

PRESERVE THE BEST OF FRUIT



INDICE

- 1. La importación de la refrigeración**
 - A. Los efectos de la refrigeración
 - B. ¿Qué tipo de refrigeración?
 - C. Control y optimización energética

- 2. Cuidar su atmósfera controlada**
 - A. Los indispensables
 - B. La supervisión y control
 - C. Seguridad y recomendaciones

- 3. Contactos y referencias**



1. LA IMPORTANCIA DE LA REFRIGERACIÓN



A. EFECTOS DE LA REFRIGERACIÓN

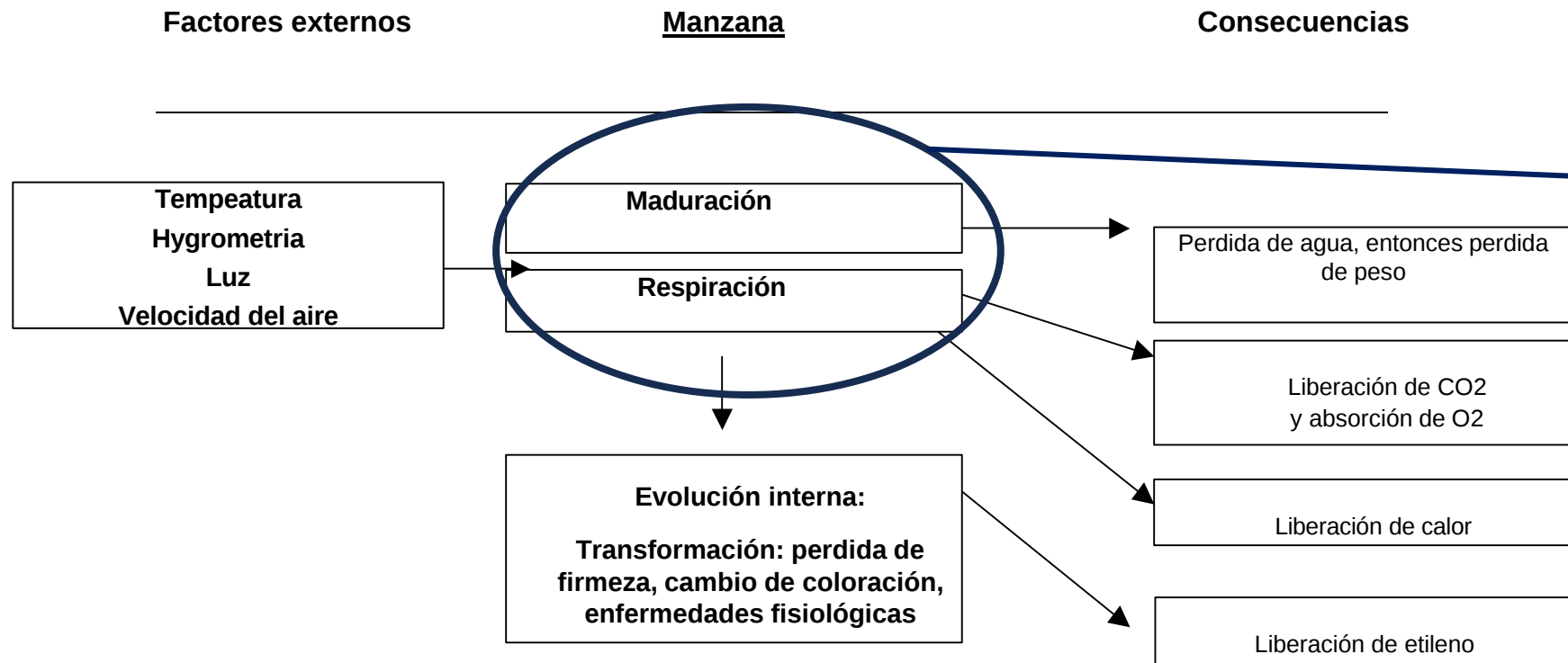


EFFECTOS DE LA REFRIGERACIÓN

Las manzanas son órganos vegetales en continua evolución, incluso después de la cosecha. Esta evolución se caracterizará por diferentes procesos:

- ✓ favorable: maduración del producto
- ✓ desfavorables: pérdida de agua (ablandamiento, marchitez), deterioro del color y manchas en los frutos, aparición de enfermedades fisiológicas o de salud, etc.

LA REFRIGERACIÓN TIENE COMO OBJETIVO DE DISMINUIR ESTOS FENOMENOS DE DEGRADACIÓN



**La refrigeración
permite reducir
respiración y
maduración de la
fruta**

Es indispensable controlar su proceso de enfriamiento

¿POR QUÉ?

- ✓ Reducir rápidamente la tasa de respiración
- ✓ **Preservar la calidad, evitando desarrollo de enfermedades**
- ✓ Evitar mezclar frutas a temperaturas diferentes
- ✓ Disminuir la carga refrigerante de las cámaras



EFFECTO DE LA BAJA DE TEMPERATURA

El primer bloqueo de respiración del fruto se realiza por medio del descenso de temperatura.

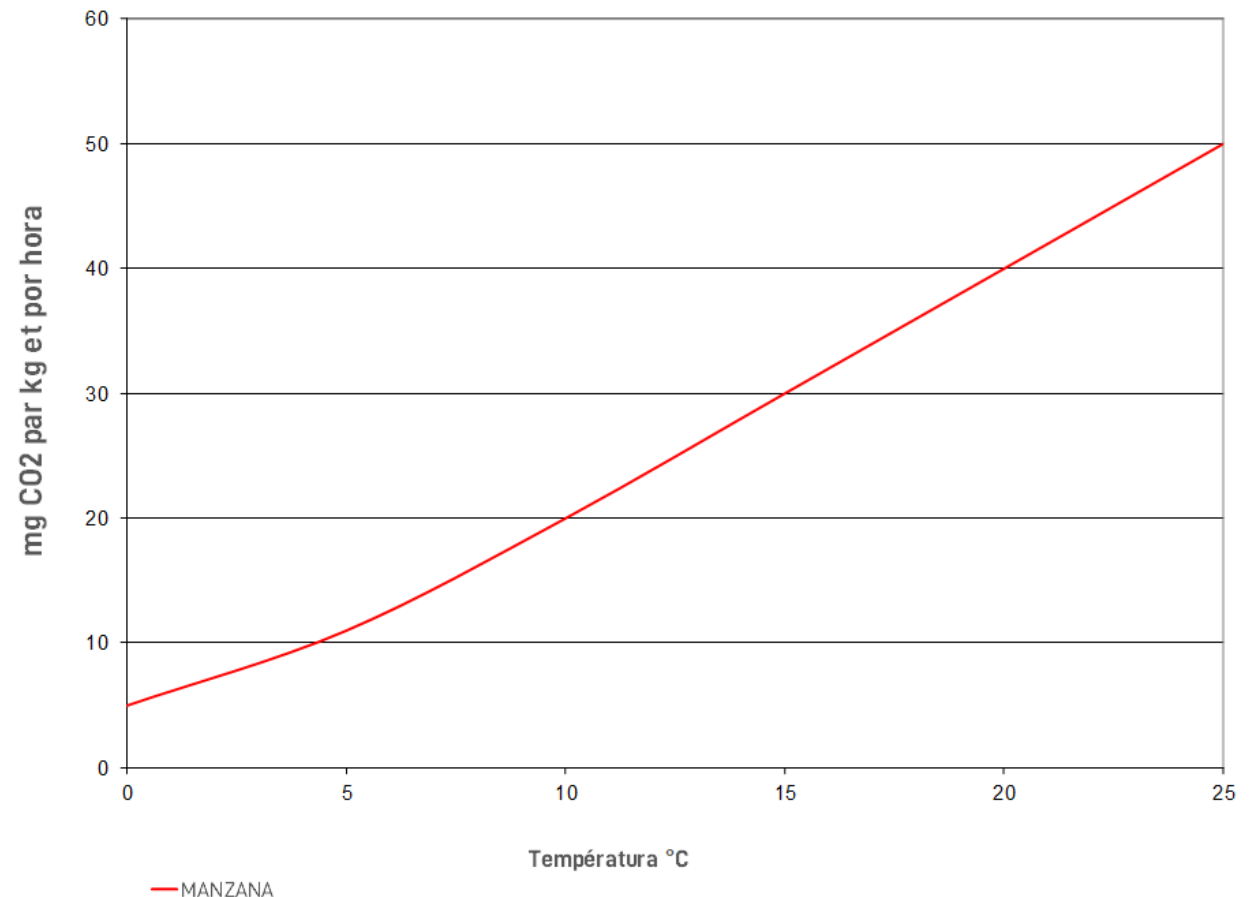
La fruta madura 2 veces más rápido a **5°C** que a **0°C**.

20% de aumento de la respiración por cada grado adicional.

Calor de respiración:

200 kcal/tonelada/día a 0°C

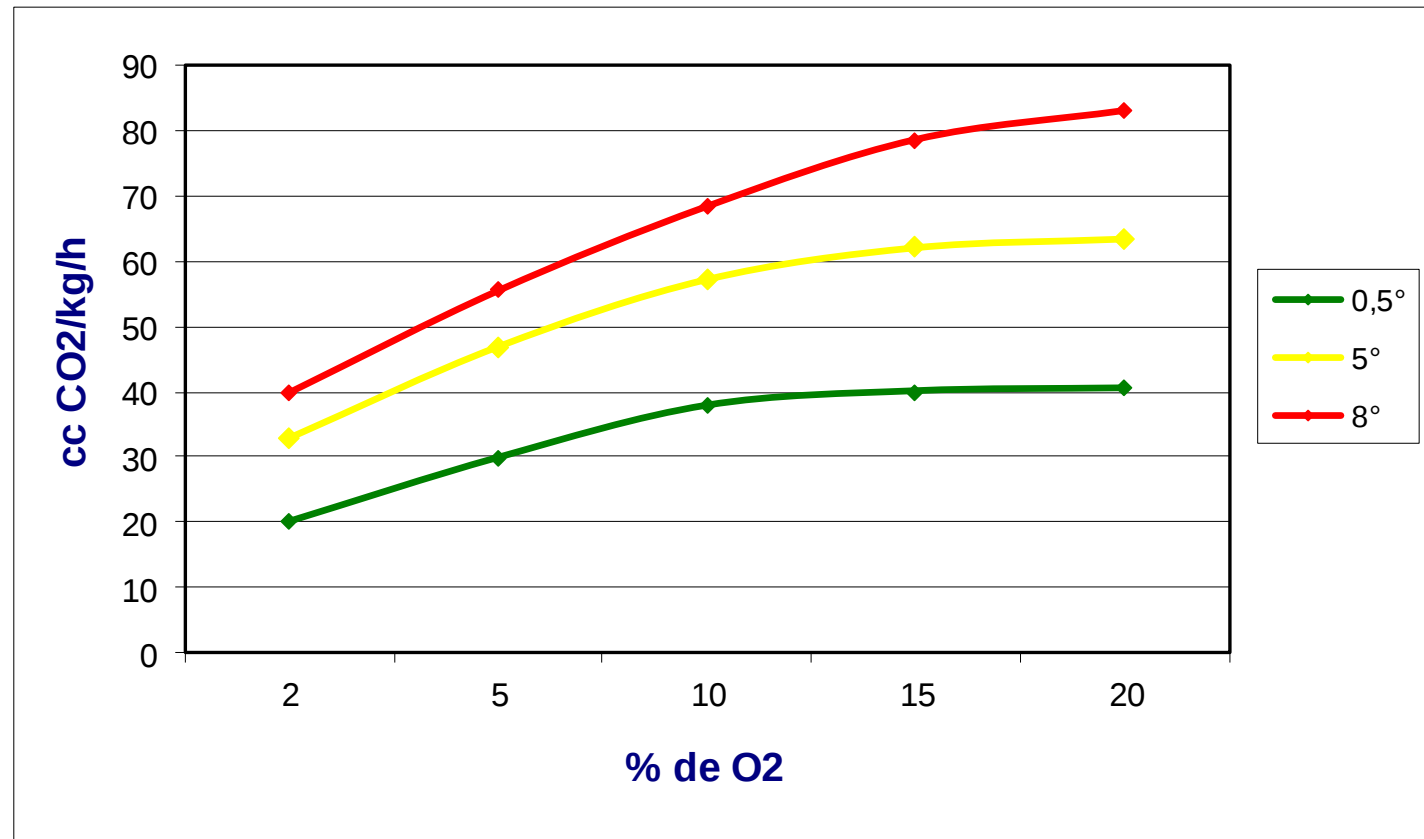
320 kcal/tonelada/día a 5°C



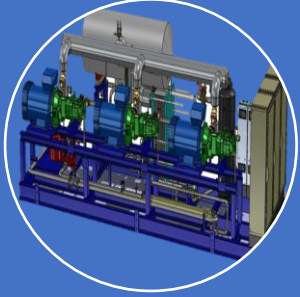
EFFECTO DE LA DISMINUCIÓN DE OXIGENO

El segundo bloqueo de la respiración se genera a través de la disminución del nivel de oxígeno disponible.

Los frutos respiran 2 veces menos al 2% de oxígeno que a la atmósfera ambiente al 21% de oxígeno.



LOS PARAMETROS DE LA REFRIGERACIÓN



Refrigeración constante,
regulada y diferencial de
temperatura de
máximo 0.5°C



La superficie de
refrigeración debe estar
grande con un Δt reducido



Humedad relativa siempre
superior a :
93 %



Control diario del tiempo de
funcionamiento:
Ideal menos a 3 horas por
día



Las pérdidas de peso en la fruta y el marchitamiento dependen principalmente de la temperatura y la humedad relativa de la cámara.

Es fundamental controlar correctamente el equipo de frío

-> FOCUS: PERDIDA DE AGUA

Incremento de perdida de agua cuando:

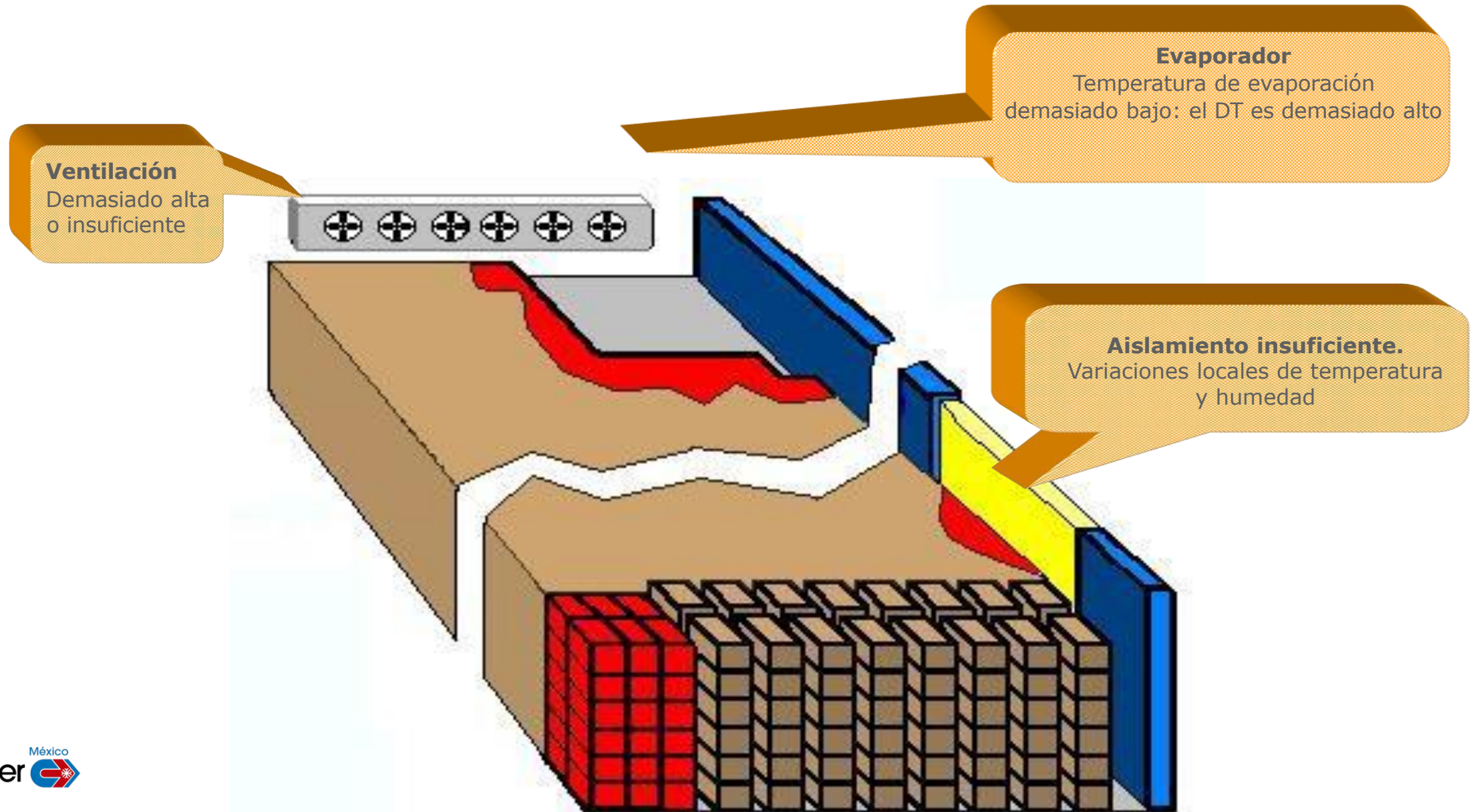
- Sube la temperatura
- Disminuye la higrometria
- Incrementa la velocidad de aire

Efectos negativos perdida de agua:

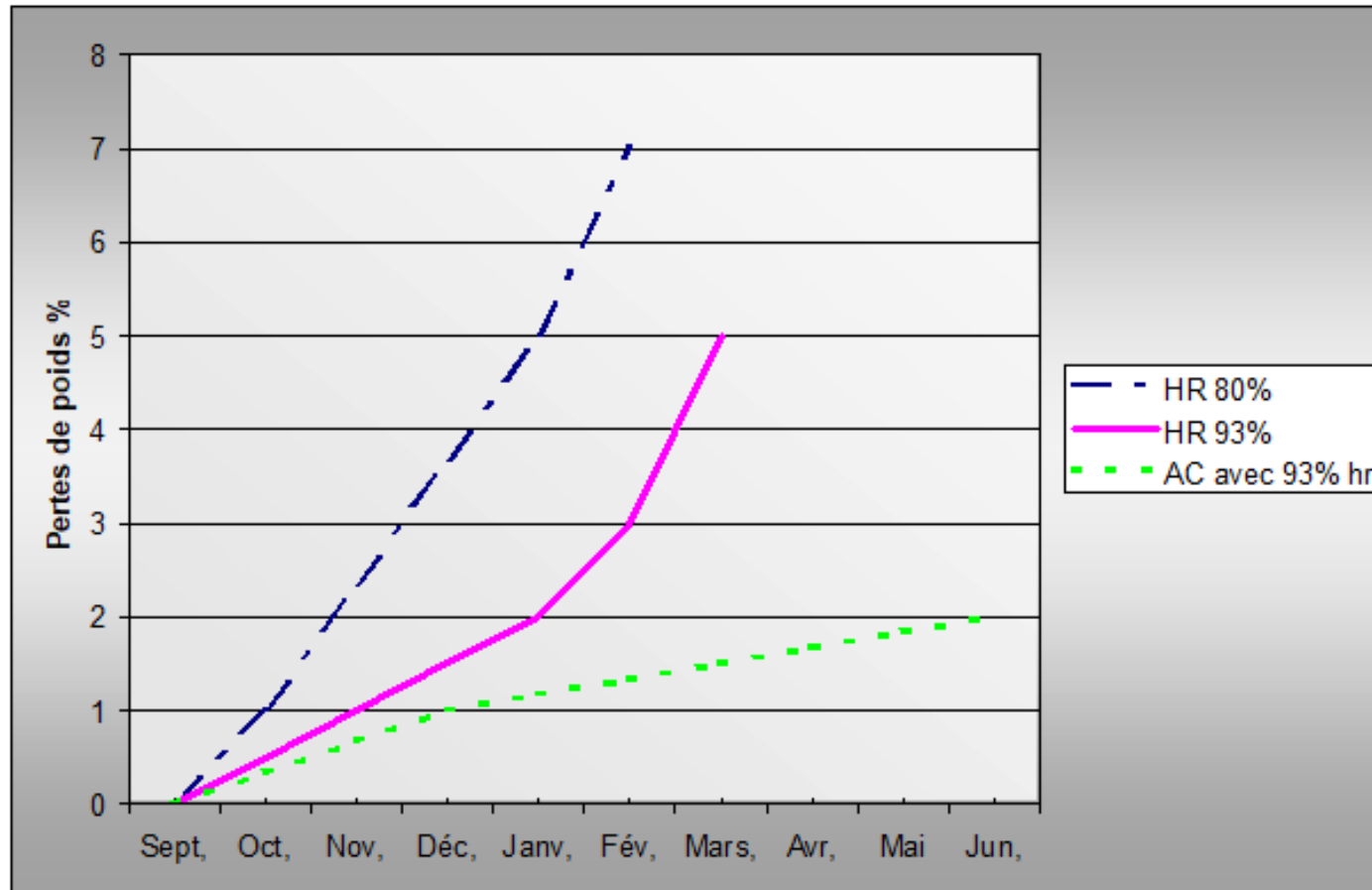
- Perdida de firmeza
- Perdida de perfume
- Maduración acelerada
- Sensibilidad a los golpes
- Perdida financiera



Principales causas físicas de una deshidratación excesiva en una cámara frigorífica

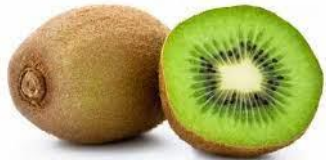


GOLDEN DELICIOUS Y LA HUMEDAD RELATIVA

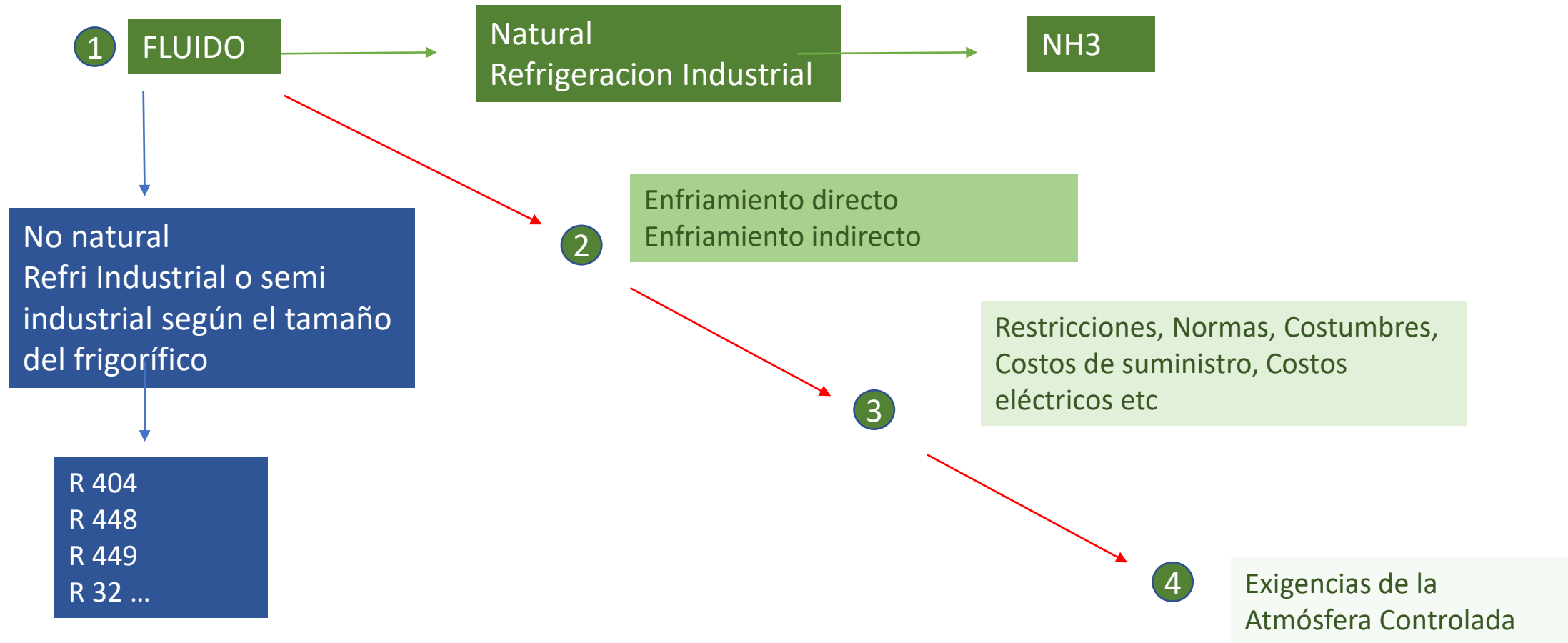


Pérdida de peso de manzanas variedad Golden Delicious a +1°C dependiendo de la humedad relativa del aire y la atmósfera controlada

B. ¿ QUÉ TIPO DE REFRIGERACIÓN?



DEFINIR LA REFRIGERACION NECESARIO PARA SU FRIGORIFICO



ETAPAS 1, 2, 3 Y 4 SON LA BASE PARA DEFINIR EXIGENCIAS DE LA SOLUCION DE REFRIGERACIÓN

DIFERENTES SOLUCIONES DE REFRIGERACIÓN

COMPARATIVO

Fluido
Costo inversión inicial
Tipo Instalación
Tipo solución/ adaptabilidad
Compresores
Deshielo
Condensación
Rendimiento y eficiencia energética
Cantidad fluido
Durabilidad
Costo mantenimiento
Diferencia del 0.5°C
Evitar la deshidratación frutas

ENFRIAMIENTO DIRECTO

DX R404
\$
Para potencia < 500 Kw
Standard
Pistón semi hermético
Aire, agua, eléctrico
Aire
+
Mucha
8 a 10 años
\$\$\$
Difícil a alcanzar
+

ENFRIAMIENTO DIRECTO BOMBEADO

NH3
\$\$
Potencia > 500 Kw
A la medida
Pistón y Tornillo
aire, agua, gaz caliente, eléctrico
Evaporativo, torre
+++
Mucha
15 - 20 años
\$\$
Posible
++

ENFRIAMIENTO INDIRECTO TIPO FLOOD

NH3 + MEG 30%
\$\$\$
Potencia > 500Kw
A la medida
Pistón y tornillo
aire, agua, gaz caliente, eléctrico
Evaporativo, torre
++
Baja
15 a 20 años
\$
Totalmente adaptado
+++

DIFERENTES SOLUCIONES DE REFRIGERACIÓN

Soluciones	PROS	CONTRAS	EJEMPLO COP
FREON DX	CAPEX Mantenimiento + simple	Unos freones por desaparecer. Potencial de calentamiento global Máquinas comerciales, sistema de control básicos Vida útil de la instalación Mayor pérdida de peso/más riesgo de deshidratación	2,5-2,6
Solución NH3 BOMBEADO	Durabilidad del refrigerante Máquinas industriales, PLC abierto COP / OPEX Costo del refrigerante Vida útil de la instalación	Fluido refrigerante clasificado B2/ riesgos del amoniaco Mantenimiento de los compresores CAPEX	3,2-3,3 MEJOR COP
GLICOL + CHILLER DE FREÓN	CAPEX Cantidad de refrigerante Regulación más precisa Mejor control de merma Instalación sencilla Mantenimiento simple	Unos freones por desaparecer. Potencial de calentamiento global Vida útil de la instalación 15 AÑOS Máquinas comerciales, sistemas de control básicos COP / OPEX Costo del refrigerante	2,2-2,3
GLICOL + AMONIACO	Carga crítica de amoniaco Máquinas industriales, PLC abierto COP / OPEX Costo del refrigerante Vida útil de la instalación Regulación más precisa Mejor control de merma	refrigerante clasificado B2/ riesgos del amoniaco Mantenimiento de los compresores CAPEX	2,9-3

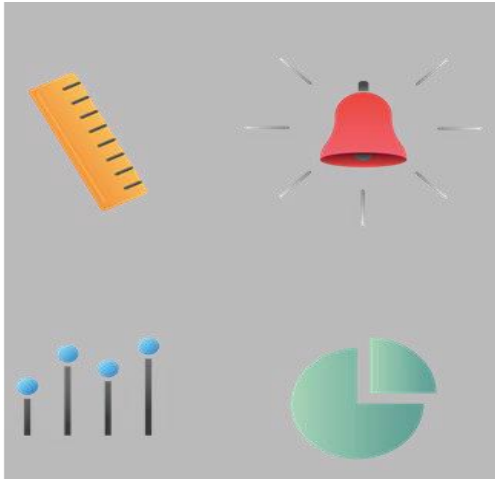
C. CONTROL Y OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA



SOLUCIÓN COMPACTA

Water Weight, medidor de pérdida de agua

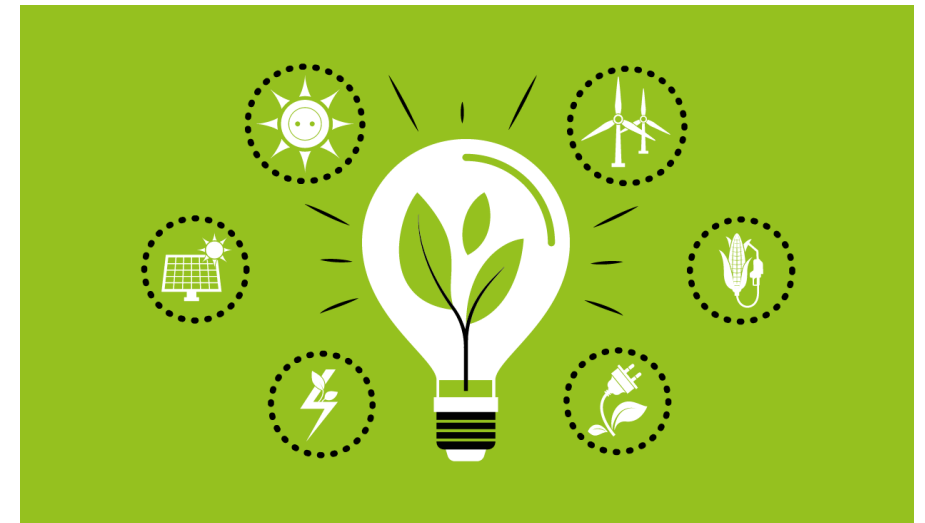
Medir/ Alertar/ Trazar/ Anticipar



- ✓ Visualizar continuamente las pérdidas de peso de las frutas
- ✓ Controlar deshidratación de las frutas
- ✓ Ayudar al control de las condiciones ambientales (T°, %HR, ventilación)
- ✓ Alertar en caso de desvío

SOBRIEDAD ENERGÉTICA

1. Medir la energía e implementar indicadores de referencia
2. Implementación de planes de mejoras (RSI (Retorno Sobre Inversión) <1,5 años) para reducir el consumo energético y las emisiones de CO2 de forma permanente y corroborarlo
3. Alcanzar el consumo energético mínimo optimo
4. Cambiar las fuentes de energía de fósil a renovables



SOLUCIONES DE AHORRO DE ENERGIA

Sala de maquinas

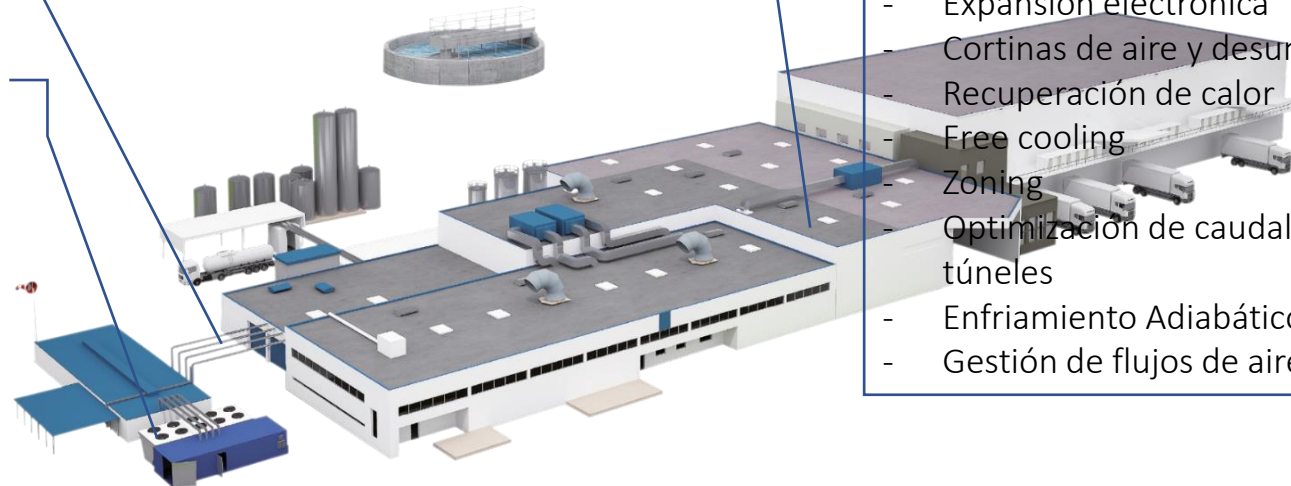
- Alta presión variable
- Baja presión variable
- Variación de velocidad compresores
- Cambio de motores eléctrico
- Instalación de economizador
- Cambio compresor de bajo desempeño
- Limpieza de condensador
- Remplazo de condensadores
- Aumento de superficie de intercambio
- Purga des incondensables
- Limpieza de intercambiadoras
- Recuperación de calor (descarga, aceite, condensación)
- Deshidratador de amoniaco
- Bomba de calor
- Pila energética

Distribución

- Variación de velocidad bombas y uso de válvulas 2 vías
- Cambio de motores eléctrico
- Limpieza de intercambiadores
- Mejora del aislamiento

En las salas de procesos y servicios

- Limpieza evaporadores
- Cambio de filtros de UMA con EcoFiltres
- Remplazo de ventiladores con motores EC
- Gestión de la petición de refrigeración (Delest'air)
- Mejorar los deshielos
- Expansión electrónica
- Cortinas de aire y desumificador
- Recuperación de calor
- Free cooling
- Zoning
- Optimización de caudal de aire en túneles
- Enfriamiento Adiabático
- Gestión de flujos de aire E-Streaming



A considerar :

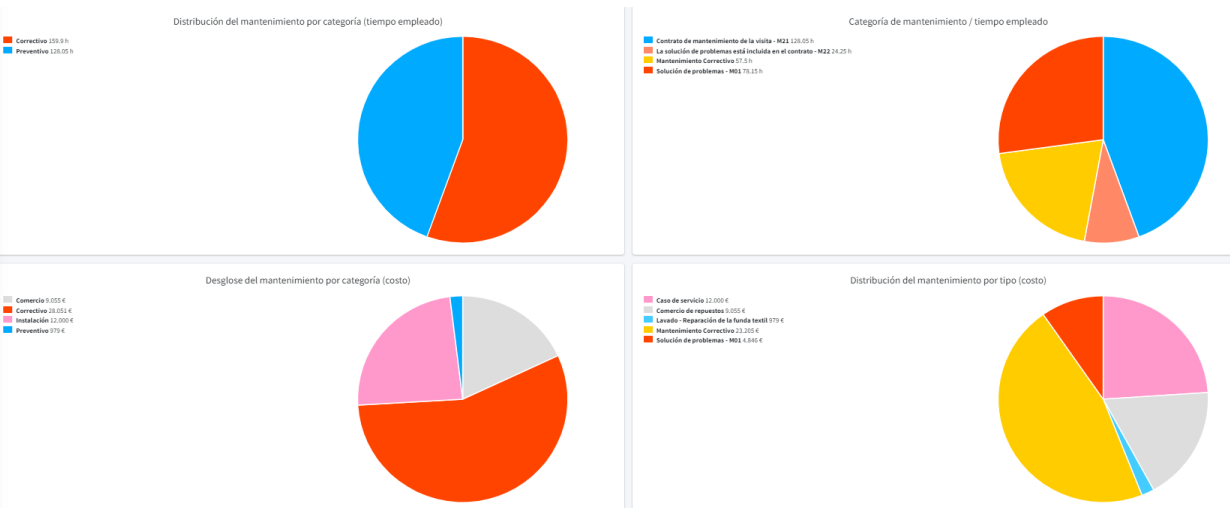
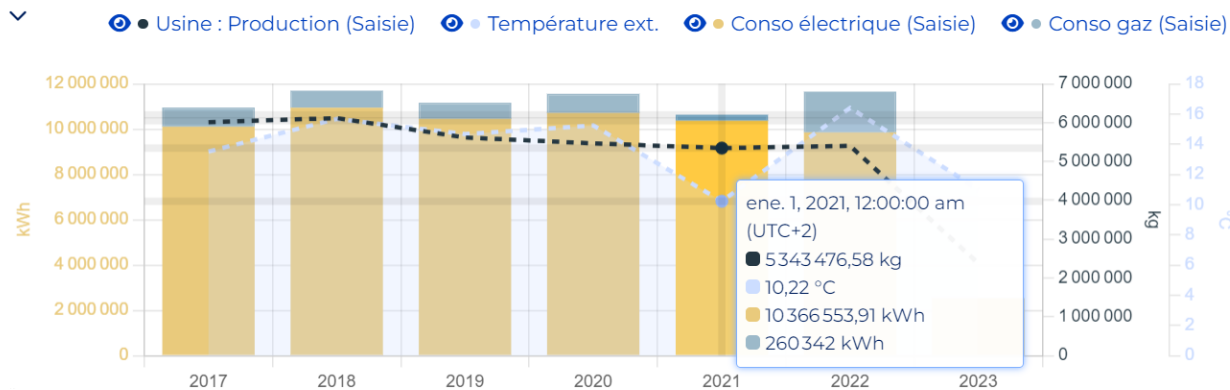
- Instalación de una ClaugerBox (conexión a un PLC) o MCD (sistema independiente) según necesidad del cliente para recolección de datos de su sitio industrial.

Resultados y compromisos :

- Gestión de un sitio industrial (gestión de maquinarias, consumos energéticos, COP compresores, seguimiento de planes de inversión...).

Grupo	Sitio	Tipo de documento	Número	Título	Nombre del archivo	Comentario	Visibilidad	Acciones
GRUPE RAFFIN	RAFFIN	Schema électrique	AF13CB001	AF1	BFF_AF1_A.pdf	AF1 ARMOIRE COND. CUIT.	Publico	  
GRUPE RAFFIN	RAFFIN	Schema électrique	4643SCB003	AF10 AR EXTENSION PROCESS 2005	AF10 2GAF4643SCB003 A.pdf	AF10 A	Publico	  
GRUPE RAFFIN	RAFFIN	Schema électrique	4643SCB003	AF10 AR EXTENSION PROCESS 2005	AF10 2GAF4643SCB003 B.pdf	AF10 B	Publico	  
GRUPE RAFFIN	RAFFIN	Schema électrique	4643SCB011	AF11 AR EXTENSION ECL / PC 2005	AF11 2GAF4643 SCB011 A.pdf		Publico	  
GRUPE RAFFIN	RAFFIN	Schema électrique	AF12SCB001	AF12 COFFRET DEPORTE SECHOIRS DE 6 à 9	BFF_AF12_A.pdf		Publico	  
GRUPE RAFFIN	RAFFIN	Schema électrique	AF13SCB001	AF13 AR ECL & PC SUD	BFF_AF13_A.pdf		Publico	  
GRUPE RAFFIN	RAFFIN	Schema électrique	AF14SCB001	AF14 AR PROCESS SUD	BFF_AF14_A.pdf		Publico	  

Main picture	Visibility	Category	Source	Description	Savings	Estimated ROI	Pilot	Status	Progress	Deadline	Actions
	Public	Electrical	Steam	Remplacement CTA n°7 (Cylindre 2000)	Source: Steam Invest: 14,400 € Subsidies amount: 14,400 €		Stéphane Algerien	Project completed	100%	9/23/2021	  
	Public	Refrigerant	Refrigerant	Suppression centrale delecte direct tunnel enrobage	Source: Refrigerant Invest: 124,000 € Subsidies amount: 124,000 €		Stéphane Algerien	Project completed	100%	9/23/2021	  
	Public	Steam	Steam	Récupération de chaleur sur compresseur d'air	Source: Steam Invest: 124,000 € Subsidies amount: 124,000 €		Stéphane Algerien	Project completed	100%	9/24/2021	  
	Public	Steam	Steam	Récupération de chaleur sur brûleur régulateur	Source: Steam Invest: 124,000 € Subsidies amount: 124,000 €		Stéphane Algerien	Project completed	100%	9/24/2021	  
	Public	Electricity	Electricity	Réseau groupe CMT 419°C == Remplacement groupe	Source: Electricity Invest: 43,700 € Subsidies amount: 43,700 €		Stéphane Algerien	Project completed	100%	9/24/2021	  
	Public	Electricity	Electricity	Réseau groupe MC QUAT +7/12°C == Création d'un seul	Source: Electricity Invest: 43,700 € Subsidies amount: 43,700 €		Stéphane Algerien	Project completed	100%	4/30/2021	  



2.CUIDAR SU ATMÓSFERA CONTROLADA



A. LOS INDISPENSABLES



1. AISLAMIENTO TERMICO

- ✓ Doble junta.
- ✓ Hermeticidad: SELLADOR + velo de nylon.
- ✓ Junta de acabado exterior.
- ✓ Test de hermeticidad: OK.



2. PUERTAS AC

- ✓ Puerta deslizante
- ✓ Ajustable en altura y apertura
- ✓ Mango de cierre interno y externo
- ✓ Densidad 40 Kg/mc
- ✓ Automática o manual
- ✓ 4 cierres de ajuste mínimos
- ✓ Válvula de análisis
- ✓ Ventana de muestreo



3. ALMACENAMIENTO

Es fundamental dejar espacios libres para la circulación del aire:

- ✓ 5 cm entre cajones
- ✓ 15-20 cm entre cajones y paredes laterales
- ✓ 80-100 cm por debajo del techo
- ✓ 50 cm entre cajones y pared frente a los equipos de refrigeración
- ✓ 40-50 cm en la entrada de aire debajo de los equipos de refrigeración



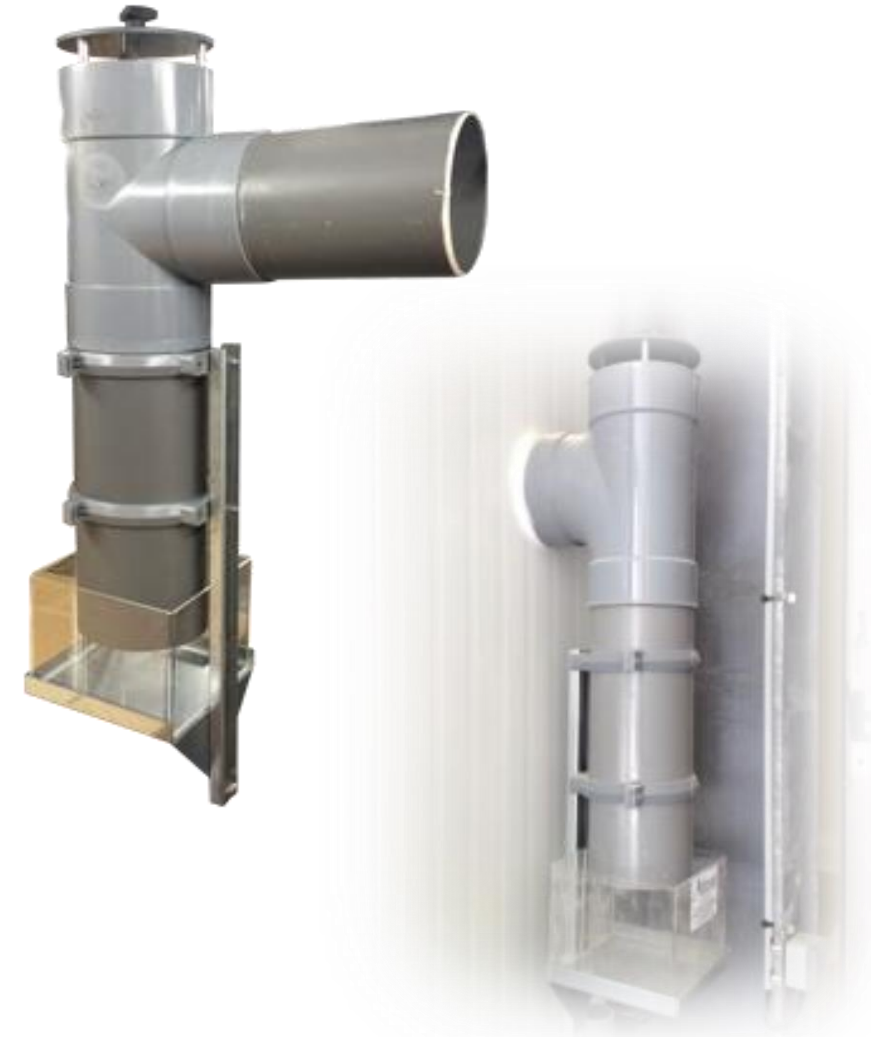
4. VÁLVULA DE EQUILIBRIO

Las cámaras deben ser:

- capaz de soportar variaciones de presión y depresión entre 20 y 30 mm de columna de agua.

- equipadas con una válvula de alivio hidráulica que permite evacuar la presión.

- ✓ Válvulas de seguridad de cambios bruscos de presión: impide los daños en la estructura de las cámaras
- ✓ Válvula de sobrepresión neumática
- ✓ Válvula de sobrepresión hidráulica
- ✓ Instalación de una válvula por cada cámara AC.



EQUIPOS BÁSICOS DE CONSERVACIÓN



Generadores de Nitrógeno



Scrubbers de CO₂



BENEFICIOS GENERADOR N2 PSA

- ✓ Producción de nitrógeno continua
- ✓ Puesta en AC de manera más rápida
- ✓ Flexibilidad en el almacenamiento
- ✓ Durabilidad del equipo más de 10 años



SKID GENERADOR N2 PSA

- Un skid plug & play para la producción de nitrógeno, que incluye:
 - un compresor de aire
 - depósitos de aire comprimido y nitrógeno
 - cadena de filtración completa de aire comprimido.
- La plataforma es ensamblada sobre una base metálica transportable en transpallet o carro frontal.
- Las pruebas en fábrica garantizan su configuración y correcto funcionamiento.



PSA NITROGEN GENERATION PROCESS

CTS CARBOTRADE
ON SITE NITROGEN GENERATION



SCRUBBER DE CO₂

- ✓ Control de: O₂, CO₂.
- ✓ Conservación ULO: tasa de O₂ entre **1.2% - 1.5%**
- ✓ La eliminación del CO₂ es continua

Protege contra la escaldadura
No necesita cal

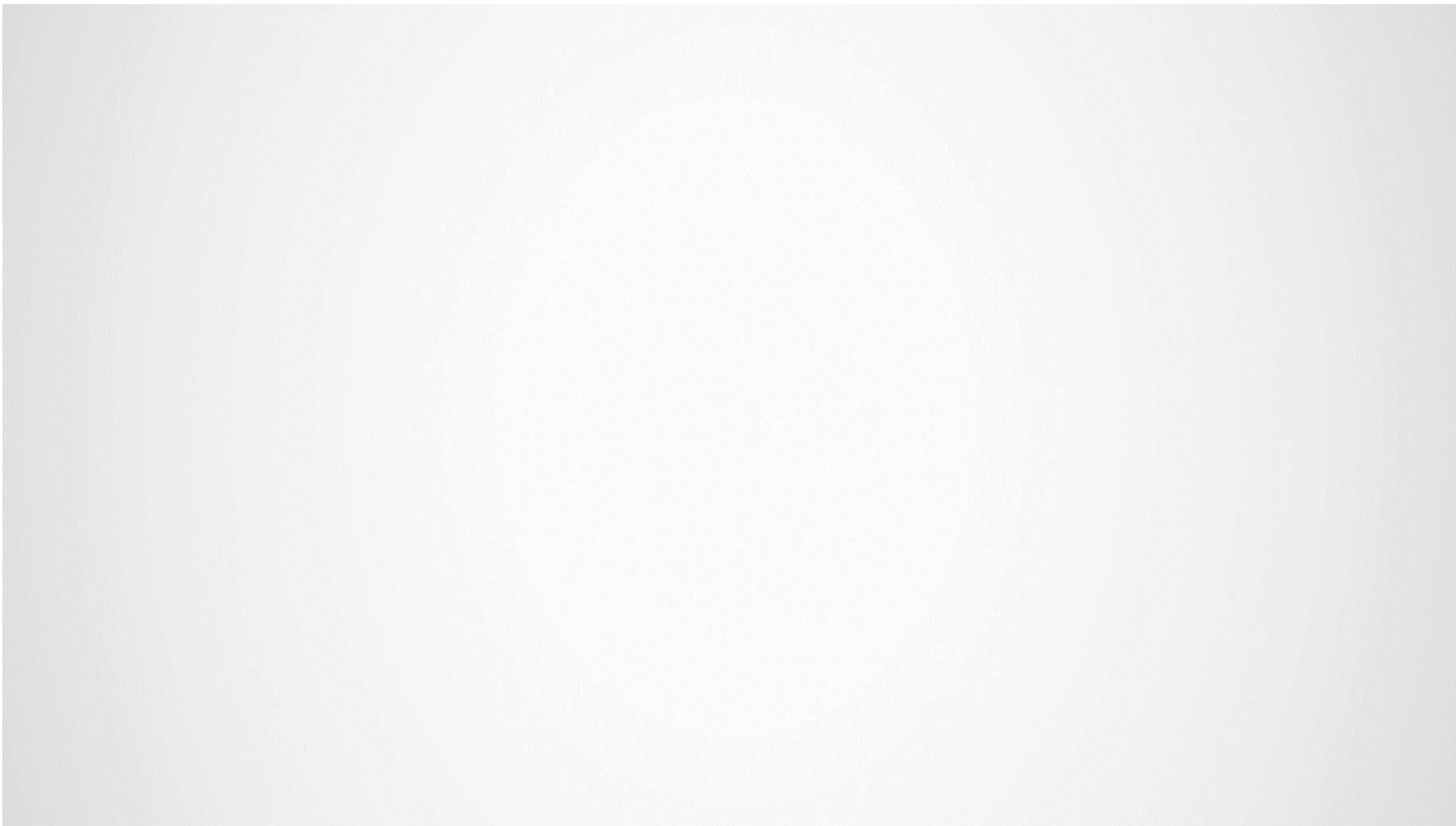


FUNCIONAMIENTO SCRUBBER DE CO₂

- Durante el proceso de respiración, la fruta absorbe O₂ y expulsa CO₂.
 - A lo largo del almacenamiento en cámara fría, el nivel de oxígeno baja naturalmente, y el del dióxido de carbono aumenta en la misma cantidad aproximadamente.
 - El scrubber de CO₂ aspira el aire de la cámara con una turbina, filtra el aire y lo devuelve a la cámara libre de CO₂.
-
- Instalación rápida y sencilla (tuberías de PVC)
 - Tratamiento de varias salas (de 01 a 12)
 - Capacidad de 100 a 8,000 toneladas



FUNCIONAMIENTO SCRUBBER DE CO₂



B. SUÉRVISIÓN Y CONTROL DE LA ATMÓSFERA CONTROLADA



FUNCIONAMIENTO: Esquema



SUPERVISIÓN

CAPACIDAD: DE 4 A 32 CAMARAS

Tablero electromecánico para la automatización del sistema AC :

- Medición * (y regulación) automática de los niveles de $O_2/CO_2/C_2H_4$. Doble bomba de toma de muestras y caudalímetro
- Medición de Temperatura, Humedad Relativa y Presión en tiempo real.
- Trazabilidad: registro y explotación de datos.
- Acceso remoto vía internet.



- Sensores de alta sensibilidad y larga vida útil :
 - **Sensor de O_2** : Célula de óxido de zirconio
 - **Sensor de CO_2** : Detección de adsorción infrarroja (NDIR)
 - **Sensor de C_2H_4** : Electrocatalítico con auto calibración.

Regulación proporcional de O₂ / CO₂ y medición en tiempo real de C₂H₄ Temperatura, Higrometría y Presión:

Una vez configuradas las consignas de acuerdo con los métodos de conservación deseados, el supervisor V7 aplica la regulación "inteligente"/ proporcional:

1. Prioridad de salas sobre otras según los parámetros
2. Tiempo de funcionamiento proporcional a las necesidades de cada sala

Resultados:

- ☐ Economía de operación y mantenimiento de equipos.
- ☐ Optimización de la conservación.
- ☐ Facilidad de uso

UNA HERRAMIENTA DE CONTROL

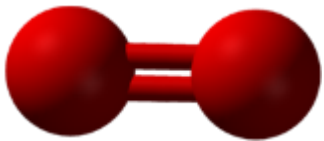
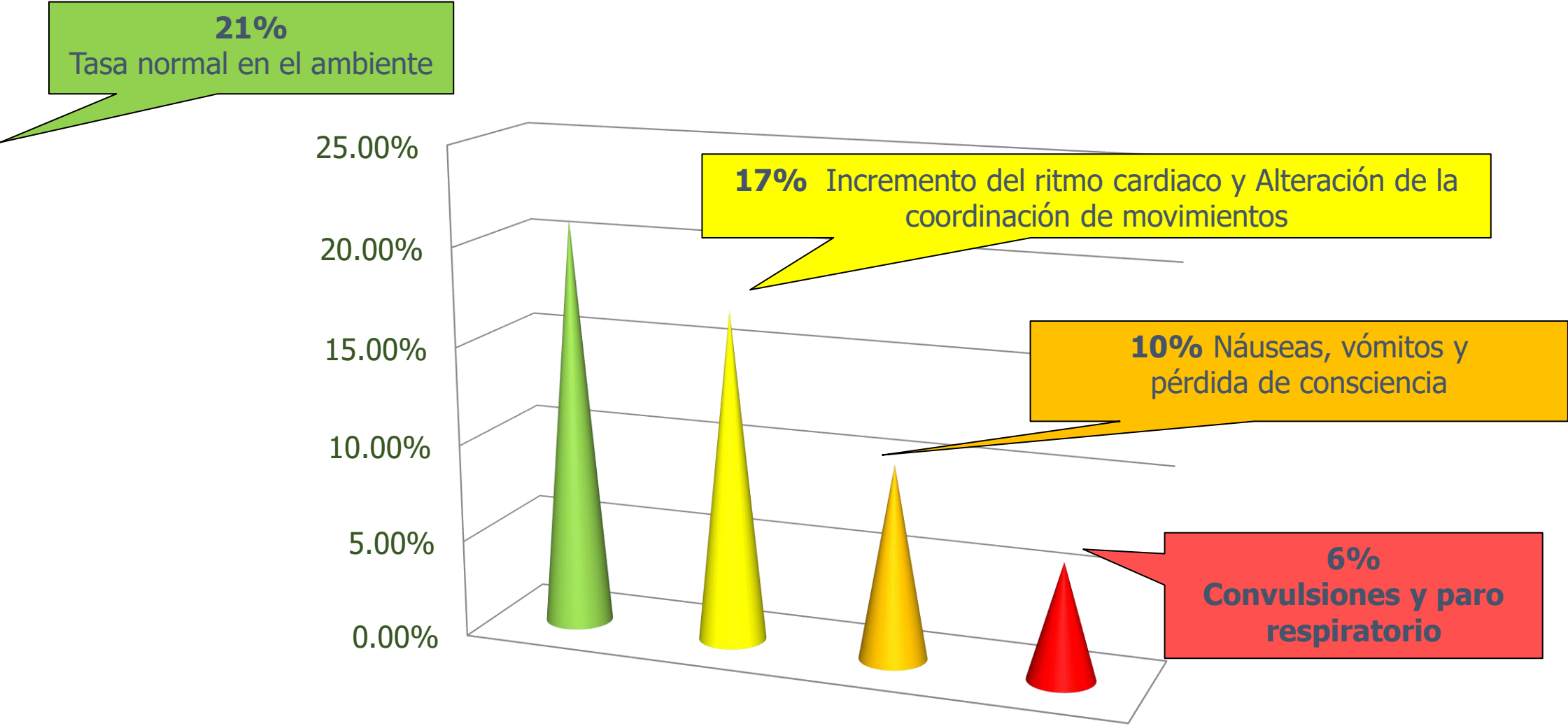
Desarrollamos un nuevo analizador portátil, más compacto y más eficiente, diseñado y adaptado al uso en salas de atmósfera controladas.

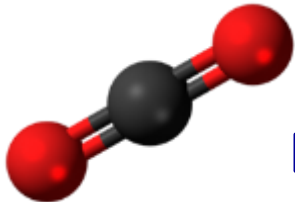
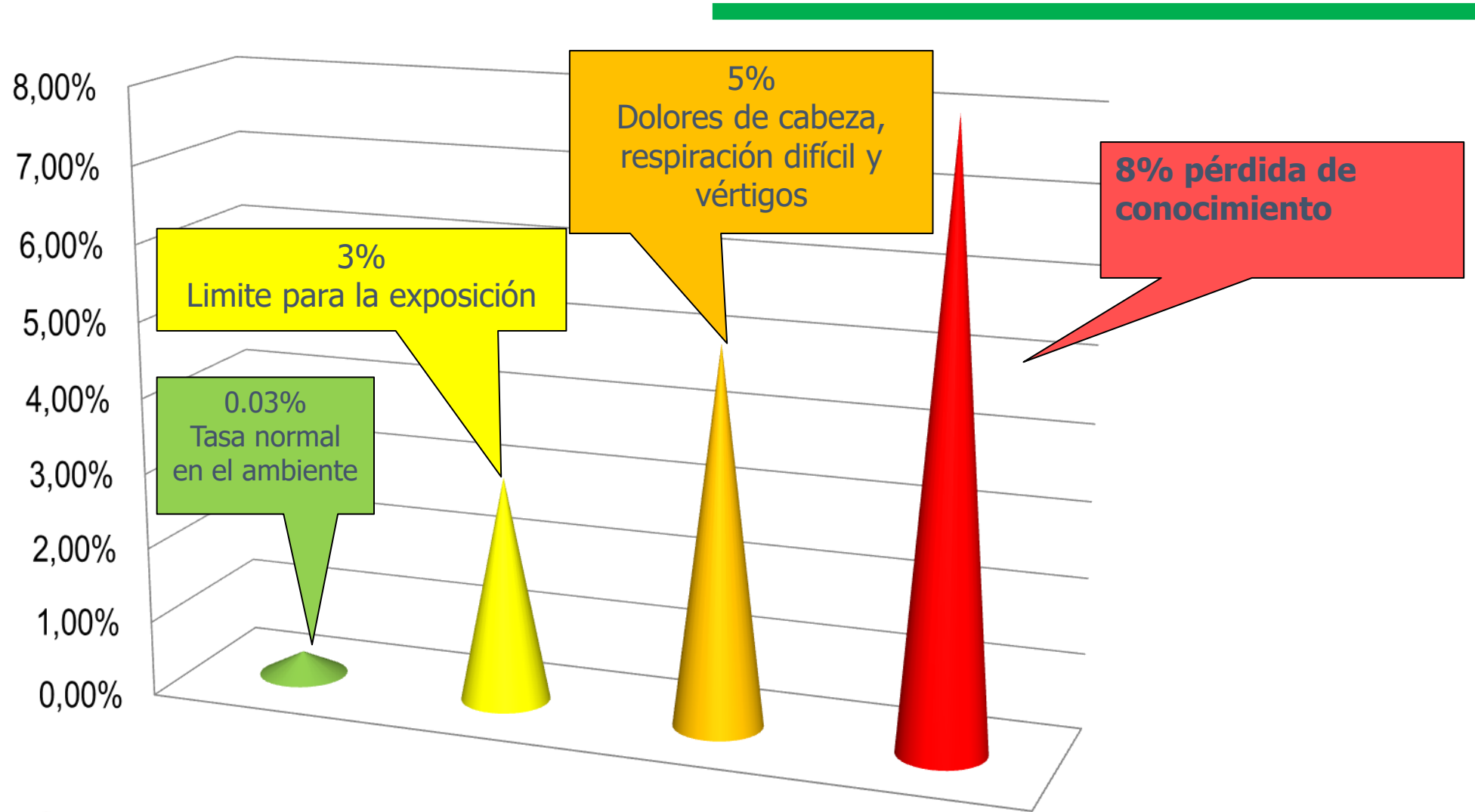
- ✓ Permite medidas de alta precisión a niveles muy bajos de O² y CO² que se ajustan a los requisitos de conservación tipo ULO y XLO (ULO extremo)
- ✓ Es importante proceder a mediciones comparativas una vez a la semana en cada cámara para asegurar el buen funcionamiento de la instalación.



C. SEGURIDAD Y RECOMENDACIONES









Seguridad antes de todo



Una sala con AC es una sala con sus riesgos:

Señalar, Capacitar, Informar

Al personal que trabaja cerca.

Una cámara de AC debe cerrarse con candado antes de colocarla en AC (disminución del nivel de oxígeno).

Un triángulo de 'PELIGRO DE MUERTE' debe estar colocado y pegado a la puerta.

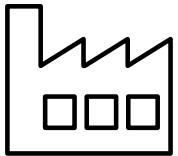
Durante el almacenamiento en AC, está estrictamente prohibido ingresar a la cámara.

Durante la apertura, los candados solo deben retirarse después de una doble verificación por parte del personal capacitado, responsable y conocedor de los riesgos (análisis de %O₂ y %CO₂ con analizador portátil en la puerta y control con gestión automática).

C. CONTACTO Y REFERENCIAS



Empresa familiar francesa con 50 años de experiencia y 27 años de presencia en México. Especialistas en Refrigeración Industrial y Tratamiento de Aire, ofreciendo **soluciones llave en mano.**



Fundada en 1971



2 000 colaboradores



450 M€



3 000 clientes



ABSOGAR
CONTROLLED ATMOSPHERE

Empresa familiar francesa con **40 años de experiencia** diseña y fabrica equipamientos de atmósfera controlada para la conservación de frutas y hortalizas.

- ✓ 7 000 cámaras AC en el mundo
- ✓ 2 000 000 toneladas de frutas
- ✓ Presencia en más de 60 países
- ✓ Certificación ISO 9001



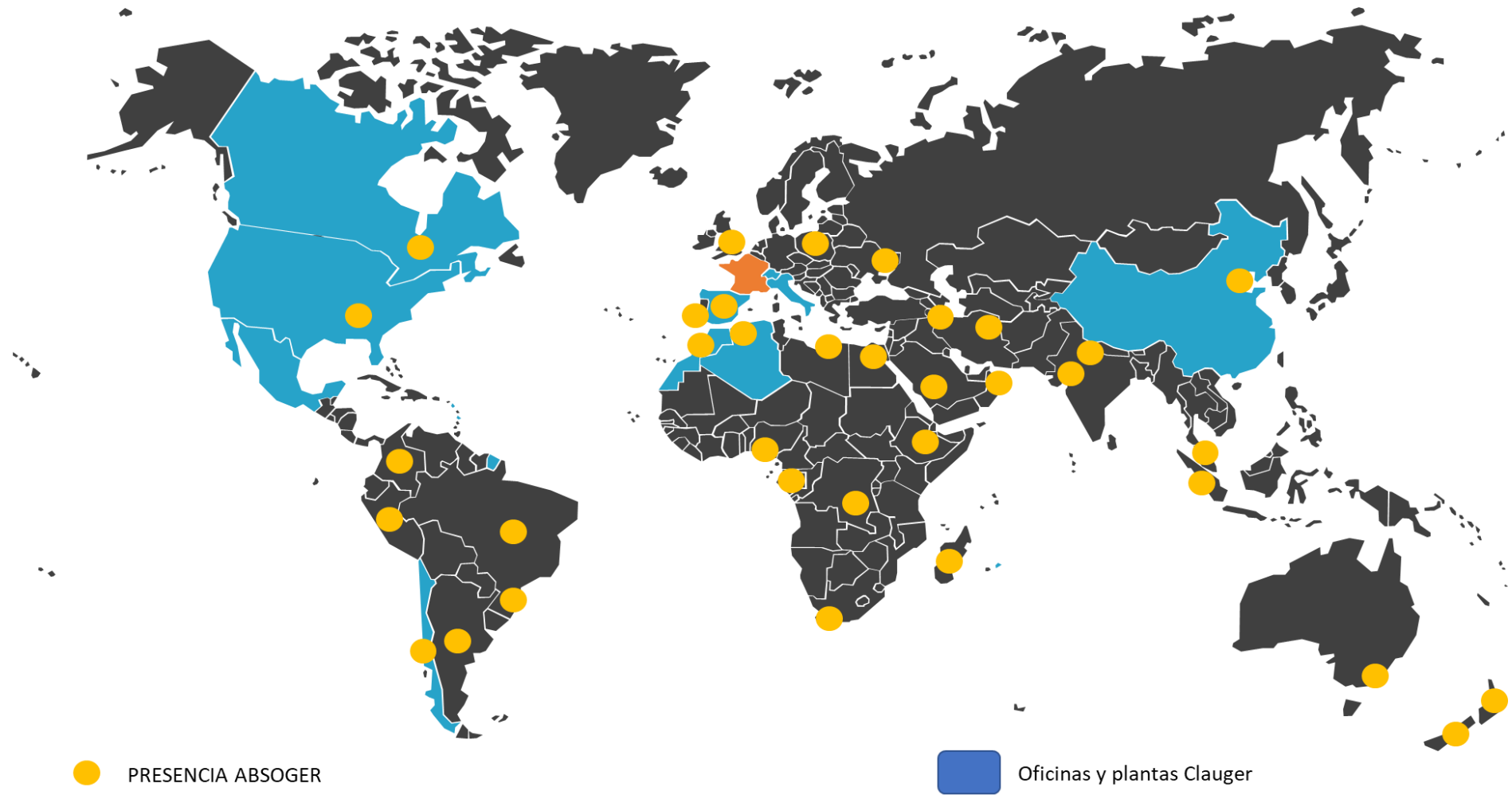
ASME International



American Welding Society



PRESENCIA INTERNACIONAL ABSOGER-CLAUGER



EQUIPOS



REFERENCIAS

MÉXICO

GRUPO LA NORTEÑITA

- Renovación equipos. 16 salas
- Fabricación y instalación de 4 SCRUBBER 8004D
- Supervisión V7 con medición temperatura y humedad relativa



REFERENCIAS

MÉXICO

GRAN VISION



- Ampliación frigorífico 2021. 4 cámaras
- Fabricación y instalación SCRUBBER 6004D
- Suministro de 4 Puertas especiales para la conservación en atmósfera controlada



REFERENCIAS

MÉXICO

EMPAQUE VIA FRESH

- Solución llave en mano: refrigeración + atmósfera controlada. 8 salas nuevas
- Solución amoniaco bombeado + deshielo con agua



REFERENCIAS

MÉXICO

EMPAQUE VIA FRESH

- Solución completa de atmósfera controlada. 8 salas nuevas
- 2 SCRUBBER 6004D
- 1 Generador de nitrógeno PSA 35
- 1 Supervisión V7 con medición de etileno
- 8 Puertas especiales para la conservación en atmósfera controlada



REFERENCIAS

MÉXICO

EMPAQUE EL HUERTO

Solución completa de atmósfera controlada. 4 salas

- 1 SCRUBBER 6004D
- 1 Generador de nitrógeno PSA 35
- 1 Supervisión V7
- 4 Puertas especiales para la conservación en atmósfera controlada



REFERENCIAS

CHILE

CURICO

ANDINEXIA, Grupo La Blottière

- 10 CAMARAS DE 600 T en XLO con gestión de presión.
- Manzanas

QUILLOTA

AGROCOMERCIAL QUILLOTA, PROPAL.

- Equipo de I + D
- Aguacate
- Cítricos



REFERENCIAS

ARGENTINA

Mar de Plata - Argentina

- Frigorífico nuevo (2012) de 4 cámaras de 600 toneladas de **kiwis**.
- Fabricación y instalación del sistema completo
Atmósfera Controlada

Río Negro - Argentina

- Construcción de un frigorífico nuevo (2012) de 6 cámaras de 2,100 toneladas de **manzanas y peras**.
- Fabricación y instalación del sistema completo
Atmósfera Controlada



REFERENCIAS

Brasil

FRUTIVAL

- 14 Cámaras en XLO
- Manzana: GALA y FUJI.

ASTRO AGROCOMERCIAL (SAO JOAQUIM)

- 12 Cámaras en XLO
- Manzana: GALA y FUJI.

AGRODANIELE

- 2 scrubbers de CO₂.





Sistema de
refrigeración con
amoniaco



TIZAYUCA
MÉXICO

Para planta de embutidos





MONTERREY
MÉXICO

Para usuarios de proceso y
confort





YUCATAN
Guacamole®

Spiral freezer
México

Sistema de NH₃ bombeado
para Spiral Freezer y
cámaras frías.

México
clauger 



PREGUNTAS



CONTACTOS



ABSOGER
CONTROLLED ATMOSPHERE

Maxime Girot

mgirot@clauger.com.mx

Barbara Lagorce

blagorce@clauger.com.mx

Cel: +52 462 188 41 62