



AIMPLAS

INSTITUTO TECNOLÓGICO
DEL PLÁSTICO

AIMPLAS
PLÁSTICO POR EXCELENCIA



Desarrollo de envases plásticos funcionales para mejorar la vida útil de alimentos.

Nuria López

AIMPLAS

nlopez@aimplas.es

Contacta con @aimplas



AIMPLAS

Contenidos

- Envasado activo
- Aditivos activos estudiados
- Desarrollos realizados
- Resultados obtenidos
- Líneas de investigación en lácteos

Envases activos

Un **envase activo** es aquel que interacciona con el alimento envasado o su atmósfera para extender su vida útil o mejorar su seguridad alimentaria o propiedades organolépticas al mismo tiempo que mantiene la calidad del alimento.

El desarrollo de envase activos supone una **solución a medida** para cada alimento y envase.

En muchas ocasiones es necesario combinar diferentes aditivos para buscar sinergias y efectos complementarios.

Es fundamental una revisión de los envases empleados y aplicar una estrategia global que abarque otros aspectos como los materiales empleados y otras tecnologías de envasado complementarias.



Sustancias activas estudiadas:

- Scavengers de oxígeno
- Scavengers de vapor de agua (Sepiolitas)
- Extractos naturales: Ajo, cebolla, tomate, algas, uva, fresa, naranja, mostaza, clavo
- Aceites esenciales: canela, orégano, timón.
- Sustancias inorgánicas: óxidos de zinc, compuestos base plata
- Tocoferol, hidroxitirosol
- Péptidos sintéticos



AIMPLAS

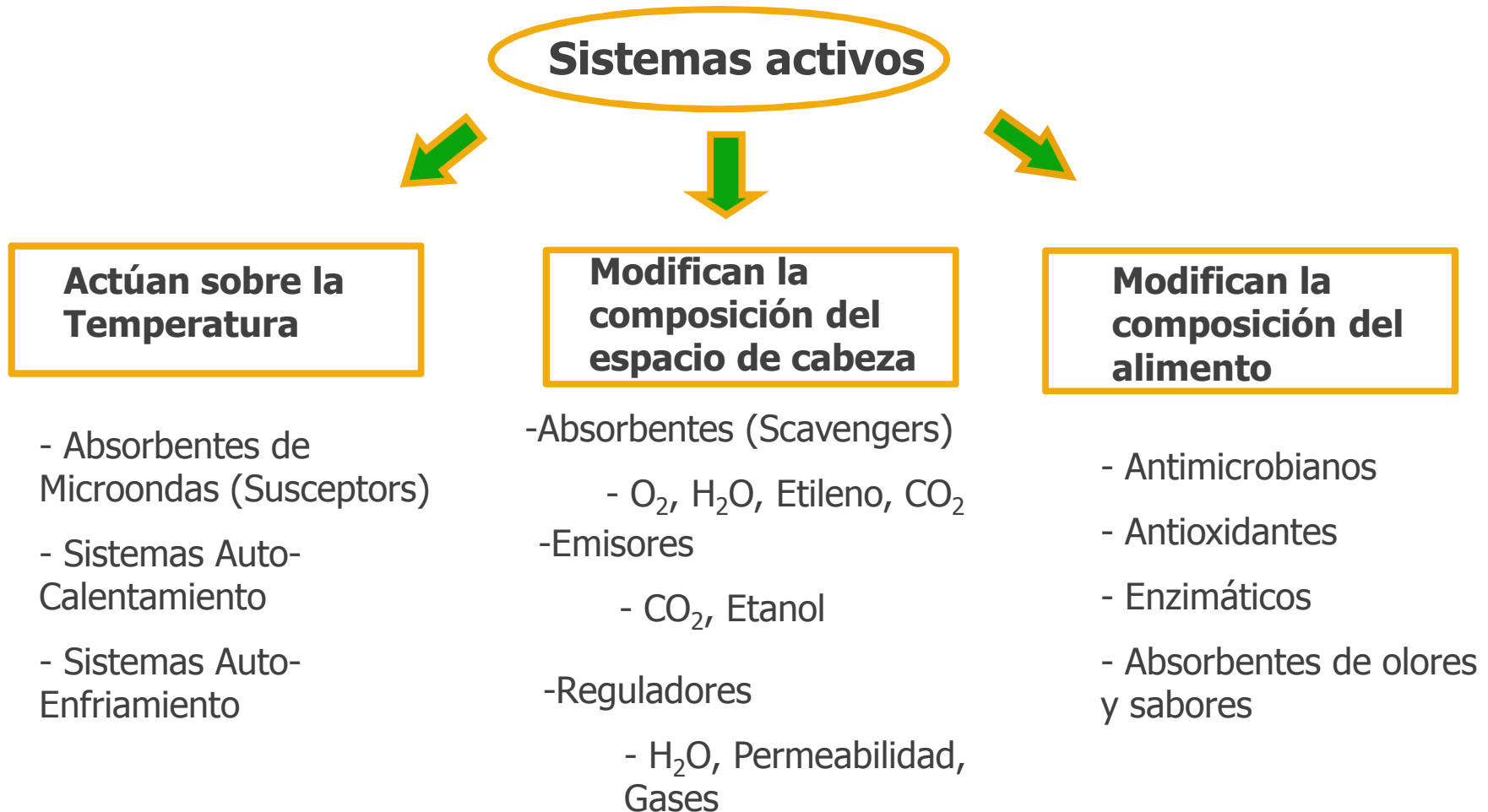
- Tipos de envase desarrollados:
 - Film flexible
 - Separadores entre loncheados
 - Botellas
 - Bandejas
- Materiales poliméricos estudiados:
 - PLA, PP, PE, HIPS, PET
 - Estructuras multicapa co-extruidas: PA/PE, PP/EVOH/PP.

AIMPLAS

- Tipos de alimentos estudiados:
 - Frutas: 4ª gama (aguacate, sandia, manzana), purés de frutas
 - Verduras: Lechuga, tomate cherry, hojas remolacha, alcachofa en conserva, cremas de verduras
 - Carne: Jamón ibérico, jamón york, cerdo.
 - Lácteo: Queso (semi-curado, rallado, fresco)
 - Pescado: Pez espada, salmón, salmón ahumado
 - Otros: Pan de molde, aceite de oliva y girasol, huevo líquido, mahonesa, vino, café instantáneo, zumos, alimentación infantil,

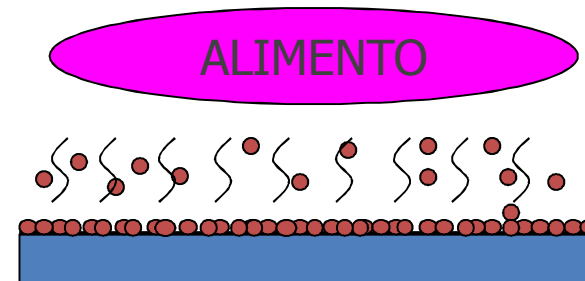


Tipos de sistemas activos

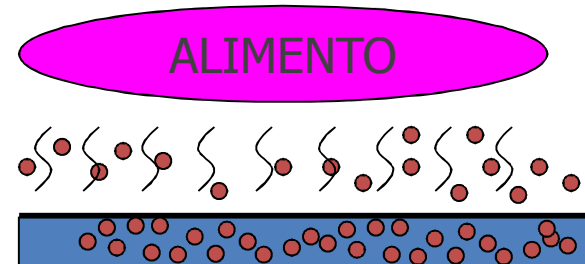


Tipos y formas de aplicación

Recubrimiento: Baño o dispersión.

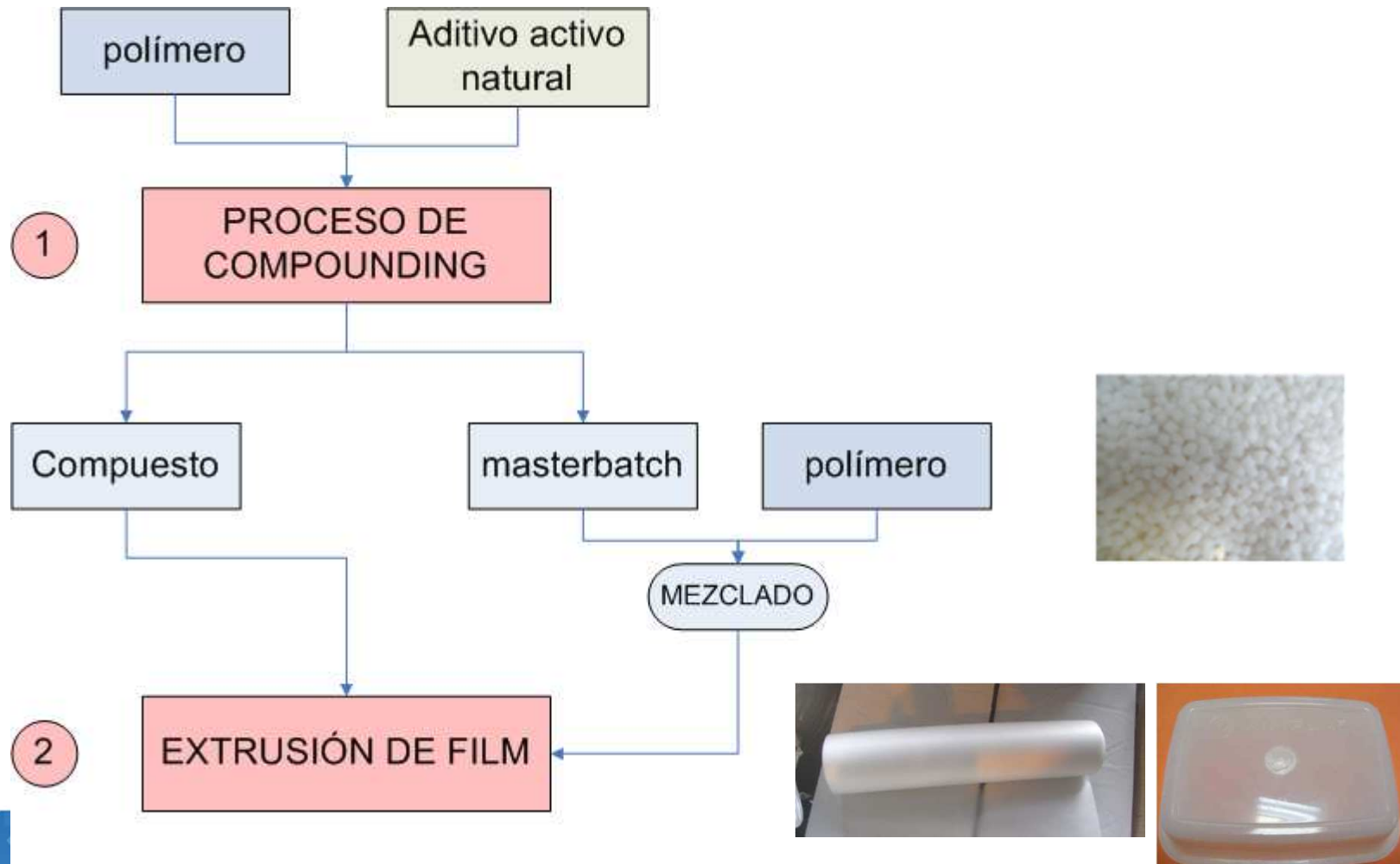


Incorporación en envase: Compound.



Actividades en envasado activo

Procedimiento de procesamiento de plásticos



Actividades en envasado activo

Puntos clave en la incorporación de los aditivos al plástico:

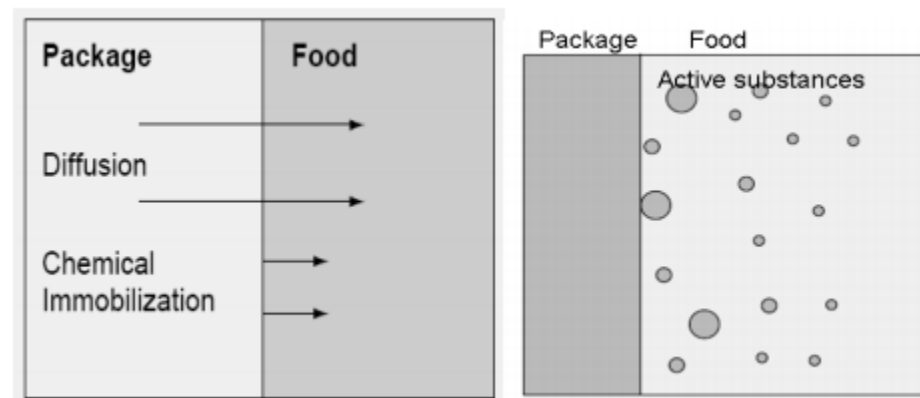
1. Baja resistencia térmica de los aditivos naturales
2. Grado plástico empleado en la fabricación del envase. Esto definirá la temperatura de procesado
3. Forma física del aditivo: liquido, polvo?. Adecuar la cizalla.
4. Concentración de aditivo a incorporar. Si es en polvo, mayor cantidad de aditivo origina un incremento de viscosidad, y por lo tanto, mayor cizalla.
5. Posibles efectos del aditivo en el envase final, relacionados con el color, transparencia...



PROCESO DE ENCAPSULACIÓN

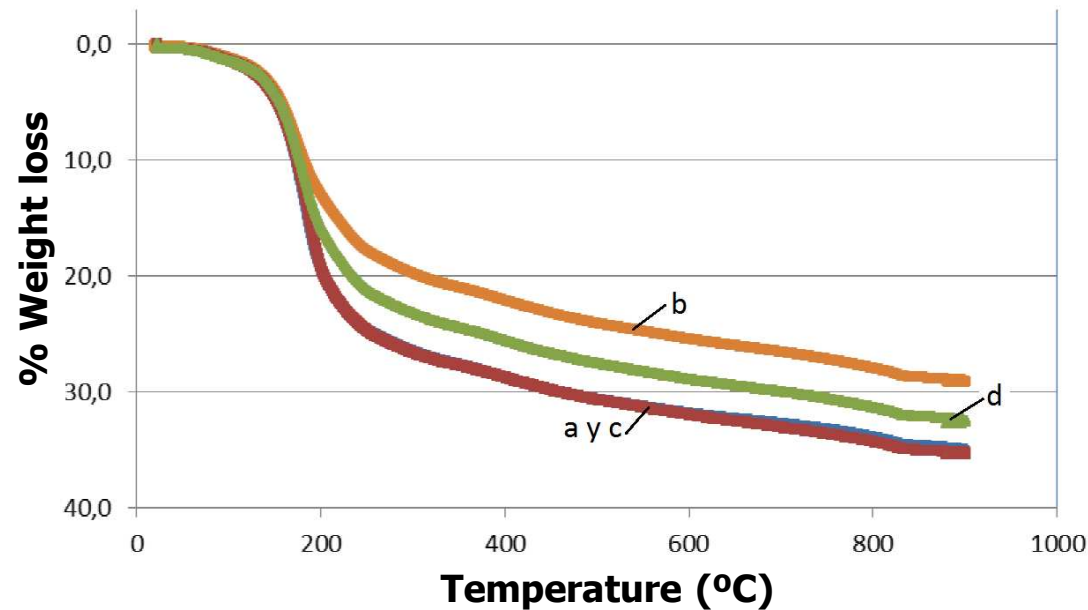
Para...

- ✓ Proteger aditivos naturales de las altas temperaturas de proceso o condiciones ambientales desfavorable.
- ✓ Vencer aromas indeseables de los aditivos naturales.
- ✓ Reducir la volatilidad y reactividad de los aditivos naturales.
- ✓ Controlar la cinética de liberación de los aditivos al alimento.



ENCAPSULACION

Estudios de resistencia térmica de los extractos con diferentes sistemas de encapsulación

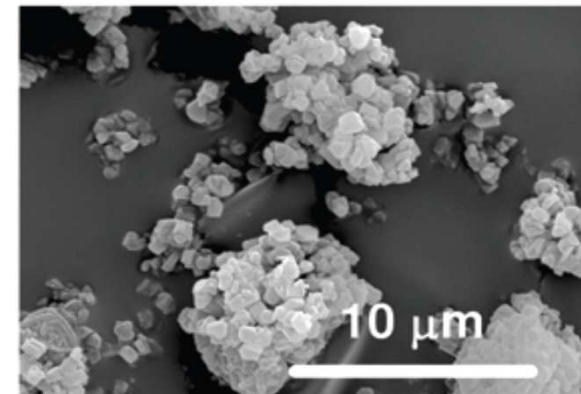


PROCESO DE ENCAPSULACIÓN

Formación de micro-capsulas.

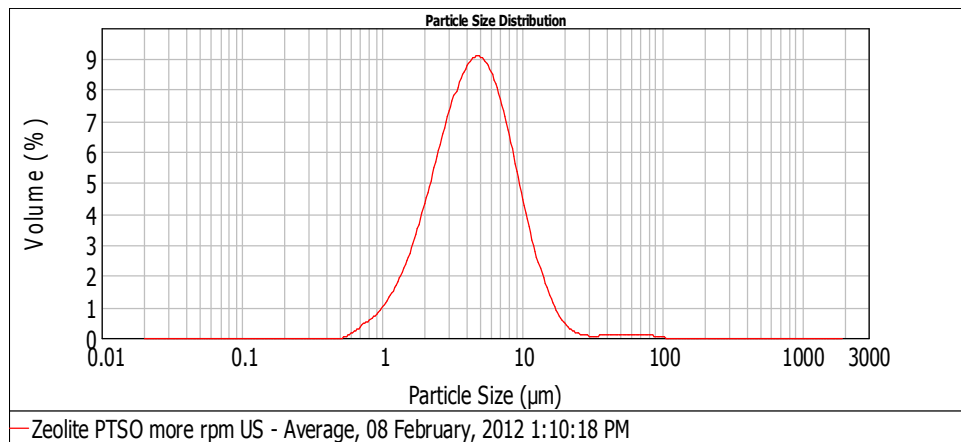
Carga inorgánica porosa

- Efectividad de la micro-cápsula.
- Estabilidad térmica durante el procesado
- Liberación de los aditivos activos
- Actividad del aditivo activo (antimicrobiano).
- Tamaño de partícula (menor que el espesor de film)



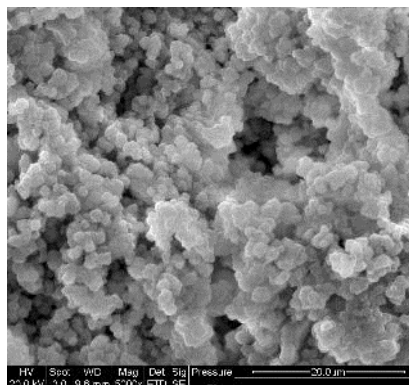
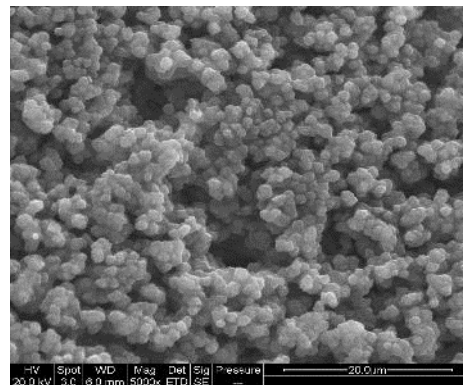
PROCESO DE ENCAPSULACIÓN

Análisis de tamaño de partícula



Tamaño medio
5.7 µm

Imágenes SEM



MEZCLADO DISCONTINUO

Mezclas de polímero + extractos encapsulados en mezclador Brabender

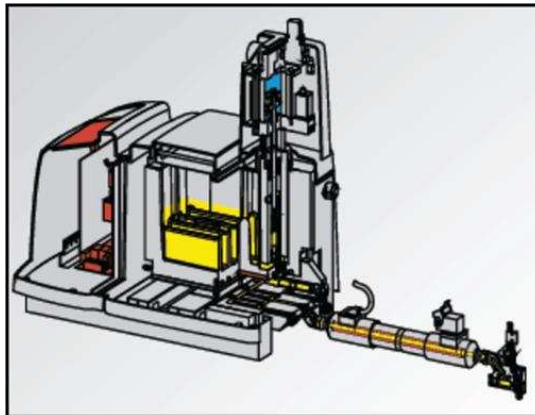


AIMPLAS

MEZCLADO CONTINUO - PROCESO DE COMPOUNDING

Equipamiento:

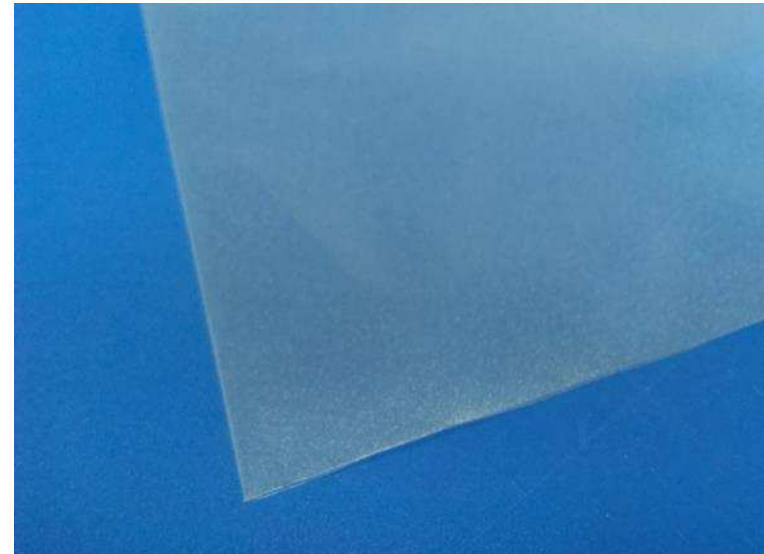
- Extusora de doble husillo co-rotativa
- Husillo de cizalla media-alta
- Dosificador gravimétrico
- Unidad desgasificación
- Baño de refrigeración de agua.
- Granceadora
- Bomba volumetrica de piston:
 - Alimentación de aditivos líquidos de alta viscosidad.
 - Calentamiento para ajustar fluidez



EXTRUSION DE LAMINA PLANA

Extrusión de lamina monocapa

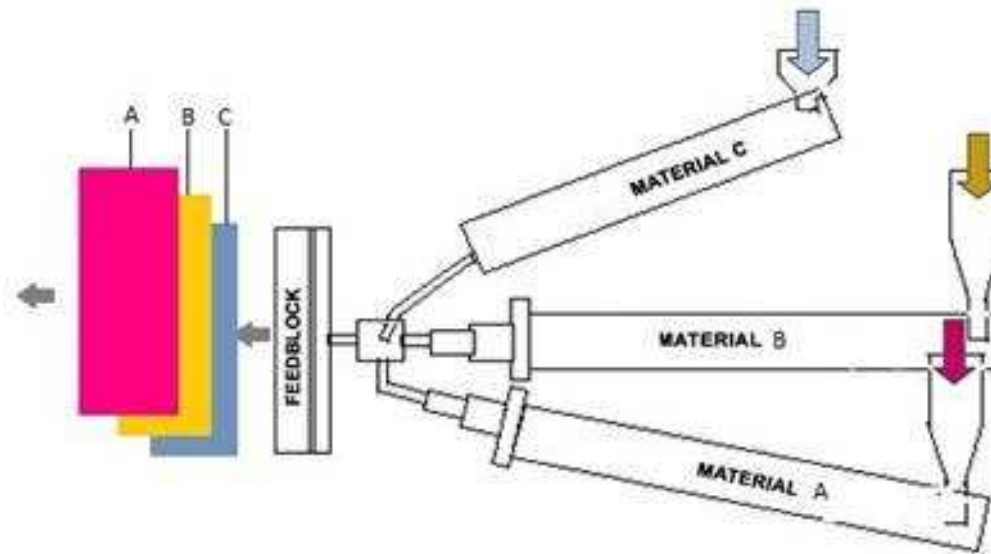
Se busca buena transparencia de film y buena dispersión de aditivos



AIMPLAS

PROCESO DE CO-EXTRUSIÓN

Equipamiento co-extrusión lámina plana



PROCESO DE EXTRUSIÓN



AIMPLAS

PROCESO DE TERMOCONFORMADO



Cierre y calentamiento



Moldeo y enfriamiento



Bandejas obtenidas



AIMPLAS

EXTRUSION DE FILM SOPLADO

Equipamiento de planta piloto:

- Extrusora D=25 mm, L/D=25.
- Cabezal anular con zonas de calentamiento independientes
- Torre de soplado con altura ajustable



AIMPLAS

EXTRUSION DE FILM SOPLADO

Equipamiento industrial:

- Extrusora D=130 mm, L/D=36.



AIMPLAS

PROCESO VFFS



AIMPLAS

CARACTERIZACIÓN DE FILM

- Ensayos de migración

Verificación de la conformidad según la norma 10/2011

- Propiedades mecánicas, barrera, térmicas y ópticas
 - Microscopia óptica- evaluación de homogeneidad
 - Transparencia, brillo
 - Propiedades tracción
 - Propiedades termosellado



Experiencia de AIMPLAS: Proyectos de referencia



NATAL

Desarrollo de envases activos con aditivos naturales obtenidos de residuos agroindustriales.



POLIFUN

Desarrollo y aplicación de envases funcionales para la mejora de la vida útil de productos.



NATENVAS

Desarrollo de envases activos con acción antifúngica para el envasado de productos lácteos y de cuarta gama.



PLA4FOOD

Envases activos multicapa basados en la optimización de formulaciones de PLA para productos de IV gama



ENVAFUNG

Desarrollo de envases y recubrimientos activos para alimentos sensibles a alteraciones fúngicas



AIMPLAS

Experiencia AIMPLAS: Resultados obtenidos

Extracto de ajo:

Aumento de la vida útil del aguacate laminado (hasta 21 días).

Aumento de vida útil de manzana cortada (hasta 14 días)

Capacidad antioxidante en el envasado de lomo de cerdo ibérico (limitaciones sensoriales sabor ajo).

Aumento de la vida útil de fresas sin conferirles ni olor ni sabor.

Extracto de ajo, mostaza y clavo

Aumento de la vida útil de la lechuga cortada un 15%

Aumento de la vida útil del tomate cherry un 20%

Tocoferol:

Buen antioxidante para pez espada mantiene mas la luminosidad y el aspecto visual.

Buen antioxidante para el lomo de cerdo ibérico, evita la oxidación de varios parámetros (peróxidos, TBA e índice de enranciamiento)



Experiencia AIMPLAS: Resultados obtenidos

Licopeno (oleorresina de tomate):

Buen antioxidante para carne de cerdo y jamón lonchado,
Efecto antimicrobiano en la carne de cerdo ibérico. (limitaciones sensoriales color rojo)

Scavengers de oxígeno:

Eliminación completa de oxígeno residual en envasado en atmósfera modificada (EAM).

Sustitución de envases de vidrio por plástico para alcanzar vida útil adecuada a las exigencias del mercado

Se consigue 6 meses de conservación del vino envasado en botellas de PET.

Reduce la oxidación de lomo de cerdo ibérico entre 5 y 10 % dependiendo el parámetro analizado (ácidos grasos, peróxidos) y evita el colapso de los envases en EAM.



AIMPLAS

Experiencia AIMPLAS: Resultados obtenidos

Alperujo:

Evita la oxidación en jamón curado a corto plazo, mejorando la apariencia (color) y los aspectos sensoriales.

Naranja amarga:

Aumento de la vida útil del queso (unido a otras estrategias de diseño de envases y materiales).

Aceites esenciales solos y combinados de (ajo, canela, tomillo, orégano)

Aumento de la vida útil del queso rallado en un 20% (limitaciones sensoriales aroma de los aceites esenciales)



AIMPLAS

Experiencia de AIMPLAS

Líneas de desarrollo:

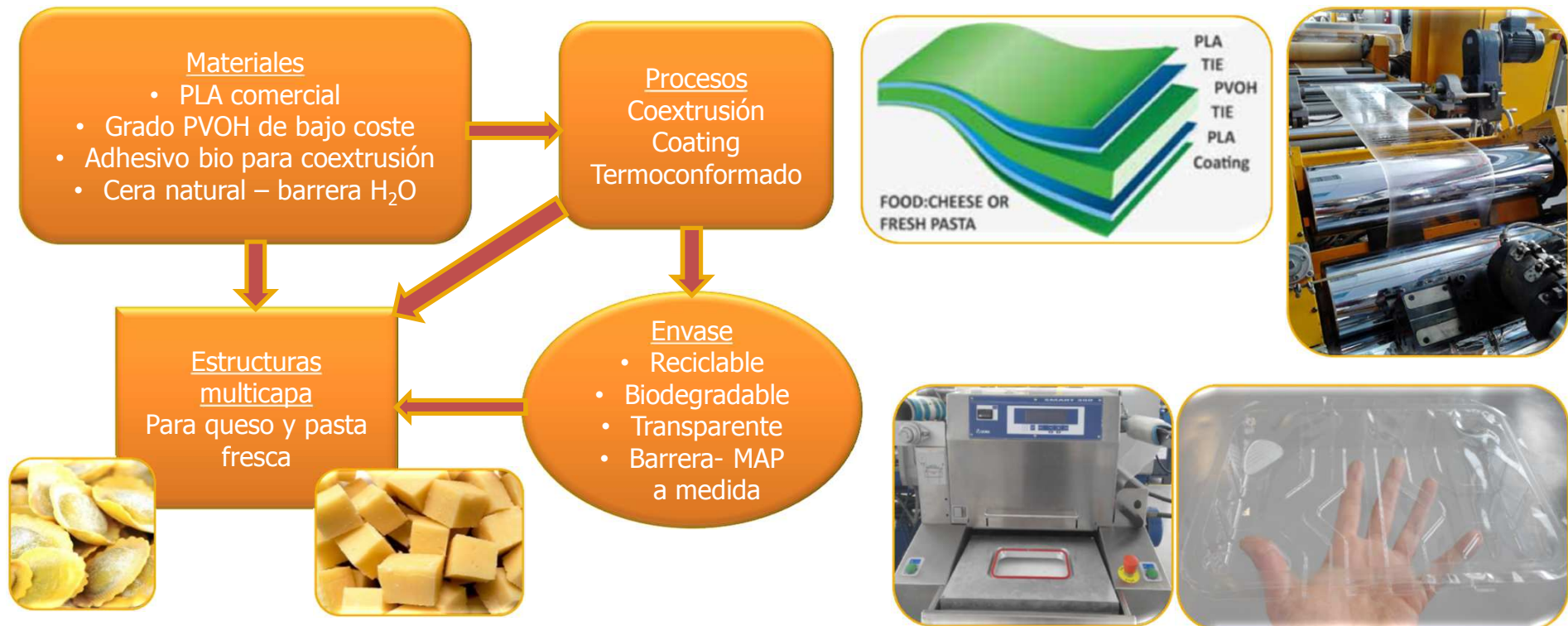
- Envase antimicrobiano para queso (fresco)
 - Recubrimiento activo
 - Envase con propiedades activas- dosificación directa o MB
 - Separadores
 - Toallita de celulosa – absorber suero
 - ...



AIMPLAS

Experiencia de AIMPLAS

Empleo de materiales barrera – MAP





Muchas gracias

Contacte con nosotros:

www.aimplas.es

info@aimplas.es

Tel. 96 136 60 40

www.facebook.com/aimplas

Twitter: @aimplas



AIMPLAS