



DESARROLLO DE UN SNACK COMERCIAL DE PATATA TIPO “PAJA” CON UNA MAYOR VIDA ÚTIL

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Curso: 2016/17

**Alumno: María Fernández Salcedo
Tutor: Pedro Antonio Caballero Calvo**

Máster en Calidad, Desarrollo e Innovación de Alimentos
E.T.S. Ingenierías Agrarias, Campus de la Yutera (Palencia)
Universidad de Valladolid

ÍNDICE

	<u>Nº de Página</u>
ABSTRACT.....	3
1. ANTECEDENTES.....	4
2. FORMULACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	6
3. PRUEBAS REALIZADAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PRODUCTO.....	11
4. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE OPTIMIZACIÓN.....	14
5. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL.....	22
6. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS INNOVADORAS DEL PRODUCTO.....	27
7. PLAN DE MARKETING.....	29
8. BIBLIOGRAFÍA.....	31
ANEXO I: FICHA DE CATA.....	33

RESUMEN

Actualmente, los consumidores son cada vez más exigentes en cuanto a su alimentación, desde la información nutricional que acompaña al producto alimenticio hasta la calidad que conlleva su elaboración. En este trabajo se estudia la evolución, tanto físico química como organoléptica, durante tres meses de patatas fritas tipo "paja" envasadas con atmósfera protectora y sin atmósfera protectora en dos tipos de bobina, bobina metalizada y bobina transparente. El objetivo es obtener una mayor vida útil para los productos envasados con atmósfera protectora y así adecuar las fechas de consumo preferente de cada muestra. Finalmente se ha podido comprobar que la única muestra que presenta resultados favorables respecto a las analíticas y a la cata organoléptica realizada, y en consecuencia una mayor vida útil, es la muestra envasada con atmósfera protectora y en bobina metalizada.

Palabras clave: patatas fritas tipo "paja", atmósfera protectora, vida útil, fecha de consumo preferente.

ABSTRACT

Nowadays consumers are more demanding in terms of what they eat, from the nutritional information that comes with the product to the quality that entails its elaboration. In this project we studied during three months the evolution, both chemical and organoleptic, of potato chips type "straw" packed with protective and synthetic atmosphere in two types of coil, metallized coil and transparent coil. The goal is to obtain a longer useful life for the packaged products with the protection of the atmosphere and thus to adapt the dates of preferential consumption of each sample. Finally, it has been verified that the only sample that has favorable results with respect to the analysis and the organoleptic tasting performed, and consequently a longer useful life, is the sample packed with the protection of the atmosphere and the metallized coil.

Keywords: potato chips, protective atmosphere, shelf life, preferential consumption date.

1. ANTECEDENTES

Actualmente uno de los productos de aperitivo más demandados por los consumidores españoles son las patatas fritas, ya que el 87% de los mismos opina que son el producto ideal para consumir durante un encuentro amistoso. (ESA, 2015)

En España el consumo de patatas fritas representa el 45% del consumo total de aperitivos. Según datos recogidos por la Asociación de Fabricantes de Aperitivos, que aglutina 20 empresas que representan el 60% del mercado, se confirma que las ventas de la industria relacionada con el mercado de patatas fritas han experimentado año tras año una evolución positiva. (AFAP, 2016)

Algunas de estas 20 empresas son: Pepsico, Leng D'Or S.A., Liven S.A., Grupo Apex, Ibersnacks S.L., Risi S.A., Kellogg S.A., La Iscariense S.A. etc. Todas ellas han contribuido al aumento del consumo de patatas fritas en los últimos años, siendo la empresa líder Pepsico. (Bellon M., 2016)

Hay que tener en cuenta que con el paso del tiempo todos los alimentos sufren algún deterioro. En el caso de los productos de aperitivo, concretamente las patatas fritas, al ser un producto frito en aceite el deterioro más común e importante es el fenómeno de rancidez, ocasionando olores y sabores indeseables, depreciando el producto y disminuyendo su valor nutricional.

Existen dos tipos de rancidez, la hidrolítica y la oxidativa. La primera, hace referencia a la reacción de hidrólisis de los triglicéridos de la grasa con la consecuente producción de ácidos grasos libres y la segunda, en la que el oxígeno atmosférico reacciona con los dobles enlaces de los ácidos grasos insaturados generando los productos primarios de la oxidación, peróxidos e hidroperóxidos, los cuales producen los compuestos secundarios de la reacción, aldehídos, cetonas y ácidos (volátiles) y dímeros, trímeros y polímeros (no volátiles). Desde el punto de vista de la calidad la rancidez oxidativa es la más importante.

Algunos de los métodos para incrementar la estabilidad de este tipo de productos con respecto al problema que se plantea pueden ser, la aplicación

de antioxidantes sintéticos como Butil Hidroxitolueno (BHT), Hidroxibutilanisol (BHA), Terbutil Hidroquinona TBHQ, que eliminan o inactivan los radicales libres altamente reactivos debido a la presencia de grupos fenólicos en su estructura. También se recurre al empleo de atmósferas protectoras, entre otros, que reduce la disponibilidad de oxígeno para el alimento en cuestión. (Barrera D., 1998)

El consumidor final cada vez es más exigente y tiene más en cuenta el consumo de productos sanos, siendo lo más "naturales" posibles, aplicando los menores tratamientos o aditivos a los mismos y aportando más información nutricional o sobre el modo de elaboración de dicho producto.

Debido a todo lo expuesto anteriormente, siendo las patatas fritas un producto de aperitivo obtenido a partir de una materia prima natural y teniendo en cuenta que el uso de antioxidantes sintéticos está limitado por la legislación de cada país y que existe una tendencia a ser sustituidos por antioxidantes naturales u otros métodos de conservación, en La Iscariense S.A. se ven motivados a estudiar la posibilidad de envasar patatas fritas tipo "paja" en atmósfera protectora, con el fin de obtener un producto con unas características organolépticas que satisfagan y cumplan las expectativas del consumidor final, acompañadas de una fecha de consumo preferente en dicho producto que garantice las mismas. El desarrollo de este producto se basa en la realización de una serie de análisis con el fin de caracterizar su evolución durante tres meses, para así determinar su viabilidad en la empresa, resultando una novedad en su metodología de envasado.

Las tecnologías de envasado en atmósfera protectora tienen como objetivo mantener la calidad sensorial de los productos y prolongar su vida comercial, que aumenta con respecto al envasado tradicional en aire. Implican la eliminación del aire contenido en el paquete seguida o no de la inyección de un gas o mezcla de gases seleccionados de acuerdo a las propiedades del alimento. Estos sistemas de envasado generan un ambiente gaseoso óptimo para la conservación del producto donde el envase ejerce de barrera y aísla, en mayor o menor grado, dicho ambiente de la atmósfera externa. (García E. y col, 2006)

Dependiendo de las modificaciones realizadas en el producto envasado se distinguen tres tipos de atmósferas protectoras:

- Vacío, cuando se evacua por completo el aire del interior del recipiente.
- Atmósfera controlada, si se inyecta un gas/mezcla de gases tras la eliminación del aire y se somete a un control constante durante el periodo de almacenamiento.
- Atmósfera modificada, cuando se extrae el aire del envase y se introduce, a continuación, una atmósfera creada artificialmente cuya composición no puede controlarse a lo largo del tiempo.

(García E. y col, 2006)

Para el desarrollo del trabajo el tipo de atmósfera protectora aplicada será la atmósfera modificada.

Entre los gases más utilizados están el oxígeno, el dióxido de carbono y el nitrógeno. En este caso el gas utilizado para crear la atmósfera protectora será nitrógeno y las bobinas o envases que contendrán las patatas fritas tipo "paja" serán metalizado y transparente, de polipropileno biorientado, los más empleados en la producción diaria de la empresa.

Con lo cual, el objetivo planteado con este trabajo es, el desarrollo de un snack tipo "paja" caracterizado por una vida útil más elevada. Para cumplir este objetivo se determinará el tipo de envase que es óptimo para cada muestra envasada con atmósfera protectora, así como analizar la evolución de la patata "paja" en cada envase con atmósfera protectora y sin ella, dando una adecuada fecha de consumo preferente a cada producto según sus condiciones y evolución a lo largo del periodo de estudio. En función de los resultados obtenidos se valorará la posibilidad de desarrollar y lanzar al mercado, o no, dichos productos por parte de la empresa, teniendo en cuenta el coste de producirlos.

2. FORMULACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL ALIMENTO

En este apartado se describe el proceso productivo para la elaboración de patatas fritas tipo "paja".

En primer lugar, se recibe la patata cruda en camiones, procediéndose posteriormente a su pesado y comprobación del contenido en azúcar. Una vez pesado el camión, el vehículo pasa a una tolva donde basculará su carga y a continuación volverá a ser pesado para deducir su neto.

Las patatas descargadas en la tolva pasan a un elevador de tipo cinta que las deposita en la máquina limpiadora-calibradora, compuesta por cribas de varios tamaños, al pasar las patatas de un extremo a otro de la máquina son clasificadas por su calibre. Las patatas cuyo tamaño es mayor que el de las aberturas de las cribas permanecen en la parte superior de la máquina y son descargadas por el extremo y las patatas que caen a través de las aberturas de las cribas son almacenadas como subproductos. El calibre determinado para seleccionar la patata cruda es entre 40 y 85 mm.

Se debe tener en cuenta el nivel de azúcar de la patata cruda puesto que es un factor determinante para el color final que tomarán las patatas fritas y el sabor de las mismas, siendo decisivo en la calidad final del producto.

El proceso de transformación se inicia una vez que las patatas pasan de la máquina limpiadora-calibradora a la cinta transportadora y de inspección. La patata cruda debe estar libre de piedras y otras materias extrañas o impurezas. La cinta mencionada anteriormente deposita las patatas en la peladora y el sistema de pelado es por abrasión consiguiendo que el anillo exterior de la patata frita no se decolore. Las patatas peladas son depositadas, por un elevador, en una cinta de inspección en la cual se retiran todas aquellas patatas que posean manchas, calidad pobre y gran tamaño. Durante el proceso de limpieza, pelado e inspección la patata cruda puede llegar a perder un 15% de su peso.

Desde la cinta de inspección y por medio de un elevador, las patatas pasan a la cortadora. Los retrasos entre el pelado y el corte pueden hacer que en la patata aparezca un pardeamiento enzimático, tornando a color marrón.

Después del corte las patatas son lavadas en el bombo de lavado. Se realiza un lavado suave que elimina parte del posible exceso de almidón y de esta forma se mantiene limpio el aceite y se separan las patatas "paja" en las que la patata ha sido cortada. La línea utiliza varias veces el mismo agua en el proceso. En la parte final del lavado, antes de entrar a la freidora, el agua

utilizada es nueva y completamente limpia. A continuación, ese agua se recupera menos limpia y se utiliza en la parte media de la línea, justo después de producirse el corte. Este agua es nuevamente recuperada para ser usada en la parte inicial del proceso, en la máquina limpiadora, que es cuando la patata está más sucia al igual que el agua.

La suave acción del agua en el ciclo de lavado deja una fina película de almidón en la superficie de la patata, minimizando la absorción de aceite durante la fritura, dando un mejor sabor y apariencia al producto final y haciendo más barato el proceso.

Después de haber sido cortadas y lavadas, las patatas, pasan por una cinta de secado con soplantes y una mesa de vibrado, en la que no solo se produce el secado de las patatas "paja" por aire, sino que al mismo tiempo son separados los de tamaño excesivamente pequeño y los trozos sobrantes.

De la mesa de vibrado las patatas pasan a la freidora. El aceite de girasol que llena la freidora causa cambios en las propiedades físicas de la patata. Si el aceite se encuentra a altas temperaturas y se combina con una gran cantidad de oxígeno se produce una oxidación que puede dar un sabor rancio a las patatas. El diseño de la freidora está basado en evitar al máximo el deterioro del aceite, siendo calentado el aceite indirectamente en tubos de hierro, evitando todo contacto del aceite con la fuente de calor. El aceite de fritura es conducido a través de un sistema multi-flujo, reduciendo la aireación causada por el chorro de aceite y reduciendo la cantidad de aceite necesario para mantener la temperatura constante de fritura. Una vez fritos los palitos, pasan por unos transportadores de alambre de acero inoxidable, donde se desengrasan al escurrir el exceso de aceite.

Las patatas "paja" son transportadas en una cinta hasta el sazonador donde se les añade una cantidad de sal determinada. A continuación, se encuentra un selector de color que selecciona las patatas con un color marrón oscuro, no característico de la patata frita, y las retira como subproducto. En este punto el producto ha alcanzado el final de la línea de producción de patatas fritas.

Seguidamente las patatas pasan de la cinta transportadora, donde se les ha añadido la sal, a un elevador que las deposita en la envasadora. La pesadora pesa la cantidad de patatas a envasar y la envasadora sella, a continuación, la

bolsa. En este punto, al lado de la envasadora, se encuentra el equipo de envasado en atmósfera protectora, el cual está formado por: un bloque de 12 botellas de acero de la marca Linde - BIOGON N. Cada botella contiene 9,5 m³ o 50 litros de nitrógeno E-941, el diámetro de la botella es 229 mm y su altura 1640 mm (con tulipa), siendo la capacidad total del bloque 114 m³ o 600 litros. Las 12 botellas que conforman el bloque están conectadas entre sí, extrayéndose simultáneamente el nitrógeno de las mismas mediante uno de los dos reguladores que se encuentran en los laterales. El nitrógeno viaja a través de una tubería de poliuretano, cuyos diámetros exterior e interior son 12 mm y 8 mm, respectivamente, hasta el equipo de inyección.

En el equipo de inyección se encuentra un regulador y una electroválvula, que controlan la cantidad de nitrógeno que llega desde las botellas y pasa a las bolsas que serán envasadas. También se encuentra una válvula de seguridad, que indica la cantidad de nitrógeno que queda en el bloque de botellas. Desde este equipo sale un cable de poliuretano (mencionado anteriormente) hasta la envasadora, mediante el que llegará el nitrógeno a la bobina de envasado.

Finalmente, el producto transformado y embolsado en su correspondiente envase es empaquetado en cajas de cartón, las cuales son almacenadas en la nave de producto terminado para su posterior expedición.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo del proceso productivo de la patata frita tipo "paja":

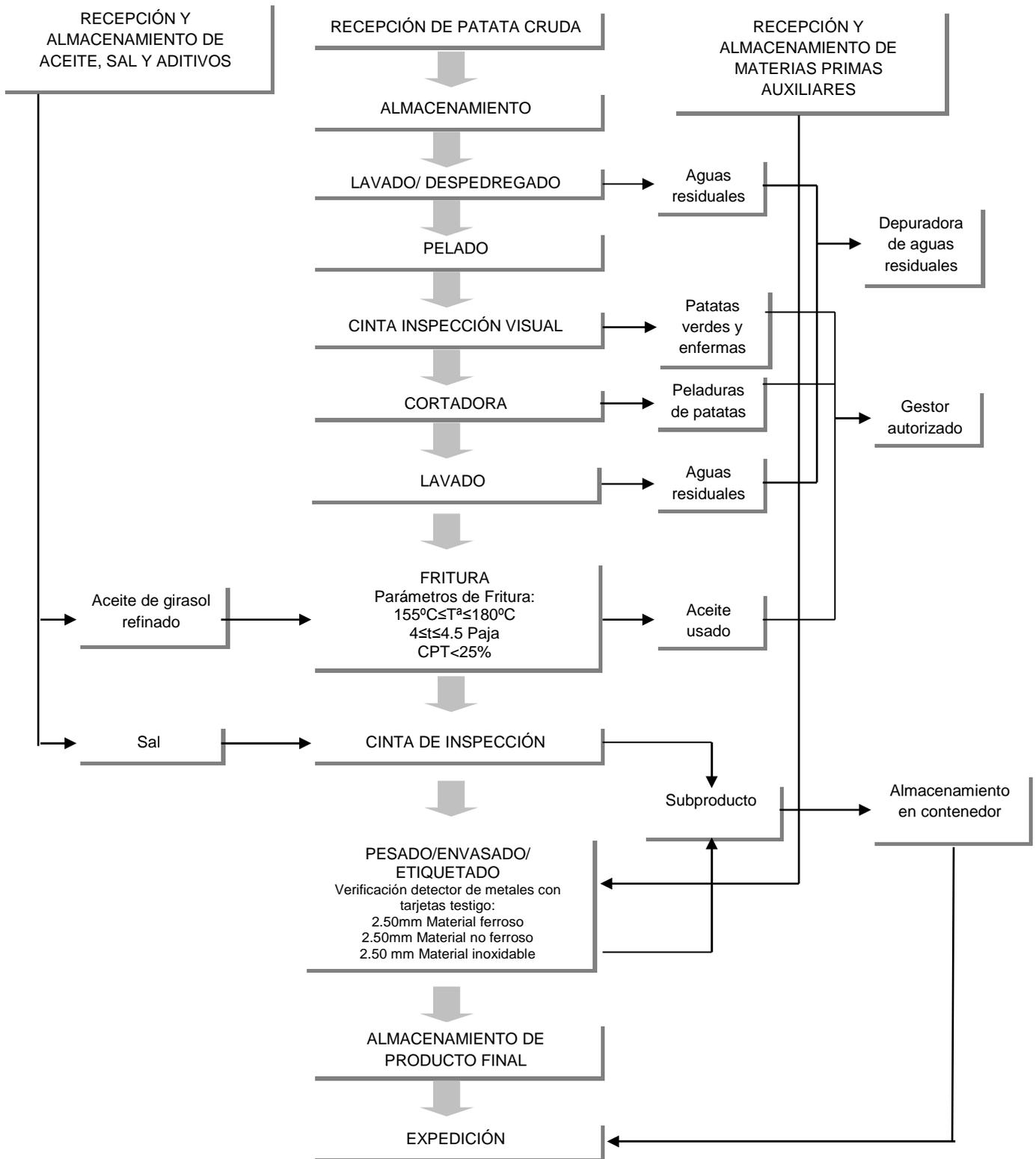


Figura 1: Diagrama de flujo del proceso productivo de la patata frita tipo "paja". (Fuente propia)

3. PRUEBAS REALIZADAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PRODUCTO

En este punto se expone el plan de trabajo, se determinan los análisis realizados a cada una de las muestras y las pruebas realizadas para el análisis sensorial.

El desarrollo de este producto en la empresa comienza con el envasado de patatas "paja" en dos tipos de envases, metalizado y transparente, envasando cada tipo de envase con atmósfera protectora y sin atmósfera protectora, dando lugar a cuatro productos, es decir, dos productos en envase metalizado, uno con atmósfera protectora y otro sin ella y otros dos productos en envase transparente, uno con atmósfera protectora y otro sin ella. Estos productos fueron envasados el 04/05/2017, conteniendo cada envase 90 g de patata "paja", realizándose todo el proceso, desde la llegada de la patata cruda hasta el envasado, en la sala de fritura de la empresa.

Los productos o muestras se han almacenado en un lugar fresco y seco, al abrigo de la luz solar, durante tres meses. Los análisis se han realizado cada 15 días, siendo el primero el 09/05/2017 ($t = 0$) y el último el 01/08/2017 ($t = 90$ días), realizándose un total de 7 análisis.

Desde el punto de vista físico-químico se han analizado, en el laboratorio de la empresa, la humedad, el índice de acidez, el índice de peróxidos y el oxígeno residual de cada una de las muestras, cada 15 días durante los tres meses.

Desde el punto de vista microbiológico se han analizado, en laboratorio externo, aerobios mesófilos, Coliformes: (*Eschericia coli*), *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter aerogenes*, Enterococcus: (*Enterococcus faecalis*), Salmonella; (*Salmonella entérica*) y Staphylococcus; (*Staphylococcus aureus*). Todos han sido analizados únicamente en $t = 0$, excepto aerobios mesófilos que han sido analizados durante los tres meses cada 15 días. Desde el punto de vista sensorial se han realizado un total de tres catas organolépticas, una por mes.

A continuación, se describen los análisis realizados sobre las unidades muestrales generadas en el estudio:

- HUMEDAD DEL ALIMENTO

- PRINCIPIO:

Llevar a cabo la determinación del contenido en humedad en las patatas fritas mediante el método gravimétrico indirecto por desecación.

Este método consiste en la medición de la pérdida de peso de la muestra debido a la evaporación de agua. El proceso se efectúa en estufa con circulación forzada de aire. El principio operacional del método incluye la preparación de la muestra, pesado, secado, enfriado y pesado nuevamente de la muestra.

- CÁLCULOS:

El contenido en agua de la muestra se calcula por diferencia de peso y se expresa en % de humedad (g de H₂O/100 g de muestra):

$$\% \text{Humedad} = [(P_{\text{plato+muestra húmeda}}) - (P_{\text{plato+muestra seca}})] / \text{Peso de la muestra húmeda}] \times 100$$

• ÍNDICE DE ACIDEZ DEL ALIMENTO

- PRINCIPIO:

Llevar a cabo la determinación cuantitativa del índice de acidez existente en la patata frita. La acidez es una expresión convencional del contenido en tanto por ciento de los ácidos grasos libres. También se denomina grado de acidez.

Disolveremos la muestra en etanol del 96% v/v y valoraremos los ácidos grasos libres con una disolución etanólica de hidróxido potásico (KOH). (Primo E., 1997) (Madrid A. y col, 1994) (España, 1989)

- CÁLCULOS:

El índice de acidez, expresado en porcentaje, se determina mediante la siguiente fórmula:

$$A = (V \times N \times 0,048 \times V1 \times 100) / (M \times V2)$$

Donde:

A= porcentaje de acidez, expresado como ácido sulfámico.

V= volumen de hidróxido potásico gastado en la titulación, en ml.

N= normalidad de hidróxido potásico.

V1=volumen de alcohol agregado a la muestra, en ml.

V2=volumen de la alícuota tomada para la titulación, en ml.

M= masa de la muestra, en g.

0,048=miliequivalente del ácido sulfámico (H_3NO_3S).

- ÍNDICE DE PERÓXIDOS DEL ALIMENTO

- PRINCIPIO:

Llevar a cabo la determinación cuantitativa del índice de peróxidos existente en las patatas fritas.

Se denomina índice de peróxidos a los miliequivalentes de oxígeno activo contenidos en un kilogramo de la materia ensayada, calculados a partir de yodo liberado del yoduro potásico, operando en las condiciones que se indican en el método.

El índice de peróxidos es la cantidad de peróxidos en la muestra que ocasionan la oxidación del yoduro potásico KI, a yodo, I_2 . La muestra problema, disuelta en ácido acético y triclorometano, se trata con solución de yoduro potásico. El yodo liberado se valora con tiosulfato sódico. (Barrera D., 1998) (Primo E., 1997)

- CÁLCULOS:

El índice de peróxidos que se expresa en miliequivalentes de oxígeno activo por kg de grasa (meq O_2 /kg de grasa), es calculado mediante la siguiente fórmula:

$$IP = (V \times N \times 1000) / P$$

Donde :

V = volumen de tiosulfato de sodio 0,1N gastado en la valoración, en ml.

N = normalidad de la solución de tiosulfato de sodio utilizada.

P = peso de la muestra, en g.

- OXÍGENO RESIDUAL

- PRINCIPIO:

Determinar la cantidad de oxígeno que reside en el envase que contiene la muestra de patatas fritas envasadas con atmósfera protectora. Para ello se utiliza el analizador de O_2 OXYBABY M+, expresando el resultado en porcentaje (%).

- MICROBIOLOGÍA

En laboratorio externo se han analizado determinados parámetros microbiológicos, con el fin de no detectarlos o detectarlos a niveles que entren dentro de los límites establecidos, por la empresa o por la ley vigente, en el producto terminado.

Los parámetros microbiológicos analizados son: aerobios mesófilos, Coliformes: (Eschericia coli), Klebsiella pneumoniae, Enterobacter aerogenes, Enterococcus: (Enterococcus faecalis), Salmonella; (Salmonella entérica) y Staphylococcus; (Staphylococcus aureus). El método utilizado es la siembra en medio de cultivo, excepto en Salmonella entérica, que el método utilizado es UNE-ISO 6579-2003. (España, 2010) (Unión Europea, 2005)

- ANÁLISIS SENSORIAL

Se han realizado en la empresa, mediante un panel de catadores, un total de tres catas del producto patata frita tipo "paja", con el fin de detectar la evolución del olor, del color, de la textura y del sabor de las diferentes muestras de dicho producto durante tres meses. En el Anexo I se adjunta la ficha de cata utilizada. (Sancho J. y col, 1999)

Las pruebas que conforman la cata han sido realizadas por catadores conocedores de las técnicas de análisis sensorial y del producto a catar, siendo pruebas en las que había que determinar la intensidad de los atributos olor y sabor mediante escalas numéricas del 1 al 5, el olor fue determinado mediante una comparación con patrones (olor a rancidez del aceite, olor a cerrado y olor a aceite) y el atributo color se determinó mediante una escala colorimétrica conformada por el departamento de calidad de La Iscariense S.A.

4. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE OPTIMIZACIÓN

A continuación, se presentan las tablas con los resultados obtenidos tras realizar los análisis que muestran la evolución de cada una de las muestras, un informe sobre lo apreciado en las catas y una conclusión final tras todo lo observado a lo largo de los tres meses de estudio.

- Muestra envase metalizado con atmósfera protectora:

Tabla 1: Evolución de los parámetros analíticos de la patata tipo "paja" envasada en envase metalizado con atmósfera protectora. (Fuente propia)

Envase	Tiempo (días)	Humedad (%)	Índice de Acidez (%)	Índice de Peróxidos (meqO ₂ /kg)	Oxígeno residual (%)
Metalizado con atmósfera modificada	t = 0	0,7	0,11	0	3,3
	t = 15	0,1	0,13	0	4,6
	t = 30	0,7	0,16	0	5,7
	t = 45	0,5	0,24	0	6,5
	t = 60	1,2	0,16	0	8,8
	t = 75	1,5	0,18	1	9,6
	t = 90	1,7	0,17	4	10,8

Según los datos reflejados en la Tabla 1 se puede observar como la humedad se incrementa progresivamente desde 0,7% hasta 1,7%, que el índice de acidez se mantiene estable durante los 90 días de almacenamiento, que el oxígeno residual de la bolsa aumenta paulatinamente desde 3,3% hasta 10,8% y que el índice de peróxidos comienza a ser detectado en t = 75 de manera muy leve, 1 meqO₂/kg.

- Muestra envase metalizado sin atmósfera protectora:

Tabla 2: Evolución de los parámetros analíticos de la patata tipo "paja" envasada en envase metalizado sin atmósfera protectora. (Fuente propia)

Envase	Tiempo (días)	Humedad (%)	Índice de Acidez (%)	Índice de Peróxidos (meqO ₂ /kg)	Oxígeno residual (%)
Metalizado sin atmósfera modificada	t = 0	0,8	0,12	1	20,2
	t = 15	0,1	0,13	1	20,3
	t = 30	0,9	0,17	3	20
	t = 45	1	0,24	5	20,2
	t = 60	1,1	0,16	8	20,2
	t = 75	1,4	0,3	10	20
	t = 90	1,6	0,148	14	20,1

En este caso, la Tabla 2 muestra como la humedad evoluciona de manera similar a la Tabla 1, comenzando con un valor de 0,8% en t = 0 y en t = 90, 1,6%, el índice de acidez se mantiene estable durante el periodo de estudio. El oxígeno residual presente en la bolsa se corresponde con el oxígeno atmosférico, esta muestra no contiene atmósfera protectora. En este caso el índice de peróxidos es detectado en pequeñas cantidades desde el primer análisis, 1 meqO₂/kg en t = 0,

continúa elevando sus valores progresivamente a lo largo de los tres meses hasta 14 meqO₂/kg en t = 90.

- Muestra envase transparente con atmósfera protectora:

Tabla 3: Evolución de los parámetros analíticos de la patata tipo "paja" envasada en envase transparente con atmósfera protectora. (Fuente propia)

Envase	Tiempo (días)	Humedad (%)	Índice de Acidez (%)	Índice de Peróxidos (meqO ₂ /kg)	Oxígeno residual (%)
Transparente con atmósfera modificada	t = 0	0,7	0,12	0	8,5
	t = 15	0,4	0,15	4	14,6
	t = 30	1,4	0,17	7	17,6
	t = 45	1,3	0,24	8	19,4
	t = 60	2,3	0,17	10	19,6
	t = 75	2,4	0,24	13	20,6
	t = 90	2,5	0,159	15	21,1

La Tabla 3 muestra valores de humedad más altos que en las muestras anteriores (envase metalizado), la muestra comienza en t = 0 con 0,7% y termina en t = 90 con 2,5%, se aprecia un incremento significativo de la humedad, de la misma forma que en los casos anteriores el índice de acidez se mantiene. En este caso el oxígeno residual desaparece de forma más rápida que en la muestra metalizada con atmósfera protectora llegando a t = 30 con 17,6% de O₂ y en cuanto al índice de peróxidos se puede ver que a medida que el oxígeno aumenta en la bolsa este parámetro es detectable a niveles más altos llegando en t = 90 a 15 meqO₂/kg, dando lugar a la rancidez oxidativa.

- Muestra envase transparente sin atmósfera protectora:

Tabla 4: Evolución de los parámetros analíticos de la patata tipo "paja" envasada en envase transparente sin atmósfera protectora. (Fuente propia)

Envase	Tiempo (días)	Humedad (%)	Índice de Acidez (%)	Índice de Peróxidos (meqO ₂ /kg)	Oxígeno residual (%)
Transparente sin atmósfera modificada	t = 0	0,8	0,11	1	20,5
	t = 15	0,6	0,12	3	20,4
	t = 30	1,2	0,16	8	20,5
	t = 45	1,6	0,21	10	20,1
	t = 60	1,8	0,15	12	20
	t = 75	2,7	0,18	15	20,7

	t = 90	2,9	0,195	18	21,2
--	--------	-----	-------	----	------

En la Tabla 4 se puede ver que la humedad se presenta de forma muy parecida al caso anterior (envase transparente), con valores de 0,8% en t = 0 y de 2,9% en t = 90, el índice de acidez, como en los tres casos anteriores, se encuentra sin ninguna variación significativa y el índice de peróxidos en este caso es más notable, ya que se detectan desde el primer análisis continuando con valores más altos que en los tres casos anteriores y llegando a t = 90 con 18 meqO₂/kg, dando lugar a una mayor rancidez oxidativa, debido a que la presencia de oxígeno residual en la bolsa se corresponde con el oxígeno atmosférico.

- **Oxígeno residual:**

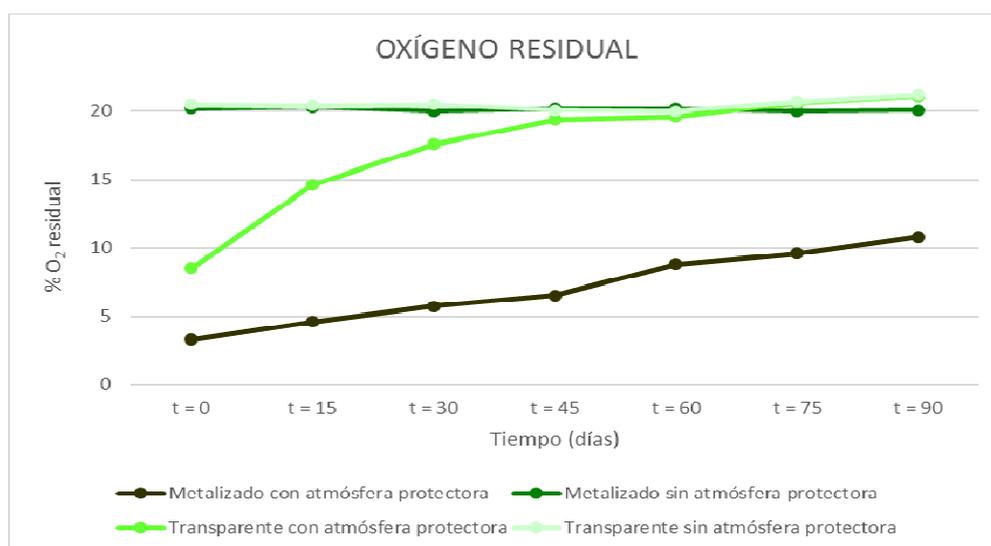


Figura 2: Evolución del oxígeno residual en las muestras envasadas. (Fuente propia)

En cuanto al oxígeno residual, en el momento de envasado las muestras fueron envasadas, aproximadamente, con valores de 1,8-1,9%. En la Figura 2 se puede ver la evolución del oxígeno residual en las muestras, por lo que se puede deducir que la bobina transparente no es barrera total produciéndose la pérdida de la atmósfera protectora. En t = 45 tiene un valor muy elevado respecto a la bobina metalizada, la cual mantiene la atmósfera protectora de una manera aceptable hasta t = 90.

- **Microbiología:**

Las siguientes tablas muestran la evolución de los parámetros microbiológicos de las muestras de patata frita "paja" generadas en este estudio.

Tabla 5: Evolución de los parámetros microbiológicos de la patata frita tipo "paja" envasada en envase metalizado con atmósfera protectora. (Fuente propia)

Envase	Tiempo	Aerobios mesófilos (ufc/g)	<i>Salmonella spp</i> (en 25g)	<i>E. coli</i> (ufc/g)	<i>Staphylococcus aureus</i> (en 1g)	Enterococcus (ufc/g)
Metalizado con atmósfera protectora	t = 0	< 10	Ausencia	< 10	< 10	< 10
	t = 15	< 10	-	-	-	-
	t = 30	< 10	-	-	-	-
	t = 45	< 10	-	-	-	-
	t = 60	< 40	-	-	-	-
	t = 75	< 40	-	-	-	-
	t = 90	< 40	-	-	-	-

Tabla 6: Evolución de los parámetros microbiológicos de la patata frita tipo "paja" envasada en envase metalizado sin atmósfera protectora. (Fuente propia)

Envase	Tiempo	Aerobios mesófilos (ufc/g)	<i>Salmonella spp</i> (en 25g)	<i>E. coli</i> (ufc/g)	<i>Staphylococcus aureus</i> (en 1g)	Enterococcus (ufc/g)
Metalizado sin atmósfera protectora	t = 0	< 10	Ausencia	< 10	< 10	< 10
	t = 15	< 10	-	-	-	-
	t = 30	< 10	-	-	-	-
	t = 45	< 10	-	-	-	-
	t = 60	< 40	-	-	-	-
	t = 75	< 40	-	-	-	-
	t = 90	< 40	-	-	-	-

Tabla 7: Evolución de los parámetros microbiológicos de la patata frita tipo "paja" envasada en envase transparente con atmósfera protectora. (Fuente propia)

Envase	Tiempo	Aerobios mesófilos (ufc/g)	<i>Salmonella spp</i> (en 25g)	<i>E. coli</i> (ufc/g)	<i>Staphylococcus aureus</i> (en 1g)	Enterococcus (ufc/g)
Transparente con atmósfera protectora	t = 0	< 10	Ausencia	< 10	< 10	< 10
	t = 15	< 10	-	-	-	-
	t = 30	< 10	-	-	-	-
	t = 45	< 40	-	-	-	-
	t = 60	< 40	-	-	-	-
	t = 75	< 40	-	-	-	-
	t = 90	60	-	-	-	-

Tabla 8: Evolución de los parámetros microbiológicos de la patata frita tipo "paja" envasada en envase transparente sin atmósfera protectora. (Fuente propia)

Envase	Tiempo	Aerobios mesófilos (ufc/g)	Salmonella spp (en 25g)	E. coli (ufc/g)	Staphylococcus aureus (en 1g)	Enterococcus (ufc/g)
Transparente sin atmósfera protectora	t = 0	< 40	Ausencia	< 10	< 10	< 10
	t = 15	< 40	-	-	-	-
	t = 30	< 40	-	-	-	-
	t = 45	< 40	-	-	-	-
	t = 60	< 40	-	-	-	-
	t = 75	60	-	-	-	-
	t = 90	60	-	-	-	-

Respecto a la microbiología, en las Tablas 5, 6, 7 y 8, se puede observar que en las muestras no existe ningún valor fuera de los límites vigentes en cuanto a *Salmonella spp*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus* y respecto a aerobios mesófilos se encuentran los siguientes resultados: <10, <40 y 60 como valores estimados, estando dentro de los límites establecidos por la empresa, descritos en el apartado 5 (Descripción del producto final).

- **Análisis sensorial:**

Tras la valoración de los resultados obtenidos en el análisis sensorial, únicamente pudieron considerarse válidos los resultados de 2 catadores, ya que en un principio se contaba con 4. Siendo conscientes de que el número óptimo de catadores para una cata deberían estar comprendidos entre 10 y 12, los resultados obtenidos imposibilitaron la realización de un estudio estadístico de los resultados. Por este motivo, los resultados fueron valorados únicamente desde un punto de vista descriptivo.

En la primera cata, realizada el 01/06/2017, t = 30 días, no se observaron diferencias significativas entre las cuatro muestras, se encontraban en las mismas condiciones. Respecto al olor, todas portaban el olor característico a patata frita con intensidad moderada. En cuanto al color, el número seleccionado para las cuatro muestras en la escala de color adjuntada en la hoja de cata, fue el dos, el color amarillo característico. La textura de las patatas fue crujiente y con una masticabilidad adecuada. Los parámetros de textura y masticabilidad se han mantenido constantes durante el resto de catas. Y respecto al

sabor, todas las muestras tuvieron un sabor intenso a aceite, característico del producto.

En la segunda cata, realizada el 29/06/2017, $t = 60$ días, se comenzaron a observar diferencias entre las muestras. En cuanto al olor, la única muestra que tenía el olor a aceite característico fue la muestra envasada en atmósfera protectora con envase metalizado, la muestra envasada en atmósfera protectora con envase transparente poseía un olor leve a aceite y el resto de muestras no poseían dicho olor. Respecto al color, éste no se modificó respecto a la cata anterior para todas las muestras. La textura y masticabilidad se mantuvieron de la misma manera que en la primera cata. En cuanto al sabor, las muestras envasadas en atmósfera protectora poseían un sabor a aceite característico. Sin embargo, las muestras sin atmósfera protectora se caracterizaron por un sabor a cerrado y sabor a rancio.

En la tercera y última cata, realizada el 27/06/2017, $t = 90$ días, las diferencias entre las muestras fueron claras. En cuanto al olor, la única muestra que tuvo el olor a aceite característico y con intensidad moderada fue la envasada en atmósfera protectora con envase metalizado. Respecto al color, en este caso en la escala colorimétrica el número seleccionado fue el uno, pues las patatas tenían un color amarillo más pálido. La textura y masticabilidad se siguieron manteniéndose iguales, crujiente y adecuada, respectivamente. Y finalmente en cuanto al sabor, claramente se pudo detectar que la muestra envasada en atmósfera protectora con envase metalizado era la única que poseía un claro sabor a aceite, mientras que la muestra envasada sin atmósfera protectora con envase transparente tuvo un sabor a rancio con intensidad moderada.

➤ **Conclusiones del proceso de optimización del producto**

1. Respecto a la humedad se puede observar como la bobina metalizada, a diferencia de la bobina transparente, almacena el producto con un menor porcentaje de humedad a lo largo de los tres meses.
2. Sobre el índice de acidez se puede decir que fue analizado en el alimento debido a que en el aceite de fritura se debe llevar un control de

la acidez y de los compuestos polares totales del mismo. Se ha podido comprobar que el índice de acidez no sufre ningún cambio con respecto al envasado en atmósfera protectora y al tipo de bobina utilizado, ya que durante los tres meses se mantiene en las cuatro muestras con valores similares.

3. El oxígeno residual es conservado de manera favorable en la bobina metalizada y de manera desfavorable en la bobina transparente, manteniendo así, en el caso de la primera, la atmósfera protectora durante los tres meses.
4. En cuanto a los resultados apreciados respecto al índice de peróxidos, se puede decir que, la única muestra que presenta unos niveles óptimos es la muestra metalizada con atmósfera protectora, ya que posee un nivel de peróxidos en $t = 90$ no significativo en comparación con el resto de muestras. En el caso de la muestra metalizada sin atmósfera protectora los niveles de peróxidos aumentan, pero de forma más lenta que con respecto a la muestra transparente con atmósfera protectora, debido al control que ejerce el material de envasado sobre el intercambio de gases que se produce a través del mismo. El nivel del índice de peróxidos aumenta a medida que el oxígeno residual presente en el envase es mayor, afectándole igualmente la exposición del producto a la luz.

Actualmente en La Iscariense S.A. se da al producto patata frita tipo "paja" una fecha de consumo preferente de 180 días (6 meses) basándose en que el resto de fabricantes dan esa misma fecha a productos similares y a que no han realizado anteriormente un estudio de vida útil aplicable a sus productos.

Tras haber realizado este estudio para el desarrollo de un nuevo producto y una nueva metodología de envasado en La Iscariense S.A. se tiene en cuenta que: dicho producto es de fabricación diaria, que ha de rotar en los lineales de los diferentes puntos de venta suponiendo que a los tres meses debe estar vendido y que ha sido almacenado en las mejores condiciones (indicadas en la etiqueta), se decide dar como fecha de consumo preferente:

- A la muestra metalizada con atmósfera protectora, 120 días (4 meses), también debido a que en la última cata se pudo apreciar que era la única muestra que mantenía las características organolépticas típicas del producto. Con lo cual existe la posibilidad de incluir este producto en mercados internacionales.
- A la muestra metalizada sin atmósfera protectora, 90 días (3 meses) ya que se puede observar tanto en el análisis sensorial como en las tablas que muestran los resultados de los análisis, que no evoluciona de una manera tan favorable como la muestra metalizada con atmósfera protectora.
- Y a las muestras transparentes con atmósfera protectora y sin atmósfera protectora se les da una fecha de consumo preferente 60 días (dos meses), debido a que en la segunda cata ya se podía apreciar que ambas muestras presentaban un olor y un sabor no característicos del producto, siendo más notorio en la muestra transparente sin atmósfera protectora, los resultados analíticos también empujan a tomar esta decisión pues se puede observar como aumenta la humedad y el índice de peróxidos en ambas muestras con respecto a las muestras envasadas en la bobina metalizada.

Respecto a las muestras metalizadas con atmósfera protectora y sin ella, en la empresa, se tiene total convencimiento de lo anteriormente expuesto para ponerlo en práctica. En cuanto, a las muestras transparentes, se valora si envasar con atmósfera protectora o no, pues se puede observar que dicha bobina no es barrera total para el nitrógeno, perdiendo así la atmósfera protectora y con ella todo lo que aporta al producto.

5. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO FINAL

En este punto se detalla todo lo referente al producto final en relación a sus características generales, como pueden ser:

a) Denominación:

Son denominadas Potato Sticks, las patatas tipo "paja" envasadas en la bobina metalizada.

Son denominadas Patata frita paja, las patatas tipo "paja" envasadas en la bobina transparente.

- b) Descripción:** Patata frita con forma alargada y gruesa. Producto obtenido a partir de patatas sanas, sin indicios de verdeo, peladas, debidamente lavadas, cortadas y fritas en aceite de girasol.
- c) Ingredientes:** Patata, aceite de girasol (32,1%)* y sal.
*El aceite de girasol representa el 32,1% del peso del producto.
- d) Alérgenos:** Libre de alérgenos.
- e) OGM's:** Este producto no contiene ingredientes modificados genéticamente.

f) Información nutricional:

- Potato Sticks:

Tabla 9: Información nutricional envase metalizado. (Fuente propia)

VALORES MEDIOS POR 100G DE PRODUCTO	
Valor energético/Energetic value:	2229 KJ/ 534 Kcal
Grasas de las cuales/Fats of wich:	32,1 g
Saturadas/Saturated	3,8 g
Hidratos de carbono de los cuales/ Carbohydrates of which:	52 g
Azúcares/Sugars	0,7 g
Fibra alimentaria/Dietary fiber:	4,1 g
Proteínas/Proteins:	7,3 g
Sal/Salt:	1,3 g

*Debido a su posibilidad de inclusión en mercados internacionales se plasma la información nutricional en español e inglés.

- Patata frita paja:

Tabla 10: Información nutricional envase transparente. (Fuente propia)

VALORES MEDIOS POR 100G DE PRODUCTO	
Valor energético:	2229 KJ/ 534 Kcal
Grasas de las cuales:	32,1 g
Saturadas	3,8 g
Hidratos de carbono de los cuales:	52 g
Azúcares	0,7 g
Fibra alimentaria	4,1 g

Proteínas	7,3 g
Sal:	1,3 g

(España, 1999) (Unión Europea, 2011)

g) Características de calidad:

Tabla 11: Características organolépticas patata frita tipo "paja". (Fuente propia)

ORGANOLÉPTICAS	
Forma	Alargada y gruesa
Aspecto	Característico del producto
Color	Amarillo dorado
Olor	A aceite
Sabor y textura	Característico del producto, crujiente y salado

Tabla 12: Características microbiológicas patata frita tipo "paja". (Fuente propia)

MICROBIOLÓGICAS	
<i>Parámetro</i>	<i>Valor límite</i>
Aerobios	1x10 ² UFC/g
Coliformes	1x10 ² UFC/g
Enterococos	1x10 ² UFC/g
Salmonella spp	Ausencia en 25g
Staphylococcus	1x10 ² UFC/g

(España, 1989) (Unión Europea, 2005)

Tabla 13: Características físico-químicas patata frita tipo "paja". (Fuente propia)

FÍSICO-QUÍMICAS	
<i>Parámetro</i>	<i>Valor límite</i>
Humedad	< 2%
Peso específico	125-135 g/l
Sal	1,3 - 1,9%
Unidades rotas (Criba de 3mm)	< 10%
Unidades defectuosas (Se tienen en cuenta sólo unidades enteras)	< 20% Defectos totales: < 15% Azúcares < 5% Defectos de pelado y verdeo
Residuos de metales	No contendrá residuos de metales en cantidades superiores a los

	valores máximos siguientes: Arsénico - 0,5 ppm Plomo - 1 ppm Mercurio - 0,5 ppm Eso - 10 ppm
Oxígeno residual en muestras envasadas con atmósfera protectora	2 % O ₂ residual (máximo)

Tabla 14: Características higiénicas en el proceso de elaboración patata frita tipo "paja". (Fuente propia)

HIGIÉNICAS	
% Materias extrañas	Ausencia

h) Lote:

Lote: XXYYZZ, siendo XX el día, YY el mes y ZZ el año.

Hora de fabricación: hh:mm, siendo hh las horas y mm los minutos.

Consumir preferentemente antes del: dd/mm/aa, siendo dd el día, mm el mes y aa el año.

i) Vida útil:

- Potato Sticks con atmósfera protectora: Fecha de consumo preferente 120 días (4 meses) desde su fecha de fabricación (envase cerrado).
- Potato Sticks sin atmósfera protectora: Fecha de consumo preferente 90 días (3 meses) desde su fecha de fabricación (envase cerrado).
- Patata frita paja con atmósfera protectora: Fecha de consumo preferente 60 días (2 meses) desde su fecha de fabricación (envase cerrado).
- Patata frita paja sin atmósfera protectora: Fecha de consumo preferente 60 días (2 meses) desde su fecha de fabricación (envase cerrado).

j) Envasado: El producto se suministra empaquetado en envases de polipropileno y posterior envasado en caja, limpio y apto para uso alimentario, asegurando el mantenimiento de las condiciones físico-químicas y microbiológicas del producto y que protegen al mismo del aire, luz y polvo.

- Envase metalizado, Potato Sticks:

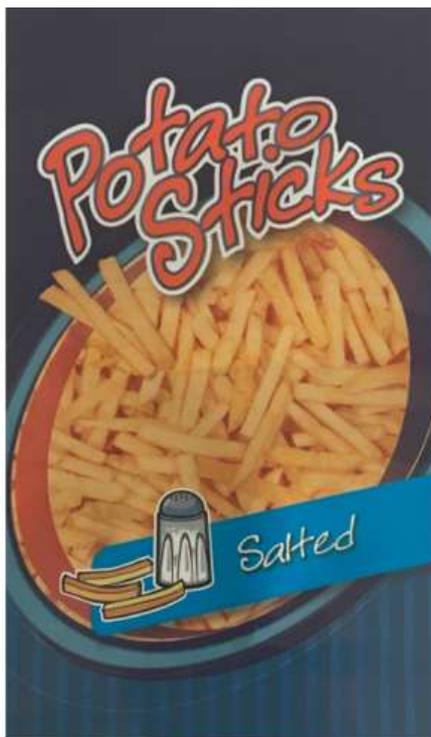
La bobina en la que se envasa el producto tiene el siguiente diseño:

POTATO STICKS

Ingredientes: Patata, aceite de girasol (32,1%*) y sal.
 (*) El aceite de girasol representa el 32,1% del peso del producto.
 Ingredients: Potato, sunflower oil (32,1%)* and salt.
 (*) Sunflower oil represents 32,1% by weight of the product.



Fabricado por La Iscariense, S.A.
 Ctra Cuellar-Olmedo, km 17.3
 47420 · Iscar · Valladolid · España



VALORES MEDIOS POR 100G DE PRODUCTO	
Valor energético/Energetic value	2229 KJ/ 534 Kcal
Grasas de las cuales/Fats of wich	32,1 g
Saturadas/Saturated	3,8 g
Hidratos de carbono de los cuales/Carbohydrates of which	52 g
Azúcares/Sugars	0,7 g
Fibra alimentaria/Dietary fiber	4,1 g
Proteínas/Proteins	7,3 g
Sal/Salt	1,3 g

Consérvase en lugar fresco y seco.
 Keep in a cool dry place.

Consumir preferentemente antes del / Best before:
 dd/mm/aa
 Lote / Lot: xxyyzz hh:mm



Peso neto / Net weight: 90g e



Figura 6: Bobina de envasado metalizada. (Fuente propia)

Este envase está formado por una lámina de polipropileno biorientado de 20 micras más una lámina de propileno biorientado de 20 micras metalizado. Siendo el ancho de la bobina 300 mm y la distancia entre máculas 230 mm.

- Envase transparente, Patata frita paja:

La bobina en la que se envasa el producto tiene el siguiente diseño:



Figura 6: Bobina de envasado transparente. (Fuente propia)

Este envase está formado por una lámina de polipropileno biorientado de 40 micras transparente. Siendo el ancho de la bobina 310 mm y la distancia entre máculas 232 mm.

- k) Condiciones de conservación:** Conservar en un lugar fresco y seco. Una vez abierto el envase, conservarlo cerrado y consumir el producto preferentemente en el plazo de una semana.
- l) Modo de empleo y uso esperado:** Producto alimentario listo para el consumo directo, siendo apto para todos los públicos.
- m) Etiquetado:** Contendrá denominación de venta, ingredientes, peso neto, lote, hora, fecha de consumo preferente, nombre y dirección del fabricante, letra "e" para el control estadístico del peso, código de barras, modo de conservación y los logotipos de: reciclable, tirar a la basura, sin gluten y frito en aceite de girasol. Por último, los productos envasados en atmósfera protectora lo indicarán mediante la frase: "Envasado en atmósfera protectora".
- n) Control de calidad:** El producto ha de reunir en todo momento las características físico-químicas y microbiológicas fijadas, realizando La Iscariense S.A los suficientes controles de calidad en cantidad y frecuencia para asegurar que así sea.
- o) Requisitos legales o reglamentarios aplicables al producto:** RD 126/1989, de 3 de febrero, Reglamentación Técnico Sanitaria para la Elaboración y Comercialización de Patatas Fritas y Productos de Aperitivo.
- p) Registro sanitario con el que se comercializa el producto:** R.S.E.A.A. 2600496/VA Fabricación y/o Elaboración y/o Transformación de Patatas Fritas y Productos de Aperitivo.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS INNOVADORAS DEL PRODUCTO

A continuación, en este punto se describe la innovación del producto en cuestión.

La innovación, como ya se ha mencionado anteriormente, se trata del envasado en atmósfera protectora, la cual permite el aumento de la vida útil del producto junto con una calidad sensorial del mismo.

El tipo de atmósfera protectora aplicada es la atmósfera modificada y en este caso está compuesta concretamente por nitrógeno en su totalidad. Actualmente existen tres formas básicas para la aplicación de nitrógeno: "Blanketing", donde se hace fluir una corriente de nitrógeno directo en el tanque o depósito de almacenamiento hasta conseguir una atmósfera inerte, "Sparging", donde el nitrógeno es burbujeado directamente en el producto para eliminar el oxígeno y vapor de agua indeseables y "Flushing", donde se aplica nitrógeno hasta que el oxígeno residual sea menor que 2%, evitando desarrollo de microorganismos y minimizando las reacciones de oxidación. (Bellon M., 2016)

En este caso cada envase contiene 90 g de patata frita tipo "paja" y 0,003643 m³ de nitrógeno, siendo el oxígeno residual en cada envase, 2% como máximo, es decir, la aplicación de nitrógeno se hace mediante el método "Flushing".

Con respecto a los materiales de envasado suelen emplearse polímeros con propiedades barrera diferentes en función de las características del alimento envasado. Las estructuras multicapa formadas por polímeros distintos cuentan con una permeabilidad muy baja y preservan mejor la atmósfera interna del envase, como es el caso del envase metalizado formado por una lámina de polipropileno biorientado (20 micras) y una lámina de propileno biorientado metalizado (20 micras), sin embargo, el envase transparente formado por una lámina de polipropileno biorientado transparente (40 micras) no preserva de la misma forma la atmósfera protectora como se ha podido observar.

Por último, hay una amplia variedad de equipos de envasado en atmósfera protectora en el mercado, en este caso el equipo, descrito detalladamente en el punto 2 (Formulación y descripción del proceso de producción del alimento), se trata de un equipo de envasado a pequeña escala debido a que no forma parte de su metodología de producción diaria, por ello el desarrollo de este trabajo.

Finalmente se puede decir también, respecto a las conclusiones expuestas en el punto 4 (Resultados de los ensayos de optimización), que el estudio ha terminado con la adecuación de las fechas de consumo preferente de los diferentes productos estudiados, ya que en la empresa la fecha de consumo preferente de la que se partía era demasiado alta (180 días, 6 meses). Se han asignado fechas más bajas que garantizan la calidad de los productos. Entre

las cuales la más alta, es decir, la que posee una mayor vida útil es la muestra metalizada envasada en atmósfera protectora, que presentaba mejores resultados respecto a las restantes.

7. PLAN DE MARKETING

En este apartado se redacta el tipo de venta de los productos junto con el coste de elaboración de los mismos.

El formato de venta del producto final será en cajas de cartón (aptas para uso alimentario) conteniendo cada caja 30 unidades de 90 g cada unidad.

El producto será vendido a diferentes distribuidores para finalmente llegar a supermercados, pequeñas tiendas de alimentación y bares o cafeterías para ser consumido por el cliente final. El medio de transporte utilizado para distribuir el producto será en camiones secos, limpios y cerrados destinados al transporte de productos para alimentación, evitando temperaturas inferiores a 5°C y ambientes extremadamente húmedos.

El coste de elaboración de cada producto, siendo expedido con el formato de venta definido anteriormente, es el siguiente:

- Potato Sticks con atmósfera protectora:

Tabla 10: Precios elaboración envase metalizada con atmósfera protectora. (Fuente propia)

MATERIA PRIMA	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL
Patata cruda	0,21 €/kg	9,45 kg	1,984 €
Aceite	0,79 €/kg	0,86 kg	0,683 €
Sal	0,16 €/kg	0,04 kg	0,007 €
Nitrógeno	2,70 €/m ³	0,109 m ³	0,294 €
Bobina	4,20 €/kg	0,12 kg	0,504 €
Caja	0,26 €/ud	1 ud	0,260 €
Precinto automático	9,32 €/kg	0,0023 kg	0,021 €
Etiqueta térmica	0,006 €/ud	1 ud	0,006 €
Mano de obra	8,42 €/h	2 personas	3,732 €
IVA (10%)	-	-	0,74 €
		PRECIO FINAL	8,243 €

- Potato Sticks sin atmósfera protectora:

Tabla 11: Precios elaboración envase metalizada sin atmósfera protectora. (Fuente propia)

MATERIA PRIMA	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL
Patata cruda	0,21 €/kg	9,45 kg	1,984 €
Aceite	0,79 €/kg	0,86 kg	0,683 €
Sal	0,16 €/kg	0,04 kg	0,007 €
Nitrógeno	-	-	-
Bobina	4,20 €/kg	0,12 kg	0,504 €
Caja	0,26 €/ud	1 ud	0,260 €
Precinto automático	9,32 €/kg	0,0023 kg	0,021 €
Etiqueta térmica	0,006 €/ud	1 ud	0,006 €
Mano de obra	8,42 €/h	2 personas	3,732 €
IVA (10%)	-	-	0,72 €
PRECIO FINAL			7,920 €

- Patata frita paja con atmósfera protectora:

Tabla 12: Precios elaboración envase transparente con atmósfera protectora. (Fuente propia)

MATERIA PRIMA	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL
Patata cruda	0,21 €/kg	9,45 kg	1,984 €
Aceite	0,79 €/kg	0,86 kg	0,683 €
Sal	0,16 €/kg	0,04 kg	0,007 €
Nitrógeno	2,70 €/m ³	0,109 m ³	0,294 €
Bobina	2,59 €/kg	0,07 kg	0,207 €
Caja	0,24 €/ud	1 ud	0,242 €
Precinto automático	9,32 €/kg	0,0023 kg	0,021 €
Etiqueta térmica	0,006 €/ud	1 ud	0,006 €
Mano de obra	8,42 €/h	2 personas	3,732 €
IVA (10%)	-	-	0,71 €
PRECIO FINAL			7,897 €

- Patata frita paja sin atmósfera protectora:

Tabla 12: Precios elaboración envase transparente sin atmósfera protectora. (Fuente propia)

MATERIA PRIMA	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL
Patata cruda	0,21 €/kg	9,45 kg	1,984 €
Aceite	0,79 €/kg	0,86 kg	0,683 €
Sal	0,16 €/kg	0,04 kg	0,007 €

Nitrógeno	-	-	-
Bobina	2,59 €/kg	0,07 kg	0,207 €
Caja	0,24 €/ud	1 ud	0,242 €
Precinto automático	9,32 €/kg	0,0023 kg	0,021 €
Etiqueta térmica	0,006 €/ud	1 ud	0,006 €
Mano de obra	8,42 €/h	2 personas	3,732 €
IVA (10%)	-	-	0,68 €
PRECIO FINAL			7,574 €

Tabla 13: Coste de elaboración de cada producto. (Fuente propia)

Envase	Potato Sticks con atmósfera protectora	Potato Sticks sin atmósfera protectora	Patata frita paja con atmósfera protectora	Patata frita paja sin atmósfera protectora
Precio formato de venta (€)	8,243	7,920	7,897	7,574

Como se puede observar en la Tabla 13, la diferencia más significativa es entre el precio del formato de venta de Potato Sticks con atmósfera protectora y Patata frita paja sin atmósfera protectora, existe una diferencia de 0,669 €, mayormente debido a la bobina utilizada y a la utilización de nitrógeno en el caso de la primera. La diferencia de precio es menor entre Potato Sticks sin atmósfera protectora y Patata frita paja con atmósfera protectora, 0,023 € y la diferencia de precio entre las Potato Sticks es de 0,323 € debido al uso de nitrógeno.

8. BIBLIOGRAFÍA

- European Snacks Association (ESA), 2015. El mercado europeo de snacks salados. Disponible en: <http://www.esasnacks.eu/europe-statistics.php>
- Asociación de Fabricantes de Aperitivos (AFAP), 2016. Los productos de aperitivo. Disponible en: <https://www.afap-aperitivos.com/productos-descubre/>
- Bellón M., 2016. Informe sobre el mercado de Snacks. Alimarket.
- Barrera D., 1998. Estabilidad y utilización de nitrógeno en aceites y grasas.
- Primo E., 1997. Química de los alimentos. Editorial Sintesis.
- Madrid A.; Cenzano I.; Madrid J., 1994. Manual de aceites y grasas comestibles. Editorial: Editor Antonio Madrid Vicente.

- Sancho J.; Bota E.; de Castro J.J.; Puig E.; Guerrero L.; Romero A.; Clotet R.; Tous J., 1999 Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Editorial Univ. De Barcelona.
- García E.; Gago L.; Fernández J., 2006. Informe de Vigilancia Tecnológica - Tecnologías de envasado en atmósfera protectora.
- España, 1989. Real Decreto 126/1989, de 3 de febrero, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la elaboración y comercialización de patatas fritas y productos de aperitivo.
- España, 2010. Real Decreto 135/2010, de 12 de febrero, por el que se derogan disposiciones relativas a los criterios microbiológicos de los productos alimenticios.
- España, 1999. Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.
- Unión Europea, 2005. Reglamento 2073/2005, de 15 de noviembre de 2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios.
- Unión Europea, 2011. Reglamento 1169/2011, de 25 de octubre de 2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor y por el que se modifican los Reglamentos (CE) no 1924/2006 y (CE) no 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan la Directiva 87/250/CEE de la Comisión, la Directiva 90/496/CEE del Consejo, la Directiva 1999/10/CE de la Comisión, la Directiva 2000/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 2002/67/CE, y 2008/5/CE de la Comisión, y el Reglamento (CE) no 608/2004 de la Comisión
- España, 1989. Orden de 26 de enero de 1989 por la que se aprueba la Norma de Calidad para los Aceites y Grasas Calentados.

ANEXO I: Ficha de cata**DENOMINACIÓN DEL PRODUCTO:****NOMBRE CATADOR:****FECHA:****HORA:**

Se procede a realizar una cata de cuatro muestras del producto mencionado anteriormente. Dichas muestras se encuentran codificadas de la siguiente manera:

Muestra nº1:

Muestra nº2:

Muestra nº3:

Muestra nº4:

1º - OLOR

Se pide, comparar y valorar la intensidad de las características de las cuatro muestras con respecto **a uno de los tres** patrones mencionados a continuación:

Muestra Patrón 1: Olor a rancidez del aceite.

Muestra Patrón 2: Olor a cerrado (olor que recuerda a humedad).

Muestra Patrón 3: Olor a aceite (olor característico a patata frita).

Para valorar la intensidad del olor se deberá rodear con un círculo el número de la escala, siendo:

1 'olor muy poco intenso'

2 'olor leve'

3 'olor moderado'

4 'olor intenso'

5 'olor muy intenso'

}	Patrón 1	1	2	3	4	5
	Patrón 2	1	2	3	4	5
	Patrón 3	1	2	3	4	5

}	Patrón 1	1	2	3	4	5
	Patrón 2	1	2	3	4	5
	Patrón 3	1	2	3	4	5

}	Patrón 1	1	2	3	4	5
	Patrón 2	1	2	3	4	5
	Patrón 3	1	2	3	4	5

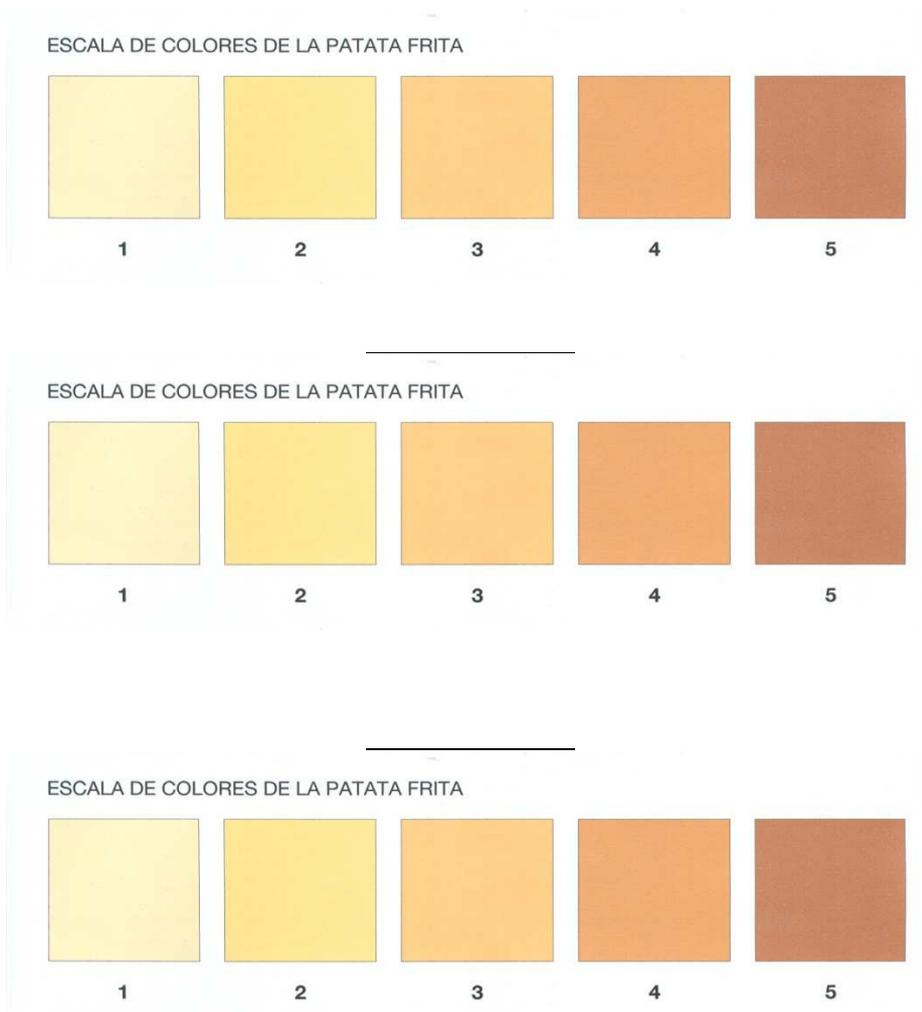
}	Patrón 1	1	2	3	4	5
	Patrón 2	1	2	3	4	5
	Patrón 3	1	2	3	4	5

2º - COLOR

Se pide, comparar y determinar el color del producto de cada una de las cuatro muestras con la escala colorimétrica que se presenta a continuación:

Para determinar el color se deberá rodear con un círculo el número correspondiente de la escala.





3º - TEXTURA

Se pide en primer lugar, valorar la crujencia del producto de cada una de las cuatro muestras, debiéndose rodear la casilla correspondiente con el producto catado.

_____	<input type="checkbox"/> Crujiente	<input type="checkbox"/> No Crujiente
_____	<input type="checkbox"/> Crujiente	<input type="checkbox"/> No Crujiente
_____	<input type="checkbox"/> Crujiente	<input type="checkbox"/> No Crujiente
_____	<input type="checkbox"/> Crujiente	<input type="checkbox"/> No Crujiente

En segundo lugar, se pide valorar la masticabilidad del producto de cada una de las cuatro muestras.

Mediante una escala con las letras 'A', 'B' y 'C', siendo:

'A': 'inadecuada masticabilidad, asociada a la humedad del producto'. El producto es difícil de masticar debido a la humedad que posee, lo que le hace difícil de ingerir.

'B': 'inadecuada masticabilidad, asociada a la dureza del producto'. El producto se ha endurecido con respecto a las características propias del mismo.

'C': 'adecuada masticabilidad, asociada a la que corresponde al producto catado'.

Se debe seleccionar con un círculo la considerada por el catador:

_____	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">A</td> <td style="padding: 2px 10px;">B</td> <td style="padding: 2px 10px;">C</td> </tr> </table>	A	B	C
A	B	C		
_____	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">A</td> <td style="padding: 2px 10px;">B</td> <td style="padding: 2px 10px;">C</td> </tr> </table>	A	B	C
A	B	C		
_____	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">A</td> <td style="padding: 2px 10px;">B</td> <td style="padding: 2px 10px;">C</td> </tr> </table>	A	B	C
A	B	C		
_____	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">A</td> <td style="padding: 2px 10px;">B</td> <td style="padding: 2px 10px;">C</td> </tr> </table>	A	B	C
A	B	C		

4º - SABOR

Se pide, valorar el sabor detectado en cada una de las cuatro muestras, rodeando la letra correspondiente al sabor detectado, y a continuación indicar el grado de intensidad conforme al sabor detectado, valorándolo del 1 al 5.

Los posibles sabores a detectar y seleccionar son:

- A. Sabor a rancio, correspondiente a la rancidez del aceite.
- B. Sabor a cerrado, no siendo característico del producto, posee humedad.
- C. Sabor a aceite, característico del producto.

Para valorar la intensidad del sabor se deberá rodear con un círculo el número de la escala, siendo:

- 1 'sabor muy poco intenso'
- 2 'sabor leve'

3 'sabor moderado'

4 'sabor intenso'

5 'sabor muy intenso'

_____	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr></table>	A	B	C	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
A	B	C								
1	2	3	4	5						
_____	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr></table>	A	B	C	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
A	B	C								
1	2	3	4	5						
_____	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr></table>	A	B	C	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
A	B	C								
1	2	3	4	5						
_____	<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td></tr></table>	A	B	C	<table border="1"><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	1	2	3	4	5
A	B	C								
1	2	3	4	5						

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!