

# Aplicación del vacío en el sector del embalaje e industria de la alimentación

**Josep Martí Ricart**  
Director Técnico  
[jmarti@moelco.es](mailto:jmarti@moelco.es)  
[www.moelco.es](http://www.moelco.es)  
Juny 11, 2008

**VACIO = P (-)**

**1 Atmósfera = 101.300 Pa (1.013 hPa)  
1.013 mbar  
760 mm Hg**

## Composición del Aire

Componente		Concentración aproximada
1. Nitrógeno	(N)	78.03% en volumen
2. Oxígeno	(O)	20.99% en volumen
3. Dióxido de Carbono	(CO <sub>2</sub> )	0.03% en volumen
4. Argón	(Ar)	0.94% en volumen
5. Neón	(Ne)	0.00123% en volumen
6. Helio	(He)	0.0004% en volumen
7. Criptón	(Kr)	0.00005% en volumen
8. Xenón	(Xe)	0.000006% en volumen
9. Hidrógeno	(H)	0.01% en volumen
10. Metano	(CH <sub>4</sub> )	0.0002% en volumen
11. Óxido nitroso	(N <sub>2</sub> O)	0.00005% en volumen
12. Vapor de Agua	(H <sub>2</sub> O)	Variable
13. Ozono	(O <sub>3</sub> )	Variable
14. Partículas		Variable

## Aplicación del vacío en el sector del embalaje e industria de la alimentación

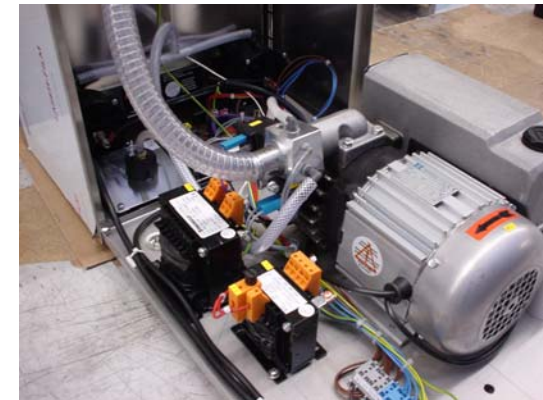


<b>% VACÍO EN CÀMARA</b>	<b>NIVEL VACÍO en mbar a</b>	<b>% de O2 en la cámara</b>
<b>0</b>	<b>1013</b>	<b>20,93</b>
<b>90</b>	<b>100</b>	<b>2,09</b>
<b>95</b>	<b>50</b>	<b>1,04</b>
<b>98</b>	<b>20</b>	<b>0,41</b>
<b>99</b>	<b>10</b>	<b>0,21</b>
<b>99,5</b>	<b>5</b>	<b>0,10</b>
<b>99,9</b>	<b>1</b>	<b>0,02</b>

### ....y que envasamos ..?



- Carne
- Pescado
- Vegetales
- Salsas
- Pre-Cocinados
- Quesos
- Café
- Especies
- Pan
- Etc.....

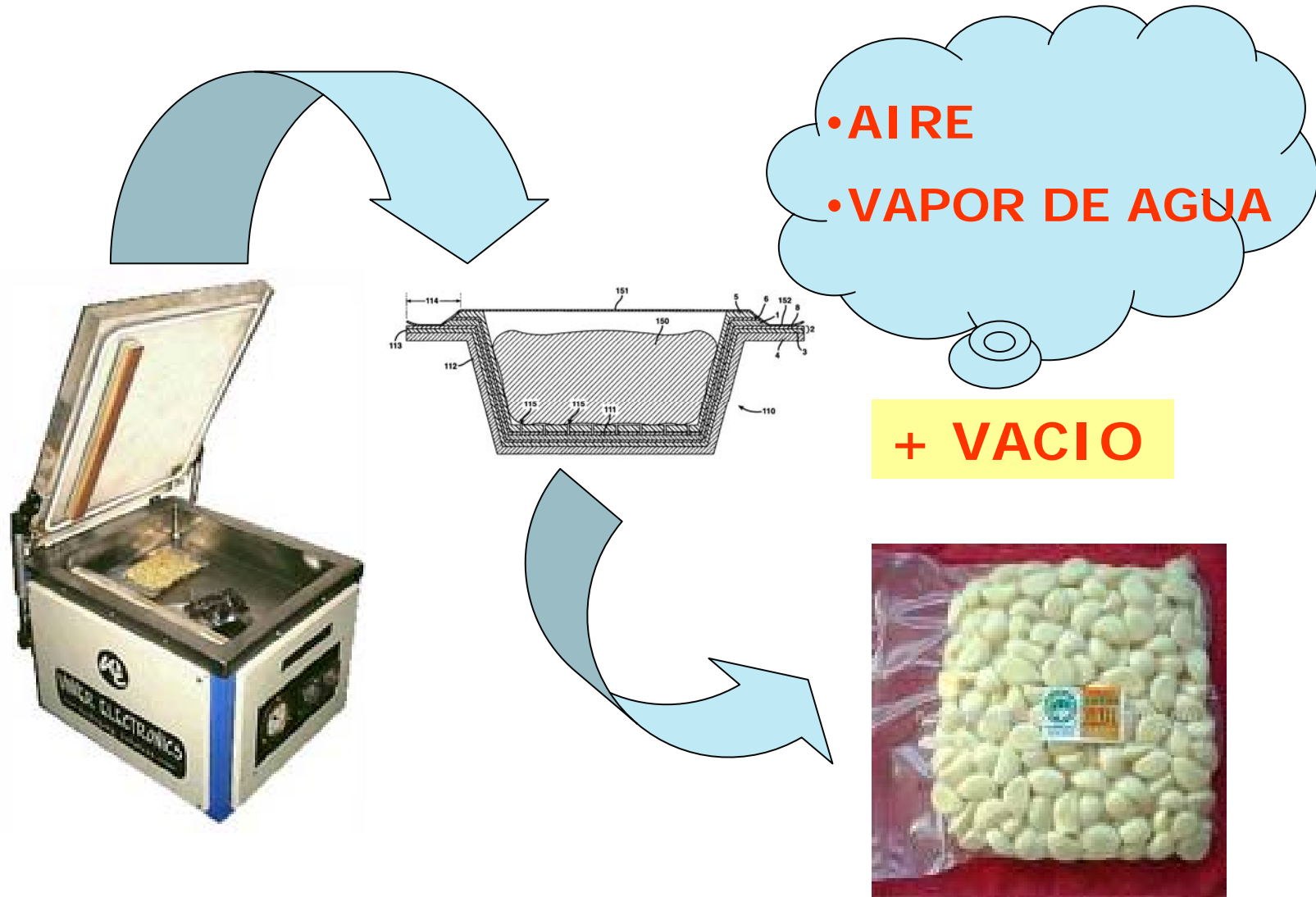


**Otros:**

**Piezas importantes  
–museos –**

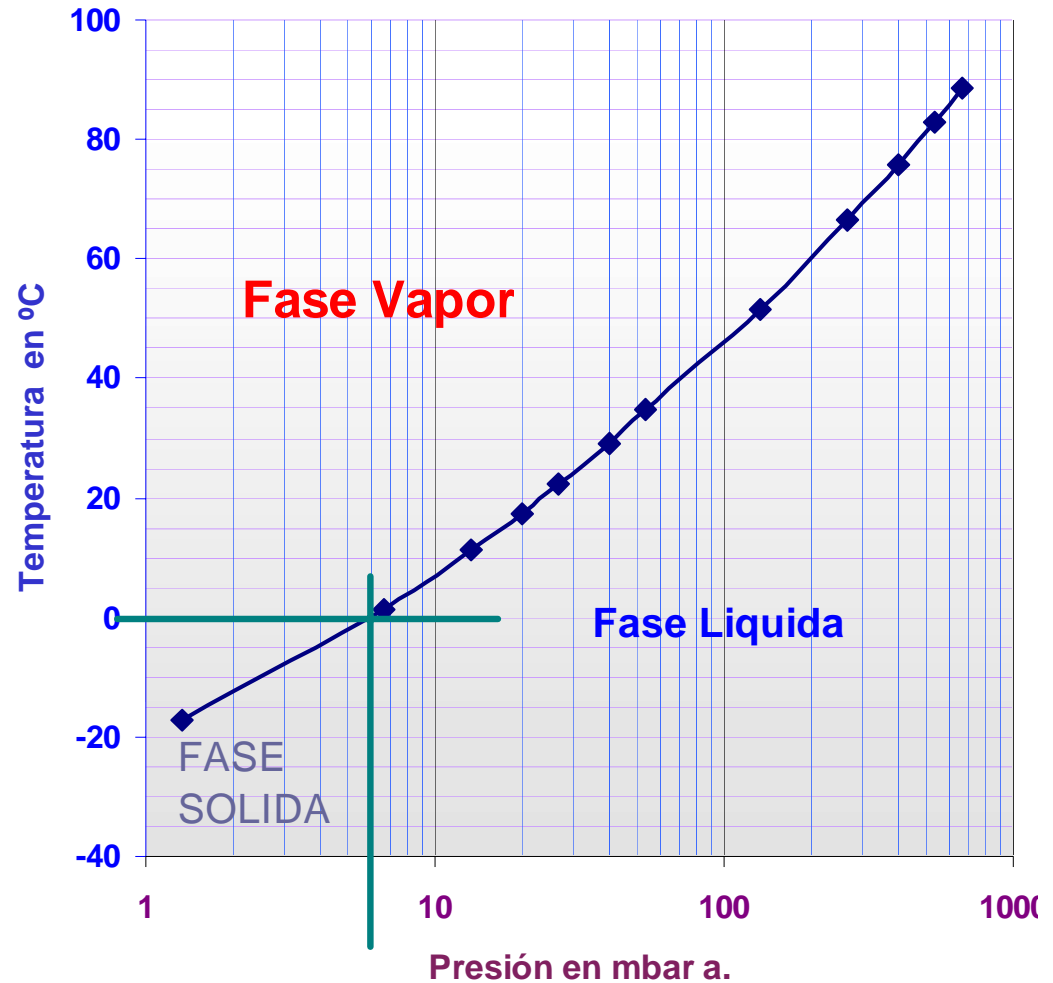
**Aceros especiales**

## Aplicación del vacío en el sector del embalaje e industria de la alimentación





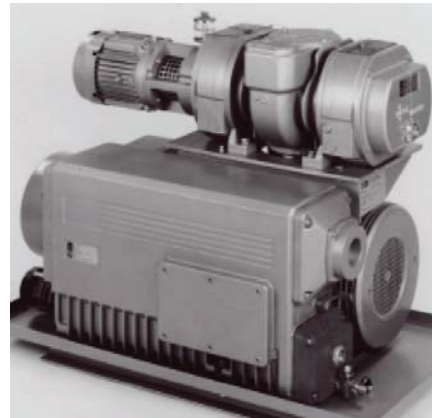
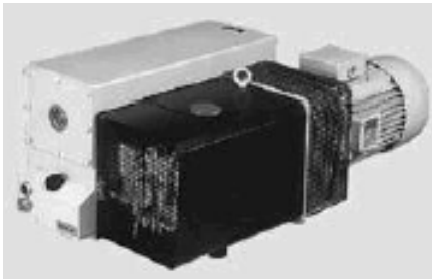
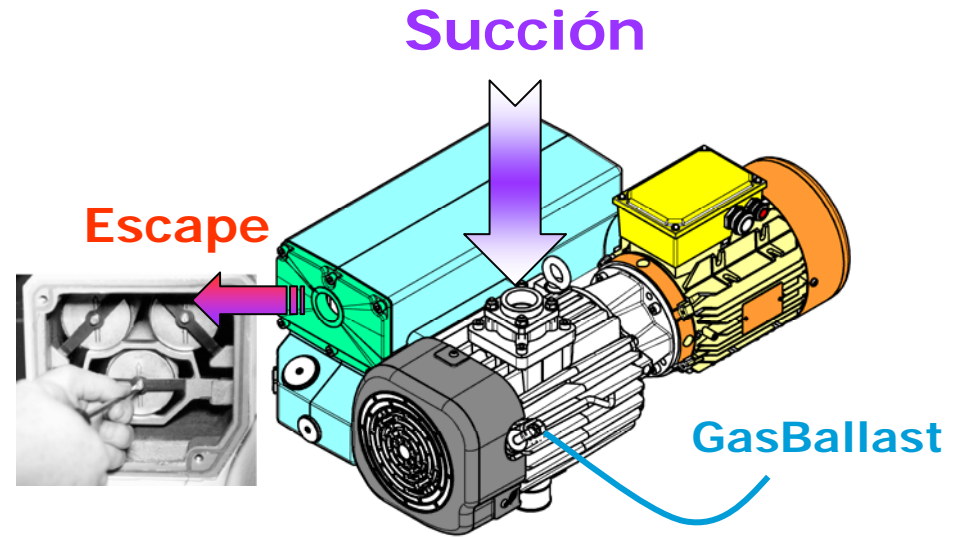
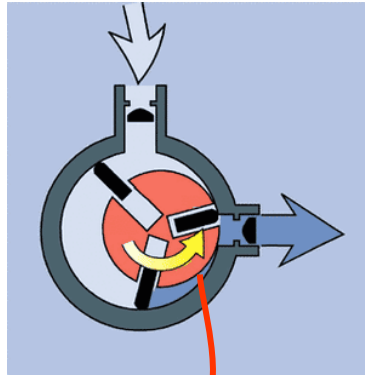
## Tensión de del Vapor de Agua bajo vacío





## Bombas de vacío

Gas  
Ballast





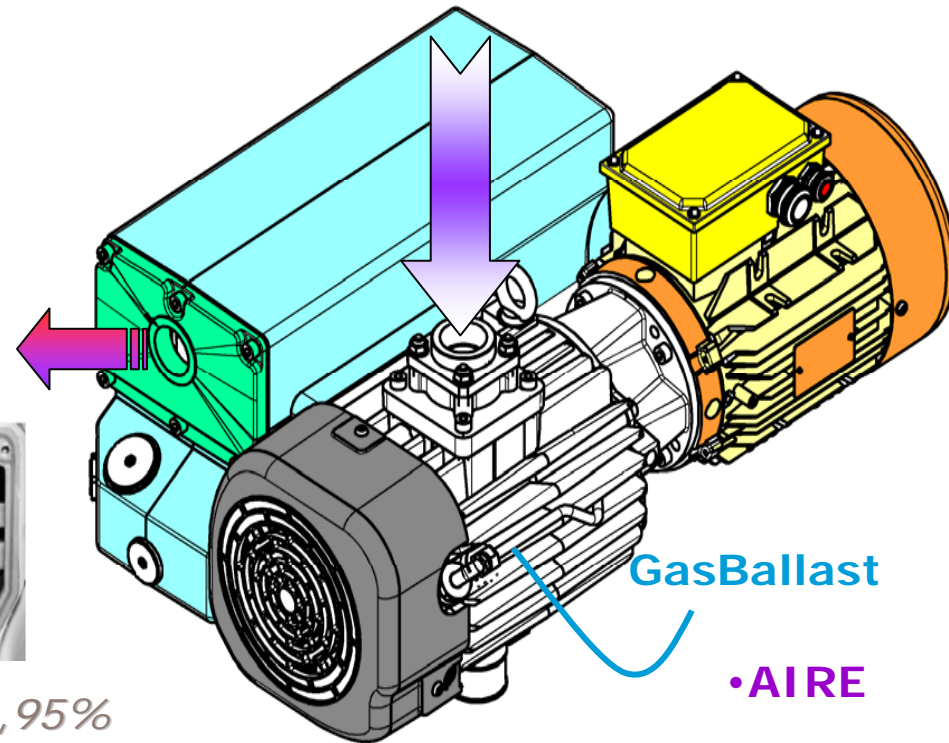
## Aplicación del vacío en el sector del embalaje e industria de la alimentación

- AIRE DE LA CÁMARA DE ENVASADO
- VAPOR DE AGUA
- PARTICULAS VOLANTES DE PRODUCTO

- ❖ NEBLINA DE ACEITE
- ❖ VAPOR DE AGUA
- ❖ CALOR



*Eficacia 99,95%*



## CONCEPTOS DEL VACIO

### Eliminación de Oxígeno por aplicación de vacío directo



% VACÍO EN CÁMARA	NIVEL VACÍO en mbar a	% de O <sub>2</sub> en la cámara
0	1013	20,93
90	100	2,09
95	50	1,04
98	20	0,41
99	10	0,21
99,5	5	0,10
99,9	1	0,02

### Eliminación de Oxígeno por dilución

1.- Vacío hasta 100 mbar (2 % O<sub>2</sub>)

2.- Recuperación del volumen de origen, (P= atmosférica) con gas.  
Dilución 10 veces (0,2% O<sub>2</sub>)

*Equivale a un vacío de 10 mbar*



### GAS DE DILUCION GAS DE CONSERVACION



### **M.A.P.** : Modified Atmosphere Packaged

- ✓ *Los principales gases utilizados en el packaging con MAP son: **O<sub>2</sub>**, **CO<sub>2</sub>** y **N<sub>2</sub>***
- ✓ *La elección del tipo de gas o combinación de gases depende del producto y de los objetivos de conservación previstos*

### GASES M.A.P.

GAS	PROPIEDADES
<b>CO2</b>	Gas incoloro ,asficiente , olor penetrante a alta concentración
	Soluble en agua 1,57 g/kg @ 20°
	Incrementa la acidez , soluble en lípidos y algunos compuestos orgánicos
	Su solubilidad en agua aumenta si se disminuye la temperatura

## GASES M.A.P.

GAS	PROPIEDADES
O <sub>2</sub>	Gas incoloro , inodoro, altamente reactivo, ayuda a la combustion
	Soluble en agua 0,040 g/kg @ 20°
	Genera varios tipos de reacciones de deterioramiento:
	* <i>Oxida las grasas</i>
	* <i>Presenta reacciones de amarillento de los productos</i>
	* <i>Oxida los pigmentos</i>
	La ausencia de O <sub>2</sub> residual evita el desarrollo de hongos y bacterias, favorece la permancencia del color de las especies y pigmentos

## GASES M.A.P.

GAS	PROPIEDADES
<b>N2</b>	Gas incoloro , inodoro, no reactivo, menos denso que el aire
	Soluble en agua 0,018 g/kg @ 20°
	Evita el crecimiento de microbios aeróbicos, no protege del crecimiento de bacterias anaeróbicas
	El N2 mezclado con CO2, impide la solubilidad del CO2 en la solución



## EJEMPLOS DE APLICACIONES MAP



PRODUCTOS	EXIGENCIAS	MEZCLA GASES
Quesos y derivados fresco	Atmosfera < 1 % O2	CO2/ N2
Carnes rojas frescas	Vida 5-8 dias @ 4°C ( N2 < 5-10%)	CO2 / O2
Pollo y derivados	Vida 16-21 dias @ 1-4°C ( N2 < 5-10%)	CO2 / N2 (< 25% CO2)
Pre-cocinados	O2 < 5%	CO2/N2
Pescado y derivados fresco	Vida 3-5 dias ( O2 < 1%)	N2 ó N2/CO2 ( 5% CO2 )
Café, cacauetes, especias	O2 < 0,2 %	N2 /CO2

*.....y evitar no romper la cadena de frío*

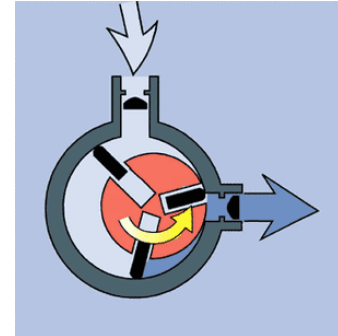
MAP ayuda a eliminar o reducir el deterioro potencial de los productos



TIPO PRODUCTO	PRODUCTOS CON GRASAS Y VITAMINAS	VEGETALES
EFECTOS EN LOS PRODUCTOS	<b>RANCIDEZ</b>	<b>OXIDACION ENZIMATICA</b>
	Cambio de olor, gusto, textura, apariencia Menor valor nutricional Sabor rancio	Oxidación de los vegetales
COMPLEMENTO	Aplicación de vacío + frío	Aplicación de vacío + frío

### Lubricantes de la bomba de vacío

- *Acordes al vapor de proceso*



**Aceite anti-emulsión para aplicaciones con vapor de agua. Realizar drenajes periódicos**

\*\* Base producto Aceite mineral ( ISO 100 VG ...?)

**Aceite sintético, para aplicaciones con vapores ácidos, p.e., tomate**

\*\* Base producto Ester o PAO ( Poli-alfa Olefina )

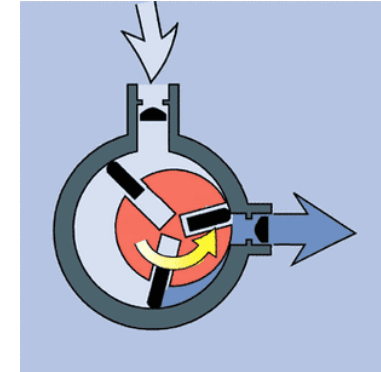
**Aceite sintético, para aplicaciones exclusivas con OXIGENO (O<sub>2</sub> > 21%) Caso MAP –O<sub>2</sub>**

\*\* Base producto PFPE ( Perfluorado PoliEter )

### Lubricantes de la bomba de vacío

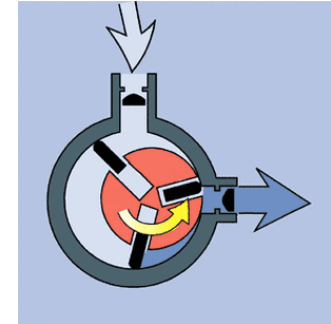
#### Propiedades que debe disponer un lubricante

- ✓ Resistencia al Calor y a la Temperatura
- ✓ No soluble con el vapor aspirado
- ✓ Mínima Presión de Vapor
- ✓ Resistencia química al vapor de proceso
- ✓ Mínima absorción de agua
- ✓ Estabilidad al cizallamiento, fricción



### Lubricantes de la bomba de vacío

- ☞ Los lubricantes de las bombas de vacío deben diseñarse y homologarse para el medio de trabajo.
- ☞ Hay que tener en cuenta el posible transporte de microgotas de aceite con el vapor de agua ventilado por el escape de las bombas.
- ☞ Hay que evitar el contacto del producto con el lubricante de las bombas.



### Certificaciones posibles :

#### Certificación H1

Lubricante que puede entrar en contacto accidental, técnicamente inevitable con los alimentos.

#### Certificación H2

Lubricante debe estar totalmente excluido de un posible contacto con los alimentos.

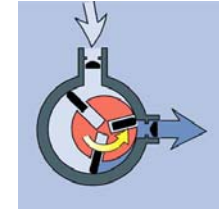
### M.A.P. -02

**Bomba de vacío rotativa  
de aceite bombeando  
vapores con  
concentración O<sub>2</sub> ≥ 21%**

+

**Lubricante  
Mineral**

=



*Bombas de vacío reguladas por de construcción de equipos de riesgo:*

**VBG-62** (German Unfallverhütungsvorschrift ) – *Legislación alemana sobre la seguridad en el trabajo. –*

**BAM** (Bundesanstalt für Materialprüfung) - *Instituto para ensayo de materiales y equipos. -*

**\*\*\*Bombas identificadas  
con color peligro \*\*\***





### Propiedades de los envases



\* Resistencia mecánica

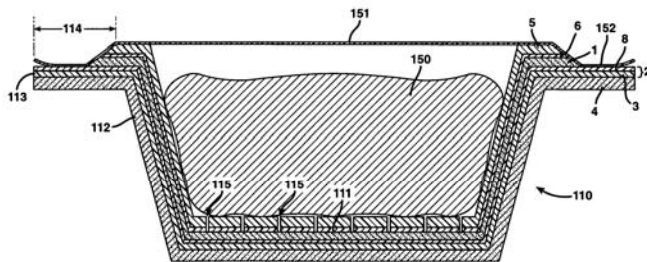
\* Resistente al vapor de agua

\* Contenedor de gas

\* Barrera a la penetrabilidad del aire

\* Anti-humedad (gota)

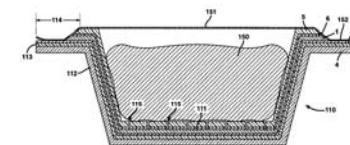
\* Agradable al tacto



## Aplicación del vacío en el sector del embalaje e industria de la alimentación

### Propiedades de los envases

### APLICACIONES MAS COMUNES



APLICACIÓN	MEDIO	ENVOLVENTE	CARA VISTA
Carne fresca, grandes piezas	Vacío	PA 80 / PA 160	QPA 15 / PE 60
Carne fresca, piezas pequeñas	Vacío	PA 60 / PVDC / PE 100	PETP 15/ PVDC/ PE 70
Salsas	Vacío	PA EVOH PA40/PE 105	POET 12/ PE EVOH PE 60
Carne cortada	MAP		OPET12/PE25/ EVOH PE 29
Pollo	Vacío		PET/PVDC / PE
Pescado fresco	Vacío		PVC/PE
Queso	Vacío		PET/PE/PVDC
Productos secos	Vacío		PET metalizado / PE
Productos secos	Vacío		PA metalizado / PE

### Abreviaciones

PE LDPE Polietileno de baja densidad  
 PE HDPE Polietileno de alta densidad  
 PP Polipropileno  
 PS Poliester  
 EVA Etilen vinil acetate

PE Polietileno  
 PVDC Cloruro de Polivinilo  
 EVOH Etileno Vinil alcohol  
 PA Poliamida  
 PETP Poliester

## APORTACIÓN DE MOELCO A LA INDÚSTRIA DEL EMBALAJE \*\* Packaging \*\*

- \* Diseñamos y construimos centrales de vacío de alta velocidad en salas multi-envasadoras
- \*\* Optimizamos y automatizamos líneas de proceso, con un importante ahorro energético
- \*\*\* Mantenimiento de las bombas de vacío, insito y en nuestro Taller

## APORTACIÓN DE MOELCO A LA INDUSTRIA DE LA ALIMENTACIÓN

