

# **CONCEPTOS BÁSICOS DE VACÍO Y SU APLICACIÓN EN LAS MÁQUINAS ENVASADORAS**

[gerardo.vainonis@sealedair.com](mailto:gerardo.vainonis@sealedair.com)

*EQUIPMENT AUTOMATION & INTEGRATION  
LATINOAMERICA*

 **Sealed Air**  
**CRYOVAC**<sup>®</sup>  
Food Packaging Systems

# 1- PRESIÓN ATMOSFÉRICA

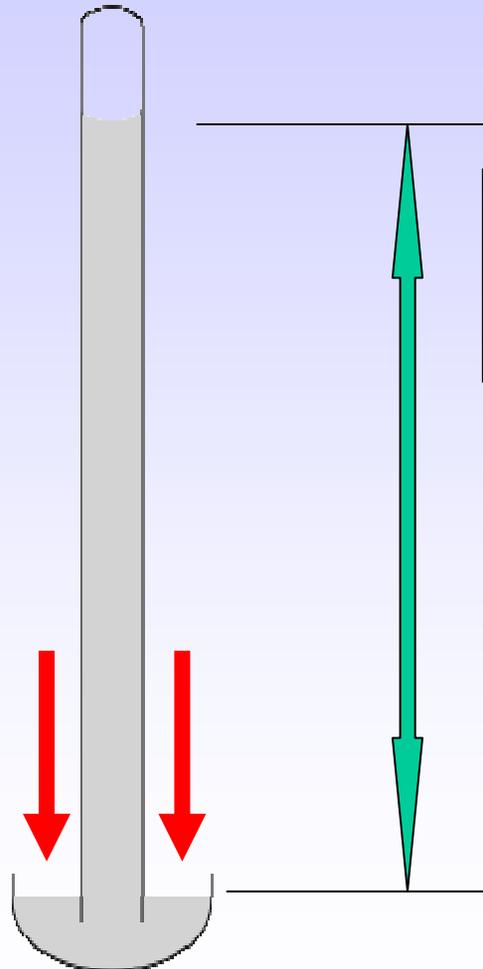
- ¿Qué es la presión atmosférica?
- Como se mide la presión atmosférica
- Unidades de presión

# ¿ PESA EL AIRE ?

- 1 litro de aire pesa 1,3 gramos
- LA ATMÓSFERA es la capa de aire que rodea a LA TIERRA..  
Mide aproximadamente 500 km de espesor.
- La atmósfera ejerce una presión sobre las cosas y personas que se conoce como **PRESIÓN ATMOSFÉRICA**

# ¿ CÓMO MEDIMOS LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA ?

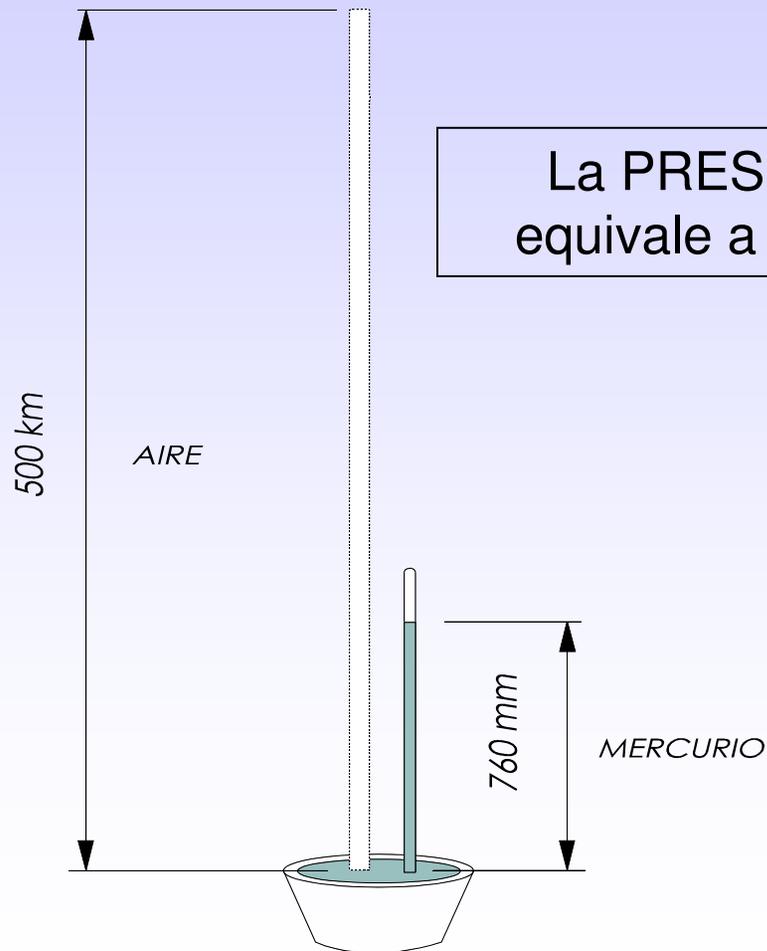
Experiencia de  
TORRICELLI



760 mm de  
columna de  
Mercurio

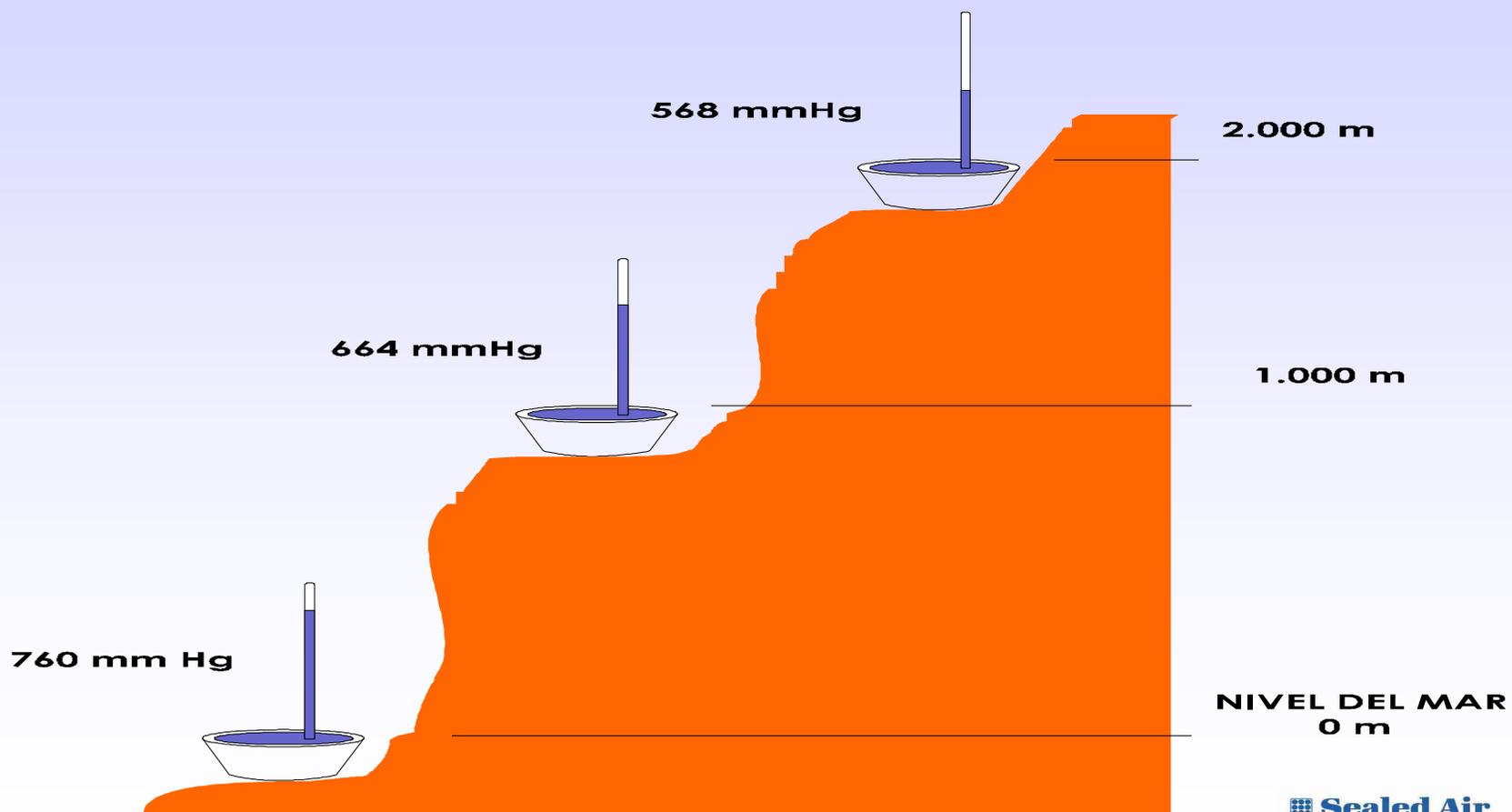
(medida indirecta de la  
presión que ejerce la  
atmósfera)

# ¿ CÓMO MEDIMOS LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA ?



La PRESIÓN ATMOSFÉRICA a nivel del mar equivale a 760 mm de una columna de mercurio

# La presión atmosférica disminuye con la altura



# UNIDADES DE MEDIDA

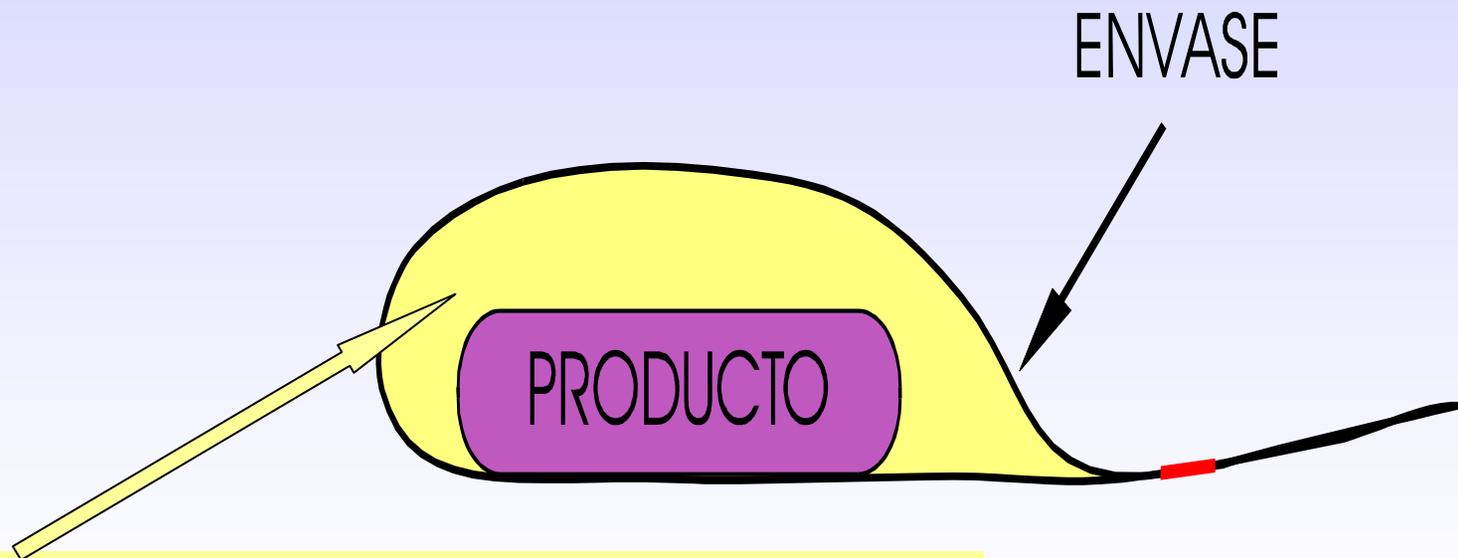
- 1 atm = 760 mm de mercurio
- 1 atm = 1,033 kg / cm<sup>2</sup>
- 1 atm = 1013 mbar (milibar)
- 1 atm = 1013 hPa (hecto Pascal)

## 2 - VACÍO

- Qué es el vacío
- Cómo medimos el vacío en un paquete
- Valores recomendados

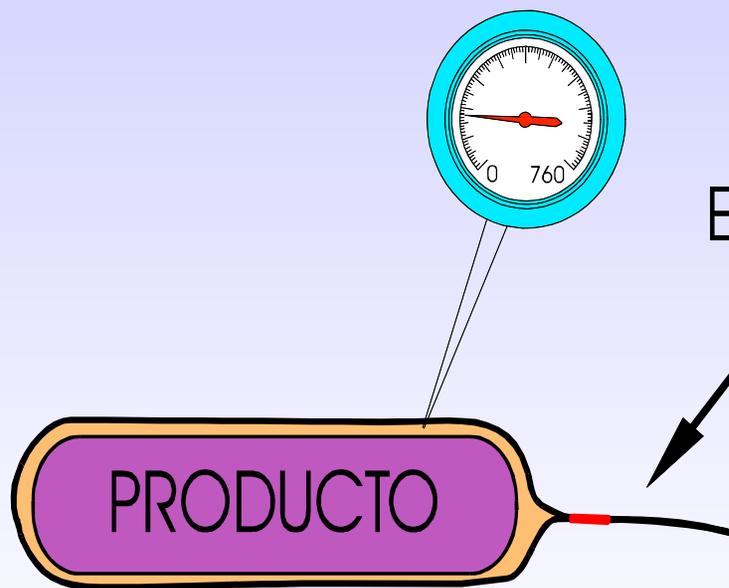
# QUÉ ES EL VACÍO

La definición gramatical es : nada, nada de aire, agua o vapores en el espacio considerado



**En nuestro caso necesitamos vacío dentro del envase.  
Debemos remover el aire, y los vapores que existen  
entre el producto y el envase.**

# ¿CÓMO MEDIMOS LAS MOLÉCULAS QUE QUEDARON DENTRO DEL PAQUETE?



ENVASE

La forma indirecta es medir la presión del aire que quedó encerrado.

**Menor presión significa menos moléculas (mejor vacío!!!)**

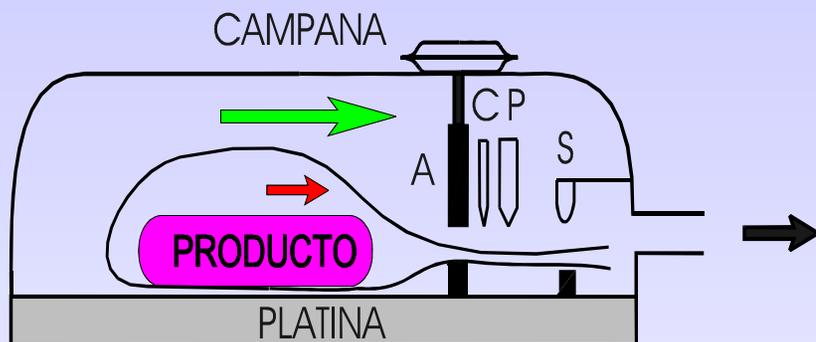
# VALORES RECOMENDADOS

- No se puede en forma práctica, en producción, medir la presión dentro del paquete.
- Lo que se hace en forma práctica es medir la mínima presión que alcanzó la máquina en su proceso de envasado.
- Utilizamos para ello un instrumento que mide presión por debajo de la presión atmosférica, llamado **VACUÓMETRO**.
- **Se recomienda, lograr valores inferiores a los 6 mbar.**  
Superado este valor es una indicación que hay problemas en el envasado (con el producto, con la máquina ó con la bomba)

## **3- RECOMENDACIONES**

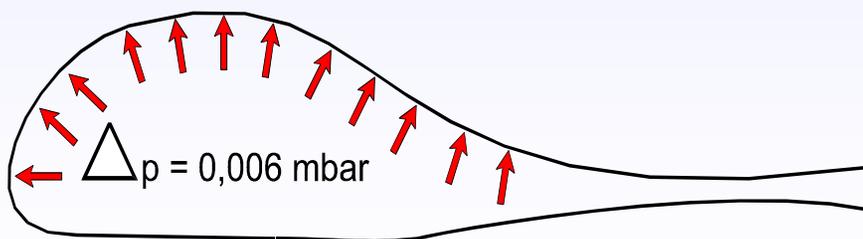
- Dimensionamiento del paquete
- Influencia de la humedad y temperatura en el correcto envasado.
- Prácticas correctas

## DIMENSIONAMIENTO DEL PAQUETE



¿Qué es el **BALLOONING**?

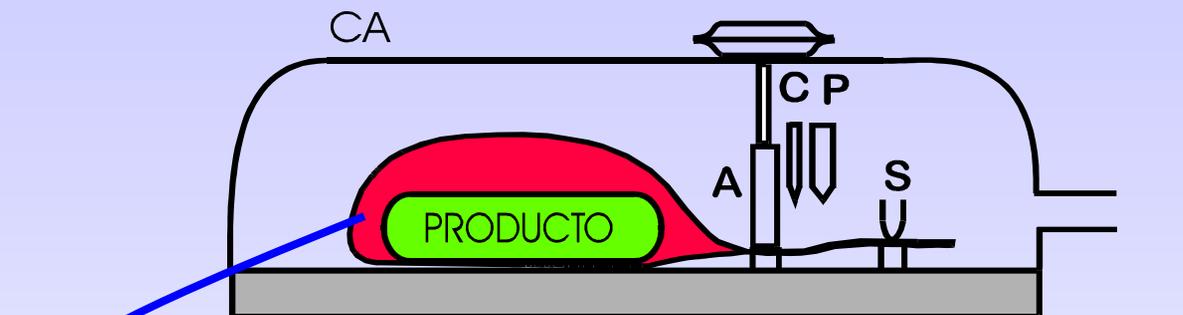
El aire encerrado en la bolsa sale mas lentamente que el aire exterior.



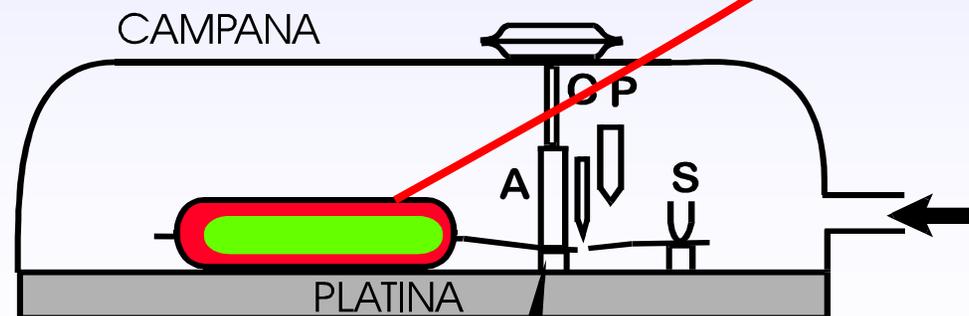
Se genera una diferencia de presión. La bolsa se infla.

[Video  
ballooning](#)

# DIMENSIONAMIENTO DEL PAQUETE



**A menor volumen atrapado, menor cantidad de moléculas residuales.**



Video bolsa grande

Video bolsa correcta

EQUIPMENT AUTOMATION & INTEGRATION  
LATINOAMERICA

**Sealed Air**  
**CRYOVAC**<sup>®</sup>  
Food Packaging Systems

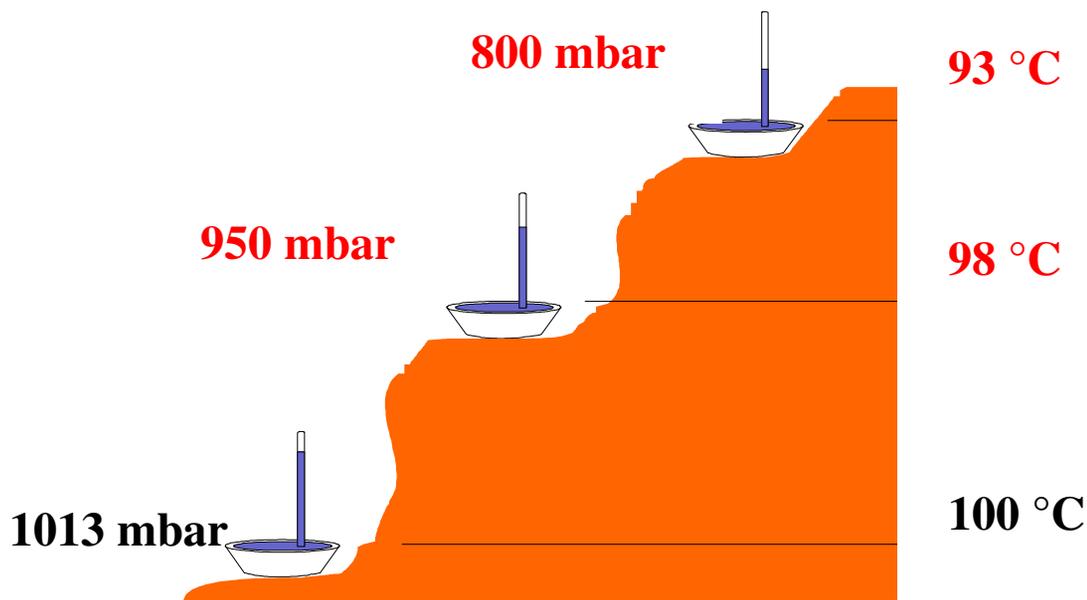
B

# CONCLUSIÓN

- **Es muy importante el buen dimensionamiento de la bolsa. Debe ser levemente mayor al producto.**
- **Si la máquina tiene cuchillas perforadoras, éstas ayudan a disminuir el ballooning.**

# ¿QUE OCURRE DENTRO DEL PAQUETE AL REALIZAR VACIO?

El agua entra en ebullición a 100 °C , a nivel del mar.



A medida que nos elevamos, y la presión disminuye, el agua comienza a pasar al estado de vapor a menor temperatura.

**A menor presión el agua entra en ebullición con menos temperatura.**

# ¿QUÉ OCURRE EN LAS MUY BAJAS PRESIONES?

Presión mbar	Temperatura ° C	V'' m <sup>3</sup> / kg	I'' kcal / kg	r kcal / kg
9,3	5,98	137,9	600,0	594,1
10,7	7,93	121,8	600,9	593,0
12,0	<b>9,66</b>	108,7	601,7	592,0
13,3	<b>11,24</b>	98,44	602,3	591,1
14,6	12,69	89,96	603,0	590,2
16,0	14,03	82,78	603,6	589,5
17,3	15,26	76,78	604,2	588,8
18,6	16,42	71,59	604,6	588,2
20,0	17,51	67,07	605,1	587,5
21,3	18,54	63,09	605,6	587,0
22,6	19,51	59,58	606,0	586,4
23,9	20,43	56,44	606,4	585,9
25,3	21,31	53,61	606,8	585,4
26,6	22,15	51,06	607,1	585,0
27,9	22,96	48,75	607,4	584,5
29,3	23,72	46,88	607,8	584,0
30,6	24,46	44,76	608,1	583,6
31,9	25,18	42,98	608,4	583,2
33,3	25,87	41,35	608,7	582,8
34,7	26,53	39,86	609,0	582,5
36,0	27,17	38,46	609,3	582,1
37,3	27,79	37,17	609,6	581,8



P atmosférica

El líquido presente en la superficie de nuestro producto a envasar, si estuviera a mas de 10 °C, comenzará a entrar en ebullición cuando la máquina llegue a los 12 mbar...

[Video agua a 21°C](#)

[Video con buen frio](#)

## CONCLUSIÓN

- **El producto a envasar deberá presentar la menor cantidad de líquido superficial.**
- **Es aconsejable que el producto tenga la menor temperatura posible ( menos de 6 °C en su superficie).**
- **Es aconsejable que la sala de envasado tenga la menor temperatura posible ( menos de 10 °C )**

**POCA HUMEDAD Y MUCHO FRÍO**