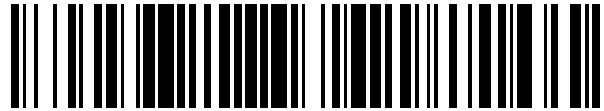


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 686**

21 Número de solicitud: 201130617

51 Int. Cl.:

**A23B 4/16** (2006.01)

**A23L 3/3445** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación: **18.04.2011**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **15.11.2012**

43 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**15.11.2012**

71 Solicitante/s:  
**ABELLO LINDE, S.A. (100.0%)**  
**BAILEN, 105**  
**08009 BARCELONA, ES**

72 Inventor/es:  
**PUERTA SAMPERE, Antonio y**  
**SABATA COLL, Pere**

74 Agente/Representante:  
**MORGADES MANONELLES, Juan Antonio**

54 Título: **MEZCLA DE GASES PARA LA ALIMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN DE DICHA MEZCLA.**

57 Resumen:

Mezcla de gases para la alimentación y procedimiento de aplicación de dicha mezcla. La carne y productos cárnicos son particularmente sensibles al desarrollo de las bacterias debido a su elevado contenido de agua y nutrientes. Inicialmente la carne es estéril, pero cuando se corta, las superficies expuestas al aire ofrecen unas condiciones excelentes para el desarrollo de las bacterias, y la carne picada, naturalmente, está más expuesta. Para evitar el citado desarrollo de bacterias se emplean entre otros el dióxido de carbono, el nitrógeno y el oxígeno solos o bien en combinación con otros gases, sin embargo la acción de los mismos no supera nunca los 7 días. La invención preconizada alarga la acción 15 días al utilizar una combinación de oxígeno, dióxido de carbono y óxido nitroso de manera que si bien el oxígeno provoca la oxidación de las grasas el protóxido impide las reacciones químicas del oxígeno con los gases.

ES 2 390 686 A1

DESCRIPCIÓN

**"MEZCLA DE GASES PARA LA ALIMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTO  
DE APLICACIÓN DE DICHA MEZCLA"**

5 Objeto de la invención:

Más concretamente la invención se refiere a una mezcla de gases y su procedimiento de aplicación para la conservación en envases de alimentos perecederos, preferentemente alimentos cárnicos.

10

Estado de la Técnica:

Existen en el mercado, y por tanto pueden considerarse como estado de la técnica, gases y mezcla de gases especialmente concebidos para obtener una mejor calidad de los alimentos en todas y cada una de las fases de su preparación, incluyendo su conservación y envasado. La mezcla apropiada de gases para el envasado en atmósfera modificada, o no, mantiene la calidad de los alimentos al conservar su sabor original, su textura y aspecto.

15

La atmósfera de gases debe ser seleccionada en cada caso, teniendo en cuenta la debida consideración de los alimentos a tratar, y las propiedades de los mismos a la hora de envasarlos.

20

Entre los factores internos que afectan a la calidad distinguimos:

25

- El tipo y la cantidad de microorganismos.
- La actividad del agua.
- El pH.
- La respiración celular.
- La composición del alimento.

30

Entre los factores externos que afectan a la calidad se encuentran:

- La temperatura.
- 5 - Las condiciones higiénicas.
- La atmósfera que rodea al producto.
- Los medios de procesamiento.

Entre los gases utilizados el dióxido de carbono es el gas más utilizado en determinadas mezclas de gases, con el fin de inhibir la mayoría de los microorganismos, tales como mohos y las bacterias aeróbicas más habituales, son seriamente afectados por el dióxido de carbono. El crecimiento de los microorganismos anaeróbicos, por el contrario, se ve menos afectado por esta atmósfera gaseosa.

El dióxido de carbono inhibe la actividad microbiana al disolverse de manera efectiva en agua y grasa del alimento, reduciendo, por tanto, su pH, y penetrando en las membranas biológicas, ocasionando de esta forma cambios en su función y permeabilidad.

El nitrógeno es un gas inerte, el cual se utiliza principalmente para desplazar el oxígeno que contiene el envase previniendo de este modo la oxidación. Debido a su baja solubilidad, mantiene el volumen en el interior del envase, evitando que se aplaste o deforme.

Finalmente el oxígeno, si bien ayuda a conservar la forma oxigenada de la mioglobina que proporciona a la carne su color rojo, debe restringirse su intervención en una mezcla de gases para demorar el

desarrollo de microorganismos aeróbicos y reducir el grado de oxidación. Ver figura n° 1, gráfica descrita en el próximo apartado Descripción de las figuras.

La carne y productos cárnicos son particularmente  
5 sensibles al desarrollo de las bacterias debido a su elevado contenido de agua y nutrientes. Inicialmente la carne es estéril, pero cuando se corta, las superficies expuestas al aire ofrecen unas condiciones excelentes para el desarrollo de las bacterias, y la  
10 carne picada, naturalmente, está más expuesta. Por este motivo, la higiene y un control eficaz de la temperatura en el proceso de envasado y preenvasado manteniendo los utensilios y equipos limpios, es de vital importancia para reducir al máximo la  
15 contaminación del producto con microorganismos.

Por ejemplo la carne roja, precisa de la oxidación de la mioglobina para mantener su color rojo. Por este motivo en el estado actual de la técnica se utilizan concentraciones de oxígeno  
20 elevadas del orden (60-80%), sin embargo si bien la carne conserva el color rojo, también precipita la oxidación del producto.

Ver figura n° 2 descrita en el próximo apartado Descripción de las figuras que nos ilustra sobre las  
25 mezclas de gases que se utilizan habitualmente para la conservación de la carne, y el tiempo de conservación de los distintos tipos de la misma.

Además, el deterioro microbiológico de la carne y sus derivados puede determinarse mediante su contenido  
30 en aminos biogénicas. Estos compuestos con efectos negativos para la salud aparecen en cantidades muy pequeñas en los reductos frescos. Su concentración

aumenta como resultado de la actividad metabólica bacteriana por lo que se utilizan como indicadores de la calidad de los productos cárnicos.

5 La oxidación lípidica es otro proceso de degradación que afecta a los derivados cárnicos y origina sabores y olores desagradables. Otros fenómenos implicados en su deterioro son la deshidratación y las alteraciones de los pigmentos responsables del color.

10 Estas atmósferas ricas en O<sub>2</sub> favorecen las reacciones de oxidación y el crecimiento de microorganismos aerobios. Por este motivo, siempre se combina este gas, con proporciones variables de dióxido de carbono. Como alternativa al oxígeno se ha  
15 investigado la utilización de monóxido de carbono para la estabilización del color rojo de la carne.

Por otra parte, la carne fresca presenta problemas de exudado con niveles altos de dióxido de carbono en el interior del envase. El exceso de agua  
20 contribuye al desarrollo microbiano, y afea la presentación del alimento. Para evitar sus efectos negativos se colocan almohadillas o compresas absorbentes que retienen el exudado en el fondo de las bandejas, o se recurre a la técnica de segunda piel  
25 donde el material se ajusta estrechamente a la superficie del alimento y no permite su acumulación.

Los elaborados cárnicos suelen envasarse al vacío, o en atmósfera modificada para preservarlos del deterioro microbiano y oxidativo. A diferencia de las  
30 carnes rojas, los productos curados y cocidos por su composición química de elaboración no necesitan del O<sub>2</sub> para preservar el color. En presencia de este gas los

pigmentos responsables del color se oxidan dando lugar a compuestos verdes o amarillos además de producir enranciamientos indeseados.

No se conoce en el mercado la utilización del gas N20 como componente en la mezcla de un gas para envasado según la finalidad de la presente invención, pero se conocen documentos que describen su utilización junto con otros gases.

En concreto, la Patente francesa nº 2.650.942, se nos ilustra sobre la técnica utilizada en el proceso de inactividad de las enzimas que causan el deterioro de alimentos mediante el tratamiento de calor, llevado a cabo en una atmósfera bajo presión con una mezcla de CO2 y N20, en unas condiciones de presión y temperatura inicialmente de 6 bares y 20°C.

En la solicitud Internacional nº WO2005/097486 se revela un método mejorado para el envasado manteniendo el color rojo de la carne fresca. Dicho método consiste en el envasado de alimentos con el objetivo principal de mantener un color deseable en la superficie visible de un alimento que contenga mioglobina, contando para ello de una capa de contacto con los alimentos mantenida dentro del envase formado por una capa, una cantidad efectiva de N20 aplicada en dicha capa y que es capaz de interactuar con la mioglobina.

Los antecedentes anteriores demuestran que los alimentos son sustancias biológicas muy sensibles al deterioro. La frescura original y la vida útil se ven afectados por las propiedades inherentes del producto, así como por los factores externos e internos.

Finalidad de la invención:

En la línea de apartarse de los procedimientos tradicionales antes descritos, cuyos inconvenientes se traducen en la alteración física o química del producto, la presente invención tiene la finalidad de proporcionar una novedosa mezcla de gases que evite la pérdida del color natural, la oxidación precoz, así como la aparición de bacterias en la carne y productos cárnicos en el interior de los envases utilizados para su distribución y venta al consumidor.

En orden a incrementar la calidad de las carnes frescas mínimamente procesadas en el mercado, la finalidad de esta invención es la de crear una atmósfera distinta al aire y a los gases que se utilizan habitualmente, pero más adecuada, para mantener la carne envasada herméticamente manteniendo una apariencia natural y fresca, y garantizando su calidad durante un tiempo superior al de un tratamiento estándar (aire, diferentes tipos de atmósfera modificadas), en estado refrigerado y en condiciones óptimas de ser comercializado.

Al tratarse de un producto, el de la carne y productos cárnicos, que se deteriora con facilidad, el interés se ha centrado en lograr la estabilidad y aumentar su periodo de vida, manteniendo las cualidades sensoriales que el consumidor demanda.

Con esta finalidad, se ha realizado un estudio de comportamiento de diferentes productos cárnicos empleando diferentes atmósferas de envasado. Los productos cárnicos estudiados recogen una amplia gama de productos, como puede observarse: muslo de pavo con piel, muslos de pollo con piel, paletilla de cordero,

pechuga de pavo, pechuga de pollo, hígado de ternera, corazón de ternera, riñón de ternera y secreto de cerdo ibérico.

Al tratarse la carne de un producto que se  
5 deteriora con facilidad, el interés se centró en lograr la estabilidad y aumentar el periodo de vida, manteniendo las cualidades sensoriales que el consumidor demanda.

Adicionalmente la invención tiene por fin el  
10 proceso de aplicación de la nueva mezcla de gases a la carne y productos cárnicos.

Descripción de la invención:

La presente invención tiene por objeto una mezcla  
15 de gases destinado a la conservación de alimentos. Más concretamente la mezcla es de aplicación, entre otros alimentos, a las carnes y productos cárnicos elaborados, aunque puede aplicarse también a otros productos alimentarios como los pescados.

Adicionalmente otro de los objetos de la  
20 invención es el método de aplicación de la mezcla anterior a dichos alimentos. El mismo comprende las etapas siguientes:

- 25 - Recepcionado de la carne o productos cárnicos después del sacrificio, despiece, corte del producto, y eliminación de las partes, y separación de las partes no aptas de los mismos.
- 30 - Disposición de carne o productos cárnicos en envases a las que se le añade una almohadilla absorbidora.



- Envasado con atmósfera modificada, con la mezcla de gases objeto de la invención en máquinas adecuadas.
- 5 - Suministro de frío para mantener la temperatura en todo el proceso entre 2 y 4°C.
- La presión durante el proceso de conservación es la atmosférica.
- Adicionalmente se emplea un film plástico (film tapa) de barrera alta.

10

A diferencia de las mezclas conocidas en el estado de la técnica, las experimentaciones en laboratorio realizadas por la solicitante han demostrado que la composición del gas más adecuada  
15 consistente en una mezcla de gases que comprende como mínimo los siguientes componentes: oxígeno, dióxido de carbono, y óxido nitroso.

Después de numerosas pruebas se ha hallado un rango preferente de dichos componentes que da unas  
20 propiedades adecuadas para la conservación de los productos cárnicos dentro del envase, que es el siguiente:

- Oxígeno (O<sub>2</sub>), en un porcentaje comprendido entre un 15 y un 75%.
- 25 - Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), en un porcentaje comprendido entre un 15 y un 60%.
- Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), en un porcentaje comprendido entre un 5 y un 60%.

30 Adicionalmente, dicha mezcla de gases puede comprender otros gases de relleno, tal como el Argón

(Ar) y Nitrógeno (N<sub>2</sub>), con una proporción del 5 a 40% en la mezcla.

Una mezcla de gases preferente que se ha  
5 verificado y comprobado como muy ventajosa referente al objeto de la invención es la siguiente:

- 40% de oxígeno (O<sub>2</sub>),
- 20% de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>),
- 40% de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O).

10

Todos los porcentajes de los gases mencionados en la presente invención deben considerarse en volumen.

La mezcla de gases objeto de la invención se  
15 obtiene convencionalmente almacenándola en el interior de una botella para su posterior aplicación en envases. El proceso de obtención y llenado de dicha botella sería el siguiente: se colocan las botellas en el rack de envasado, se elimina el gas residual  
20 existente en el interior de las botellas de forma conducida al exterior. A continuación, mediante una bomba de vacío se realiza el vacío hasta como mínimo -750 mbar. y durante unos 5 minutos al conjunto de las botellas. Una vez realizado el vacío, se inicia la  
25 adición de los componentes que forman la mezcla mediante control gravimétrico. Se utiliza una báscula con Metrología Legal para la adición exacta de los diferentes componentes que conforman la mezcla de gases.

30 Una vez adicionados todos los componentes que conforman la mezcla de gases se cierran las botellas, se purga la instalación y se procede a voltear la

mezcla para homogeneizarla correctamente antes del análisis. Una vez analizada la mezcla, se precinta.

Descripción de las figuras.

5        En la figura nº 1, se muestra una gráfica del desarrollo de bacterias en carne de cerdo según las distintas atmósferas a 4°C.

      En la figura nº 2, se muestra las mezclas de gases que se utilizan habitualmente para la  
10        conservación de la carne, y el tiempo de conservación de los distintos tipos de la misma.

      En la figura nº 3, se muestra una gráfica de la evolución de la concentración de oxígeno en el envase para muslos de pavo en función de la atmósfera de  
15        envasado.

      En la figura nº 4, se muestra una gráfica de la evolución de la concentración de oxígeno en el envase para muslos de pollo con piel en función de la atmósfera de envasado.

20        En la figura nº 5, se muestra una gráfica de la evolución de la concentración de oxígeno en el envase para paletilla de cordero en función de la atmósfera de envasado.

      En la figura nº 6, se muestra una gráfica de la  
25        evolución de la concentración de oxígeno en el envase para pechuga de pavo en función de la atmósfera de envasado.

      En la figura nº 7, se muestra una gráfica de la  
30        evolución de la concentración de oxígeno en el envase para pechuga de pollo en función de la atmósfera de envasado.

      En la figura nº 8, se muestra una gráfica de la

evolución de la concentración de oxígeno en el envase para hígado de ternera en función de la atmósfera de envasado.

5 En la figura nº 9, se muestra una gráfica de la evolución de la concentración de oxígeno en el envase para corazón de ternera en función de la atmósfera de envasado.

10 En la figura nº 10, se muestra una gráfica de la evolución de la concentración de oxígeno en el envase para riñón de ternera en función de la atmósfera de envasado.

15 En la figura nº 11, se muestra una gráfica de la evolución de la concentración de oxígeno en el envase para secreto de cerdo ibérico en función de la atmósfera de envasado.

Ejemplos:

20 Para obtener las mezclas de gases citadas anteriormente se han realizado las experimentaciones que siguen, que ponen de manifiesto la dificultad de encontrar en primer lugar los gases adecuados, su relación porcentual, y como evitar los efectos adversos que se conocen de cada uno de ellos, y que se han explicado en el apartado del estado de la técnica  
25 de esta memoria.

Los ejemplos que siguen ponen de manifiesto el comportamiento de los productos tras la aplicación de diferentes mezclas de gases de envasado:

30

**Ejemplo 1: Envasado de muslos de pavo con piel en atmósfera modificada de óxido nitroso.**

Después de realizar el sacrificio del animal y transcurrido el tiempo de oreo en cámara se lleva a cabo el despiece, corte del producto y separación de las partes no aptas del mismo, en los equipos que  
5 existen actualmente en la industria cárnica. Posteriormente, se realiza el envasado en atmósfera modificada (con la inclusión de diferentes atmósferas que contienen óxido nitroso dependiendo del tipo de producto a envasar). Todas las muestras se han  
10 envasado empleando el envase termosellado de referencia Sanviplast® 9112 y 9113 y de composición PP/EVOH/PP transparente. Los dos envases empleados presentan propiedades similares con un volumen de 395 ml. para la referencia 9112 y de 480 ml. para la  
15 referencia 9113. El peso de la muestra (carne fresca) se ha situado entre 180 y 200 g en todos los casos. De esta forma se ha mantenido una relación 1:1 de volumen de carne/volumen de gas en el interior del envase.

Adicionalmente se emplea un film plástico (film  
20 tapa) de la firma CRYOVAC® de referencia EOP616B alta barrera.

Es muy común que se produzcan exudados en el interior del envase cuando se envasan productos cárnicos frescos. Para evitar la aparición de éstos se  
25 ha empleado una almohadilla absorbidora de la firma CRYOVAC® y de referencia LITELOC LLP34 en todos los casos.

La operación de llenado de la atmósfera se puede realizar acoplado a la máquina una botella con la  
30 composición volumétrica de gases adecuada. La propia máquina procederá a sellar el envase con el film barrera mencionado. La puesta a punto de este sistema

requiere un control preciso de la máquina de sellado y tanteos previos en la disposición de los mandos de control del equipo así como la verificación de la composición del gas de llenado en envases vacíos.

5 El control de calidad inmediato consiste en comprobar la hermeticidad del cierre. El envase no debe de estar bombeado, la presión interior debe ser la atmosférica. Se comprueba la estanqueidad del envase mediante un equipo específico para medir esta  
10 variable. De la misma forma puede comprobarse la composición de la atmósfera empleando analizadores de gases (al ser el ensayo destructivo se realiza sobre un número representativo de unidades).

Finalmente, se realiza la distribución y  
15 comercialización del producto. La temperatura ha de mantenerse en todas las etapas entre 2 y 4°C, con el objetivo de mantener la cadena de frío.

Puede comprobarse que se han aplicado diferentes mezclas de gases donde se emplea óxido nitroso  
20 (protóxido de nitrógeno), que es objeto de este estudio en comparación con otras mezclas de gases.

Se ha realizado un análisis periódico de la muestra en función del tiempo de vida útil estimado de cada producto. Para la determinación de la vida útil  
25 de los productos se realiza un análisis sensorial y microbiológico.

Para realizar esta invención se han estudiado parámetros sensoriales de cada uno de los productos (color y calidad visual, olor tras la apertura del  
30 envase, grado de deshidratación, presencia de exudados en el interior del envase, textura del producto) que se han caracterizado de la siguiente forma: 5

(excelente), 4 (bueno), 3 (apto), 2 (deficiente), 1(muy deficiente). Adicionalmente se ha evaluado la atmósfera de los productos en el interior del envase.

Para la realización de los ensayos  
5 microbiológicos se realiza la puesta a punto del material de laboratorio para llevar a cabo el análisis (bolsas de stomacher, agua de peptona, medios de cultivo selectivos, etc.). A continuación se lleva a cabo la preparación de la muestra y su inoculación en  
10 placa Petrifilm®. Las placas se incuban en estufa de cultivos a la temperatura necesaria según el microorganismo de análisis y transcurrido en tiempo adecuado se realiza el recuento microbiológico. Como microorganismos indicadores se han evaluado las  
15 bacterias aerobias mesófilas (BAM) y Enterobacterias. A lo largo de la vida útil del producto los recuentos microbiológicos han sido mayores por lo que es necesario aumentar el número de diluciones en laboratorio para realizar el conteo de forma  
20 eficiente.

De todos los productos se obtuvieron muestras en número suficiente para permitir su análisis a diferentes intervalos de tiempo. Estos intervalos se han fijado en base a la materia prima inicial, y más  
25 específicamente, a su estabilidad microbiológica previsible según el procesamiento aplicado antes de su envasado y almacenamiento a baja temperatura.

Los valores de recuento de unidades formadoras de colonias por gramo de producto (UFC/g), permitieron  
30 estimar la fecha de caducidad o fecha de duración mínima, si bien es también importante discutir otros factores (calidad visual, sabor, etc.), para estimar

con mayor precisión y en base a la calidad del producto la vida útil del mismo.

A continuación se muestra la vida útil y los comentarios del envasado con diferentes mezclas de gases:

Mezcla de gases	Vida útil	Comentarios
20% O <sub>2</sub> /10% N <sub>2</sub> O/40% CO <sub>2</sub> /30% Ar	11 días	Presenta una coloración más parecida al producto de partida pero se presentan ligeras notas pútridas para los 11 días de almacenamiento.
40% O <sub>2</sub> /40% N <sub>2</sub> O/20% CO <sub>2</sub>	13 días	Es el producto que presenta una mayor vida útil puesto que guarda un mejor equilibrio entre olor y color.
69,8% Ar/30%CO <sub>2</sub> /0,2% CO	6 días	Buen comportamiento en cuanto al color del producto, pero los olores que desprende al abrir el envase hace que el producto presente una vida útil entorno a 6 días.
70%O <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub>	8 días	Presenta un buen comportamiento frente a la oxidación del producto hasta los 8 días de envasado. A partir de esta fecha aparece un destacado pardeamiento del color de la carne.

*Determinación de la vida útil y descripción del comportamiento de muslos de pavo con piel en función de la atmósfera de envasado. Ver figura n° 3.*

10

En la siguiente tabla se muestra la carga microbiológica de la muestra de partida inicial y de cada una de las muestras procesadas con diferentes mezclas de gases para el día que determina la vida útil del producto:

15

Mezcla de gases	Vida útil	BAM (UFC/g)	Enterobacterias (UFC/g)
Inicial		2·10 <sup>3</sup>	3·10 <sup>2</sup>
20% O <sub>2</sub> /10% N <sub>2</sub> O/40% CO <sub>2</sub> /30% Ar	11 días	4,5·10 <sup>7</sup>	4,1·10 <sup>5</sup>
40% O <sub>2</sub> /40% N <sub>2</sub> O/20% CO <sub>2</sub>	13 días	3·10 <sup>9</sup>	2·10 <sup>6</sup>
69,8% Ar/30%CO <sub>2</sub> /0,2% CO	6 días	4·10 <sup>8</sup>	3·10 <sup>5</sup>
70%O <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub>	8 días	8·10 <sup>9</sup>	5·10 <sup>7</sup>

*Determinación de carga microbiológica de muslos de pavo con piel en función de la atmósfera de envasado.*

20



**Ejemplo 2: Envasado de muslos de pollo con piel en atmósfera modificada de óxido nitroso.**

Se realizarían todos los pasos descritos en el ejemplo 1.

5 A continuación se muestra la vida útil y los comentarios del envasado con diferentes mezclas de gases:

Mezcla de gases	Vida útil	Comentarios
20% O <sub>2</sub> /10% N <sub>2</sub> O/40% CO <sub>2</sub> /30% Ar	9 días	Presenta una coloración adecuada pero se presentan importantes notas pútridas para los 10 días de almacenamiento, que hacen que el producto no sea apto.
40% O <sub>2</sub> /40% N <sub>2</sub> O/20% CO <sub>2</sub>	15 días	Es el producto que presenta una mayor vida útil puesto que guarda un mejor equilibrio entre olor y color. El color del producto es adecuado para su comercialización. Al abrir el envase presenta ligeras notas desagradables que pueden ser características de los productos envasados. El producto es apto sensorialmente.
69,8% Ar/30%CO <sub>2</sub> /0,2% CO	5 días	Buen comportamiento en cuanto al color de producto, presentando una tonalidad característica rojo cereza, pero los olores que desprende al abrir el envase hace que el producto presente una vida útil entorno a 5 días. La ausencia de oxígeno hace que se produzcan importantes reacciones de deterioro.
70%O <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub>	8 días	A partir de los 10 días de envasado aparece un importante pardeamiento del color de la carne.
50% de N <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub> /20% O <sub>2</sub>	6 días	Esta referencia está muy pálida a los 7 días de almacenamiento. Hay presencia de muy mal olor en el envase, siendo no apto desde el punto de vista sensorial. El envase no se presenta colapsado.
40% de N <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub> /30% O <sub>2</sub>	7 días	A los 8 días de almacenamiento el producto se descarta por el olor que presenta tras la apertura del envase. El color del producto es además pálido.
30% de N <sub>2</sub> /20% CO <sub>2</sub> /50% O <sub>2</sub>	7 días	A los 8 días de almacenamiento el producto se descarta por el olor a putrefacción que presenta tras la apertura del envase. Además, el color no es adecuado.
50% de N <sub>2</sub> /50% CO <sub>2</sub>	6 días	A los 7 días de almacenamiento el producto se descarta por el olor que presenta tras la apertura del envase. El producto presentó un color pálido en el interior del envase, no mostrándose colapsado el envase.
60% de N <sub>2</sub> /40% CO <sub>2</sub>	7 días	El producto presenta un color algo rosado.

		E. inconveniente de estas muestras que hacen que no sea apto para 8 días de almacenamiento es la presencia de mal olor.
--	--	---

*Determinación de la vida útil y descripción del comportamiento de muslos de pollo con piel en función de la atmósfera de envasado. Ver figura nº 4.*

5

En la siguiente tabla se muestra la carga microbiológica de la muestra de partida inicial y de cada una de las muestras procesadas con diferentes mezclas de gases para el día que determina la vida útil del producto:

10

Mezcla de gases	Vida útil	BAM (UFC/g)	Enterobacterias (UFC/g)
Inicial		$1,5 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^2$
20% O <sub>2</sub> /10% N <sub>2</sub> O/40% CO <sub>2</sub> /30% Ar	9 días	$6 \cdot 10^{11}$	$3 \cdot 10^5$
40% O <sub>2</sub> /40% N <sub>2</sub> O/20% CO <sub>2</sub>	15 días	$6 \cdot 10^9$	$3 \cdot 10^6$
69,8% Ar/30%CO <sub>2</sub> /0,2% CO	5 días	$3 \cdot 10^8$	$7 \cdot 10^4$
70%O <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub>	8 días	$4 \cdot 10^{10}$	$3 \cdot 10^8$
50%O <sub>2</sub> /50% CO <sub>2</sub>	7 días	$7 \cdot 10^7$	$6 \cdot 10^3$
50% de N <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub> /20% O <sub>2</sub>	6 días	$6 \cdot 10^8$	$2 \cdot 10^4$
40% de N <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub> /30% O <sub>2</sub>	7 días	$8,3 \cdot 10^{11}$	$6 \cdot 10^7$
30% de N <sub>2</sub> /20% CO <sub>2</sub> /50% O <sub>2</sub>	7 días	$7,9 \cdot 10^{10}$	$5 \cdot 10^6$
50% de N <sub>2</sub> /50% CO <sub>2</sub>	6 días	$7 \cdot 10^8$	$2 \cdot 10^3$
60% de N <sub>2</sub> /40% CO <sub>2</sub>	7 días	$4 \cdot 10^8$	$3 \cdot 10^3$

*Determinación de carga microbiológica de muslos de pollo con piel en función de la atmósfera de envasado.*

15 **Ejemplo 3: Envasado de paletilla de cordero en atmósfera modificada de óxido nitroso.**

Se realizarían todos los pasos descritos en el ejemplo 1.

A continuación se muestra la vida útil y los comentarios del envasado con diferentes mezclas de gases:

20

Mezcla de gases	Vida útil	Comentarios
20% O <sub>2</sub> /10% N <sub>2</sub> O/40% CO <sub>2</sub> /30% Ar	9 días	Presenta una coloración parda y olores del

		producto a pútrido.
40% O <sub>2</sub> /40% N <sub>2</sub> O/20% CO <sub>2</sub>	15 días	Es el producto que presenta una mayor vida útil puesto que no presenta olores desagradables y la coloración de la carne es adecuada.
69,8% Ar/30%CO <sub>2</sub> /0,2% CO	7 días	Buen comportamiento en cuanto al color del producto, pero los olores que desprende al abrir el envase hace que el producto presente una vida útil entorno a 7 días.
70%O <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub>	10 días	Presenta un buen comportamiento frente a la oxidación del producto hasta los 9 días de envasado. A partir de esta fecha aparece un destacado pardeamiento del color de la carne que hace que el producto no sea apto.
60% de N <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub> /10% O <sub>2</sub>	10 días	Presenta un buen comportamiento frente a la oxidación del producto. No obstante, el olor que presenta a partir del día 10 es desagradable y hace que el producto no sea apto.

*Determinación de la vida útil y descripción del comportamiento de paletilla de cordero en función de la atmósfera de envasado. Ver la figura n° 5.*

5 En la siguiente tabla se muestra la carga microbiológica de la muestra de partida inicial y de cada una de las muestras procesadas con diferentes mezclas de gases para el día que determina la vida útil del producto:

10

Mezcla de gases	Vida útil	BAM (UFC/g)	Enterobacterias (UFC/g)
Inicial		2·10 <sup>2</sup>	8
20% O <sub>2</sub> /10% N <sub>2</sub> O/40% CO <sub>2</sub> /30% Ar	9 días	6·10 <sup>8</sup>	3·10 <sup>7</sup>
40% O <sub>2</sub> /40% N <sub>2</sub> O/20% CO <sub>2</sub>	15 días	3·10 <sup>7</sup>	2·10 <sup>4</sup>
69,8% Ar/30%CO <sub>2</sub> /0,2% CO	7 días	2·10 <sup>9</sup>	6,5·10 <sup>7</sup>
70%O <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub>	10 días	3·10 <sup>6</sup>	2·10 <sup>2</sup>
60% de N <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub> /10% O <sub>2</sub>	10 días	2·10 <sup>4</sup>	3·10 <sup>2</sup>

*Determinación de carga microbiológica de paletilla de cordero en función de la atmósfera de envasado.*

15 **Ejemplo 4: Envasado de pechuga de pavo en atmósfera modificada de óxido nitroso.**

Se realizarían todos los pasos descritos en el ejemplo 1.

20 A continuación se muestra la vida útil y los comentarios del envasado con diferentes mezclas de

gases:

Mezcla de gases	Vida útil	Comentarios
20% O <sub>2</sub> /10% N <sub>2</sub> O/40% CO <sub>2</sub> /30% Ar	8 días	Presenta una coloración más parecida al producto de partida pero se presentan ligeras notas pútridas para los 8 días de almacenamiento.
40% O <sub>2</sub> /40% N <sub>2</sub> O/20% CO <sub>2</sub>	15 días	Es el producto que presenta una mayor vida útil puesto que guarda un mejor equilibrio entre olor y color. Además, solo presenta un ligero olor desagradable a los 15 días de almacenamiento que desaparece a los pocos segundos de la apertura del envase.
69,8% Ar/30%CO <sub>2</sub> /0,2% CO	7 días	Buen comportamiento en cuanto al color del producto, el color es rosáceo, pero los olores que desprende al abrir el envase hace que el producto presente una vida útil entorno a 7 días. Estos olores son característicos de putrefacción. Además, el film tapa se hincha a los 8 días de almacenamiento.
70%O <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub>	8 días	Presenta un buen comportamiento frente a la oxidación del producto hasta los 8 días de envasado. A partir de esta fecha aparece un destacado pardeamiento del color de la carne.

5 *Determinación de la vida útil y descripción del comportamiento de pechuga de pavo en función de la atmósfera de envasado. Ver la figura nº 6*

10 En la siguiente tabla se muestra la carga microbiológica de la muestra de partida inicial y de cada una de las muestras procesadas con diferentes mezclas de gases para el día que determina la vida útil del producto:

Mezcla de gases	Vida útil	BAM (UFC/g)	Enterobacterias (UFC/g)
Inicial		4·10 <sup>3</sup>	6,5·10 <sup>2</sup>
20% O <sub>2</sub> /10% N <sub>2</sub> O/40% CO <sub>2</sub> /30% Ar	8 días	6·10 <sup>4</sup>	2·10 <sup>2</sup>
40% O <sub>2</sub> /40% N <sub>2</sub> O/20% CO <sub>2</sub>	15 días	1,5·10 <sup>12</sup>	9·10 <sup>7</sup>
69,8% Ar/30%CO <sub>2</sub> /0,2% CO	7 días	8·10 <sup>10</sup>	3·10 <sup>6</sup>
70%O <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub>	8 días	9·10 <sup>9</sup>	7·10 <sup>4</sup>

15 *Determinación de carga microbiológica de pechuga de pavo en función de la atmósfera de envasado.*

**Ejemplo 5: Envasado de pechuga de pollo en atmósfera modificada de óxido nitroso.**

Se realizarían todos los pasos descritos en el

ejemplo 1.

A continuación se muestra la vida útil y los comentarios del envasado con diferentes mezclas de gases:

5

Mezcla de gases	Vida útil	Comentarios
20% O <sub>2</sub> /10% N <sub>2</sub> O/40% CO <sub>2</sub> /30% Ar	12 días	Presenta una coloración más parecida al producto de partida pero se presentan ligeras notas pútridas para los 13 días de almacenamiento.
40% O <sub>2</sub> /40% N <sub>2</sub> O/20% CO <sub>2</sub>	15 días	Es el producto que presenta una mayor vida útil puesto que guarda un mejor equilibrio entre olor y color. Además, solo presenta un ligero olor desagradable a los 15 días de almacenamiento que desaparece a los pocos segundos de la apertura del envase.
69,8% Ar/30%CO <sub>2</sub> /0,2% CO	6 días	Buen comportamiento en cuanto al color del producto, el color es rojo cereza, pero los olores que desprende al abrir el envase hace que el producto presente una vida útil entorno a 6 días. Estos olores son característicos de putrefacción. Además, el film tapa se hincha a los 7 días de almacenamiento.
70%O <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub>	7 días	Presenta un buen comportamiento frente a la oxidación del producto hasta los 7 días de envasado. A partir de esta fecha aparece un destacado pardeamiento del color de la carne.
50%O <sub>2</sub> /50% CO <sub>2</sub>	8 días	La carne de pollo se presenta algo pálida en el interior del envase, estando éste algo colapsado. El producto presentó un color avinagrado, que no resulta excesivamente desagradable.
50% de N <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub> /20% O <sub>2</sub>	6 días	A los 7 días de almacenamiento el producto se muestra muy pálido. Hay mal olor, con presencia de mohos en la superficie del mismo.
40% de N <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub> /30% O <sub>2</sub>	7 días	A los 8 días de almacenamiento el producto se descarta por el olor que presenta tras la apertura del envase.
30% de N <sub>2</sub> /20% CO <sub>2</sub> /50% O <sub>2</sub>	7 días	A los 8 días de almacenamiento el producto se descarta por el olor a putrefacción que presenta tras la apertura del envase. Además, el color no es adecuado.
50% de N <sub>2</sub> /50% CO <sub>2</sub>	6 días	A los 7 días de almacenamiento el producto se descarta por el olor que presenta tras la apertura del envase. Además se observa la presencia de moho en el interior del envase.
60% de N <sub>2</sub> /40% CO <sub>2</sub>	7 días	El producto presenta un color algo rosado. El inconveniente de estas muestras que hacen que no sea apto para 8 días de almacenamiento es la presencia de mal olor.

*Determinación de la vida útil y descripción del comportamiento de pechuga de pollo en función de la atmósfera de envasado. Ver la figura n° 7.*

10

En la siguiente tabla se muestra la carga microbiológica de la muestra de partida inicial y de cada una de las muestras procesadas con diferentes mezclas de gases para el día que determina la vida útil del producto:

Mezcla de gases	Vida útil	BAM (UFC/g)	Enterobacterias (UFC/g)
Inicial		$2 \cdot 10^3$	$8 \cdot 10^1$
20% O <sub>2</sub> /10% N <sub>2</sub> O/40% CO <sub>2</sub> /30% Ar	12 días	$8 \cdot 10^6$	$7,2 \cdot 10^4$
40% O <sub>2</sub> /40% N <sub>2</sub> O/20% CO <sub>2</sub>	15 días	$3,2 \cdot 10^{11}$	$5,1 \cdot 10^8$
69,8% Ar/30%CO <sub>2</sub> /0,2% CO	6 días	$3 \cdot 10^7$	$4 \cdot 10^8$
70%O <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub>	7 días	$2 \cdot 10^{13}$	$3 \cdot 10^7$
50%O <sub>2</sub> /50% CO <sub>2</sub>	8 días	$4 \cdot 10^{11}$	$8 \cdot 10^6$
50% de N <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub> /20% O <sub>2</sub>	6 días	$1 \cdot 10^8$	$6,5 \cdot 10^3$
40% de N <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub> /30% O <sub>2</sub>	7 días	$4 \cdot 10^8$	$7 \cdot 10^7$
30% de N <sub>2</sub> /20% CO <sub>2</sub> /50% O <sub>2</sub>	7 días	$2,8 \cdot 10^9$	$7 \cdot 10^3$
50% de N <sub>2</sub> /50% CO <sub>2</sub>	6 días	$3 \cdot 10^7$	$6 \cdot 10^2$
60% de N <sub>2</sub> /40% CO <sub>2</sub>	7 días	$2 \cdot 10^7$	$7 \cdot 10^2$

*Determinación de carga microbiológica de pechuga de pollo en función de la atmósfera de envasado.*

10

**Ejemplo 6: Envasado de hígado de ternera en atmósfera modificada de óxido nitroso.**

Se realizarían todos los pasos descritos en el ejemplo 1.

15

A continuación se muestra la vida útil y los comentarios del envasado con diferentes mezclas de gases:

Mezcla de gases	Vida útil	Comentarios
20% O <sub>2</sub> /10% N <sub>2</sub> O/40% CO <sub>2</sub> /30% Ar	8 días	Es la muestra que presenta una mayor vida útil, puesto que hay ausencia de pardeamiento para 8 días de almacenamiento. El colapso del film tapa es reducido. El olor es a hígado de moderada intensidad. El color del producto es apto, de una tonalidad roja violácea.
40% O <sub>2</sub> /40% N <sub>2</sub> O/20% CO <sub>2</sub>	6 días	Este producto presenta una menor vida útil debido a la aparición de oxidaciones (color marrón) en la superficie del producto.
69,8% Ar/30%CO <sub>2</sub> /0,2% CO	4 días	La muestra presenta un color rojo violáceo intenso, aunque a los 5 días de vida útil presenta olores a pudrición, además del hinchamiento del envase.
70%O <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub>	4 días	Presenta una oxidación del producto a partir de los 5 días de envasado. A partir de esta fecha aparece

		un destacado pardeamiento del color de la carne. Además, existe un importante colapso del film tapa. El olor es a hígado con notas a rancio.
--	--	--

*Determinación de la vida útil y descripción del comportamiento de hígado de ternera en función de la atmósfera de envasado. Ver la figura n° 8.*

5

En la siguiente tabla se muestra la carga microbiológica de la muestra de partida inicial y de cada una de las muestras procesadas con diferentes mezclas de gases para el día que determina la vida

10 útil del producto:

Mezcla de gases	Vida útil	BAM (UFC/g)	Enterobacterias (UFC/g)
Inicial		$2 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^4$
20% O <sub>2</sub> /10% N <sub>2</sub> O/40% CO <sub>2</sub> /30% Ar	8 días	$3 \cdot 10^9$	$4,2 \cdot 10^4$
40% O <sub>2</sub> /40% N <sub>2</sub> O/20% CO <sub>2</sub>	6 días	$8 \cdot 10^7$	$5,3 \cdot 10^5$
69,8% Ar/30%CO <sub>2</sub> /0,2% CO	4 días	$6,7 \cdot 10^8$	$8,2 \cdot 10^7$
70%O <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub>	4 días	$7 \cdot 10^{11}$	$6 \cdot 10^8$

*Determinación de carga microbiológica de hígado de ternera en función de la atmósfera de envasado.*

15

**Ejemplo 7: Envasado de corazón de ternera en atmósfera modificada de óxido nitroso.**

Se realizarían todos los pasos descritos en el ejemplo 1.

20

A continuación se muestra la vida útil y los comentarios del envasado con diferentes mezclas de gases:

Mezcla de gases	Vida útil	Comentarios
20% O <sub>2</sub> /10% N <sub>2</sub> O/40% CO <sub>2</sub> /30% Ar	6 días	Presenta una vida útil de 6 días. La vida útil queda determinada por la presencia de oxidación y olores intensos a vísceras que lo hacen desagradable. Además, se produce un considerable colapso del film tapa a partir de los 6 días de envasado.
40% O <sub>2</sub> /40% N <sub>2</sub> O/20% CO <sub>2</sub>	4 días	Presenta signos de oxidación y una gran cantidad de exudados a partir del día de almacenamiento 5. Hay presencia de notas a rancio.

69,8% Ar/30%CO <sub>2</sub> /0,2% CO	3 días	Presenta un color hígado intenso. Se aprecian notas de olor a putrefacción. Adicionalmente se observa un hinchamiento del film tapa.
70%O <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub>	3 días	Se presenta una rápida oxidación del producto acompañado de un importante colapso del film tapa, apareciendo una gran cantidad de exudados en el interior de la bandeja. Hay presencia de notas a rancio.

*Determinación de la vida útil y descripción del comportamiento de corazón de ternera en función de la atmósfera de envasado. Ver la figura nº 9.*

5

En la siguiente tabla se muestra la carga microbiológica de la muestra de partida inicial y de cada una de las muestras procesadas con diferentes mezclas de gases para el día que determina la vida útil del producto:

10

Mezcla de gases	Vida útil	BAM (UFC/g)	Enterobacterias (UFC/g)
Inicial		1·10 <sup>4</sup>	1·10 <sup>2</sup>
20% O <sub>2</sub> /10% N <sub>2</sub> O/40% CO <sub>2</sub> /30% Ar	6 días	6·10 <sup>6</sup>	1·10 <sup>4</sup>
40% O <sub>2</sub> /40% N <sub>2</sub> O/20% CO <sub>2</sub>	4 días	7·10 <sup>7</sup>	2,1·10 <sup>3</sup>
69,8% Ar/30%CO <sub>2</sub> /0,2% CO	3 días	1·10 <sup>5</sup>	1,9·10 <sup>3</sup>
70%O <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub>	3 días	1·10 <sup>8</sup>	2,1·10 <sup>4</sup>

*Determinación de carga microbiológica de corazón de ternera en función de la atmósfera de envasado.*

15

**Ejemplo 8: Envasado de riñón de ternera en atmósfera modificada de óxido nitroso.**

Se realizarían todos los pasos descritos en el ejemplo 1.

20

A continuación se muestra la vida útil y los comentarios del envasado con diferentes mezclas de gases:

Mezcla de gases	Vida útil	Comentarios
20% O <sub>2</sub> /10% N <sub>2</sub> O/40% CO <sub>2</sub> /30% Ar	3 días	El producto presenta un color amarillo violáceo de la corteza a partir de día 4 de almacenamiento. El color de la médula se mantene rojo con una baja intensidad. Para 4 días aparecen olores desagradables.



40% O <sub>2</sub> /40% N <sub>2</sub> O/20% CO <sub>2</sub>	8 días	Es el producto que presenta una mayor vida útil puesto que guarda un mejor equilibrio entre olor y color. El olor que presenta es a riñón de elevada intensidad, con ausencia de olores desagradables.
69,8% Ar/30%CO <sub>2</sub> /0,2% CO	3 días	Los productos presentan un color rojo cereza poco característico de esta tipología de alimento, presentando además un olor muy desagradable, que la hacen no apto. Los olores que presentan son a riñón, amoníaco y orina.
70%O <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub>	4 días	Presenta un buen comportamiento frente a la oxidación del producto hasta los 4 días de envasado, con colores rojo brillantes tanto en corteza como en médula. A partir de esta fecha aparece un destacado pardeamiento del color de la víscera.

*Determinación de la vida útil y descripción del comportamiento de riñón de ternera en función de la atmósfera de envasado. Ver la figura nº 10.*

5

En la siguiente tabla se muestra la carga microbiológica de la muestra de partida inicial y de cada una de las muestras procesadas con diferentes mezclas de gases para el día que determina la vida útil del producto:

10

Mezcla de gases	Vida útil	BAM (UFC/g)	Enterobacterias (UFC/g)
Inicial		8·10 <sup>6</sup>	3·10 <sup>4</sup>
20% O <sub>2</sub> /10% N <sub>2</sub> O/40% CO <sub>2</sub> /30% Ar	3 días	6·10 <sup>7</sup>	8·10 <sup>5</sup>
40% O <sub>2</sub> /40% N <sub>2</sub> O/20% CO <sub>2</sub>	8 días	4·10 <sup>8</sup>	7·10 <sup>5</sup>
69,8% Ar/30%CO <sub>2</sub> /0,2% CO	3 días	3·10 <sup>9</sup>	6·10 <sup>6</sup>
70%O <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub>	4 días	7,8·10 <sup>11</sup>	3·10 <sup>8</sup>

*Determinación de carga microbiológica de riñón de ternera en función de la atmósfera de envasado.*

15

**Ejemplo 9: Envasado de secreto de cerdo ibérico en atmósfera modificada de óxido nitroso.**

Se realizarían todos los pasos descritos en el ejemplo 1.

20

A continuación se muestra la vida útil y los comentarios del envasado con diferentes mezclas de gases:

Mezcla de gases	Vida útil	Comentarios
20% O <sub>2</sub> /10% N <sub>2</sub> O/40% CO <sub>2</sub> /30% Ar	6 días	El producto presenta un color pardo como consecuencia de la falta de oxígeno a partir de día de almacenamiento 7. Aparecen ligeras notas a putrefacción.
40% O <sub>2</sub> /40% N <sub>2</sub> O/20% CO <sub>2</sub>	12 días	El producto presenta un olor adecuado a los 12 días de almacenamiento. La intensidad del color es baja, aunque el producto es apto para su comercialización.
69,8% Ar/30%CO <sub>2</sub> /0,2% CO	5 días	El producto presenta una tonalidad rojo cereza, que afecta incluso a las partes grasas de las piezas. El olor es intenso a putrefacción a partir del día 6 tras el envasado.
70%O <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub>	9 días	Hasta el día 7 de envasado muestra un color rojo brillante, empezando a pardear a partir de esta fecha.

*Determinación de la vida útil y descripción del comportamiento de secreto de cerdo ibérico en función de la atmósfera de envasado. Ver la figura nº 11.*

5

En la siguiente tabla se muestra la carga microbiológica de la muestra de partida inicial y de cada una de las muestras procesadas con diferentes mezclas de gases para el día que determina la vida útil del producto:

10

Mezcla de gases	Vida útil	BAM (UFC/g)	Enterobacterias (UFC/g)
Inicial		1·10 <sup>2</sup>	6
20% O <sub>2</sub> /10% N <sub>2</sub> O/40% CO <sub>2</sub> /30% Ar	6 días	7·10 <sup>8</sup>	2,5·10 <sup>7</sup>
40% O <sub>2</sub> /40% N <sub>2</sub> O/20% CO <sub>2</sub>	12 días	4,2·10 <sup>7</sup>	1,8·10 <sup>4</sup>
69,8% Ar/30%CO <sub>2</sub> /0,2% CO	5 días	3,7·10 <sup>9</sup>	8,1·10 <sup>7</sup>
70%O <sub>2</sub> /30% CO <sub>2</sub>	9 días	4,8·10 <sup>6</sup>	3·10 <sup>2</sup>

*Determinación de carga microbiológica de secreto de cerdo ibérico en función de la atmósfera de envasado.*

15

La experiencia de los ejemplos anteriores se enfoca como un proceso de aumentar la efectividad de las atmósferas modificadas tradicionales mediante la incorporación de protóxido de nitrógeno en diferentes concentraciones a fin de mejorar la aceptación por los consumidores de los alimentos envasados.

20

Esta invención se basa en el principio de mejorar las acciones de conservación que ofrecen el O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>/Ar en su utilización en atmósferas modificadas por separado o en diferentes combinaciones a temperatura de refrigeración.

El protóxido en combinación con los diferentes gases crea un efecto sinérgico que potencia los efectos individuales de los gases empleados para la conservación en MAP, permitiendo mejorar las condiciones de calidad del alimento envasado durante el transporte y el almacenamiento. Entendiendo por condición del alimento los Procesos químicos, procesos físicos y Aspectos microbiológicos que generan alteraciones que hacen que un alimento no sea apto para los consumidores.

La inventiva se basa en garantizar la inhibición y/o destrucción de microorganismos, el retraso de oxidaciones lípidas, la disminución de exudados y la mejora del mantenimiento del color y del olor en ciertos productos especialmente cárnicos.

La suma de los diferentes efectos que la utilización del protóxido proporciona, hace un efecto global muy interesante a tener en cuenta a la hora de su uso. Es decir un poco de mejora en los diferentes aspectos (olor, color, crecimiento de microorganismos, exudados, oxidaciones lípidas, etc.) crean una importante mejora en el aspecto general del producto preservando mejor la calidad de los alimentos en un concepto genérico.

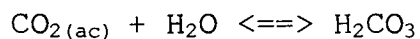
La justificación técnica de la mezcla de gases objeto de la invención se justifica por el efecto

sinérgico del protóxido con el CO<sub>2</sub> a temperaturas de refrigeración. El CO<sub>2</sub> es un gas altamente soluble en agua, produce un fuerte efecto inhibitor en el crecimiento de ciertos microorganismos, en especial  
 5 sobre mohos levaduras y bacterias Gram-negativas. El CO<sub>2</sub> se disuelve en los tejidos, produciendo una disminución en el Ph por la formación de ácido carbónico, actuando con efecto inhibitor sobre los microorganismos. La capacidad de disolución y su  
 10 efecto de prolongar la fase vegetativa de los microorganismos, aumenta al disminuir la temperatura.

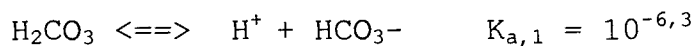
Algunos autores sugieren que cuando el CO<sub>2</sub> se disuelve en la forma de ácido carbónico, el HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> estará presente como un producto de disociación, y de  
 15 este modo puede originar cambios en la permeabilidad celular de los microorganismos y su inactivación.

Las reacciones que suceden al disolverse CO<sub>2</sub> en el agua que contiene el alimento son las siguientes:

20 - Formación de ácido carbónico:



- Primera disociación de ácido carbónico



- Segunda disociación de ácido carbónico



El N<sub>2</sub>O es altamente reactivo y soluble en grasas y agua, y no produce acidificación al no actuar como anhídrido.

30 Uno de los efectos buscados es disolver N<sub>2</sub>O en grasas y fluidos del alimento con el fin de conseguir una resistencia a las reacciones de acidificación

anteriormente citadas (Ley de Henry.) Con este se pretende conseguir un reequilibrio entre las especies carbonato, bicarbonato y ácido carbónico, que garantizan un pH adecuado entre (5,5 y 6) con importantes presencia del ión bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ) causante del efecto inhibidor del  $\text{CO}_2$  especialmente en bacterias Gram-negativas, mohos y levaduras.

Por otra parte la utilización de  $\text{NO}_2$  en atmósferas con contenido en  $\text{O}_2$ , debe contemplarse desde el siguiente aspecto.

El oxígeno provoca oxidación de las grasas y permite el desarrollo de bacterias aerobias y reacciones enzimáticas. El deterioro químico de los lípidos es uno de los procesos principales de deterioro en los alimentos. Esto se debe a las oxidaciones de las grasas, que en presencia de oxígeno causan la rancidez del producto. Por otro lado, el oxígeno es usado en altas proporciones como un componente básico para el mantenimiento del color especialmente en productos cárnicos frescos y su no inclusión como gas provoca una pérdida de color.

El protóxido tiene mayor solubilidad que el oxígeno en grasas impidiendo las reacciones químicas del oxígeno con las grasas presentes por lo que de alguna forma ralentizamos estas reacciones haciendo que las grasas tarden más en oxidarse. Como consecuencia mejoramos olores y el color de los productos especialmente los cárnicos.

Para el diseño de mezclas con protóxido de la presente invención se ha tenido en cuenta una serie de adaptaciones concernientes al envase entre las que se destaca el mantener una atmósfera modificada con

alto contenido de oxígeno (entre un 20% y 70%) dentro del mismo que asegure que el producto no consuma todo el O<sub>2</sub> y se convierta en una atmósfera anóxica que genere malos olores. La inclusión del protóxido juega un papel muy importante en la determinación de la flora dominante final.

En resumen de todos los ensayos realizados se sacan las siguientes conclusiones.

- 10 - La utilización de protóxido en mezclas con co<sub>2</sub> hace que se produzca un pH estable en la superficie de la carne mejorando el efecto inhibidor sobre el crecimiento de microorganismos causantes del deterioro.
- 15 - Envasado de carne con hueso y grasa en atmósferas modificadas con concentraciones de protóxido, aumenta la calidad organoléptica y sensorial del producto. El uso de CO<sub>2</sub>, en presencia de N<sub>2</sub>O, retarda el crecimiento de los microorganismos aerobios y anaerobio presentes en la carne. El protóxido potencia el efecto inhibidor de microorganismos al poner más disponible el ión bicarbonato (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) a la vez que protege el corte del hueso de oxidaciones que causan cambios de color.
- 20 - La vida útil microbiológica de las muestras envasadas en atmósfera con alta concentración de O<sub>2</sub> fue mejorada con el N<sub>2</sub>O.
- El uso de N<sub>2</sub>O no mejora la intensidad de color rojo de la carne envasada en atmósfera con 70% O<sub>2</sub> pero lo mantiene más estable en el tiempo.
- 30 - La utilización de atmósferas con N<sub>2</sub>O disminuye la

oxidación de lípidos y reduce la generación de olores desagradables en varios tipos de carnes.

- 5 - La utilización mezclas con protóxido mostraron un efecto muy positivo sobre la presencia exudados en el interior del envase, posiblemente por la estabilidad del pH ya que por debajo de 5,4 se produce una intensa desnaturalización de las proteínas musculares, lo que a su vez reduce la capacidad de retención de agua.

10

Otros detalles y características se irán poniendo de manifiesto en el transcurso de la descripción que a continuación se da, en los que se pone de manifiesto a título ilustrativo pero no limitativo un ejemplo de la invención.

15

Descripción de una de las realizaciones de la Invención.

20 En una de las realizaciones preferidas de la invención y en cuanto al procedimiento de aplicación de la mezcla de gases preconizada, el mismo se inicia después del recepcionado de la carne, su despiece, separación de las partes, y eliminación de las partes no aptas, los trozos deben ser de un peso comprendido entre 180 a 200 gr., y un volumen comprendido entre 25 350 a 420 ml. en todos los casos.

30 Seguidamente y con unas condiciones de temperatura de 2 a 4°C. en todo el proceso, y presión la atmosférica, con el auxilio de las máquinas correspondientes se coloca el alimento sobre envases de termo-sellado por ejemplo de referencia Sanviplast

tipo 9112 y 9113 y de composición PP/EVOH/PP transparente, y previamente se coloca en la bandeja una almohadilla absorbidora por ejemplo de la firma CRYOVAC de referencia LITELOC LLP34, para prevenir los  
5 exudados en el interior del envase.

Finalmente manteniendo una relación de 1:1 carne/volumen de gas en el interior del envase, se introduce en el mismo la mezcla objeto de la invención. La operación de llenado de la atmósfera se  
10 puede realizar acoplado a la máquina de envasado correspondiente una botella con la composición volumétrica reivindicada. La propia máquina procederá a sellar el envase con un film barrera tal como un film de plástico por ejemplo de la firma CRYOVAC de  
15 referencia EOP616B de alta barrera.

El control de calidad inmediato consiste en comprobar la hermeticidad del cierre. El envase no debe estar bombeado, la presión interior debe ser la atmosférica. Se comprueba la estanqueidad del envase  
20 mediante un equipo específico para medir esta variable. De la misma forma puede comprobarse la composición de la atmósfera empleando analizadores de gases, sobre un número representativo de unidades.

La composición de la mezcla de gases utilizada en el procedimiento anterior y uno de los objetos de la  
25 invención es la comprendida en los siguientes rangos:

- Oxígeno del 20 al 75%.
- Dióxido de carbono del 15 al 60%.
- 30 - Oxido nitroso del 5 al 60%.



Descrita suficientemente la presente invención,  
fácil es comprender que podrán introducirse en la  
misma cualesquiera modificaciones de detalle que se  
estimen convenientes, siempre y cuando no altere la  
5 esencia de la invención que queda resumida en las  
siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1<sup>a</sup> - **"MEZCLA DE GASES PARA LA ALIMENTACIÓN"** de las que se aplican para la conservación de alimentos  
5 principalmente frescos, tales como carnes, pescados y/o vegetales y/o preparados, **caracterizada** en que dicha mezcla comprende como mínimo los siguientes componentes:

- oxígeno (O<sub>2</sub>),
- 10 - dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), y
- óxido nitroso (N<sub>2</sub>O).

2<sup>a</sup>- **"MEZCLA DE GASES PARA LA ALIMENTACIÓN"** según la primera reivindicación, **caracterizada** en que el  
15 porcentaje en volumen de la mezcla de gases es el siguiente:

- oxígeno (O<sub>2</sub>) en un porcentaje comprendido entre un 15 y un 75%,
- dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en un porcentaje  
20 comprendido entre un 15 y un 60%,
- óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) en un porcentaje comprendido entre un 5 y un 60%.

3<sup>a</sup>- **"MEZCLA DE GASES PARA LA ALIMENTACIÓN"** según la primera reivindicación, **caracterizada** en que el  
25 porcentaje preferido de la mezcla de gases es el siguiente:

- 40% de oxígeno (O<sub>2</sub>),
- 20% de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>),
- 30 - 40% de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O).

4<sup>a</sup>- "MEZCLA DE GASES PARA LA ALIMENTACIÓN según la 1<sup>a</sup> reivindicación, **caracterizada** en que dicha mezcla comprende adicionalmente otros gases distintos.

5 5<sup>a</sup>- "MEZCLA DE GASES PARA LA ALIMENTACIÓN según la 4<sup>a</sup> reivindicación, **caracterizada** en que los otros gases de dicha mezcla son el Argón (Ag), con una proporción del 5 a 40% en la mezcla.

10 6<sup>a</sup>- "PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN DE LA MEZCLA DE GASES reivindicada en la 1<sup>a</sup> reivindicación, **caracterizado** en que dicho procedimiento comprende las siguientes etapas:

- 15 - Recepcionado de la carne o productos cárnicos después del sacrificio, despiece, corte del producto, y separación de las partes, y eliminación de las partes no aptas de los mismos.
- 20 - Disposición de carne o productos cárnicos en envases, a las que se le añade una almohadilla absorbadora.
- Envasado de la carne o productos cárnicos con atmósfera modificada con la mezcla de gases objeto de la invención en máquinas adecuadas.
- 25 - Suministro de frío para mantener la temperatura en todo el proceso entre 2 y 4°C.
- Presión durante el proceso, la atmosférica.
- Adicionalmente se emplea un film plástico (film tapa) de barrera alta, después del envasado.

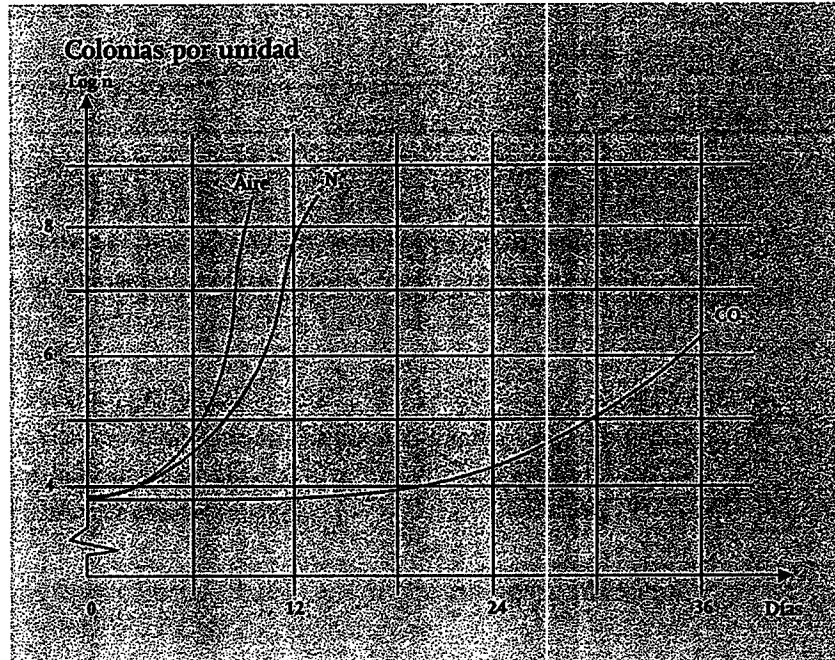


Fig. 1

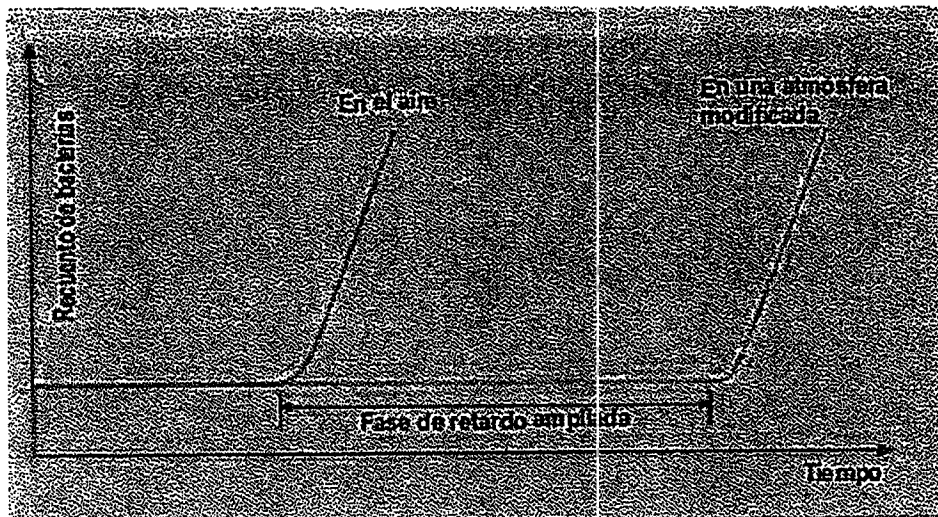


Fig. 2

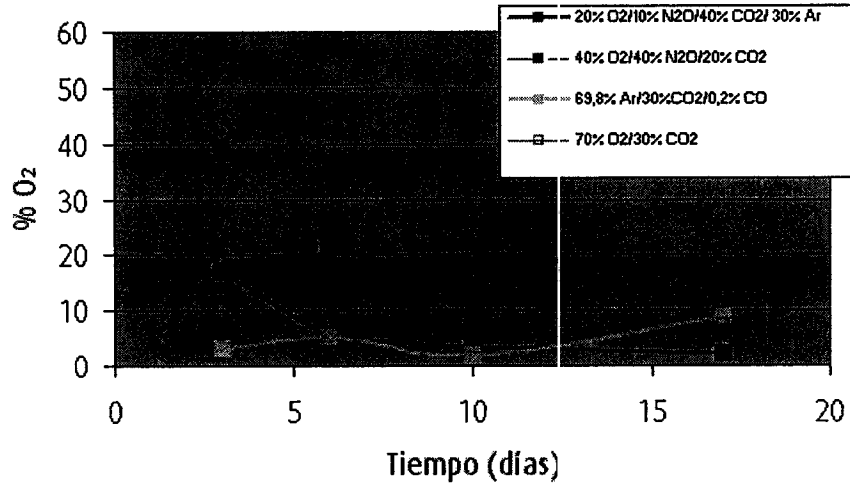


Fig. 3

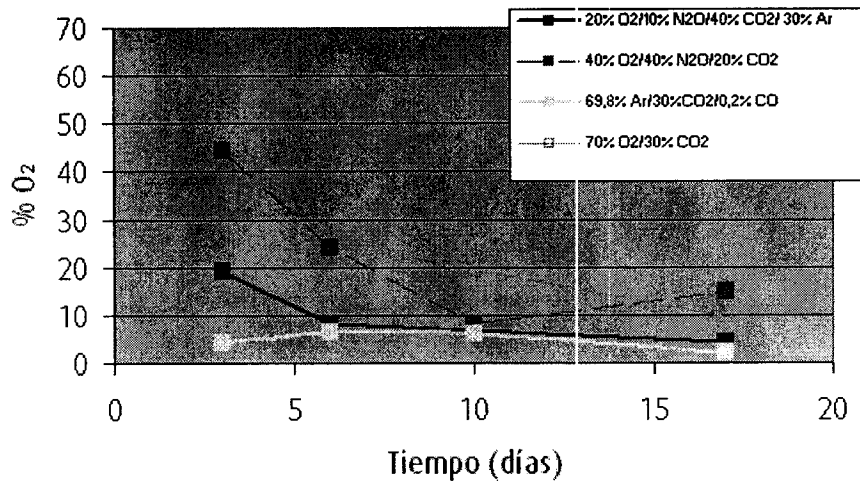


Fig. 4

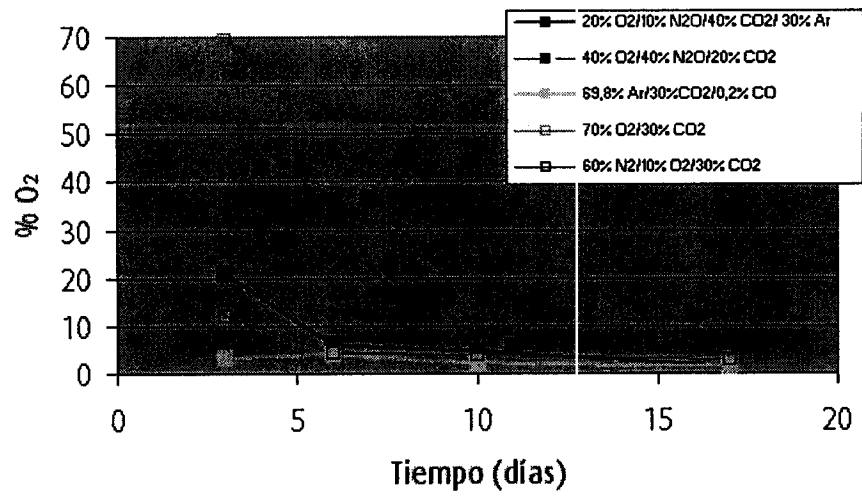


Fig. 5

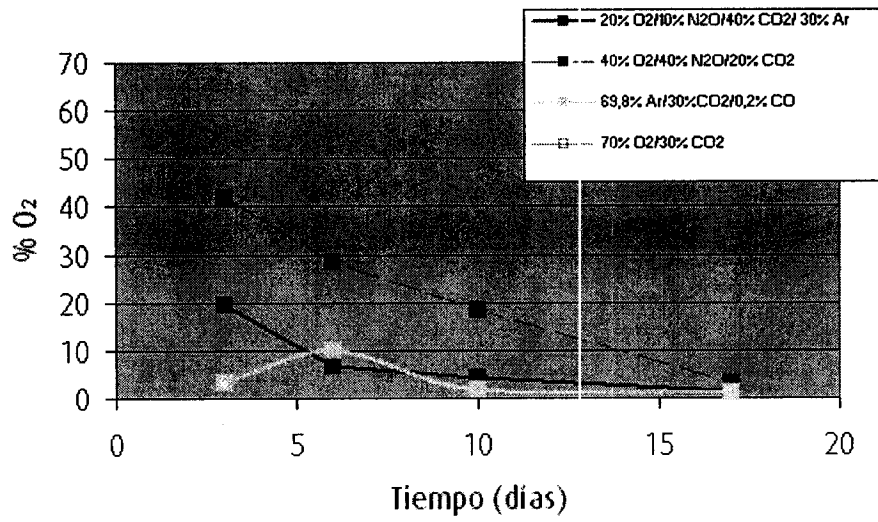


Fig. 6

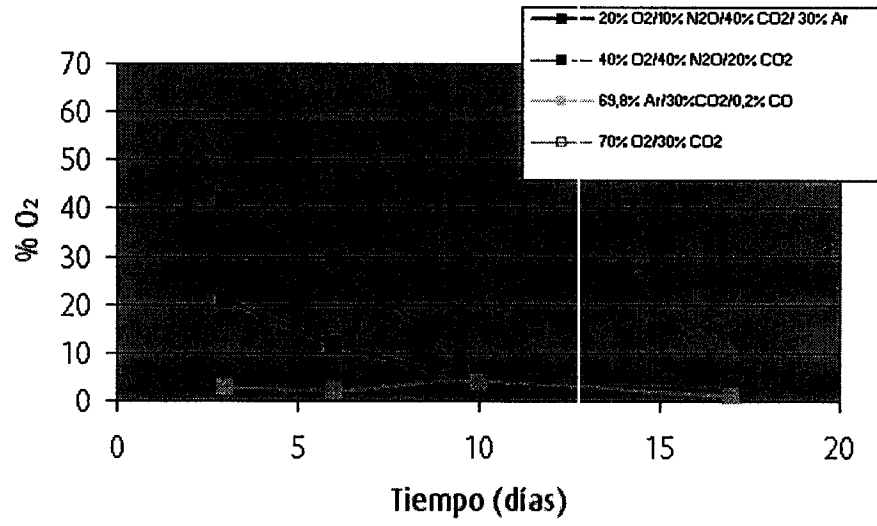


Fig. 7

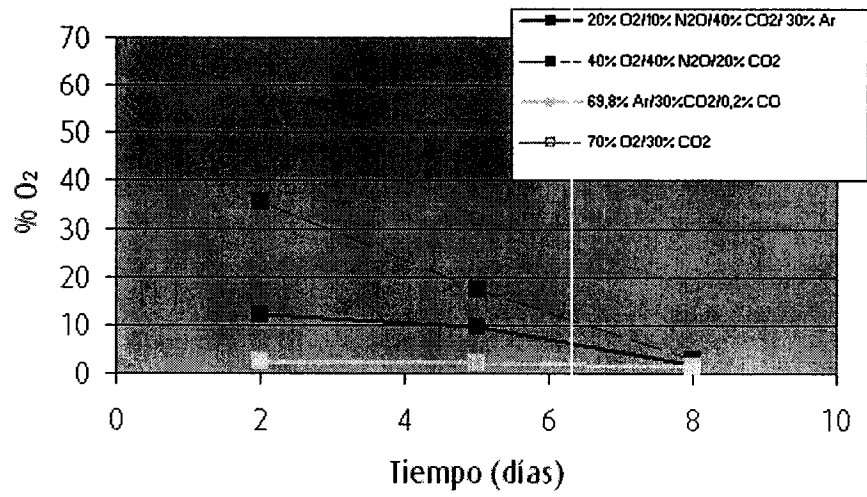


Fig. 8

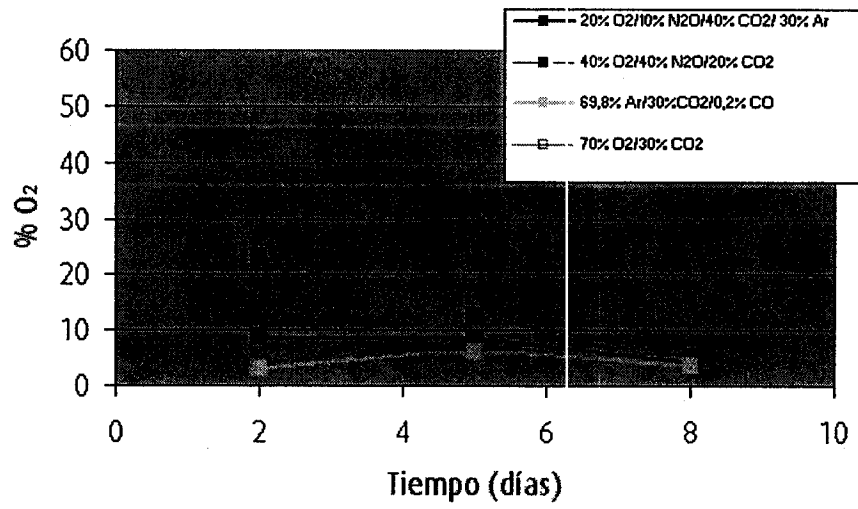


Fig. 9

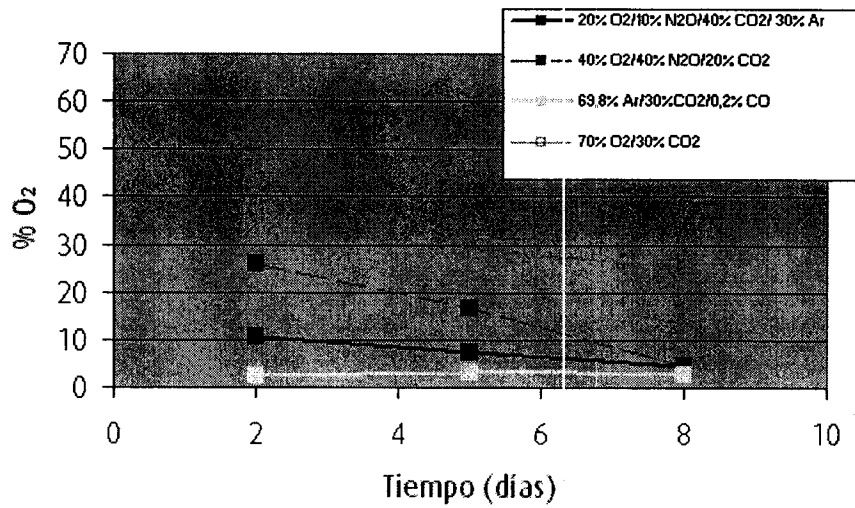


Fig. 10



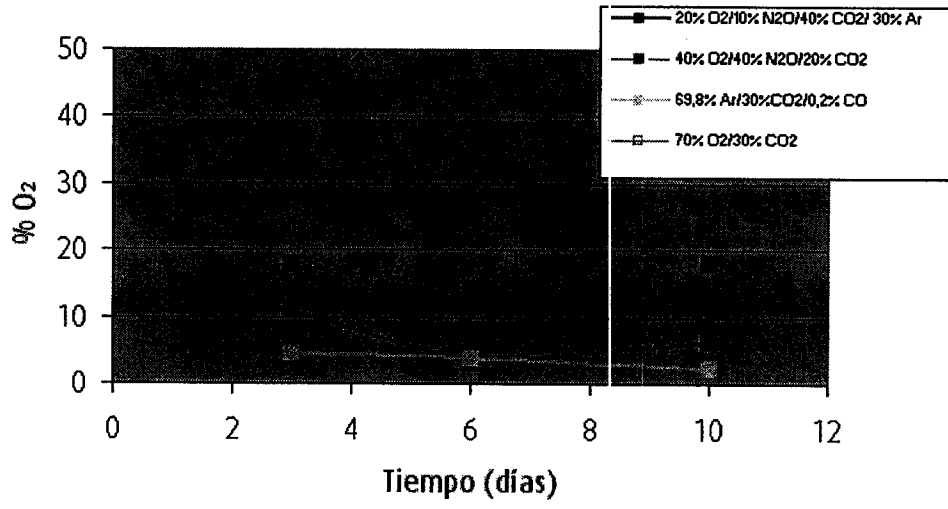


Fig. 11



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201130617

②② Fecha de presentación de la solicitud: 18.04.2011

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **A23B4/16** (2006.01)  
**A23L3/3445** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	FR 28832563 A1 (CULTIMER FRANCE SOC. PAR. ACTION) 22.09.2006, página 1, líneas 25-32.	1,4
A		2,3,5,6
Y	DE 102006000625 A1 (LINDE AG & KIEL CHRISTIAN ALBRECHTS) 12.07.2007, reivindicaciones.	1-6
Y	ES 0291949 A1 (NITROX S.A.) 01.02.1964, páginas 4-6.	1-6
A	WO 2007036775 A1 (AIR LIQUIDE) 05.04.2007, todo el documento.	1-6
A	ES 2241493 B1 (ABELLO LINDE S.A.) 16.10.2005, todo el documento.	1-6
A	EP 0422995 A1 (AIR LIQUIDE) 17.04.1991, todo el documento.	1-6

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

<b>Fecha de realización del informe</b> 20.12.2011	<b>Examinador</b> J. Manso Tomico	<b>Página</b> 1/4
---	--------------------------------------	----------------------

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A23B, A23L

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC,WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 20.12.2011

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 2,3,5,6	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1,4	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-6	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	FR 28832563 A1 (CULTIMER FRANCE SOC. PAR. ACTION)	22.09.2006
D02	DE 102006000625 A1 (LINDE AG & KIEL CHRISTIAN ALBRECHTS)	12.07.2007
D03	ES 0291949 A1 (NITROX S.A.)	01.02.1964
D04	WO 2007036775 A1 (AIR LIQUIDE)	05.04.2007
D05	ES 2241493 B1 (ABELLO LINDE S.A.)	16.10.2005
D06	EP 0422995 A1 (AIR LIQUIDE)	17.04.1991

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

La presente solicitud divulga una mezcla de gases para la conservación de alimentos que comprende al menos oxígeno, dióxido de carbono y óxido nitroso.

Las reivindicaciones 1, 4 caracterizan la mezcla por la composición de la misma sin concretar rangos de concentraciones.

D01 describe un embalaje para la conservación de frutas que contiene una mezcla de gases compuesta principalmente de protóxido de nitrógeno y oxígeno. No obstante, a esta mezcla se le puede suplementar una cantidad de otros gases inertes adicionales tales como anhídrido carbónico. Por tanto, la reivindicación 1, 4 carecerían de novedad según se menciona en el art. 6 de la ley 11/1986.

D02 divulga un método de embalaje de alimentos que comprende la adición de un gas inerte comprendiendo nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono y argón, en distintas proporciones. Tomando en consideración D02 como el documento del estado de la técnica más cercano al objeto de la solicitud, la diferencia entre este documento y el objeto de la invención sería la sustitución de nitrógeno por óxido nitroso (protóxido de nitrógeno). El efecto técnico producto de esa diferencia es la mayor capacidad de conservación, expresado en número de días, de esta mezcla de gases frente a mezclas que no contengan este gas. Por tanto, el problema técnico que plantea la invención sería la provisión de una mezcla de gases con mayor poder de conservación de alimentos que las mezclas con las que se ha comparado. D03 divulga un procedimiento de conservación de sustancias alimentarias de origen vegetal o animal caracterizado por suministrar un ambiente protector de protóxido de nitrógeno juntamente con oxígeno, o uno o más gases inertes. En este documento se describe el poder bactericida del protóxido de nitrógeno, su carácter inocuo al organismo del ser humano (ya que abandona por completo el producto, cuando se expone al aire), así como que la acción protectora sorprendente de este compuesto se deba a su carácter apolar, que hace que posea una alta solubilidad en los compuestos apolares, tales como grasas, alcoholes, aldehídos y cetonas. De hecho, se cree que, en la saturación de un alimento con este gas, se produce, sobre los compuestos apolares contenidos en él, unas condensaciones moleculares de protóxido de nitrógeno que constituyen una especie de barrera al paso del oxígeno precisamente en los compuestos que son más fácilmente oxidables. Otra propiedad importante del protóxido de nitrógeno es su tendencia a disminuir la dispersión coloidal, por cuanto tal tendencia reduce las superficies activas de contacto entre los compuestos, por lo que se impiden las reacciones mutuas entre estos compuestos (páginas 5,6).

Por todo lo anterior, el experto en la materia se sentiría inclinado a la introducción del protóxido de nitrógeno en una mezcla de gases tal y como se divulga en D02 para mejorar la capacidad de preservación de los alimentos sobre los que se aplica, teniendo muchas probabilidades de éxito.

Así pues, las reivindicaciones 1-6 no cumplirían con el requisito de actividad inventiva tal y como se menciona en el art. 8 de la Ley 11/1986.