



ALTAS PRESIONES HIDROSTÁTICAS (HPP)

Fundamentos, aplicaciones y
ejemplos comerciales

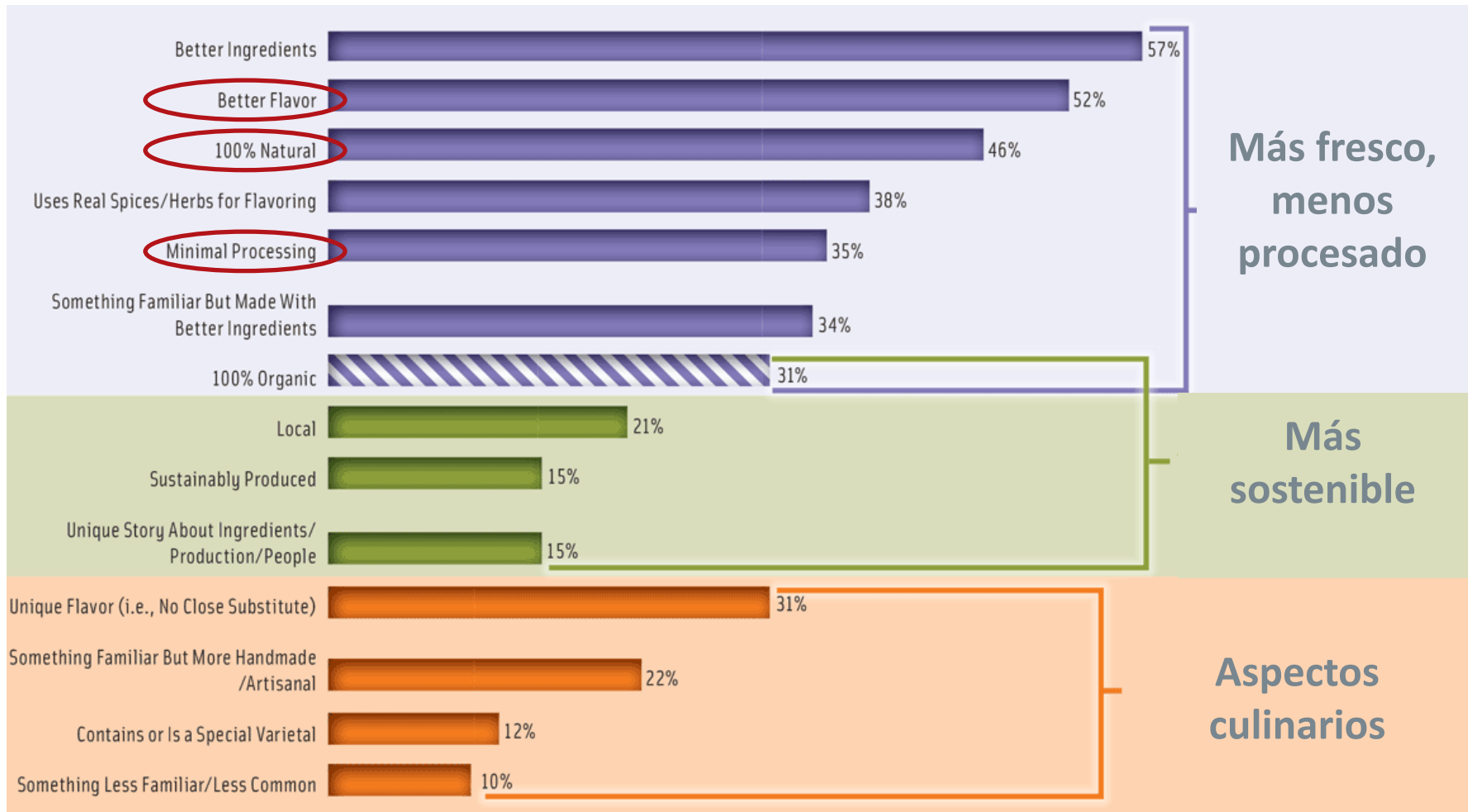
David Flores
Técnico Comercial
Badajoz, Mayo 2019



CENTRO DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS
DE EXTREMADURA



Tendencias globales en el sector alimentario



Principios de la tecnología

Comparación con el tratamiento térmico



HPP

- **Tecnología no térmica:** Presión
- Tecnología innovadora
- Presión se transmite casi instantáneamente
- Idéntica en todos los puntos
- No cambios en la composición química



Pasteurización

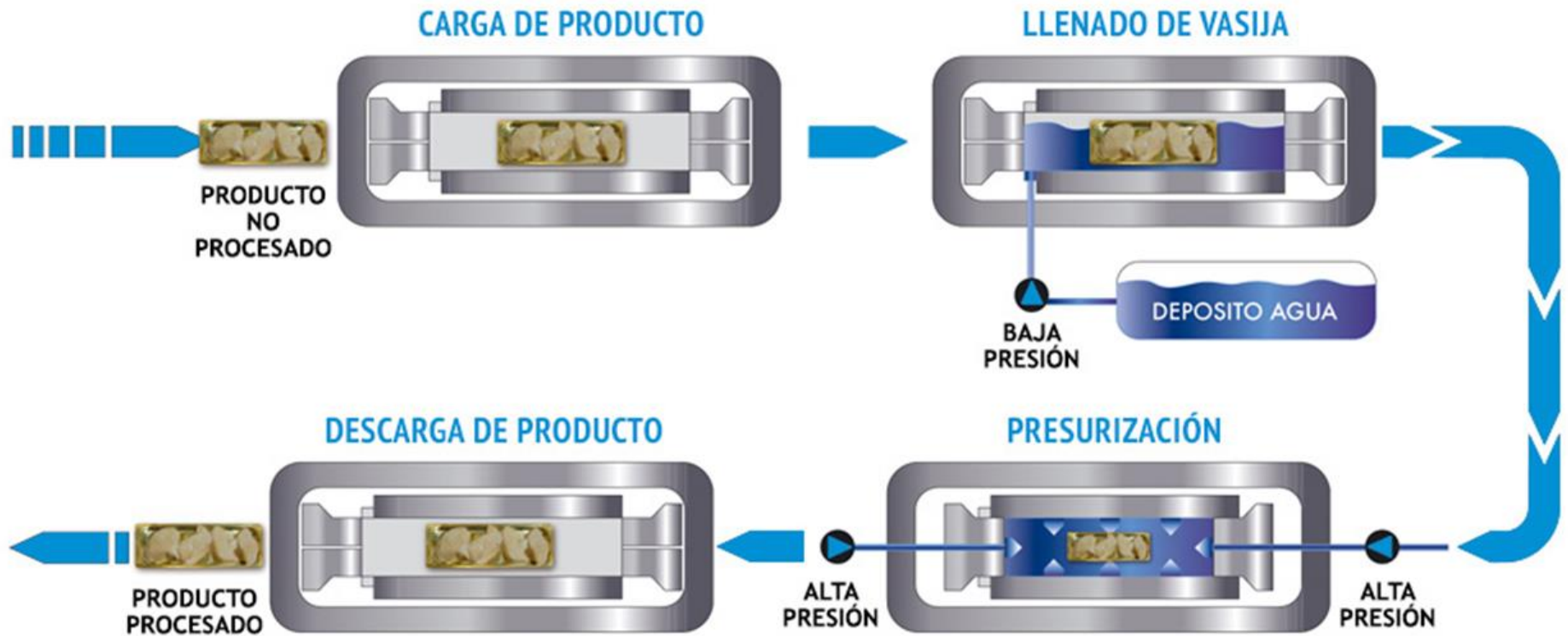
- Uso de **calor**
- Tecnología consolidada
- Transmisión lenta
- Gradientes de temperatura
- Formación y destrucción de compuestos

Comparación HPP vs otras tecnologías no térmicas

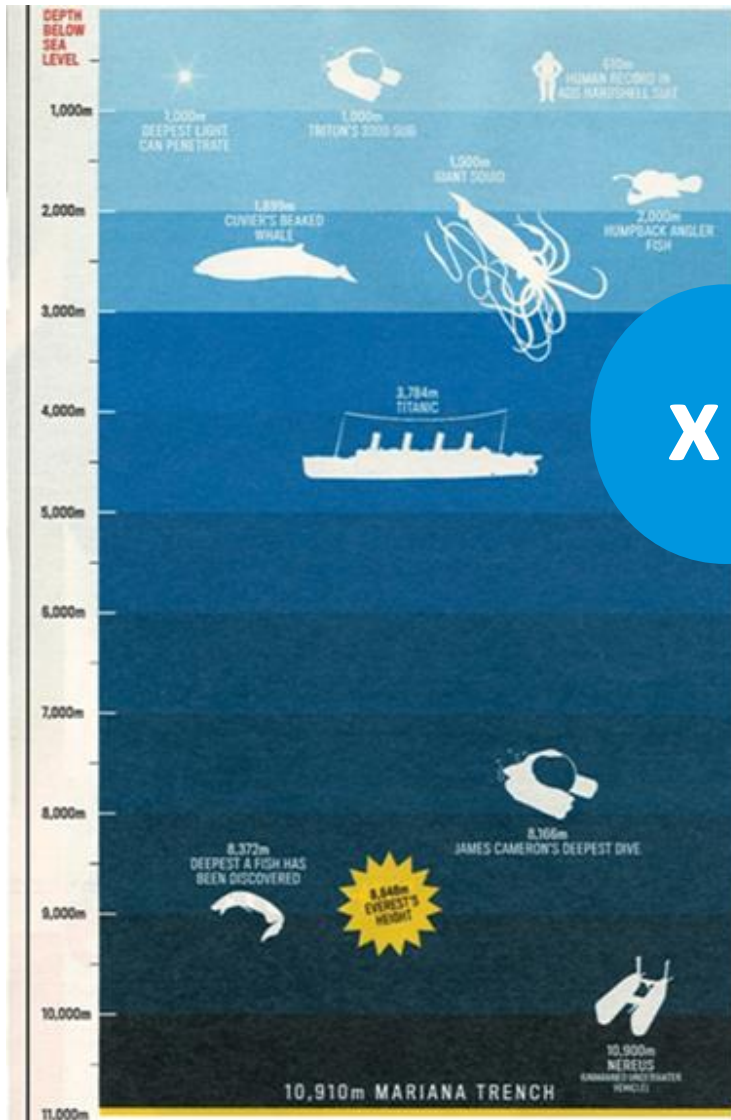
	HPP	PEF	UV	Irr	MF
Variable de proceso	<i>Presión, tiempo</i>	<i>Intensidad del campo eléctrico</i>	<i>Intensidad UV (regulada)</i>	<i>Intensidad de radiación (regulada)</i>	<i>Tamaño de poro</i>
Completamente no térmica?	Si	No (hasta 55 °C)	Si	Si	Si
Apto para sólidos?	Si	No para conservación	Descontaminación de superficies	Sí	No
Apto para bebidas?	Si	Si, pero con limitaciones	Sí, pero con limitaciones	No autorizado	Sí, pero con limitaciones
Proceso continuo?	No	Sí	Sí	No	Sí
Implementación	> 450 compañías a nivel mundial	Algunas compañías europeas	> 300 pequeñas empresas para sidra de manzana (USA)	Sí, maquiladores	Implementado a nivel mundial
Legislación	Aprobado por FDA, USDA, UE	Aprobado por FDA, UE	Aprobado por FDA UE: Novel foods	Estrictamente regulado	Si*

HPP: high pressure processing; PEF: pulsed electric fields; UV: ultraviolet light; Irr: irradiation and MF: membrane filtration

Funcionamiento del equipo



¿Cómo de altas son las altas presiones?



x 6

Presión atmosférica (nivel del mar):
1,03 bar = 0,1 MPa = 1 atm

Proceso HPP
6000 bar = 600 MPa = 6000 atm

Presión a 60 Km bajo el mar!!

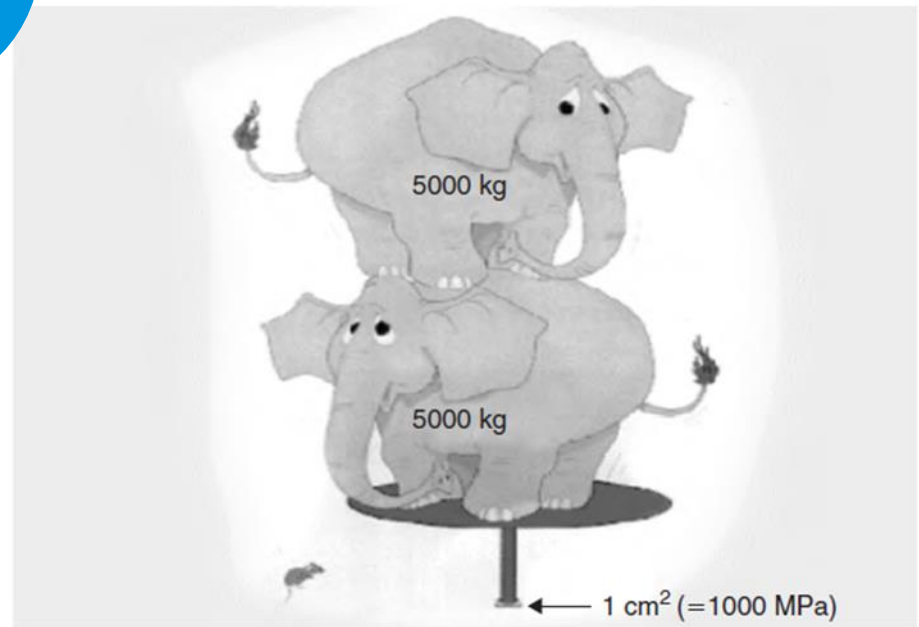
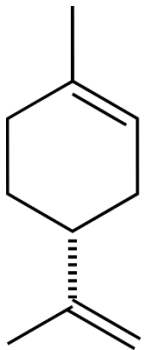


Figure 1.2 A 10 000 kg weight on 1 cm² equals a pressure of 1000 MPa (Source: www.relayresearch.ie).

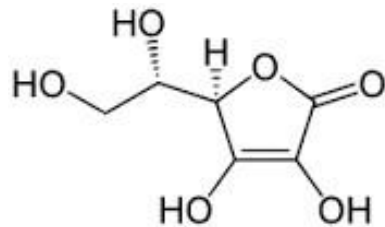
¿Qué le sucede los componentes de los alimentos bajo alta presión?



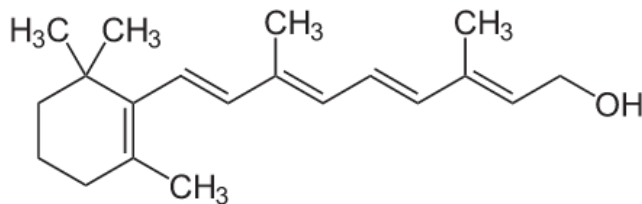
Enlaces covalentes



Limoneno



Ácido ascórbico (vitamina C)



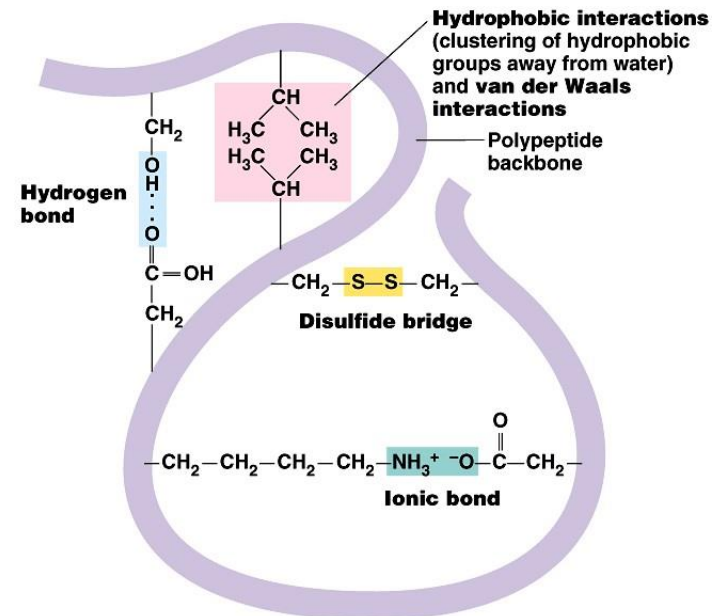
Vitamina A

Compuestos de bajo peso molecular
Normalmente todos los micronutrientes y
compuestos relacionados con el aroma y sabor



Enlaces débiles

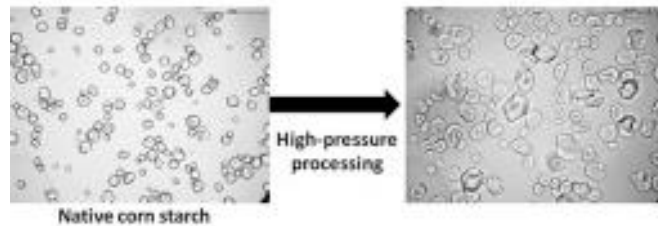
- Puentes de Hidrógeno
- Interacciones electrostáticas
- Puentes disulfuro
- Fuerzas de Van der Waals



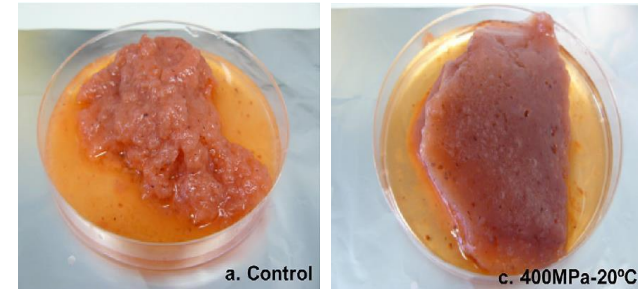
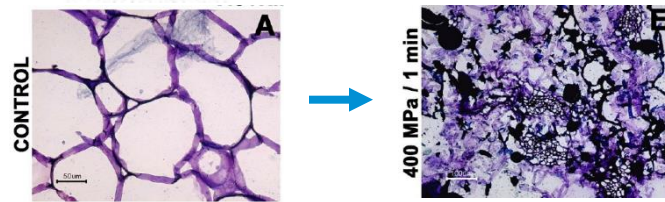
Biopolímeros (proteínas, hidratos)

¿Qué le sucede los componentes de los alimentos bajo alta presión?

Carbohidratos complejos

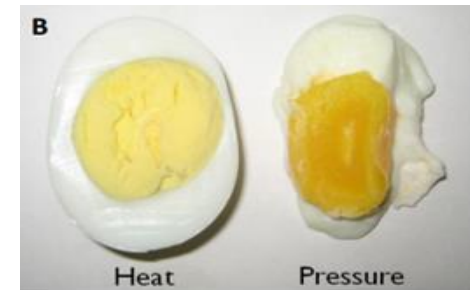
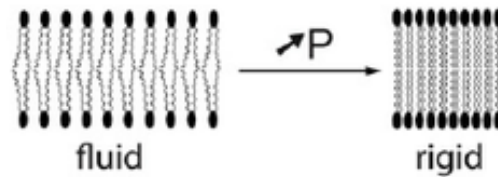


Microestructuras

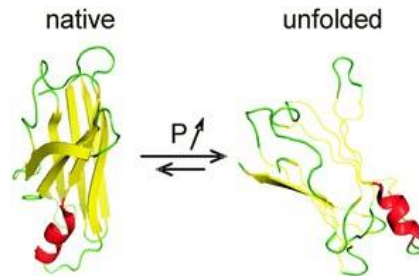


Bodelón *et al.*, (2013)

Lípidos

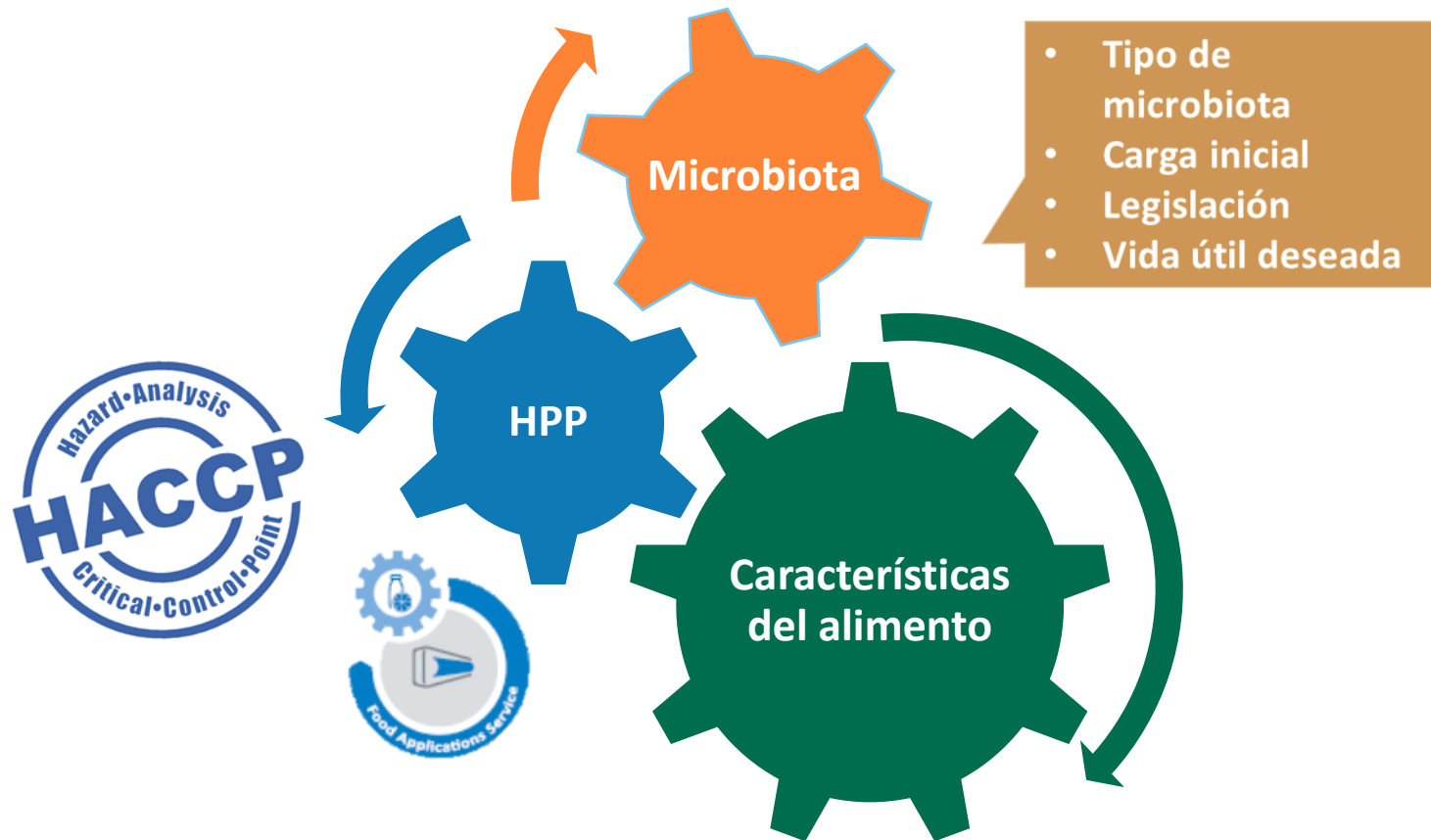


Proteínas



HPP como método de conservación

No depende sólo de la presión y del tiempo



MEAT



JUICE



BABY FOOD



VEGETABLES



DAIRY



READY-TO-EAT



SEAFOOD



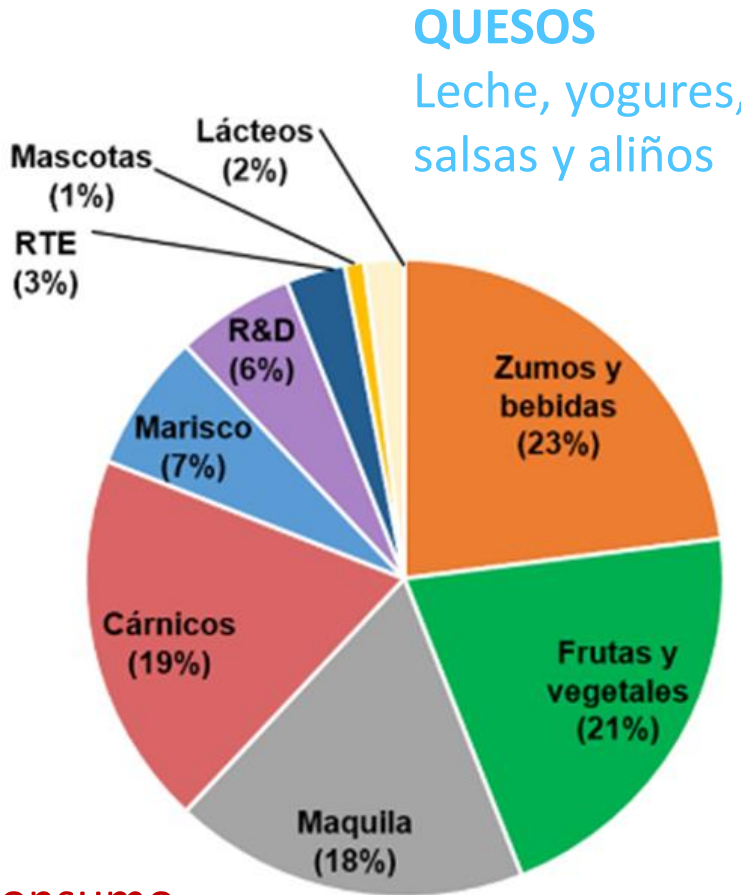
COSMETICS

Mercado actual por sectores

COMIDAS PREPARADAS
A base de carne, cereales, vegetales

Apertura de **CRUSTÁCEOS Y BIVALVOS**
Productos listos para consumo

CÁRNICOS LONCHEADOS
Cárnicos curados
y otros productos listos para consumo
Cárnicos crudos y alimentación de mascotas



QUESOS
Leche, yogures, salsas y aliños

ZUMOS
de frutas y verduras
Leches vegetales
Bebidas de café, té, chocolate

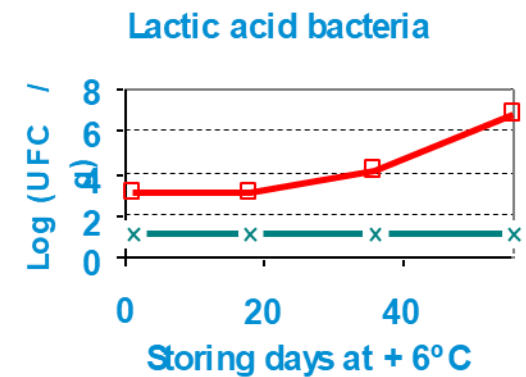
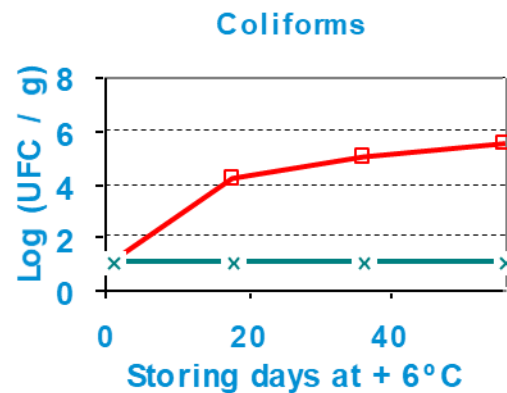
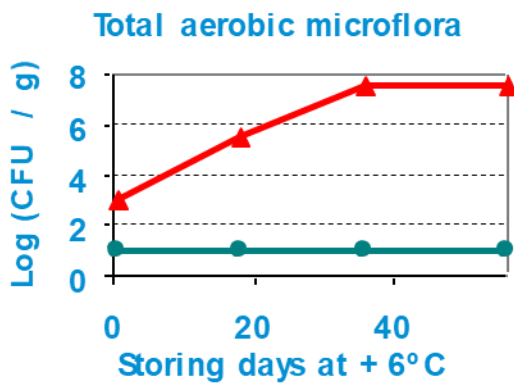
GUACAMOLE
Salsas y dips
Purés de frutas
Alimentos infantiles

2018: +1400 millones de kg de productos en el mundo
Platos preparados y bebidas sector que más rápido crece

Aplicaciones comerciales: Productos cárnicos

Propuestas de valor:

- Incremento de vida útil
- Estabilidad de sabor y textura
- Destrucción de patógenos: *Listeria*, *Salmonella*, coliformes...
- Reducción o eliminación de conservantes
- Contenido reducido de sal
- Posibilidad de exportar a países con legislaciones exigentes



HPP treatment of sliced cooked ham at 500 MPa for 8 min at + 8°C

España (Girona): El pionero (1998)



- Primer producto cárnico HPP en el mundo.
- **Hiperbaric 300** <https://www.espuna.es/tecnología>
- Lanzó en 1998 el primer jamón cocido loncheado tratado por HPP. “Permanece fresco hasta su consumo”
- Producto con etiquetado HPP
- Exportación a más de 40 países



<https://www.youtube.com/watch?v=36X24OVfwW0&t=25s>

Campofrío (Burgos)



- 1998-1999: Preocupación por contaminación por *Listeria monocytogenes* en USA (Sara Lee) → primeras pruebas HPP.

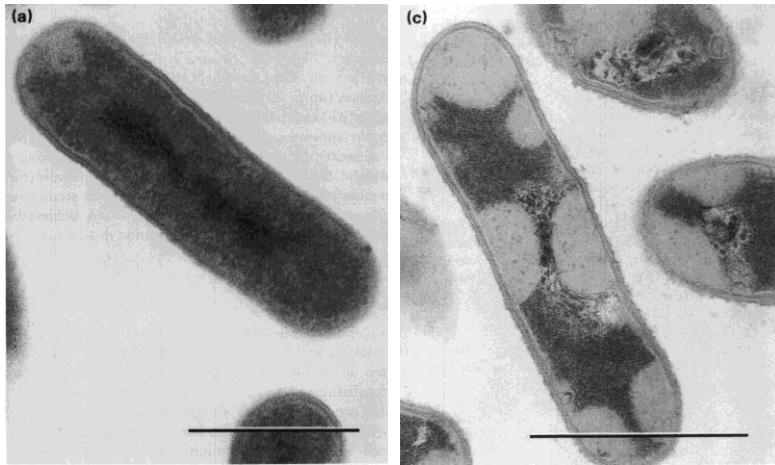


EE.UU exige ausencia de *L. monocytogenes* en productos listos para el consumo (RTE) y un proceso que cause una reducción > 2 log UFC/g

Campofrío (Burgos)



- 2002: Instalación del primer equipo **Hiperbaric 300** para jamón cocido loncheado y jamón crudo curado deshuesado (Exportación de jamón curado “*Listeria-free*”)

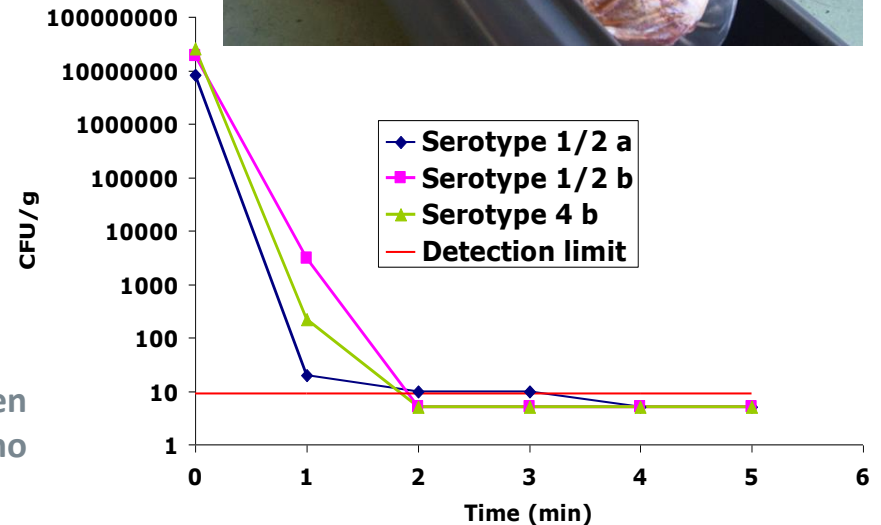


Control

500 MPa - 10 min

Fotos en de *Listeria monocytogenes* (Mackey *et al.* 1994)

Disminución de la carga en *Listeria monocytogenes* en jamón curado 600 MPa y +5°C (Heinz, 2004, no publicado)



Campofrío (Burgos)

- Abril 2003. Gama “Vuelta y Vuelta”: lonchas gruesas de jamón, pavo y pollo (menos aditivos, aumento de la vida útil hasta 6 semanas manteniendo su sabor original).
- Octubre 2003. Instalación del **2º equipo Hiperbaric 300**
- Enero 2005. Instalación del **3º equipo Hiperbaric 300** para ampliar la gama de “Vuelta y Vuelta”.
- Abril 2006. “Sanissimo”. Jamón cocido con Omega 3 & sin adición de sal.
- Mayo 2008. “Vuelta y Vuelta” marinado de pollo y pavo.
- Procesado de todos los curados para exportación



Comercial Logística de Calamocha (Teruel)



- **Hiperbaric 135** para productos curados para exportación
- Productos propios y maquila
- Planta certificada para exportación de curados a USA desde 2015



MRM (Madrid)

- Hiperbaric 55 (2011)
- Productos cocidos loncheados libres de *Listeria*
- 2012: Servicio de maquila HPP
- Desarrollo de cárnicos frescos (salchichas)
- Exportación a más de 15 países



Martiko (Navarra)

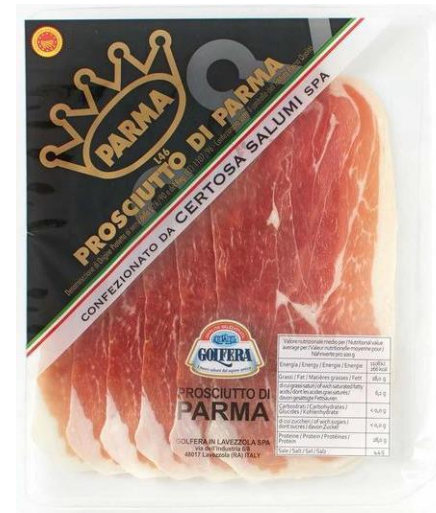
- Hiperbaric 55
- Productos de pato libres de *Listeria* o *Salmonella*
- Exportación a +10 países



Productos cárnicos



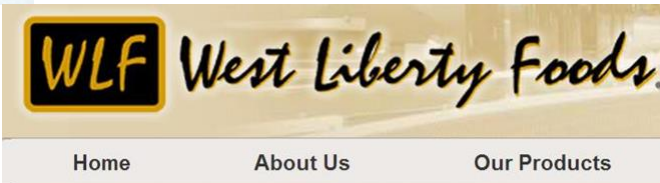
Italia



Productos cárnicos



Estados Unidos



Our Focus on Food Safety



H
W
f
e
r
p
r
L
i

Productos cárnicos



Australia



Productos cárnicos



Brasil

Sadia

CONHEÇA O SOLTÍSSIMO RECEITAS SORTEADAS PERGUNTAS & RESPOSTAS

degen
Soltissimo

Sadia Soltissimo
PRESUNTO COZIDO

Folhas sempre soltas e fresquinhas

Sadia Soltissimo
QUEIJO PRATO

Sadia Soltissimo
PEITO DE PERU

Sadia Soltissimo
QUEIJO MUSSARELA

Sadia Soltissimo
MORTADELA

IGUALÍSSIMO AO FATIADO NA HORA.

» CONHEÇA O SOLTÍSSIMO

» ASSISTA AO VÍDEO DA CAMPANHA

PESO LÍQUIDO 200g
PRESUNTO COZIDO FATIADO

FATIADO

FATIADO

FATIADO

FATIADO

FATIADO

FATIADO

Productos cárnicos



Chile



Comida para mascotas



Estados Unidos



Stella & Chewy's
Only the good stuff™



España



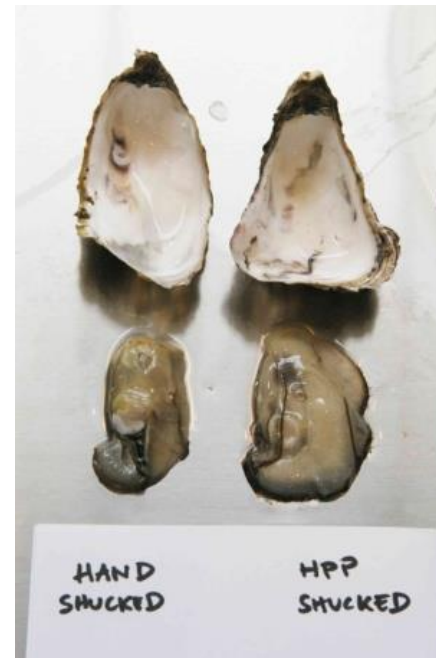
Bravo!
make good happen™



Productos del mar

Propuestas de valor

- Incremento de vida útil
- Apertura de Crustáceos y Bivalvos
- Facilidad de extracción de carne de mariscos
- Destrucción de Vibrio



https://www.youtube.com/watch?v=U_rkk80COIQ&t=12s

Productos del mar

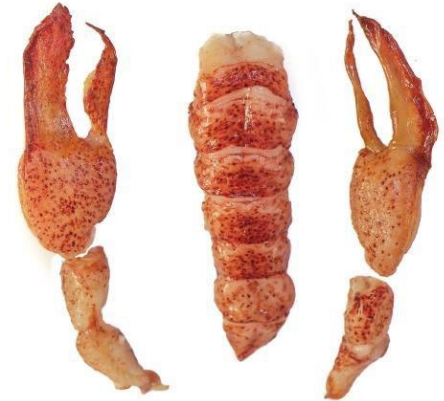
Más allá de la conservación



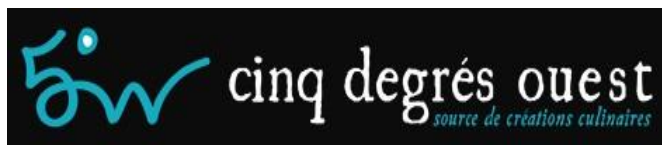
Francia



Nueva Zelanda



Canadá



Platos preparados / Productos listos para consumir



España



Canada



<http://www.tappers.es/>

MRM (Madrid)



- 2014: Platos preparados sin conservantes y vida útil > 90días



<https://www.tappers.es/>

Platos preparados / Productos listos para consumir



Italia



Estados Unidos



<https://sandridge.com/>

Platos preparados / Productos listos para consumir



Boston Clam Chowder
\$9.10



Roasted Pumpkin
\$7.20



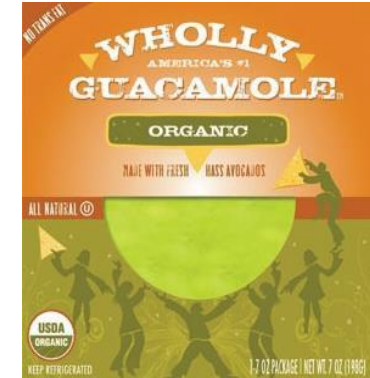
Tokyo Chicken Stew
\$8.20



Productos vegetales

Propuestas de valor

- Higienización y aumento de vida útil
- Preservación de color, sabor y vitaminas
- Reducción de las oxidaciones



Productos vegetales



España



<http://www.frumaco.com/>

Avomix (Málaga)



¿Qué es guacamole?

Es una **salsa** a base de **aguacate**, cebolla, ajo, pimiento, chile jalapeño y lima. Todos los ingredientes utilizados son **frescos y naturales**.



El **procesado por alta presión** es un proceso **natural, respetuoso con el medioambiente** que permite **preservar al máximo** los ingredientes y características del producto fresco.

¿Qué es salsa chunky?

Es una **salsa** a base de **tomate**, cebolla, cilantro, y chile jalapeño. Todos los ingredientes utilizados son **frescos y naturales**.



El **procesado por alta presión** es un proceso **natural, respetuoso con el medioambiente** que permite **preservar al máximo** los ingredientes y características del producto fresco.



- Productos de aguacate y otros vegetales
- Hiperbaric 55 instalada en 2012
- Hiperbaric 420 instalada en 2017
- Exportación a más de 10 países



Avomix presenta en Alimentaria 2014 sus zumos de mango, chirimoya y batido de aguacate con canela

Productos vegetales



Estados Unidos



We're real people, using real ingredients, to make really good food.



Chunky Guacamole
Haas Avocado, Tomato, Garlic, Onion, Lime



Spicy Tomatillo Guacamole
Avocado, Jalapeño, Serrano Peppers



Southwest Guacamole
Avocado, Black Bean, Grill Roasted Corn



Pineapple Poblano Guacamole
Avocado, Pineapple, Poblano



México



Sudáfrica



Comida infantil



Suiza



nach 4 Monaten



nach 8 Monaten



Estados Unidos



Irlanda



Productos lácteos y ovoproductos

Propuestas de valor

- Incremento de vida útil
- Destrucción de patógenos
- Preservación de la emulsión
- Retención de componentes bioactivos y funcionales



[Click Here For More Information...](#)

Productos lácteos: Un mundo por descubrir

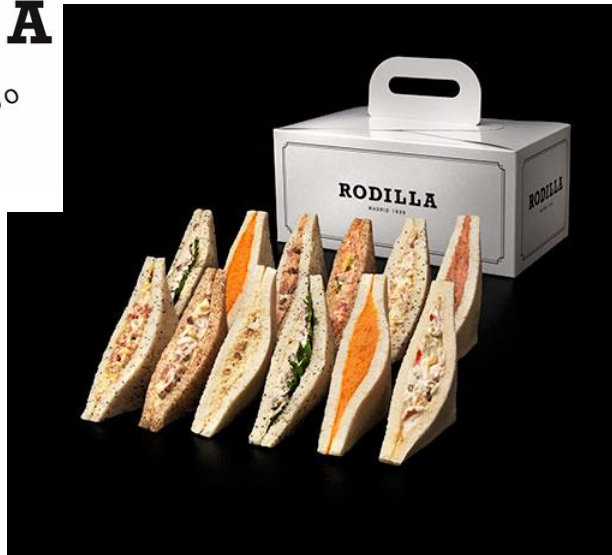
KHOURY DAIRY



Casos de estudio: Rellenos para sandwich



EL SANDWICH MÁS
Auténtico
RODILLA
DESDE 1939
FAMOSO DEL MUNDO



Caso de estudio: Leche HPP



Mexico



Villa de Patos MX

Me gusta · 25 de mayo · 🌐

...

Nuestra leche de vaca se pasteuriza en frío para conservar todos sus nutrientes y sabor. Es una leche con un alto contenido de calcio, otros minerales y grasas buenas. Por ser de libre pastoreo, contiene más omega-3, beta caroteno y vitamina E que la convencional.

Encuentra tu tienda Villa de Patos aquí:
<https://goo.gl/2Cw3c3>.

Caso de estudio: Leche HPP



Australia



Aspectos legales

No hay cambios significativos en la
composición de los alimentos por
HPP



No es “Novel Food” de acuerdo
con la Regulación (EC) No. 258/97



The European Commission decided in May 2001 to authorise the placing on the market of the high pressure pasteurised fruit preparations [65].

The competent authorities of the EG-Member States agreed in July 2001, that in future the national authorities should decide on the legal status of high pressure treated foodstuffs on the basis of appropriate data provided by the manufacturer. If the competent authority arrives at the decision, that the product does not fall within the scope of Regulation (EC) No 258/97 and thus can be marketed without approval, the Commission and the other Member States should be informed accordingly.

Aspectos legales



UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE
FOOD SAFETY AND INSPECTION SERVICE
WASHINGTON, DC

FSIS DIRECTIVE

6120.2

5/23/12

HIGH PRESSURE PROCESSING (HPP) AND INSPECTION PROGRAM
PERSONNEL (IPP) VERIFICATION RESPONSIBILITIES



Guidance for Industry: Juice HACCP Hazards and Controls Guidance First Edition; Final Guidance

Contains Nonbinding Recommendations

March 3, 2004

Comments and suggestions regarding this document may be submitted at any time. Submit comments to Dockets Management Branch (HFA-305), Food and Drug Administration, 5630 Fishers Lane, rm. 1061, Rockville, MD 20852. All comments should be identified with the Docket Number 02D-0333.



High Pressure Processing (HPP)-treated Fruit and Vegetable-based Juices

Novel Food Decision

Issued by Health Canada's Food Directorate

E-mail: FoodDirectorate-DirectionDesAliments@hc-sc.gc.ca

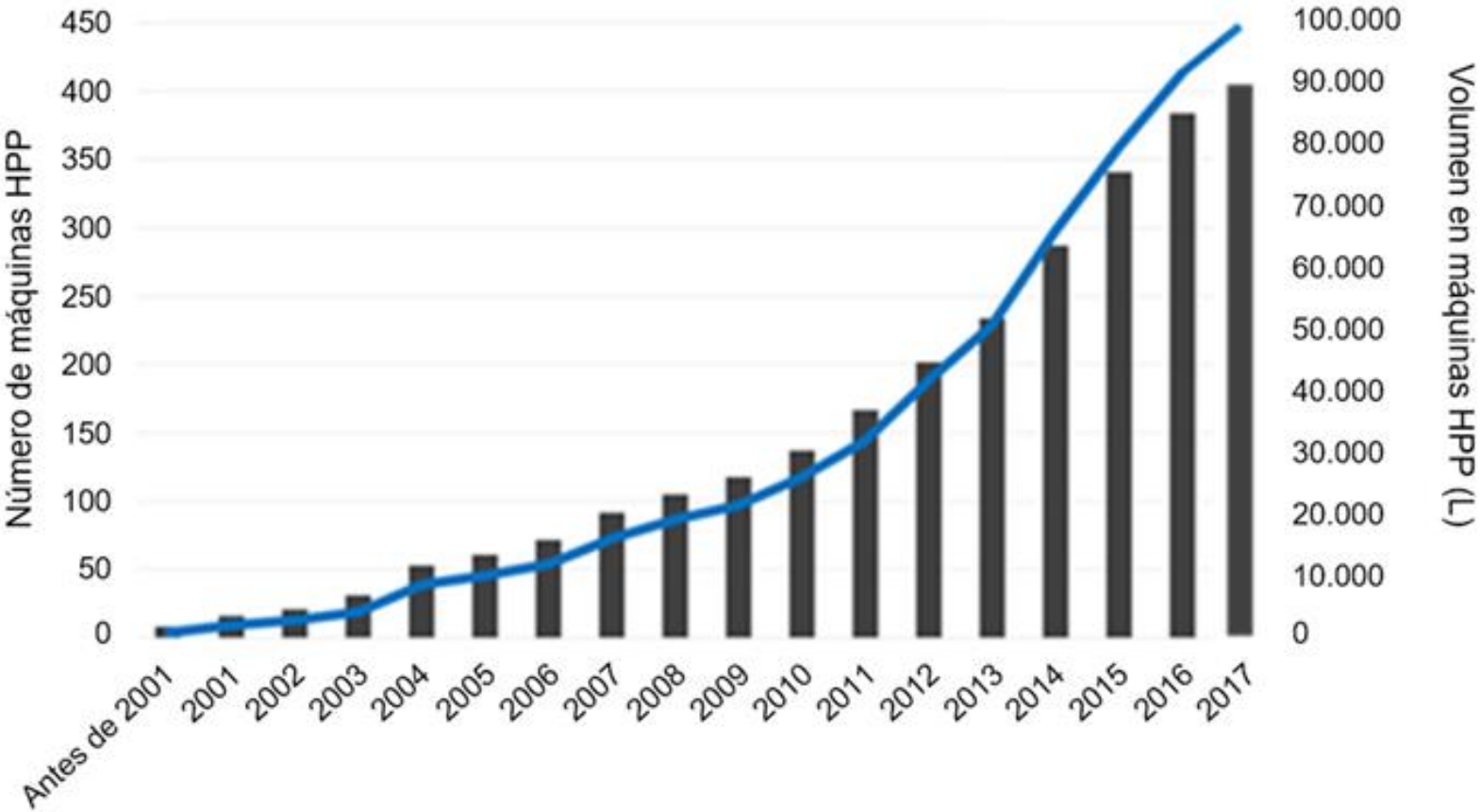
© 2014 Health Canada. Licensee InTech. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Valor de proposición de la tecnología HPP



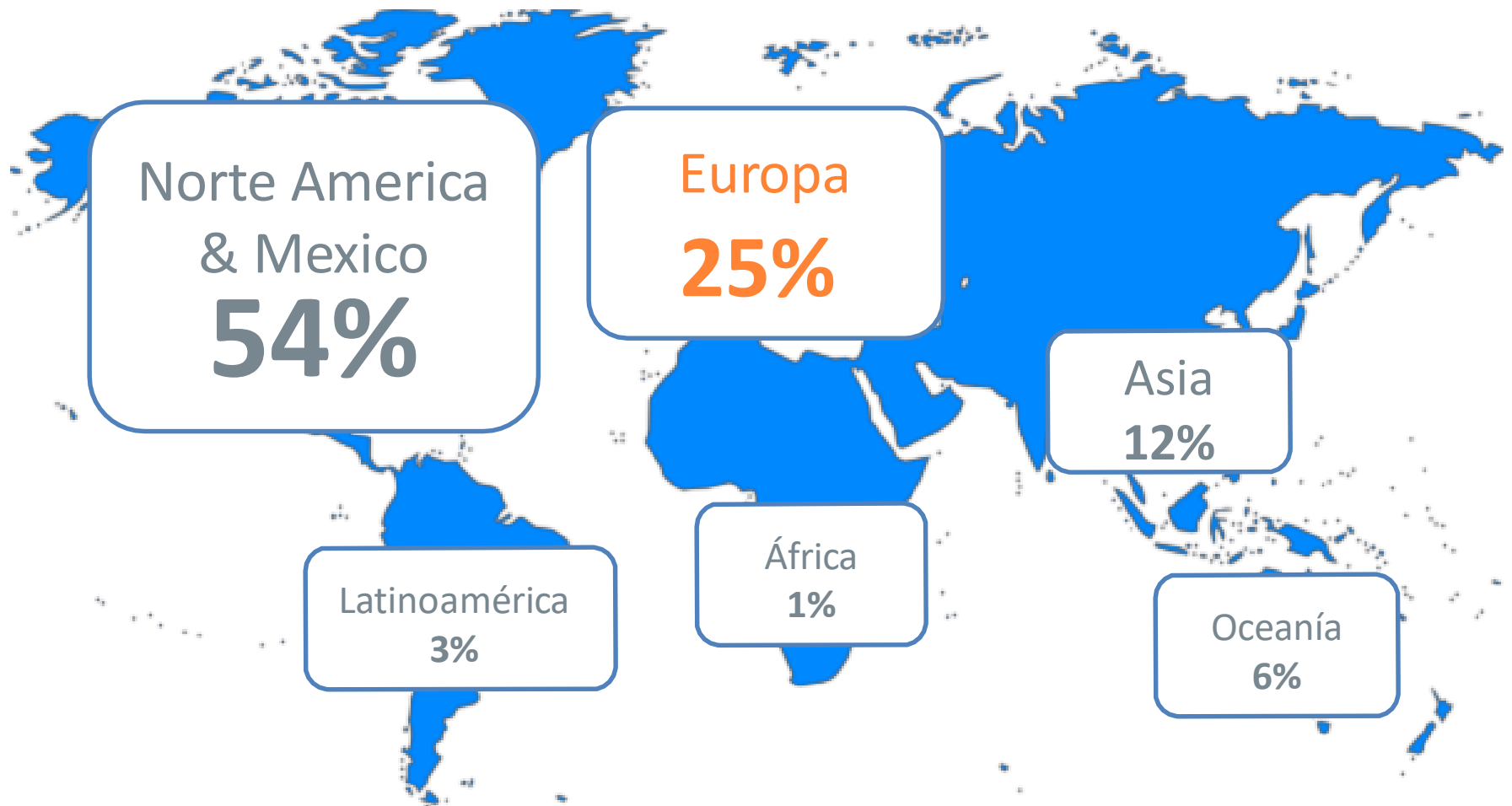
Evolución de equipos HPP instalados

NUMERO DE EQUIPOS INDUSTRIALES EN PRODUCCIÓN*



*Hiperbaric y sus competidores

HPP: Una tecnología global

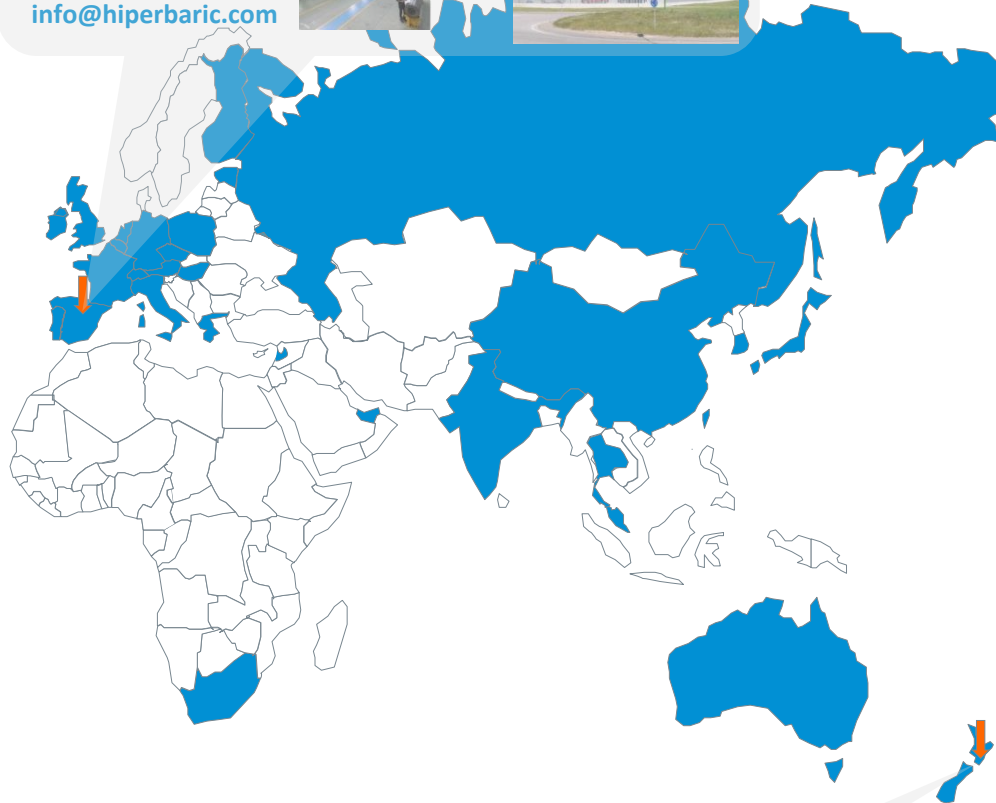


¿DÓNDE ESTAMOS?

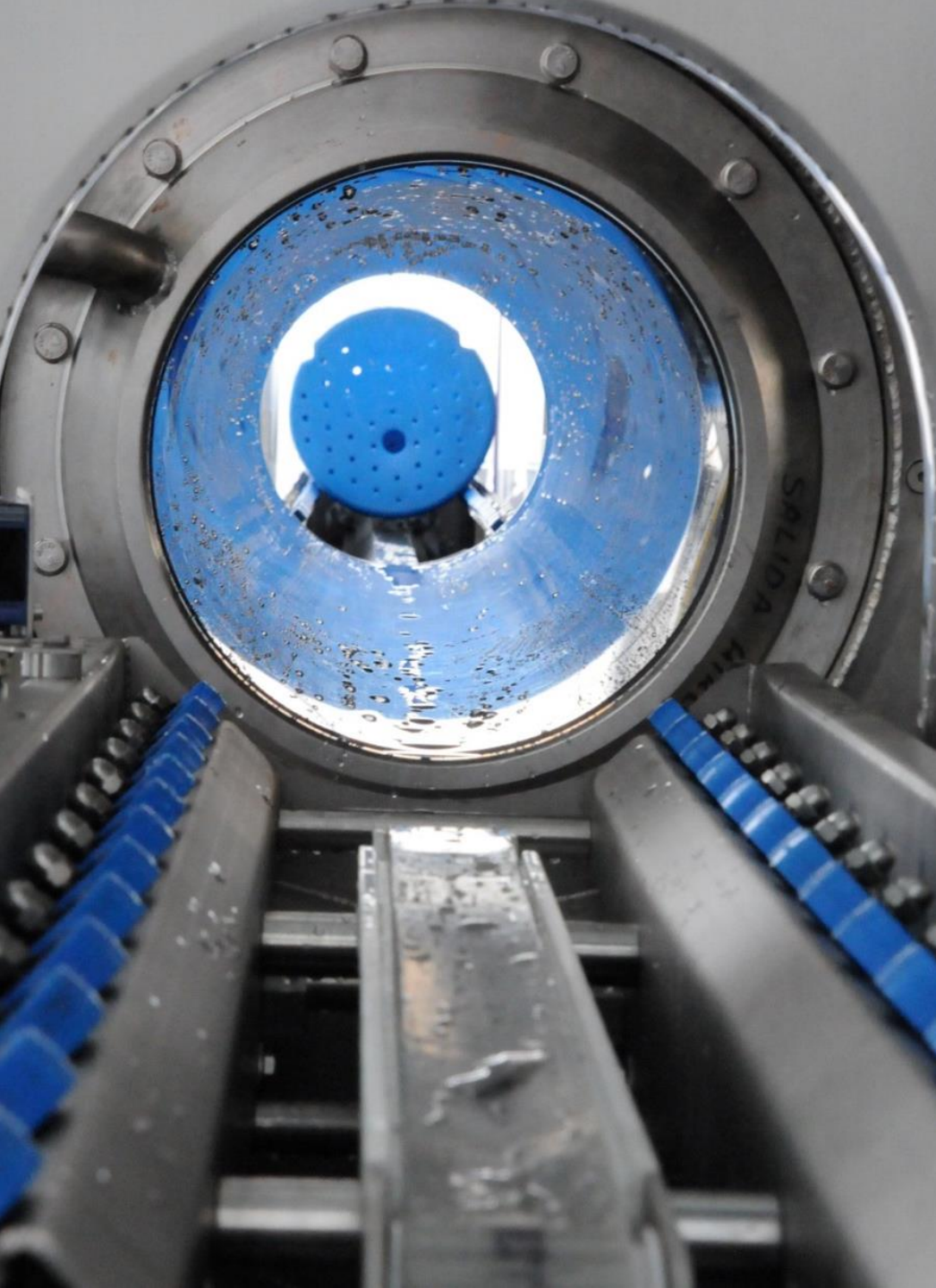


HIPERBARIC USA
2250 NW 84th Ave #101
Miami, FL 33122
Phone: +1-305-639-9770

HIPERBARIC S.A.
Condado de Treviño 6
09001 Burgos
Tel.: +34 947 473 874
www.hiperbaric.com
info@hiperbaric.com



HIPERBARIC OCEANIA
4178 Hastings, Hawkes Bay
New Zealand



David Flores

Técnico Comercial

Tel. +34 607 113 906

d.flores@hiperbaric.com

FOLLOW US

