



FILTRACIÓN TANGENCIAL POR TECNOLOGÍA DE MEMBRANAS

Sergio Martínez Alonso

Madura Nueva Tecnología

- Años 70.
- Amplia implantación Industrial.
- Elevado número de aplicaciones en IIAA
- Elevada disponibilidad de fabricantes
- Elevada potencialidad de la técnica.
- Aplicaciones y sectores por desarrollar.
- Evolución constante de membranas y equipos.
- Relevancia e investigación científico técnica

Membrana → Centro del proceso



MATERIALES INERTES



MATERIALES INTERACTIVOS

FUNDAMENTO DE LA SEPARACIÓN

MEMBRANA



PRODUCTO

PERMEABILIDAD DIFERENCIAL

CONCENTRAR

FRACCIONAR

FASE LIQUIDA

FILTRACIÓN FRONTAL (CLÁSICA)

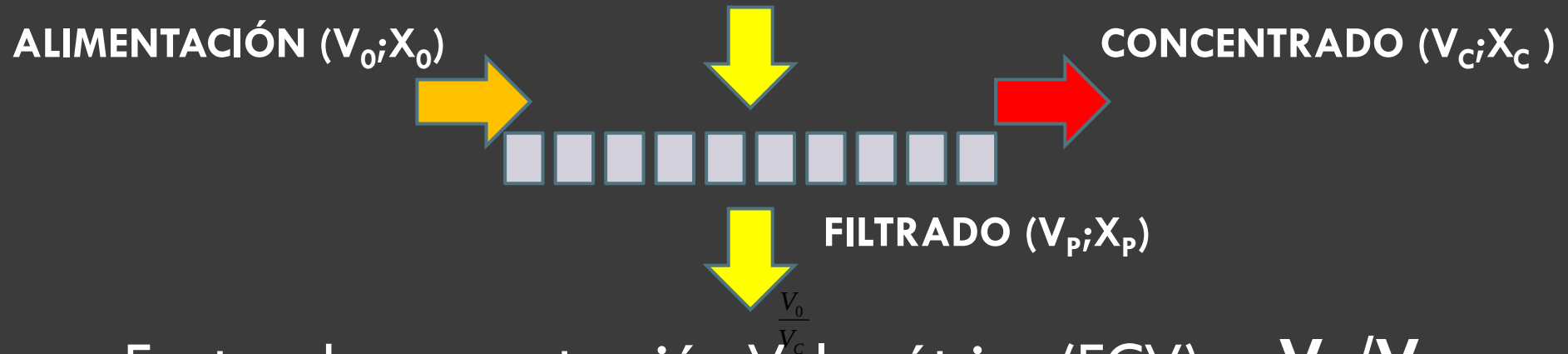
- Flujo Perpendicular a la superficie filtrante.
- Acúmulo de materia sobre superficie filtrante.
- Modificación de la permeabilidad en función del tiempo (deposito de materia)
 - ▣ De solvente → Reducción del caudal de filtración.
 - ▣ De soluto → Selectividad.
- Aplicación tradicional filtración (No membranas)

FILTRACIÓN FRONTAL → FILTRACIÓN TANGENCIAL

FILTRACIÓN TANGENCIAL

- Introducción de componente tangencial del flujo
- Fluido circula de forma paralela al membrana
- Surgen fuerzas de cizalla entre capas
- Consecuencia de la viscosidad y el rozamiento.
- Contrarresta el aporte convectivo, por erosión.

ALGUNAS DEFINICIONES

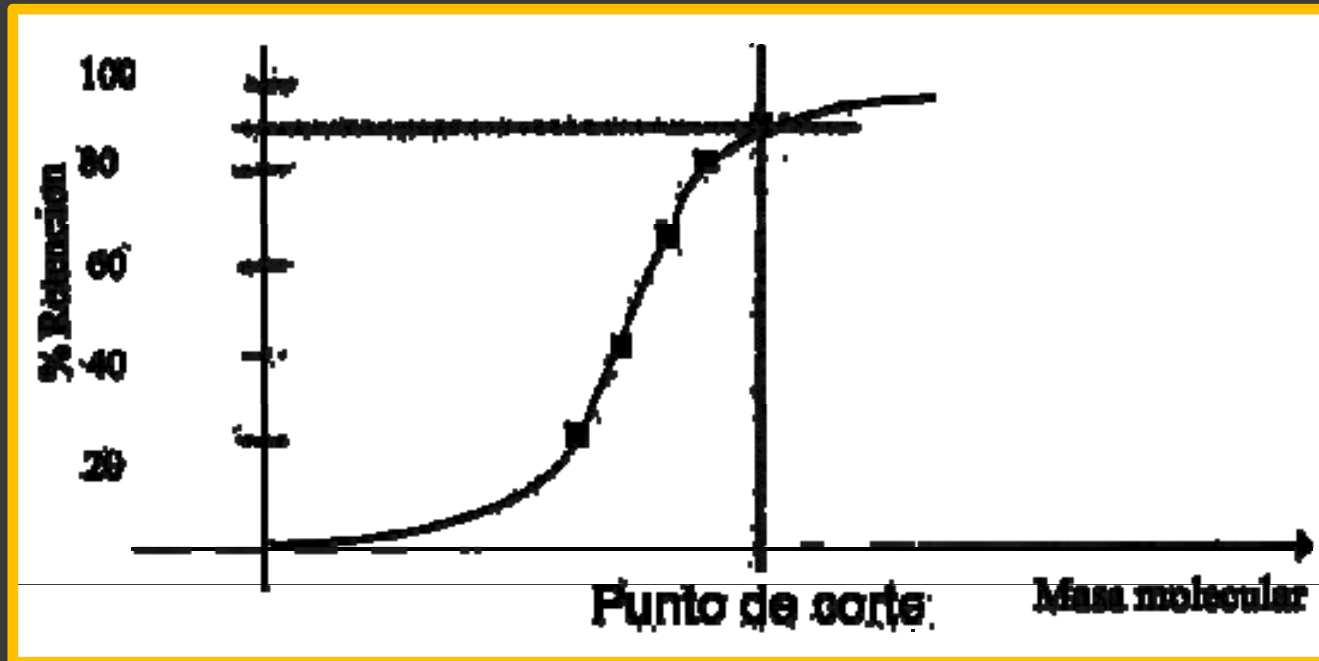


- Factor de concentración Volumétrico (FCV) = V_0/V_c
- Flujo o densidad de flujo (J); caudal que atraviesa la membrana por unidad de superficie (L/hm^2)
- Balance = Conservación de la Materia

$$V_0 \cdot X_0 = V_p \cdot X_p + V_c \cdot X_c$$

PUNTO DE CORTE = MWCO

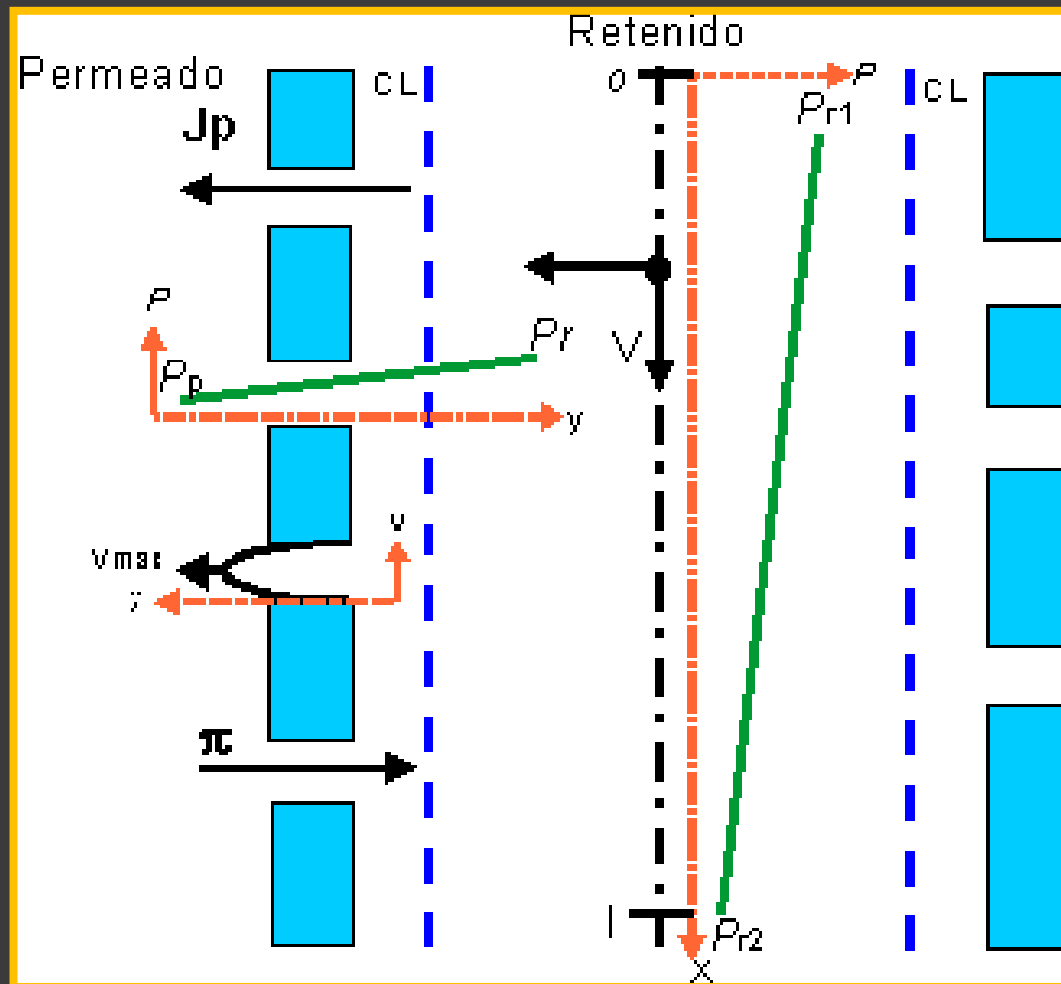
- Indica que el 90-95 % de las moléculas con masa molecular igual al punto de corte no pasarán a través de la membrana.



CLASIFICACIÓN TÉCNICAS

TECNICA	MWCO	PRESION (PTM)	SELECTIVIDAD
MicroFiltración (MF)	> 100 kDa	0,1 - 2 bar	P. Macroscópicas Celulas Microorganismos Esporas Glóbulo Grasos Proteinas micelares (Caseina)
UltraFiltración (UF)	100 – 1000 dA	1 – 10 bar	Proteínas Pequeñas (solubles)
NanoFiltración (NF)	1000 -2 dA	15 – 30 bar	Péptidos Iones divalentes
Osmosis Inversa (OI – RO)	< 2 dA	30 -50 bar	Iones monovalentes

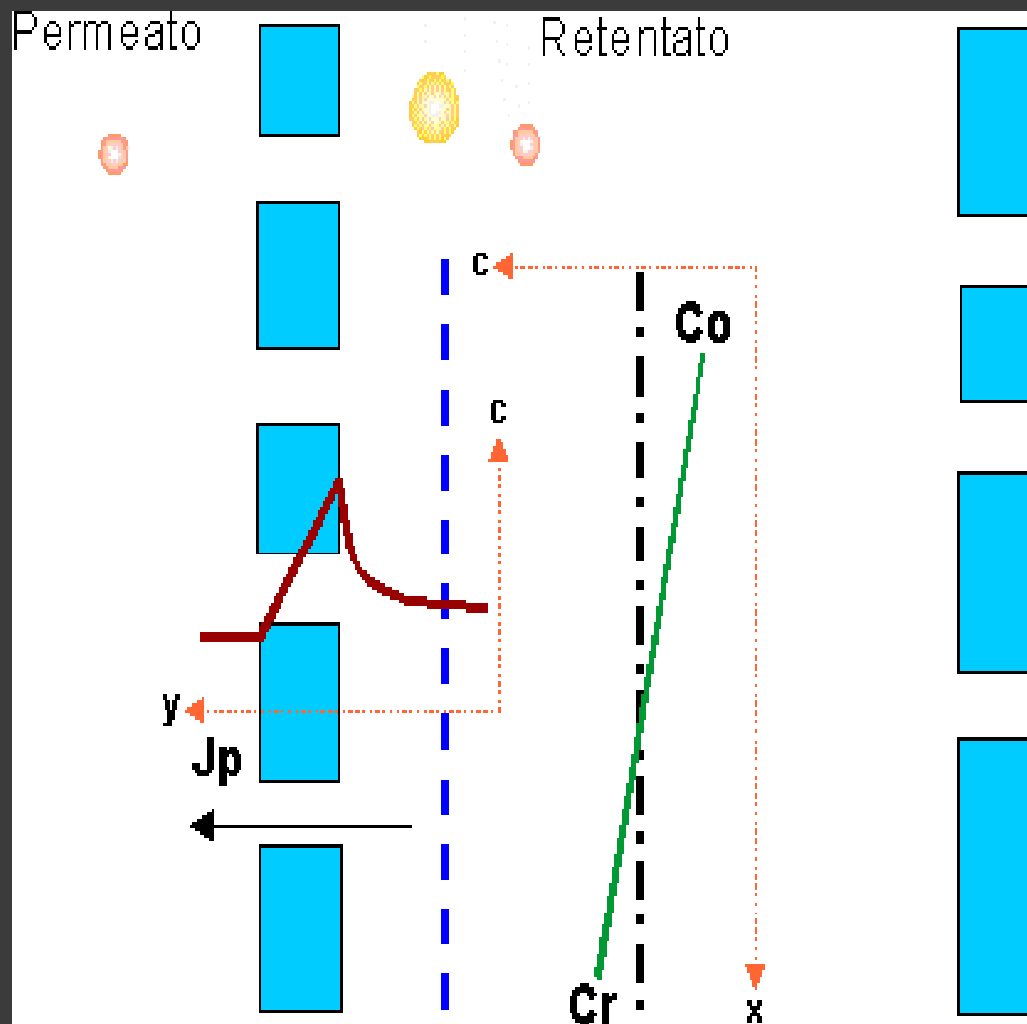
BALANCE DE PRESIONES EN FT



$$PTM = \frac{P_{r1} + P_{r2}}{2} - P_p$$

$$\Delta P = P_{r1} - P_{r2}$$

GRADIENTE DE CONCENTRACION



- Debido a los fenómenos selectivos
- Provoca un flujo en sentido inverso al inducido.

TRANSFERENCIA DE SOLVENTE

MEMBRANAS POROSAS

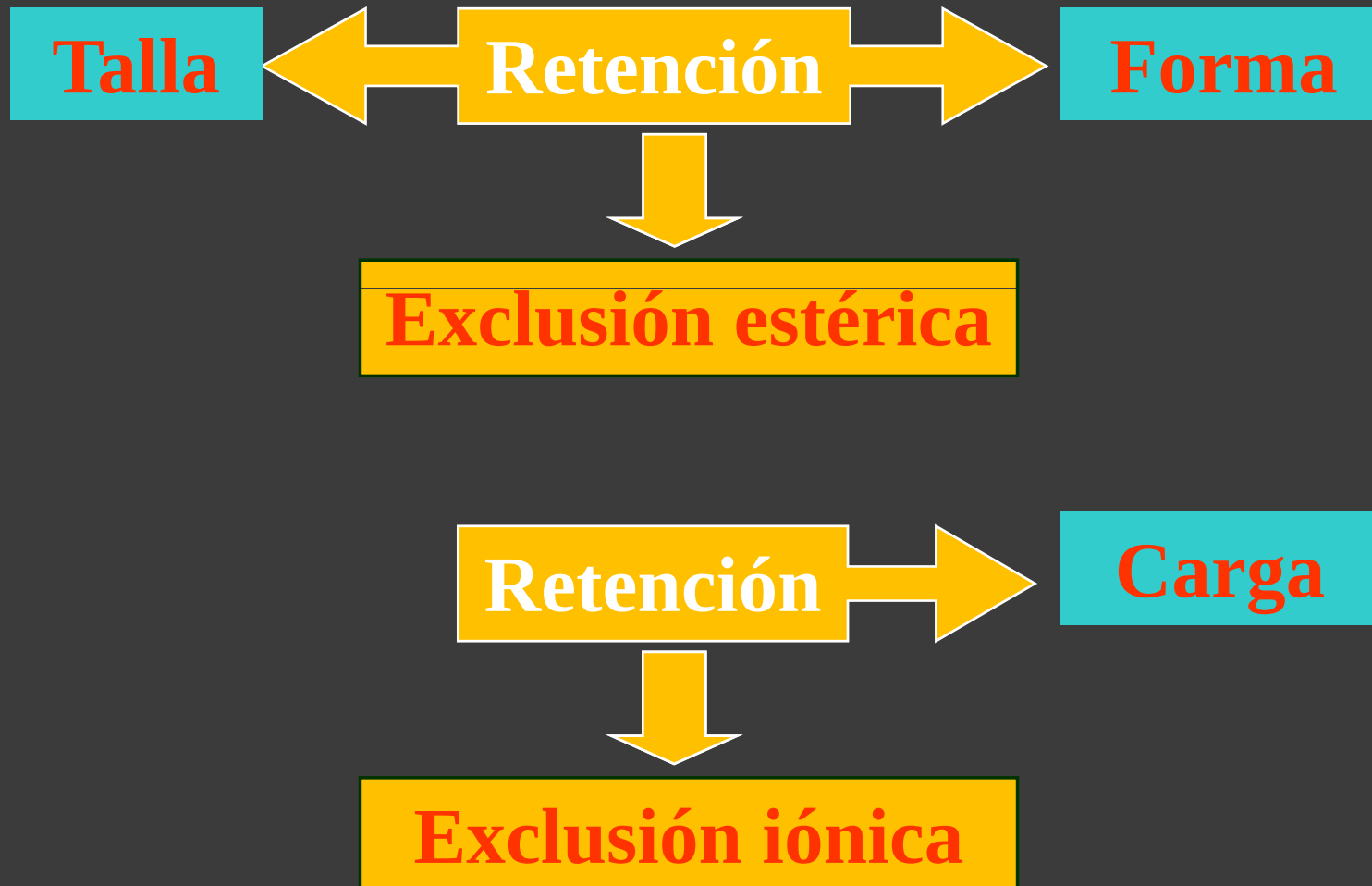
$$J = \frac{1}{R_m} \cdot \frac{PTM}{\eta}$$

MEMBRANAS DENSAS

$$J = \frac{1}{R_m} \cdot \frac{PTM - \Pi}{\eta}$$

- J = Densidad de Flujo.
- R_m = Resistencia Hidráulica de la membrana limpia.
- η = Viscosidad
- PTM = Presión
- Membranas densas (Coeficiente de difusión D)

TRANSEFERENCIA DE SOLUTO



SELECTIVIDAD

↪ SELECTIVIDAD → RETENCIÓN & TRANSMISIÓN

$$R = \left(1 - \frac{C_0}{C_R} \right)$$

↪ EXCLUSIÓN IÓNICA → DIALISIS DE DONNAN

FACTORES LIMITANTES DE LA FT

INTERACCION MEMBRANA-SOLUTO

⇒ Consecuencias: {
➤ **Polarización de concentración**
➤ **Colmatado**

⇒ Influencia {
➤ **Reducción del flujo**
➤ **Alteración de la selectividad.**

PARÁMETROS DE MANEJO

□ Hidrodinámicos

- ▣ Aporte de materia a la membrana “J” (P_T , T^a)
- ▣ Arrastre de materia τ_w (ΔP)

OPTIMIZACIÓN DE $J / \tau_w = \text{ÉXITO}$

MEJORA DE CARACTERISTICAS DE LAS MEMBRANAS

- ✓ Mejora permeabilidad y selectividad
- ✓ Mejor tolerancia a temperaturas ↑ y pH extremos
- ✓ Aumento de la vida útil
- ✓ ↑ Resistencia mecánica (compactación)
- ✓ ↓ Volumen muerto
- ✓ Facilidad de sustitución
- ✓ Disminución del coste por m²

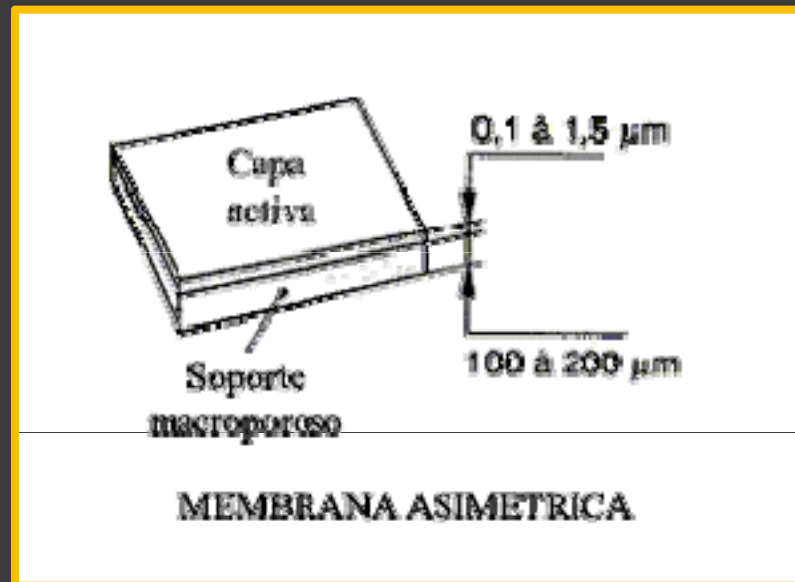
Estructura de las membranas

- **Membranas Homogéneas**

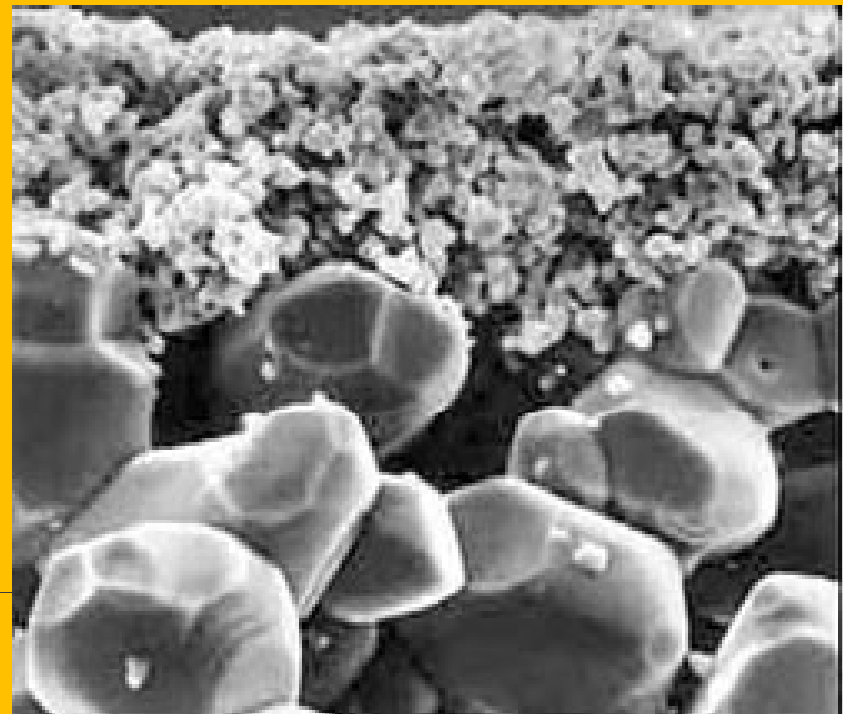
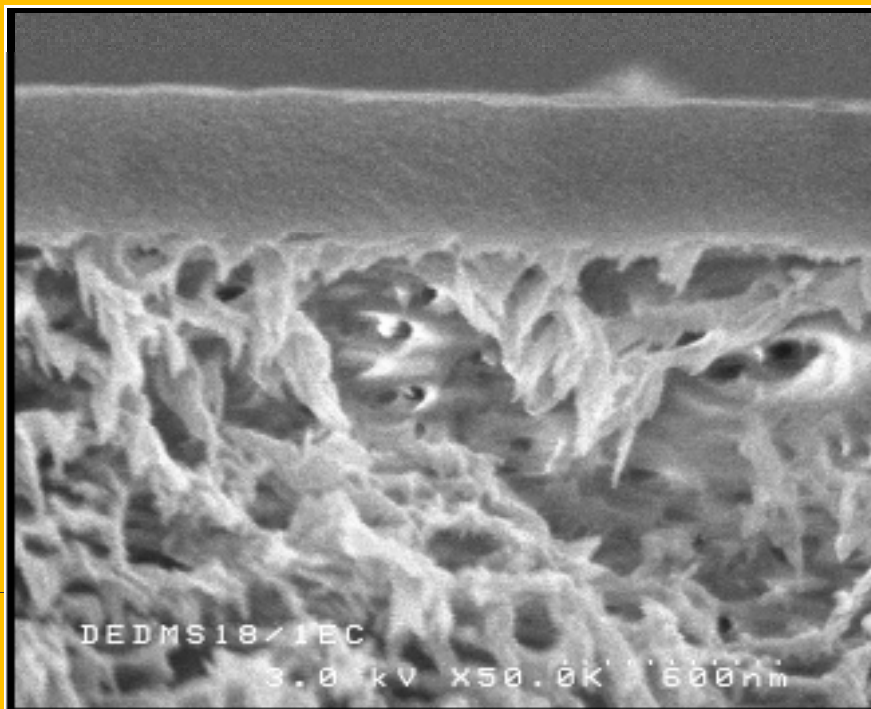
- **Membranas Asimétricas**

- ↪ Soporte macroporoso → 100 - 200 μm

- ↪ **Capa activa** → 0,1 - 1,5 μm ; define la selectividad y la permeabilidad



MEMBRANAS ASIMÉTRICAS



NATURALEZA DE LAS MEMBRANAS

□ ORGÁNICAS:

- ▣ Primeras membranas.
- ▣ Polímeros plásticos.
- ▣ Más empleadas.

□ INORGÁNICAS O MINERALES:

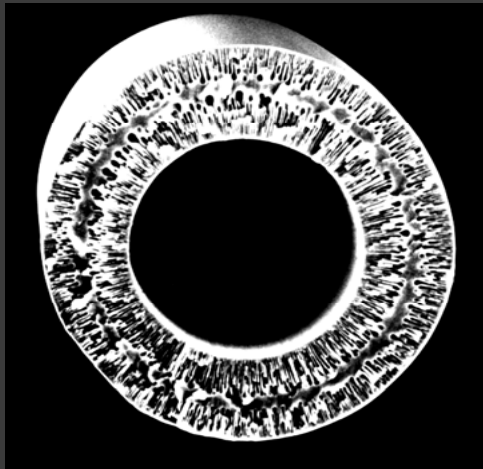
- ▣ Desarrollo militar.
- ▣ Naturaleza mineral.
- ▣ Aplicaciones extremas

MEMBRANAS ORGÁNICAS

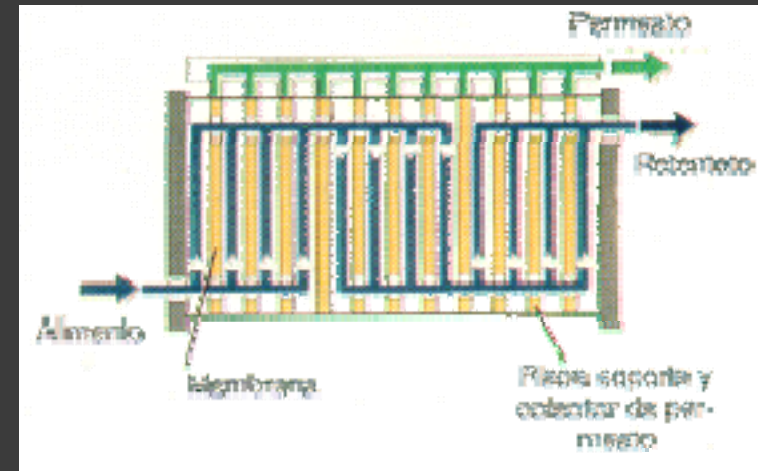
- ❑ Poliester, Polisulfonas, Poliamidas, Polipropileno...etc
- ❑ Durabilidad limitada
- ❑ Afecta las condiciones de proceso & Limpieza
- ❑ Interacción con Solutos.
- ❑ Precio Competitivo.
- ❑ Gran oferta.
- ❑ Mejora Constante.

ORGANIZACIÓN MODULAR

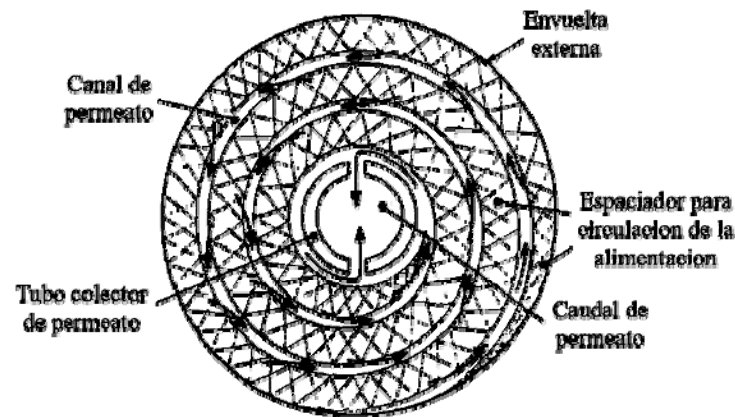
FIBRAS HUECAS



PLANAS



ESPIRALES

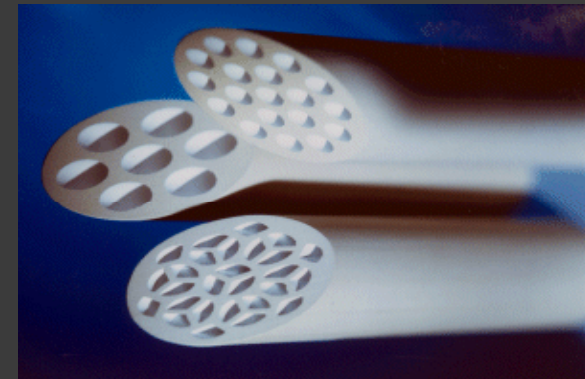
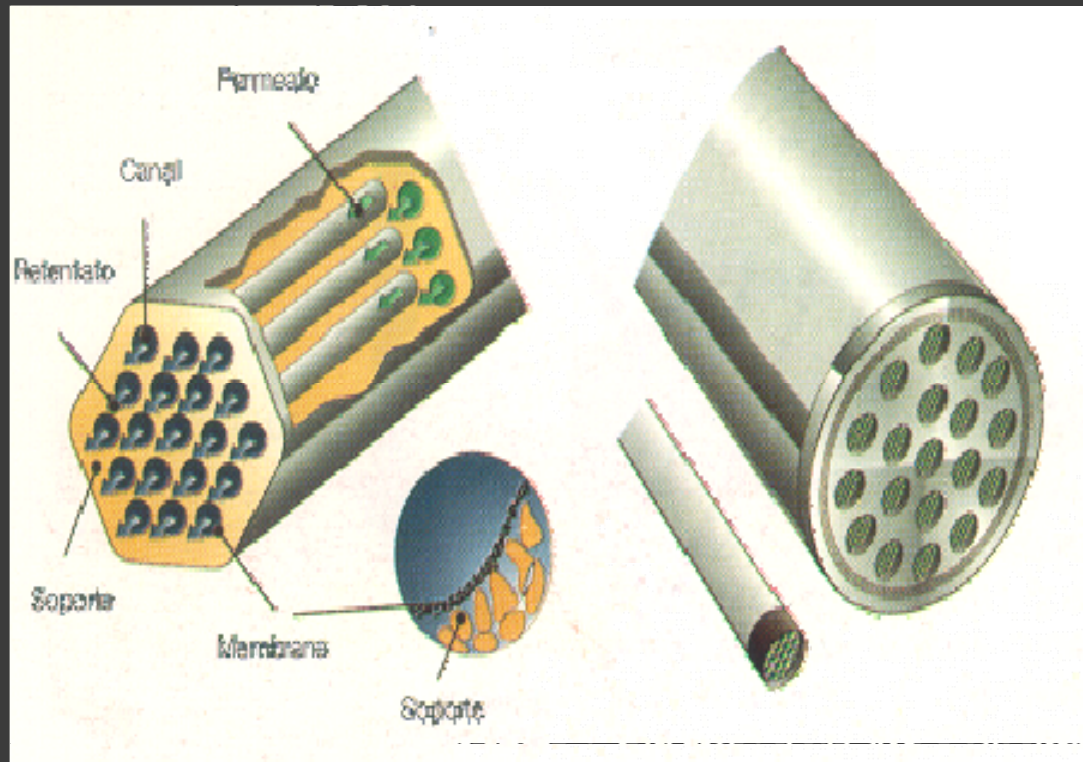


Las flechas indican el sentido de circulación del permeato por la membrana

MEMBRANAS MINERALES

- Capa activa:
 - ▣ Oxido de Titanio, Oxido de Zirconio, Oxido Aluminio.
- Soporte:
 - ▣ Alúmina o Carbono.
- Durabilidad muy prolongada (efecto erosión)
- Elevada tolerancia:
 - ▣ Temperatura.
 - ▣ PH
 - ▣ Oxidantes.
- Elevado coste.
- Oferta reducida.

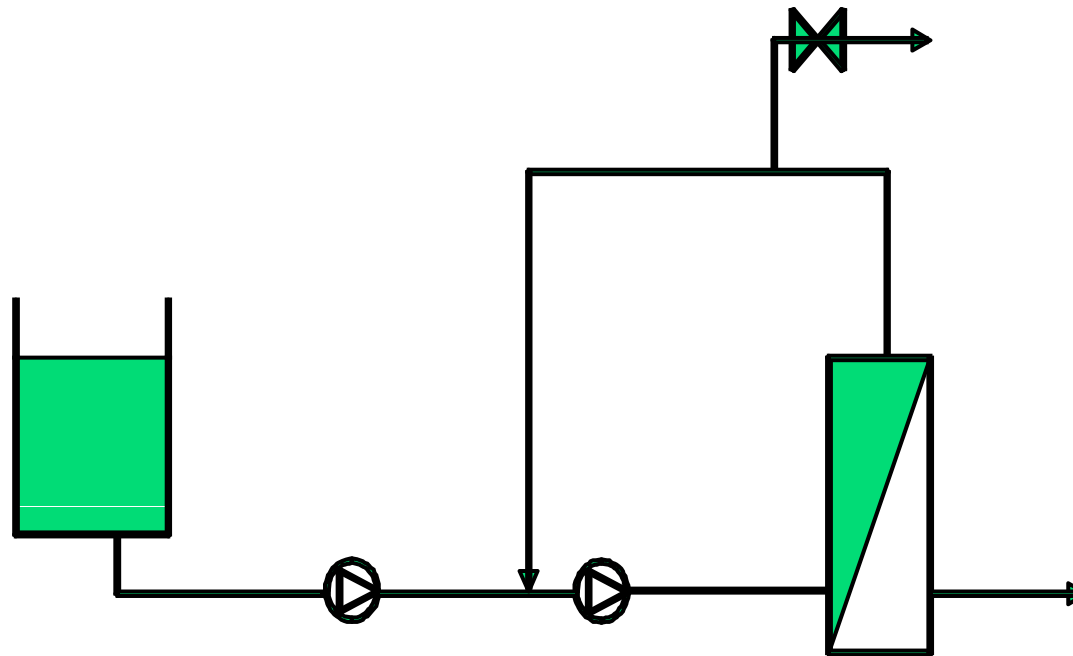
ORGANIZACIÓN MODULAR



COMPARATIVA GEOMETRÍAS

Ventajas			
<u>Planas</u>	<u>Espiral</u>	<u>Tubular</u>	<u>F,huecas</u>
Flexibilidad Alta viscosidad Facilidad Recambio ↓ Consumo E ↑ Flujo	Compacidad ↓ Vol. muerto ↓ Consumo E Precio	↓ Colmatado Admite partículas Fácil limpieza Recambio Tratamiento ↑ η Minerales Duración Resistencia	Orgánicas ↑ Compacidad ↓ Vol. muerto ↓ Consumo E Precio

MODULO DE FUNCIONAMIENTO CONTINUO CON RECIRCULACIÓN



Partículas
Microorg
g.grasos

Macroml
proteínas

Mol Org.
Azucares
Aa

Sales M

Agua

MF

UF

NF

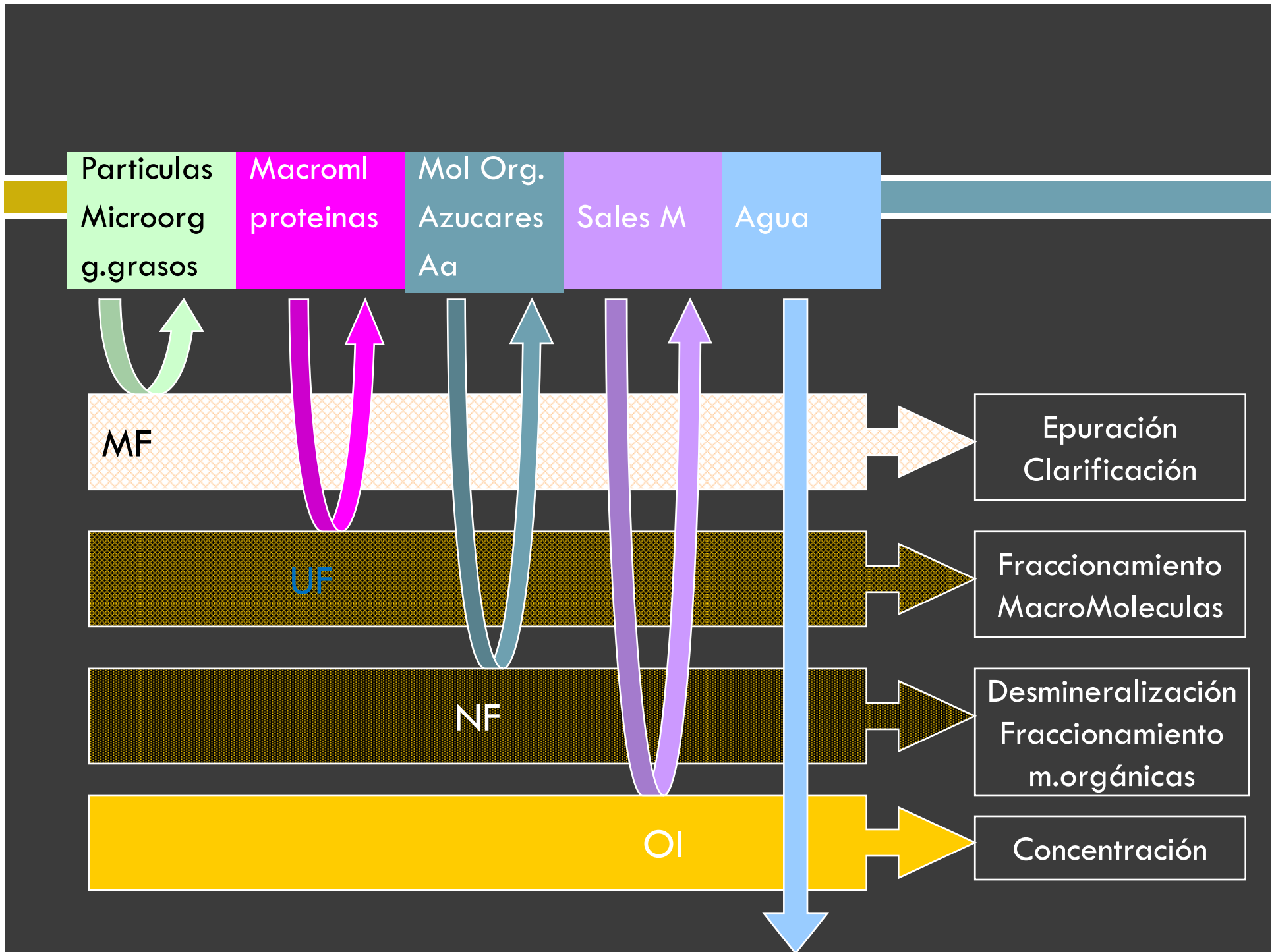
OI

Epuración
Clarificación

Fraccionamiento
MacroMoleculas

Desmineralización
Fraccionamiento
m.orgánicas

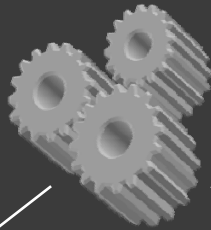
Concentración



OPTICA DE VALOR DE CADENA

Fabricación
tradicional

Materia prima

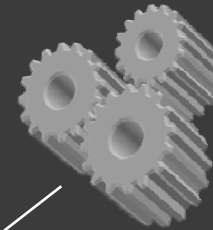


Producto
procesado

~~Subproducto~~

Fabricación con
membranas

Materia prima



Producto
procesado

Coproducto

La misma materia
prima sin algún
componente

ENFOQUES DE UTILIDAD

OP. UNITARIA ALTERNATIVA

SOLUCIÓN SEPARATIVA

NUEVOS PRODUCTOS

APLICACIONES MICROFILTRACION

- Separación de partículas = Clarificación.
- Separación de microorganismos:
 - ▣ Alternativa al Tratamiento Térmico.
 - ▣ Elimina mohos, levaduras, bacterias, esporas, virus.
 - ▣ Elevado desarrollo tecnológico.
- Concentración y fraccionamiento de Células
- Fraccionamiento de proteínas micelares (Caseínas).
- Fraccionamiento glóbulos grasos

APLICACIONES ULTRAFILTRACIÓN.

- Concentración de proteínas.
- Fraccionamiento de proteínas.
- Hidrolizados de proteínas → Bioreactores
- Valorización de Coproductos.
- Separación de azúcares.
- Clarificación de zumos.
- Depuración de salmueras

APLICACIONES ULTRAFILTRACIÓN

- Valorización de proteínas animales
- Sangre.
- Aguas de cocción de pescado, mariscos.
 - ▣ Recuperación de proteínas.
 - ▣ Pérdida del nitrógeno no proteico.
 - ▣ Combinadas con desnaturalización.
 - ▣ Importancia del pretratamiento.
- Aguas de lavado de la fabricación de surimi.
 - ▣ Proteínas de buena calidad.
 - ▣ Reciclaje del agua.
 - ▣ Filtración en frío
- Aguas de descongelación de gambas:
 - ▣ Recuperación de enzimas.

APLICACIONES ULTRAFILTRACIÓN

- Hidrolizados de proteínas de pescado, fraccionados por UF
- Patentes japonesas.
- A partir de desechos de pescado.
- Importancia de desalar
- Obtención de Aa.
- Recuperación de enzimas.

APLICACIONES NANOFILTRACIÓN

- Hidrolizados de proteínas de pescado, fraccionados por NF
- Concentración de Materia Seca.
- Desalinización parcial.
- Obtención de agua potable.
- Reducción de volumen de vertidos.
- Obtención de Aa.
- Importancia de la Presión osmótica

APLICACIONES OSMOSIS INVERSA

- Concentración de materias seca:
 - ▣ Minimización vertidos.
 - ▣ Reducción de costes de transporte.
 - ▣ Reducción de costes energéticos.
- Desalcoholización de:
 - ▣ Vinos.
 - ▣ Cerveza.

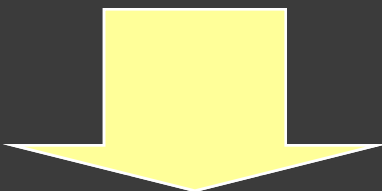
DE UNA SIMPLE IDEA A UNA PANACEA

Producto

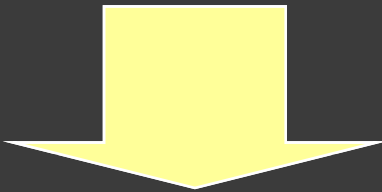
Energía

Flexibilidad

Automatización



Expansión



Aplicaciones

Superficie

MUCHAS GRACIAS



P.I. CASTRO RIBERAS DE LEA., PARCELAS 55 Y 56.
CASTRO RIBERAS DE LEA. 27260 CASTRO DE REI. LUGO
Tfno; +34982 310276
Movil; +34647778794

sergiomartinez@quescrem.es

innolact

**USOS DE LA
LIOFILIZACIÓN
EN LA
INDUSTRIA
ALIMENTARIA**



TEMARIO

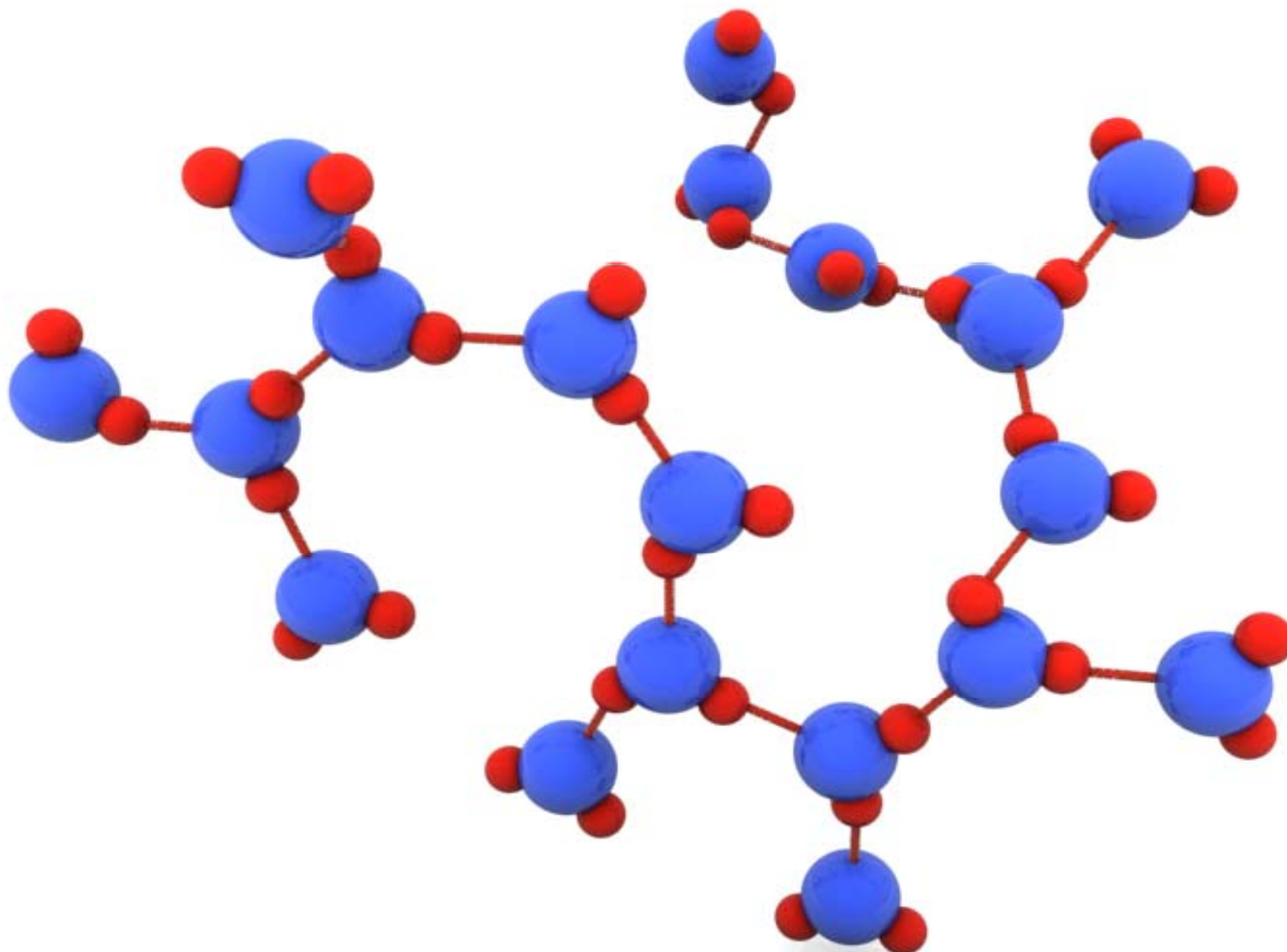
1. LA LIOFILIZACIÓN Y SUS ETAPAS

2. APLICACIONES

3. VENTAJAS

4. DESVENTAJAS

5. OPORTUNIDADES



Moléculas de Agua







LA LIOFILIZACIÓN

CONSISTE EN DESECAR UN PRODUCTO PREVIAMENTE CONGELADO, LOGRANDO LA SUBLIMACIÓN DEL HIELO BAJO CIERTAS CONDICIONES DE TEMP. Y PRESIÓN.

ES DECIR: ES EL PASO DIRECTO DEL HIELO (SÓLIDO) A GAS (VAPOR), SIN PASAR POR SU ESTADO SU ESTADO LÍQUIDO.

COMO RESULTADO DE ESTE PROCESO, GENERALMENTE SE OBTIENE UNA MASA SECA, ESPONJOSA DE MÁS O MENOS EL MISMO TAMAÑO QUE LA MASA CONGELADA ORIGINAL, PERO CON CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS Y DE ESTABILIDAD DIFERENTES SIN EL DETERIORO FISICOQUÍMICO QUE LE PRODUCIRÍA EL CALOR.

LAS ETAPAS DE LIOFILIZACION SON:

CONGELACIÓN*

DESECACIÓN

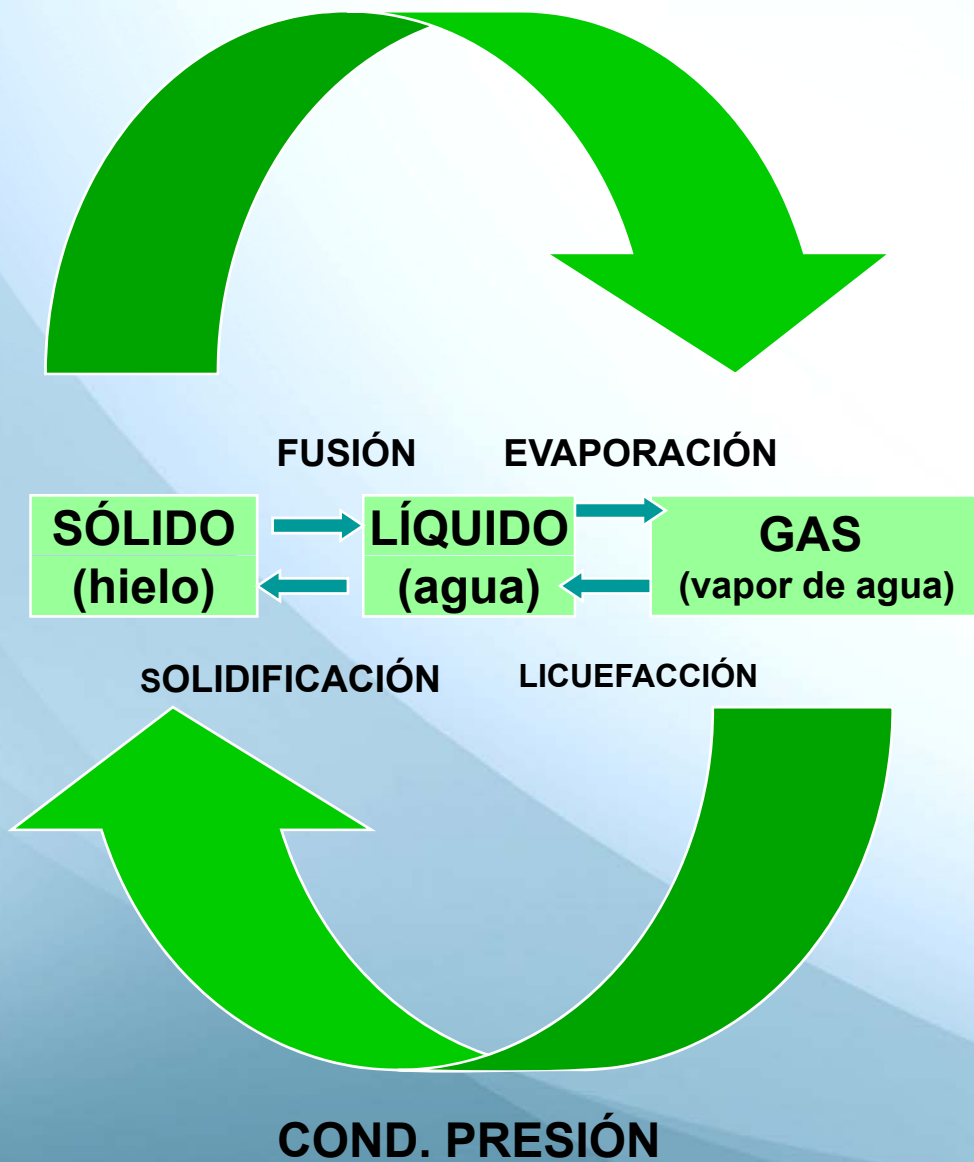
*** PASO CRITICO: Debe ser rápido.**

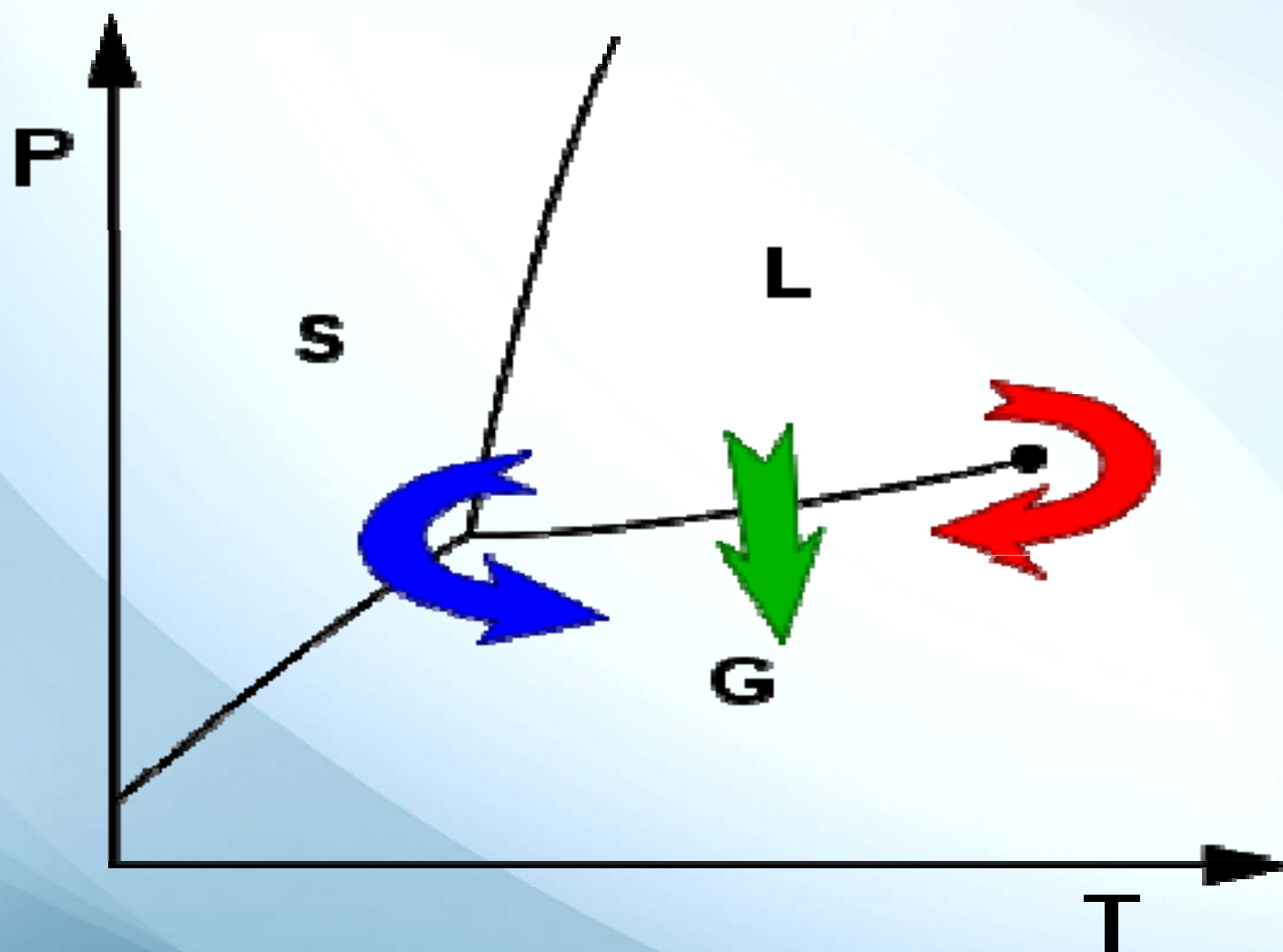
(SUBLIMACIÓN O DESECACIÓN PRIMARIA

SUBLIMACIÓN O DESECACIÓN SECUNDARIA

(SIEMPRE POR DEBAJO DE SU TEMP. DE DESNATURALIZACIÓN

COND. TEMPERATURA









www.cci-calidad.com







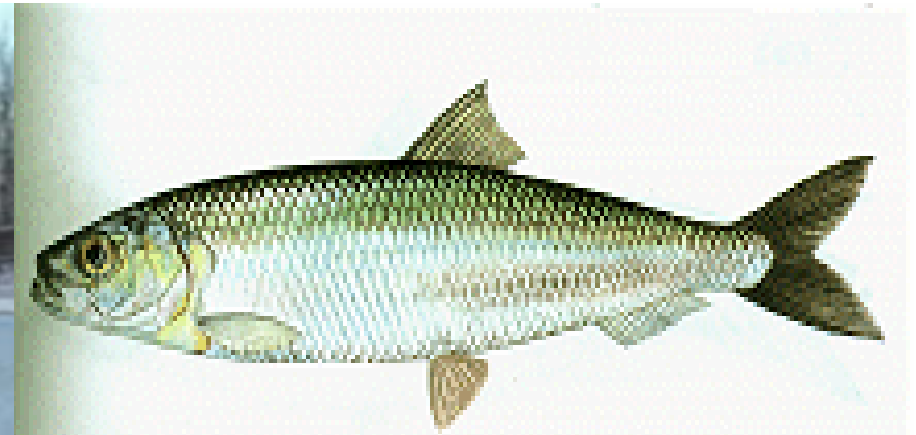
LIOFILIZACIÓN

EQUIPOS INDUSTRIALES EN EBIOTEC

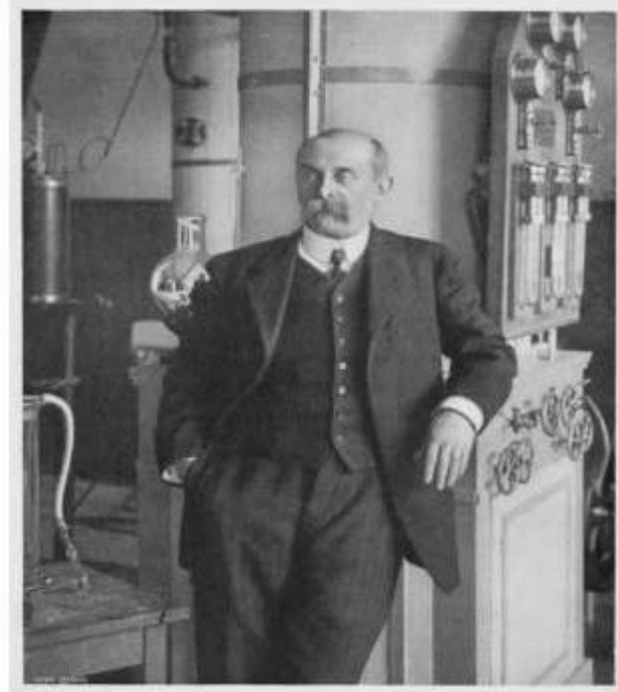




APLICACIONES



LOS CIENTÍFICOS FRANCESES BORDAS Y D'ARSONVAL EN 1906 Y EL AMERICANO SHACKELL EN 1909, DESCUBRIERON LA APLICACIÓN DEL PRINCIPIO FÍSICO DE LA SUBLIMACIÓN, CONSTRUYENDO UN SENCILLO APARATO DE LIOFILIZACIÓN DE LABORATORIO.



PERO COMO PROCESO INDUSTRIAL, EMPEZO A IMPULSARSE EN LOS AÑOS 50 DEL SIGLO PASADO, AUSPICIADO POR EL ÉXITO OBTENIDO EN ALGUNOS PRODUCTOS PROBADOS DURANTE LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

E. W. FLOSFORD Y S. MUDD (1936)

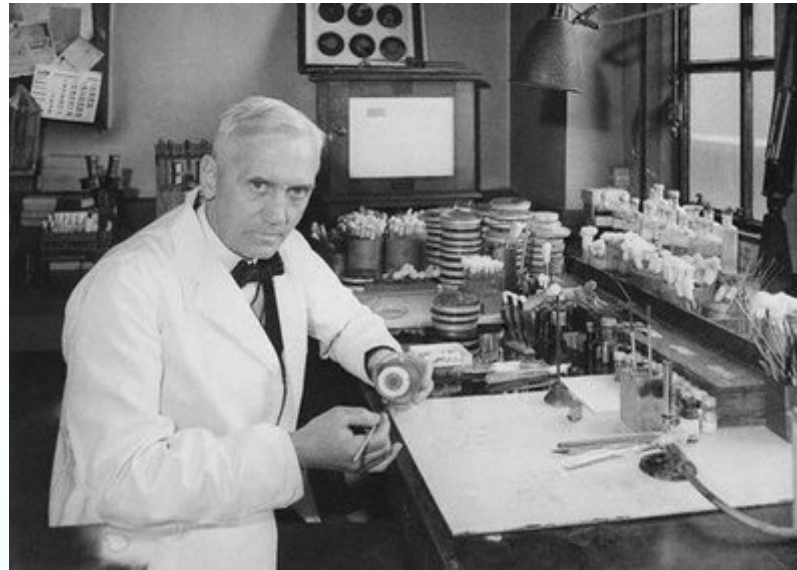


MÉDICO ESCOCÉS

1881 – 1955

HÉROE NAC. UK

P. NÓBEL 1945



SEPT. 1928

P. Notatun

2ª. GUERRA

MUNDIAL



N. APPERT.



ANTIBIÓTICOS LIOFILIZADOS



VACUNAS LIOFILIZADAS



ANTÍDOTOS LIOFILIZADOS



ANTIBOTHROPS



Bothrops

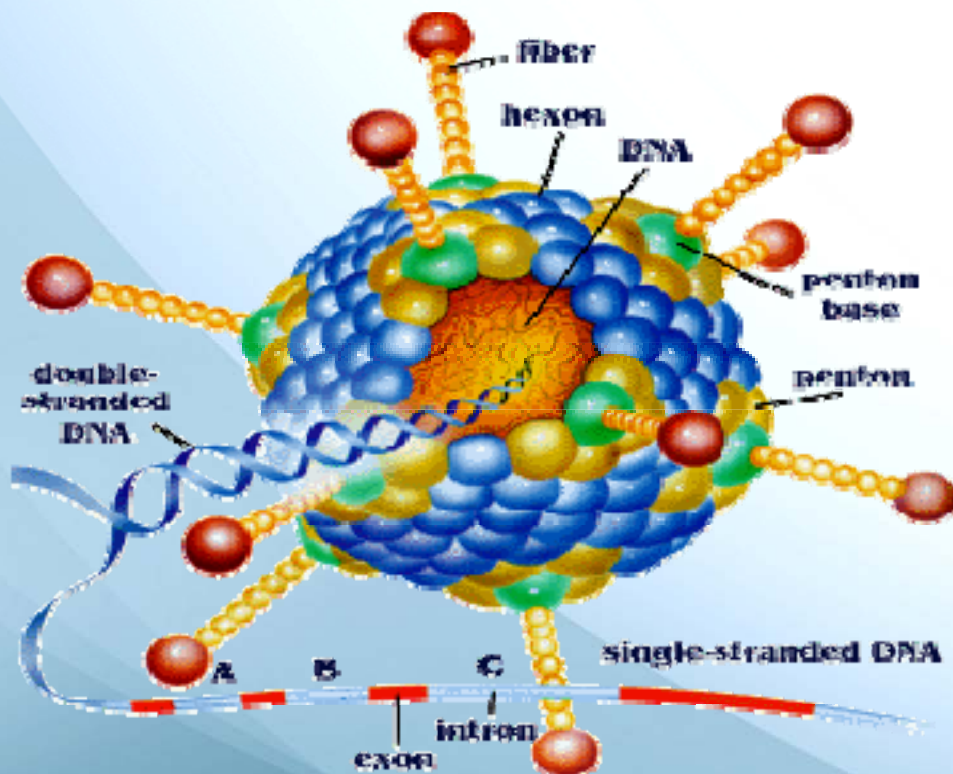


VS OFÍDIOS



YARARÁ ÑATA

VIRUS LIOFILIZADOS



ADENOVIRUS CANINO TIPO 2



**ALTA
TECNOLOGÍA**

===

ALIMENTACIÓN

===

**COCINA Y ALTA
RESTAURACIÓN**

(COCINA DE CASA)

ALIMENTOS

ZANAHORIA LIOFILIZADA



AJO LIOFILIZADO



ALIMENTOS

TOMATE

TOMATE LIOFILIZADO



ALIMENTOS

LÁCTEOS





SETAS LIOFILIZADAS



BOLETUS EN POLVO



COLMENILLA



FRUTAS TROCEADAS LIOFILIZADAS



EBIOTEC EN JAPÓN: EXTRACTOS LIPOPROTEICOS LIOFILIZADOS DE ORIGEN MARINO

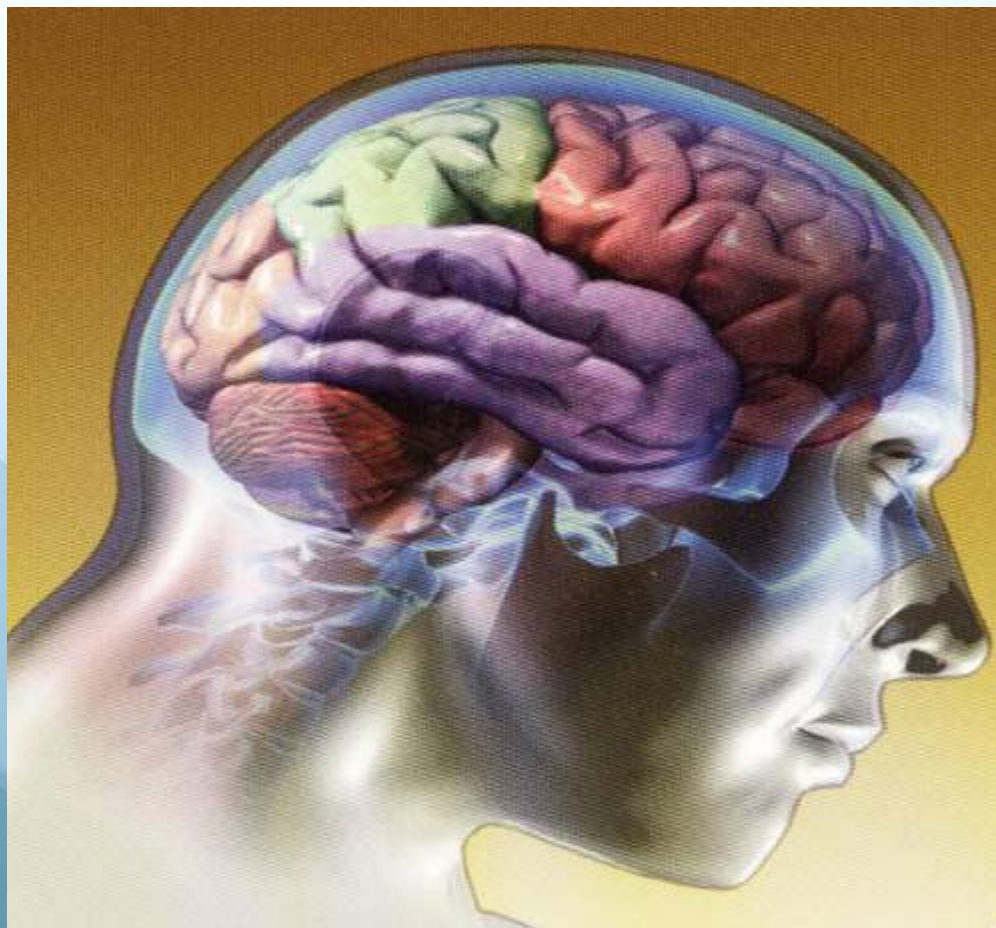


ALIMENTACION EN LA INDUSTRIA AERONAUTICA ESPACIAL



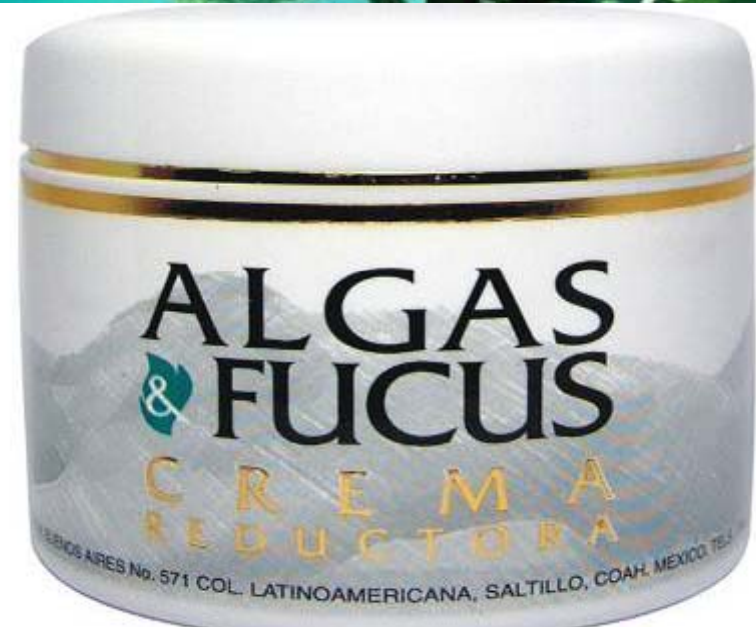
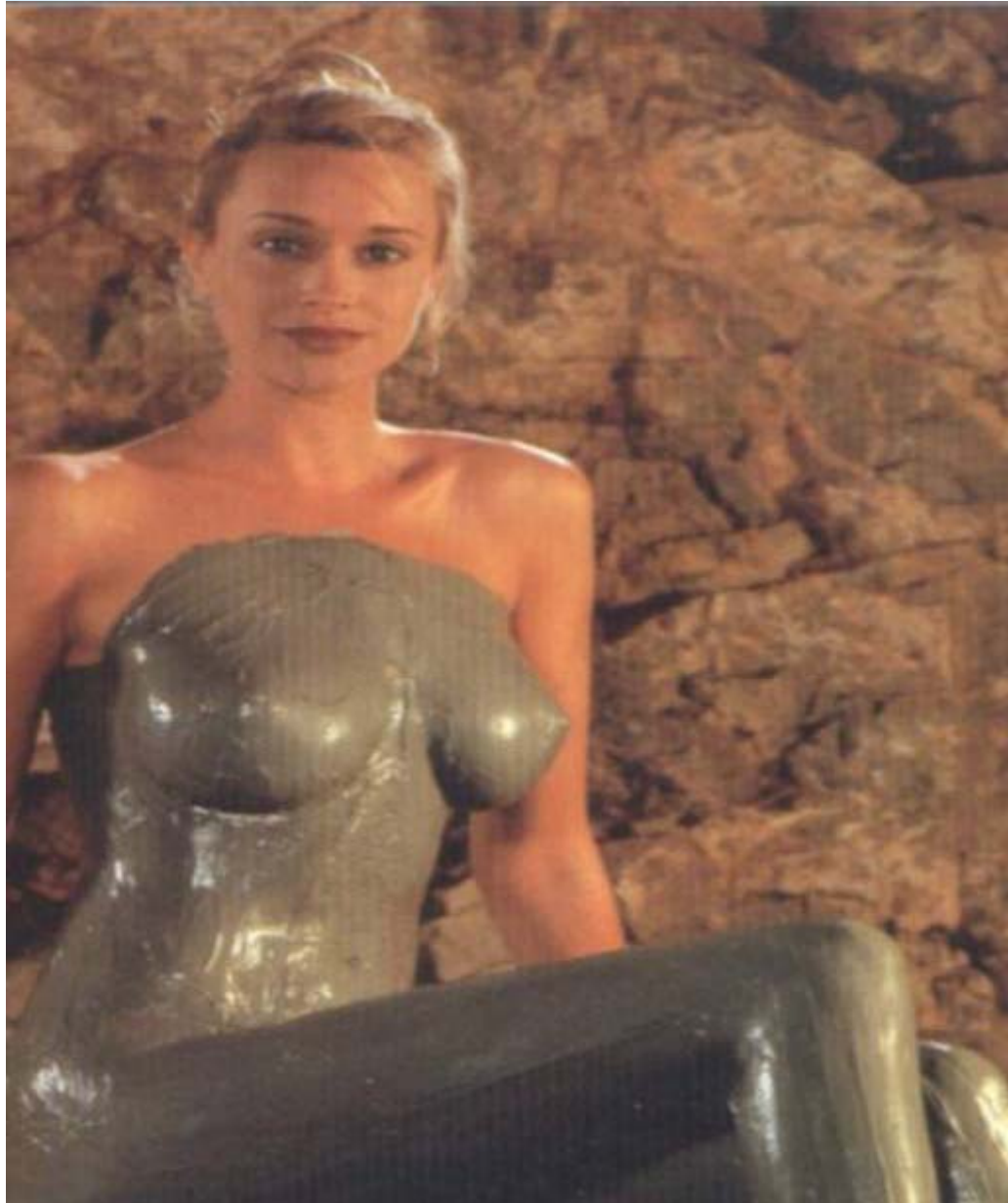


APLICACIONES... LAS QUE LA IMAGINACIÓN Y LOS RECURSOS LES PERMITAN





COSMÉTICA



VENTAJAS DE LA **LIOFILIZACIÓN**

ES UNA TECNOLOGÍA REAL Y DISPONIBLE



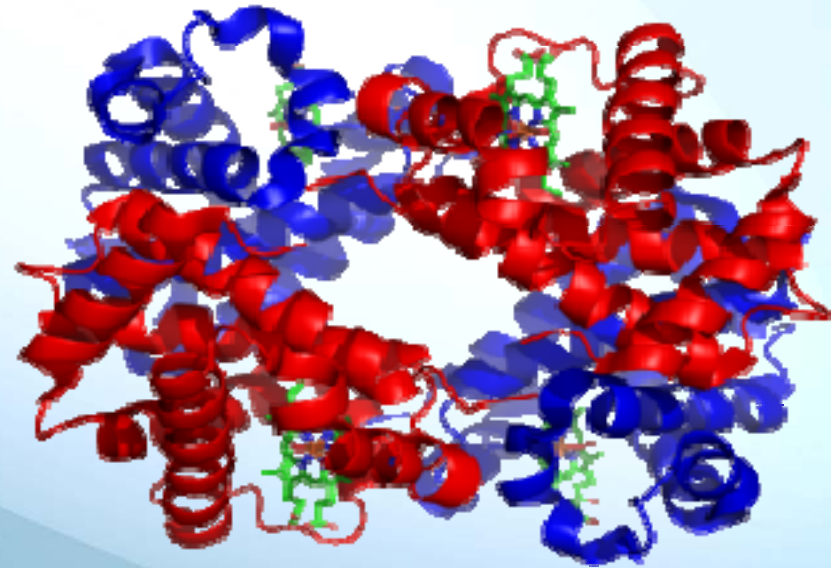
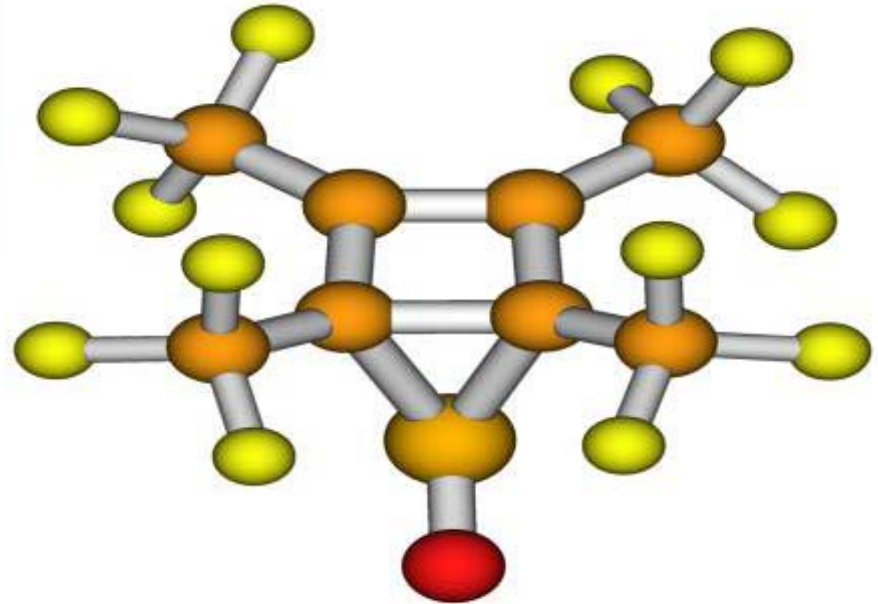
**AUMENTA LA
VIDA ÚTIL
DE LOS
PRODUCTOS**



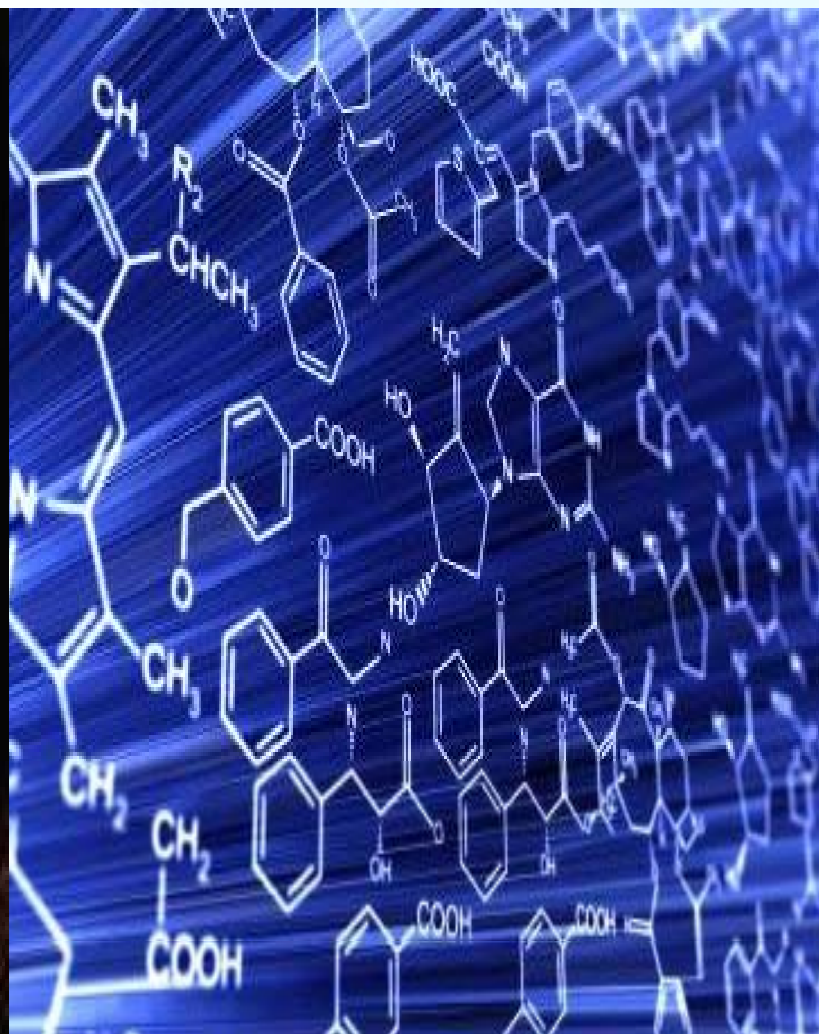
**MÁS TIEMPO DE
ALMACENAMIENTO
QUE EN SU ESTADO
ORIGINAL
MANTENIÉNDO SUS
PROPIEDADES**



**CONSERVA LAS
PROPIEDADES
NUTRICIONALES
DE LOS
PRODUCTOS
(PROTEÍNAS,
VITAMINAS,
MINERALES,
ÁCIDOS GRASOS,
Y ENZIMAS)**



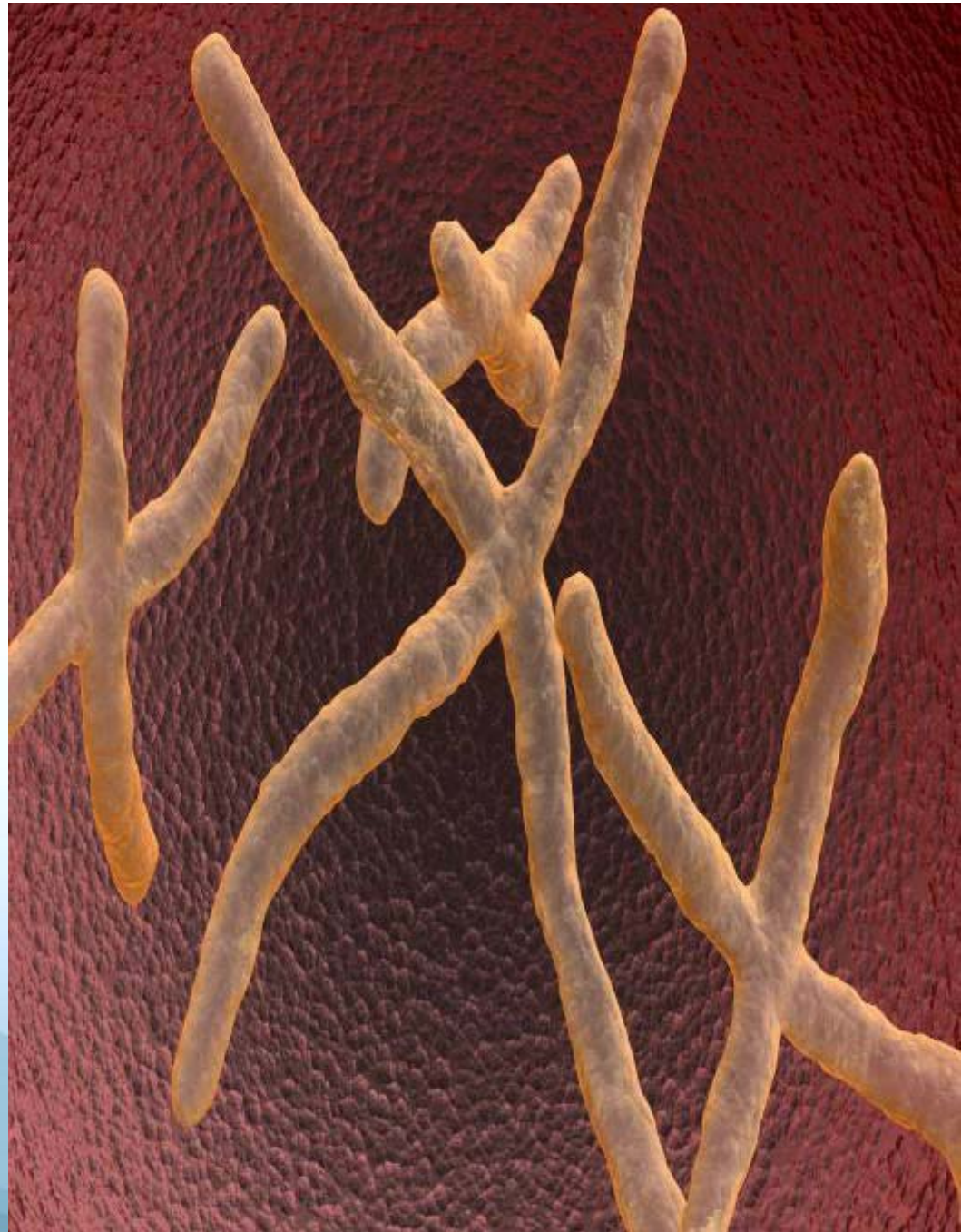
PRODUCTOS CON MOLÉCULAS TERMOLÁBILES, POCO ESTABLES Y/O INESTABLES*





EL DIAMANTE NEGRO DE LA COCINA

REDUCE LA CONTAMINACIÓN MICROBIANA



REDUCE EL PESO DEL PRODUCTO (ELIMINACIÓN DEL AGUA)



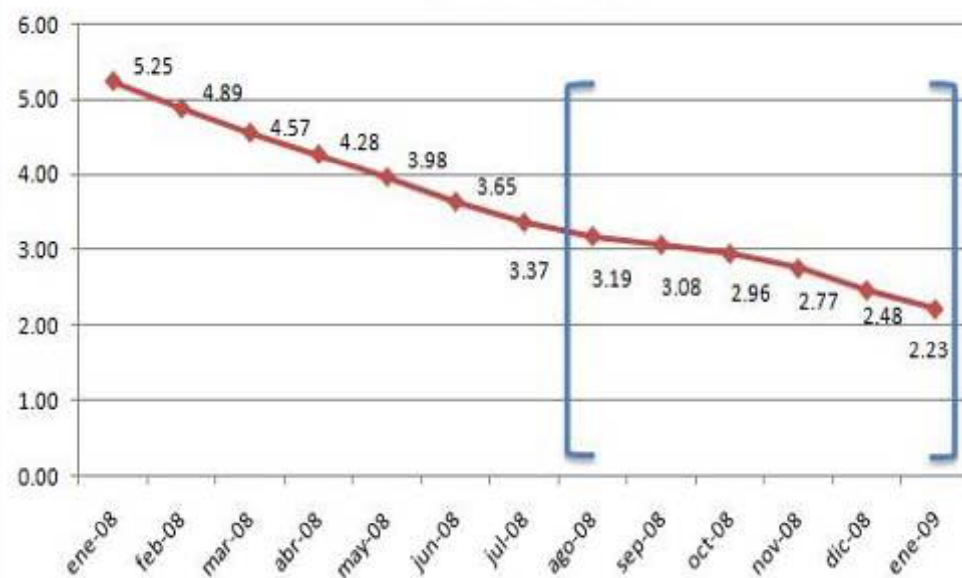


ELIMINA O REDUCE LOS GASTOS POR USO DE EQUIPO DE FRÍO PARA SU ALMACENAMIENTO*

TAMBIÉN REDUCE LOS GASTOS DE ENERGÍA

CONSUMO DE ENERGÍA

(2008-2009)



***REDUCE LOS GASTOS
DE TRANSPORTACIÓN
ESPECIAL AL NO
REQUERIR DE
VEHÍCULOS CON
SISTEMAS DE FRÍO.**

***OPTIMIZA LA LOGÍSTICA
DE LAS EMPRESAS**

***PUEDE SUMINISTRAR
PRODUCTOS EN EL
PUNTO DE VENTA, DE
MANERA MÁS SENCILLA
RÁPIDA Y ECONÓMICA**

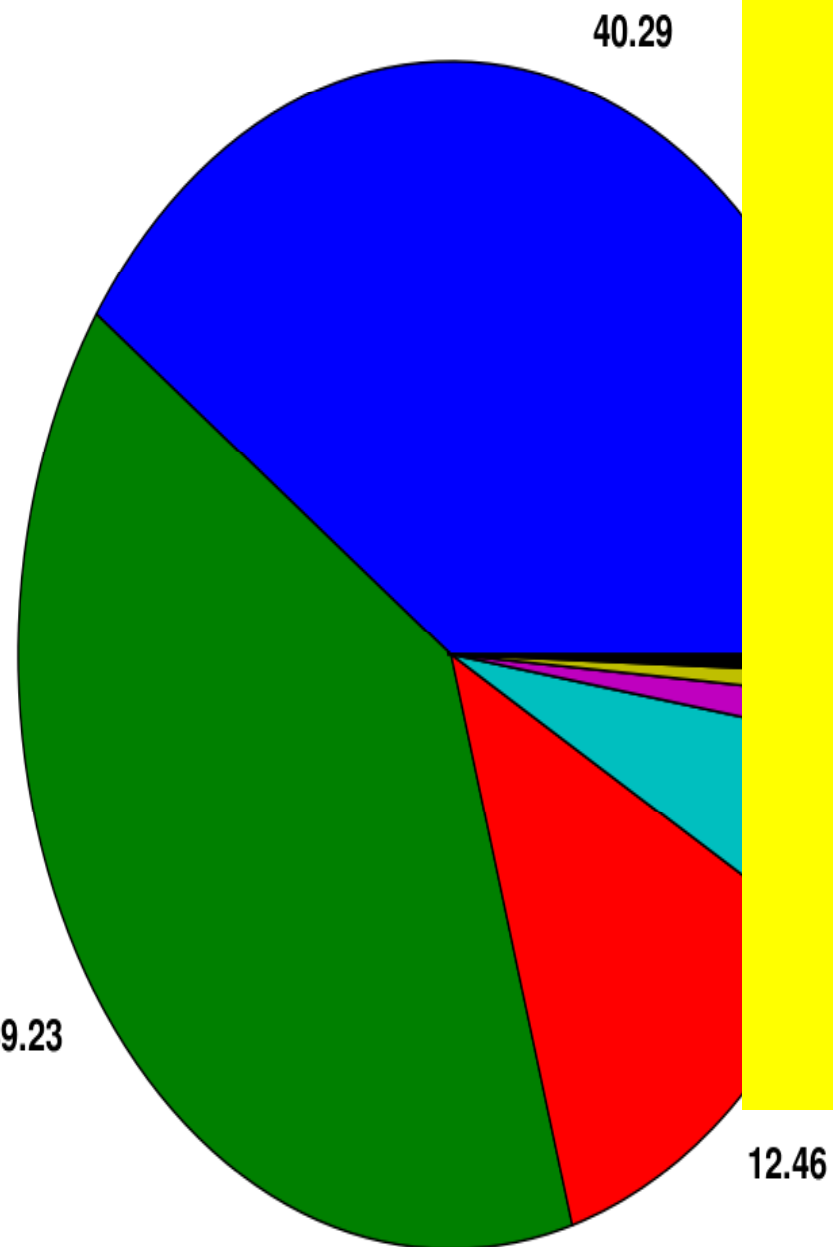


DESVENTAJAS **DE LA** **LIOFILIZACIÓN**

¿¿¿ ¿??



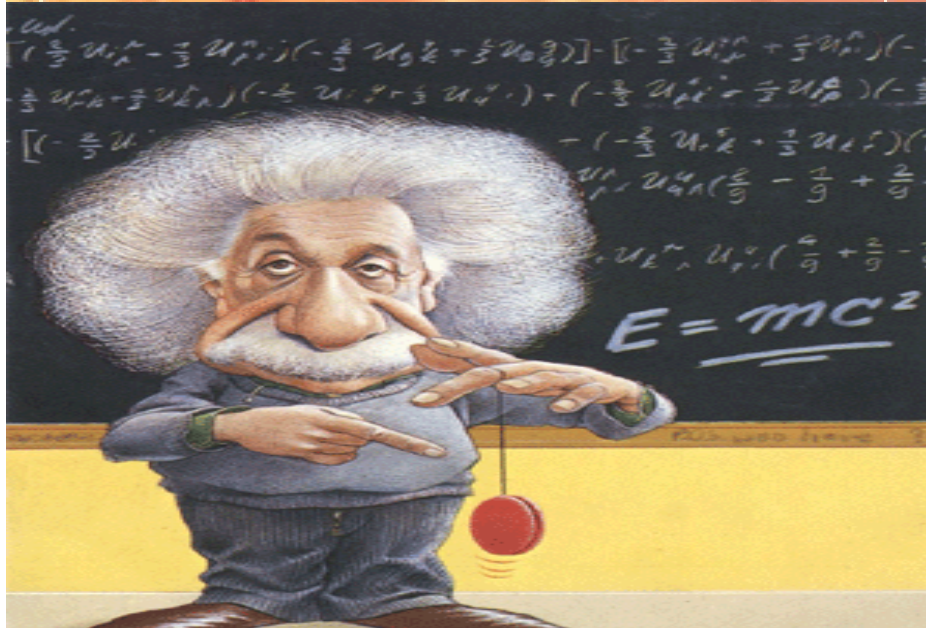
39.23



12.46

P
R
E
S
U
P
U
E
S
T
O
S

PERSONAL CUALIFICADO



OPORTUNIDADES













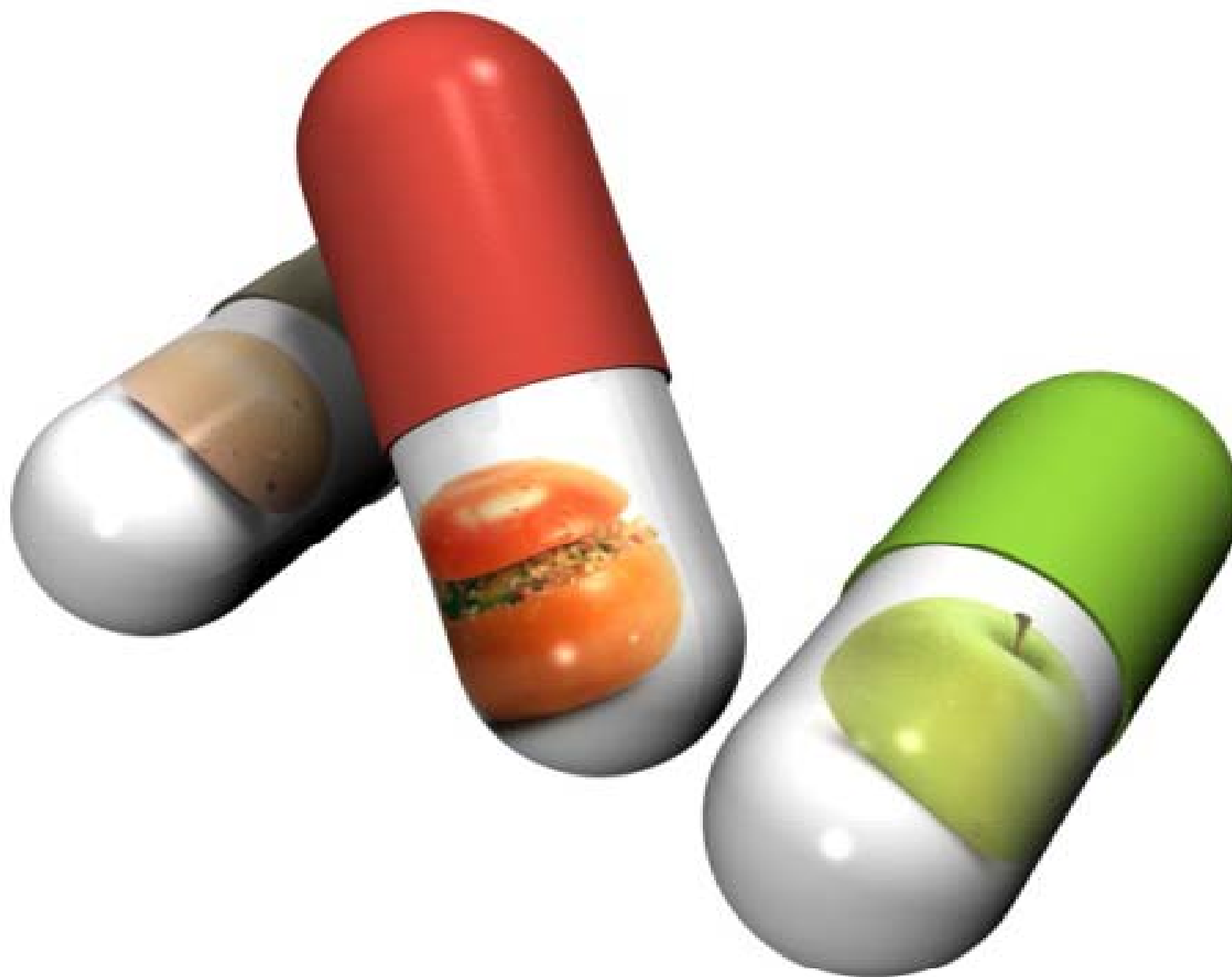


BIOCOMBUSTIBLE A PARTIR DE ALGAS

MARINE BIOPROSPECTING

PRODUCTOS LIOFILIZADOS EBIOTEC A BASE DE EXTRACTOS LIPOPROTEICOS DE ORIGEN MARINO







GRACIAS
GRÀCIES
GRAZIE
THANK YOU
MERCI
DANKE
OBRIGADO
СПАСИБО

شكرا

ありがとう

謝辞

致謝



SEMINARIO SPRAY DRYER BÜCHI

Xavier Prats

Responsable de Producto Büchi
Massó Analítica, S.A.



masso analítica, s.a.
www.massos.com

Presentación.



8 de Marzo.Anfac-Cecopesca, Vigo.



Presentación.

Presencia en más de 80 países

Fábrica en Flawil, Suiza



Más de 70 años en el sector de instrumentación de laboratorio



Quality in your hands



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



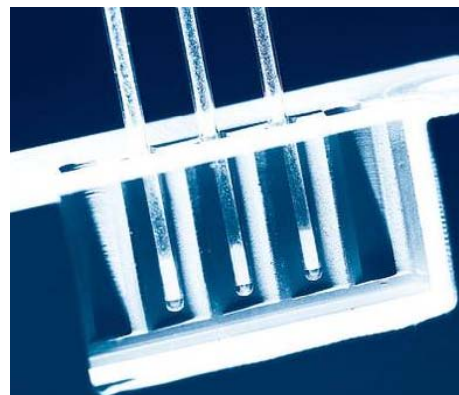
masso analítica, s.a.
www.massos.com

Soluciones Büchi. Métodos Referencia.

KJELDAHL



PUNTO FUSIÓN



NIR



SOXHLET



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



Soluciones Büchi. Preparación de Muestra.

EVAPORACIÓN



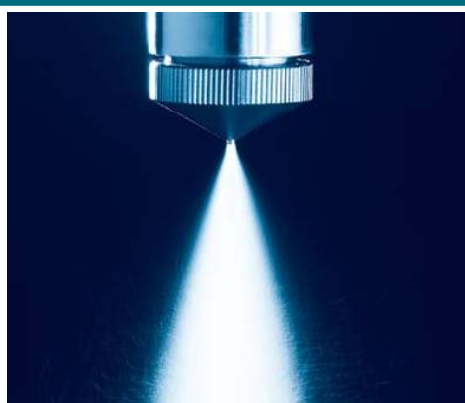
EVAP. PARALELO



FLASH / PREP.



SPRAY DRYING



EXTRACCIÓN S/L



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



Spray Drying.

Spray Drying



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



masso analítica, s.a.
www.massos.com

Ejemplos...



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.

Qué es la técnica Spray Drying ?

Método para secar soluciones acuosas / orgánicas / suspensiones / fundidos... convirtiéndolas en un sólido en un único paso.



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



Qué es la técnica Spray Drying ?

100 ml de disolución →

25 μm diámetro →

800 Millones de gotas →

12 m^2 superficie



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



Objetivo de la técnica.

El **Objetivo** principal de la técnica es :

- Reducción de volumen.
- Fácil almacenamiento / manipulación.
- Estabilidad Química o Biológica.
- Obtener una distribución de tamaño de partícula.
- Tener una gran superficie específica.
- Cambiar las propiedades Físicas o Químicas.



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



Por qué un Mini/Nano Spray de Laboratorio?

- Rápido y sencillo manejo.
- Pequeños volúmenes de muestra son necesarios
- Todo el proceso es visible, desde el nebulizador hasta el colector de muestra.
- Producción de pequeñas muestras y estudios de viabilidad.



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



masso analítica, s.a.
www.massos.com

Métodos de secado alternativos...

- ROTAVAPOR® + Molturación (molino bolas)
- Secado en estufa (Vacío) + Molturación
- Liofilización



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



Comparación Spray Drying / Liofilización.

Spray Drying

- Método Rápido
- Muestra en polvo
- Fácil escalado
- Adecuado para disolventes
- Limitada recuperación
- Temperatura media/alta en el proceso.

Liofilización

- Método Lento
- Muestra compacta
- Difícil escalado
- Difícil para algún solvente
- Recuperación alta
- No hay incremento de temperatura durante el proceso.

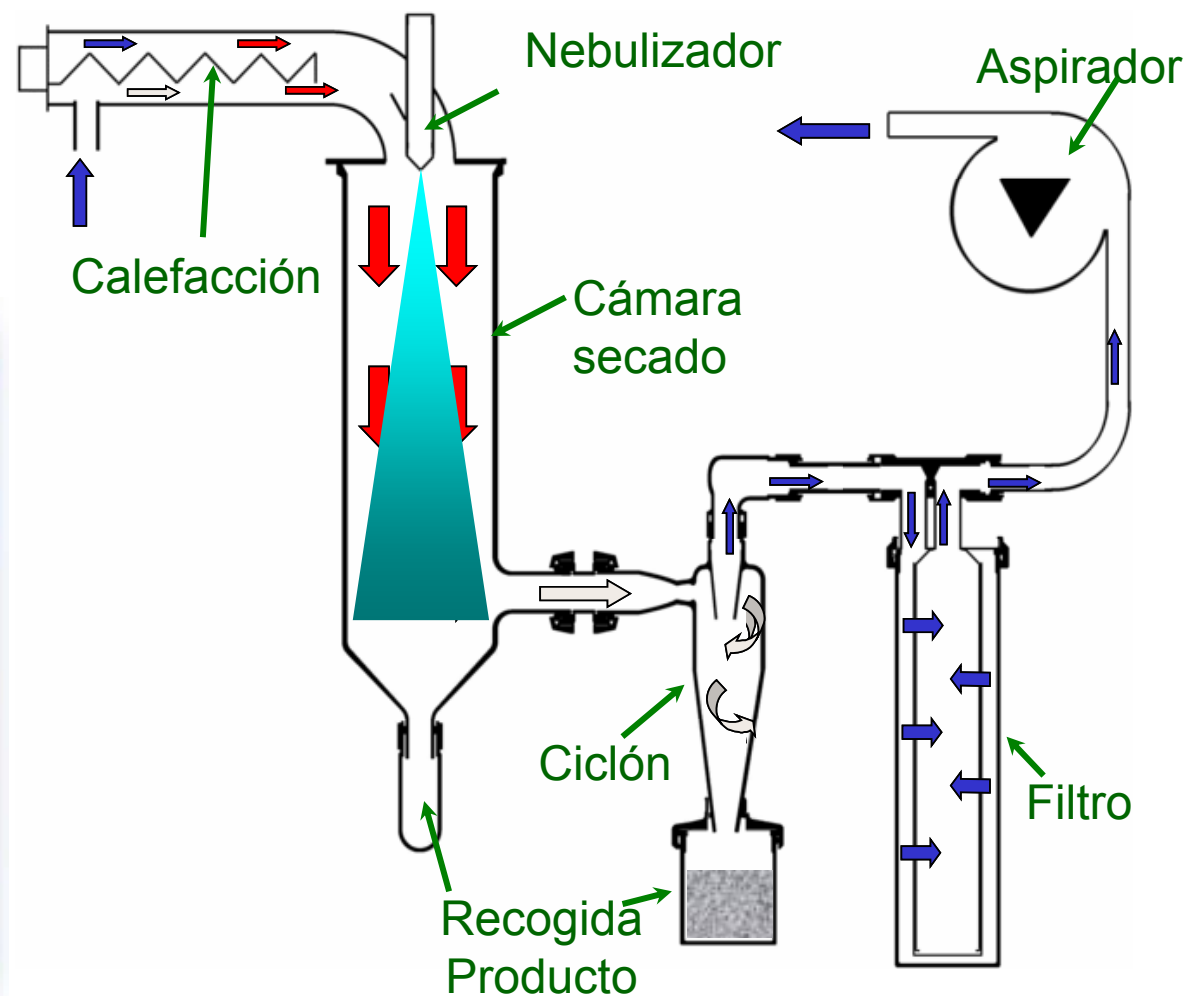


8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



masso analítica, s.a.
www.massos.com

Proceso Spray Drying. Mini Spray B-290.

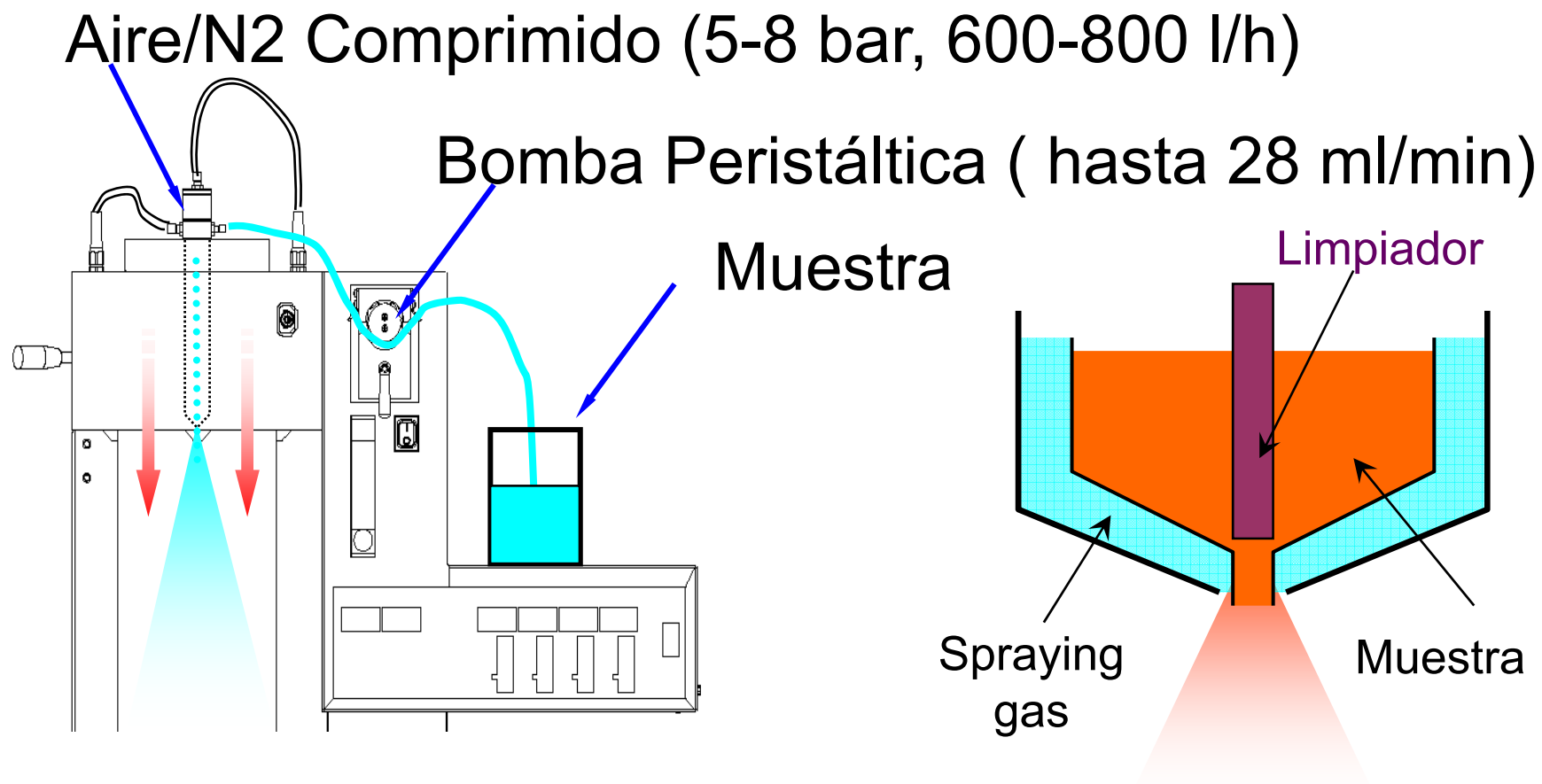


8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



masso analítica, s.a.
www.massos.com

Introducción de Muestra. Mini Spray B-290.

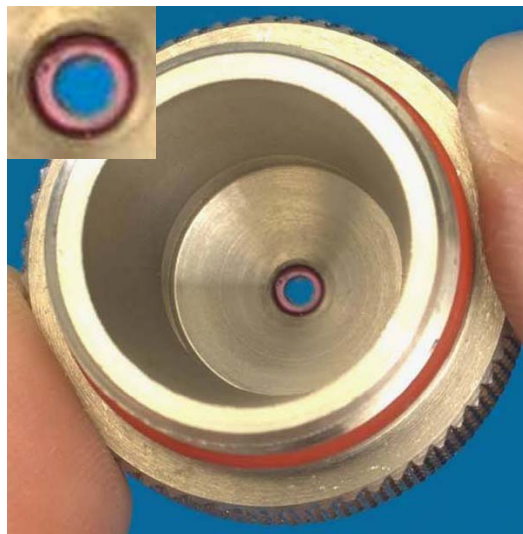


8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



masso analítica, s.a.
www.massos.com

Nebulizador Neumático.



- ✓ Nebulizador.

Dispersión de muestras líquidas en pequeñas gotas con gas comprimido.

- ✓ Fácil de limpiar, sin volumen muerto

Limpieza sin herramientas.

- ✓ Calentar/Enfriar la muestra es posible.

Protección de la muestra.

- ✓ Dos diámetros de nebulizador:

1.4mm para nitrógeno (menos consumo)

1.5mm para aire comprimido

- ✓ Hecho de acero inoxidable

- ✓ Accesorio de limpieza automático.



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



Cámara de secado.

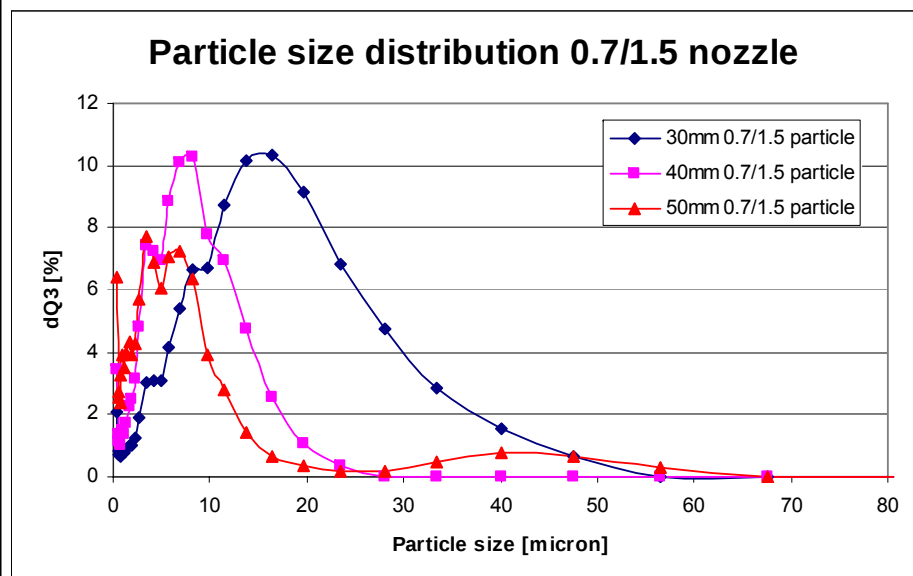
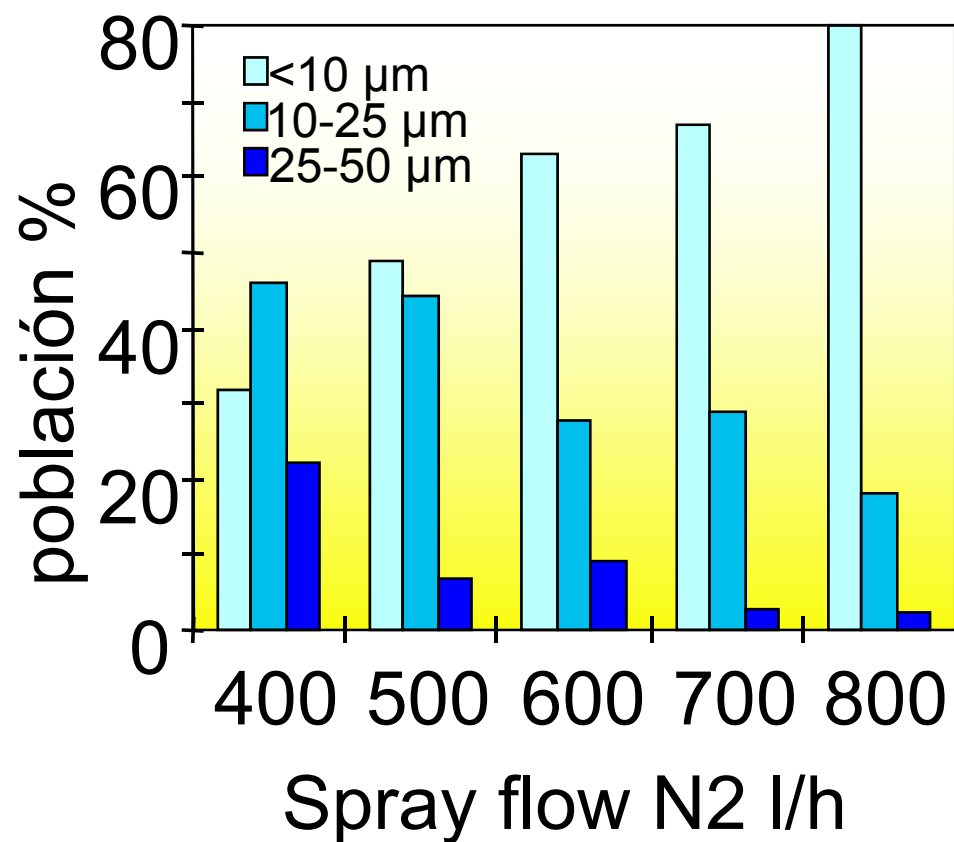


Cámara Orgánicos
Cámara con salida lateral



Cámara Acuosos
Segunda cámara para mayor
recuperación.

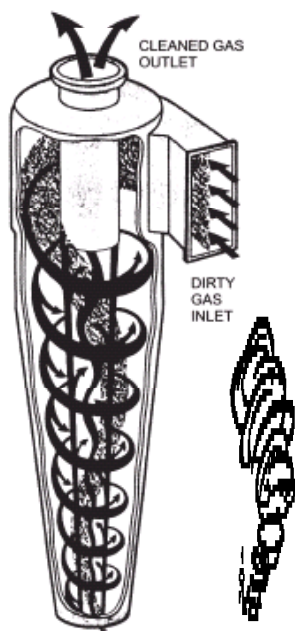
Distribución de tamaños de partícula



A mayor flujo de gas de spray , menor tamaño de partícula

Ciclón Separador.

Recolección de muestra una vez secada mediante la técnica de ciclón. Diferente geometría, protegido de cargas electrostáticas.



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.

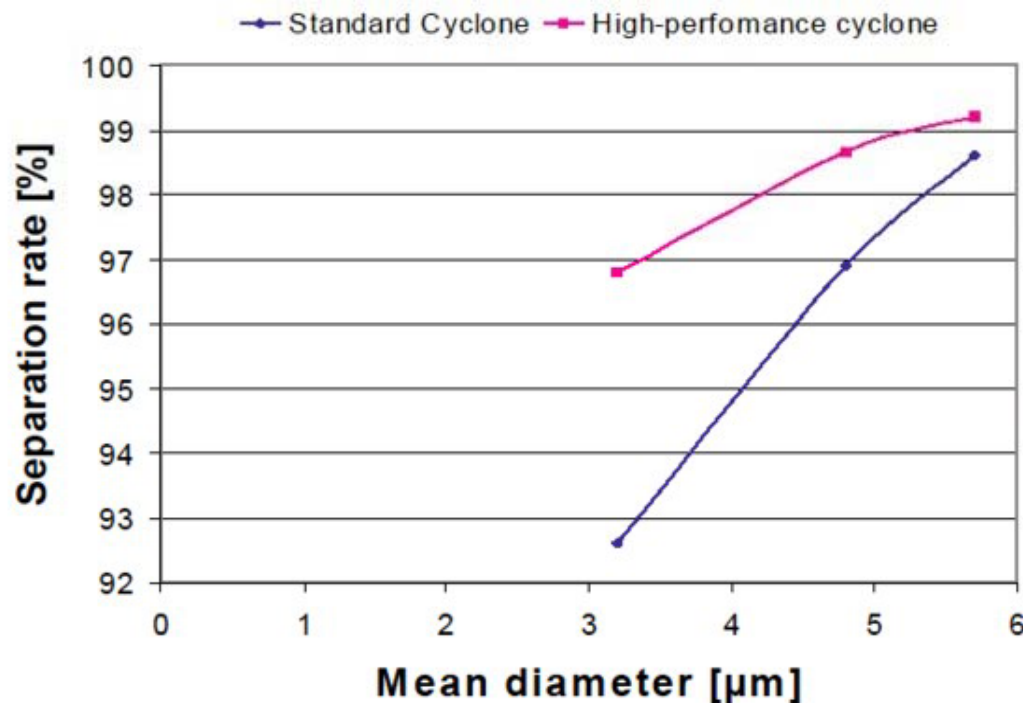


Eficiencia del ciclón.

Ciclón
Estándar

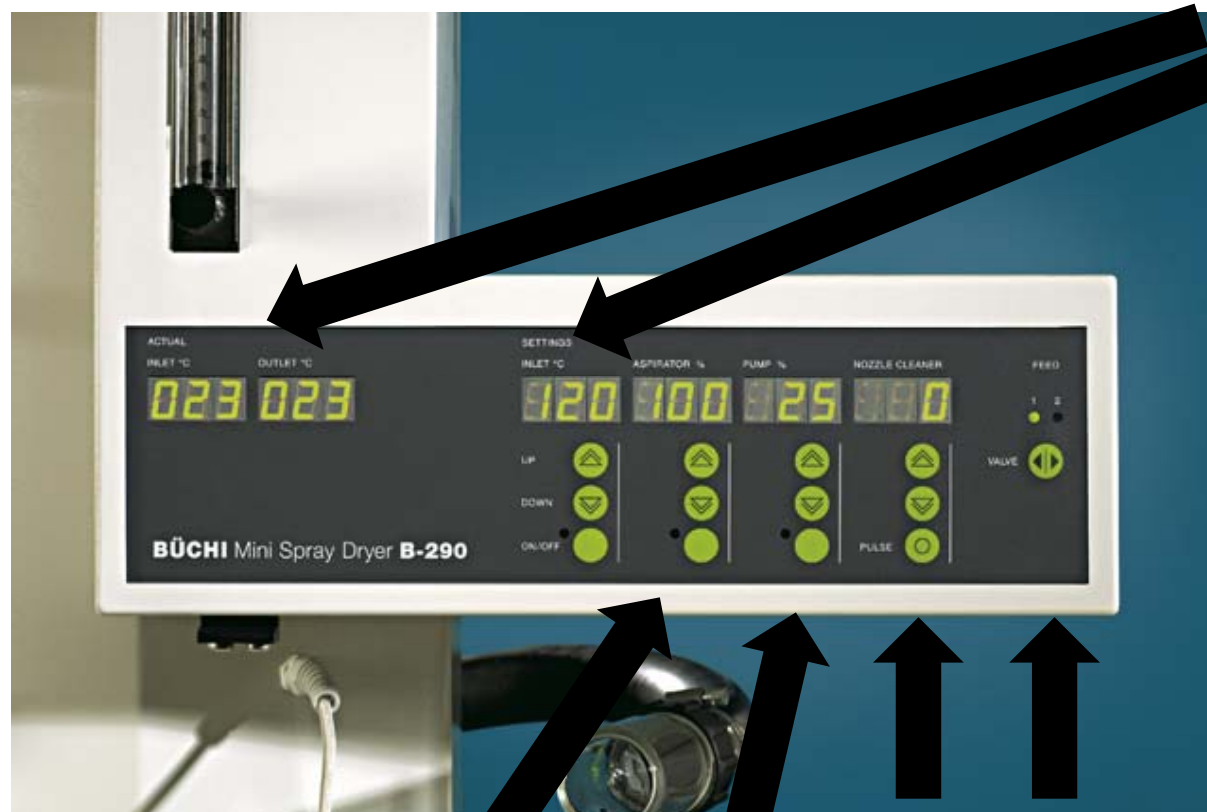


Ciclón alta producción



Mejor separación y
cantidades más
pequeñas

Parámetros del Mini Spray B-290.



T °C inlet/outlet
actual / prefijada

Aire secado

Aspiración
muestra

Aguja
limpieza
/válvula



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.

Influencia de los Parámetros.

Parameter \ Dependence	Aspirator rate	Air humidity	Inlet temperature	Spray flow	Pump feed	Organic solvent Instead H ₂ O	Concentration
Outlet temperature	↑	↑	↑	↓	↓	↑	↑
Particle Size	-	-	-	↓	↑	↓	↑
Humidity	↓	↑	↓	-	↑	↓	↓
Yield	↑	↓	↑	-	↑ ↓	↑	↑



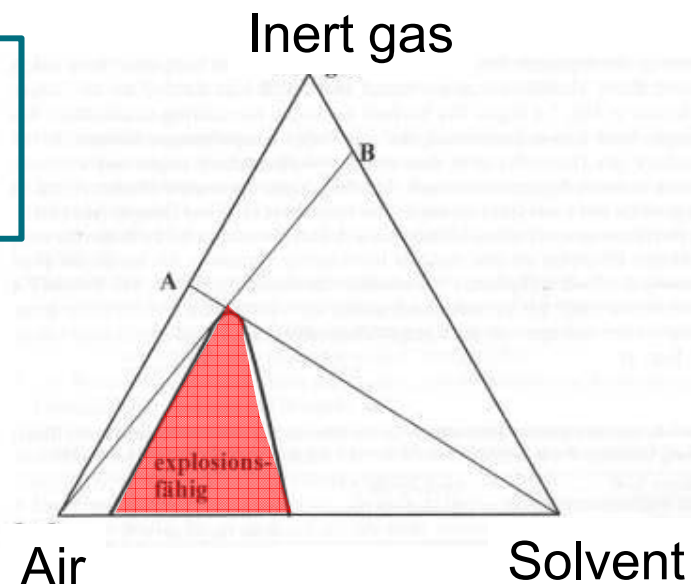
8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



Problemas de seguridad con orgánicos...

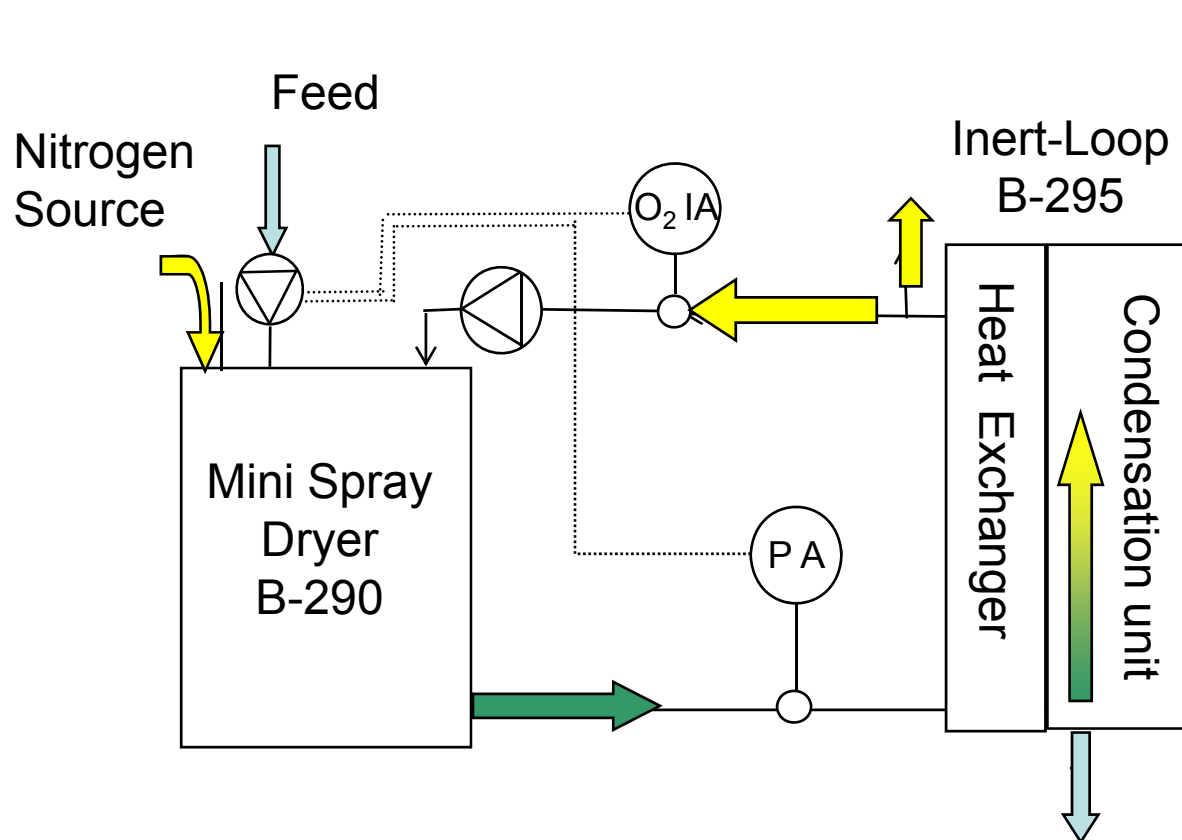
Por debajo del 8% de Oxígeno no hay riesgo de deflagración.

Trabajar en circuito cerrado ahorra costes en gas inerte.



Spray Drying en circuito cerrado. Inert loop B-295.

Presión y nivel de Oxígeno controlados por sensores.

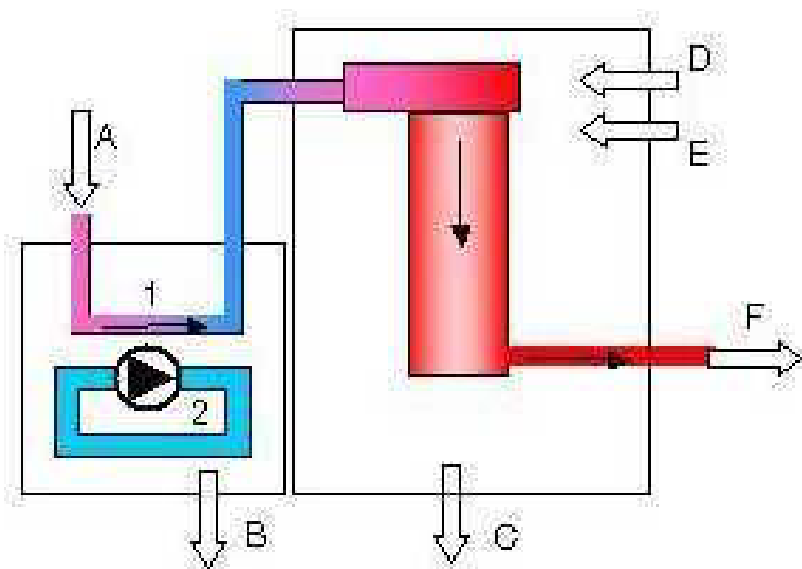


8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



Deshumidificador B-296.

Secado del aire de entrada.
Aseguramos reproducibilidad de
las condiciones y menos agua
en el producto final.

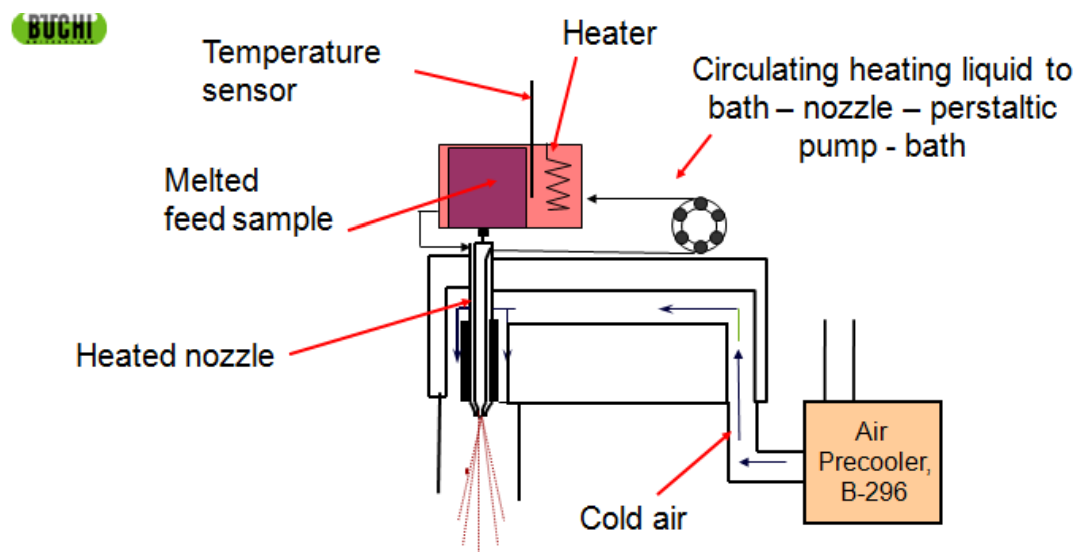


8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



Spray Chilling.

Para introducir muestras con bajos puntos de fusión (30°C-70°C): ceras, grasas, gliceroles...



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



Nano Spray B-290



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



masso analítica, s.a.
www.massos.com

Diferencias con el Mini Spray B-290

Calefacción para
flujo laminar de gas



Nebulizador
piezoeléctrico



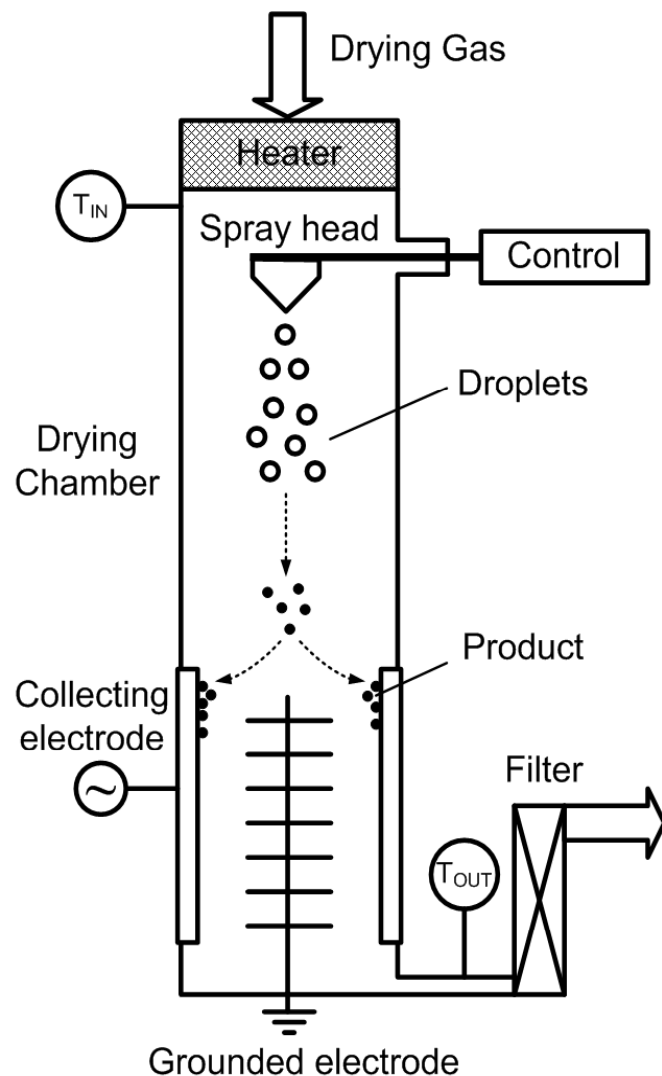
Colector electrostático
de partículas.



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



Diagrama funcionamiento Nano Spray B-290.



- El gas de secado es con flujo laminar y caliente
- Un piezoeléctrico genera gotas muy pequeñas
- Secado suave de las gotas
- Las partículas se recogen por su carga electrostática.
- El gas de secado se filtra previo a su salida.

Comparativa Nano Spray-Mini Spray.



Mini Spray B-290

- Nebulizador Neumático
- Separación por ciclón
- Tamaño de partícula típico 2-25 μm
- Recuperación típica 60-80%
- Entrada de muestra 1-30 ml/min



Nano Spray B-90

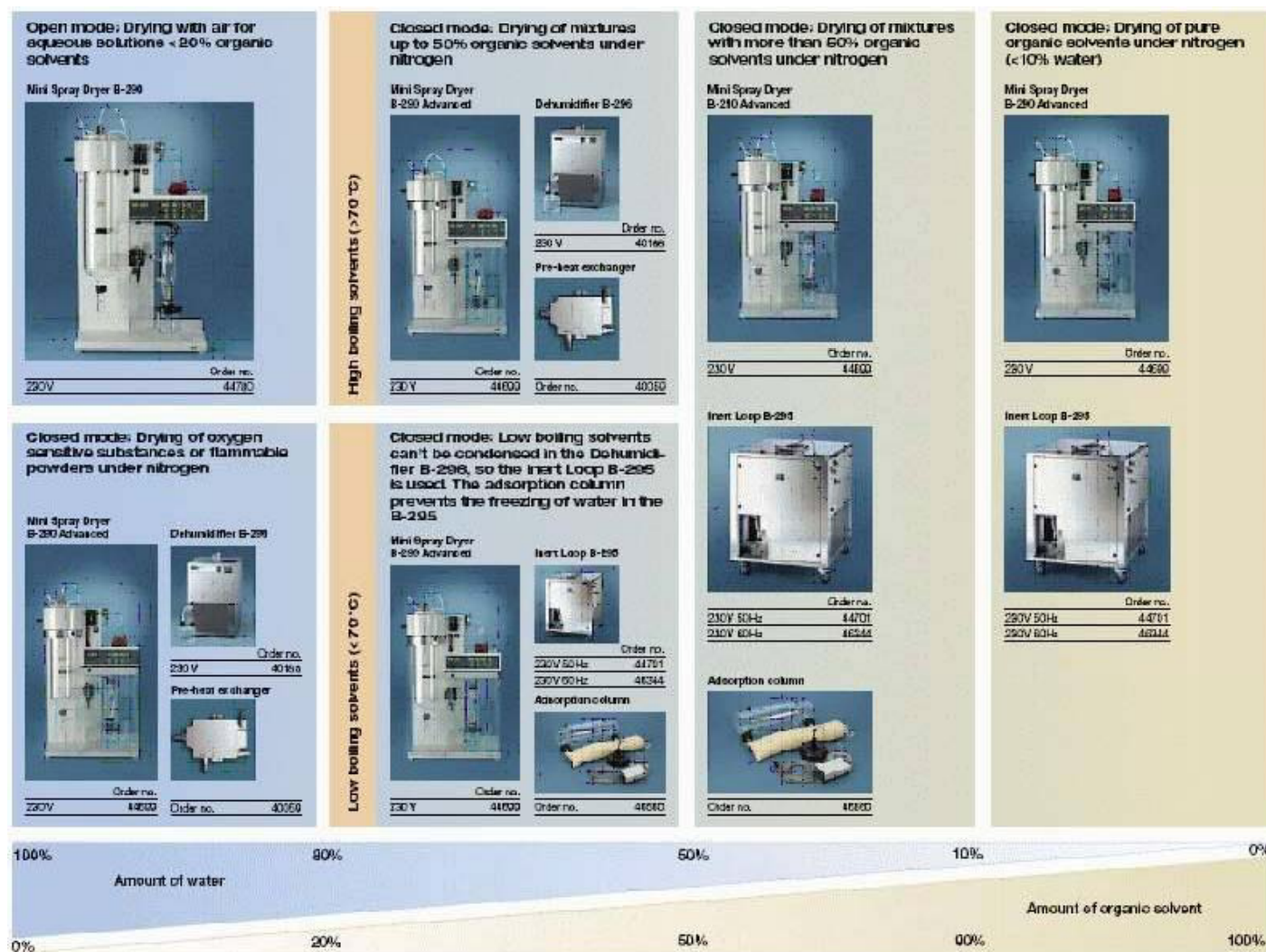
- Nebulizador piezoeléctrico
- Separación electrostática
- Tamaño de partícula típico 0,3-5 μm
- Recuperación típica 85-95%
- Entrada de muestra 0,05-3 ml/min



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



Configurador.

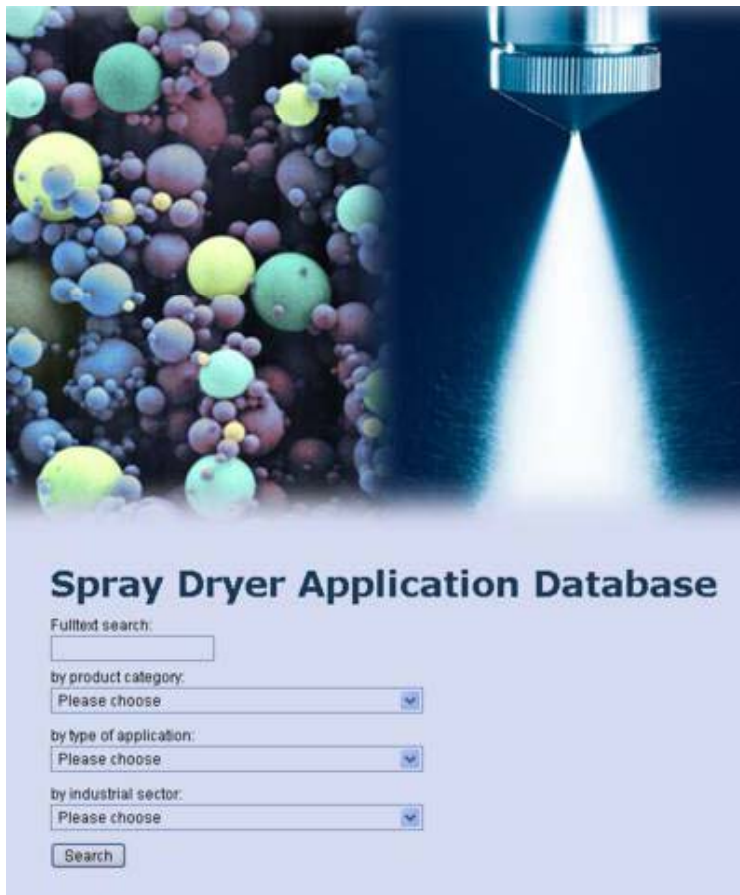


8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



masso analítica, s.a.
www.massos.com

Aplicaciones.



Consulta On-line de las
más de 750 aplicaciones.

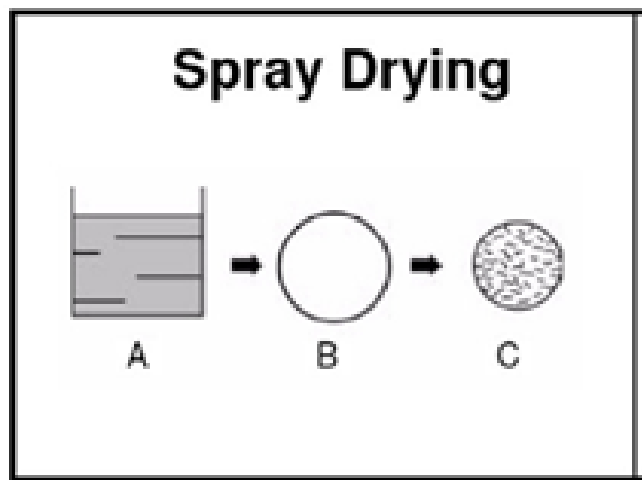
www.buchi.com



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



Aplicaciones por uso. Secar.



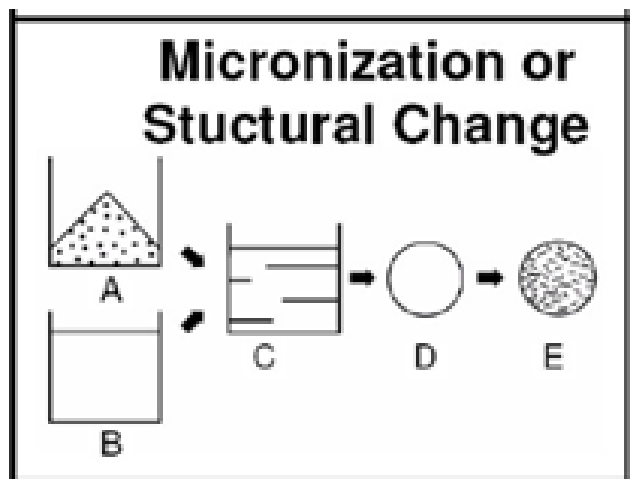
A: Disolución

B: Gotas de la disolución

C: Obtenemos un fino polvo, estructurado o amorfo.

Ejemplos: secado producto de síntesis, extracto...

Aplicaciones por uso. Micronización.



A: Soluto / Sólido

B: Solvente

C: Disolución A+B

D: Finas gotas de C

E: Producto final

Ejemplos: tintas, sales minerales....

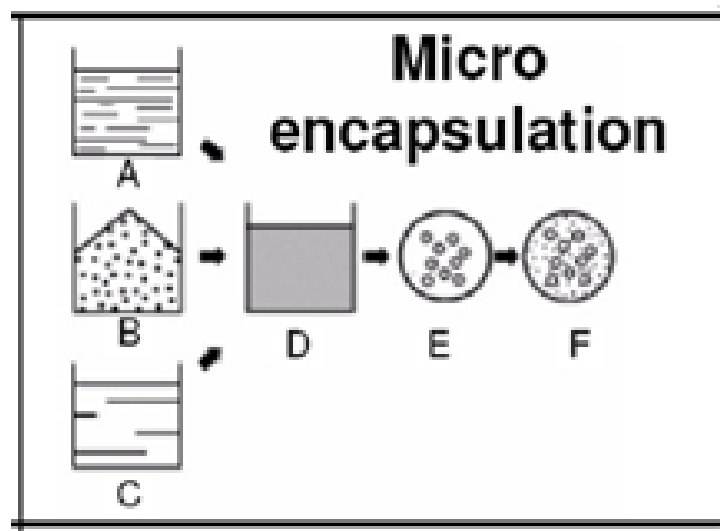


8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



masso analítica, s.a.
www.massos.com

Aplicaciones por uso. Microencapsulación.



A: Líquido a encapsular

B: Portador (Maltodextrina)

C: Filmógeno (goma arábica en agua)

D: Emulsión resultante

E: Finas gotas de D

F: Producto final encapsulado

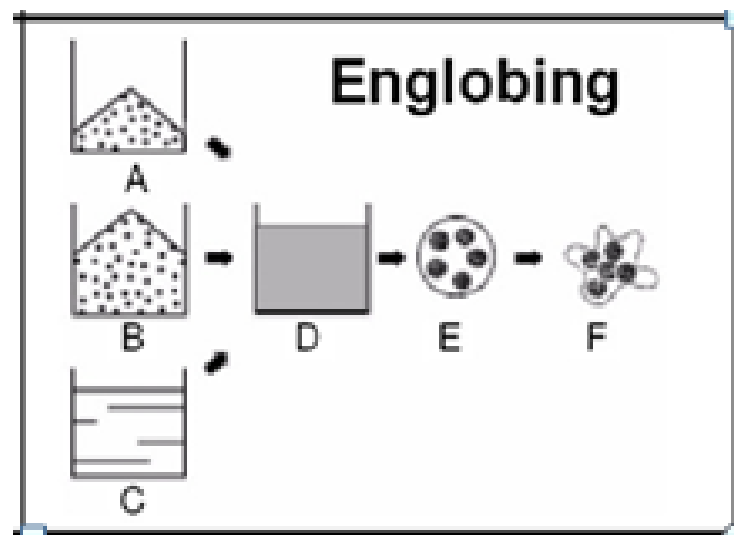
Ejemplos: Aromas, producto farmacéutico,



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



Aplicaciones por uso. Microrecubrimiento.



A: Producto a recubrir
(carotenoides)

B: Portador (gelatina)

C: Agua / o filmógeno

D: Emulsión / suspensión
resultante

E: Finas gotas de D

F: Producto final englobado
o recubierto

Ejemplos.



Alimentación

- Secado: cerveza, leche, café, extractos
- Microencapsulado: aromas en maltodextrina, aromas en gelatina, aceites esenciales en goma arábica...



Ind. Farmacéutica

- Enzimas, microorganismos, péptidos, vitaminas,...
- Plasma, antibióticos, bacterias....



Tintas / Inorgánicos

- Sales minerales, látex, colorantes, cerámicas, zeolitas
- Pigmentos,



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



Aplicaciones de interés por sector o aplicación...

Spray Drying Food & Feed



Mario Meuri, Dr. Cordo Appagari, Business Area Spray Drying, Büchi Labortechnik AG, Switzerland, +41 71 304 63 74, meuri@buchi.com

1. Introduction Spray Drying

Spray drying is a fascinating continuous process to transform liquids, pastes, emulsions, slurries, suspensions, powders or even molten solids into particles with adjustable distribution, shape, porosity, density and chemical composition.

Spray drying is widely used in the food & feed, chemical, material and pharmaceutical industries.

Typical food and feed applications are:

- Milk powders, baby food, fruit juices or coffee extracts for easier storage, volume reduction and better conservation
- Homogenization of thermally sensitive oils in matrix materials like maltodextrin or arabic gum
- Heat-sensitive products like micro-organisms, proteins and vitamins maintain their activity
- Food additives (flavour enhancers, aroma, natural extracts, vitamins and other products, pigments)

2. Mini Spray Dryer B-290 - Particle Technology in the Lab



The Mini Spray Dryer B-290 offers quick and gentle drying of aqueous and organic solutions to free flowing powders. It is the ideal laboratory spray dryer for R&D, feasibility studies, on-line process control, the microcapsules or micro-particle applications.

Technical data	
Sample capacity	1 L/h water
Sample volume	80 ml ± 1 L
Drying air flow rate	up to 100 l/min
Drying temperature	20-150 °C (30-300 °F)
Heating power	2000 W
Max. inlet temperature	200 °C
Dimensions (D x H)	600 x 600 x 600 mm
Connection (D x H x P)	600 x 600 x 750 mm
Weight	80 kg (175 lbs)
Material	Steel, stainless steel
Typical yield	400-600 g/h
Pressure	1-2 bar

- Features and benefits**
- Gentlest method of the spray process
 - Short set-up and cleaning times
 - Integrated waste cleaning function
 - High performance cyclone separation
 - Optimal spray chilling technology
 - Easy scaling-up of the process
 - Online Spray Drying Application Database

3. Application examples and photographs



Product	Application	Spray conditions	Results
Milk [1]	For production of milk powder	6-10 bar, inlet temperature 150-170 °C, outlet temperature 100-120 °C, drying air flow 100-150 l/min	Free flow powder, 100-120 °C
Mango juice [2]	For production of mango powder	6-10 bar, inlet temperature 150-170 °C, outlet temperature 100-120 °C, drying air flow 100-150 l/min	Free flow powder, 100-120 °C
Lactulose [3]	For production of lactulose powder	6-10 bar, inlet temperature 150-170 °C, outlet temperature 100-120 °C, drying air flow 100-150 l/min	Free flow powder, 100-120 °C
Beer [4]	For production of beer powder	6-10 bar, inlet temperature 150-170 °C, outlet temperature 100-120 °C, drying air flow 100-150 l/min	Free flow powder, 100-120 °C
Probiotic cultures [5]	For production of probiotic powder	6-10 bar, inlet temperature 150-170 °C, outlet temperature 100-120 °C, drying air flow 100-150 l/min	Free flow powder, 100-120 °C

4. References

- [1] Langenhove, Drying Technology, 24, 12, 1033-1038
- [2] Food Science, 2004, 29, 10, 1033-1038
- [3] Food Science, 2004, 29, 10, 1033-1038
- [4] Food Science, 2004, 29, 10, 1033-1038
- [5] Food Science, 2004, 29, 10, 1033-1038

Visit our detailed on-line Spray Drying Application Database www.buchi.com

Büchi Labortechnik AG
9230 Fawell/Switzerland
T +41 71 304 63 63
F +41 71 304 63 65

www.buchi.com

Quality in your hands



Spray Drying Microcapsules



Mario Meuri, Dr. Cordo Appagari, Business Area Spray Drying, Büchi Labortechnik AG, Switzerland, +41 71 304 63 74, meuri@buchi.com

1. Introduction Spray Drying

Spray drying is a fascinating continuous process to transform liquids, pastes, emulsions, slurries, suspensions, powders or even molten solids into particles with adjustable distribution, shape, porosity, density and chemical composition.

Spray drying is widely used in the food & feed, chemical, material and pharmaceutical industries.

Typical food and feed applications are:

- Milk powders, baby food, fruit juices or coffee extracts for easier storage, volume reduction and better conservation
- Homogenization of thermally sensitive oils in matrix materials like maltodextrin or arabic gum
- Heat-sensitive products like micro-organisms, proteins and vitamins maintain their activity
- Food additives (flavour enhancers, aroma, natural extracts, vitamins and other products, pigments)

2. Mini Spray Dryer B-290 - Particle Technology in the Lab



The Mini Spray Dryer B-290 offers quick and gentle drying of aqueous and organic solutions to free flowing powders. It is the ideal laboratory spray dryer for R&D, feasibility studies, on-line process control, the microcapsules or micro-particle applications.

Technical data	
Sample capacity	1 L/h water
Sample volume	80 ml ± 1 L
Drying air flow rate	up to 100 l/min
Drying temperature	20-150 °C (30-300 °F)
Heating power	2000 W
Max. inlet temperature	200 °C
Dimensions (D x H)	600 x 600 x 600 mm
Connection (D x H x P)	600 x 600 x 750 mm
Weight	80 kg (175 lbs)
Material	Steel, stainless steel
Typical yield	400-600 g/h
Pressure	1-2 bar

- Features and benefits**
- Gentlest method of the spray process
 - Short set-up and cleaning times
 - Integrated waste cleaning function
 - High performance cyclone separation
 - Optimal spray chilling technology
 - Easy scaling-up of the process
 - Online Spray Drying Application Database

3. Application examples and pictures



Product	Application	Spray conditions	Results
PVA [1]	For production of PVA powder	6-10 bar, inlet temperature 150-170 °C, outlet temperature 100-120 °C, drying air flow 100-150 l/min	Free flow powder, 100-120 °C
Polyacrylate [2]	For production of polyacrylate powder	6-10 bar, inlet temperature 150-170 °C, outlet temperature 100-120 °C, drying air flow 100-150 l/min	Free flow powder, 100-120 °C
Lactulose [3]	For production of lactulose powder	6-10 bar, inlet temperature 150-170 °C, outlet temperature 100-120 °C, drying air flow 100-150 l/min	Free flow powder, 100-120 °C
Beer [4]	For production of beer powder	6-10 bar, inlet temperature 150-170 °C, outlet temperature 100-120 °C, drying air flow 100-150 l/min	Free flow powder, 100-120 °C
Probiotic cultures [5]	For production of probiotic powder	6-10 bar, inlet temperature 150-170 °C, outlet temperature 100-120 °C, drying air flow 100-150 l/min	Free flow powder, 100-120 °C

4. References

- [1] Langenhove, Drying Technology, 24, 12, 1033-1038
- [2] Food Science, 2004, 29, 10, 1033-1038
- [3] Food Science, 2004, 29, 10, 1033-1038
- [4] Food Science, 2004, 29, 10, 1033-1038
- [5] Food Science, 2004, 29, 10, 1033-1038

Visit our detailed on-line Spray Drying Application Database www.buchi.com

Büchi Labortechnik AG
9230 Fawell/Switzerland
T +41 71 304 63 63
F +41 71 304 63 65

www.buchi.com

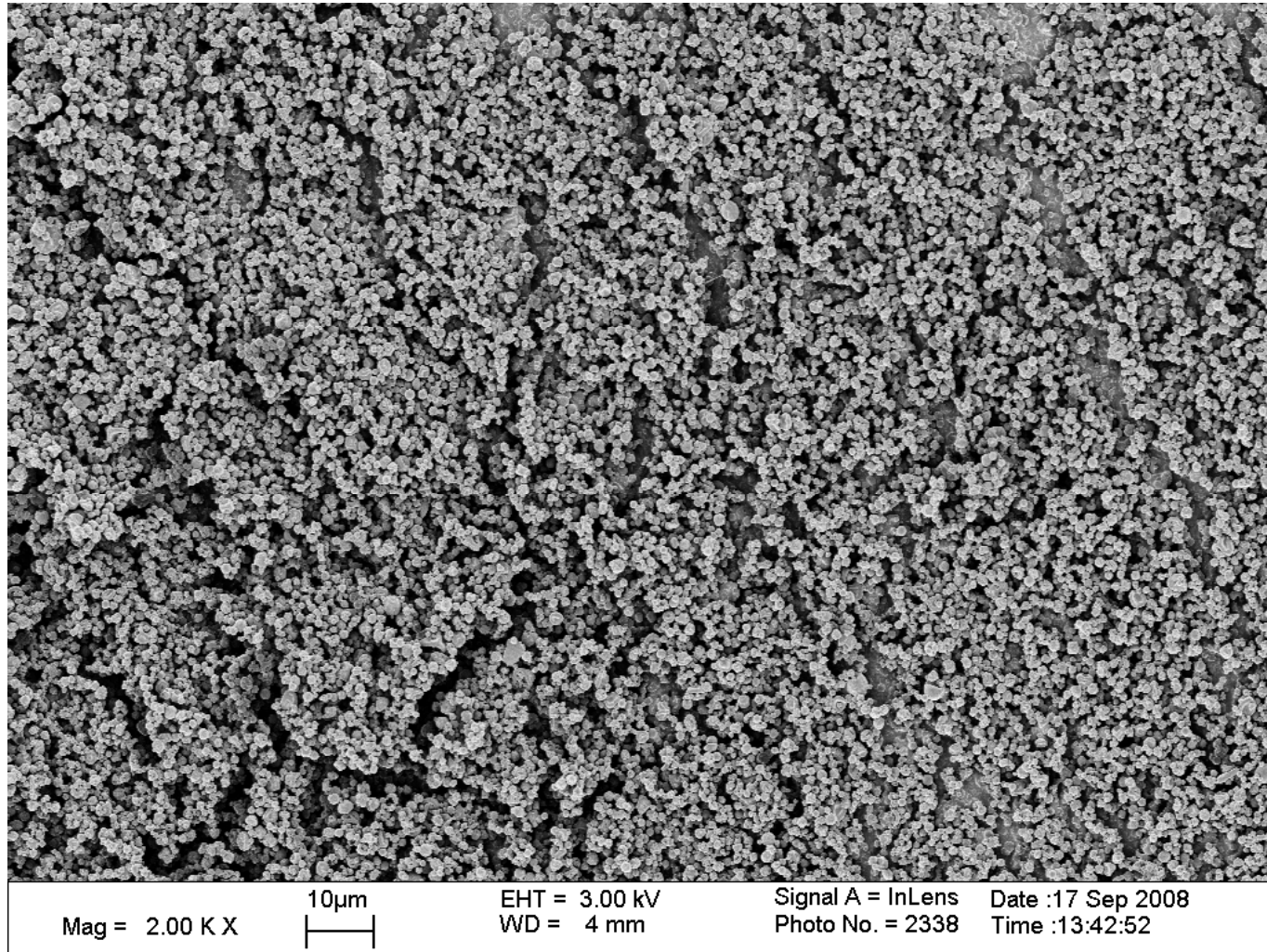
Quality in your hands



masso analitica, s.a.
www.masso.com

8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.

Ejemplos. Dispersión de Gelatina.

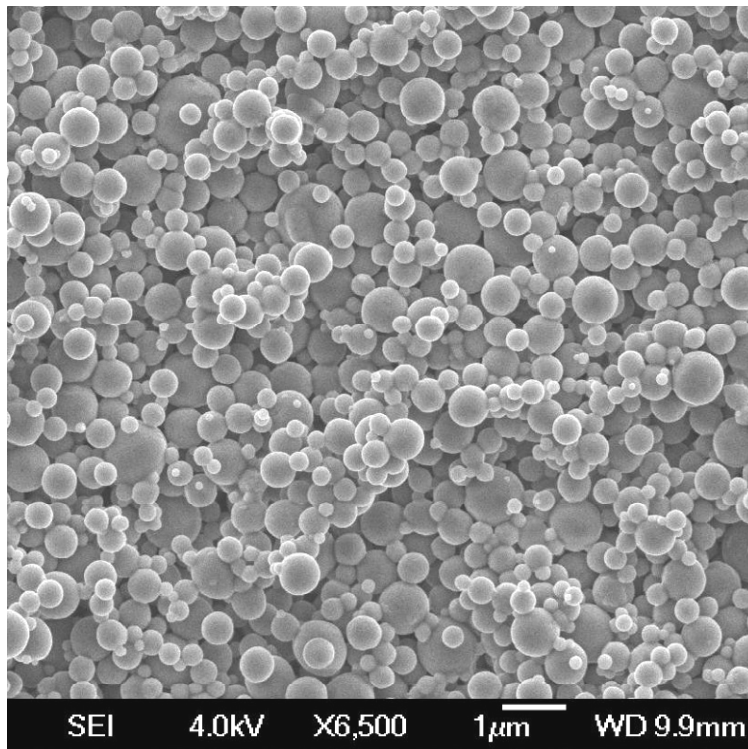


8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.

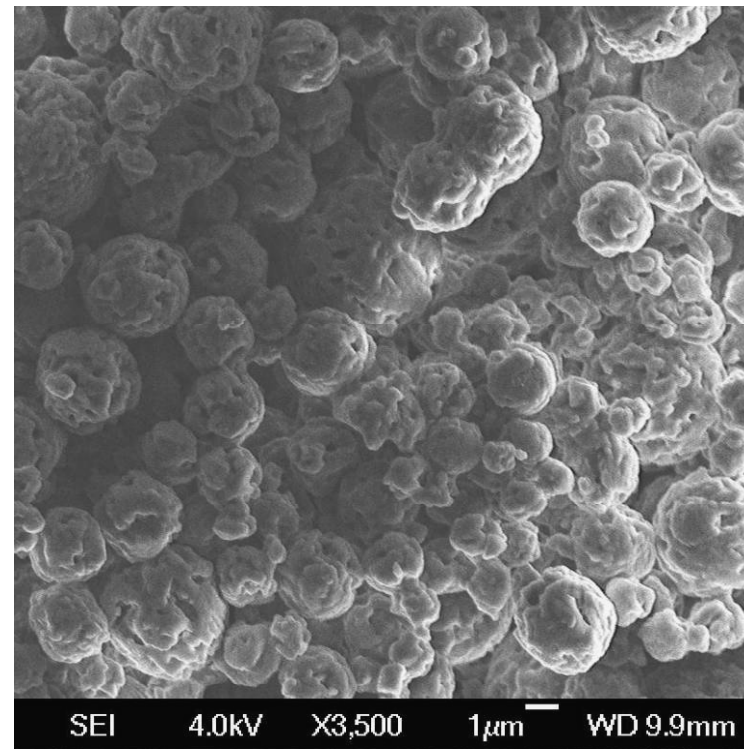


Ejemplos Ind. Farmacéutica.

Trehalose particles
(0.1% in water)

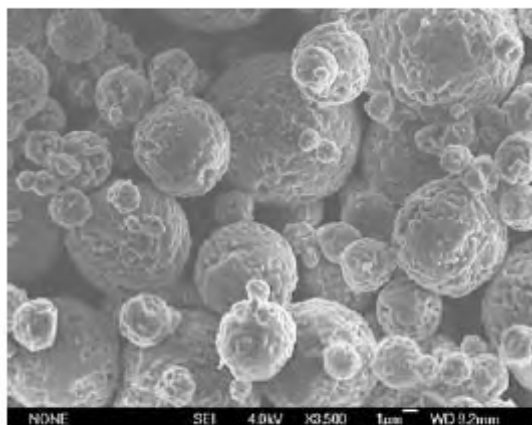


Griseofulvin in DCM
(+ Lutrol F127)

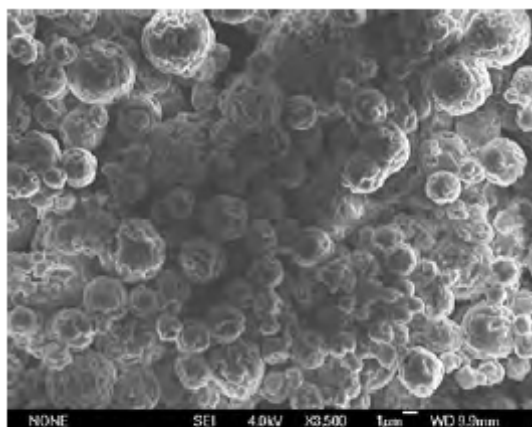


Griseofulvin (Grisovin) Fungicida

SEM photographs



7.0 µm spray cap



5.5 µm spray cap

Spray Drying Process Parameters

Solid concentration	1.5 w% griseofulvin in dichloromethane with 0.05 w% surfactant Lutrol® F127 (poloxamer 407)
Gas flow rate	150 liter/min N2
T inlet	50 - 60°C
T outlet	30 - 40°C
Spray rate	100%
Pressure	35 - 45 mbar

Results

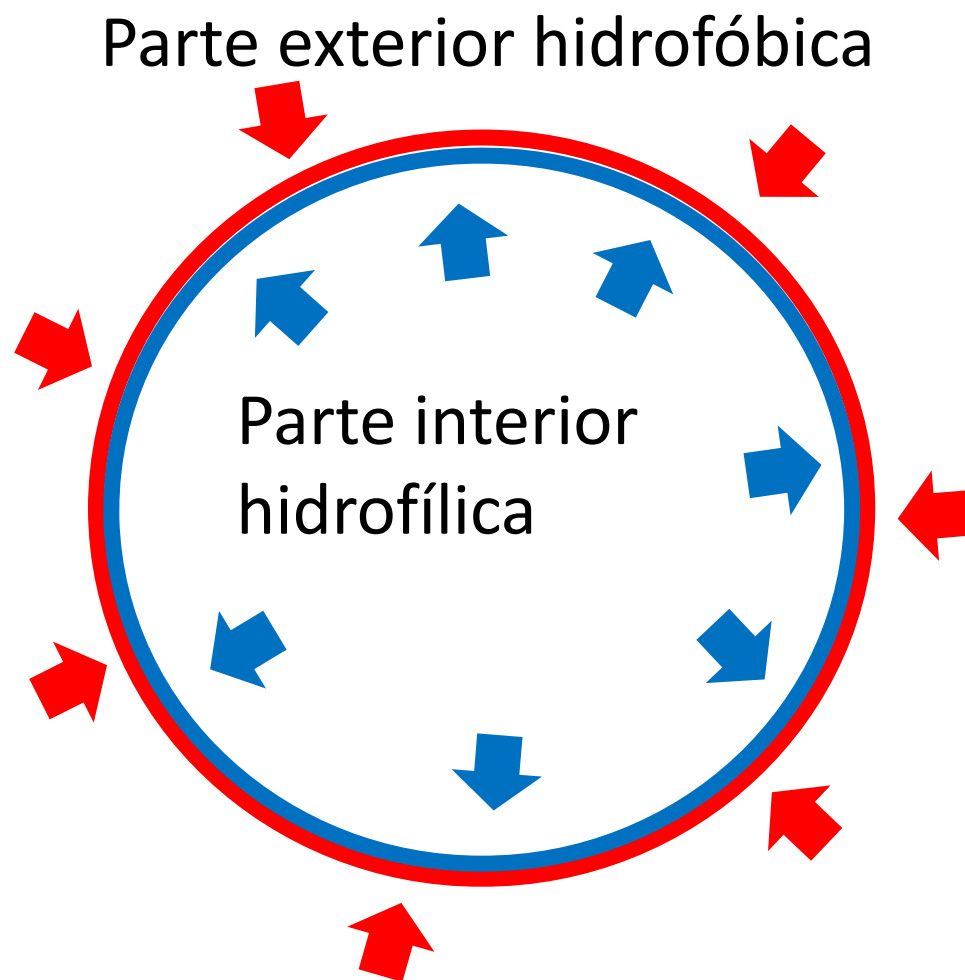
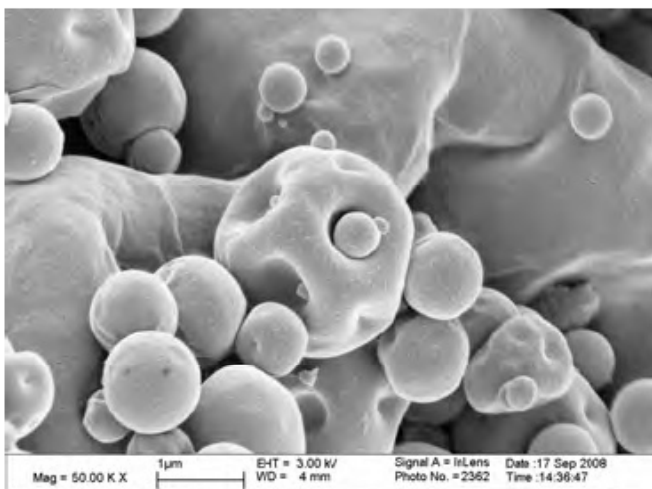
Sprayed solution	5 - 10 g
Feed rate	10 g/h
Yield	60% - 80%
Particle size	1-5 µm, 3-10 µm
Morphology	spherical microparticles



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.

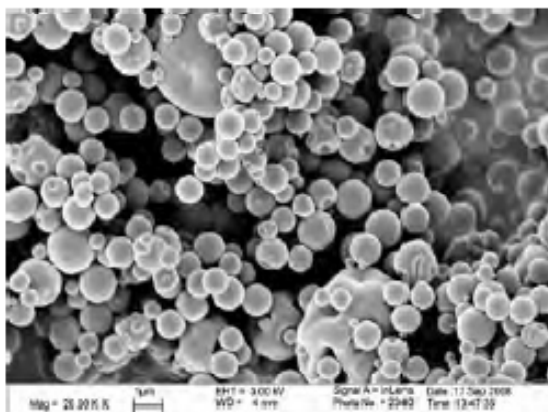
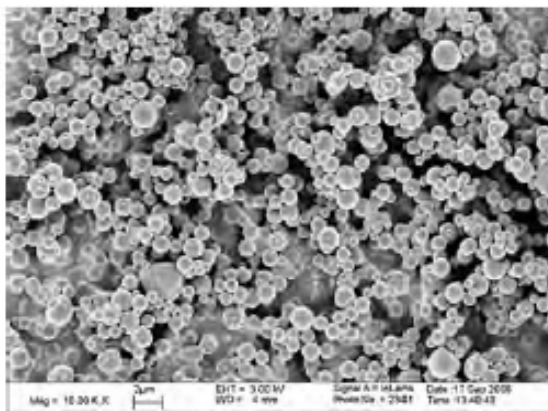


Ciclodextrinas. Encapsulación.



Goma arábica.

SEM photographs



4.0 µm spray cap

Spray Drying Process Parameters

Solid concentration	1 w% in water
Gas flow rate	133 liter/min air
T inlet	80 - 100°C
T outlet	54 - 64°C
Spray rate	100%
Pressure	68 mbar

Results

Sprayed solution	4.5 g
Feed rate	3 g/h
Yield	>60%
Particle size	0.4 – 2.5 µm
Morphology	spherical, amorphous microparticles



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



Encapsular vacunas...

Drying a Tuberculosis Vaccine without freezing



Y.-L. Wong, D. Edwards (Harvard, Boston)
G. Caponetti (Eratech, Italy)
J. Sadoff (Aeras Global TB Vaccine Foundation, Rockville)



- **Bacillus Calmette-Guérin (BCG)-**

Most widely administered childhood vaccine in the world with 100 million infant administrations annually

- B-290: 120 °C/40 °C
 7 ml/min
 35 m³/h



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



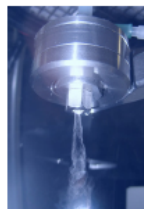
masso analitica, s.a.
www.massoc.com

Estudio de viabilidad.

Nano Spray Dryer B-90 Application Test Formulary



Company Name: _____
Address: _____
Contact Person: _____
Telephone: _____
Telefax: _____
E-mail: _____



1. Which are the application fields of your B-90

	yes	no	remarks
Pharmaceuticals/Drug delivery	☐	☐	_____
Material/Nanotechnology	☐	☐	_____
Food and Feed	☐	☐	_____
Chemistry	☐	☐	_____
Agro technology	☐	☐	_____
others _____	☐	☐	_____

2. Name of substance to be dried (Chemical composition)

3. Feed characteristics

	yes	no	remarks
Solution	☐	☐	_____
Nanodispersion	☐	☐	_____
Emulsion	☐	☐	_____
...other _____	☐	☐	_____
	yes	no	in future ?
100% aqueous solutions	☐	☐	☐
100% organic solutions	☐	☐	☐
Solvent type _____			
Mixtures of water/org. solvent	☐ % H ₂ O	☐	☐
Viscosity (cps) _____			

Feed solids concentration (w%) _____

If nanosuspension, primary particle size (nm) _____

Is the substance heat sensitive? ☐ yes ☐ no

Maximum temperature without degradation (°C) _____

Oxygen sensitive ☐ yes ☐ no

Sample volume (ml) ☐ < 1 ☐ 1 - 5 ☐ 5 - 10 ☐ 10 - 50 ☐ > 50

Sample amount (mg) _____

Feed rate (ml/h) ☐ < 5 ☐ 5 - 30 ☐ 30 - 50 ☐ 50 - 100 ☐ > 100

4. Final product characteristics

Particle size (µm) ☐ < 0.5 ☐ < 1 ☐ 1 - 3 ☐ 3 - 5 ☐ > 5

Yield (%) ☐ > 50 ☐ > 60 ☐ > 70 ☐ > 80 ☐ > 90

Moisture content in final product (%) _____

Desired particle form (agglomerate, granulate, powder) _____

5. Aspects of health and safety

Is the product considered to be hazardous, because it is toxic, carcinogenic, mutagenic, corrosive, irritant, oxidant, unstable (reactive) ?

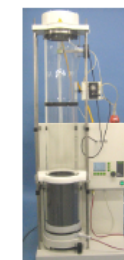
☐ yes ☐ no

Remarks: _____

6. Installation

Where will you install the instrument?

	yes	no
Table-top	☐	☐
On a trolley	☐	☐
In a glove box	☐	☐
In a bio safety workstation	☐	☐



BUCHI Labortechnik AG
CH-9230 Flawil 1/Switzerland
T +41 71 394 63 63
F +41 71 394 65 65
www.buchi.com

Quality in your hands



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



masso analítica, s.a.
www.masso.com

Laboratorio de Aplicaciones.



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



Documentación Disponible.

DOCUMENTACIÓN DISPONIBLE ON-LINE



ESM Mai 2007/ C. Arpagaus



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.



MUCHAS GRACIAS !!!



Quality in your hands

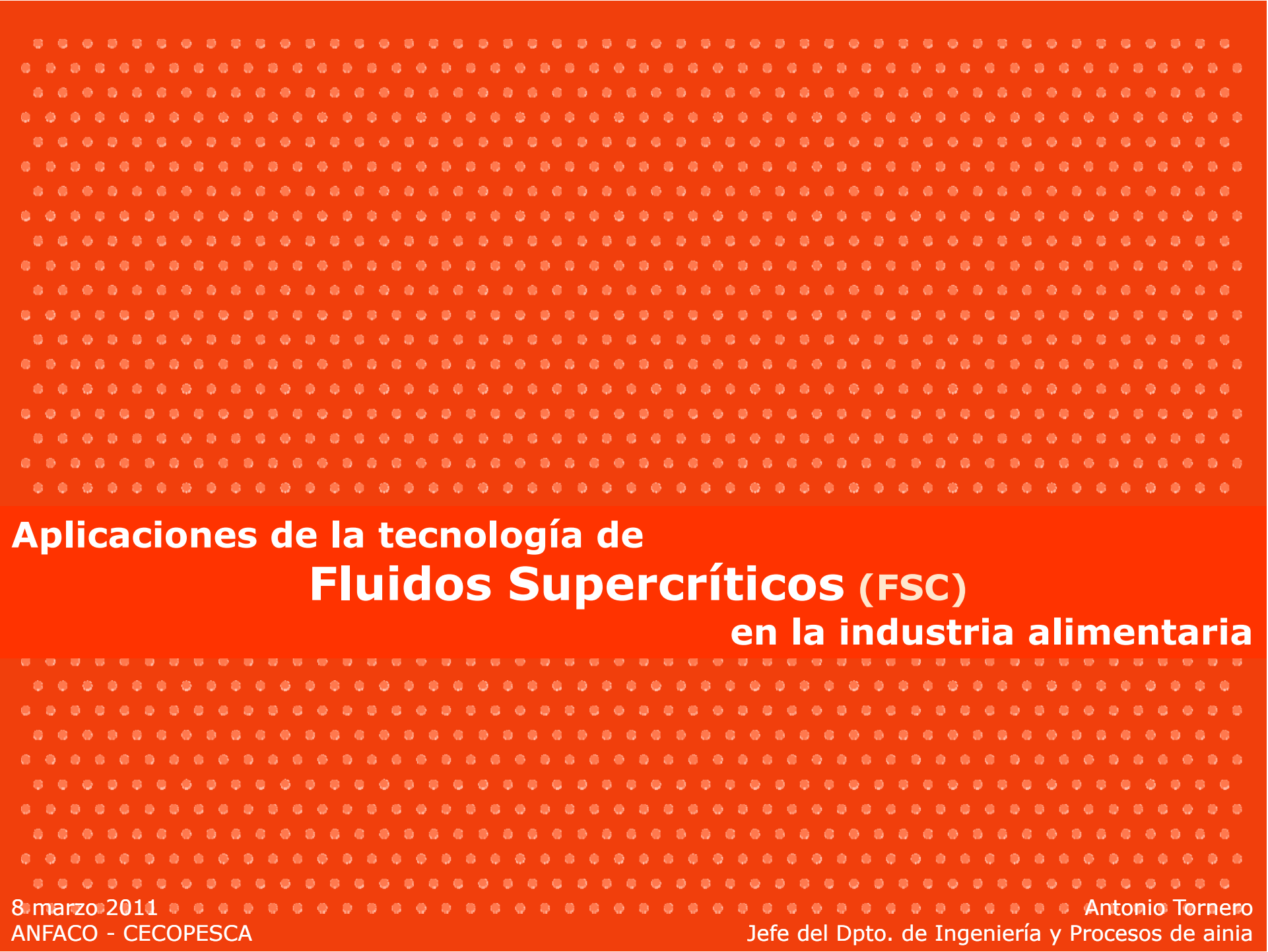
www.buchi.com

www.massso.com



8 de Marzo.Anfaco-Cecopesca, Vigo.





Aplicaciones de la tecnología de Fluidos Supercríticos (FSC) en la industria alimentaria

8 marzo 2011
ANFACO - CECOPESCA

Antonio Tornero
Jefe del Dpto. de Ingeniería y Procesos de Industria

Índice

- **1 Presentación de Ainia y del Dpto. de IPR**
- **2 Tecnología de Fluidos Supercríticos**
- **3 Desarrollo de oportunidades/proyectos**
- **4 Desarrollo de negocio industrial: ALTEX**
- **5 Referencias industriales actuales**
- **6 Aplicaciones en el ámbito de la pesca y acuicultura**





ainia

► centro tecnológico al servicio de la industria

- **somos una organización que contribuye al desarrollo económico y social, apoyando e impulsando todos los procesos de innovación y desarrollo tecnológico**
- **nacemos desde la base empresarial**
también contamos con el apoyo de las Administraciones Públicas
- **ainia se creó en 1987 promovido por el IMPIVA y un grupo de empresas para fomentar la I+D+i y alcanzar así una mayor competitividad en el sector**
- **adoptamos la fórmula jurídica de asociación privada sin fines lucrativos: nuestros beneficios se reinvierten en el propio proyecto para el cumplimiento de nuestra misión**



ainia

 **nuestra misión es “Aportar valor a las empresas, liderando la innovación y el desarrollo tecnológico de manera responsable y comprometida”.**

➤ **nuestra visión a 2012: Ser un referente tecnológico liderando la innovación en España de manera sostenible**



ainia



En 1987 se creó el IMPIVA promovido por el grupo de empresas para fomentar la I+D+i y alcanzar así una mayor competitividad en el sector



más de 1.100 asociados y 1.400 clientes de todos los sectores alimentarios y de otros afines.



>20 años de experiencia, crecimiento sostenido y superación constante.

una filosofía de trabajo orientada a la empresa



investigación aplicada, actuaciones orientadas a dar soluciones a medida.



equipos multidisciplinares para dar respuestas globales.



orientados al mercado y asumiendo riesgos tecnológicos y económicos

- • una organización con capital humano, recursos técnicos e infraestructuras , • • • • • • • • • • **ainia**

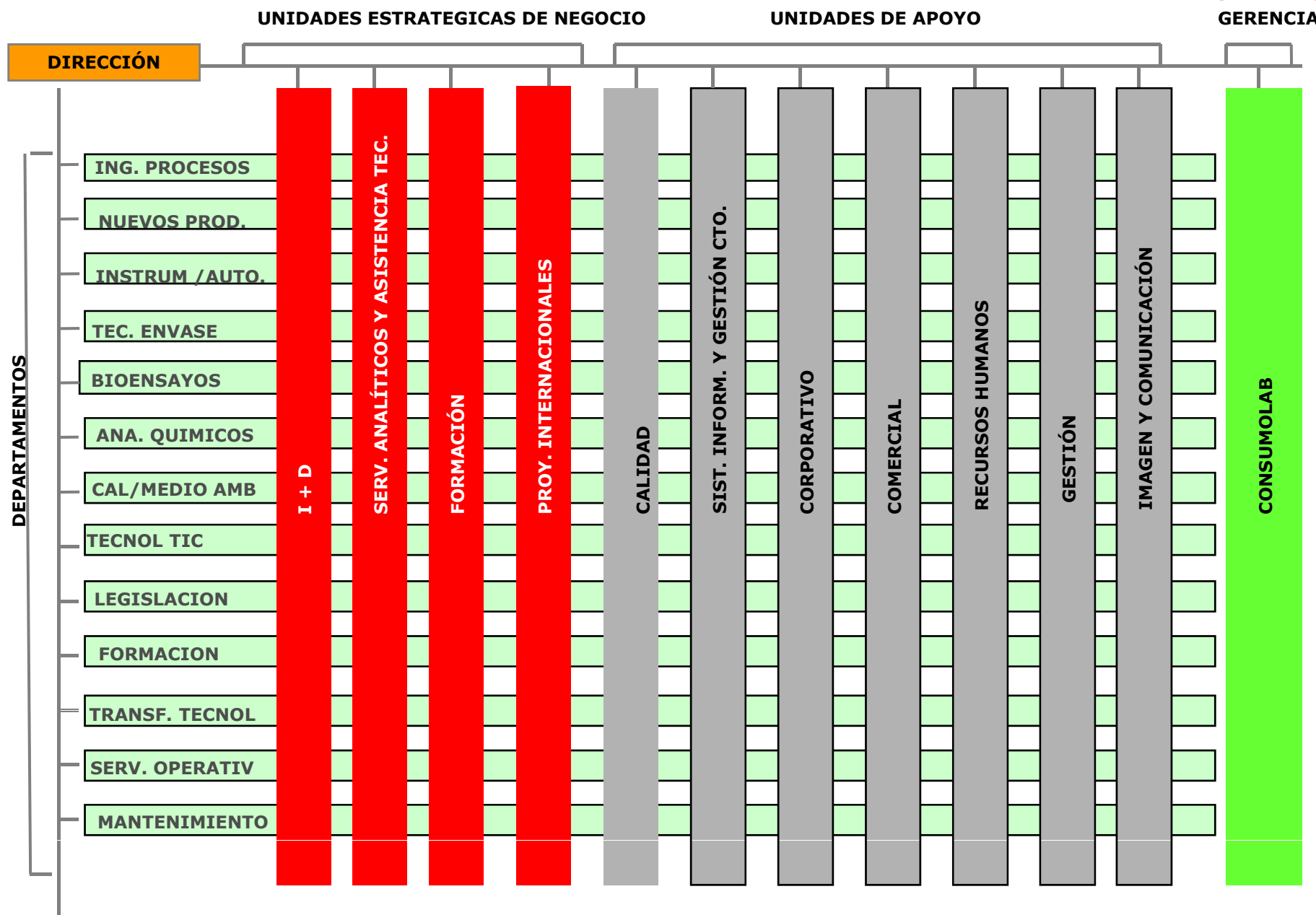
➤ **Capital humano**

- 200 profesionales .
- 70 técnicos superiores. Un 10% doctores. 30 % técnicos formación profesional.
- formación continua en centros y universidades de referencia mundial.
- formación multidisciplinar, más de 21 disciplinas diferentes.

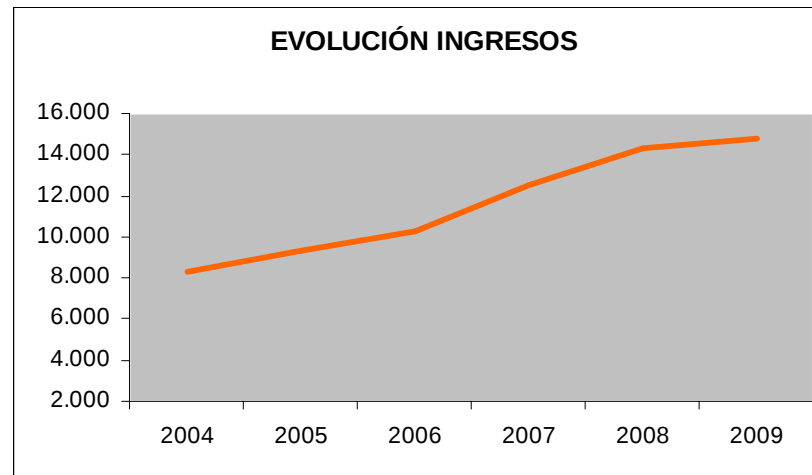
➤ **Instalaciones y recursos técnicos**

- 12.000 m2 de instalaciones con los más avanzados equipos técnicos.
- 16 plantas piloto, 3 laboratorios, 1 laboratorio de seguridad clase III, salas de formación y organización de eventos.
- Inversión media anual en infraestructuras de 10 % del total de ingresos.
- Sede central en Valencia y delegaciones en Alicante, Barcelona, Madrid, Sevilla y Vigo.
- Laboratorios de Consumolab en Madrid y próximamente en Barcelona.

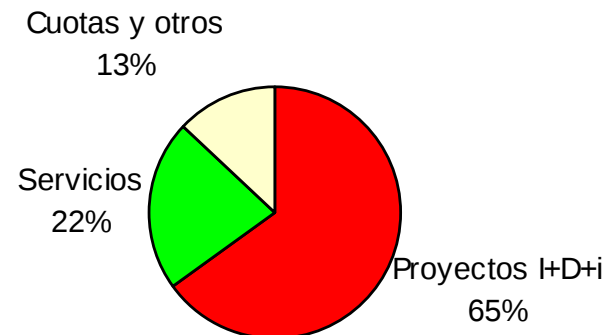




AÑO	MILES €
2005	9.106
2006	10.286
2007	13.070
2008	14.340
2009	14.816

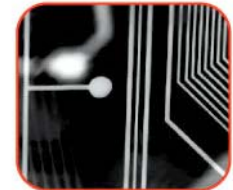
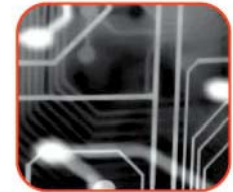


INGRESOS POR ACTIVIDAD



la actividad de ainia: diferentes tipologías de servicio todas orientadas a aportar valor a la empresa

- **los proyectos de I+D: objetivo prioritario.**
- **asistencias tecnológicas: soluciones rápidas y eficaces.**
- **servicios analíticos: puesta a punto de nuevos métodos. 80.000 análisis al año**
- **formación. Cursos a medida. Jornadas. Congresos.**
- **ayuda internacional: asesoramiento técnico y proyectos en cooperación. Colombia, Ecuador, México, Argentina, Siria, Vietnam, Egipto, Túnez...**
- **Consumolab: primer laboratorio en España especializado en el estudio del comportamiento y preferencias del consumidor utilizando el análisis sensorial.**



➔ campos de aplicación y tecnologías

1.- alimentación y salud

2.- calidad y seguridad alimentaria

3.- diseño y producción industrial

4.- sostenibilidad

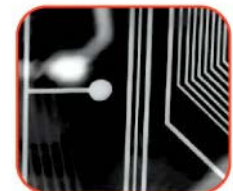
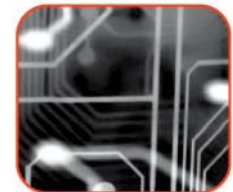
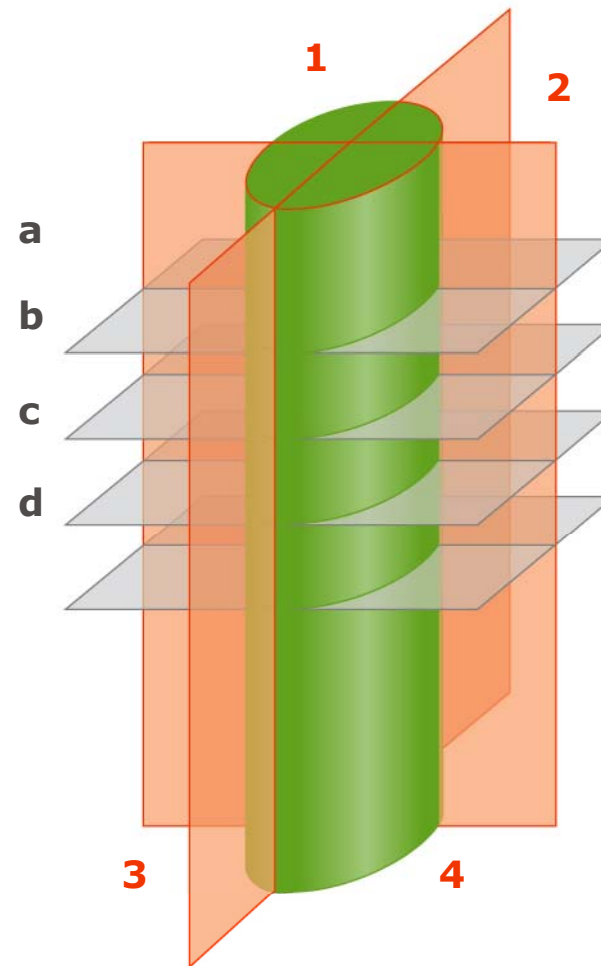
a.- biotecnología

b.- tecnología de los alimentos

c.- electrónica y comunicaciones

d.- química

5.- nanotecnología



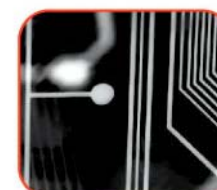


desarrollar proyectos de I+D propios o en colaboración con las empresas es el principal objetivo de nuestra estrategia



modalidades

- **proyectos realizados directa y exclusivamente con empresas, asociaciones o instituciones**, mediante acuerdos de cooperación, implementación de soluciones tecnológicas o desarrollos conjuntos de técnicas y conocimientos
- **concertados con empresas que a veces cuentan con financiación procedente de programas públicos**
- **proyectos estratégicos, exclusivos o en cooperación**, a través de convocatorias nacionales o internacionales

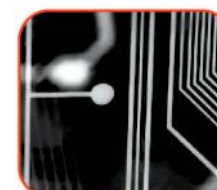
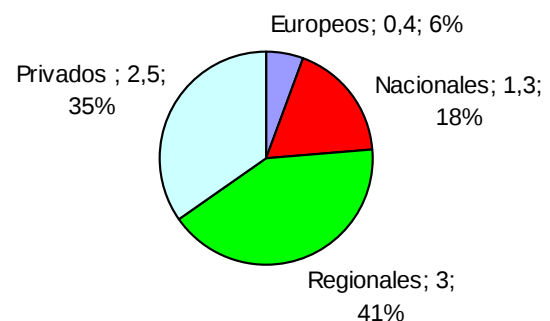




Desarrollar proyectos de I+D propios o en colaboración con las empresas es el principal objetivo de nuestra estrategia

PROYECTOS 2009	Europeos	Nacionales	Regionales	Privados	TOTAL
Alimentación y Salud	1	6	4	12	23
Calidad y Seg. Alimentaria	4	8	2	61	75
Diseño y Prod. Industrial	1	4	2	63	70
Sostenibilidad	5	4	2	36	47
TOTAL:	11	22	10	172	215

Proyectos I+D por origen de los fondos (en M€)





asistencia tecnológica es un servicio orientado a un resultado a corto plazo, en el que ponemos nuestros conocimientos y experiencias al servicio de la empresa



una asistencia tecnológica se caracteriza por

- optimiza un proceso (de gestión, producción...)
- resuelve un problema



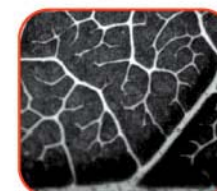


las asistencias tecnológicas son servicios orientados a un resultado a corto plazo, en los que ponemos nuestros conocimientos y experiencias al servicio de la empresa



Líneas de trabajo

- **alimentación y salud**: asistencia para el desarrollo de productos más saludables, procesos de envasado y conservación de alimentos, evaluación de la bioactividad de ingredientes funcionales....
- **calidad y seguridad alimentaria**: estudios de vida útil; diseño higiénico de instalaciones y equipos, detección de peligros de seguridad alimentaria, optimización de tratamientos de conservación, asesoramiento legal y etiquetado de los productos; sistemas rápidos de control, sistemas de gestión (BRC, IFS, ISO200.000), planes integrales de control, gestión de crisis alimentarias...
- **diseño y producción industrial** la asistencia técnica y diseño de envases, los estudios exploratorios sobre diferentes tecnologías, auditorias de procesos, optimización de líneas de producción, estudios exploratorios en planta piloto...
- **Sostenibilidad** aguas residuales y minimización de vertidos, residuos, producción , limpia, gestión, energía...





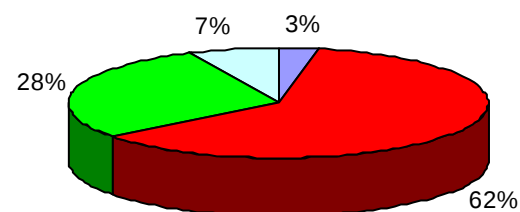
las asistencias tecnológicas son servicios orientados a un resultado a corto plazo, en los que ponemos nuestros conocimientos y experiencias al servicio de la empresa



proyectos y servicios en 2009

	Europeos	Nacionales	Regionales	Privados	TOTAL
Alimentación y Salud	0	2	10	3	15
Calidad y Seg. Alimentaria	2	3	8	301	314
Diseño y Prod. Industrial	1	19	23	102	145
Sostenibilidad	0	3	4	29	36
TOTAL:	3	27	45	435	510

Actividades de Asistencia 2009





ainia está presente en el ámbito internacional en proyectos de asesoramiento técnico, transferencia de tecnología y formación, destacando las áreas de legislación y seguridad alimentaria.



entre sus clientes se cuenta con agencias multilaterales, gobiernos, agencias regionales de desarrollo, asociaciones empresariales, entidades y empresas privadas

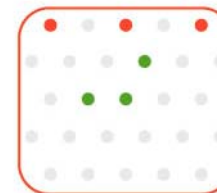


especialización en asistencia técnica en temas sanitarios y fitosanitarios que afectan al comercio internacional de productos agroalimentarios. La seguridad alimentaria ha cobrado también un nuevo impulso, junto con la consolidación de los laboratorios como referentes de servicio a nivel internacional.



zonas del mundo en las que trabajamos:

- américa latina
- asia
- países árabes





Departamento de ingeniería y procesos (IPR)

Recursos humanos:

- **11 titulados superiores, 1 doctor y 2 tesis en desarrollo**
- **8 técnicos de laboratorio.**



 Tipología servicios:

- **80% facturación directa a empresa.**
- **Asistencias técnicas y proyectos de I+D+i con empresas.**
- **Desarrollo de proyectos de I+D+i.**
- **Alcance: nacionales e internacionales.**
- **Proyectos VIPM, AECI, PN, Programas locales.**
- **Duración 1-4 años**



 Otros:

- **Promoción y formación.**
- **Publicaciones científicas, presentaciones en congresos y patentes.**
- **Colaboraciones con grupos de investigación nacionales e internacionales.**



Líneas Tecnológicas:

Bioproducción, Ingeniería Química (alta presión y FSC) e Ing. Alimentaria



- **Capacidades y experiencia en FSC**

- inicio actividades en el año 1993.
- reconocido desde el año 2000 como grupo de investigación en FSC
- nº de proyectos realizados al año: 20 (más de 120 desde sus orígenes)
- 6 personas directamente implicadas en la actualidad. 5 más de apoyo.

• Principales hitos

1993: Inicio de las actividades. Adquisición planta de laboratorio.

1996: Diseño de primera planta piloto propia.

1997: Liderazgo red europea DASFAF. 27 socios europeos.

1998: Ampliación de la planta piloto a 4 extractores.

2001: Inicio de actividades en US y micro-encapsulación.

2003: Adquisición y adaptación columna de fraccionamiento.

2004: Diseño y construcción reactor experimental en medio SC.

2006: Inicio construcción primera planta industrial. 4000 litros.

2007: Finalización y puesta en marcha planta industrial. Producción 3 turnos

2008: Inicio construcción nueva planta piloto e inicio plantas piloto 24 h.

2010: Puesta en marcha de nueva planta piloto hasta 500bar.



• Tipología de actividades realizadas

- **Extracciones y purificaciones Sólido y líquido – FSC: Productos de alto valor añadido:**

hoja de olivo (oleuropeína), piel de naranja (aceite esencial, flavonoides), hollejos de uva (antioxidantes, flavonoides), piel de tomate (licopeno), plantas aromáticas y medicinales (antioxidantes, colorantes...), antioxidantes, biopesticidas, aceites esenciales, principios activos con actividad farmacológica, ácidos grasos, purificación de matrices vegetales y de matrices animales, eliminación de sustancias indeseadas (pesticidas), etc., etc.

- **Diseño y construcción de plantas lab. y piloto de extracción, reacción, etc. FSC**

- **Desarrollo de nuevos materiales: Exfoliación y modificación de nanoarcillas**

- **Implementación de ultrasonidos en procesos con fluidos supercríticos**

- **Reacciones en medio SC: reacciones enzimáticas a partir de ácidos grasos.**

- **Diseño y generación de partículas mediante técnicas GAS y RESS.**

- **Desinfección y desinsectación con CO₂ a alta presión.**

- **Inactivación enzimática mediante microburbujas de CO₂ a alta presión.**



Equipamiento: plantas piloto



Planta FSC500

- V extractor=500mL
- 3 ciclones de separación
- Bomba de codisolvente
- P: hasta 280 bar.
- T: hasta 80°C
- F (CO₂-SC): hasta 4kg/h



Planta PFS 20

- Diseño propio.
- V extractor=5 L
- 4 extractores
- P: hasta 350 bar.
- T: hasta 80°C
- F (CO₂-SC): hasta 40kg/h



Planta SPF 50-60

- Columna 5 m
- Diámetro interno 100 mm
- P: hasta 300 bar.
- T: hasta 70°C
- F (CO2-SC): hasta 40kg/h
- F alimento: hasta 15 kg/h



➡ **Fluidos Supercríticos:**
Tecnología innovadora y respetuosa con
el medio ambiente al servicio de la
industria.



INTRODUCCIÓN

- El actual modelo económico no permite un **crecimiento sostenible**. La globalización es un hecho y no podemos competir por precio.
- Necesitamos aportar un **mayor valor** añadido a nuestros servicios y productos para competir. Nuestra economía debe estar basada en el conocimiento.
- El cuidado del **medioambiente**, el ahorro energético y el uso de energías alternativas es prioritario.
- El envejecimiento de la población es creciente. Aumenta la demanda de productos y servicios relacionados con la salud y el **bienestar**.

Interés de los FSC

- Una de las pocas alternativas **limpias** viable al uso de disolventes orgánicos en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética entre otras.
- Se obtienen productos **competitivos**, de máxima pureza y concentración a través de la mejor relación calidad:precio
- Propiedades tecnológicas que permiten aplicaciones en el campo de los alimentos funcionales, de las ciencias de los materiales, biotecnología, nanotecnología... etc. totalmente **novedosas**.





- 

- 

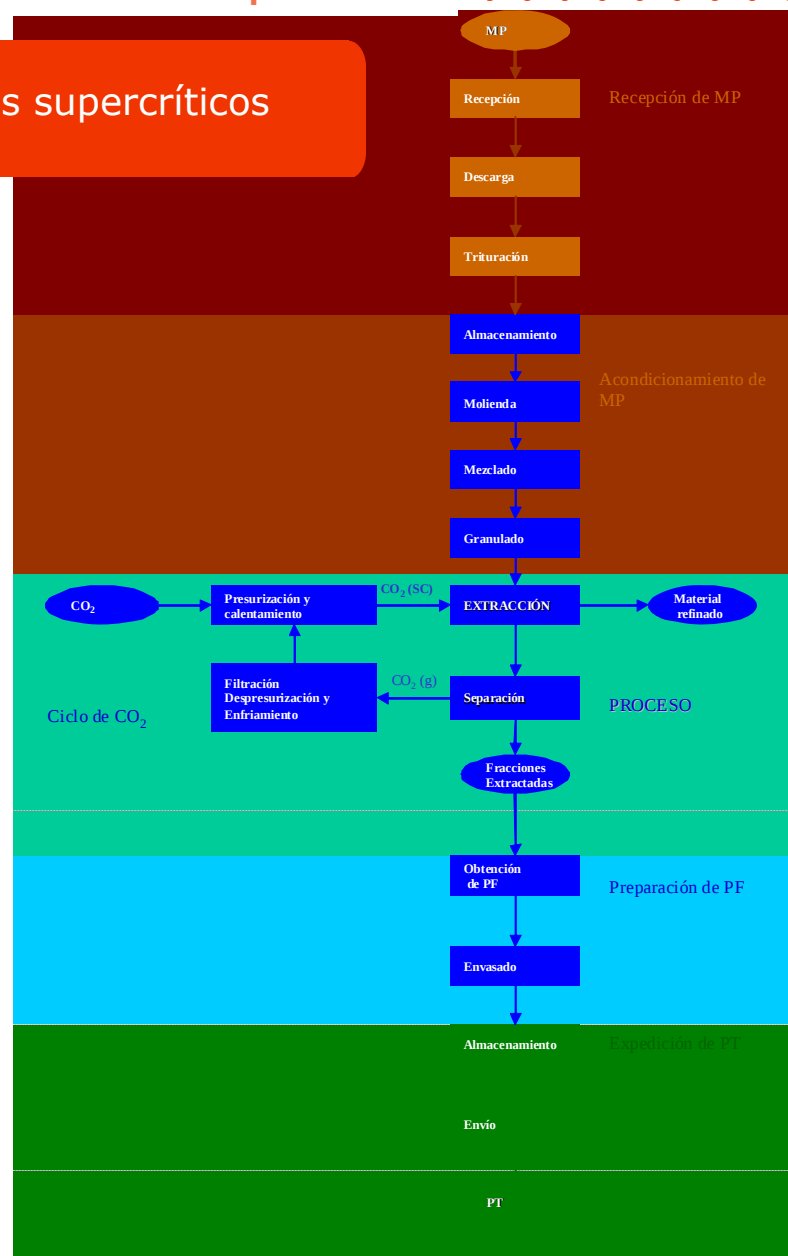
- 27

●

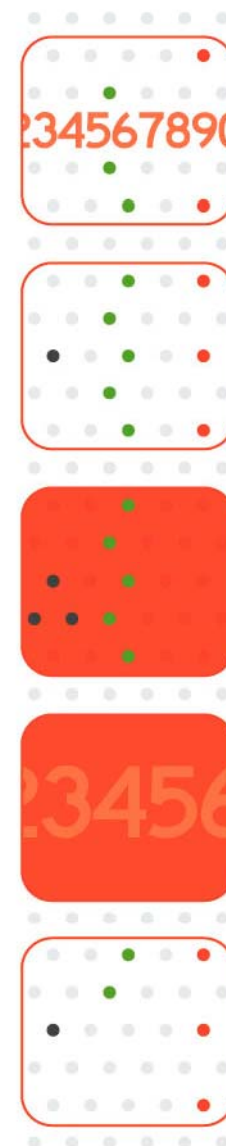
- selectividad, pureza de los extractos**
selectividad, facilidad de separación
estrecha distribución de tamaños, pureza
disolvente inerte, facilidad de separación
presión biocida a temperatura sensible



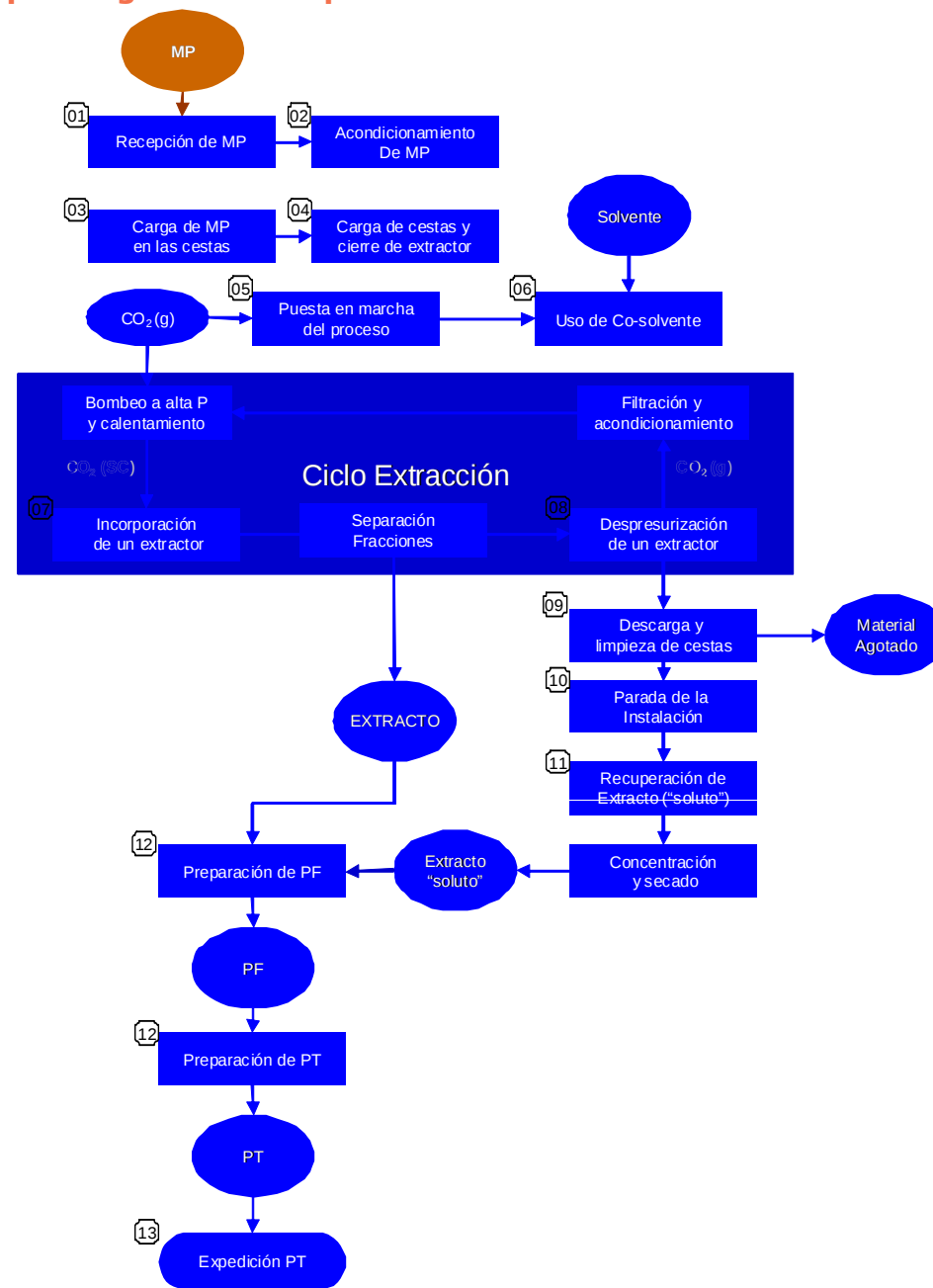
Proceso con fluidos supercríticos



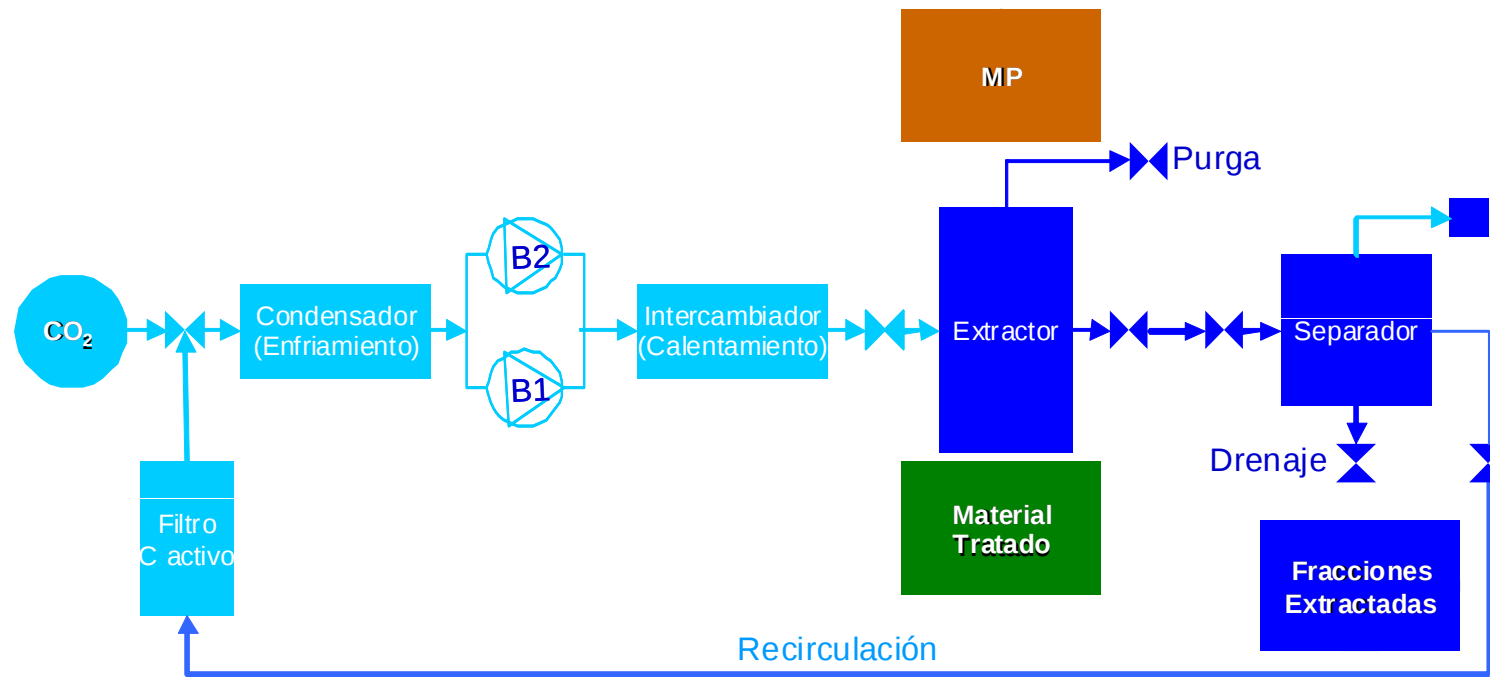
ZONAS: Marrón: "Sucia"; Azul: Limpia - Proceso; Verde: Limpia - Producto Terminado
MP: Materia Prima; PF: Producto final del procesamiento; PT: Producto Terminado listo para servir



• • Fundamentos: Esquema general de Operaciones del Proceso Industrial • • • • • ainia



Esquema sencillo de Instalación



Azul claro: CO₂ "puro"
 Azul: CO₂ con restos de producto solubilizado
 Azul oscuro: CO₂ con producto extractado

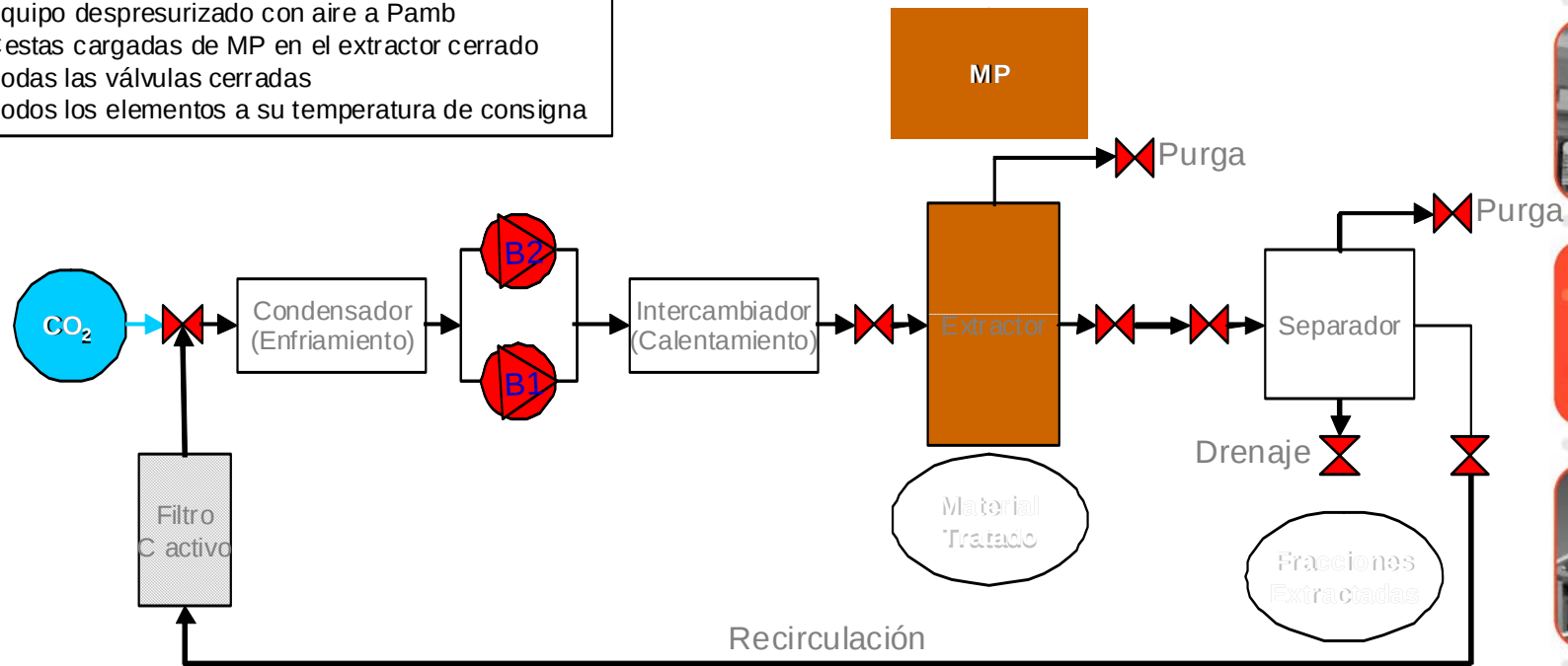


Arranque: Situación inicial

Equipo: Verificaciones

SITUACIÓN DE PARTIDA:

Equipo despresurizado con aire a Pamb
Cestas cargadas de MP en el extractor cerrado
Todas las válvulas cerradas
Todos los elementos a su temperatura de consigna



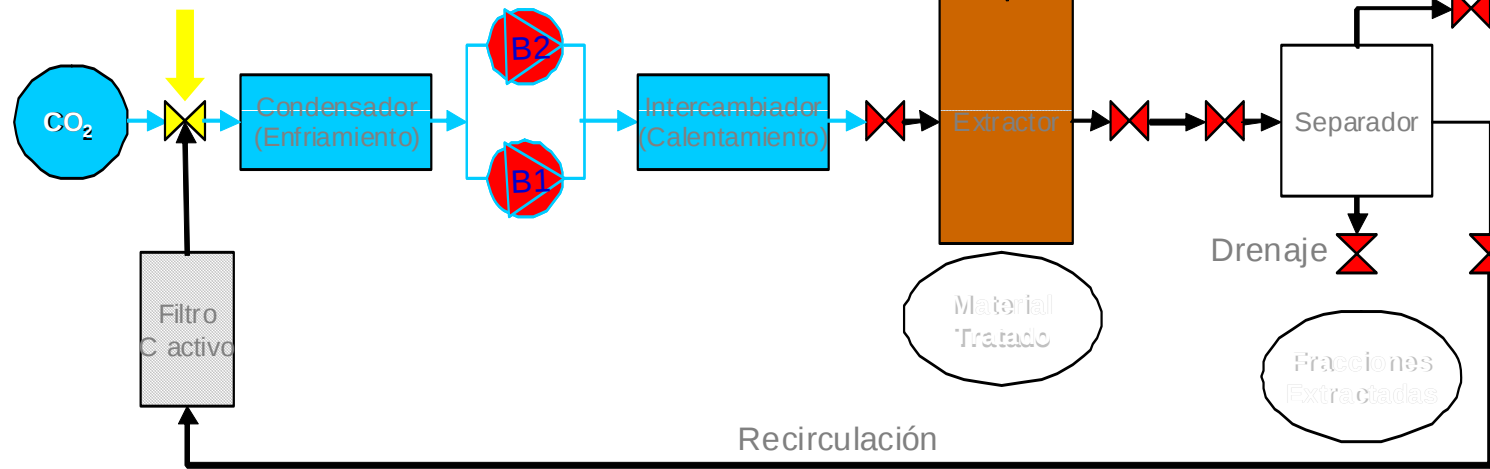
Azul claro: P de línea
Azul: P de separador
Azul oscuro: P de extracción
Verde: Abierto
Naranja: En regulación
Rojo: Cerrado



Operación: Carga de CO₂ hasta P de línea

Equipo: Rampa de CO₂ hasta extractor

SITUACIÓN DE PARTIDA:
Equipo despresurizado
Cestas cargadas de MP en el extractor cerrado
Todas las válvulas cerradas
Todos los elementos a su temperatura de consigna



Azul claro: P de línea
Azul: P de separador
Azul oscuro: P de extracción
Verde: Abierto
Naranja: En regulación
Rojo: Cerrado

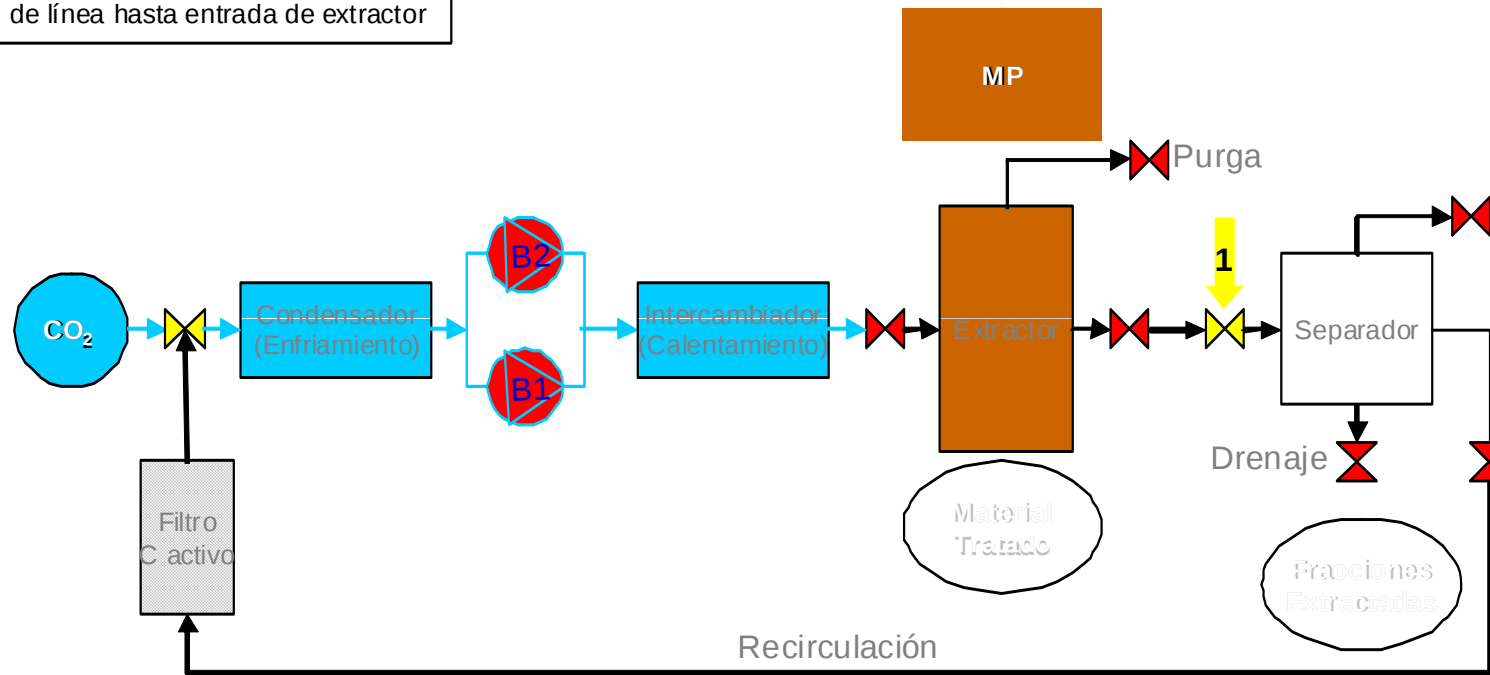
SITUACIÓN FINAL:
P de línea hasta la entrada del extractor



Operación: Carga de CO₂ hasta P de línea

Equipo: Extractor y separadores

SITUACIÓN DE PARTIDA:
P de línea hasta entrada de extractor



Azul claro: P de línea
Azul: P de separador
Azul oscuro: P de extracción
Verde: Abierto
Amarillo: En regulación
Rojo: Cerrado

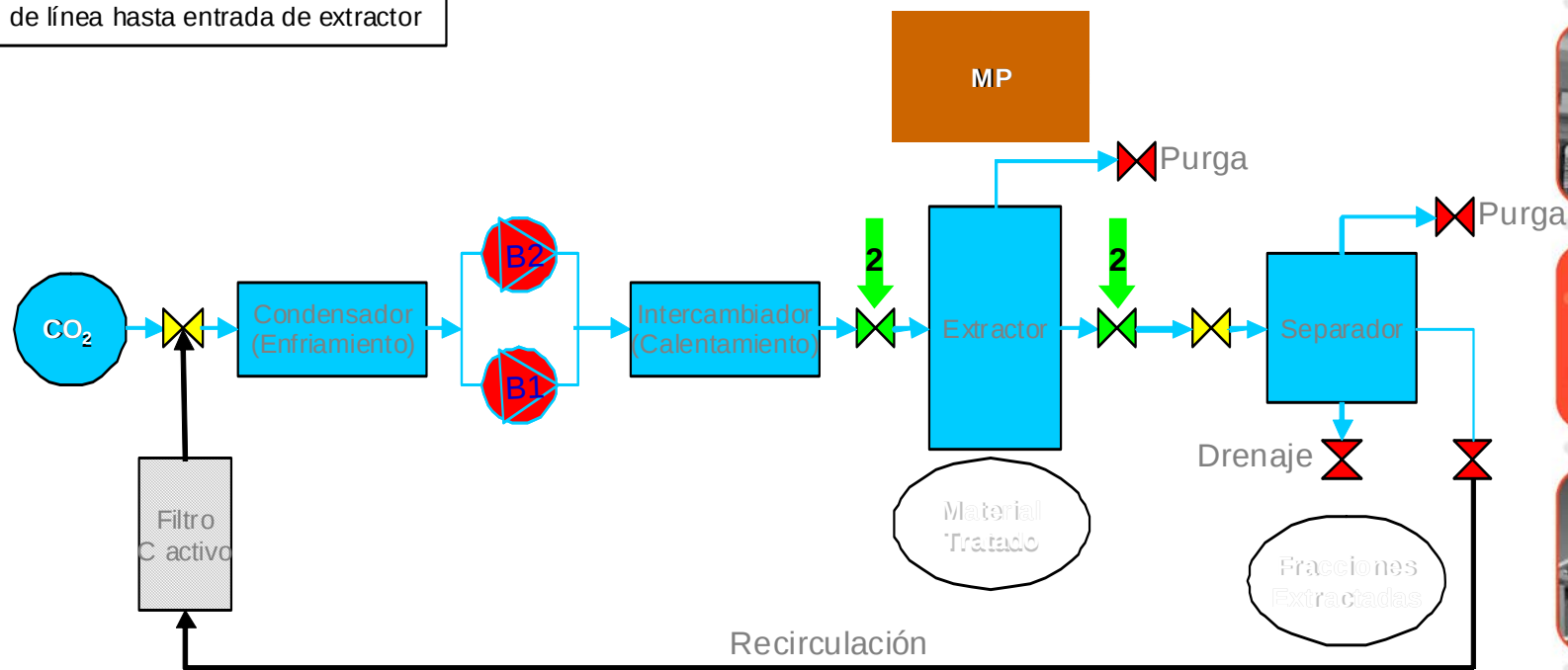
SITUACIÓN FINAL:
Entrada a separadores preparada



Operación: Carga de CO₂ hasta P de línea

Equipo: Extractor y separadores

SITUACIÓN DE PARTIDA:
P de línea hasta entrada de extractor



Azul claro: P de línea
Azul: P de separador
Azul oscuro: P de extracción
Verde: Abierto
Amarillo: En regulación
Rojo: Cerrado

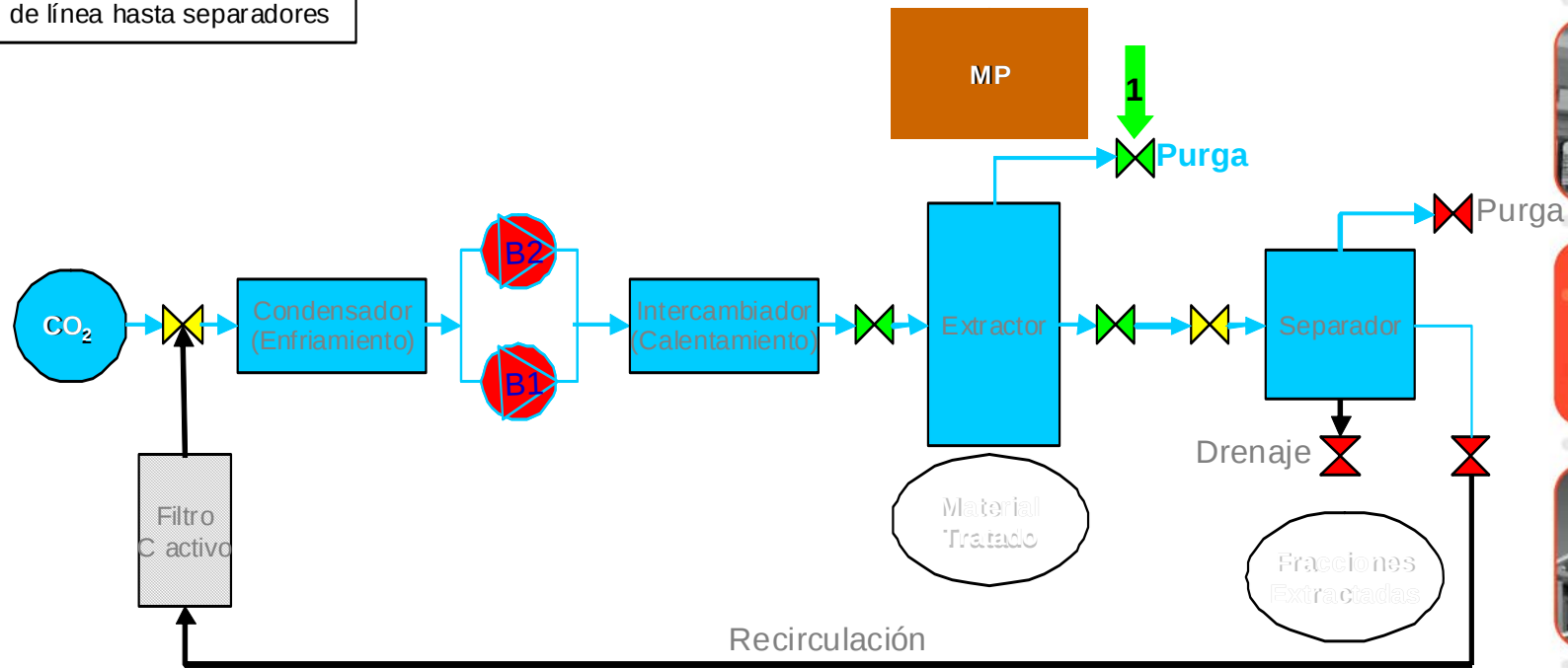
SITUACIÓN FINAL:
P de línea hasta separadores



Operación: Purga de aire con CO₂ a P de línea

Equipo: Extractor y separadores

SITUACIÓN DE PARTIDA:
P de línea hasta separadores



Azul claro: P de línea
Azul: P de separador
Azul oscuro: P de extracción
Verde: Abierto
Amarillo: En regulación
Rojo: Cerrado

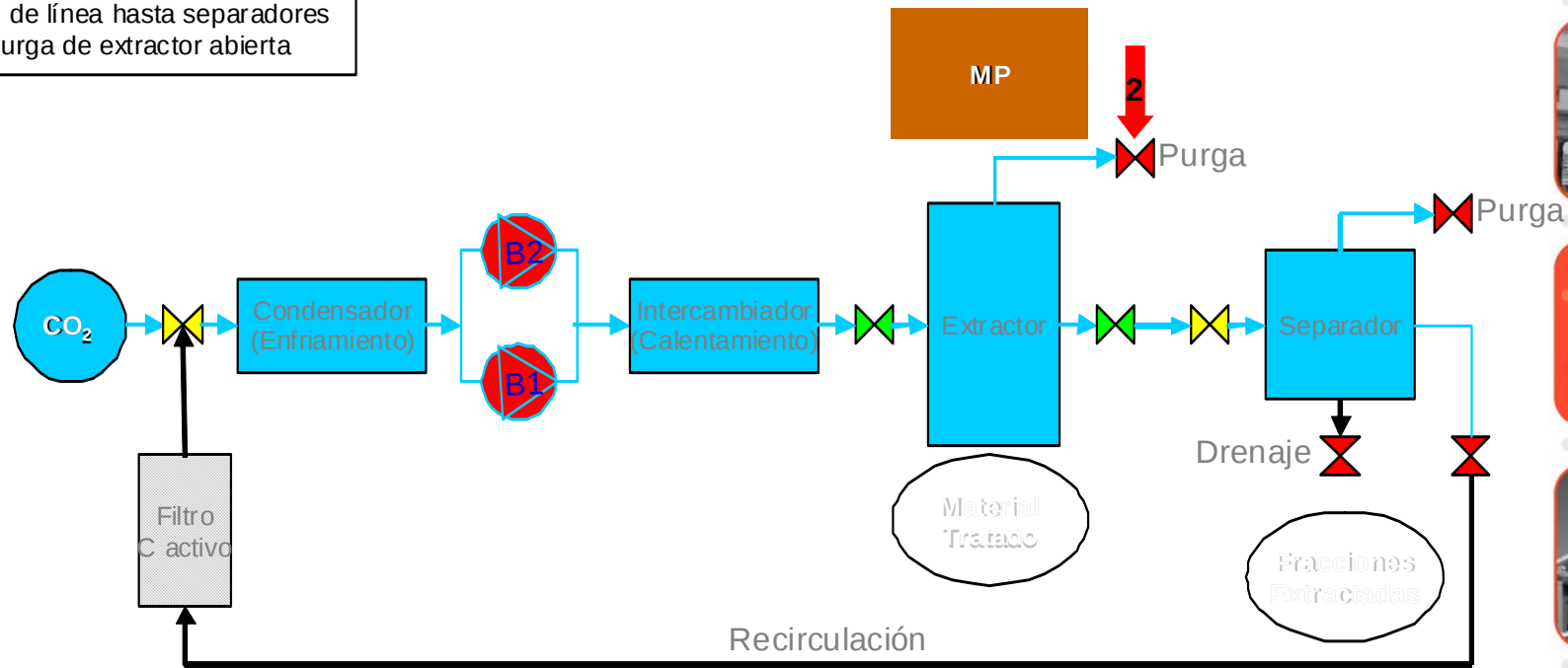
SITUACIÓN FINAL:
Inicio de evacuación del aire de la instalación
Purga de extractor abierta



Operación: Purga de aire con CO₂ a P de línea

Equipo: Extractor y separadores

SITUACIÓN DE PARTIDA:
P de línea hasta separadores
Purga de extractor abierta



Azul claro: P de línea
Azul: P de separador
Azul oscuro: P de extracción
Verde: Abierto
Amarillo: En regulación
Rojo: Cerrado

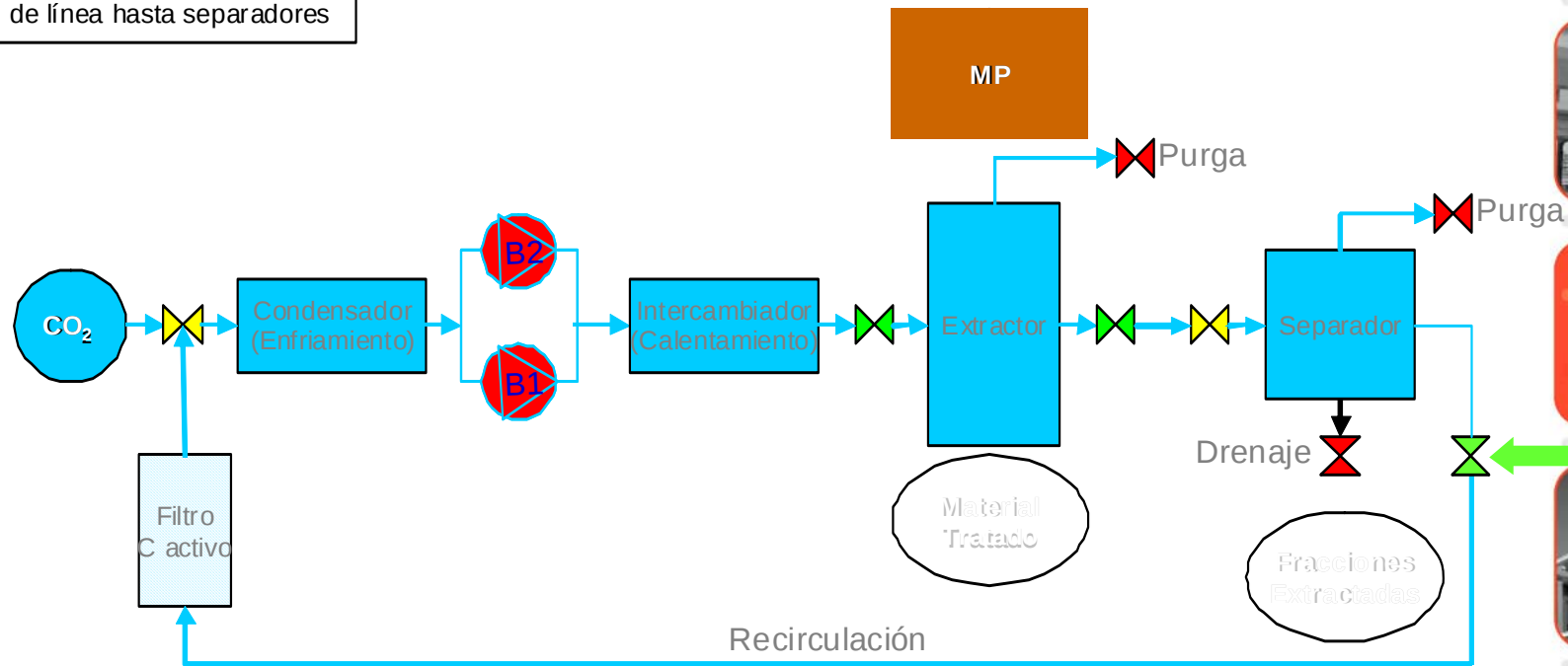
SITUACIÓN FINAL:
Purga de aire completada
Purga de extractor cerrada



Operación: Carga de CO₂ hasta P de línea

Equipo: Separadores

SITUACIÓN DE PARTIDA:
P de línea hasta separadores



Azul claro: P de línea
Azul: P de separador
Azul oscuro: P de extracción
Verde: Abierto
Amarillo: En regulación
Rojo: Cerrado

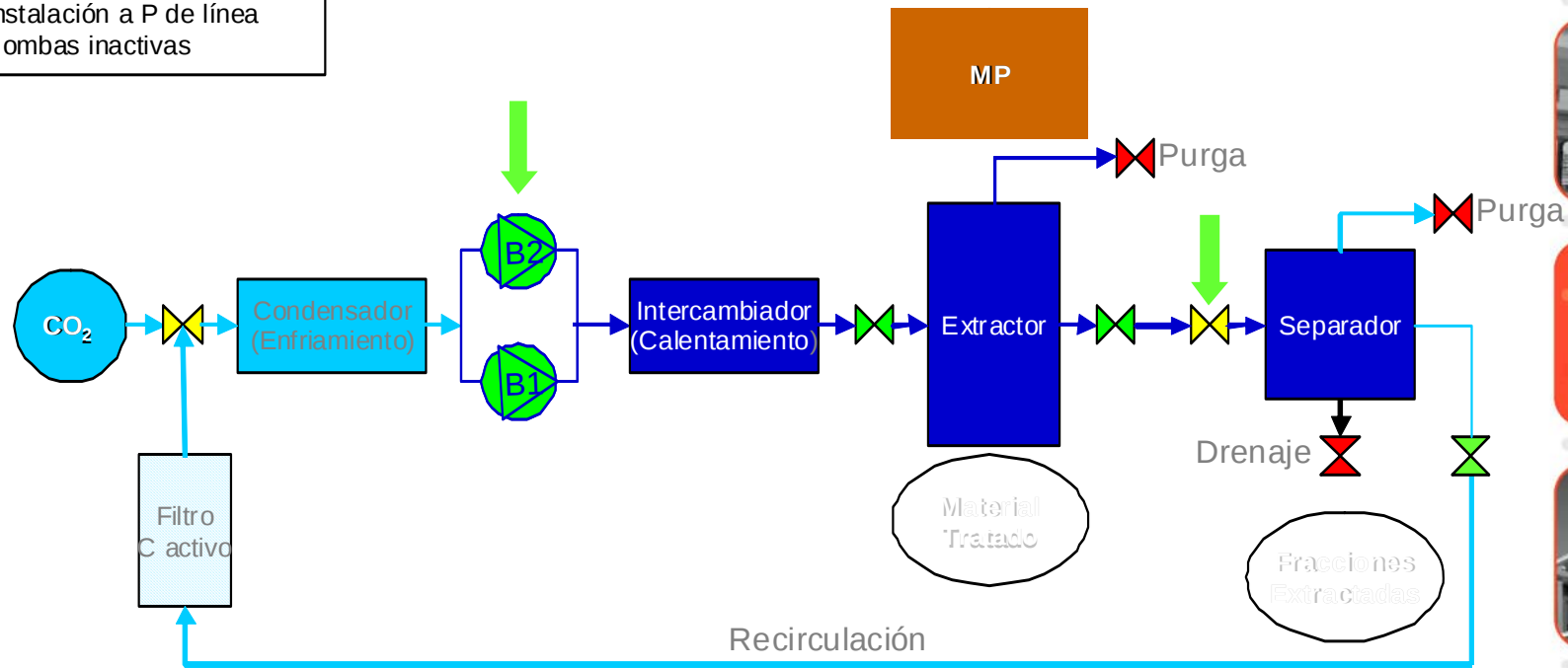
SITUACIÓN FINAL:
Instalación a P de línea



Operación: Impulsión de CO₂ hasta P de trabajo

Equipo: Bombas

SITUACIÓN DE PARTIDA:
Instalación a P de línea
Bombas inactivas



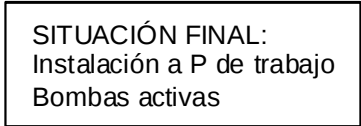
Azul claro: P de línea
Azul: P de separador
Azul oscuro: P de extracción
Verde: Abierto
Amarillo: En regulación
Rojo: Cerrado

SITUACIÓN FINAL:
Instalación a P de trabajo
Bombas activas



Equipo: Bombas

SITUACIÓN DE PARTIDA:
Instalación a P de línea
Bombas inactivas



40

Modelización de la RENTABILIDAD de la extracción supercrítica

-
- A black and white micrograph showing a detailed view of a leaf's vascular system. A prominent, thick vein runs vertically on the right side, with a network of smaller veins branching off it. The leaf surface is covered in a fine, reticulate pattern of small cells. The image is framed by a red border.

-





Ejemplos de algunas aplicaciones y productos comerciales



Extractivas, sector alimentario:

Ejemplos: descafeinización de café y té, extracción de aceites esenciales y de aromas, desgrasado de cacao, obtención de lúpulo...



➤ Extractivas, sector petroquímico:

Tratamiento del residuo de destilación del crudo, regeneración de aceites usados.



➤ **Extractivas, sector farmacéutico y cosmético:**

Extracción de sustancias activas con propiedades farmacológicas.



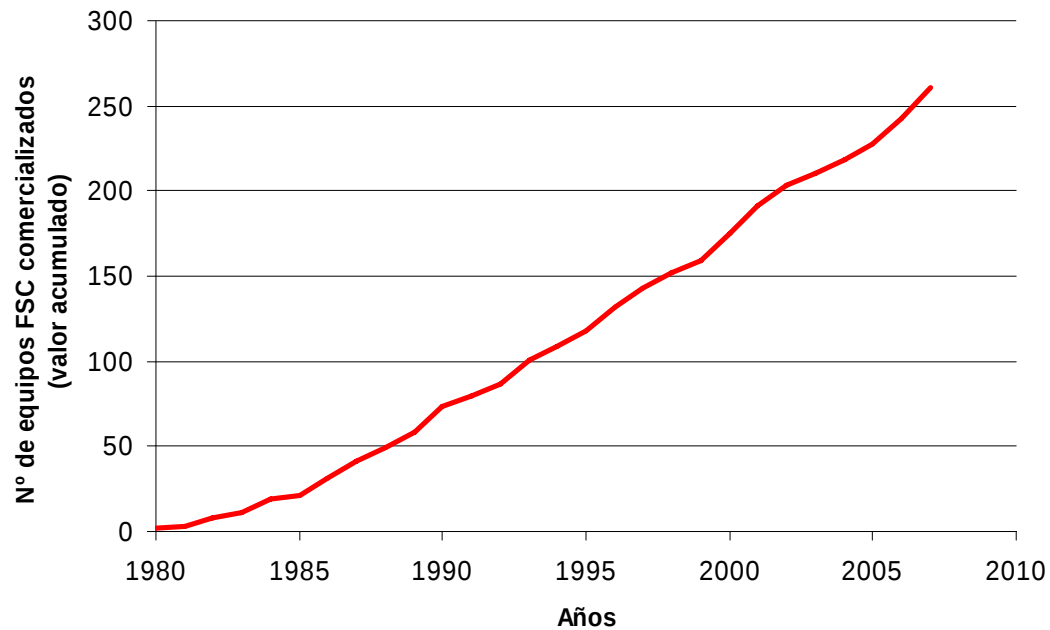
➡ **Otras aplicaciones no extractivas de interés industrial:**

- **Diseño de partículas: micronización, encapsulación...**
- **Conservación: Inactivación enzimática, desinfección,...**
- **Tratamiento y limpieza de materiales: eliminación de aceites minerales de piezas y circuitos, eliminación de toxígenos en implantes,...**
- **Impregnación de materiales**



Tendencias de la tecnología de FSCs

Evolución del nº de equipos de FSC comercializados por algunos de los principales fabricantes



(Fuente: www.separex.com; [www. Natex.com](http://www.Natex.com); www.uhde.com)



SECTOR	APLICACIÓN
Aditivos alimentarios y principios activos farmacéuticos	Extracción de aceites esenciales de cítricos Extracción de aceites esenciales de plantas aromáticas y medicinales Extracción de colorantes Extracción de antioxidantes
Productos alimentarios	Café descafeinado Eliminación de alcaloides del té
Materias primas y/o extractos	Eliminación de plaguicidas
Tabaco	Obtención de aromas de tabaco Eliminación de nicotina del tabaco
Otros	Tratamiento de materiales electrónicos, biomédicos, etc.

SECTOR	APLICACIÓN
Aceites y grasas vegetales	Extracción de aceites de semillas: soja, cacahuete, colza, etc. Eliminación de la grasa
Grasas animales	Extracción de colesterol de carne roja Extracción de aceites de pescado Eliminación de grasas de materias primas animales
Oleorresinas	Extracción de oleorresinas
Bebidas	Obtención de extractos de lúpulo para la industria cervecera Obtención de sabores naturales para bebidas

SECTOR	APLICACIÓN
Aceites	Fraccionamiento de ácidos grasos: separación de ácidos grasos insaturados
Bebidas	Separación de alcoholes
	Recuperación de aromas de bebidas
Leche	Separación de fracciones lipofílicas de la leche (colesterol)
Oleorresinas	Fraccionamiento de oleorresinas
Aceites esenciales	Obtención de fracciones enriquecidas en compuestos de interés o eliminación de sustancias indeseadas
Extractos líquidos	Fraccionamiento de extractos obtenidos mediante otras tecnologías



Aplicaciones industriales con FSC

Process	Manufacturer
Coffee Decaffeination	Kaffee HAG AG, Bremen, Germany
	General Foods, Houston, Texas
	Hermesen, Bremen, Germany
	Jacobs Suchard, Bremen, Germany (360ℓ)
	SKW-Trostberg, Poszzillo, Italy
Tea Decaffeination	SKW-Trostberg, Munchmuenster, German
Fatty Acids from spent Barley	Marbert GmbH, Dusseldorf, Germany
Nicotine Extraction	Philip Morris, Hopewell, Virginia Nippon Tobacco, Japan (200ℓ)
Rose-Residual Oil SCE	Kerr-McGee, Oklahoma City, Oklahoma
CO ₂ Refining Extracted Pyrethrum	Agrofarm, United Kingdom
Hops Extraction	Pfizer Hops Extraction, Sydney, Nebraska
	Hopfenextraktion, HVG, Barth, Raiser & Co. (200ℓ+500ℓ)
	SKW Trostberg, Munchsmunster, Germany (6500ℓ)
	Natal Cane By-Products Ltd,. Merebank, South Africa (1000ℓ)
	Barth & Co., Wolnzach, Germany (4000ℓx5)
	Hops Extraction Corp. of America, Yakima, Washington
	J.I. Haas, Inc., Yakima, Washington
	Pitt-Des Moines, Inc., Pittsburgh, USA (3000ℓx4)
	Carlton, United Breweries, United Kingdom
NORAC, Canada (250ℓx4)	

Fuente: Chemical Engineering Research Information Center (www.cheric.org)

Aplicaciones industriales con FSC

Process	Manufacturer
Hops Extraction and Spices	SKW-Trostberg, Munchmuenster, Germany (200ℓ)
	Pauls & White, Reigat, United Kingdom
	Nan Fang Flour Mill, China (300ℓx2)
Flavors Extraction	Camilli Albert & Louie, Grasse, France
	Soda Flavor Co., Japan (5.8ℓ) Guangxia Toothpaste, China (500ℓx3, 3500ℓx3, 1500ℓx3)
	Flavex, Rehlingen, Germany (70ℓ)
Flavors/Aromas/Spices	Flavex GmbH, Rehlingen, Germany
	Raps & Co., Kulmbach, Germany (500ℓx3)
	Shaanxi Jia De Agriculture Eng. Co., Ltd., China (500ℓx2)
Corn Oil	Mohri Oil Mills, Japan (500ℓ)
Color Extraction –Red Pepper	Mohri Oil Mills, Japan
	Fuji Flavor, Japan (200ℓ + 300ℓ +300ℓ)
	Natal Cane By-Products Ltd,. Merebank, South Africa (200ℓ)
	Sumitomo Seiko, Japan
	Yasuma (Mitsubishi Kokoki facility), Japan
	Hasegawa Koryo, Japan (500ℓx2)
	Takasago Foods (Mitsubishi Kokoki facility), Japan

Fuente: Chemical Engineering Research Information Center (www.cheric.org)

Flavex es una compañía ubicada en Rehlingen (Alemania) que produce ingredientes botánicos activos desde 1986. En la actualidad tiene una cartera de productos formada por más de 50 extractos obtenidos con CO₂. Algunos ejemplos,



- **Extracto de jengibre: 40% aceites esenciales y 30% gingeroles**
- **Extractos antioxidantes de romero: ricos en ácido carnosólico.**
- **Extractos de vainilla:** 10 veces más concentrados que mediante técnicas convencionales.
- **Otros extractos: raíz de Angélica, cárcamo, cúrcuma, hojas de orégano, pimienta, Aceite de Salvia Hispánica rico en omega 3**

<http://www.flavex.com>



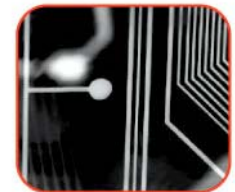
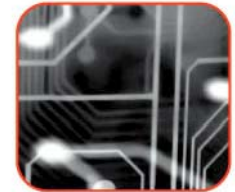
 Extractos comercializados por "CO₂-Extracts"

CO₂-Extracts es una empresa de Nueva Delhi (India) que cuenta con unas instalaciones industriales de FSC con 2 extractores de 200 l y 2 separadores de 145 l y una capacidad de procesamiento es de 400 t materia prima sólida/año.



- Ofrece servicios de fabricación de extractos estandarizados, eliminación de **aflatoxinas, de pesticidas en productos acabados** por **maquila**
- Más de 50 productos comerciales extraídos con CO₂
- Algunos ejemplos: **extractos de anís, pimienta, caléndula, semillas de zanahoria, echinacea, eucalipto, jengibre....**
- **Vendidos por sus propiedades antioxidantes, bactericidas, anti-inflamatorias, aromáticas,...**

<http://www.co2extract.com>



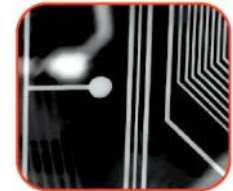
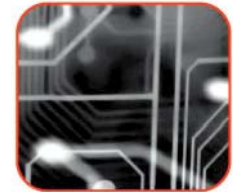
➡ Ejemplos de productos comercializados por “Indena”

Indena es una compañía italiana con base en Milán que cuenta con delegaciones en Francia, España, EEUU y Japón. Indena se dedica a la identificación, desarrollo y producción de principios activos derivados de plantas para su uso en las industrias farmacéutica, alimentos saludables y cosmética. Algunos ejemplos,



- **“Opextan”**: extracto de aceituna. Antioxidante. Reduce sensibilidad de la piel a la radiación UV.
- **“Zanthalene”**: extracto de los frutos de *Zanthoxylum Alatum*. Empleado como tranquilizante, antiirritante.

<http://www.indena.com>



51

► Productos comerciales y precios.

- **Extracto de semillas de zanahoria**



1800-2000 \$/kg

- **Aceite de semillas de *Echium***



3.25 libras/10 mL
19.25 libras/100mL

- **"Organic Vanilla CO₂": aceite aromático de vainilla: 200 \$/30 mL**

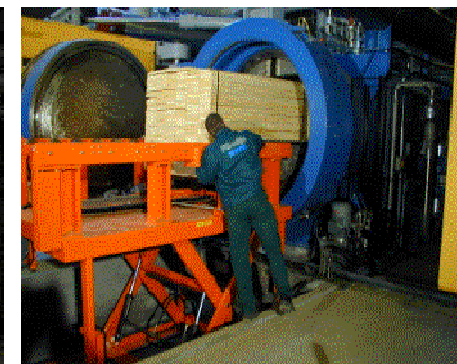
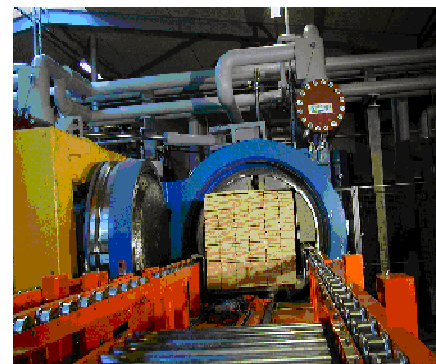
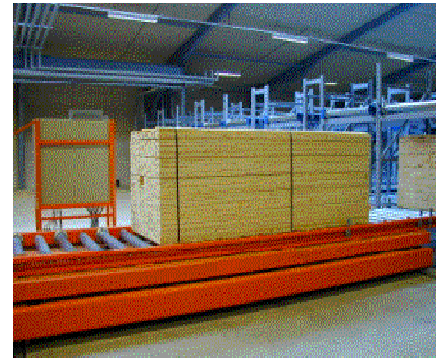
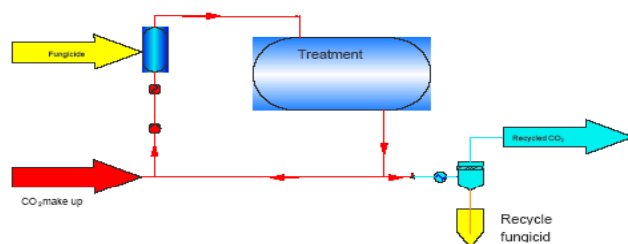
- Extracto de jengibre y menta:**
envases con 60 cápsulas de 50mg: 22€/envase



➡ Ejemplos de plantas industriales de fluidos supercríticos

Impregnación de madera

- Prevención contra la degradación y putrefacción de la madera.
- Empresa: Supertrae (Superwood).
Hampe (Dinamarca).
Inicio de producción: marzo 2002.
Capacidad anual 40-60.000 m³.
- Impregnación con un fungicida orgánico en CO₂-SC para mejorar la penetración.
- La madera conserva su color y aroma.



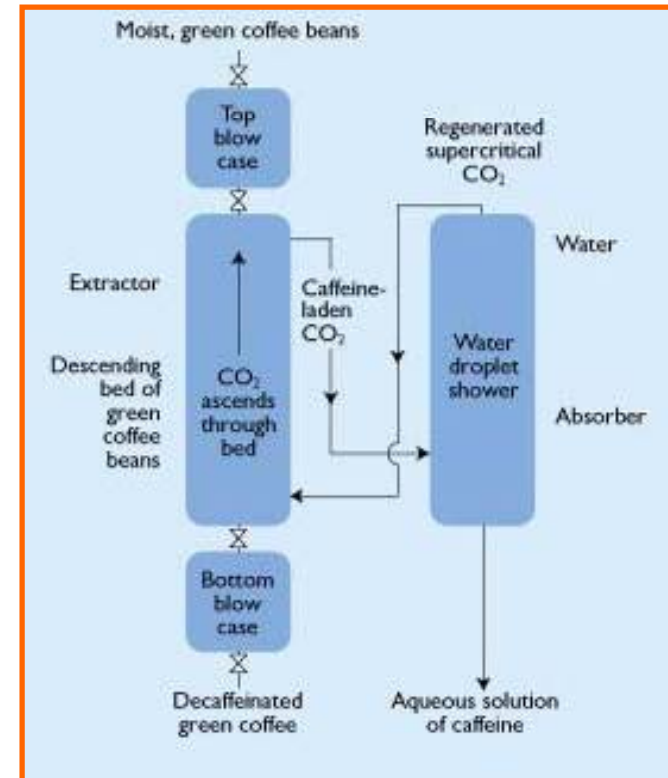
Recipientes a presión con longitudes entre 7 y 25 m

Condiciones de trabajo:

- P → en torno a 150 bar.
- T → 40-60°C.



Descafeinización de café



Recuperación de cafeína del café

Fuente: NATEX (<http://www.natex.com>)



Eliminación de pesticidas del arroz



Planta de tratamiento SC ubicada en Taiwan.

- Capacidad = 90 ton/día
- Presión de diseño = 325 bar
- 3 extractores de 5800 litros cada uno

Obtención de extractos aromáticos



Planta de extracción multiproducto situada en la República Checa.

- Presión de diseño = 550 bar
- 1 extractor de 200 litros

Fuente: NATEX (<http://www.natex.com>)



Extracción supercrítica de compuestos botánicos



Vista general de la planta de extracción

- **Empresa FLAVEX NATUREXTRACTE.**
Plantas situadas en Rehlingen (Alemania).
- **Empresa productora de extractos herbales desde 1986.**
- **Presión máxima de diseño = 500 bar.**
- **Producción anual = 1000 toneladas.**



Vista aérea de un extractor. V= 380 litros



Planta de extracción con 3 extractores

Fuente: FLAVEX (<http://www.flavex.com>)



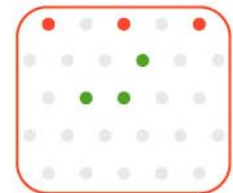
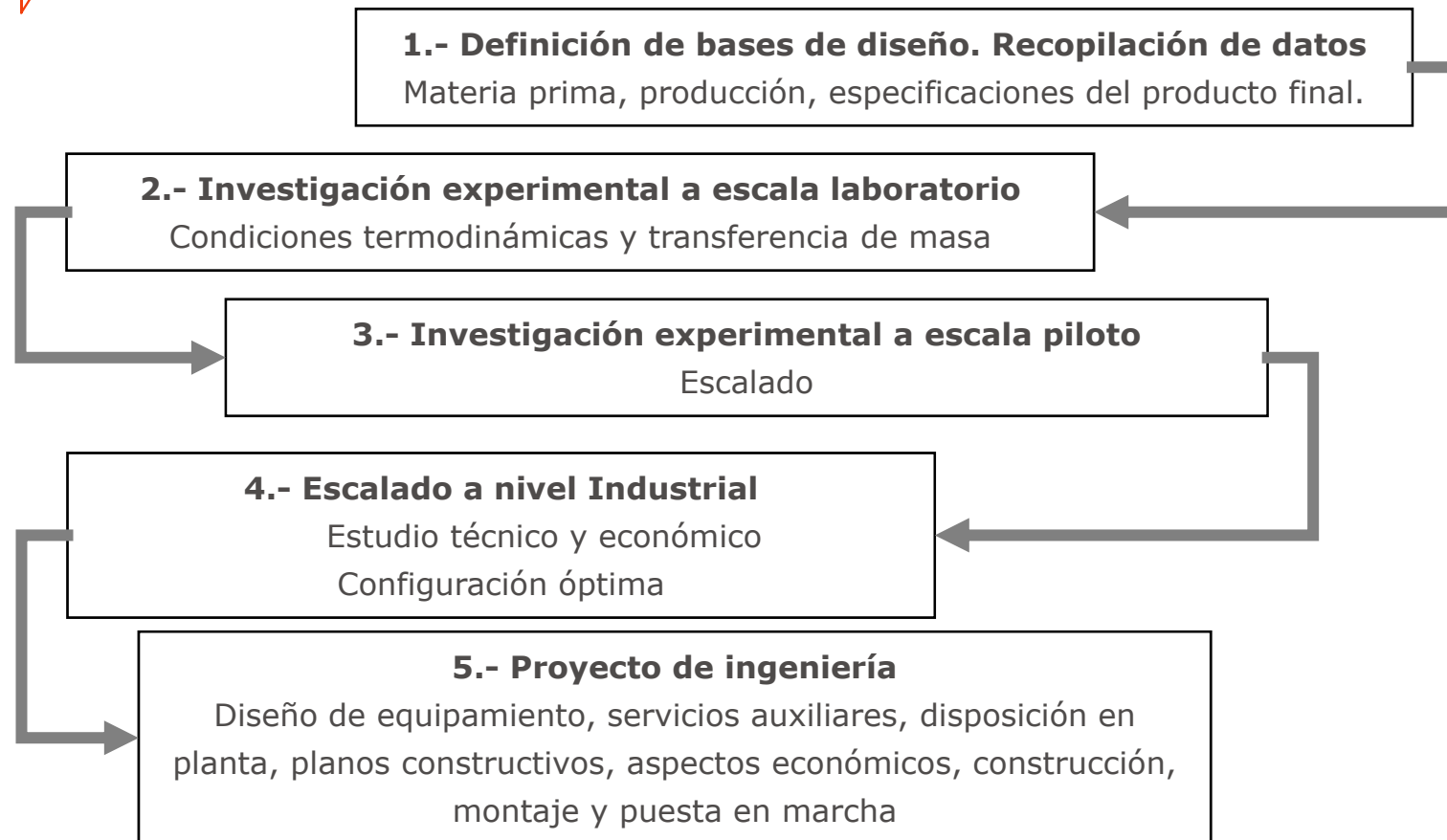
➡ Etapas en el desarrollo de la tecnología de FSC



Diseño de plantas



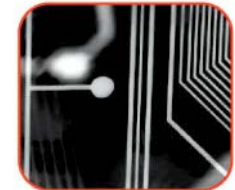
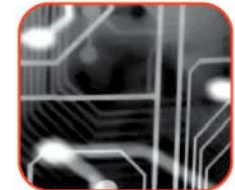
Etapas de diseño



-



2. Investigación experimental a escala laboratorio



Análisis HPLC.

Modelos predictivos

3. Investigación experimental a escala piloto

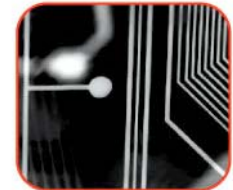
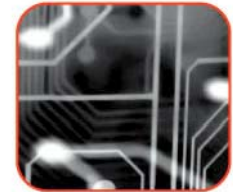
- **Validación de relaciones de escalado (5-20 l):**

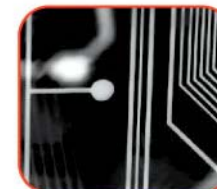
caudal de las distintas corrientes, P, T, relación extracto
obtenido/disolvente empleado,...

- **Optimización del proceso a escala piloto:**

comprobación existencia caminos preferenciales, altura del lecho, relación másica CO_2 /materia prima, disposición paralelo-contracorriente, confirmación de rendimientos, etc.

- **Factores habituales entre escala piloto y escala laboratorio** en torno a un orden de magnitud (1:10). obtención de muestras piloto, primeros análisis de costes.







The main title of the slide is 'ALTEX, instalación piloto-industrial de servicios de tratamiento supercrítico'. It is written in a bold, white, sans-serif font and is preceded by a white right-pointing arrow. The text is centered horizontally and is flanked by two large rectangular areas filled with a grid of small white dots, one above and one below the text.

Da **acceso** a la utilización **industrial** de CO₂ supercrítico en procesos de extracción y purificación avanzados así como de tratamientos específicos de materiales

Presta servicios tecnológicos multipropósito y multiproducto para **aportar alto **valor** mediante procesos específicos.**

Maximiza las **oportunidades** de generación y maduración de **negocio** a través de:





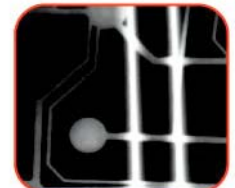
Altex. Servicios

- **Pruebas industriales** a través de presupuesto concertado para minimizar el riesgo en la toma de decisión sobre fabricación a maquila de productos de **alto valor añadido** contrastable
- Preparación de **muestras** para prospección de **clientes o mercados**.
- Pequeños lotes de fabricación
- Fabricación industrial programada a maquila





Altex. Aplicaciones



➡ Aplicaciones extractivas para farmacia y cosmética

- **extracción, fraccionamiento y purificación de principios activos vegetales con efectos medicinales**
- **obtención de extractos herbales a partir de plantas aromáticas**
- **eliminación de disolventes residuales, etc**

Aplicaciones extractivas para industria alimentaria

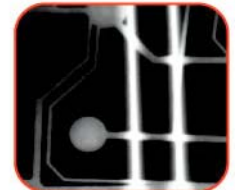
- **extracción y purificación de grasas, aceites vegetales, especias, aromas, ...**
- **obtención de nutracéuticos y productos alimenticios: vitaminas, antioxidantes,..**
- **eliminación de impurezas naturales, elaboración de productos intermedios**

Aplicaciones no extractivas

- **mejora de calidad y conservación de los productos (desinfección, desinsectación,...)**
- **tratamiento de materiales: eliminación de aceites minerales, impregnación de conservantes,...**



Muestra del catálogo de procesos



- Farmacia:
- Extrac

- **Extracto de raíz de valeriana**
- **Obtención de manteca de cacao en polvo**

• **Alimentación:**

- **Desgrasado de chips de chocolate**
- **Extracción de aceites de semillas ricos en ácidos Ω -3**
- **Des-aromatización de cúrcuma (rizoma)**
- **Extracción de aceites esenciales de especias**

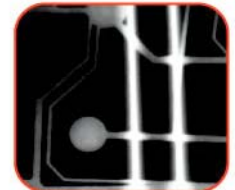
•Otras:

- **Eliminación de TCA de corcho granulado**
- **Extracción de aceite esencial de semilla de neem**
- **Desengrase de pieles animales**

ainia



Altex. Fortalezas de diseño



➤ **•Inversión minimizada:**

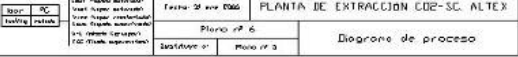
- **Conocimiento propio**
- **Coordinación de clúster de especialistas cercanos**

•Consumos optimizados:

- **Aprovechamiento energético (hasta 45°C)**
- **Recuperación de CO2 (95% del utilizado)**

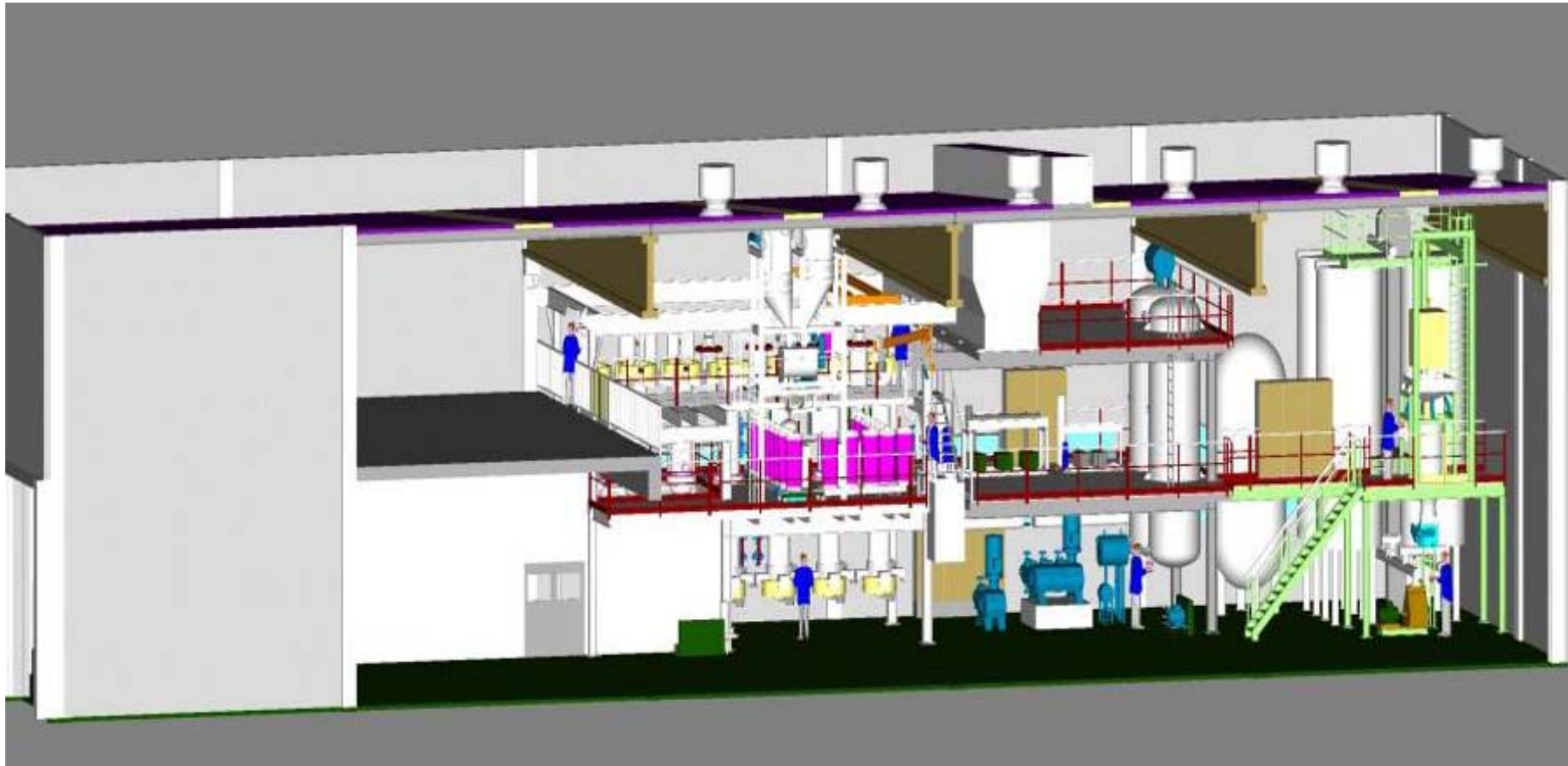
- Automatización elevada:

- (Intensiva en capital): Mínima actuación manual





VISTA 3D RENDERIZADA



- Capacidad de tratamiento: 4 extractores x 1.000 litros/cu
- Posibilidad de fraccionamiento: 3 separadores x 500L/cu

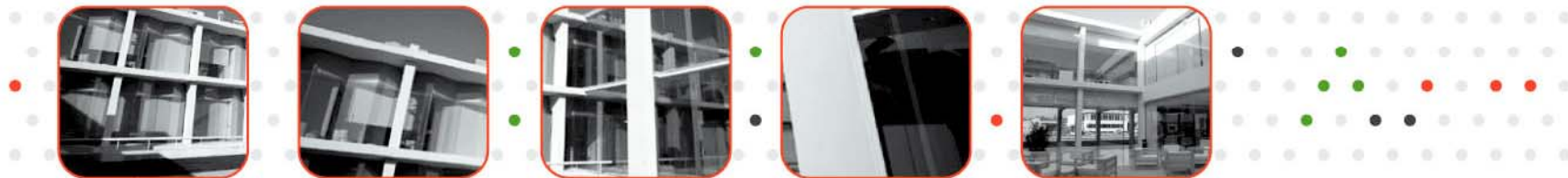
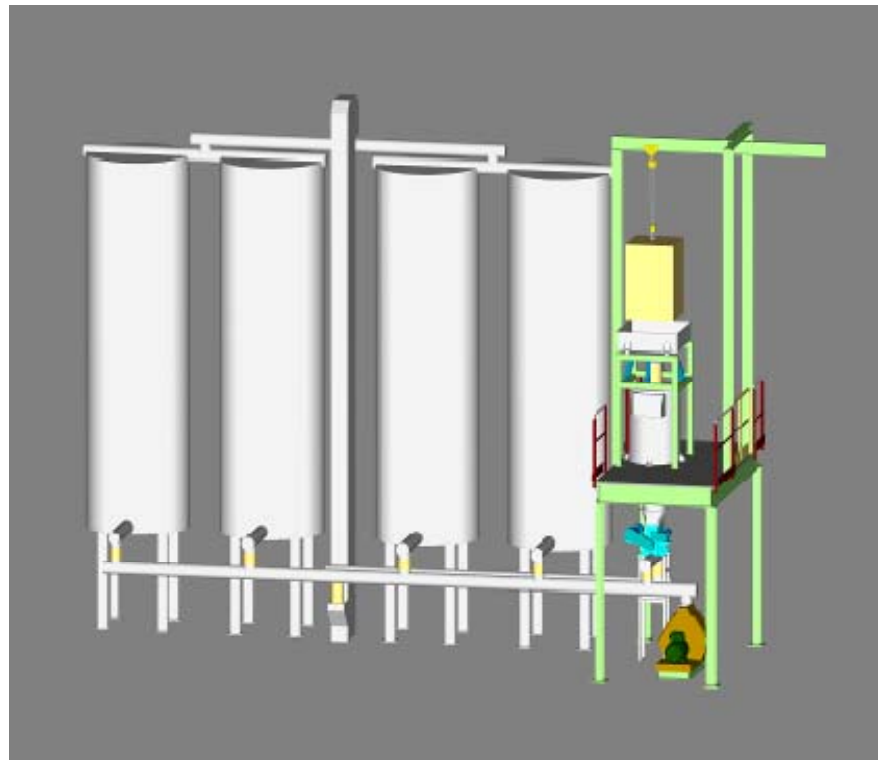
Altex. Características de la instalación

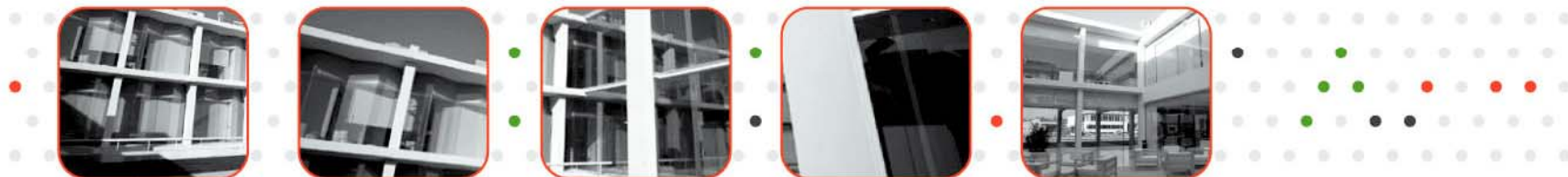
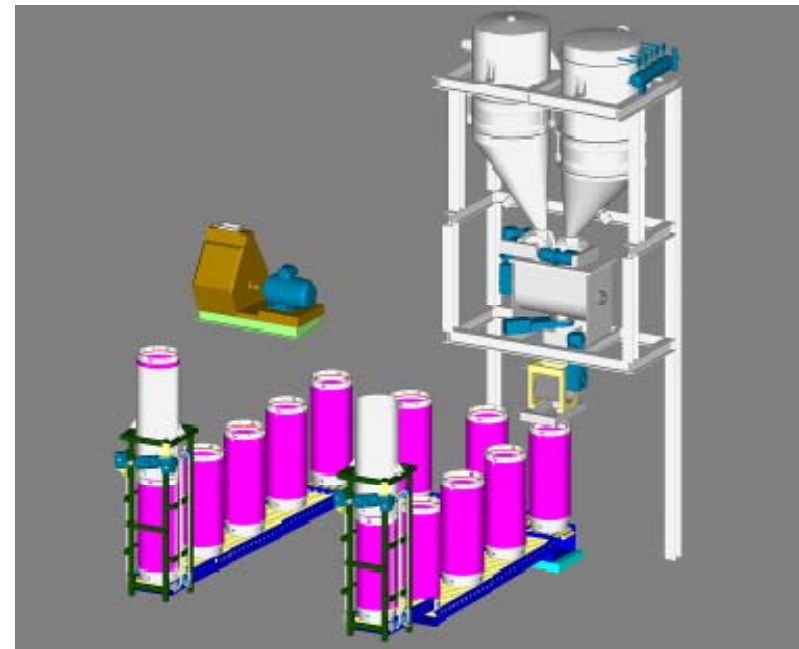
-

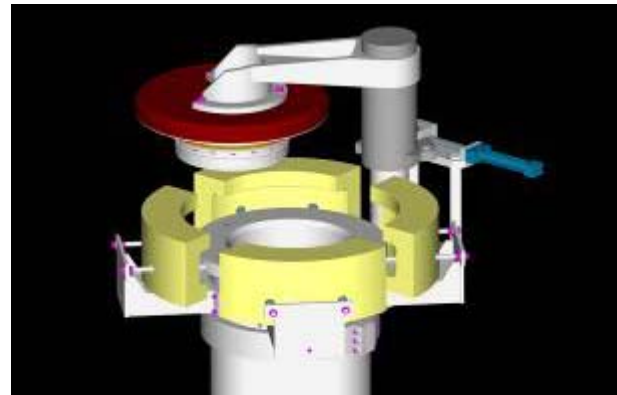
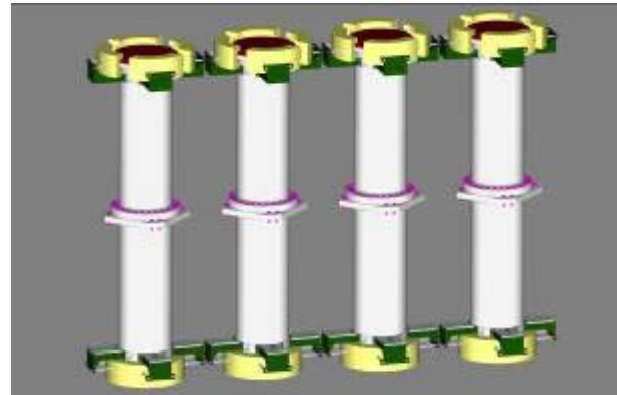


Vista general

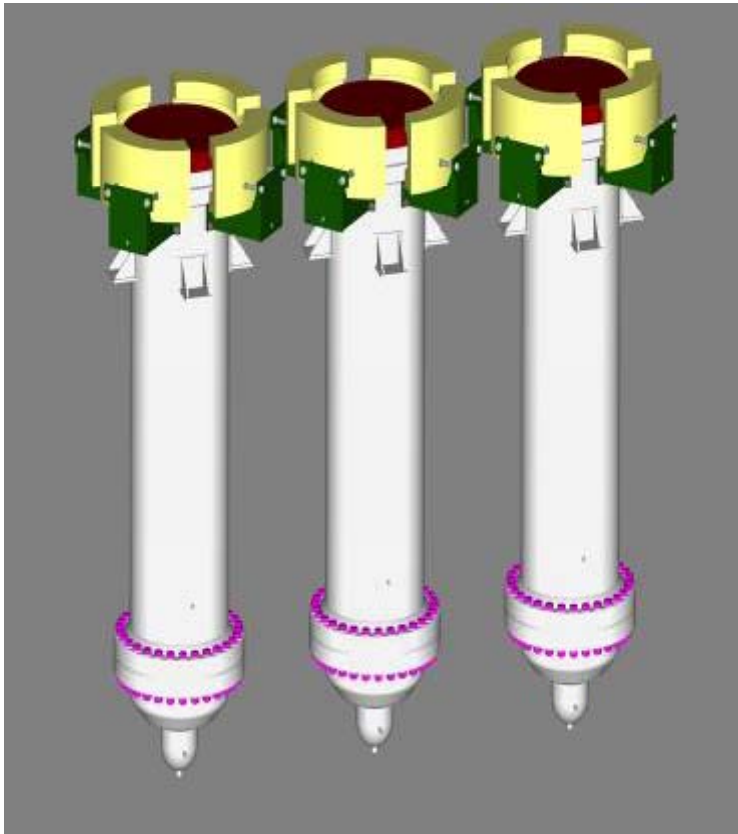








➤ Separadores y descarga de cestas







**AFTS. Asociación para el Fomento de las Tecnologías
del Estado Supercrítico**



AFTS



Agrupación empresarial para el fomento de las tecnologías del estado supercrítico.

- **Objeto:** promoción del desarrollo empresarial de la tecnología.
- **Más de 20 empresas adheridas a la agrupación**
- **Tipología de empresas adheridas:**
 - Proveedores de gases:
 - Proveedores de equipamiento: altas presiones, seguridad,...
 - Proveedores de servicios de fluidos supercríticos: producción propia o maquila.
 - Empresas elaboradoras de productos intermedios y finales: clientes de los proveedores de servicios.
 - Empresas de ingeniería.
- **Presencia de las Universidades de Barcelona, Burgos, Cádiz, Madrid, y Valladolid.**
- **Situación actual:** Aprobada la financiación para el desarrollo del Plan Estratégico. Registro oficial inminente. En proceso de desarrollo y elaboración de estatutos. Fase abierta a nuevos socios.





Aplicaciones específicas en el sector del pescado y acuícola

ainia

Extracción de pigmentos y colorantes de pescados y crustáceos: **Astaxantina**

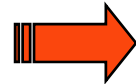
- En la producción de algunas especies acuícolas, la **coloración se potencia** con la administración de **colorantes** y pigmentos.



- Una parte de los colorantes que se administran como **aditivos son sintéticos**, que despiertan **reticencias** asociadas a los procesos químicos de obtención y purificación. Por ello, está despertándose **interés** por la utilización de aditivos de **origen natural**.



- Existen **subproductos** derivados de la **industria de transformación alimentaria** humana que presentan importantes cantidades de colorantes. Por tanto, es interesante hacer uso de materias primas infrautilizadas **para la obtención de pigmentos** de potencial interés en acuicultura.



- Para que estas sustancias pigmentadas puedan utilizarse, es preciso **desarrollar procesos a medida**, ajustados a las características de las sustancias a recuperar así como a las necesidades de uso final.





Patente E2 241 001 sobre Lyprinol®: extracto de polvo de mejillón verde
Europa y Nueva Zelanda



Objeto: Preparación de medicamento con actividad **antiinflamatoria** y, en particular actividad **antiartrítica** en pacientes animales o humanos, a partir de **extracto** rico en lípidos de **polvo de mejillones** obtenido por **EFSC**, incluyendo el mejillón de labio verde de Nueva Zelanda, Perna canaliculus, y el mejillón azul Mytilus edulis



Procedimiento de EFSC en columna de lixiviación:
T extr=2h; T extr=40°C; P extr=310bar (4.500psi); T sep = 40°C



Almacenamiento del extracto: Bajo nitrógeno a -10°C, en recipientes cerrados



Resultados:

- Potencia antiinflamatoria: 200 x EPA $\approx$ 350 x ac onagra
- Ensayo antiartrítico: 20mg/Kg $\approx$ 300mg/Kg Seatone (polvo de mejillón estabilizado $\approx$ 50mg/Kg ibuprofeno)
- Inocuo en ensayos de gastrotoxicidad



Resultados:

Resultados:

Gracias por su atención

Tel. +34 961 366 090

atornero@ainia.es

