

Gestión eficiente en el enfriamiento, almacenaje y transporte de arándanos de exportación



Luis Luchsinger L.
Ing. Agrónomo, Ph.D.
Especialista postcosecha de frutas y Cadena de Frío
Consultor Internacional
ASESORIAS3L@GMAIL.COM

1



Conoce las Claves para la **6Calidad**

www.comitedearandos.cl

2

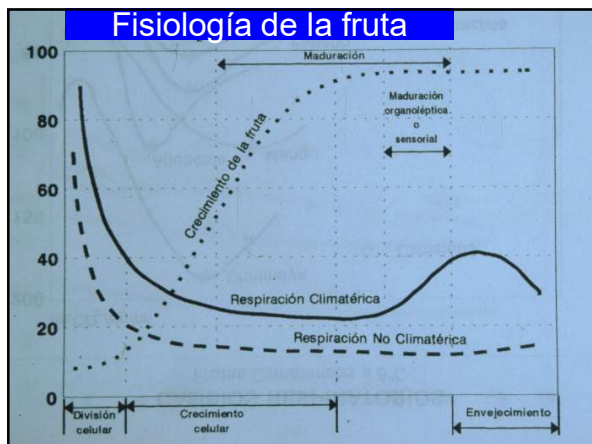
Programa

Hora	DIA 1	DIA 2
9:00-10:45	<ul style="list-style-type: none"> Fisiología de la fruta. Importancia del enfriamiento, almacenaje y transporte refrigerado. 	<ul style="list-style-type: none"> Tipos de enfriamiento: hidroenfriado y aire forzado. Sistemas de aire forzado (horizontal/vertical, caja/pallet, individual/múltiple).
11:15-13:15	<ul style="list-style-type: none"> Descripción del ciclo de refrigeración. Daños por frío y congelación. 	<ul style="list-style-type: none"> Procedimiento de enfriado (parte operativa)
<i>Almacén</i>		
14:15-16:15	<ul style="list-style-type: none"> Ubicación del sensor del termostato. Deshidratación y Condensación Tabla psicrométrica: relación temperatura y humedad relativa 	<ul style="list-style-type: none"> Termometría: una herramienta clave para el enfriamiento. Control y calibración de termómetros y sensores de temperatura. Manejo de cámaras frigoríficas.
16:30-18:30	<ul style="list-style-type: none"> Curva de enfriamiento Factores que afectan el enfriamiento. Optimización de envases y materiales de embalaje para el enfriamiento, almacenaje y transporte refrigerado 	<ul style="list-style-type: none"> Transporte terrestre y marítimo (bodega y contenedores). Estiba de camiones y contenedores refrigerados. Registros y controles en la cadena de frío.

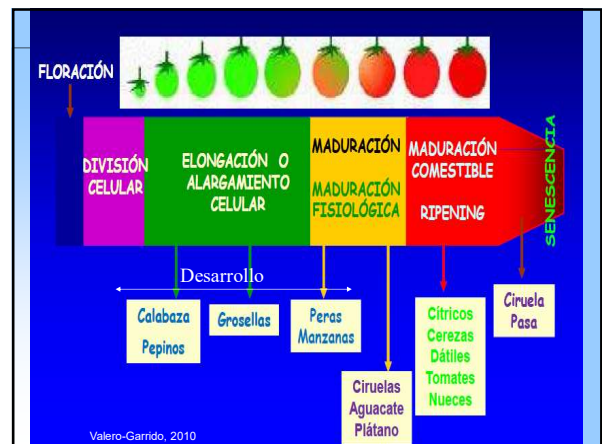
3



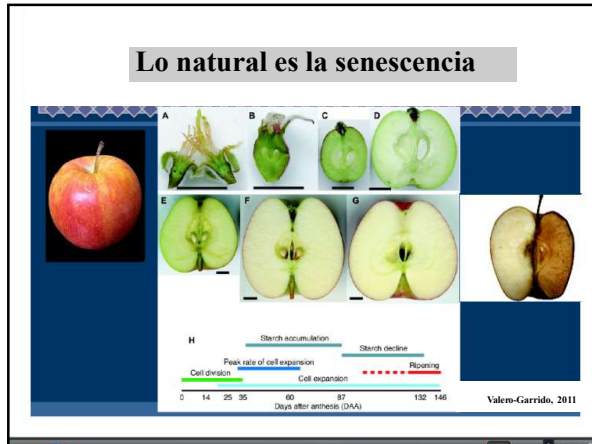
4



5



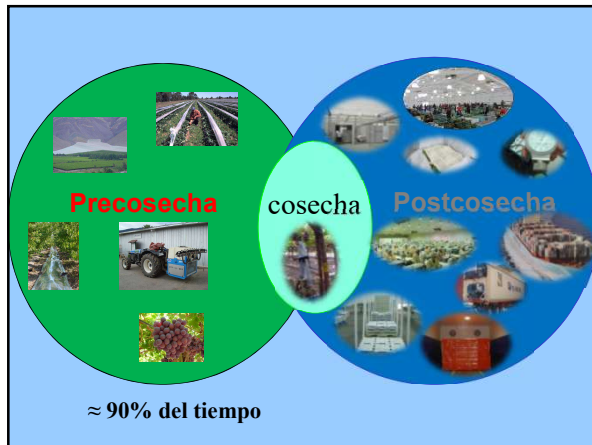
6



7



8



9



10

Costos

Table 1-1. Estimated Distribution of Total Costs Between Production and Postharvest Costs as Percentage of Cost to Consumer

Crop	Production %	Postharvest %
Snap bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> , L.)	53.7	46.3
Lima bean (<i>Phaseolus lunatus</i> , L.)	61.5	38.5
Okra (<i>Abelmoschus esculentus</i> , (L.) Moench.)	50.6	49.4
Sweetpotato (<i>Ipomoea batatas</i> , (L.) Lam.)	50.5	49.5
Sweet corn (<i>Zea mays</i> var. <i>rugosa</i> , Bonaf.)	49.0	51.0
Cabbage (<i>Brassica oleracea</i> , L. Capitata group)	46.7	53.3
Apple (<i>Malus sylvestris</i> , Mill.)	44.4	55.6
Peach (<i>Prunus persica</i> , (L.) Batsch.)	53.1	46.9
Karume azalea (<i>Rhododendron</i> spp.)	45.5	54.5
Pin oak (<i>Quercus palustris</i> , Muenchh.)	33.3	66.7
Juniper (<i>Juniperus</i> spp.)	46.0	54.0

Note: Data derived in part from Cooperative Extension Service, University of Georgia publications, 1981–1982.

11



12



13



14

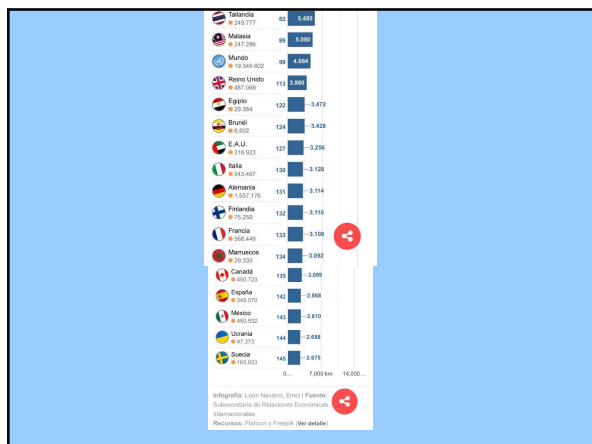
Transito marítimo desde Chile a los principales puertos del mundo.

Destination	Transit time (days)
Philadelphia, USA	12-13
Rotterdam, Holland	20-28
Jeddah, Middle East	25-45
Hong Kong, Singapore	25-35-42
Japan	30-32

15

País	Exportaciones 2018 (en millones de USD)
Chile	13.593
Perú	11.400
Brasil	10.980
Cuba	10.326
Uruguay	10.097
Nueva Zelanda	9.978

16



17

La tecnología postcosecha no mejora la calidad, a lo mas la mantiene. Pero, puede arruinarla. Un inadecuado manejo de la cadena de frio, seguro la arruina.

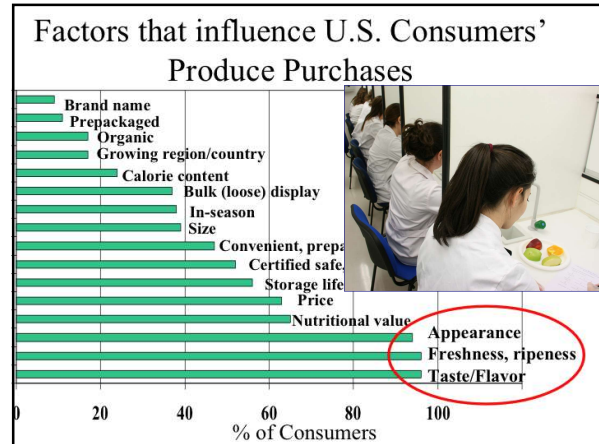
18

**LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA
POSTCOSECHA ESTÁ DISEÑADA PARA:**

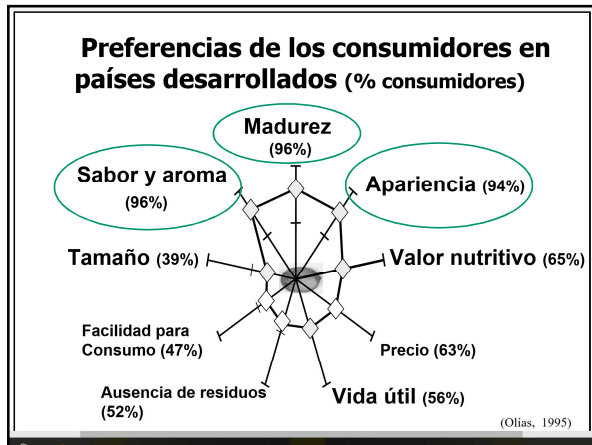
- MANTENER LA CALIDAD DE LA FRUTA FRESCA,
- LOGRAR UNA MAYOR VIDA ÚTIL,
- PERMITIR UNA MEJOR Y MÁS AMPLIA DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO
- DISMINUIR PERDIDAS.



19



20



21

Qué es la calidad ?

22

CALIDAD

“El conjunto de aquellas características que diferencian las unidades individuales de un producto y determinan el grado de aceptabilidad del comprador”

- Características externas de calidad
 - * Diferenciación del producto
 - * Decisión de compra
- Características internas de calidad
 - * Aceptabilidad
 - * Decisión de comprar nuevamente

23

Cuadro. Componentes de la calidad en frutas y hortalizas

FACTOR PRINCIPAL	COMPONENTES
Apariencia	Tamaño: dimensiones, peso, volumen Forma: rel. an. diámetro/profund., uniformidad Color: oxes superficiales Brillo: intensidad, uniformidad Deficiencias: externas e internas Morfológicas Fisiológicas y mecánicas Fisiológicas Patológicas Etnológicas
Textura	Firmeza, dureza, suavidad Buculencia, jugosidad
Sabor y Aroma	Dulzor Acidez Astringencia Agrido Aroma
Valor Nutritivo	Carbohidratos (incluye fibra dietética) Proteínas Lípidos Vitamina Minerales
Seguridad para el Consumo	Sustancias tóxicas naturales Contaminantes (residuos químicos, metales pesados) Micotoxinas Contaminación microbiana
Precio	Consumidor Mercado

24

Importancia del enfriamiento y mantención de la cadena de frío

Luis Luchsinger L.
Ing. Agrónomo, Ph.D.

25

El triangulo del enfriamiento

Cadena de frio

Forma de enfriar

Envases y embalajes

Diseño de equipos

Luchsinger, 2000

26

Por que mantener la cadena de frio ?

Por que enfriar ?

27

Por que enfriar BIEN ?

ADECUADAMENTE
OPORTUNAMENTE
EFICAZMENTE
EFICIENTEMENTE
ETC.MENTE

28

Remover: 'calor de campo'

'calor de respiración'

29

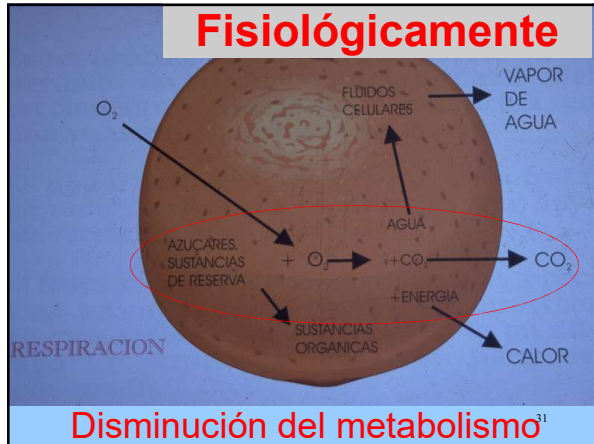
Mito #2

Las cámaras de almacenaje enfrían !!!

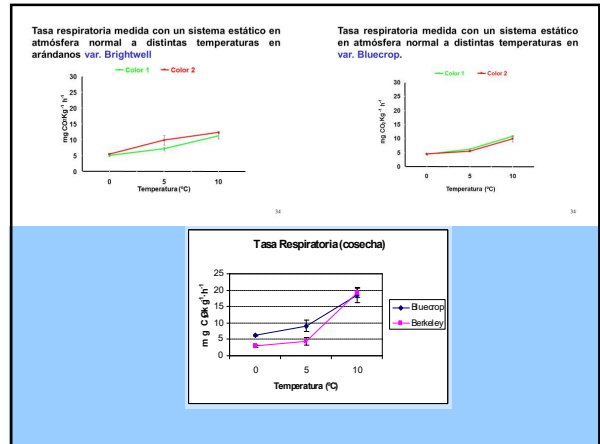
Remover: 'calor de campo'

'calor de respiración'

30



31



32

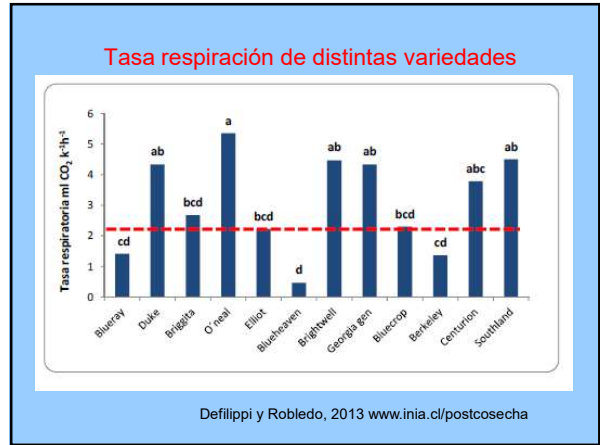
'calor de la respiración'

Tasa respiratoria (TR) medida a 3 temperaturas en distintas variedades de arándano

Variedad	Temperatura (°C)					
	0		5		10	
Blue Jay	M1	M2	M1	M2	M1	M2
Blue Jay	7,8	8,2	10,7	11,7	18,9	20,0
O'Neill	6,3	12,6	7,1	9,1	18,2	21,1
Choice	5,8	7,1	9,4	10,5	16,0	18,8
Brightwell	5,0	5,4	7,0	9,8	11,2	12,2
Bluecrop	4,4	4,5	6,1	5,5	10,9	9,9
Elliot	4,5	4,9	8,4	6,8	10,9	10,6

Valores en mg CO₂ x kg⁻¹ x h⁻¹

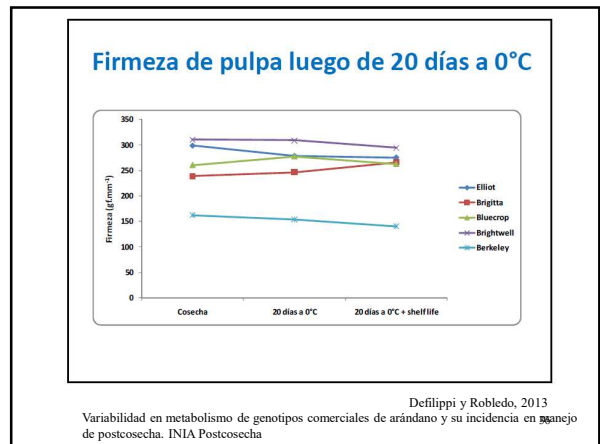
33



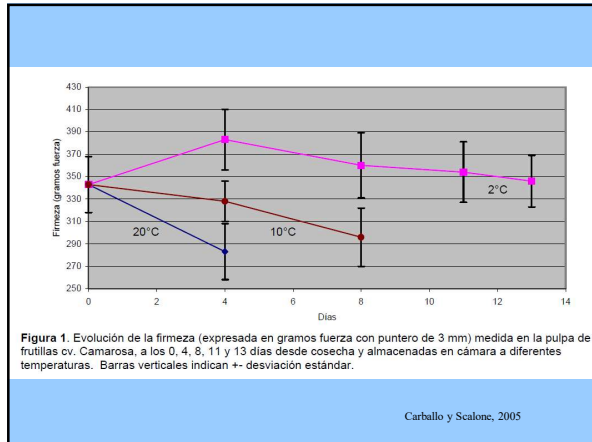
34



35



36



37



38



39



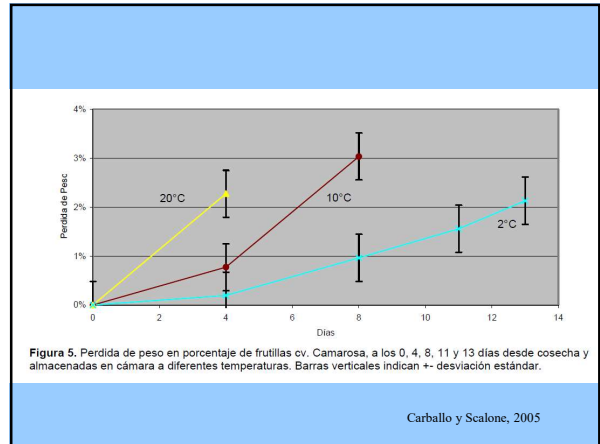
40



41

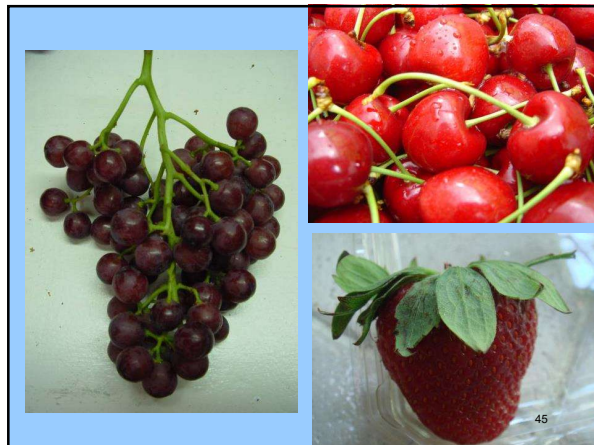


42



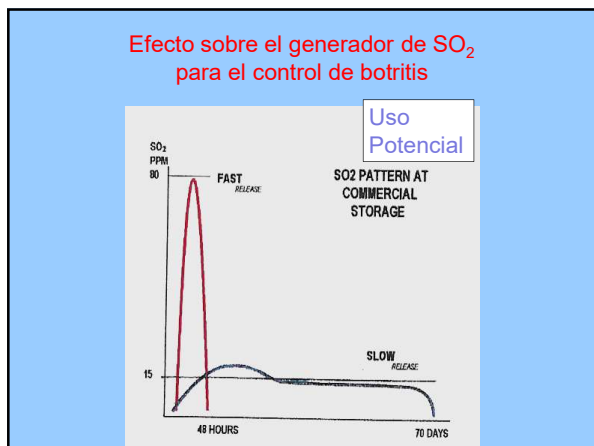
43

44



45

46



47



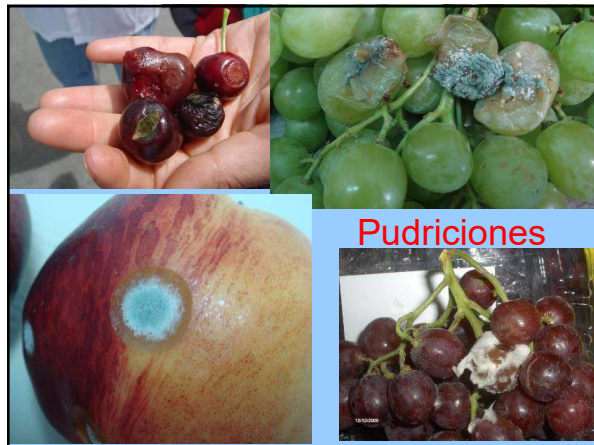
48



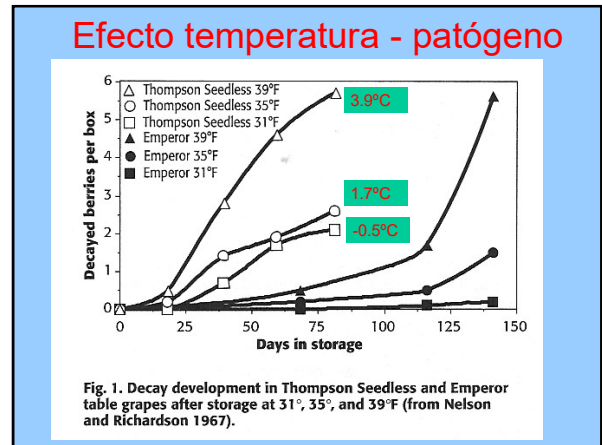
49



50



51



52

Principales enfermedades desarrolladas durante la postcosecha de frutas. (Kader et. al., 1989)

Fruta	Patógeno	Mínima T° crecimiento	T° almacenaje
Pomáceas	<i>Botrytis cinerea</i>	-2°C	0°C
	<i>Penicillium expansum</i>	-2°C	
	<i>Alternaria alternata</i>	-3°C	
	<i>Pezizula malicorticis</i>	-4°C	
Carozos	<i>Monilia spp</i>	0°C	0°C
	<i>Botrytis cinerea</i>	-2°C	
	<i>Penicillium expansum</i>	-2°C	
	<i>Alternaria alternata</i>	-3°C	
	<i>Rhizopus spp</i>	+2°C	
Kiwi	<i>Botrytis cinerea</i>	-2°C	0°C

53

Específicamente

54



55



56



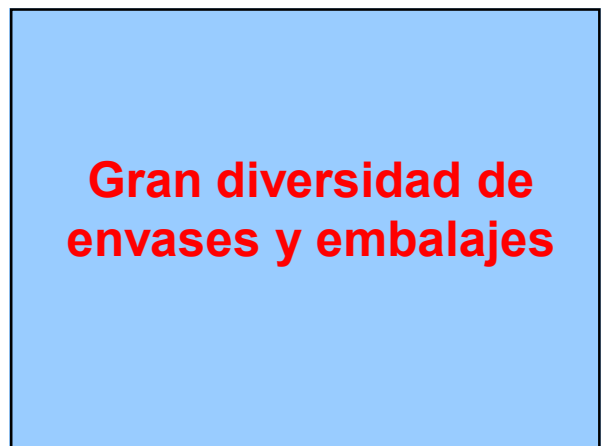
57



58



59



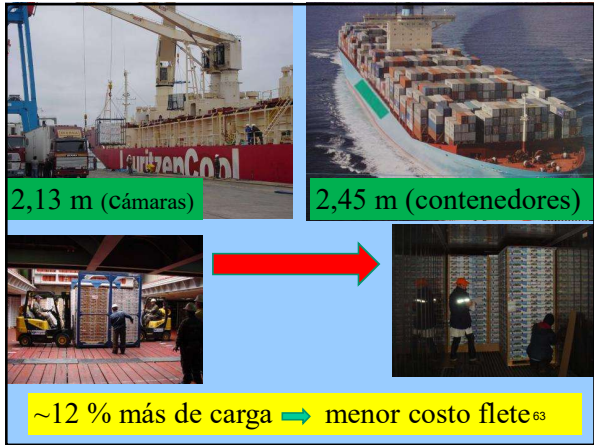
60



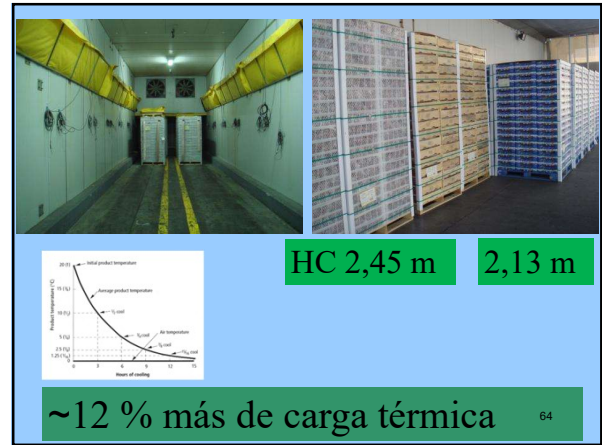
61

**Nuevo escenario.
Tendencia en el
transporte marítimo**

62



63



64

QUEST y QUEST II
Quality and Energy Efficiency in Storage and Transport

65

Varios ... mente

- Oportunidad de inspección sanitaria
- Oportunidad de embarque
- Eficiencia en el uso de infraestructura
- Oportunidad de descansar – relajarse
- Disminuir estrés laboral

66