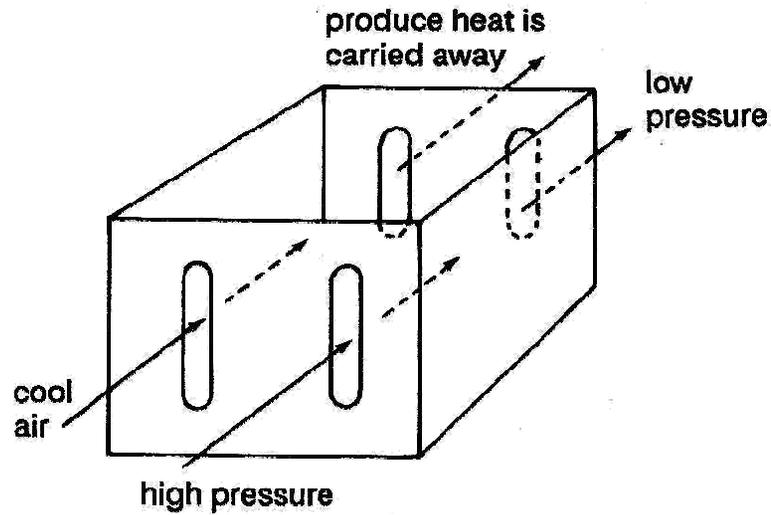


ENFRIAMIENTO Y MAPEO TERMICO

Ing. Agr. Teófilo Gomila
Área Poscosecha - EEA INTA ALTO VALLE
General Roca, Río Negro, Argentina
gomila.teofilo@inta.gob.ar

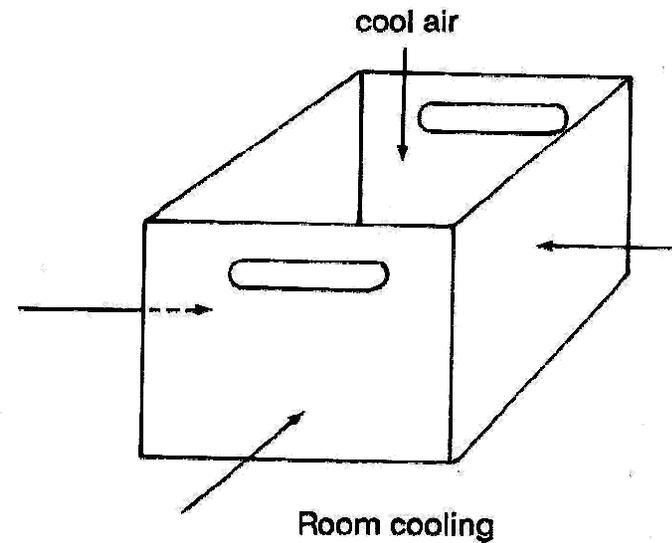


ENFRIAMIENTO POR AIRE FORZADO



Forced-air cooling

Transferencia de calor por
Convección



Room cooling

Transferencia de calor por
Conducción

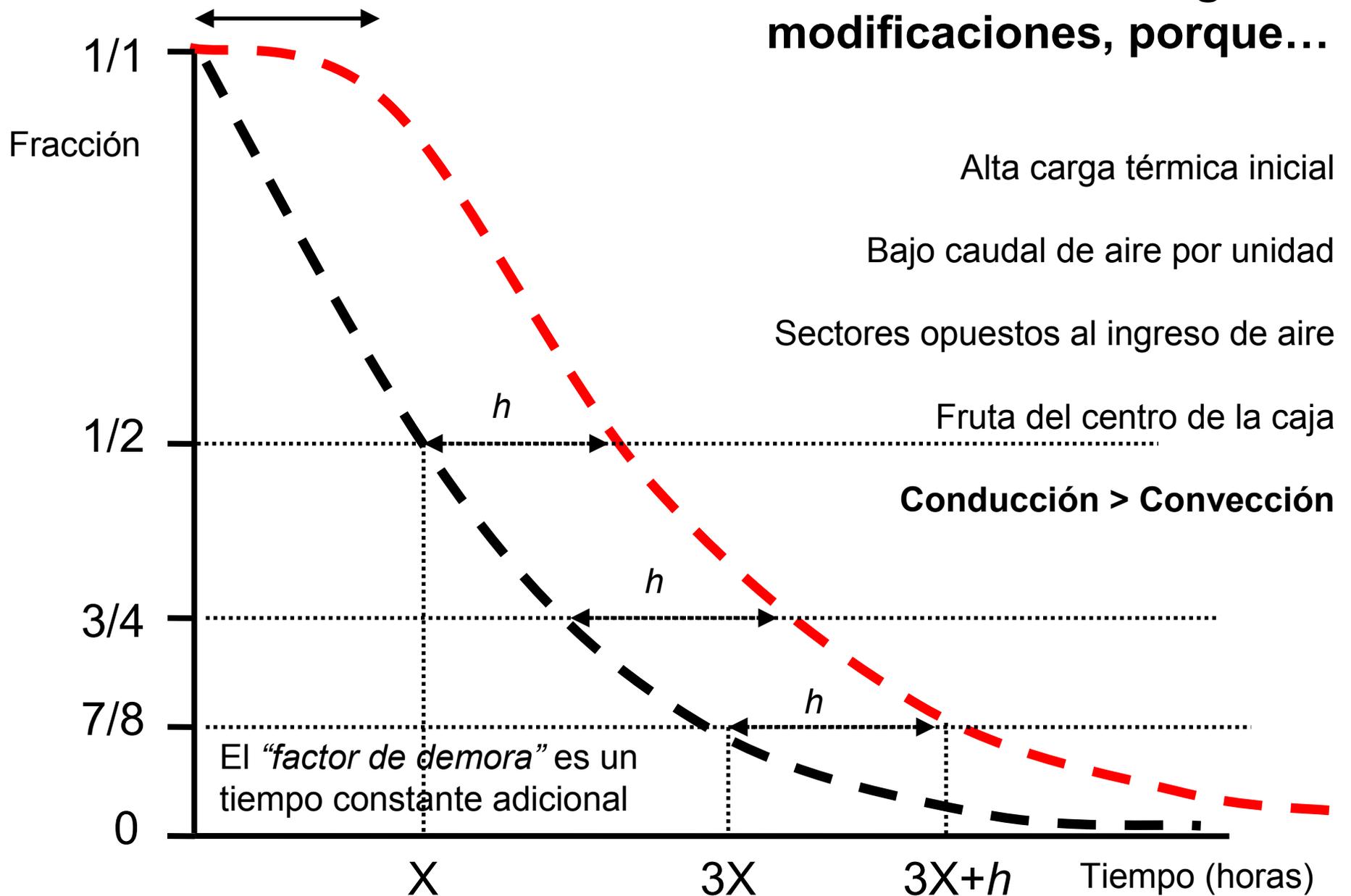


Curva de Enfriamiento

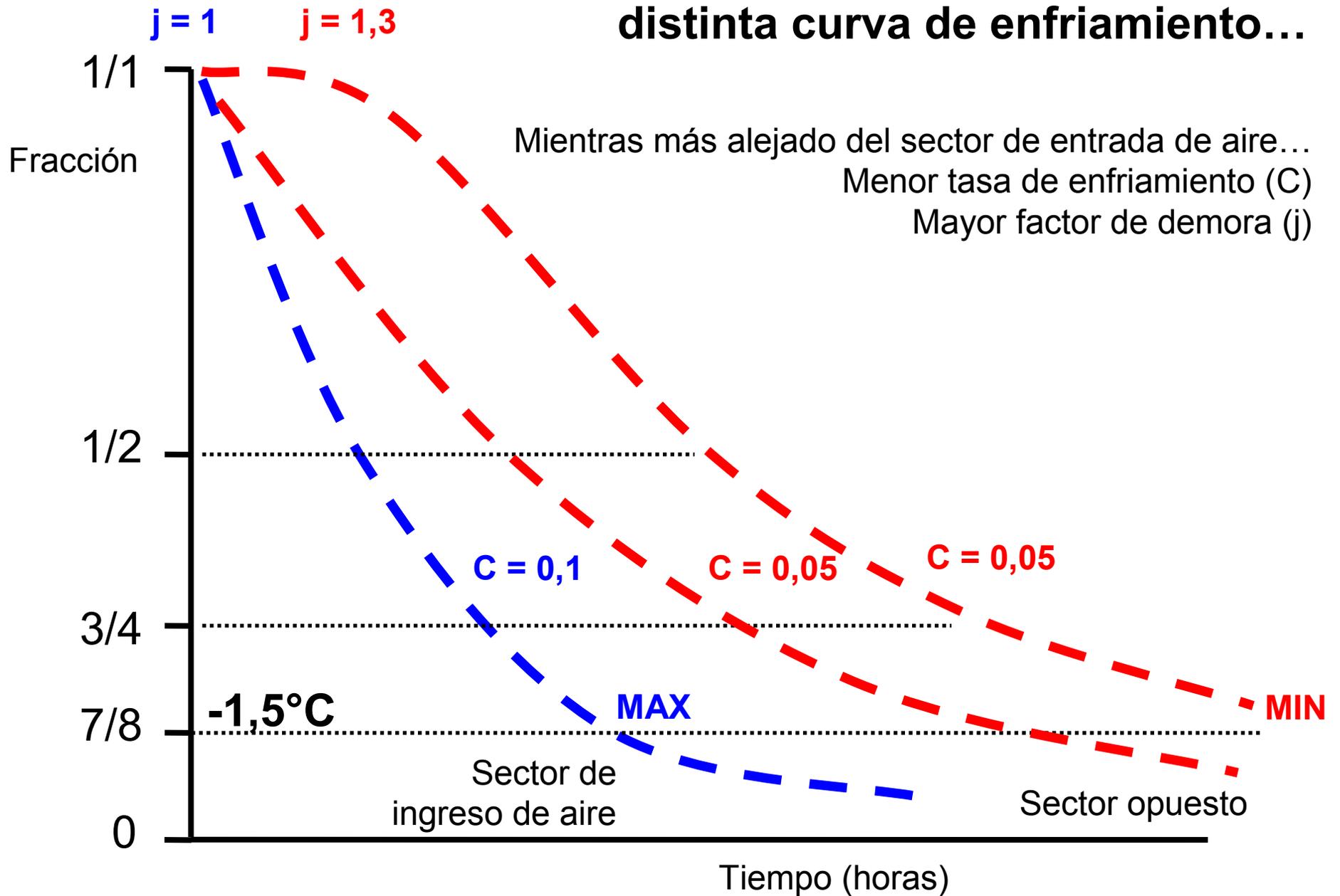
De la teoría a la practica...

En la teoría, la curva de enfriamiento es:

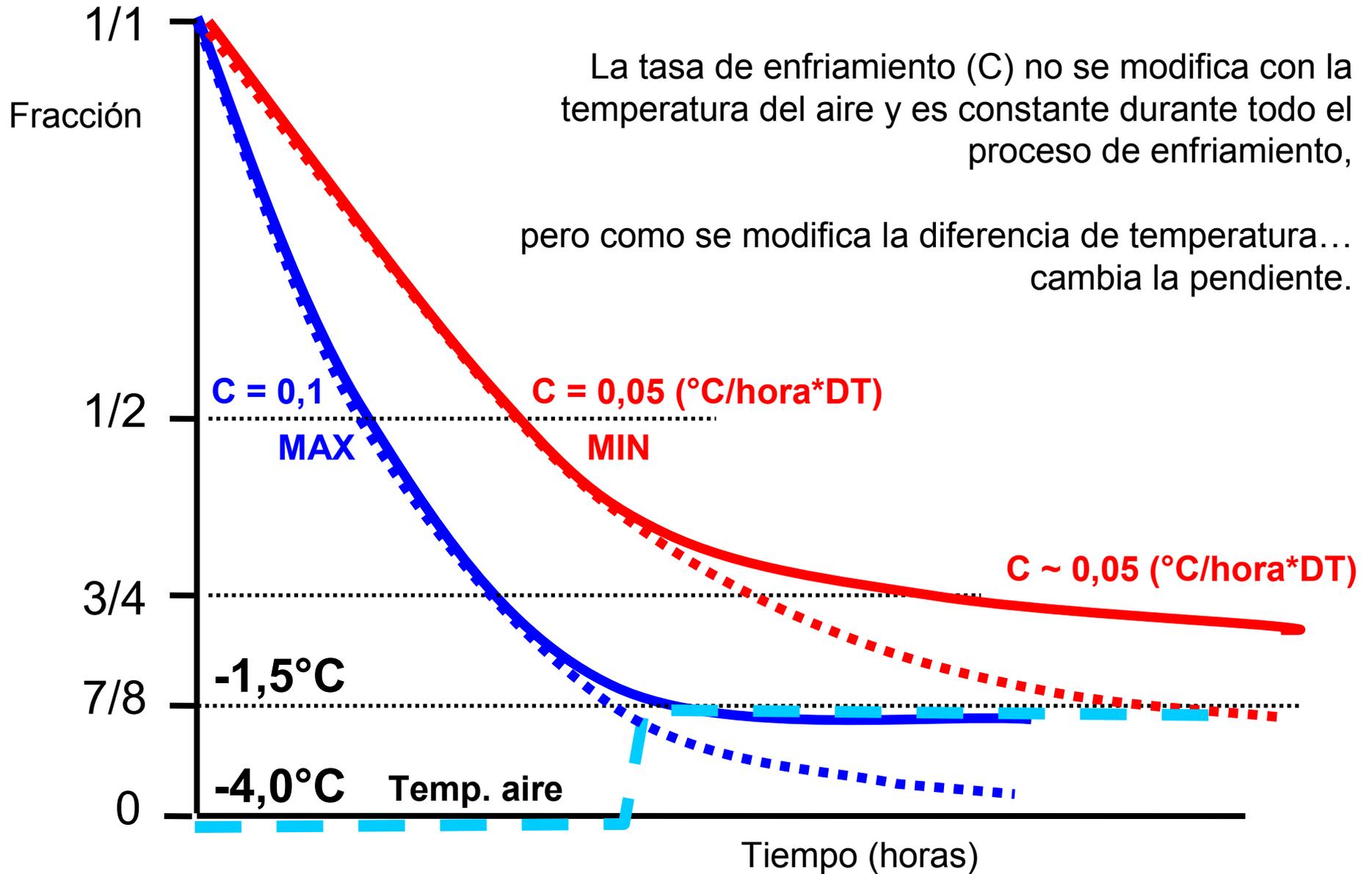
En la práctica, la curva de enfriamiento tiene algunas modificaciones, porque...



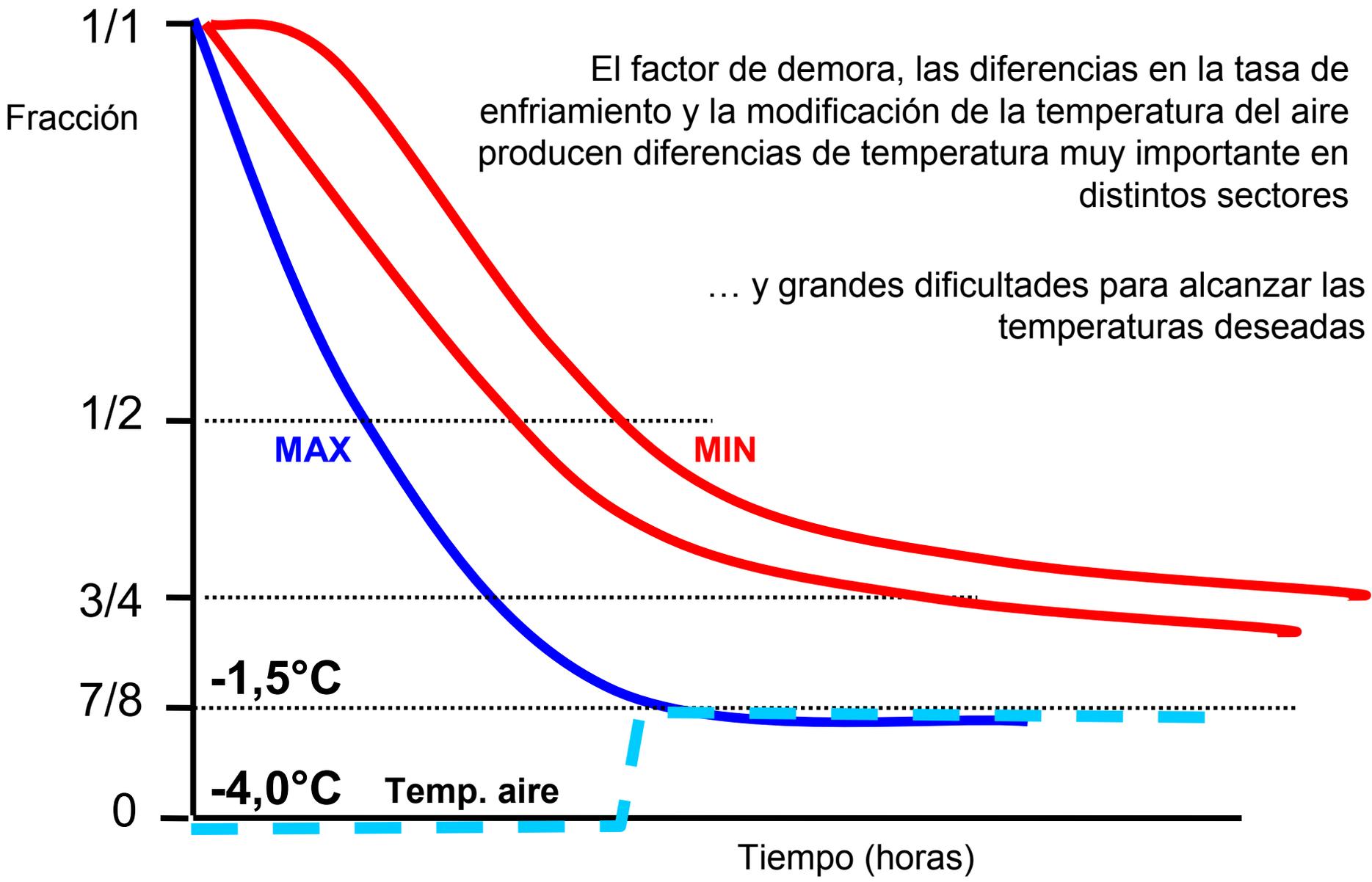
Distintos sectores del palet tienen distinta curva de enfriamiento...



Cuando se modifica la temperatura del aire...



El efecto combinado:



MAPEO TERMICO



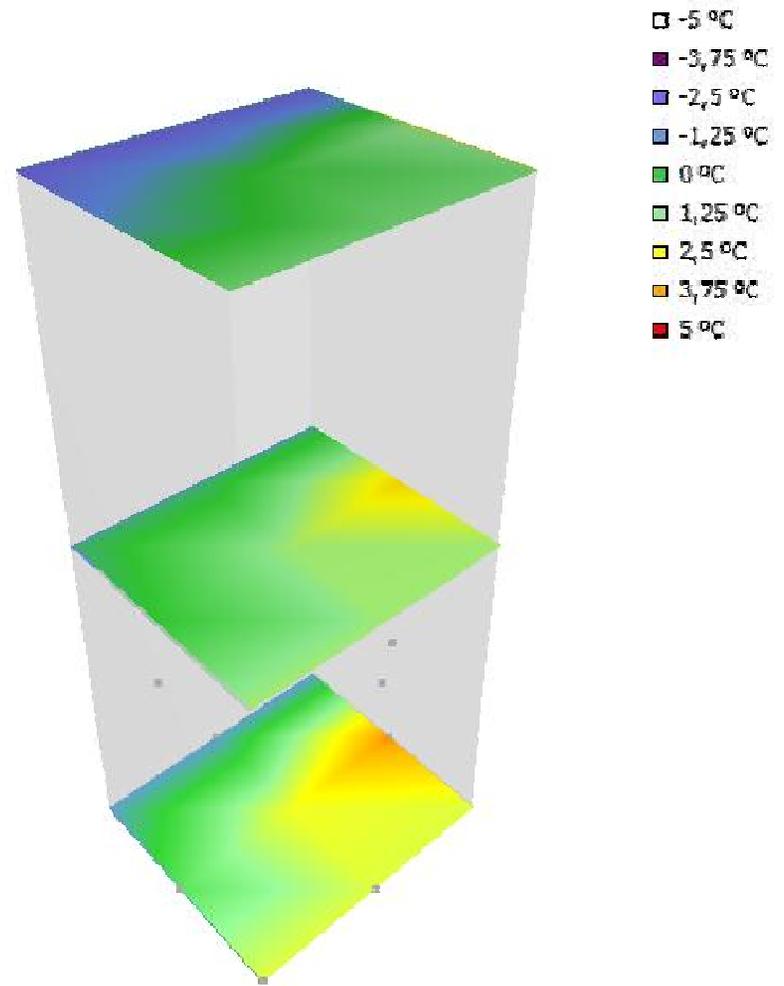
Metodología

❑ Para medir la temperatura de pulpa se cortan los frutos por el diámetro ecuatorial (1), colocando el sensor iButtoms dentro de la fruta (2), uniendo nuevamente las partes con cinta de papel (3) y colocados en la posición correspondiente (4):



MAPEO TÉRMICO DE TUNELES DE AIRE FORZADO

- Evaluación del proceso de enfriamiento a través de la evolución temporal de los parámetros de enfriamiento en distintos sectores del palet y túnel de aire forzado.
- Modelización de los parámetros de enfriamiento
- Resultados técnicos:
 - Curvas de enfriamiento
 - Tiempos de enfriamiento
 - Temperaturas finales
 - Evolución y distribución de temperaturas
- Relación con las variables operativas:
 - Potencia/Palet
 - Presión Estática
 - Caudal de aire por unidad
 - Velocidad de aire en aberturas

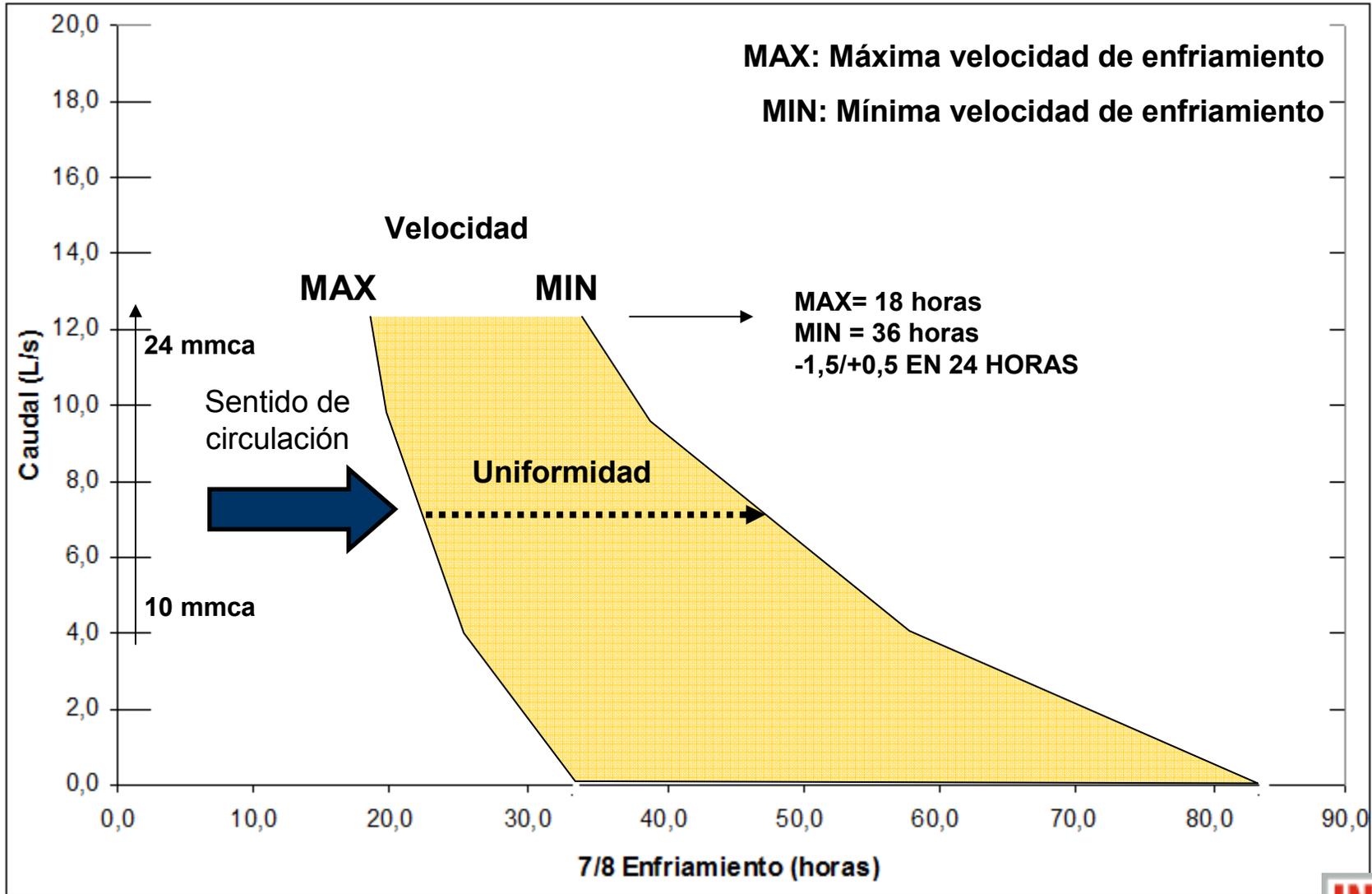


MODELO DE ENFRIAMIENTO DE DISTINTOS ENVASES



MODELO DE ENFRIAMIENTO

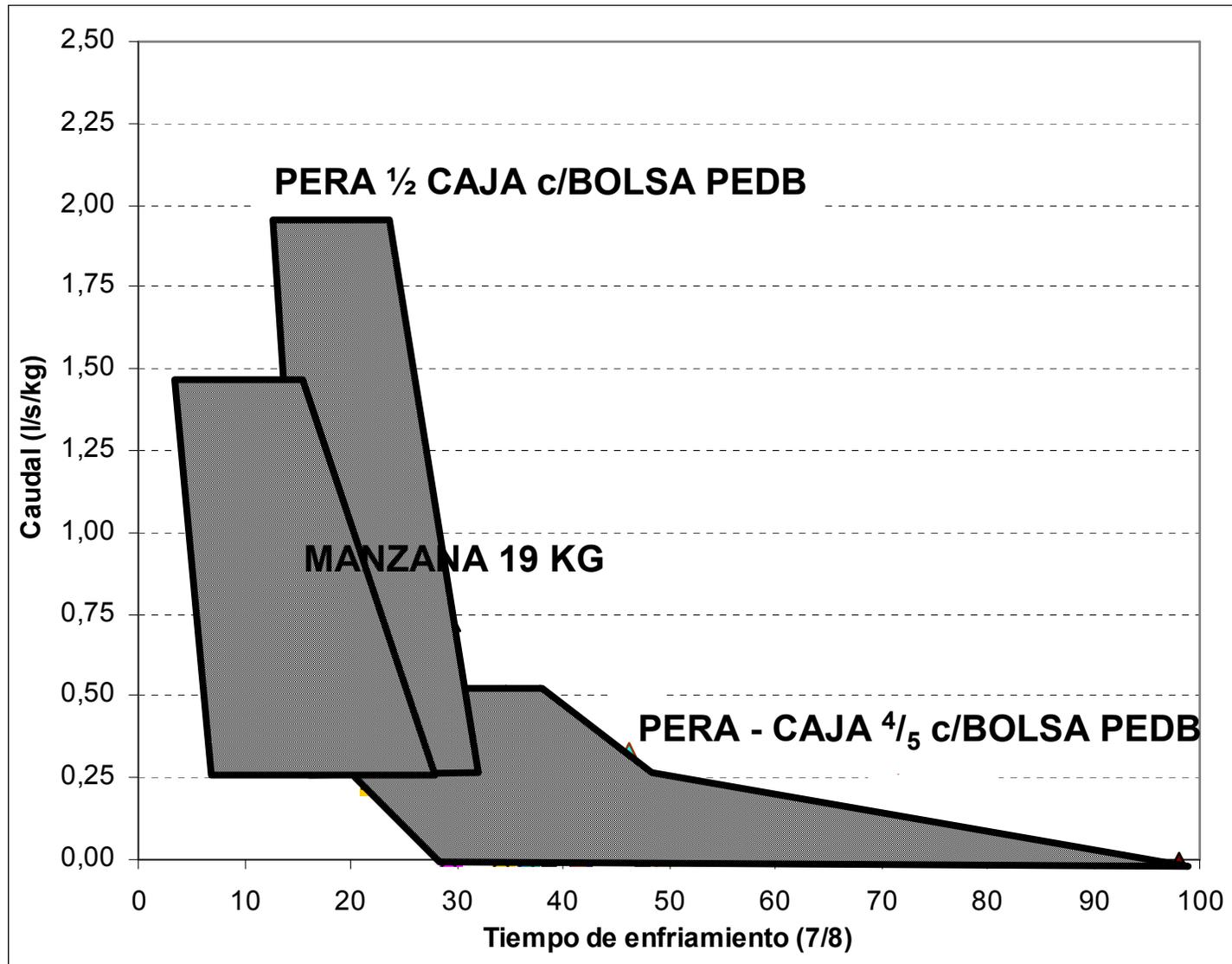
PERA – Caja 4/5 Mark IV – c/ bolsa PEDB 25u



Fuente: Gomila, 2013



MODELO DE ENFRIAMIENTO - VARIOS ENVASES



Fuente: Gomila, 2013



MEJORA DEL ENFRIAMIENTO

Caudal de aire



- ENVASE
- Porcentaje de aberturas.
- Tipo y ubicación de aberturas.
- Coincidencia de aberturas (“cruzado”).
- Sistema de embalado.

Presión Estática



- TUNEL
- Palletizado.
- Armado del túnel.
- Sistema de apoyo.
- Sistema complementario de sellado.

Temperatura



- MANEJO
- Tiempo de llenado.
- Seteo y control de temperatura.
- Inversión de ciclo.