

P  
541  
ANEXO

Nº INVENTARIO 13203  
FECHA 18.03.2016

# ANEXO

## Planta Elaboradora de Jugo Concentrado Congelado de Naranja y Jugo de Naranja en Polvo



Ingeniería en Alimentos  
Trabajo Final





RINFI se desarrolla en forma conjunta entre el INTEMA y la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Tiene como objetivo recopilar, organizar, gestionar, difundir y preservar documentos digitales en Ingeniería, Ciencia y Tecnología de Materiales y Ciencias Afines.

A través del Acceso Abierto, se pretende aumentar la visibilidad y el impacto de los resultados de la investigación, asumiendo las políticas y cumpliendo con los protocolos y estándares internacionales para la interoperabilidad entre repositorios



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

## ANEXO I

### La Naranja

#### Origen de las Naranjas

El origen de los cítricos es asiático, más concretamente del sudeste de Asia (sureste de China y el archipiélago malayo) las primeras especies de cítricos tienen una antigüedad de más de 15 millones de años, aunque su cultura comenzó miles de años atrás en el Sur de China, desde donde se extendió por todo el Sudeste Asiático.

(Consumer, 2008)



Desde entonces hasta ahora han sufrido numerosas modificaciones debidas a la selección natural y a hibridaciones tanto naturales como producidas por el hombre. Mutaciones espontáneas han dado origen a numerosas variedades de naranjas que actualmente conocemos.

La dispersión de los cítricos desde sus lugares de origen se debió fundamentalmente a los grandes movimientos migratorios: conquistas de Alejandro Magno, expansión del Islam, cruzadas, descubrimiento de América, etc.

(Infoagro, 2008)

#### Sistemática

El naranjo se consideró tradicionalmente la especie *C. sinensis* del género *Citrus*. A este mismo género pertenecen el limón, la lima y la naranja amarga (*Citrus aurantium*).

Investigaciones genéticas recientes han demostrados que la mayoría de estos frutales son en realidad híbridos producidos a partir del pomelo (*Citrus maxima*), la mandarina (*Citrus reticulata*) y el cidro (*Citrus medica*), por lo cual la nomenclatura científica correcta es *Citrus × sinensis*. El antiguo nombre, sin indicación de híbrido, continúa usándose extensamente.

(Wikipedia, 2008)

### *Etimología y origen*

Los naranjos tienen su origen en el sureste asiático, en India, Pakistán, Vietnam y en el sureste de China y fueron traídos a occidente por los árabes. De India pasó a Arabia, donde se llamó *naranj* y luego al sur de Francia, donde en provenzal antiguo se llamó *norange* (pronunciado *noránsh*).



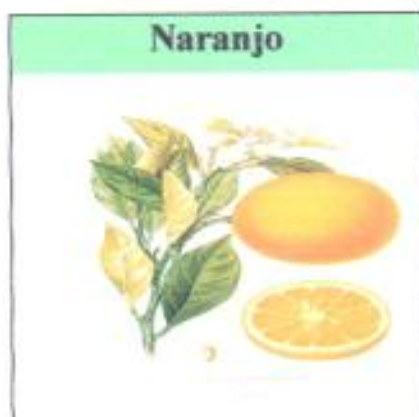
La palabra naranja procede en última instancia del sánscrito "*narang*" o del Idioma tamil (*naru* significa 'fragante'). La fruta tiene típicamente 11 piezas individuales, y en el idioma Tamil la palabra "*orangu*" se traduce como "6 y 5", implicando 11. El fruto del *Citrus sinensis* es denominado "naranja dulce" para distinguirlo del fruto del *Citrus aurantium*, la *naranja amarga*.

Luego en inglés y francés *norange* se convirtió en *orange*. Debido a que el artículo inglés *a* (o *an* delante de vocal) y el francés *une* que aparecen en "*a norange*" y "*une norange*" pasaron de manera errónea a "*an orange*" y "*une orange*" respectivamente. Este efecto se produjo también en otras palabras que empezaban por "n". Sin embargo, en español se ha conservado la forma *naranja*.

(Wikipedia, 2008)

## Taxonomía y morfología

### *Citrus × sinensis (naranja dulce)*



Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden:	Sapindales
Familia:	Rutaceae
Género:	<i>Citrus</i>
Especie:	<i>C. × sinensis</i>

El naranja dulce (*Citrus × sinensis*) es un árbol frutal del género *Citrus*, que forma parte de la familia de las Rutáceas, especie *Citrus sinensis* (L.) Osb. Se trata de un árbol de porte mediano -aunque en óptimas condiciones de cultivo llega hasta los 13 m de altura-, perenne, de tronco corto, de copa grande, redonda o piramidal, con hojas ovales de entre 7 a 10 cm de margen entero y frecuentemente estipuladas y ramas en ocasiones con grandes espinas (más de 10 cm) poco vigorosas que tocan casi el suelo.



Sus flores blancas, denominadas azahar, ligeramente aromáticas, nacen aisladas o en racimos con o sin hojas. Los brotes con hojas (campaneros) son los que mayor cuajado y mejores frutos dan. Su fruto es la naranja. (Infoagro, 2088)

### Características generales

Forma: se trata de un fruto en forma esférica, más o menos achatado por los polos.

Tamaño y peso: tiene un diámetro medio de 6 a 10 centímetros. Las naranjas calibran en una escala de diámetros descendentes entre el 0 y 14. El número 14 corresponde a los frutos de menor tamaño y el 0 a los de mayor diámetro (en torno a los 100 milímetros o más). Su peso oscila desde 150 gramos hasta 200 gramos sin la piel.



Color: su cáscara, llamada epicarpio, es muy coloreada y está provista de vesículas oleosas (flavedo). Bajo la cáscara lisa o rugosa según la variedad aparece una segunda piel blanca que envuelve el fruto protegiendo la pulpa o albedo, ésta última muy esponjosa y de color anaranjado.

Sabor: la pulpa se encuentra repleta de 8-12 gajos alargados y curvos que proporcionan abundante jugo de sabor dulce con matices acidulos, más o menos pronunciados según la variedad.

(Consumer, 2008)

### **Cultivo**

El cultivo de esta especie forma una parte importante de la economía de muchos países, como Estados Unidos (Florida y California), la mayor parte de los países mediterráneos, Brasil, México, Costa Rica, Belice, Cuba, Pakistán, China, India, Irán, Egipto, Turquía y Sudáfrica.

Se da en regiones de clima templado y húmedo. Si bien es un cultivo de regadío no soporta la excesiva humedad o encharcamiento, lo que llevaría a la pérdida del árbol.

Las heladas prolongadas por debajo de 0°, repercuten principalmente en su fruto tanto en la bajada de la calidad como en su pérdida.

(Infoagro, 2008)

### **Particularidades del cultivo**

Con respecto al cultivo se deben tener en cuenta distintos aspectos como:

- Diseño de la plantación
- Abonado
- Riego
- Poda
- Control de las malas hierbas
- Control de plagas

Cabe destacar que las plagas a las cuales se puede llegar a enfrentar son:

- Minador de los cítricos (***Phyllocnistis citrella***)

- Mosca blanca (*Aieurothrixus floccosus*)
- Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*)
- Pulgones (*Aphis spiraecola*, *A. gossypii*, *A. citricola*, *Toxoptera aurantii*, *Myzus persicae*)
- Cóccidos o cochinillas

Con respecto a las enfermedades que el cítrico puede llegar a contraer son:

- Nematodo de los cítricos (*Tylenchulus semipenetrans*)
- Gomosis, podredumbre de la base del tronco y cuello de la raíz y podredumbre de raíces absorbentes (*Phytophthora nicotiane*, *P. citrophthora*)
- *Alternaria alternata* pv. *Citri*
- Virus de la tristeza de los cítricos o citrus tristeza virus (CTV)

(Infoagro, 2008)

### **Requerimientos edafoclimáticos**

Es una especie subtropical donde el factor limitante más importante es la temperatura mínima ya que no tolera las inferiores a -3°C.

No tolera las heladas ya que sufre tanto las flores y frutos como la vegetación, que pueden desaparecer totalmente.

Presenta escasa resistencia al frío (a los 3-5°C bajo cero la planta muere) y no requiere horas-frío para la floración.

No presenta reposo invernal, sino una parada del crecimiento por las bajas temperaturas (quiescencia), que provocan la inducción de ramas que florecen en primavera.

Necesita temperaturas cálidas durante el verano para la correcta maduración de los frutos.

Requiere importantes precipitaciones (alrededor de 1.200 mm), que cuando no son cubiertas hay que recurrir al riego. Por lo tanto necesitan un medio ambiente húmedo tanto en el suelo como en la atmósfera.

Es una especie ávida de luz para los procesos de floración y fructificación, que tienen lugar preferentemente en la parte exterior de la copa y faldas del árbol. Por tanto, la fructificación se produce en copa hueca, lo cual constituye un inconveniente a la hora de la poda.

Es muy sensible al viento, sufriendo pérdidas de frutos en precosecha por transmisión de la vibración.

Necesitan suelos permeables y poco calizos y un medio ambiente húmedo tanto en el suelo como en la atmósfera.

Se recomienda que el suelo sea profundo para garantizar el anclaje del árbol, una amplia exploración para una buena nutrición y un crecimiento adecuado.

Los suelos deben tener una proporción equilibrada de elementos gruesos y finos (textura), para garantizar una buena aireación y facilitar el paso de agua, además de proporcionar una estructura que mantenga un buen estado de humedad y una buena capacidad de cambio catiónico.

No toleran la salinidad y son sensibles a la asfixia radicular. En general la salinidad afecta al crecimiento de las plantas mediante tres mecanismos relacionados entre sí pero distintos:

- Alteraciones hídricas producidas por sus efectos osmóticos sobre la disponibilidad de agua
- Acumulación de iones tóxicos.
- Interferencias con la absorción de elementos nutritivos esenciales, que provocan desequilibrios en el balance de elementos minerales.

En los cítricos los efectos dañinos de las sales se combaten con:

- Estrategias de riego.
- Uso de material vegetal tolerante.
- Utilización de sales de calcio.

(Infoagro, 2008)

### *Variedades comestibles*

Se encuentran 4 grupos:

#### *Grupo Navel*

Caracterizadas por un fruto grande y sin semillas con madurez precoz, con ombligo en la zona opuesta al pedúnculo. No es recomendable para elaborar zumos. Buena presencia, frutos partenocárpicos de gran tamaño, muy precoces.



La variedad Navel presenta frutos supernumerarios (omblico), que son pequeños frutos que aparecen dentro del fruto principal por una aberración genética. Tan sólo se produce un cuaje del 1%, debido a la excisión natural de las flores, pequeños frutos y botones cerrados. Para mantener un mayor porcentaje de cuajado es conveniente refrescar la copa mediante riego por aspersión, dando lugar a una ralentización del crecimiento, de forma que la carga de frutos sea mayor y de menor tamaño. El fenómeno de la partenocarpia es bastante frecuente (no es necesaria la polinización como estímulo para el desarrollo del fruto).

Existen ensayos que indican que la polinización cruzada incrementaría el cuaje, pero el consumidor no desea las naranjas con semillas. Alguno sufren apomixis celular (se produce un embrión sin que haya fecundación).  
(Infoagro)

### *Variedades*

Se caracterizan por tener, en general, buen vigor. Estas variedades se han adaptado muy bien a climas subtropicales y tienen en común que son frutos de gran tamaño, con un omblico en la zona opuesta al pedúnculo, fáciles de pelar y carentes de pepitas.

Como frutas frescas son de excelente calidad, pero no resultan adecuadas para elaborar zumos, pues les confieren un desagradable sabor amargo, aparte de que proporcionan menor cantidad de jugo que otras variedades.

El sabor amargo solo se aprecia cuando son exprimidas, ya que durante esta operación se desprende la limonina, compuesto responsable de ese amargor característico. Prácticamente el 50 % de la producción de Navel es Lane Late. Se destacan las variedades:

- Bahía o Washington
- Lane Late
- Navelate
- Navelina
- Newhall

(Consumer, 2008)

➤ **Washington Navel**

Tipo: Navel

Árbol: Tamaño medio. Forma redondeada. Hojas de color oscuro, tiene tendencia a florecer abundantemente lo que dificulta el cuajado.

Frutos: Medios o grandes, esféricos o algo alargados. Color naranja. Ombligo visible al exterior. Sin semillas.

Consideraciones agronómicas: Variedad de recolección durante un período bastante largo, desde mayo hasta septiembre (Entre Ríos), según la zona. Es una de las variedades más cultivadas en España y en el mundo debido a su gran calidad para consumo en fresco.



➤ **Lane Late**

Tipo: Navel.

Árbol: Se detectó en 1950 en Australia con mutación espontánea de **Washington Navel**. En España comenzó su difusión comercial en 1987. Es vigoroso, grande, muy productivo y muy precoz en la entrada de producción con hojas de color verde oscuro y follaje denso.

Fruto: Similar al fruto de Washington Navel, con el ombligo menos pronunciado y la corteza más fina. El fruto es grande, de color naranja, presenta una extraordinaria adherencia al pedúnculo y se mantiene en el árbol en excelentes condiciones comerciales durante mucho tiempo. La pulpa tiene buenas cualidades organolépticas, no adquiriendo el **zum**o, al poco tiempo de haberse extraído, el característico sabor amargo de la mayoría de las variedades del grupo Navel.

Consideraciones agronómicas: Tiene un amplio periodo de recolección, y en una misma parcela puede recolectarse coincidiendo casi con las **Washington Navel** o hacerlo meses después sin haberse producido caída de fruto y en perfectas condiciones comerciales, aunque con una ligera pérdida de acidez

del **zumo**. Puede ser una variedad interesante para prolongar el periodo de recolección. Esta variedad de naranja es muy parecida a las **naranjas Navelate**, pero con una cantidad menor de zumo. Se suele destinar como **naranja de mesa**, ya que es fácil de pelar, carece de semillas y su sabor es dulce.

➤ **Navelate**

Tipo: Navel.

Árbol: Tamaño grande y vigoroso. Con espinas, especialmente en las ramas más vigorosas. Hojas de color verde poco intenso. Se originó por mutación espontánea de Washington Navel detectada en 1948 en Vinaroz (Castellón de la Plana).

Frutos: Tamaño medio y forma alargada. Piel fina de color naranja pálido. Ombligo poco visible al exterior. Sin semillas. Pulpa muy jugosa de extraordinaria calidad muy dulce.

Consideraciones agronómicas: La madurez externa del fruto lleva un ligero retraso respecto a la de Washington Navel, pero la recolección se puede efectuar prácticamente al mismo tiempo. Los frutos pueden permanecer durante varios meses en el árbol en perfectas condiciones comerciales. Es una variedad que se ha mostrado poco productiva, pero la aplicación de adecuadas técnicas de cultivo ha mejorado considerablemente su producción.



➤ **Navelina**

Tipo: Navel.

Árbol: Tamaño mediano. Forma más o menos redondeada. Hojas de color muy oscuro.

Frutos: Tamaño medio. Forma redondeada o ligeramente ovalada. Sin semillas. Pulpa muy jugosa y de sabor dulce, ideal para tomar como postre. Piel de color naranja intenso. Ombligo poco prominente.

Consideraciones agronómicas: Variedad de naranjo más resistente al frío y a la cal. Presenta tendencia a la alternancia de cosechas. Se suele desverdizar para adelantar la recolección. Entra rápidamente en producción, y lo hace abundantemente. Es una de las variedades más cultivadas. De gran calidad para consumo en fresco.



➤ **Newhall**

Tipo: Navel.

Árbol: Probablemente se originó en California por mutación espontánea. El árbol es vigoroso y de buen desarrollo.

Frutos: Tamaño grande y de excelente calidad. Sin semillas.

Consideraciones agronómicas: El índice de madurez presenta un ligero adelanto respecto al de Navelina.



**Grupo Blancas**

Se caracterizan por ser árboles de gran vigor, frondosos, tamaño medio a grande y hábito de crecimiento abierto, aunque tienen tendencia a producir chupones verticales, muy vigorosos, en el interior de la copa.

Producen frutos de formas esféricas achatadas o elipsoidales, de tamaño medio a grande y sin ombligo. Los frutos presentan coloraciones que van desde amarillo-naranja a naranja intenso.

En este grupo se encuentran tanto naranjas tempranas como tardías. Algunas variedades tienen numerosas semillas, que a pesar de resultar un inconveniente para su consumo en fresco, son interesantes para producir zumo.

### Variedades

Dentro de este grupo se destacan las siguientes variedades:

- Valencia late
- Valencia Seedless
- Salustiana

#### ➤ Valencia late

Tipo: Blanca.

Árbol: Vigoroso, de gran tamaño, se adapta bien a diversos climas y suelos.

Frutos: Tamaño mediano. Forma redondeada. Muy pocas semillas. Zumo abundante y de calidad.

Consideraciones agronómicas: Se recolecta a partir de finales de junio y sus frutos pueden permanecer durante varios meses en el árbol en buenas condiciones comerciales (finales de enero). Es productiva pero con ligera tendencia a la vecería. Puede cultivarse en áreas productoras cálidas donde presenta mayor interés comercial.

Existe una selección mejorada de esta variedad, la "Valencia Delta seedless", originaria de Sudáfrica. Esta variedad de naranjas son la variedad más importante a nivel mundial, destaca su elevada cantidad de zumo de sabor ligeramente más ácido que otras variedades de naranja, tiene una corteza fina y una pulpa agradable sin rastro de semillas.

Es una de las variedades dulces usadas para la extracción de su refrescante zumo de naranja. Su consumo es popular.



➤ **Valencia Seedless**

Tipo: Blanca.

Árbol: Se originó de una mutación encontrada en una planta de Valencia. Es una planta vigorosa pero con ramas de entrenudos cortos. Sensible al frío.

Frutos: Fruta de mayor tamaño, de forma más ovalada y sin semillas. Gran cantidad de zumo.

Consideraciones agronómicas: madura aproximadamente unas seis semanas antes que la Valencia Late, principios de mayo hasta finales de diciembre, su producción es alternada, lo que desmejora la eficiencia productiva de la variedad.

➤ **Salustiana**

Tipo: Blanca.

Árbol: Tamaño muy grande. Suelen salir ramas verticales vigorosas. Hojas de color verde claro, suele presentar alternancia de cosechas.

Frutos: Tamaño mediano. Forma redonda-achatada. Sin semillas. Pulpa muy jugosa y zumo muy abundante y de calidad. Su alto contenido en jugo dulce y sabroso la hace ideal para tomarla en zumo (50 al 58% del peso total del fruto).

Consideraciones agronómicas: Su recolección se efectúa a finales de febrero y sus frutos pueden permanecer en el árbol hasta mediados del mes de agosto sin que haya mayores pérdidas de sus calidades externas e internas. Se conserva bien en cámaras frigoríficas.



En árboles vigorosos se evitarán las podas intensas. Es una variedad muy requerida para consumo en fresco en los principales mercados de exportación. También está considerada como una "naranja de jugo". Su gran ventaja respecto a las demás naranjas de jugo es que no contiene semillas, lo que le hace atractiva para los mercados de exportación.

## Grupo Sangre (Sanguina o Sanguigna)

### Variedades

Variedades muy similares a las Blancas, pero se diferencian en que sintetizan pigmentos rojos (antocianinas) en la pulpa y a veces en la piel. Este proceso solo se produce si se dan bajas temperaturas nocturnas, y los frutos no adquieren la tonalidad rojiza hasta el otoño o invierno, adquiriendo el zumo un sabor especial que recuerda al de las cerezas o las frambuesas. Estas variedades sólo se cultivan en la región mediterránea.

Variedades muy productivas, en las que la fructificación predomina sobre el desarrollo vegetativo. Son variedades con brotaciones cortas y los impedimentos en la circulación de la savia dan lugar al endurecimiento de ramas.

La naranja de sangre tiene rayas rojas en la piel, el jugo es a menudo un color de Borgoña oscuro.

La fruta se ha hecho un lugar como una variación de ingrediente interesante sobre la mermelada de Sevilla tradicional, con sus rayas asombrosas rojas y su sabor distinto. El ombligo *escarlata* es una variedad con la misma mutación diploide que la naranja de ombligo.

Destacan las variedades:

- Sanguinelli
- Sanguinello
- Washington sanguina

#### ➤ Sanguinelli

Tipo: Sangre.

Árbol: Vigoroso y con buen desarrollo.

Frutos: De tamaño mediano. Tiene la corteza brillante y pigmentada, su pulpa contiene vetas rojas con un alto contenido en jugo también rojizo muy dulce y algo ácido. Tiene buen contenido en zumo y carece prácticamente de semillas.

Consideraciones agronómicas: Es una variedad muy productiva y su recolección puede efectuarse a partir de enero (según Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias).



➤ **Sanquinello**

Varietal muy cultivada en Italia. Frutos sin tanta coloración como otras variedades y desprenden olor a aceite esencial cuando se pelan.



**Grupo Sucreñas**

**Varietades**

Son variedades con menor- acidez y ligeramente insípidas, por lo que actualmente son muy poco cultivadas y no son aptas para la industria. Las más importantes son:

- Succari
- Sucreña
- Lima
- Mosambi

(Infoagro, 2008)

(Cítricos Argentinos, 2008)



## **ANEXO II**

### **Determinación del contenido de zumo, pulpa y cáscara en la naranja**

#### **Objetivos**

- Determinar el contenido de zumo, pulpa y cáscara en la naranja.
- Determinar los porcentajes de separación de zumo, cáscara, pieles y pulpa en las distintas etapas del proceso.

#### **Materiales**

- Balanza.
- Rallador.
- Cuchillo.
- Juguera "Braun".
- Medidor ( vol.).
- Filtro de café.

#### **Proceso**

1. Se pesaron las naranjas.
2. Se ralló la cáscara de las naranjas.
3. Se cortaron en cuatro cada una de las naranjas.
4. Se colocaron en una juguera para la extracción del zumo.
5. Se filtró el zumo.

#### **Desarrollo del proceso**

##### 1. Pesado de naranjas

Se procedió al pesado de cada una de las naranjas con una balanza arrojando los siguientes resultados.

Peso total: 975 g.

Peso promedio: 162,5 g.

## 2. Raspado de cáscara

Se procedió a realizar el raspado de la cáscara con un rayador de cocina. Además se eliminaron pieles (albedo) de las naranjas de forma manual.

Rallado de cáscara: 128 g.

Pieles: 112 g.

Total cáscara: 240 g.

## 3. Cortado de las naranjas

Se procedió a cortar las naranjas en cuatro de manera que puedan entrar en la abertura de la juguera y para que el disco con agujeros punzantes que posee la juguera pueda actuar de manera eficiente.

## 4. Extracción del zumo

Se procedió a colocar las mitades de naranjas en la juguera. Cabe mencionar que el equipo de extracción retiene parte de la pulpa y membranas y arroja fuera de la máquina el zumo extraído más pulpa. Se pesó la cantidad de pulpa y membranas y se midió el volumen de jugo. Los resultados obtenidos fueron:

Zumo + pulpa:  $549 \text{ cm}^3 \longrightarrow \rho = 1,02 \text{ g/cm}^3 \longrightarrow$  Zumo + pulpa: 560 g.

Pulpas y membranas retenidas: 175 g.

## 5. Filtración del zumo

Se procedió a realizar la filtración del zumo utilizando un filtro para café. Se obtuvieron los siguientes resultados.

Pulpa: 91 g.

Zumo + pulpa: 469 g.

## Cálculos

Zumo + pulpa

975 g. \_\_\_\_\_ 100%

469 g. \_\_\_\_\_ **x ~ 48 %**

Pulpa y membranas

Para calcular la cantidad de pulpa y de membranas obtenidas se debe tomar en cuenta la cantidad que se obtuvo en la etapa de extracción del zumo y en la etapa de filtración del mismo.

Total de pulpa y membranas extraídas: 266 g.

975 g.	_____	100%
266 g.	_____	<b>x ~ 27,5 %</b>

#### Cáscara y pieles

975 g.	_____	100%
240 g.	_____	<b>x ~ 24,5 %</b>

Considerando que el zumo exprimido contiene un 23 %<sup>(1)</sup> aprox. de pulpa:

100%	_____	560 g. (zumo + pulpa)
23%	_____	<b>x = 128 g. pulpa</b>

Luego como se filtraron solo 91g. quedarían en el zumo aprox. 37g. de pulpa. Considerando lo anterior resulta:

- **Cáscara = 240 g.**
- **Pulpa y membranas retenidas en el exprimidor = 175 g.**
- Zumo + pulpa obtenidos en el exprimidor = 560 g.
- **Pulpa en el zumo = 128 g.**
- **Zumo sin pulpa = 432 g.**

Considerando el porcentaje de pulpa retenida en el zumo los nuevos porcentajes aproximados son:

#### Zumo

975 g.	_____	100%
432 g.	_____	<b>x ~ 45 %</b>

#### Pulpa y membranas

975 g.	_____	100%
303 g.	_____	<b>x ~ 30 %</b>

<sup>(1)</sup> Fuente: Curso de Tecnología de Cítricos, Concordia, 2006

Cáscara y pieles

975 g. \_\_\_\_\_ 100%  
240 g. \_\_\_\_\_ **x ~ 25 %**

A continuación se calculan los porcentajes de separación en cada etapa de los distintos componentes de la naranja.

Rallado de cáscara

240 g. (cáscara + piel) \_\_\_\_\_ 100%  
128 g. cáscara \_\_\_\_\_ **x ~ 53% cáscara rallada**

Extracción del zumo

303 g. (pulpa total) \_\_\_\_\_ 100%  
175 g. pulpa y membr. retenida \_\_\_\_\_ **x ~ 58% pulpa y membr.**  
240 g. (cáscara + piel) \_\_\_\_\_ 100%  
112 g. piel \_\_\_\_\_ **x ~ 47% piel**

Filtración del zumo

303 g. (pulpa total) \_\_\_\_\_ 100%  
91 g. pulpa \_\_\_\_\_ **x ~ 30% pulpa**

Centrifugación del zumo\*

303 g. (pulpa total) \_\_\_\_\_ 100%  
37 g. pulpa \_\_\_\_\_ **x ~ 12% pulpa**

\* Cabe mencionar que esta etapa no se realizó a nivel laboratorio pero a través del dato teórico de contenido total de pulpa en el zumo exprimido (aprox. 23%) se pudo saber el contenido total de pulpa que contiene la naranja, llegando a obtener aprox. el porcentaje de separación de pulpa en la etapa de centrifugación. También cabe mencionar que la pulpa no se separa totalmente sino que queda en el zumo aprox. un 1%. Por lo tanto en esta última etapa se separa el 11% de pulpa.

### **Conclusiones**

De acuerdo a los resultados obtenidos, el contenido de zumo en la naranja es aprox. del 45%, de pulpa y membranas un 30% y de cáscara un 25%. Para la obtención de los porcentajes en cada etapa de separación se tuvo en cuenta el dato teórico del contenido de pulpa en el zumo exprimido (aprox. 23%). Cabe mencionar que la cantidad de aceites esenciales de la fruta es aprox. 0,2-0,7% el peso de la naranja estando los mismos casi en su totalidad en la cáscara y siendo el rendimiento en la extracción industrial de los aceites aprox. 50%.

## ANEXO III

### Recepción de la Materia Prima

La fruta fresca es entregada en camiones. Al llegar a la planta los camiones pasan primero a la báscula de recepción. Luego inmediatamente el vehículo se encaminará a la rampa de descarga.

La materia prima puede llegar a la planta de distintas formas:

- A granel: la materia prima llega en los camiones desde los cuales se deposita en el sistema de recepción de la planta o en zonas especialmente dedicadas al almacenamiento de la materia prima.
- En bins: la materia prima llega a la industria en contenedores de aprox. 500 Kg cada uno, a través de camiones.

Para el control de la materia prima se realizan pruebas al azar para determinar el nivel de maduración de la fruta y su contenido de zumo.

Luego se determina el nivel de azúcar y acidez, que a menudo son los criterios para la compra de la fruta y para la mezcla seleccionada de lotes, con el fin de obtener parámetros específicos de calidad, de acuerdo por ejemplo a la escala de Brix, una medida de la proporción del contenido del azúcar y del ácido. La relación azúcar-ácido establece los estándares de calidad del producto, junto con el sabor y el color.

La materia prima procedente del campo llega a la industria elaboradora donde se recepciona de diferentes formas, dependiendo del tipo de producto (frágil, resistente, etc.) o de si se va a realizar o no almacenamiento de la misma, etc.

Los cítricos se pueden almacenar tanto en seco como en balsa:

- Sistema en seco: incluye unos silos con planos inclinados solapados en los cuales el producto se almacena en capas. Se encuentran los **silos de almacenamiento** donde el producto se acumula hasta su procesado. Este almacenamiento puede ser:

- Almacenamiento en refrigeración: se lleva a cabo cuando el producto no se va a procesar de forma inmediata; de esta forma se ralentizan los procesos fisiológicos, químicos y bioquímicos minimizando las reacciones de degradación del producto y limitando el crecimiento microbiano. Aunque es poco habitual, en algunos casos, puede utilizarse materia prima congelada en cuyo caso se conservará a T° de congelación. Por lo tanto si el producto quiere ser conservado durante varios días o semanas antes de su elaboración sin que sufra pérdidas de calidad o deterioros importantes, se almacena refrigerado.
- Almacenamiento a temperatura ambiente: no requiere ni equipos ni condiciones especiales.

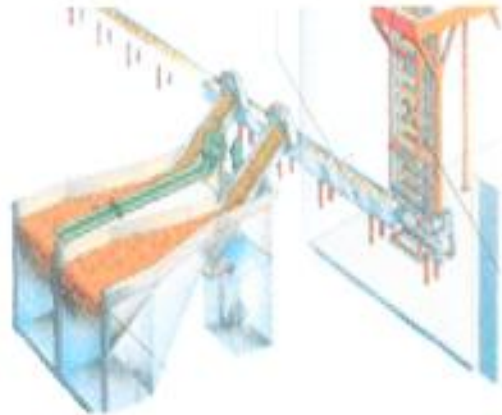


*Silos de almacenamiento en seco*

- Sistema de balsa: incluye piletas o grandes tanques a nivel del suelo, descargándose directamente dentro de éstos el producto desde el camión y mediante la circulación y el empuje del agua, se conduce el producto hasta un elevador especial.

**Balsa de inmersión por agua**: el producto se descarga sobre balsas de recepción que contienen agua. Su función es la de amortiguar la descarga protegiendo al producto de golpes, magullamientos, etc, además de realizar un primera limpieza del producto. Estas balsas con agua sirven además como depósito de alimentación de la materia prima al proceso, así como también de sistemas hidráulicos de transporte de la fruta entre las distintas operaciones. Se generan en esta operación aguas residuales, que si bien, generalmente, no suponen un caudal importante, sí que contienen una carga contaminante elevada (tierras,

piedras, restos vegetales). El sistema envía el producto a un elevador vertical que alimenta la lavadora.



*Balsa de inmersión por agua*



## ANEXO IV

### Limpieza

Esta operación consiste en "separar" los contaminantes que pueden presentar la materia prima: tierra, piedras, suciedad adherida, insectos, fertilizantes, plaguicidas, microorganismos, etc.

Pueden realizarse varias veces, de forma que en los primeros pasos de esta fase se elimina la suciedad más grosera (piedras, tierra, etc) y en los posteriores se busca la eliminación de la carga microbiana, plaguicidas, etc.

En la práctica hay que establecer un balance entre costes de limpieza (pérdida de producto, mano obra, gasto energético...) y la necesidad de producir un alimento de buena calidad y seguro: el grado de contaminación de la materia prima se reflejará en el producto final e influirá en las siguientes etapas de conservación. El tratamiento térmico por calor se calcula suponiendo una carga microbiana inicial. Por lo tanto, es vital cumplir los criterios de limpieza establecidos.

La limpieza puede realizarse mediante dos tipos de métodos:

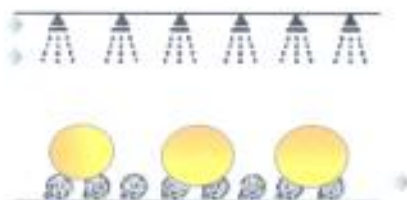
- Limpieza en seco: Tamizado, cepillado, aspiración, abrasión, separación magnética, rodillos giratorios, ventiladores, etc. Tienen la ventaja de ser métodos relativamente baratos y que no consumen agua para su funcionamiento; sin embargo, depende el caso pueden servir solamente para separar contaminantes de gran tamaño (piedras, restos vegetales, etc) y no la contaminación adherida al producto. Además con estos sistemas el producto puede dañarse.
  - Generalmente consisten en **bombos giratorios** con orificios menores que el diámetro del producto, de forma que se separan los residuos que son capaces de atravesarlos y de paso el producto inadecuado para su procesado. No se eliminan los residuos de igual o mayor tamaño que el producto, así que es necesario un repaso posterior. Los residuos que se generan son sólidos.

- Cuando la limpieza se realiza por medio de **ventiladores o aeroseparadores**, se eliminan los materiales de escaso peso (hojas, etc) que pesan menos que el producto y que son arrastrados por el aire.
- Limpieza en húmedo: inmersión, aspersion, rociado, flotación, duchas, etc. Es muy eficaz para eliminar las partículas y suciedad adherida al producto; como desventaja está el elevado consumo de agua que se convierte en un "efluente" en forma de "aguas residuales". Las aguas residuales del lavado suponen un volumen importante de vertido, se estima que el 50% del caudal consumido en el proceso se emplea en esta operación (AINIA, 2000), y además son aguas con alta carga contaminante (sobre todo las procedentes de los primeros lavados ya que arrastran tierra y suciedad) que sería preciso tratar en función del destino de vertido de las mismas. Los métodos más utilizados en el sector son:
- **Inmersión**: es el sistema más simple y que se utiliza muy habitualmente como paso previo a un lavado más eficaz mediante agua corriente (duchas, aspersion, etc). Puede mejorarse su eficiencia mediante agitación del agua (agitadores, burbujeo con aire, etc) o del producto (paletas que arrastran el producto a través del tanque, bombos giratorios sobre el tanque, etc) y con empleo de agua caliente. Con bastante frecuencia se alimentan estos depósitos con agua "limpia" procedente de otras fases del proceso (lavados posteriores, enfriamiento de autoclaves, etc) con algún tipo de tratamiento (cloración para reducir carga microbiana, filtración para eliminar sólidos, etc); de esta forma se consigue reutilizar agua disminuyendo el volumen de las aguas residuales generadas.

*Inmersión*



- Aspersión o duchas:** es muy utilizado, se realiza mediante duchas de agua. La eficacia de este tipo de lavado depende de la presión y temperatura del agua, caudal de agua utilizado, distancia del alimento al origen de la aspersión, tiempo de exposición y número de duchas utilizado. En general la mejor combinación pasa por una presión alta con un pequeño volumen de agua (según el producto y su maduración), aunque este sistema puede dañar las frutas blandas y maduras. El lavado por aspersión se puede hacer con tambores rotatorios o con cintas transportadoras de tipo continuo o perforado. Una mejora de este lavado es el uso de discos de caucho que facilitan la separación de partículas y suciedad y hace que disminuya el consumo de agua en la aspersión.



*Aspersión o duchas*

- Métodos combinados:** generalmente se combinan distintos métodos, incluso dentro del mismo equipo (p.e: balsa de lavado por inmersión con aire con zona de lavado por duchas, etc) de forma que se aúnan las ventajas de todos ellos.

Posteriormente la lavadora descarga la fruta en un elevador de cangilones para ser trasladada a la mesa de selección.

## ANEXO V

### Selección

Antes de pasar al procesado, el producto debe ser inspeccionado. Dicha operación se lleva a cabo mediante control visual por parte de un equipo de personas que trabajan a uno o ambos lados de una cinta o mesa de inspección. El producto fluye a través de una cinta móvil y el personal retira de dicha cinta el producto que ve defectuoso.

En el caso de cítricos los equipos llevan incorporados unas barras cilíndricas de forma que a la vez que la fruta avanza, va girando pudiéndose inspeccionar toda su superficie. Es decir se utilizan rodillos transportadores que sirven para revisar y distribuir la fruta sobre una superficie mayor permitiendo a los inspectores controlar toda la superficie exterior de la fruta durante su traslado. Las materias extrañas como hojas y tallos caerán entre los rodillos eliminando al mismo tiempo toda basura y frutas dañadas o podridas no aptas para su procesado.



*Selección visual de las naranjas*

## ANEXO VI

### Clasificación o Calibrado

La clasificación del producto puede realizarse en función de los diferentes criterios como es el tamaño, peso, color, forma, etc. También se realiza en función de los estándares de calidad del producto: color, forma, integridad, defectos, etc (extra, primera, segunda, etc.).

La clasificación de la materia prima puede realizarse de forma:

- Manual: por medio de operarios entrenados que clasifican los frutos por color, tamaño, calidad comercial, etc. Cada vez más en el sector se trata de automatizar los procesos; sin embargo este aún tiene una alta carga de personal, sobre todo en determinadas tareas que bien por tratarse de producciones artesanales o bien por la inexistencia de automatismos, siguen haciéndose de forma manual.
- Mecánica: habitualmente la clasificación que se realiza es por tamaño, de manera que se utilizan los siguientes equipos: rodillos, tamices, bombos con aperturas, seleccionadoras, etc, que por medio de movimientos vibratorios, giratorios, divergentes o de aire van clasificando la materia prima.
  - **Tamices de apertura fija**: pueden ser de tambor (concéntrico, consecutivo, en paralelo) o planos. En el caso de los de tambor, se utilizan para la clasificación de alimentos de pequeño tamaño. Dichos equipos están constituidos por unos cilindros de malla o láminas metálicas perforados que ruedan en posición casi horizontal.
  - **Tamices de apertura variable**: son las seleccionadoras de rodillos divergentes, de cintas, de tornillo sin fin, etc, que generalmente se acompañan de vibración para el arrastre del producto. Se varía la velocidad de rotación para que el alimento atraviese la abertura del tamiz.

- Fotométrica: la reflectancia de los alimentos es una propiedad importante para el procesado y se emplea para indicar la madurez, presencia de defectos en superficie (color, agujeros, etc). La selección mecanizada del color funciona por medio del barrido fotométrico de la superficie del producto que realiza una fotocélula; ésta genera una señal que se compara con el estándar señalado. Estos equipos se utilizan para eliminar frutos con defectos, etc.
  
- Clasificación por peso: se emplea para productos de mayor valor. Se utilizan sistemas de aspiración y flotación que se basan en diferencia de densidad. Aquellas unidades demasiado maduras se hunden mientras que las más verdes flotan.

## ANEXO VII

### Extracción

Los compuestos que son convenientes para los zumos y que al mismo tiempo conviene proteger contra las alteraciones, son los siguientes:

- Sustancias aromáticas, por ejemplo, ésteres, aldehídos, alcoholes, etc.
- Azúcares.
- Pigmentos, especialmente carotenoides y flavonoides.
- Vitaminas tanto la vitamina C como otras vitaminas hidrosolubles y la provitamina A (beta-caroteno) liposoluble.
- Pectinas (zumos turbios).

Por el contrario, se procura no extraer muchos taninos y otros compuestos fenólicos astringentes, glucósidos amargos, aceites esenciales, celulosa, etc.

En lo que respecta a los agrios se encuentran diversos tipos de compuestos capaces de provocar estos defectos. El flavedo contiene aceites esenciales el cual es el origen de aromas y se procura que no sobrepase los 0,02% con el fin de evitar un exceso de aroma que haría la bebida poco agradable; por otro lado también afecta la presencia de terpenos pues su oxidación puede dar lugar a la formación de olores indeseables ( Ej: en naranja el *sinensal*).

Otra categoría de compuestos indeseables incluye algunos glucósidos amargos o sus precursores, localizados especialmente en el albedo y en las membranas intercapilares, también muy ricas en celulosa y vitamina C siendo la *limonina* de las naranjas y la *hesperidina* en la mayoría de los cítricos.

El rendimiento aproximadamente es de 45 litros/100kg.

Un rendimiento elevado afecta a la calidad, al igual que ocurre con la extracción de zumos a partir de las porciones verdes de las frutas o de partes como la corteza o piel, ricas en sustancias indeseables.

Para la obtención de zumos y concentrados se utilizan gran variedad de sistemas y equipos, a menudo adaptados muy específicamente a la materia prima procesada.

En la Tabla VII se muestran los sistemas más utilizados en los principales productos elaborados.

Tabla VII: *Principales productos elaborados por los distintos sistemas*<sup>1</sup>

Sistema	Productos
In line	Naranja
Exprimidores	Naranja
Prensa tornillo hidráulica, etc.	Uva, manzana, tomate
Centrífugas	Mixtura, pera
Difusora	Naranja, melocotón, manzana, uva
Tamices y refinadores	Tomate

### Sistemas de extracción

Para la extracción del zumo existen diversos sistemas de extracción.

- Sistema de Extracción por medio de Prensado.
- Sistema de Extracción por Difusión.
- Sistemas de Extracción por Tamizado.
- Sistemas de Extracción por Centrifugación.
- Sistemas de Extracción In Line → Ej: Extractor FMC, Extractor Exzel
- Sistemas de extracción por medio de Exprimidores → Ej: Extractor Brown

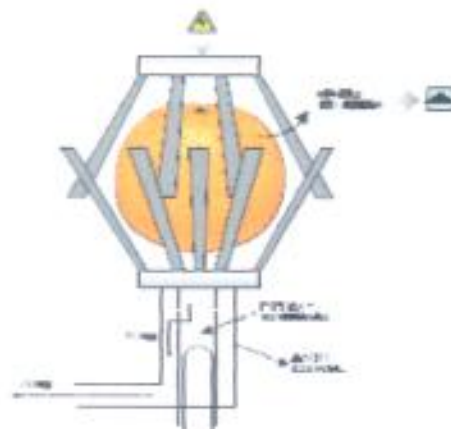
Dentro de los sistemas más utilizados en la extracción de zumo de los cítricos se encuentran los sistemas "In Line" y los "Exprimidores".

- **Sistema de Extracción "In Line"**: tiene como principio básico de extracción, la separación instantánea del zumo, la cáscara o piel, membrana (hollejo) y semillas y una emulsión del resto de aceite esencial que contiene la fruta. Ésta es la razón de la alta calidad del zumo obtenido en este sistema de extracción. Por lo tanto en el mismo se recogen separadamente el zumo que sigue la línea de proceso, una emulsión de aceite esencial que se destina a la línea de aceites esenciales (LAE), las cáscaras que se destinan a fábricas de cáscara deshidratada (LCD) o a la extracción de pectinas (FP) y por último las membranas, pulpa y semillas que se destinan a la línea de piensos (LP) o a fábricas de pectinas.

<sup>1</sup> Fuente: AINIA. Instituto Tecnológico Agroalimentario. *Mejores Técnicas Disponibles en la Industria de elaborados vegetales*. Disponible en: [www.qpcr-es.es](http://www.qpcr-es.es)



obteniéndose así un zumo no contaminado por la parte externa de la fruta.



*Sistema de Extracción "In Line"*

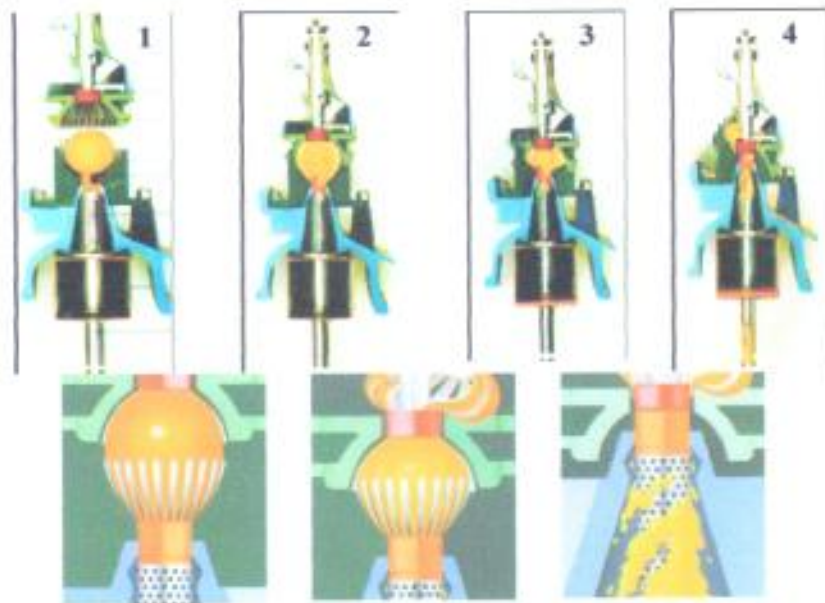
La flexibilidad de los componentes de la extractora de zumo permiten trabajar con las distintas variedades comerciales de cítricos que se pueden encontrar a nivel mundial.

En cuanto al proceso, la fruta es suministrada o transportada por una cinta inclinada que se dirige a las copas de extracción individualmente.

La naranja cae en la copa inferior, la cual automáticamente la centra y posiciona para la extracción. La parte superior descende mientras las copas se entrelazan, aplicándose presión a toda la superficie de la fruta.

La base de la copa inferior contiene un cortador hecho en acero inoxidable que conduce el zumo al tubo pre-refinador (pre-finisher). El cortador realiza una incisión circular en la base de la fruta, y mientras las copas ejercen presión, el interior de la fruta es llevado completamente hacia el tubo pre-finisher, construido de malla perforada que retiene parte de la pulpa y demás fracciones sólidas, impidiendo que se mezclen con el jugo. El zumo y la pulpa se separan instantáneamente como así también las semillas y las membranas.

### SISTEMA DE EXTRACCIÓN "IN-LINE"

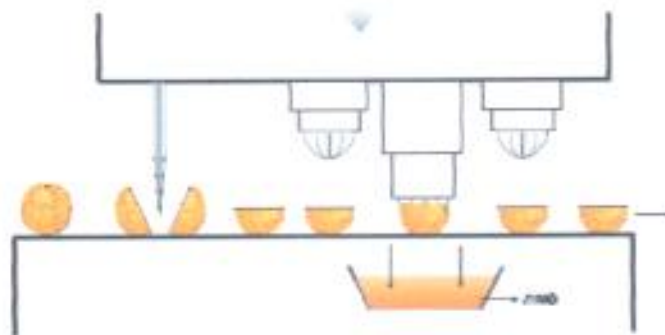


Una vez finalizada la extracción, las porciones interiores del cítrico se hallan localizadas en el interior del cilindro tamizador. En este momento, el tubo del orificio se mueve hacia arriba presionando el contenido del cilindro tamizador, lo que provoca que el zumo y parte de la pulpa pasen a través de los orificios del tamiz y por consiguiente al depósito colector de zumo. Las partes del fruto de mayor tamaño, que no pueden atravesar el tamiz, son descargadas por un orificio en el tubo inferior y evacuadas fuera de la máquina. Las cortezas, rotas al ser forzadas a pasar a través de los dedos de las copas, se eliminan por la parte superior de la máquina depositándose en un colector junto con la pulpa, semillas y membranas. Durante la extracción las pieles, forzadas a pasar a través de los dedos de las copas, sueltan el aceite esencial contenido en las vesículas. Este aceite es arrastrado mediante una corriente de agua y recogido por separado como una emulsión de aceite.

- **Sistema de Extracción por medio de Exprimidores:** tiene como principio básico de extracción cortar el fruto por la mitad y hacer pasar las mitades entre dos cilindros giratorios que giran a gran

velocidad y presionan el fruto extrayendo el zumo. El original y simple sistema de extracción se basa, en unos tambores machos y hembras que con una perfecta sincronización extraen el zumo de la pulpa de la fruta, que previamente ha sido cortada en dos mitades automáticamente por medio de una cuchilla.

Su gran peculiaridad reside en que en ningún momento las bolas de exprimido están en contacto con la corteza de la naranja, sino sólo con la pulpa, evitando el sabor amargo y obteniendo por tanto un zumo de alta calidad. Este sistema evita que la corteza y, por tanto, el aceite esencial sean también exprimidos.



*Sistema de Extracción por medio de Exprimidores*

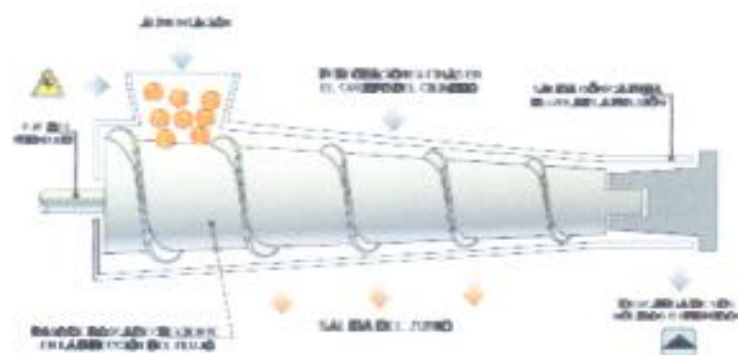
A modo de información, a continuación, se muestra la forma de operación de los demás sistemas:

- **Sistema de Extracción por medio de Prensado:** existen prensas discontinuas y continuas, entre las primeras se encuentra la prensa de tanque, consiste esencialmente en un cilindro horizontal cuyo espacio interior se halla dividido por una membrana. En un ciclo de presión automáticamente controlado de 1-5 horas, la pulpa de la fruta en cuestión es conducida hasta una cara de la membrana a través de unas aberturas laterales, al propio tiempo que se aplica presión de aire por la cara opuesta. El zumo exprimido se recoge en unos canales y cuando el prensado se ha completado, el tanque gira sobre su eje longitudinal para desprender y eliminar el residuo del prensado. Un incremento ligero de la presión de prensado permite obtener un rendimiento elevado de zumo de

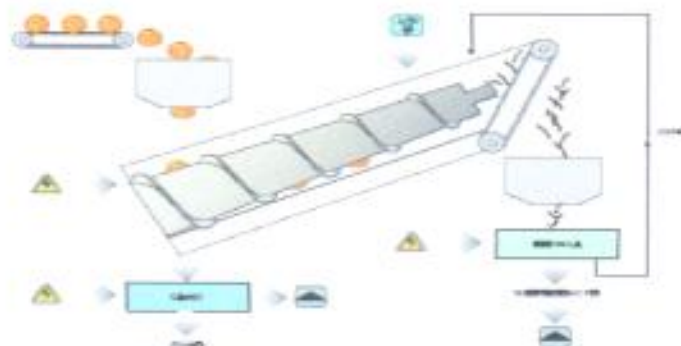
gran calidad. Estas prensas, cuya capacidad oscila de 3.600-25.000 kg. (Vine, 1987), al ser cerradas, poseen la ventaja de que evitan la contaminación del producto.

Entre las prensas continuas se encuentran:

- **Prensas de cinta sinfin:** de gran capacidad de producción y permiten la elaboración de zumos de gran calidad. La principal desventaja es su elevado coste y su difícil mantenimiento y limpieza.
- **Prensa de Tornillo:** consiste en un robusto cilindro metálico horizontal dotado de un tornillo helicoidal de acero inoxidable de paso de rosca decreciente hacia su extremo, lo cual permite aumentar la presión sobre la pulpa a medida que ésta progresa por el interior del cilindro. La porción distal de éste, es perforada, para permitir el paso del zumo extraído. La torta de prensado se elimina través de una abertura en el cilindro metálico. La presión en el interior del mismo puede regularse ajustando el diámetro de la abertura de descarga. En la extracción de zumos, el cilindro se refrigera con agua, para reducir los efectos del calor generado.

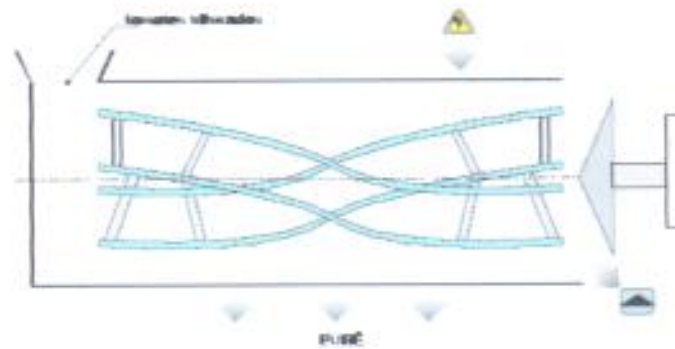


➤ **Sistema de Extracción por Difusión:**

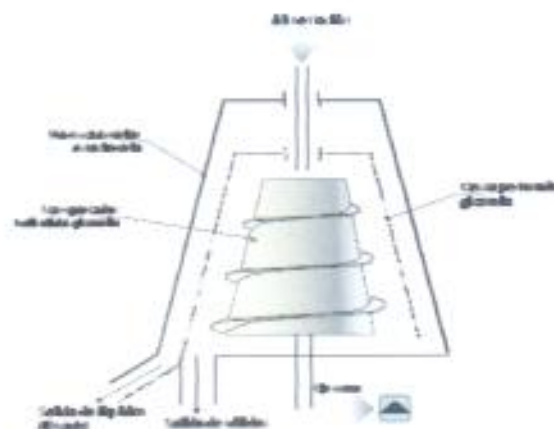


➤ **Sistema de Extracción por Tamizado:**

- **Pasadoras refinadoras:** consisten en tambores cilindricos con una malla y sistema de paletas interiores, que giran a través de un eje. Los tamices de los tambores pueden ser de distinta luz de malla según el tamaño de partícula que se pretende eliminar como sólido.



- **Sistema de Extracción por Centrifugación:** el zumo que se obtiene por simple extracción tiene un alto contenido en sólidos (pulpa). Este inconveniente se soluciona mediante centrifugas, que pueden ser verticales u horizontales, reduciendo el contenido en pulpa de un 20 % a menos del 1 % en volumen, quedando de esta forma un zumo adecuado para posteriores procesos.



## Equipo tecnología Brown

### Extractor Brown

Los extractores comerciales de Brown son los modelos 720, 620, 520 y 570 capaces de transportar una alta calidad de jugos de cítricos a muy altas tasas de producción. Estos extractores pueden ser equipados con componentes para dar cabida a las naranjas, pomelos, limones, limas, mandarinas y en varios rangos de tamaño 1-1/2 "a 6" y el proceso, dependiendo del modelo, hasta 750 frutos por minuto. Son fabricados de acuerdo con todas las normas de construcción de acero inoxidable y aceptada por la FDA de goma y las piezas de plástico. Esto asegura el más alto grado de saneamiento para una máquina de procesamiento de alimentos, así como el suministro y la larga vida de servicio.

Esta familia de Brown extractores es típicamente instalado en las líneas de 8 a 12 máquinas de las cuales 2 o 3 están configuradas para dar cabida a cada tamaño de fruto. En general cada línea procesa de 40 a 60 toneladas de cítricos por hora.



*Tecnología de extracción Brown*

## Equipos "In Line"

### Extractor FMC

A continuación se puede observar la máquina extractora "In Line" de FMC.



*Extractor FMC*

La selección del tamaño de las copas del extractor se realiza en función del rango de tamaños de la fruta a procesar. Las extractoras "In line" presentan muy buena eficiencia para los rangos de tamaños de frutos recomendados. Sin embargo pueden ocurrir pérdidas en los rendimientos de zumo y aceite esencial debido a la rotura de los frutos cuando piezas demasiado grandes o pequeñas alimentan una determinada copa. Este problema se reduce mediante la selección por calibrado del tamaño de fruto adecuado antes de la extracción.

En la extracción del aceite esencial, la dirección del chorro micronizado producido por el aro atomizador "spray ring" representa un factor crítico. Por lo tanto los aros, así como el resto de la línea, deben ser limpiados periódicamente para evitar el taponamiento que impida el correcto flujo del chorro de agua. La forma de los agujeros es fundamental para asegurar un flujo de agua uniforme y lineal desde los aros atomizadores.

La cantidad de agua también es muy importante en el proceso de recuperación del aceite, pudiéndose obtener las cantidades necesarias de agua por tonelada de fruto para un óptimo de recuperación, de forma que cantidades menores de agua producirán pérdidas, mientras que cantidades superiores no mejoran el rendimiento.

FMC (Food Machinery Corporation) recomienda determinados consumos de agua dependiendo del tipo de aro atomizador, tamaño de copa y modelo del extractor; así mismo recomienda el uso de aros de 0,063 pulgadas en las

aplicaciones de mayor velocidad, y el de 0,049" en las de menor velocidad. El uso de agujeros mayores en los anillos de las máquinas de alta velocidad se debe a que es necesaria más agua en estas máquinas, ya que está siendo procesada más fruta por minuto, y para poder mantener el chorro micronizado de agua con la dirección y presión adecuadas es necesario incrementar el tamaño de los agujeros.

La presión del agua también es importante. Si es demasiado alta, parte del agua que ha arrastrado aceite podría escapar produciendo pérdidas. Por el contrario una presión baja indica falta de agua en el sistema, y no conseguiría arrastrar correctamente el aceite de la corteza.

Estos extractores procesan alrededor de 2-7 toneladas/hora de frutas cítricas dependiendo del tamaño de la fruta.

### **Extractor Exzel**

Esta tecnología ya ha sido implantada con éxito en muchas fábricas de producción de zumo de cítricos, destacando entre otros a nivel internacional la planta de 30 extractoras en línea "Exzel" en la localidad argentina de San Miguel para el mayor productor de limón del mundo.

Extractora especial para grandes producciones, con capacidad para exprimir 500 naranjas por minuto y preparada para calibres especiales como mandarinas e incluso pomelos. Se trata de una extractora industrial muy competitiva con más de 10 años en el mercado y que incorpora los últimos avances tecnológicos. El costo de estas máquinas es menor que las extractoras FMC y sus repuestos se consiguen con mayor facilidad.



*Extractor Exzel*



## Extractor Fomex

La extracción de zumos de cítricos con el extractor Fomex, fabricado por Fomesa, está caracterizada por realizar en una única operación la separación de tres productos, que son:

- Zumo cítrico.
- Aceite esencial.
- Cortezas y bagazo.

Esta operación se realiza con el máximo rendimiento, ya que el extractor consigue exprimir prácticamente todo el contenido de zumo de la fruta sin producirse apenas mezcla de aceite esencial con el zumo obtenido.



Con los extractores de zumo Fomex, se pueden garantizar los siguientes parámetros:

- Eficiencia en la alimentación. Siempre que sean alimentados en exceso, con la fruta adecuadamente calibrada para el tamaño de las copas y con una turgencia media, la eficiencia de la alimentación es, como mínimo, del 98%. Esto supone que el 98% de las secuencias de extracción (en adelante, golpes) se realizarán existiendo fruta en las copas.
- Rendimiento en la extracción. Alimentados con la fruta calibrada y con turgencia media y equipados con los componentes recomendados por Fomesa para cada especie cítrica, el rendimiento del zumo en la extracción será, como mínimo del 98% del contenido total de zumo de la fruta.
- Contenido de aceite esencial en el zumo directo. Alimentados con la fruta adecuada en calibre, madurez y turgencia, con la inyección adecuada de agua y equipados con los componentes para bajo contenido en aceite, el contenido de aceite esencial en el zumo a la salida del extractor será inferior a las 250 ppm.
- Recuperación del aceite esencial de la corteza. Alimentados con la fruta adecuada en calibre, madurez, y turgencia y con la inyección adecuada de agua, la emulsión débil recogida a la salida del extractor

contendrá, como mínimo el 50% del aceite esencial existente en la corteza de la fruta.

*Especificaciones técnicas*

Modelo	Tamaño copa	Diámetro fruta	Fruta	Nº de cabezas	Golpes / minuto	Frutas / minuto
291	2 3/8"	40-60 mm	Tangerinas, limas, limones, naranjas pequeñas	5	100	500
291	3"	60-82 mm	Naranjas medianas, limones	5	100	500
391	4"	82-107 mm	Naranjas grandes, pomelos pequeños.	5	90-100	450-500
491	5"	108-133 mm	Pomelos grandes	3	65	195

Cabe mencionar que estos últimos son los extractores que se utilizarán en la planta para la obtención del zumo.

## ANEXO VIII

### Bombas

#### Clasificación

Las bombas se clasifican según las consideraciones generales diferentes:

- a) La que toma en consideración las características de movimiento de los líquidos.
- b) La que se basa en el tipo de aplicación específica para los cuales se ha diseñado la bomba.

Hay tres clases de bombas en uso común del presente: centrífuga, rotatoria y reciprocante. Estos términos se aplican solamente a la mecánica del movimiento de líquido y no al servicio para el que se ha diseñado una bomba.

#### Bombas Centrífugas

- Bombas de tipo Voluta: el impulsor descarga en una caja espiral que se expande progresivamente, proporcionada en tal forma que la velocidad del líquido se reduce en forma gradual. Por este medio, parte de la energía de velocidad del líquido se convierte en presión estática.
- Bombas de Tipo Difusor: los álabes direccionales estacionarios rodean al rotor o impulsor en una bomba del tipo de difusor. Esos pasajes con expansión gradual cambian la dirección del flujo del líquido y convierten la energía de velocidad a columna de presión.
- Bombas de Tipo Turbina: También se conocen como bombas de vértice, periféricas y regenerativas; en este tipo se producen remolinos en el líquido por medio de los álabes a velocidades muy altas dentro del canal anular en el que gira el impulsor. El líquido va recibiendo impulsos de energía. Las bombas del tipo difusor de pozo profundo, se llaman frecuentemente bombas turbinas. Sin embargo, asemejan a la bomba turbina regenerativa en ninguna y no deben confundirse con ella.
- Tipos de Flujo Mixto y de Flujo Axial: Las bombas de flujo mixto desarrollan su columna parcialmente por fuerza centrífuga y parcialmente por el impulsor de los álabes sobre el líquido. El diámetro de descarga de

los impulsores es mayor que el de entrada. Las bombas de flujo axial desarrollan su columna por la acción de impulso o elevación de las paletas sobre el líquido. El diámetro del impulsor es el mismo en el lado de succión y en el de descarga. Una bomba de impulsor es un tipo de bomba de flujo axial.

**Velocidad Específica:** éste es un índice del tipo de bomba, que usa la capacidad de columna que se obtiene en el punto de eficiencia máxima. Determina el perfil o forma general del impulsor. En números, la velocidad específica es la velocidad, en revoluciones por minuto a la cual un impulsor deben girar si su tamaño se reduce para dar un gastó de un litro por segundo contra una columna de un metro. Los impulsores para columnas altas tienen generalmente una velocidad específica baja. Los impulsores para columnas reducidas tienen generalmente una velocidad específica alta. Cada diseño de impulsor tiene una región de velocidad específica para la cual está mejor adaptado. Estas regiones son aproximadas, sin divisiones bien definidas entre ellas (relaciones generales entre la forma de impulsor eficiencia y capacidad). Las limitaciones de succión para las diferentes bombas están relacionadas con la velocidad específica.

**Curvas Características:** a diferencia de las bombas de desplazamiento positivo (rotatorias y reciprocantes), una bomba centrífuga que se opera a velocidad constante puede suministrar cualquier capacidad de cero a un máximo, dependiendo de la columna, diseño y succión. Las curvas características muestran la relación existente entrena de bomba, capacidad, potencia y eficiencia para un diámetro de impulsor específico y para un tamaño determinado de carcasa.

Es habitual dibujar la columna, potencia y eficiencia en función de la capacidad a velocidad constante. La curva de capacidad de columna, conocida como HQ muestra la relación entre la capacidad de columna total, y puede ser creciente, decreciente, con gran inclinación o casi horizontal, dependiendo del tipo de impulsor usado y de su diseño.

## **Bombas rotatorias**

Las bombas rotatorias que generalmente son unidades de desplazamiento positivo, consisten de una caja fija que contiene engranes, aspas, pistones, levas, segmentos, tornillos, etc., que operan con un claro mínimo. En lugar de "aventar" el líquido como en una bomba centrífuga, una bomba rota, toña lo atrapa, lo empuja contra la caja fija en forma muy similar a como lo hace el pistón de una bomba recíproca. Pero, a diferencia de una bomba de pistón, la bomba rotatoria descarga un flujo continuo. Aunque generalmente se les considera como bombas para líquidos viscosos, las bombas rotatorias no se limitan a este servicio sólo. Pueden manejar casi cualquier líquido que esté libre de sólidos abrasivos. Incluso puede existir la presencia de sólidos duros en el líquido si una chaqueta de vapor alrededor de la caja de la bomba los puede mantener en condición fluida.

La potencia requerida por una bomba rotatoria, aumenta con la viscosidad del líquido. La eficiencia disminuye con aumento en viscosidad. Esto puede también ser verdad, naturalmente, con otras clases de bombas. Pero, ya que las rotatorias tienen un uso general para líquidos viscosos, es importante recordar estas características.

Algunos de los tipos de bombas rotatorias son:

- Bombas de Leva y Pistón: también se llaman bombas de émbolo rotatorio, y consisten de un excéntrico con un brazo ranurado en la parte superior. La rotación de la flecha hace que el excéntrico atrape el líquido contra la caja. Conforme continúa la rotación el líquido se fuerza de la caja a través de la ranura a la salida de la bomba.
- Bombas de Engranes Externos: éstas constituyen el tipo rotatorio más simple. Conforme los dientes de los engranes se separan en el lado el líquido llena el espacio, entre ellos. Éste se conduce en trayectoria circular hacia afuera y es exprimido al engranar nuevamente los dientes. Los engranes pueden tener dientes simples, dobles, o de involuta. Algunos diseños tienen agujeros de flujo radiales en el engrane loco, que van de la corona y del fondo de los dientes a la perforación interna. Éstos permiten que el líquido se comunique de un diente al siguiente, evitando

la formación de presiones excesivas que pudiesen sobrecargar las chumaceras y causar una operación ruidosa.

- Bombas de Engrane Interno: este tipo de bomba tiene un rotor con dientes cortados internamente y que encajan en un engrane loco, cortado externamente. Puede usarse una partición en forma de luna creciente para evitar que el líquido pase de nuevo al lado de succión de la bomba.
- Bombas Lobulares: éstas se asemejan a las bombas del tipo de engranes en su forma de acción, tienen dos o más rotores cortados con tres, cuatro, o más lóbulos en cada rotor. Los rotores se sincronizan para obtener una rotación positiva por medio de engranes externos, debido a que el líquido se descarga en un número más reducido de cantidades mayores que en el caso de la bomba de engranes, el flujo del tipo lobular no es tan constante como en la bomba del tipo de engranes. Existen también combinaciones de bombas de engrane y lóbulo.
- Bombas de Tornillo: estas bombas tienen de uno a tres tornillos roscados convenientemente que giran en una caja fija. Existe un gran número de diseños apropiados para varias aplicaciones. Las bombas de un solo tornillo tienen un rotor en forma espiral que gira excéntricamente en un estator de hélice interna o cubierta. El rotor es de metal y la hélice es generalmente de hule duro o blando, dependiendo del líquido que se maneje. Las bombas de dos y tres tornillos tienen uno o dos engranes locos, respectivamente, el flujo se establece entre las roscas de los tornillos, y a lo largo del eje de los mismos. Pueden usarse tornillos con roscas opuestas para eliminar el empuje axial en la bomba.
- Bombas de Aspas: las bombas de aspas oscilantes tienen una serie de aspas articuladas que se balancean conforme gira el rotor, atrapando al líquido y forzándolo en el tubo de descarga de la bomba. Las bombas de aspas deslizantes usan aspas que se presionan contra la carcasa por la fuerza centrífuga cuando gira el rotor. El líquido atrapado entre las dos aspas se conduce y fuerza hacia la descarga de la bomba.

**Tablas de Características:** Igual que con las bombas centrífugas, frecuentemente se usan las tablas de características para dar los datos necesarios sobre la capacidad de la bomba, potencia necesaria y columna. Muchas tablas de características para las bombas rotatorias contienen también una columna para viscosidad, mostrando el efecto de una viscosidad aumentada o disminuida sobre el comportamiento de la bomba.

**Aplicaciones:** La mayor parte de las bombas rotatorias son autocebantes y pueden, de ser necesario, trabajar con gas o aire. Las aplicaciones típicas incluyen el paso de líquido de todas las viscosidades, procesos químicos, alimento, descarga de barcos, lubricación a presión, pintura a presión, sistemas de enfriamiento, servicio de quemadores de aceite, manejos de grasa, gases licuados (propano, butano, amonio, freón, etc.), y un gran número de otros servicios industriales. Cuando han de bombearse líquidos a temperaturas arriba de 82°C, debe consultarse al fabricante para obtener sus recomendaciones.

### **Bombas reciprocantes**

Las bombas reciprocantes son unidades de desplazamiento positivo descargan una cantidad definida de líquido durante el movimiento del pistón o émbolo a través de la distancia de carrera. Sin embargo, no todo el líquido llega necesariamente al tubo de descarga debido a escapes o arreglo de pasos de alivio que puedan evitarlo. Despreciando éstos, el volumen del líquido desplazado en una carrera del pistón o émbolo es igual al producto del área del pistón por la longitud de la carrera.

Existen básicamente dos tipos de bombas reciprocantes las de acción directa, movidas por vapor, y las bombas de potencia. Pero existen muchas modificaciones de los diseños básicos, construidas para servicios específicos en diferentes campos. Algunas se clasifican como bombas rotatorias por los fabricantes, aunque en realidad utilizan un movimiento reciprocante de pistones o émbolos para asegurar la acción de bombeo.

- **Bombas de Acción Directa:** En este tipo, una varilla común de pistón conecta un pistón de vapor y uno de líquido o émbolo. Las bombas de acción directa se construyen, simples (un pistón de vapor y un pistón de

líquido, respectivamente) y dobles (dos pistones de vapor y dos de líquido). Los extremos compuestos y de triple expansión, que fueron usados en alguna época no se fabrican ya como unidades normales. Las bombas de acción directa horizontales simples y dobles, han sido por mucho tiempo muy apreciadas para diferentes servicios, incluyendo alimentación de calderas en presiones de bajas a medianas, manejo de lodos, bombeo de aceite y agua, y muchos otros. Se caracterizan por la facilidad de ajuste de columna, velocidad y capacidad. Tienen buena eficiencia a lo largo de una extensa región de capacidades. Las bombas de émbolo se usan generalmente para presiones más altas que los tipos de pistón. Al igual que todas las bombas reciprocantes, las unidades de acción directa tienen un flujo de descarga pulsante.

- **Bombas de Potencia:** estas tienen un cigüeñal movido por una fuente externa generalmente un motor eléctrico, banda o cadena. Frecuentemente se usan engranes entre el motor y el cigüeñal para reducir la velocidad de salida del elemento motor. Cuando se mueve a velocidad constante, las bombas de potencia proporcionan un gasto casi constante para una amplia variación de columna, y tienen buena eficiencia. Adaptadas para servicios de alta presión y tienen algunos usos en la alimentación de calderas, bombeo en líneas de tuberías, proceso de petróleos y aplicaciones similares.

El flujo de descarga de las bombas centrífugas y de la mayor parte de las bombas rotatorias es continua. Pero en las bombas reciprocantes el flujo pulsa, dependiendo del carácter de la pulsación del tipo de bomba y de que ésta tenga o no una cámara de colchón.

### **Bombas de desplazamiento positivo**

Las bombas de desplazamiento positivo abarcan dos de los grupos principales, a saber las alternativas y las rotativas o rotoestáticas.

Esta clasificación no es completa. Así, mientras que las bombas alternativas tienen características esencialmente de desplazamiento positivo, no todas las bombas rotativas son máquinas de desplazamiento verdaderamente positivo. También hay algunas máquinas no rotativas o



dispositivos que dan flujos positivos cuya modalidad de funcionamiento se sale del campo abarcado por las dos clasificaciones principales.

Las características principales de todas las bombas de desplazamiento positivo son: la capacidad la determinan específicamente las dimensiones de la bomba y su velocidad de funcionamiento (por ejemplo, alternancias o rotación), y que la capacidad o descarga logradas dependen muy poco de la altura desarrollada.

(Bombas industriales, 2008)

## ANEXO IX

### Separación

Esta etapa se realiza para bajar el contenido de pulpa y de membranas en el zumo. En la industria de los cítricos esta etapa se realiza a través de un equipo denominado finisher.

Con respecto al proceso, el jugo proveniente de las extractoras es conducido por bombas hasta el finisher. El mismo posee tamices con perforaciones muy pequeñas del orden de la 0,02" por donde pasa el zumo y se retiene la pulpa.

En la industria de los cítricos los finisher más implementados son los finisher de paleta y los finisher de tornillo. La gran diferencia entre ellos es que con el primero se obtiene un menor rendimiento de jugo pero con un menor % de pulpa en el mismo, mientras que con el segundo se obtiene un mayor % de zumo pero con un mayor % de pulpa de fondo. Esto indica que la centrífuga tendrá un mayor trabajo con uno de tornillo que con uno de paleta.

Existe una amplia gama de tecnología. A continuación se pueden observar algunos de los equipos que realizan la separación de la pulpa.

### Marcas y modelos de Finishers

#### Finisher FMC modelo UCF-210A

El finisher de FMC se ha diseñado para trabajar con una gran variedad de procesos cítricos, incluidos la separación del zumo de la pulpa, separación de la emulsión de aceite y recuperación de los sólidos solubles (lavado de pulpa y pulpa premium).

#### Especificaciones técnicas

- Construido en acero inoxidable.
- Tamices (telas) de acero inoxidable con distintos diámetros de perforación.
- Eje helicoidal de acero inoxidable.
- Correa en acero inoxidable.



- Eje central de acero inoxidable.
- Bandeja de recolección de acero inoxidable.
- Cojinete de cierre de alta resistencia.
- Válvula de descarga de operación manual y regulación neumática.
- Motor trifásico 50Hz. 220/380 V.



### **Finisher Brown 4000**

El Modelo 4000 posee una pantalla de tamaño agujero en el rango de 0.375 " a 0.010".

La separación de líquidos y sólidos se realiza por medio de paletas rotatorias dispuestas concéntricamente dentro de una pantalla cilíndrica. El líquido deseado y una cantidad pequeña de sólidos pasan a través de la pantalla. La producción depende del tipo de producto que se procesa, del agujero de tamaño de pantalla, espacio abierto y de la velocidad de las paletas.

Se utiliza para diversos materiales, tomates, peras, manzanas, ciruelas, moras, ciruelas pasas y los higos pueden ser satisfactoriamente reducido a pulpa libre de semillas, pieles y fibra. Productos tales como los jugos de cítricos, mermelada, sopa, mantequilla de maní, jalea y néctar de fruta puede ser terminado a la consistencia uniforme.

### **Especificaciones técnicas**

- Longitud total 49"
- Anchura total 20-3/8".
- Altura total 39-1/2".
- Altura del techo de la entrada 35-1/4".
- Tamaño de la brida de entrada de 4 "X 8".
- Altura de descarga del orujo:
  - Mano derecha 30".
  - Parte inferior 21-1/8".
- Altura del centro de eje de impulsión de 30".



- Capacidad - de entrada hasta 50gpm.
- Altura de la salida del líquido
  - con asiento cónico adaptador de 13-5/8 ".
  - con Tri-clamp adaptador de 13 ".
- Caballo de potencia disponible.
- Std. en virtud de conducir la máquina 5 – 15.
- Sub-marco de unidad montada 5-15.
- Recomendado 200-1000 RPM.
- Peso con 10hp std. unidad aprox. 1200 lb.
- Peso sin unidad 630 lb.
- Volumen para la exportación cu.pie.

### *Rotofinisher 2SE*

Reduce el contenido en pulpa de jugos de cítricos. Está compuesto de dos etapas de filtrado, cuya velocidad puede ajustarse individualmente por un inversor. La primera etapa es normalmente funcionan a una velocidad menor y permite recuperar las células. La segunda etapa consiste en un filtro cilíndrico, normalmente con agujeros de 0,5 mm de diámetro y lleva a cabo un nuevo acabado de jugo.

La posibilidad de ajustar la velocidad de los tornillos y cambiar las pantallas asegura los mejores resultados de acabado con diferentes jugos, incluidos los zumos de frutas tropicales.

### *Especificaciones técnicas*

- Completamente de acero inoxidable AISI 304.
- Impulsado por dos motores, cajas de engranajes, cada 3 kW y controlada por un inversor, con un ajuste de rabiá 30 a 1000 rpm.
- Dispositivos para generar la contra-presión en los puntos de venta de pasta.
- Jugo de entrada y salida a través de dos DN 40 accesorios. Sistema de lavado automático



para la parte interna de la máquina. Las pantallas pueden extraerse fácilmente y cambiarse.

- La capacidad de trabajo: 9000/12000 litros / hora de jugo.

### Rotofinisher polypress mod PL2

Se utilizan para la obtención de un nuevo jugo de recuperación, al presionar las cáscaras de los cítricos, para la recuperación de aceite esencial y para obtener la recuperación simultánea de jugo y aceite esencial al presionar la fruta entera.

De secado de cáscaras para ser utilizado como alimento para el ganado.

### Especificaciones técnicas

- Todas las partes en contacto con los productos están hechos de acero inoxidable AISI 304.
- Con dos tornillos que trabajan en paralelo.
- Velocidad de los tornillos regulables de 32 a 70 rpm.
- Impulsada por motor de 2 cajas de engranajes cada una 7,5 kW y controlados por dos inversores.
- Diámetro exterior de tornillos: 300 mm.
- Variable diámetro interior: 155 mm, a 224 mm.
- Longitud 650 mm.
- Ancho 140 mm.
- Intercambiables o pantallas cilíndricas con agujeros estándar: 3 mm.
- Potencia requerida: 15 kW.
- La capacidad de trabajo: 8000-10.000 Kg / h de pulpa de cítricos.



## ANEXO X

### Centrifugación

Las separaciones pueden estar dadas por a un campo gravitacional (separación por sedimentación, etc) o por un campo centrífugo (separación por centrifugación). El campo de centrifugación es aproximadamente un millón de veces mayor con lo que se aceleran los tiempos en el caso de operaciones discontinuas o el tamaño de los equipos en el caso de operaciones continuas.

Los equipos centrifugos están diseñados para causar una fuerza centrífuga sobre las partículas. Se aplica a soluciones L-L, L-L-S, nieblas o limpieza de gases.

Dentro de ellos se puede realizar una clasificación en base a la función que cumplen:

- Clarificadores centrifugos: la fuerza es ejercida sobre partículas sólidas contenidas para obtener un liquido clarificado. (Ej. Ciclones)
- Separadores centrifugos: realizan la separación en base a la diferencia de densidades de las partículas a separar, se logra obtener fracciones con las distintas partículas. Se usan para separar partículas sólidas de líquidos, líquidos inmiscibles o sistemas L-L-S. Dentro de la industria química y de alimentos hay tres tipos fundamentales de centrifugas que se diferencian por el tipo de separaciones, capacidad, tamaño de partícula a separar y fuerza centrifugas capaces de desarrollar:
  - ✓ Centrifugas de rotor tubular: consiste en un rotor cilindrico de tamaño muy reducido generalmente con diámetros de 10 a 15 cm., longitudes de 60 cm a 1,5 m. giran a elevadas velocidades de rotación (15000 rpm) y desarrollan fuerzas centrifugas del orden 13000 veces la fuerza gravitacional. Están principalmente diseñadas para separar sistemas L-L que pueden contener cantidades pequeñas de sólidos, también separan sistemas L-S pero cuando la proporción de

sólidos es muy pequeña ya que no poseen descarga automática de sólidos.

- ✓ Centrífugas de rotor de disco: tienen mayor capacidad que las centrífugas de rotor tubular y pueden operar hasta 20000 l/h. La parte superior es cónica. Generalmente opera para separaciones L-L, cuando la diferencia de densidades es muy baja. También se utilizan para separar sistemas L-S donde los sólidos están en mayor proporción que en el sistema anterior. Puede tener o no descarga automática de los sólidos. La alimentación se produce por la parte superior y pasa por el centro. La parte cónica es acompañada por una serie de discos de plástico o metal que poseen agujeros concéntricos que forman canales por los que fluye el líquido de un disco a otro. Se usan a menores velocidades que las de rotor tubular y desarrollan fuerzas centrífugas de hasta 7000 veces las fuerzas gravitacionales.
- ✓ Centrífugas de rotor macizo: se usan fundamentalmente para la separación de sistemas L-S y permiten trabajar con elevadas concentraciones de sólidos. Pueden separar hasta 50 ton/h de sólidos. Presentan un rotor, generalmente horizontal, en forma de cono truncado que tiene un tornillo transportador interno. Ambos giran en el mismo sentido pero a distintas velocidades (el tornillo gira más lentamente que el rotor). La alimentación entra en forma de lluvia por un eje estacionario central. Por la acción de la fuerza centrífuga, el líquido conteniendo las partículas sólidas es expulsado hacia las paredes. Los sólidos debido al movimiento del tornillo son arrastrados hacia la parte anterior y los líquidos a la posterior. Desarrollan fuerza de hasta 600 veces las gravitacionales.
- Secadores centrífugos: se elimina centrifugamente el fluido que contengan los líquidos.
- Filtros centrífugos

## Selección de centrifugas

Para la selección de centrifugas hay que tener en cuenta:

- Tipo de separación: L-L, L-S, L-L-S con baja, moderada o alta concentración de sólidos.
- Tamaño de la partícula: de acuerdo al tamaño de la partícula se requerirán distintas fuerzas centrifugas.
- Concentración de sólidos en la alimentación: si es elevada, centrifuga de rotor macizo, si es moderada, centrifuga de discos con descarga automática y si es baja, centrifuga de rotor tubular o de discos sin descarga automática.
- Densidad relativa de los componentes: si es pequeña, centrifuga de discos.
- Capacidad o caudal de alimentación: la de menor capacidad, centrifuga tubular, luego de discos y la de mayor capacidad, centrifuga de rotor macizo.
- Materiales corrosivos, abrasivos.

En lo que respecta al proceso, el zumo que se obtiene por simple extracción tiene un alto contenido en sólidos (pulpa). Este zumo se pasa por un finisher eliminando así una gran proporción de pulpa quedando alrededor de un 12%, porcentaje aún alto para la entrada al concentrador, debido a problemas de gelificación de las pectinas del zumo.

Este inconveniente se soluciona mediante una centrifugación, que reduce el contenido en pulpa de un 12% a menos del 1 % en volumen, quedando de esta forma un zumo adecuado para posteriores procesos.

Con la centrifugación se busca eliminar casi en su totalidad la pulpa que contiene el zumo. El motivo por el cual se desea la reducción del contenido de pulpa se debe a una estandarización de la misma y sobre todo, como se mencionó anteriormente, a los problemas de gelificación de la misma en el concentrador.

Con respecto a los aceites esenciales, los mismos se incorporan al zumo en la etapa de extracción pero en la actualidad con los sistemas de extracción existentes la incorporación de los aceites esenciales es casi nula.



## Centrifugas

Algunas de las marcas de centrifugas más empleadas son Westfalia y Alfa Laval con capacidades de 10 a 55 mil litros por hora y potencia de motores de 10 a 30 HP.

Características de una centrifuga horizontal:

- Ocupa un menor espacio.
- Es de funcionamiento continuo.
- Consigue una mayor recuperación de sólidos.
- Requiere poca vigilancia.

Proveedores: ALFA LAVAL, S.A. de C.V.



*Alfa Laval*



*Westfalia*

## ANEXO XI

### Concentración

Los alimentos se concentran para proporcionarles un aumento de la vida útil y/o incrementar su valor. Además, la concentración permite una reducción de los costes de transporte, cuando el producto final se obtiene por restitución del agua hasta su nivel inicial.

La concentración del producto se realiza principalmente en frutas con la finalidad de aumentar la viscosidad y textura del producto. Además el producto concentrado se utiliza como materia prima para otros productos como es en el de las gaseosas.

En la elaboración de zumos concentrados se realiza la operación de concentración que consiste en la eliminación de la mayor parte del contenido inicial de agua de los zumos.

Se utilizan tres grandes grupos de técnicas para llevar acabo esta operación:

- Evaporación
- Técnicas de membrana
- Crioconcentración

Aunque existen muchas formas para concentrar líquidos, la evaporación es la técnica más utilizada en el procesado de alimentos. Los desarrollos recientes en los procesos por membrana y por congelación, han llevado a ampliar el uso de estas técnicas, y con las mejoras tecnológicas que aún continúan, se espera que sus aplicaciones se incrementen todavía más.

Las dos primeras tecnologías son las más utilizadas en la industria de concentrados, siendo la crioconcentración una tecnología que, aunque produce concentrados de gran calidad, no es utilizada por sus elevados consumos energéticos.

En la Tabla XI.1 se presentan las tecnologías cuya finalidad es la concentración de alimentos líquidos.

Tabla XI.1: *Tecnologías para concentración de alimentos líquidos*

Tecnología	Agente de Separación	Principio de la Separación	Productos
Evaporación	Calor	Diferencia de volatilidad (presión de vapor)	Líquido y vapor
Expansión flash	Reducción de Presión	Diferencia de volatilidad (presión de vapor)	Líquido y vapor
Destilación	Calor	Diferencia de volatilidad	Líquido y vapor
Osmosis Inversa	Gradiente de presión Membrana selectiva	Combinación de diferente solubilidad y difusividad de las especies en la membrana	Dos productos líquidos
Ultrafiltración	Gradiente de presión Membrana selectiva	Diferente permeabilidad a través de la membrana	Dos productos líquidos
		Ratios diferentes de transporte difusional a través de membrana	Dos productos líquidos
Concentración por congelación	Refrigerante	Crystalización selectiva del agua pura	Líquido concentrado y hielo puro

- Evaporación: en este proceso un solvente volátil es eliminado por ebullición de un alimento líquido hasta que su contenido en sólidos alcance la concentración deseada.

La concentración por evaporación es el sistema más utilizado en la industria y en lo que respecta a los zumos, consiste en la eliminación del agua del mismo por evaporación mediante calentamiento del producto. Dado que esta evaporación se realiza a vacío las temperaturas que alcanza el zumo son relativamente bajas. En algunos productos, es necesario disponer de sistemas de recuperación de aromas para mantener la calidad del producto final.

Entre las principales aplicaciones de la evaporación destaca su uso en:

- Frutas: los concentrados de frutas se preparan por evaporación a baja temperatura, para proporcionar estabilidad al producto (mermeladas y jaleas) así como para reducir el volumen en el almacenamiento y en el transporte (zumos concentrados).
- Hortalizas: el agua de los zumos de algunas hortalizas se elimina para obtener productos de textura especial, tales como purés y pastas.

<sup>1</sup> Fuente: Ministerio de medio ambiente, *Guía de mejores técnicas disponibles en España del sector de los transformados vegetales*. Año 2006

La evaporación presenta varias ventajas sobre la concentración por congelación y los procesos por membrana. Las plantas modernas de evaporación son muy efectivas en la utilización de pequeñas cantidades de vapor para producir una elevada eliminación de agua. Técnicas tales como la evaporación de múltiple efecto y la recompresión térmica reducen de forma importante el vapor requerido para conseguir un grado determinado de concentración.

Una segunda ventaja de la evaporación es el grado de concentración que se puede alcanzar. La evaporación con frecuencia comprende concentraciones de 70%-75% de sólidos, mientras que los procesos de membrana y la concentración por congelación están limitados, por efectos de transferencia de masa, a niveles de concentración mucho más bajos.

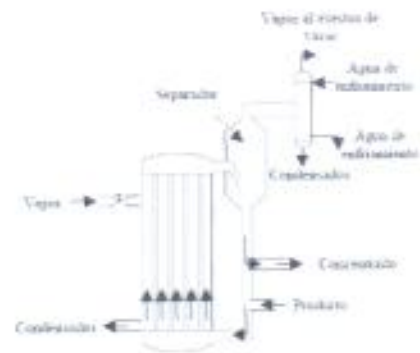
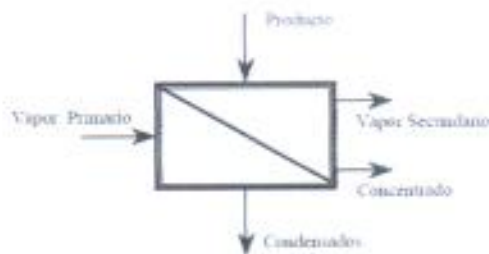
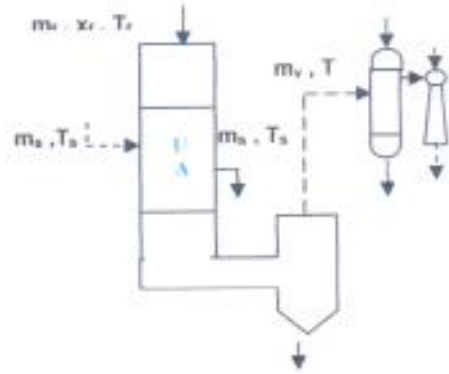
Los efectos medioambientales más importantes producidos en estos sistemas son el elevado consumo de energía, de agua de refrigeración y la producción de vertidos procedentes de los condensados de la evaporación (aceites esenciales, compuestos orgánicos). La tecnología de evaporación ha avanzado significativamente hasta conseguir una alta eficiencia energética y una calidad elevada del producto.

Un evaporador consta de:

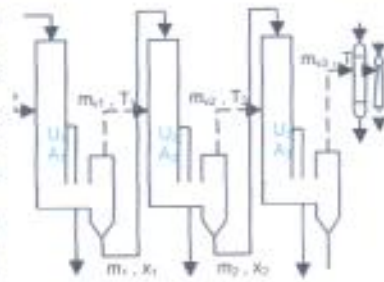
- *Intercambiador de calor*
  - cámara de calefacción
  - cámara de evaporación
    - separadas por superficie
    - de calefacción metálica
- *Separador de vahos*
- *Condensador*
- *Bomba de vacío / eyector*
- *Bomba de extracción del condensado*
- *Columna barométrica*

Para mejorar la eficiencia de la evaporación, se han desarrollado varios métodos, basados particularmente en la reutilización de la energía contenida en el vapor.

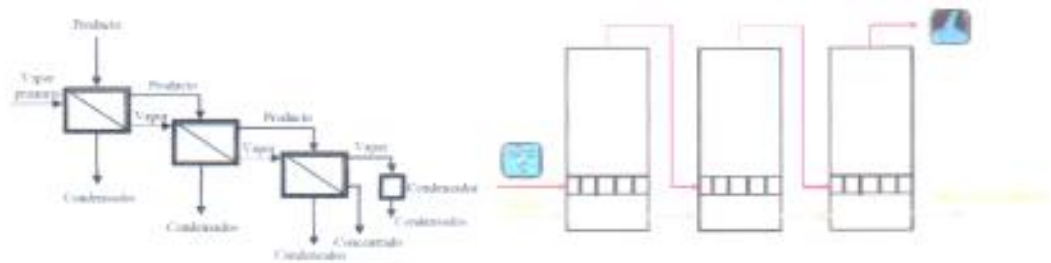
- Evaporador de simple efecto: el método de evaporación más simple es la utilización de un único efecto, en el que el vapor se alimenta al interior de la cámara de vapor, el concentrado y el vapor producidos se eliminan y después este vapor se condensa hasta agua caliente. Evaporador de simple efecto a vacío puede tener un consumo específico de 825-900 kg vapor/t producto para una evaporación de 750-800 kg de agua evaporada por hora (para instalaciones de 10-60 t/día), aunque estos datos dependen del tipo de producto elaborado y del grado de concentración final obtenido.



- Evaporador de múltiple efecto: consiste en reutilizar los vapores como medio de calentamiento (vapor primario) en otro paso de evaporación. El sistema se puede repetir en el caso en el caso de que haya varias calandrias en serie. Al final el vapor es enviado a condensación. Existe, además, una fase inicial de precalentamiento del producto con el vapor de calentamiento de la calandria. El evaporador se denomina de múltiple efecto. Este sistema permite reducir las temperaturas de evaporación y, por tanto, mejora la



calidad final del zumo. La utilización de múltiples efectos tiene como objetivo la recuperación de energía.



Existen además otros sistemas de recuperación que a su vez pueden utilizarse en montajes en múltiple efecto:

- **Recompresión térmica del vapor:** una forma de reutilizar el vapor secundario consiste en reciclarlo, al menos parcialmente, reinyectándolo en el evaporador como vapor de calentamiento. Para que esta solución sea posible es necesario compensar la caída de entalpía entre vapor de calentamiento y secundario, recomprimiendo el vapor a reciclar; esto se consigue por medio de un termocompresor. La recuperación de energía que se consigue con la termocompresión depende de la relación entre el caudal de vapor aspirado y el caudal de vapor motriz. El uso de la termocompresión generalmente reduce los costes de la instalación, puesto que el termocompresor cuesta menos que un efecto adicional, mientras que mantiene la eficiencia energética que este efecto adicional puede proporcionar. Es además simple y fácil de mantener. Sin embargo su uso está limitado cuando existe una alta elevación del punto de ebullición, cuando no se dispone de vapor motriz a alta presión ( $> 400$  kPa) o cuando es importante la flexibilidad del evaporador, ya que el termocompresor está diseñado para trabajar en unas condiciones fijas.
- **Recompresión mecánica del vapor:** la compresión mecánica también puede mejorar la utilidad (presión, temperatura y contenido energético) de los vapores producidos durante la

evaporación. Aquí los vapores de un efecto se comprimen para alcanzar una presión alta, en un compresor mecánico y después son reutilizados.

En este caso, en lugar de reciclar sólo una parte del vapor secundario, es posible conseguir un reciclado prácticamente total, por la utilización del compresor mecánico que permite llevar su entalpía al nivel de la del vapor primario. Sólo se necesita una pequeña fracción de vapor motriz para compensar las inevitables pérdidas de energía; en este caso la economía de energía se consigue a costa de un incremento doble de la inversión, por un lado es necesario un equipo de evaporación con una superficie elevada y por otro hay que invertir en el compresor, cuyo coste puede ser equivalente al del resto de la instalación.

Pese a estos costes y a ciertos problemas técnicos que han retrasado el desarrollo de esta solución –por ejemplo los volúmenes enormes de vapor a comprimir (1 kg de vapor a 70°C ocupa 5m<sup>3</sup>)- la recompresión mecánica da un gran ahorro de energía.

- Técnicas de membrana: las técnicas de membrana aplicadas a la concentración de zumos consisten en la eliminación selectiva del agua y algunos solutos disueltos, a temperatura ambiente, en la misma mediante el paso del zumo a través de una membrana semipermeable por medio de la aplicación de un gradiente de presión al líquido a concentrar. La interposición de una membrana semipermeable a un fluido a presión permite separar el flujo en dos corrientes: la denominada permeado, constituida por las sustancias que pueden atravesar la membrana, y el concentrado, que no pudo atravesarlo. En todos los casos, el jugo se hace fluir a elevada velocidad y tangencialmente a la superficie de la membrana.



En función del tamaño de los poros de la membrana se obtienen composiciones diferentes de las sustancias que atraviesan las membranas conjuntamente con el agua, y, por tanto, cambia su campo de aplicación a la concentración de zumos. A menor diámetro de poro, mayores deben ser las presiones a alcanzar para realizar la filtración, y a medida que el zumo se va concentrando, mayores deben ser las presiones aplicadas. Este aspecto técnico es el responsable de que no se puedan obtener grados de concentración elevados. Es importante destacar que el agua eliminada del zumo posee unas características analíticas aceptables para su reutilización.

En la Tabla XI.2 se puede observar las características técnicas y composición de los solutos que atraviesan los diferentes sistemas de filtración por membrana (permeado).

Tabla XI.2: *Características técnicas y composición de los solutos que atraviesan los diferentes sistemas de filtración por membrana.<sup>1</sup>*

(a) Sistema	Diámetro poro	Presión	Sustancias que atraviesan la membrana
Ósmosis inversa	5-20 Å	2-5 MPa	Agua + algunas sales
Ultrafiltración	10 Å-0.1 µm	0.3-1.3 MPa	Agua + sales + moléculas pequeñas
Microfiltración	0.05-2 µm	0.05-0.4 MPa	Agua + sales + coloides + bacterias + proteínas pequeñas en suspensión

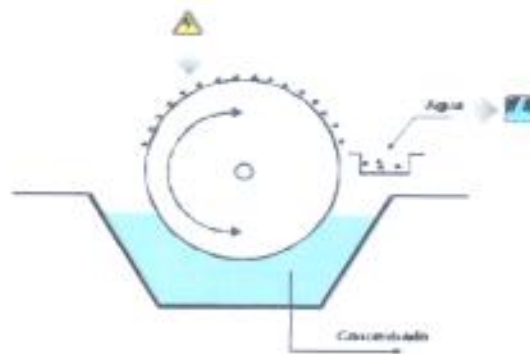
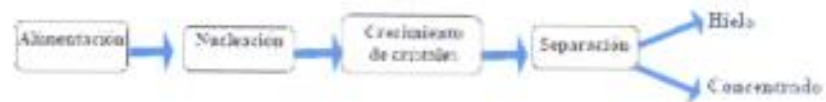
Actualmente, las tecnologías de membrana están limitadas a unos grados de concentración relativamente bajos (30°-35° Brix).

- Crioconcentración: la concentración de alimentos líquidos por congelación implica una reducción de la temperatura del producto de una forma suficientemente controlada, para conseguir una congelación parcial del mismo, hasta obtener una mezcla de cristales de hielo en un fluido concentrado. Estos cristales de hielo, si se han formado bajo condiciones apropiadas, serán muy puros, es decir, llevarán muy poco

<sup>1</sup> Fuente: Ministerio de medio ambiente. *Guía de mejores técnicas disponibles en España del sector de los transformados vegetales*. Año 2006



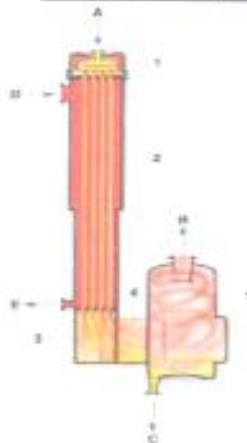
producto incorporado entre ellos. La separación de estos cristales puros de hielo, por centrifugación o por alguna otra técnica, lleva a conseguir un producto líquido concentrado. La concentración por congelación es aplicable a muchos alimentos. Se ha utilizado comercialmente para la concentración de zumo de naranja.



### Equipos

Los tipos de evaporadores más utilizados en la industria cítrica son:

#### ➤ Tubular de película descendente o Falling Film.



- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| A: Alimentación      | 1: Sistema distribuidor |
| B: Vapores separados | 2: Intercambiador       |
| C: Concentrado       | 3: Fondo                |
| D: Vapor calefactor  | 4: Entrada tangencial   |
| E: Condensado        | 5: Separador de vahos   |

**Ventajas:** Corto tiempo de residencia, bajos DT, relativamente bajos volúmenes de líquidos.

**Desventajas:** Muy voluminosos.

#### Evaporador a "Baja Temperatura" ("Low Temp", Monjonier o Kelly)

Se trata de un evaporador de película líquida, deslizante, que funciona bajo vacío. El vapor formado pasa de arriba abajo en los tubos del cambiador (de algunos cm de diámetro hasta 10 m de alto); esto aumenta la velocidad y la turbulencia de la delgada capa de líquido y favorece la transferencia de calor. La evaporación se hace en una sola pasada, a unos 20°C (mientras que la temperatura de ebullición en los evaporadores clásicos es de 40-60°C). El vapor formado se condensa a unos 0°C, con la ayuda de un fluido refrigerante, generalmente amoníaco. Después del pase en el condensador los vapores de este fluido se recalientan por compresión y sirven de fluido calórico para el evaporador; luego el amoníaco líquido se enfría por expansión y devuelve al condensador. Este circuito cerrado se llama "Bomba de calor". Permite evitar el consumo de agua a 15-20°C, que exige el funcionamiento de los condensadores clásicos.

La evaporación a baja temperatura, no afecta prácticamente al pardeamiento no enzimático o degradación de los constituyentes termolábiles (sustancias aromáticas, vitaminas).

Una desventaja de estos evaporadores es que al trabajar a bajas temperaturas de ebullición se favorece el desarrollo de microorganismos y la acción de las pectino-esterasas, por lo cual el zumo debe pasteurizarse antes de la concentración.

#### Evaporador "Alta temperatura – corto tiempo" (Temperatura accelerated – short time evaporator – T.A.S.T.E.).

Se trata de un evaporador con película líquida deslizante, que funciona bajo vacío. El intercambiador consiste en un conjunto de largos tubos de acero. El producto pasa sucesivamente por 7 etapas, a temperaturas diferentes, seguido de un enfriamiento "relámpago". (Ver Tabla XI.3)

Tabla XI.3: Fases de funcionamiento de un evaporador de 7 etapas<sup>1</sup>

Etapas	Tm del producto que pasan por hora a través de cada etapa	Concentración del producto	Temperatura °C
Líquido de alimentación	40	12	21
1	37	13	40
2	30	16	88
3	20	33	86
4	12	40	76
5	10	48	63
6	9	56	46
7	7,6	63	40
Enfriador "relámpago"	7,5	65	16

El T.A.S.T.E se utiliza para la concentración del zumo, por medio de su evaporación. Este tipo de evaporador se diseñó para la industria cítrica en particular para la obtención de zumo concentrado a 65°Brix a una temperatura de salida inferior a 20°C.

La operación completa se realiza a una gran velocidad, con el fin de que el tiempo de residencia del producto en el evaporador sea mínimo.

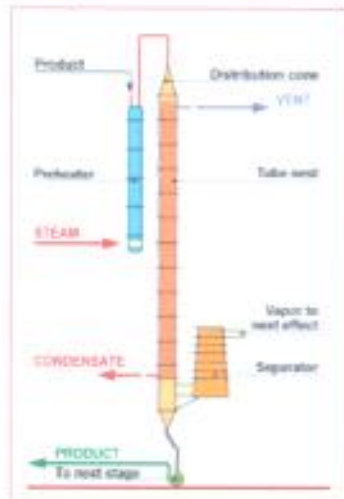
El vapor se recupera en cuatro efectos. A causa de las temperaturas elevadas, la evaporación solo exige tiempos de permanencia muy cortos, inferiores al minuto; es decir, dado el corto tiempo en el que se expone al zumo a una elevada temperatura, los constituyentes termolábiles son mínimamente degradados y se garantiza una excelente calidad del producto.

Una ventaja de estos evaporadores es que la temperatura mantenida en las etapas 2 y 3, permite suprimir la etapa previa de pasteurización ya que en el evaporador se da la pasteurización, el mismo opera como pre-calentador antes de que el zumo entre en el efecto de más alta temperatura (2<sup>do</sup> efecto) y como pasteurizador. El zumo parcialmente concentrado fluye hacia los efectos de temperaturas más bajas, quedando tras el efecto final con una concentración de sólidos totales de alrededor del 65%.

El concentrador se compone de una serie de precalentadores, evaporadores, separadores y enfriador final. Los evaporadores se componen a su vez de etapas (lugar donde el agua es evaporada sin aporte de calor) y efectos (lugar donde se utiliza el calor como medio para evaporar agua).

<sup>1</sup> Fuente: M.K. Veldhuis, en "Fruit and Vegetable Juice Processing Technology", D.K. Dressler y M.A. Jollyn, AVI Publishing Company, Westport, Conn. USA, 1971, p 31-91

### Componentes en una etapa



### Cono de distribución



### Contenedor de tubos



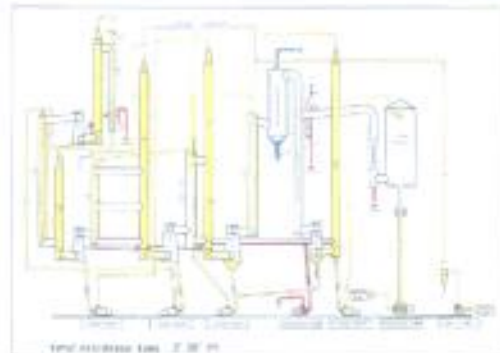
### Separador



FMC FoodTech

El proceso comienza con el bombeado del zumo al evaporador donde, tras el ciclo de pre-calentamiento y la fase de evaporación, es pasteurizado y estabilizado. Durante la evaporación, el zumo es introducido dentro de la cámara a muy alta velocidad (termo aceleración) expandiéndose en el separador muy rápidamente. La evaporación del zumo se produce en un sólo paso, a través de un número determinado de fases. Todas las bombas que realizan el transporte del jugo son bombas centrífugas. El jugo concentrado se recupera en un tanque en el cual se almacena hasta su posterior utilización.

La capacidad de evaporación de agua, medida en miles de libras (lbm) de agua evaporada oscila entre 10 lbm y 80 lbm (4,5 ton – 36,5 ton).



El consumo de vapor por Kg de agua evaporada oscila, según el número de efectos entre 0,29 (4 efectos), 0,25 (5 efectos) y 0,17 (7 efectos). (Curso de tecnología de cítricos, 2006)

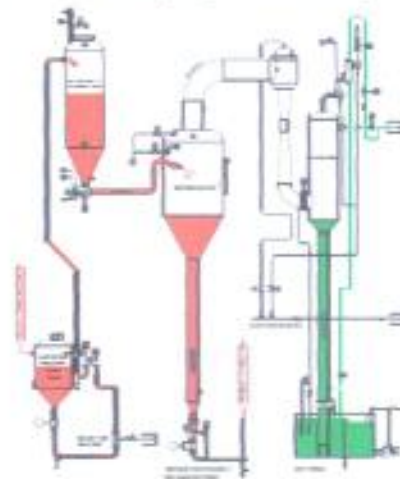
El funcionamiento del T.A.S.T.E está totalmente automatizado.



*T.A.S.T.E de FMC*

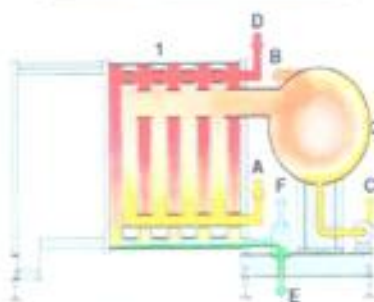


*Tanque para la recuperación del concentrado*



*Flash Cooler*

➤ **Evaporador de placas**



- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| A: Alimentación      | 1: Intercambiador |
| B: Vapores separados | 2: Separador      |
| C: Concentrado       |                   |
| D: Vaporcalefactor   |                   |
| E: Condensado        |                   |

**Ventajas:** tiempos de residencia cortos, bajos DT, son compactos, fáciles de desmontar y mantener, puede aumentarse su tamaño por adición de placas suplementarias.

**Desventajas:** precisan bombas de alta presión, problemas de obstrucción, problemas con las juntas.

➤ **Evaporador APV**



## ANEXO XII

### Mezclado

La operación de mezclado se utiliza para:

- ✓ Dispersar componentes en sistemas multifásicos.
- ✓ Obtener nuevas propiedades físicas, reológicas y organolépticas.
- ✓ Mejorar la calidad.
- ✓ Mejorar coeficientes de transferencia de masa y energía (agitación).
- ✓ Desarrollar nuevas estructuras.

Dado que un proceso de mezclado puede conllevar a cambios físicos y/o químicos, la complejidad de los fenómenos de transporte involucrados se toman muy difíciles de analizar y caracterizar. El proceso de agitación es uno de los más importantes dentro de la industria, porque el éxito de muchas operaciones industriales depende de una agitación y mezcla eficaces.

El problema puede dejarse a la experiencia cuando se trata de mezclar líquidos miscibles. Este tipo de mezclas puede entenderse como *simple* cuando no involucra reacciones químicas ni transferencia de masa en la interfase. Sin embargo, el problema se complica mucho a la hora de intentar generalizar la mezcla y agitación debido al gran abanico de propiedades que presentan las sustancias (densidad, viscosidad, temperatura, presión, etc.), y las fases (gases, líquidos y sólidos) en las que se desea llevar a cabo el proceso en la industria. Por tanto, el diseño y la optimización de agitadores se confían, en gran medida, a la experimentación.

Cabe la aclaración de que existe diferencia entre *agitar* y *mezclar*. La *agitación* se puede definir como el movimiento inducido a un fluido dentro de un contenedor (fundamentalmente de forma circular) en donde se fomenta la aparición de vórtices que promueven el mezclado. En otras palabras, el objetivo de la agitación es el de incrementar el transporte de materia y energía, que conlleva a *mezclar*. En contraste con la agitación, *mezclar* consiste en obtener una distribución espacialmente homogénea de dos o más fases inicialmente separadas. Aquí, una de las fases podría ser un fluido, mientras que la otra puede ser algo tan variado como otro fluido, partículas sólidas o burbujas.

## **Tipos de operaciones de agitación**

Existen cuatro tipos distintos de operaciones de agitación:

- Transferencia de materia en sistemas heterogéneos: incluye reacciones químicas, disolución de sólidos, extracción, absorción, adsorción, en todas ellas el agitador debe dispersar o suspender a la fase discontinua en la totalidad de la fase continua por lo cual se necesitará un agitador que logre una elevada turbulencia entre las partículas suspendidas para favorecer la transferencia de masa dentro de la fase.
- Mezcla de líquidos: una vez que las cantidades globales de los líquidos se mezclaron groseramente el mezclado definitivo depende de la intensidad de turbulencia en cada uno de los puntos del sistema.
- Transferencia calorífica y uniformidad de temperatura: en general los tanques de reacción poseen serpentines o camisas calefactores o de enfriamiento donde se produce la transferencia de calor. Se requiere gran turbulencia en las zonas próximas a los serpentines para favorecer la transferencia de calor y lograr uniformidad de temperaturas.
- Formación de emulsiones

## **Tipos de mezclas**

- **Fases iguales. Fluidos miscibles**: cuando los fluidos involucrados son miscibles entre sí, este tipo de mezclas es considerado como el más sencillo. De esta forma, sólo es necesario uniformizar, es decir, llevar las variaciones de concentración a niveles aceptables. Sin embargo, estas operaciones de mezclado se complican cuando los fluidos involucrados tienen grandes diferencias de densidades o de viscosidades. También existen muchos problemas cuando uno de los líquidos forma tan sólo una pequeña parte del volumen final de la mezcla. Finalmente debe considerarse que, cuando ocurren reacciones químicas entre los fluidos miscibles, es necesario considerar los reactantes a escala molecular antes de que la reacción se lleve a cabo.



- **Fluidos inmiscibles:** cuando se requieren mezclar dos fluidos inmiscibles (por lo general éstos son de baja viscosidad) el sistema de agitación se diseña para crear pequeñas gotitas de fluido que se dispersan en el interior del segundo fluido. Por lo general esta situación se crea para lograr grandes áreas y realizar la transferencia de masa necesaria. Por ello, en este caso la agitación se emplea para mejorar las condiciones que favorezcan la transferencia de masa. Si la agitación se detiene, las dos fases se separarán, conllevando a la reducción del área interfacial. Este tipo de agitación se emplea en las unidades de extracción de solventes y emulsiones, frecuentemente encontradas en la industria alimenticia y farmacéutica. Aquí, las gotas de líquido generadas y atrapadas por el segundo fluido son muy estables y sólo se separan pasado un gran periodo de tiempo. Más aún, las emulsiones estables son fluidos comúnmente muy viscosos, cuyas propiedades son no newtonianas.
  
- **Mezclas entre sólidos y líquidos:** este tipo de mezclas se da en procesos de cristalización o en reacciones de sólidos con catálisis a través de un líquido. En estos casos es necesario suspender las partículas sólidas en un líquido que, por lo general, es de baja viscosidad; de esta manera, la agitación tiene la función de evitar la sedimentación (o flotación) y proveer las condiciones necesarias para una buena transferencia de masa entre el sólido y el líquido, y/o promover la reacción. Si la agitación se detiene, por lo general las partículas sólidas se sedimentarán o flotarán, dependiendo de su densidad relativa. Como un caso extremo de este tipo de mezclas puede requerirse la dispersión de partículas muy finas en un líquido altamente viscoso. Un ejemplo sería la incorporación de carbono en un plástico. Como en el caso de las emulsiones, el producto es estable pero presentará un reograma muy complejo. Tales procesos a veces involucran fenómenos superficiales y exclusivamente de contacto físico, lo que contrastaría con la transferencia de masa y las reacciones

químicas que se dan en los procesos de mezcla de dos líquidos inmiscibles.

- **Mezcla de gas – líquido:** en una gran cantidad de procesos industriales, como la oxidación, la hidrogenación y la fermentación, se requiere del contacto entre un gas y un líquido. Este tipo de proceso conlleva a agitar una mezcla gas-líquido para generar una dispersión de burbujas de gas en la fase líquida. De esta forma, la transferencia de masa se lleva a cabo a través de la interfase que se crea. También es posible conseguir la reacción, sobre la fase líquida, que podría acompañar a esta transferencia de masa. La mezcla de la fase dispersa (en este caso la fase gas) es muy similar a los procesos de cristalización (mezcla sólido-líquido). Así, el término mezcla cubre el proceso de transferencia de masa. Más aún, estas mezclas son inestables y se separan cuando la agitación es interrumpida. Algunas de estas mezclas se emplean para generar pastas o espumas. El contacto es de naturaleza física, pero el producto resultante presenta características de fluido no newtoniano.
- **Contacto entre tres fases:** algunas operaciones del tipo hidrogenación, flotación de espumas y cristalización por evaporación, necesitan del contacto entre las tres fases (sólido, líquido y gas). Ésta es una área poco estudiada, y que requiere ser más profundizada para poder realizar diseños de confianza.
- **Mezcla entre sólidos:** dentro de las mezclas mencionadas anteriormente, siempre se tiene una fase líquida. Sin embargo, existen operaciones industriales que involucran mezclas en ausencia de otra fase distinta. Como en el caso trifásico, ésta es otra área poco explorada; sin embargo, la aparición de nuevos procesos industriales está contribuyendo a su estudio. Una característica que tiende a estar presente en las mezclas entre sólidos es la segregación. La segregación es la tendencia de las partículas a separarse en función de su tamaño y/o densidad. Claro está que la separación (*desmezcla*) de las partículas de sólidos pulverulentos, debido a la segregación, pueden tener cierta conexión con la tendencia que siguen los procesos sólido-líquido,

líquido-líquido y gas-líquido cuando la agitación se detiene. Esta analogía hay que considerarla con mucho cuidado, ya que pierde sentido si se toma en cuenta que la segregación de sólidos puede realizarse a través de una agitación.

- **Mezclas con transferencia de calor:** mientras que la mayoría de los agitadores sólo se diseñan con base en el tipo de mezcla requerida, la transferencia de masa necesaria y la reacción que debe producirse, la transferencia de calor puede llegar a ser el mecanismo fundamental de control del proceso. De primera instancia, la velocidad de rotación del rodete de mezcla, podría seleccionarse con base en una cierta capacidad térmica (temperaturas a soportar durante el proceso), y las condiciones del proceso de agitación podrían ser más que suficientes para el diseño. De todas formas es importante no olvidar la importancia y trascendencia de este fenómeno de transporte.
  
- **Mezcla excesiva:** existen situaciones en donde una mezcla excesiva, de una u otra manera, implica más que un desperdicio energético o un factor de productividad. En caso de mezclas de materiales biológicos, un exceso de mezclado (largos períodos de agitación o altas velocidades de giro del rodete de mezcla) conlleva a dañar los microorganismos suspendidos, en especial si éstos presentan una morfología propensa al alargamiento. Algunas soluciones poliméricas, cuyas características reológicas resultan de su propia estructura molecular, pueden romperse y ya no recuperarse. En cristalización, altas velocidades de agitación (para aumentar la transferencia de masa) conllevan a una baja productividad de todo el proceso, debido al gran aumento en la nucleación secundaria. Sin embargo, el proceso debe ser estudiado cuidadosamente, pues mientras que una buena mezcla puede obtenerse en un periodo de tiempo relativamente corto, la segregación podría durar más y con ello reducir la calidad de la mezcla. Es importante recordar que una mayor agitación, es decir, una agitación más energética o de mayor duración, podría ser más contraproducente que buena.



(Earle, R.L. 1998)

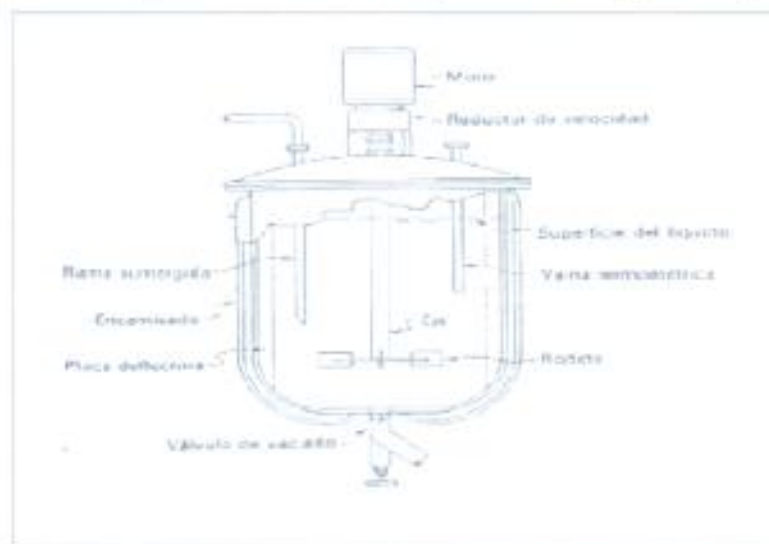
### **Características de los agitadores**

En la práctica, el diseño de la agitación ha de atender a dos factores: el *grado de homogeneidad deseado* y el *tiempo de agitación*. Dado que el resultado de la mezcla nunca es perfecto, el grado de homogeneidad se hace depender de la calidad deseada en el producto final. Finalmente, la potencia requerida en la agitación depende de estos dos factores, así como del rendimiento. La homogeneidad de una mezcla con partículas sólidas puede caracterizarse mediante *el porcentaje de suspensión* de sólidos, que se calcula como:

$$\frac{\% \text{ de suspensión de sólidos en el tanque} \times 100}{\% \text{ de suspensión de sólidos en un punto}}$$

El grado de homogeneidad también se puede caracterizar mediante la altura de suspensión, esto es, la altura del líquido en el tanque a la que se suspenden los sólidos.

A continuación se puede observar el esquema de un agitador típico.



*Tanque encamisado con agitación*

Generalmente, el tanque de agitación es un recipiente circular, que puede estar cerrado o abierto en su parte superior. Para evitar zonas con bajas velocidades, las esquinas se eliminan empleando un fondo casi esférico. Para aumentar la eficiencia del mezclado, se pueden instalar unos deflectores

(baffles) en la pared del tanque; así se evita que el fluido gire, se eliminará la componente tangencial y aumentará la componente axial y radial que son eficaces para el mezclado y se eliminará la posibilidad de formación de vórtice.

El rodete impone un movimiento al fluido en las tres direcciones del espacio: axial, radial y tangencial. La mezcla originada puede clasificarse de cuatro tipos:

- Suspensión prácticamente completa con fileteado.
- Suspensión con movimiento completo de partículas.
- Suspensión completa o suspensión fuera del fondo.
- Suspensión uniforme.

El rodete suele estar acoplado a un eje aproximadamente vertical. La excentricidad e inclinación de este eje se pueden variar para lograr rendimientos mayores y disminuir la componente tangencial.

Principalmente se emplean tres tipos de rodetes:

- De hélice: dependiendo del ángulo de inclinación de las palas, el flujo circulatorio no existirá y el flujo será axial. Su misión es enviar fundamentalmente el flujo en dirección axial. El tamaño estándar es de 45cm. Se utilizan para líquidos de baja viscosidad, rompen emulsiones. Pueden ser de una, dos o tres hélices de acuerdo al tamaño del tanque de agitación, las mismas producen el movimiento en el mismo sentido (hacia arriba) aunque también pueden estar enfrentadas (una hacia arriba y otra hacia abajo), cuando se requiere gran turbulencia en la zona central. Un ejemplo del mismo es el Marino Normal de 3 palas.



*Hélice de flujo axial*

- De paleta: consisten en dos o más paletas. Giran a revoluciones menores que los de hélice del orden de 20-150 rpm. La longitud de las paletas va del 50 al 80% del diámetro del tanque. Ejemplos de estos son:
  - Placas planas: se construyen fácilmente, se colocan placas deflectoras o se inclina el eje de conducto.

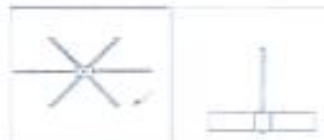
- Placas inclinadas: producen una componente axial del fluido lo que es favorable para la agitación y el mezclado.
- Ancla: usuales para la transferencia de calor. Útiles cuando se produce en el fondo del recipiente una deposición de partículas sólidas. El agitador va muy cerrado al recipiente, barre el fondo del recipiente.



*Ancla*

➤ De turbina: giran a mayores velocidades que los de paleta. Su longitud va del 30 al 50% al diámetro del tanque. Ejemplos de estos son:

- Abiertos de palas verticales: son los más sencillos, se asemejan a los de paletas pero en vez de tener dos o tres paletas tienen seis.



*Turbina abierta de palas rectas*

- De discos o semiabiertos: permiten el flujo en una sola dirección (en este caso hacia abajo).



*Turbina de disco con palas*

- De palas verticales curvas: las palas pueden ser verticales o inclinadas, se genera flujo axial.



*Turbina abierta de palas curvas*

- Cerrado de paletas curvas con anillos difusores: son los más complejos. Tienen un difusor estacionario, lo que giran son las paletas. El fin del difusor es cambiar la dirección del fluido, que es

impulsado en dirección tangencial y favorecer las corrientes radiales. Al ser cerrado no permite el movimiento axial, solo circulatorio y radial, pero el circulatorio es convertido en radial a través del difusor estacionario.

- De cinta (double Ribbon): se utilizan para la agitación de líquidos de alta viscosidad ( $10 < \nu < 1000 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ ). Pueden estar formados de una cinta o pueden ser de doble cinta de forma helicoidal. Generalmente estos mezcladores se montan de forma horizontal.

Un número muy importante para caracterizar los tanques de agitación es el número adimensional de potencia, también llamado número de Newton, que se calcula como:

$$N_p = P / \rho W^3 D_{\text{rodete}}^5 \quad \text{donde} \quad \begin{array}{l} \rho : \text{densidad del fluido} \\ \omega : \text{velocidad angular del eje} \\ P : \text{potencia suministrada.} \\ D : \text{diámetro del rodete o agitador} \end{array}$$

(Fellows, 1994)

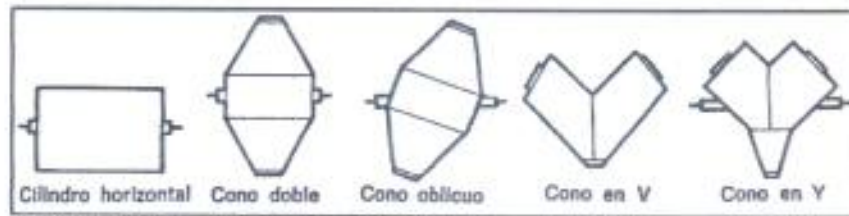
### Mezclado de sólidos

Los dispositivos mezcladores de sólidos se pueden clasificar en dos grandes clases de mezcladores:

- Inmóviles o estáticos.
- Móviles, de contenedor móvil, giratorios o de caída libre (volteadores de mezcla). Operan sobre todo por difusión

Dentro de los equipos disponibles para polvos están:

- a) Mezcladoras de volteo: Operan volteando la masa de los sólidos en un tambor giratorio de forma variada, para mejorar su efectividad se colocan contrapalas o placas de retención o sistemas giratorios internos. Algunas formas típicas de estas mezcladoras se presentan a continuación:



- En V o Uve-Mix (V-shaped blender, twin-shellblenders)



*Mezclador en V industrial*

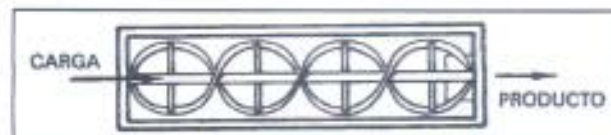
*Mezclador uve-mix*

- Bicónicos (double-coneblenders)



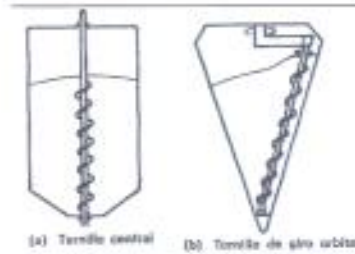
*Bicónicos*

- b) Mezcladoras de cubeta horizontal: Compuestas por recipientes horizontales semicilíndricos, en los que están localizados uno o más elementos giratorios (similares a cintas). La siguiente figura muestra una vista superior de este tipo de mezcladoras:

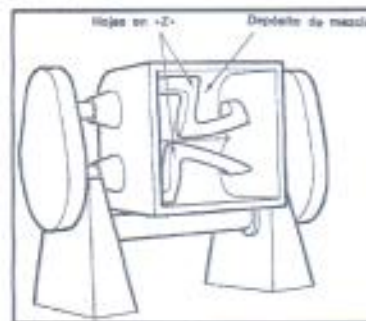




- c) Mezcladoras de tornillo vertical: Consiste en un tornillo vertical giratorio situado en un recipiente cilíndrico o cónico. El tornillo puede estar fijo en el centro del depósito o puede girar o hacer órbitas alrededor del eje central, pasando cerca de las paredes del tanque.



- d) Mezcladoras de lecho fluidizado: Se basan en aplicar flujos (chorros) de aire a elevada presión para hacer borbotear al lecho.
- e) Mezcladoras de Hoja en "Z": Recipientes cilíndricos que contienen dos hojas en Z (tipo listón) que giran en sentido opuesto una de otra.



Los bicónicos se utilizan para la producción industrial, y los mezcladores en V, para trabajos de pequeña o mediana escala. Los otros dos tipos se emplean generalmente en la industria farmacéutica.

(Fryer et al., 1997)

### **Alimentación del secadero: Maltodextrina, Agua y Jugo Concentrado**

En el proceso de secado por atomización es necesario tener en consideración el producto a deshidratar. Esto es, existen dos tipos de productos, los llamados "no gomosos" y los "gomosos". Estos últimos generan numerosos problemas a la hora de llevar a cabo el proceso. Este tipo de producto gomoso lo forman aquellos que son ricos en azúcares, tal como los

jugos o purés de frutas, provocando que sea éste un proceso técnicamente difícil, debido a la elevada higroscopicidad y termoplasticidad de los mismos en condiciones de alta humedad y temperatura.

Este comportamiento de transformación del producto en algo gomoso es debido a una baja Temperatura de Transición Vitrea (Tg) que presentan los azúcares de bajo peso molecular que constituyen los zumos de frutas.

La Transición Vitrea es un fenómeno intermolecular en el que tienen lugar movimientos cooperativos de segmentos de la cadena en función de la capacidad de movimiento dentro del sistema, considerándose ésta una transición de fase de segundo orden, a diferencia del punto de fusión que sería de primero. Esta transición se caracteriza generalmente por las discontinuidades en las propiedades físicas, mecánicas y térmicas de los alimentos.

La medida de las propiedades térmicas y mecánicas es la esencia de las técnicas usadas para el estudio de este fenómeno. En particular es utilizada la Calorimetría de Barrido Diferencial (DSC Differential Scanning Calorimetry). El principio en el que se basa el método es la medida de la diferencia de flujo de energía entre dos sustancias, una de ellas de referencia, cuando se someten a un mismo programa de temperatura controlada.

Los problemas que provoca este fenómeno en el proceso de secado es que los azúcares tienden a hacerse plásticos en vez de granulares y el líquido que va a ser secado se transforma en algo gomoso y altamente adherente a las paredes de la cámara de secado (lugar donde entra en contacto el producto inicial con el aire caliente) disminuyendo el rendimiento, dando lugar a la fusión completa del producto sin que llegue a formarse polvo.

Para evitar el comentado problema se introduce en el procedimiento una modificación del producto con la intención de elevar la Temperatura de Transición Vitrea del líquido de alimentación. A tal fin, se incorpora como aditivo al líquido de alimentación un antiapelmazante o antiaglomerante, la maltodextrina.

La consecuencia de utilizar este tipo de aditivo es que se eleva la Tg, lo que permite utilizar una temperatura mayor en el aire de secado, lo que da como resultado productos con menor humedad y más estables. Sin embargo la

concentración de estos no debe ser cualquiera ya que habrá que tener en cuenta los límites técnicos de operación del sistema.

La indicada maltodextrina es un polímero de glucosa que se utiliza como aditivo que carece de olor, color y sabor, además de tener un precio accesible. Existen distintos tipos de maltodextrinas que se diferencian fundamentalmente por su DE: Dextrosa Equivalente, lo que se define como el porcentaje de azúcar reducido calculado como dextrosa en base a su peso seco. Es decir el número de glucosas que componen la cadena de polímero. Esta unión entre las unidades de glucosa suele ser a través de enlaces de tipo  $\alpha$  (1- $\rightarrow$ 4) y el DE menor de 25.

La maltodextrina a utilizar tendrá las siguientes especificaciones:

<b>MALTODEXTRINA<sup>1</sup></b>		
<b>ESPECIFICACIONES</b>		
Apariencia	:	Polvo blanco con ligera tonalidad Amarilla.
Olor	:	Característico.
Sabor	:	Ligeramente dulce.
Equivalente de Dextrosa (DE)	:	<b>8-10; 10-12; 12-15; 15-20; 20-25</b>
Humedad	:	$\leq 6 \%$
Cenizas Sulfatadas	:	$\leq 0.6 \%$
pH (50% en agua)	:	4.5 ~ 6.5
Solubilidad	:	$\geq 99.5 \%$ Soluble en agua fría.
Patógenos	:	No se detectan.
Vida útil	:	12 meses.
Estabilidad	:	Dado que es un carbohidrato resulta muy fermentable.
Empaque	:	Sacos de 20 kilos.
Almacenamiento	:	Manténgase bien tapado en espacio frío y seco.

<sup>1</sup>AAAquímicos LTDA.

No se fabrican a partir de la malta ni la contienen.

Son fácilmente digeribles; por ello se aplican muy eficientemente en bebidas nutricionales. No contienen cantidades significativas de grasa o fibra. No contienen glutamato monosódico.

Son seguras para pacientes celíacos al no contener proteínas de trigo, cebada, avena o centeno.

El Índice Glucémico de las maltodextrinas es metabólicamente comparable al de la glucosa (dextrosa).

Son una fuente conveniente de energía: contienen aproximadamente 4 calorías por gramo; son solubles en agua fría, no son dulces y se usan para producir muchos productos nutricionales, líquidos o secos.

Las maltodextrinas son excelentes espesantes y humectantes, formadores de productos con bajo contenido de grasa.

Son efectivos auxiliares de secado por aspersion (secado spray) de sabores, jugos de frutas y productos difíciles de secar.

## ANEXO XIII

### *Homogeneización*

Un sistema disperso es multifásico y contiene una fase continua en cuyo seno se reparten pequeñas partículas de una o más fases dispersas.

La estabilidad es tanto mayor cuanto menor sea la diferencia de densidades entre las fases o el tamaño de las partículas y cuanto mayor sea la viscosidad del líquido. También se estabiliza la dispersión por acción electrostática (coloides protectores) o por la adsorción de sustancias tensioactivas en la interfase.

En la estabilización mecánica (denominada a veces homogeneización) se actúa sobre el tamaño de las partículas de la fase dispersa, siendo la energía necesaria para la rotura tanto mayor cuanto menor sea el tamaño de partida. Aunque el mezclado o la molienda provocan una cierta disminución del tamaño, para estabilizar mecánicamente una dispersión hay que emplear máquinas que generan o grandes esfuerzos cortantes (cizallamiento) o 'cavitaciones' (depresiones bruscas).

Dispersar es simplemente el transporte de una fase o ingrediente (líquido, sólido, gas) dentro de una fase continua (típicamente líquida), con la cual normalmente no es miscible. El fluido se dice que está homogeneizado cuando al aplicarle suficiente energía de cizalladura da como resultado un producto que asemeja un fluido mono-disperso que no muestra diferenciación entre los componentes separados. El sistema es considerado coloidal cuando uno o más de sus componentes tiene al menos una dimensión menor a una micra.

En mezcla de líquidos, sólidos y gases podemos clasificar los diferentes sistemas como suspensiones (sólido/líquido), emulsiones (líquido/líquido), y espumas (gas/líquidos). Los mezcladores con alta energía de cizalladura (velocidad periférica mayor a 20 m/s) crean una intensa y concentrada energía de entrada produciendo una dispersión superior en una fracción del tiempo requerido por métodos tradicionales de mezclado.

El producto entra por las válvulas de admisión y es forzado por pistones a salir por las válvulas de descarga hacia la cámara de homogeneización, cuando el producto pasa por una válvula que estrangula su pasaje, produce un aumento en la velocidad (hasta 300 m/s) para que ocurran fuertes colisiones del producto contra la cara de la válvula y las paredes del anillo de impacto, causando la ruptura de partículas, de 0,1 a 10 microns, conforme las condiciones de la operación.



El proceso de homogeneización nos da una serie de ventajas adicionales en la calidad final del producto.

Las principales ventajas al homogeneizar son las siguientes:

- Asegura la estabilidad del producto en el tiempo, evitando la separación de materia y la decantación de los sólidos, impidiendo la formación de cristales de hielo.
- Genera una excelente dispersión de los aditivos, aumentando su efectividad.
- Se obtiene un notable mejoramiento de la textura.
- Incrementa la viscosidad (Cuerpo).
- Produce un mayor brillo con color uniforme.
- Incrementa el sabor.

### **Factores a tener en cuenta al seleccionar un homogeneizador**

- Caudal: caudal de procesamiento necesario.
- Presión de trabajo: la presión de homogeneización que produce resultados deseados.
- Presión máxima de funcionamiento: necesaria del homogeneizador.

- Temperatura de funcionamiento: temperatura máxima del líquido cuando entra en el homogeneizador.
- Naturaleza física del producto.
- Viscosidad: ayuda en la selección de la bomba de diseño.
- Presencia de sólidos no disueltos: esto podría afectar de bombeo.
- Tamaño de las partículas sólidas: esto podría afectar de bombeo.
- Dureza de las partículas: puede ser necesario usar materiales resistentes.
- Presencia de líquidos inflamables: esto requerirá a prueba de explosiones de los componentes eléctricos.
- Condiciones asépticas para el producto: bomba de diseño especial sería necesario.

### *Tipos de Homogeneizadores*

- Homogeneizadores de alta velocidad (de discos): la emulsión fluye por un conducto donde hay dos discos perforados muy próximos, uno inmóvil y otro rotatorio, sometiéndose durante su paso por ellos a grandes esfuerzos cortantes. Sólo de baja velocidad para emulsiones en líquidos muy viscosos. Turbina o hélice. Cizalla en bordes y extremos palas. Mayonesa, quesos elaborados, cremas.
- Homogeneizadores a presión (de válvulas): la mezcla a alta presión (bomba de alta presión 10.000-70.000 kPa  $\approx$  100-700 atm) se hace pasar por la pequeña abertura (regulable) que deja una válvula o dos consecutivas (válvula(s) de homogeneización paso estrecho, 300  $\mu$ m, altas velocidades, 8400 m/s), dándose grandes esfuerzos de cizalla. Se producen cambios muy bruscos en la velocidad del líquido, extrema turbulencia, gran fuerza cizalla, reducción del tamaño del glóbulo. Muy efectivos en productos para bajas viscosidades ( $\mu < 0,2 \text{ N s m}^{-2}$ ). Se utilizan mucho con emulsiones y suspensiones (estas últimas siempre tras una molienda coloidal). Leche, helados, cremas poco grasas, aderezos para ensaladas, sopas, algunas salsas.
- Homogeneizador-Emulsificador ultrasónico: El generador ultrasónico mecánico usa la energía de bombeo del propio líquido (a 340-1400 kPa).

El generador ultrasónico es un dispositivo de homogeneización en línea que emplea altas presiones y energía ultrasónica para crear emulsiones y dispersiones. La conversión ultrasónica de la energía dentro de la corriente líquida es lograda por un fenómeno físico conocido como "tono del jet-borde."

El generador ultrasónico se junta a una bomba de dislocación positiva y se emplea en un sistema comprensivo que contiene el motor, la base, las impulsiones variables de la frecuencia, los aparatos de medición de la presión y del flujo y muchos otros componentes según lo necesitado.



Una corriente del líquido de proceso se sujeta a la presión y al esquileo extremos cuando está forzada a través del orificio especialmente dirigido. El material de procesó entonces se proyecta en una velocidad de 300 pies por segundo o más sobre el borde de la lámina. Los patrones de vertimiento de alternancia crean una oscilación constante, ultrasónica dentro del líquido. La disposición de las tensiones dentro del líquido por estas oscilaciones ultrasónicas hace al líquido formar cavidades. La presión y el alto nivel de cavitación, esquileo, y turbulencia dentro del compartimiento de mezcla del generador ultrasónico son responsables de aglomerar partículas del producto y de emulsionar líquidos. Se emplea en helados, chocolate para cobertura, alimentos infantiles, cremas para ensaladas.

### **Efectos producidos en alimentos**

- Cambios importantes en textura y palatabilidad.
- Cambios apreciables en color (leche homogeneizada más blanca por mayor nº glóbulos pequeños grasa que reflejan y dispersan más luz).
- Cambios en sabor y aroma por dispersión de volátiles.
- No produce cambio en el valor nutritivo intrínseco, pero mejora la digestibilidad de las grasas y proteínas por mejor ataque químico a partículas más pequeñas (alimentos infantiles).



## ANEXO XIV

### Secado

Se entiende por secado de los alimentos la extracción del agua que contienen, en la mayoría de los casos evaporando el agua por adición de su calor latente de vaporización. Por lo tanto, en la operación básica de secado intervienen dos factores importantes.

- A) Transmisión de calor, para suministrar el calor latente de vaporización necesario.
- B) Movimiento del agua o del vapor de agua a través del producto alimenticio y su separación del mismo.

En el secado se produce la deshidratación del alimento, donde por este mecanismo se inhiben, por disminución de la actividad de agua y no por la temperatura que se alcanza en el alimento, enzimas y microorganismos.

Hay tres clases diferentes de procesos de secado:

- Secado por contacto con el aire a presión atmosférica: se transmite calor a la sustancia alimenticia bien por medio de aire caliente(secado por atomización, secadero de lecho fluidizado, etc) o bien por superficies calientes (secadero de rodillos, secadero de bandejas, de túnel,etc) y se extrae el vapor de agua juntamente con el aire.
- Secado por vacío: utiliza la propiedad de que la evaporación del agua tiene lugar más fácilmente a presiones reducidas. La transmisión de calor se produce casi siempre por conducción y raras veces por convección.
- Liofilización: el vapor de agua se extrae por sublimación desde el alimento congelado; la estructura de la sustancia alimenticia se conserva mejor, siendo necesario mantener en el secador las temperaturas y presiones adecuadas para asegurarse de que tiene lugar la sublimación. Se realiza en una cámara que esta a un vacío elevado.

Existe un gran número de procedimientos y aparatos de secado y se clasifican según si la deshidratación se efectúe a la presión atmosférica o bajo vacío y que la transferencia de calor se haga por convección, conducción o radiación.

Otros criterios permiten diferenciar los diversos procedimientos y aparatos:

- *El movimiento del producto o del fluido calefactor o de ambos:* este movimiento permite un secado más rápido y uniforme (pero la agitación puede conducir a una fragmentación excesiva). En el caso de calentamiento por aire, frecuentemente el producto se mueve en un flujo de aire que también está en movimiento (secador de túnel, secador de transportador, secador de lecho fluido, secador neumático, secador por atomización, secador rotativo, etc.). Los rendimientos de algunos de estos secadores varían, según que el aire caliente y el producto se desplacen en el mismo sentido (co-corriente) o en sentido inverso (contra-corriente); en el primer caso el secado es más rápido y en el segundo, el producto final más seco (con peligro de alteración térmica). También pueden ser mixtos donde se combina co-corriente y contra-corriente, siendo ideal para productos termoestables.
- *La forma y el estado de la dispersión del producto:* sólido, película más o menos viscosa (secador a tambor), aerosol (secador a atomización). Un producto finamente dividido se seca más rápidamente.
- *La operación, continua o discontinua, de secado:* la operación continua, que exige aparatos más costosos, solo se justifica en el caso de una gran producción y un tiempo de secado corto (menor a una hora). Generalmente, reduce los gastos de mano de obra. También permite mantener mucho más constantes las características de secado (temperatura del aire y del producto, proporción de humedad del producto final, eficacia calorífica del secador) como así también permite hacer seguir a un producto un ciclo programado de temperatura y contenido en agua (por ejemplo secador de túnel).
- *El modo de calentamiento del aire:* el calentamiento puede ser directo, por mezcla de gases de combustión (con peligro de contaminación por combustible, deficientemente quemado) o indirecto.

- *El reciclado parcial de aire:* mejora la eficacia calorífica, asegura un secado más uniforme y facilita el mantenimiento de las condiciones constantes de secado.

### **Métodos de secado utilizados en la industria para la obtención de jugos en polvo**

El secado de alimentos líquidos se realiza a menudo en secadores de pulverización. A continuación se explicará los dos métodos de secado más aplicados en la industria para la obtención de jugos en polvo.

#### **1) Secado por atomización**

Esta forma de secado se ha adaptado para múltiples productos como leche, soluciones azucaradas, extractos de hortalizas, extractos de café, jugos de fruta, huevos, levaduras, etc.

Los secadores por atomización, "atomizan", es decir transforman en aerosol o niebla una solución o una suspensión más o menos viscosa; es decir la eliminación del agua de un alimento líquido tiene lugar cuando el líquido se atomiza en el seno del aire caliente en la cámara de secado. Las pequeñas gotas líquidas así formadas se arrastran y deshidratan en una corriente de aire dando un polvo seco antes de caer sobre las paredes inferiores del aparato.

Las propiedades físicas de los productos varían según:

- Dirección del flujo de gas de entrada.
- Temperatura del gas de entrada.
- Grado de uniformidad de la atomización.
- Contenido de sólidos de la alimentación.
- Temperatura de la alimentación.
- Grado de aireación de la alimentación.

Las deshidratadoras por atomización cuando funcionan normalmente por corriente de aire caliente el líquido penetra a temperatura ambiente y el producto obtenido es un polvo fino y uniforme.

Las partes fundamentales que forman un secadero spray son:

- i) Fuente de aire caliente, calentador y al menos un ventilador para producir aire a la temperatura y velocidad requerida.

- ii) Atomizador para producir partículas líquidas del tamaño requerido.
- iii) Cámara de secado en la que las gotitas de líquido entran en contacto íntimo con el aire caliente.
- iv) Sistema para recoger y separar el producto seco de la corriente de aire de salida.

i) Calentador de aire: el calentador de aire (que utiliza vapor de agua, aceite caliente, gases combustibles o electricidad) se sitúa entre la cámara y el ventilador que impulsa el aire y está diseñado para alcanzar la temperatura deseada (comprendida entre 95°C y 650°C). El ventilador debe ser lo suficientemente potente para proporcionar al aire de la cámara la velocidad requerida, corrientemente de 15 a 30 m/s. Cuando se necesita un producto de un alto grado de pureza, al aire se pasa primero por un filtro para eliminar las impurezas que transporta.

ii) Atomizador o cabeza atomizadora: es el componente más importante de un desecador atomizador. Tiene por misión proporcionar continuamente líquido en forma de gotitas pequeñas, de tamaño uniforme en una dirección controlada. El atomizador debe poder trabajar durante períodos largos, bajo condiciones de trabajo estacionarias.

Los tres tipos principales de atomizadores utilizados son:

- Atomizador de chorro a presión (el tipo más antiguo): es aquel en el que el líquido se obliga a pasar a presiones de hasta 140 bares (o de hasta 275 bares en la desecación de los huevos) y a velocidades muy altas, a través de un orificio pequeño. El tamaño de las boquillas va de 0,25 a 0,4mm de diámetro. A altas presiones cuando los sólidos están en suspensión en el líquido, el orificio de la boquilla se desgasta por erosión, entonces, se aconseja hacerlo de tungsteno. Una vez que el orificio es rayado, se pierde la uniformidad de la gota, entonces no atomiza bien. Las características de la aspersion dependen de la presión y el tamaño de los orificios. Si se quiere disminuir la cantidad del líquido rociado disminuyendo la presión, entonces el rocío puede llegar a hacerse más grueso. Para corregirlo, se debe reducir el

orificio y aumentar la presión. Se ponen boquillas múltiples que pueden contrarrestar la poca flexibilidad que tienen las boquillas a presión. Muchas de las boquillas complican el flujo de aire y originan un riesgo de colisión de partículas generando un tamaño de partículas poco uniforme.

- Boquilla del flujo doble: utiliza aire y a veces vapor a presiones de hasta 14 bares con velocidades de líquidos bajas.
- Disco centrífugo o atomizador de turbina: para muchos productos presenta ciertas ventajas, se evitan los problemas de obturación o bloqueo, para operar con suspensiones tan eficaces como con soluciones y da un producto de tamaño de partícula uniforme. El problema de las corrientes en remolino, originadas por la moción del disco, se evita mediante un fino control de la corriente de aire. Se dispone de una gran variedad de atomizadores centrífugos, diseñados para obtener el máximo grado de dispersión de las gotitas individuales. Salvo que la atomización sea muy uniforme se originan algunas gotas de mayor tamaño que no se desecan completamente.

En general, para productos sensibles a la presión, muy viscosos (peligro de atascos), o abrasivos, se aconseja utilizar una **tobera**, donde el líquido se derrama sobre un disco giratorio a una velocidad variable (3000 a 30000 rpm) y las gotas se proyectan por todo alrededor. También se puede utilizar una boquilla de aire que exige sólo una presión baja, pero da gotitas de tamaño menos uniforme. Para los demás productos se hace pasar el líquido a una presión de 30-50 bares a través de un orificio estrecho, **boquilla**, obteniéndose así una niebla de cono hueco.

iii) Cámara de desecación: parte del desecador donde la corriente de aire caliente y las gotitas entran en contacto íntimo y donde el calor sensible del aire se sustituye por el calor latente del agua evaporada, ha sido el objeto de diversas variaciones en su construcción, pero la más corriente consta de un cuerpo cilíndrico y de una base cónica. El

atomizador se localiza corrientemente en lo alto del cilindro y el producto cae hacia la base de la tolva cónica de donde se saca continuamente.

Las conexiones de la cámara varían de acuerdo con el sistema adoptado para la distribución de la corriente de aire. En un modelo, por ejemplo, se introduce la corriente de aire caliente por un distribuidor anular que le da una velocidad rotatoria y hacia abajo en la misma dirección que la proporcionada a las gotitas por el atomizador. El aire cargado de humedad sale de la cámara a través de un conducto dispuesto centralmente y dirigido hacia abajo que lleva a la parte externa de la porción cónica de la base de la cámara. En este tipo de deshidratadora por atomización para prevenir una evaporación prematura antes de conseguir la dispersión completa de las gotitas se hace pasar sobre el atomizador una corriente de aire frío dirigida hacia abajo, para enfriar el aire en sus proximidades. Existen muchas variantes. Como contraste hay otro tipo con sólo una corriente de aire que se dirige centralmente hacia arriba contra la cabeza del chorro; dispone de aspas para crear remolinos. El gas cargado transfiere el polvo fuera del cono a uno o más ciclones separados. Un ventilador de agotamiento actuando en sentido retrosuperior ayuda a sacar el aire.

Las cámaras para productos alimenticios generalmente están recubiertas de aluminio o de acero inoxidable y son de superficie muy fina. Sus dimensiones, especialmente el diámetro, tienen gran importancia. Para un grado dado de atomización el diámetro debe ser suficientemente grande para asegurar que las gotas no choquen con la pared antes de estar secas y por otra parte que no sea tan grande como para que la atomización y el flujo paralelo de gas caliente no estén bajo control, asegurando, por lo tanto, una interacción uniforme entre el aire y las partículas. En general el diámetro mínimo a emplear dependerá de la uniformidad y del tamaño de las gotas que dejan el atomizador. En la industria alimentaria son frecuentes los diámetros de hasta 9m que proporcionan un tamaño de partícula de 800 a 280 micras; mientras que los diámetros menores de 1,5m (plantas pilotos), dan lugar a un producto más fino de 100 a 50 micras.

iv) Sistema para recoger y separar el producto de la corriente de aire: la mayoría del polvo formado en la cámara cae en el fondo, debido a la forma cónica de la tolva, de donde se saca corrientemente mediante un transportador de tornillo helicoidal; pero parte del polvo más fino es retenido y arrastrado por la corriente de aire, habiéndose adoptado diversos sistemas para recuperarlo.

El aire de descarga puede lavarse haciéndolo pasar en dirección superior, a una pequeña torre de limpieza a lo largo de la cual se hace fluir el líquido de alimentación antes de bombearlo al atomizador, corrientemente se emplean más los ciclones separadores de aire. En algunos diseños el gas se agota finalmente mediante una serie de filtros de saco que se vacían mediante agitadores mecánicos o por una corriente de aire inversa. En algunos casos cuando el producto es suficientemente valioso puede emplearse un precipitador electroestático junto a un ciclón separador. Esto se orienta a la posible recirculación del aire limpio y calentado y por lo tanto a la recuperación de pequeñas cantidades de polvo.

- Separador ciclónico o ciclón: son fundamentalmente separadores para purificación de gases, ya sea de contaminantes sólidos o se usan para separar nieblas (gas más gotas de líquidos) de hasta  $10\mu$ . Para partículas mayores a  $10\mu$  la fuerza centrífuga no resulta suficiente por lo que para su separación se complementa con otro dispositivo como lo es un separador electroestático. El ciclón es un equipo fijo, no gira, la fuerza centrífuga es ejercida por la acción del gas que se introduce con una elevada velocidad tangencial. Las partículas se trasladan hacia la pared del recipiente y una vez que la alcanzan se depositan en el fondo por la acción de la gravedad y son descargadas por la parte inferior. El gas limpio sale a través del el conducto ubicado en la parte central del equipo. Su eficiencia esta dada por la fracción másica de partículas que es posible separar.

También hay equipos auxiliares para optimizar el proceso, como ser ventiladores de refrigeración, colectores de polvos finos, rascadores de producto seco, aglomeradotes de polvo, etc.

La mayor parte del secado tiene lugar durante el periodo de velocidad constante y la etapa limitante es la transferencia de materia en la superficie de las gotas. Una vez alcanzada la humedad crítica, la estructura de la partícula es la causante de la disminución de la velocidad de secado, siendo el parámetro limitante la difusión de la humedad en el interior de la partícula seca.

Lo usual es que la niebla del producto y la corriente de aire caliente se introduzcan por la parte superior del aparato, mientras que el polvo y el aire húmedo pueden eliminarse por la parte inferior. Naturalmente son posibles otros modelos de construcción y operación.

La duración de secado depende de la superficie de contacto aire-producto y por lo tanto del tamaño de las gotitas lo que a su vez influye sobre la velocidad a la cual se desplazan y sobre la longitud de su recorrido. Es aconsejable que su tamaño sea muy uniforme; en este caso, las dimensiones del aparato se calculan para que todas las gotitas se sequen antes de alcanzar las paredes del aparato. La temperatura de las gotitas es, al principio, la del bulbo húmedo del aire inicial, pero a la salida, es la de bulbo seco del aire. Frecuentemente se emplea aire inicial a unos 200°C.

La separación polvo-aire húmedo se obtiene con la ayuda de un separador ciclón. El rendimiento de recuperación del polvo es de 90 a 97% y puede mejorarse con la ayuda de filtros o de lavadores de aire. La humedad alcanzada suele ser inferior al 3% donde el alimento seco debe almacenarse en recipientes estancos.

El secado por atomización conserva muy bien las propiedades organolépticas y nutricionales de los alimentos, debido a la rapidez y baja temperatura de secado, como así también al efecto refrigerante del proceso de evaporación en la cámara de secado.

La densidad tiene un rol muy importante porque el polvo no debe ni flotar ni irse al fondo durante la rehidratación. La densidad del polvo es tanto más baja cuanto la solución inicial es más diluida, la temperatura de secado más elevada y el volumen de las gotitas más pequeño.



El secado por atomización consume mucho calor por kilogramo de agua evaporada, esto se debe al hecho que el aire final de secado debe estar todavía relativamente seco, para evitar que el polvo haga una masa.

Por último las partículas que fueron arrastradas por el aire se recuperan en un ciclón.

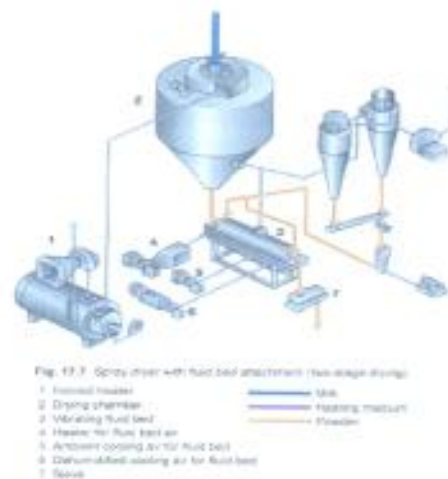
Con respecto a las características del producto obtenido se pueden mencionar las siguientes:

- ✓ Tamaño de la partícula: es función de las condiciones de funcionamiento del atomizador, contenido de sólidos, viscosidad, densidad y velocidad de la alimentación.
- ✓ Densidad volumétrica de los sólidos: puede ser incrementada variando las siguientes condiciones de operación:
  - Disminuir la temperatura del aire de entrada.
  - Disminuir el tamaño de la gota.
  - Aumentar el caudal de aire.
  - Aumentar la turbulencia.
  - Usar flujo en contra-corriente.
  - Asegurar un intervalo amplio en la distribución de tamaños del atomizador.
- ✓ Grado de polvo que contiene: se pueden obtener productos polvorientos si se hacen atomizaciones finas o reducciones de partículas después de la desecación. Las partículas huecas de paredes finas tienden a romperse durante la recolección. Cuanto mayor es la temperatura y más finas las atomizaciones, más finas serán las paredes de las partículas.

Algunas de las ventajas de este tipo de secado son:

- Tiempos de secado muy cortos, los materiales termosensibles se secan satisfactoriamente.
- Tienen obvias ventajas para aquellos materiales que pueden sufrir decoloración, oxidación, descomposición, pérdida de aroma y desnaturalización proteica cuando se calientan más tiempo que el mínimo necesario.

- El producto se obtiene como un polvo finamente dividido y fácilmente soluble.
- Puede ajustarse el tamaño de partícula de algunos productos, dentro de ciertos límites variando las condiciones de atomización.
- El proceso es adecuado para el secado continuo de cantidades relativamente grandes de material.
- Facilidad de control y automatización.



### Secado spray en dos etapas <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fuente: Dairy Processing Handbook. Published by Tetra Pak Processing Systems AB, S-221 86 Lund, Sweden. pg. 369

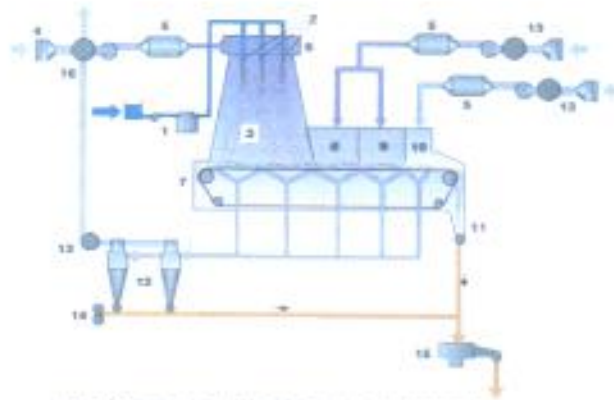
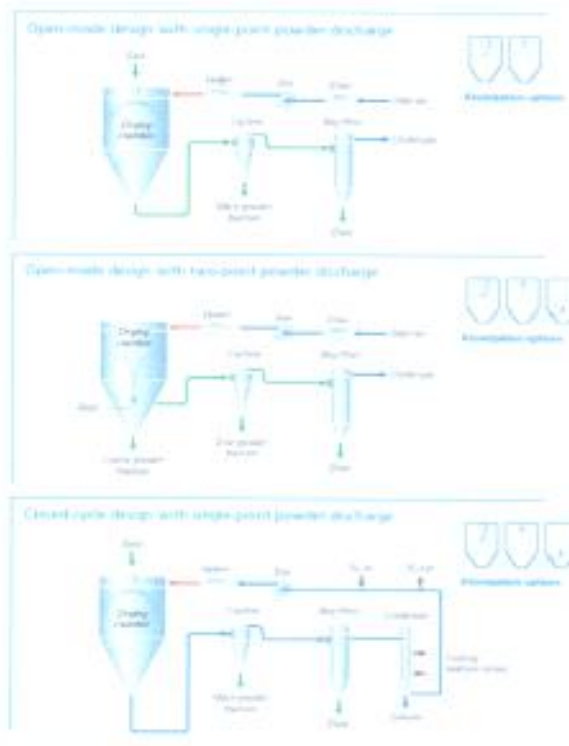


Fig. 17.8 Spray dryer with integrated belt filtermat three-stage drying<sup>1</sup>

- |                           |                          |                     |
|---------------------------|--------------------------|---------------------|
| 1 High pressure feed pump | 8 Final drying chamber   | — Concentrated milk |
| 2 Nozzle arrangement      | 10 Cooling chamber       | — Milk powder       |
| 3 Primary drying chamber  | 11 Powder discharge      | — Heating air       |
| 4 Air blers               | 12 Cyclone arrangement   |                     |
| 5 Heater/cooler           | 13 Fans                  |                     |
| 6 Air distributor         | 14 Fines recovery system |                     |
| 7 Belt assembly           | 15 Sifting system        |                     |
| 8 Reheating chamber       | 16 Heat recovery system  |                     |

### *Filtermat Dryer<sup>1</sup>*

A continuación se puede observar tres de las configuraciones convencionales. Hay determinados aspectos que condicionan la elección de la configuración de una planta. Esto incluye el modo de funcionamiento, el diseño del equipo y el sistema de recolección de polvo.



<sup>1</sup>Fuente: *Dairy Processing Handbook*, Published by Tetra Pak Processing Systems AB, S-221 86 Lund, Sweden, pg. 370.

### *Distintos diseños de cámaras de secado*

Diversos diseños de cámaras de secado se ven en el mercado. La más común es la cámara cilíndrica con un cono de 40-60 °, donde las fuerzas de gravedad conducen al polvo a la salida de cámara. Las cámaras de secado con un fondo plano requieren un raspador o dispositivo de succión para eliminar el polvo fracción de la cámara. También caja horizontal tipo cámaras de secado se ven, y ellos también operar con una instalación de sistema de eliminación de polvo (es decir, raspador o tornillo).



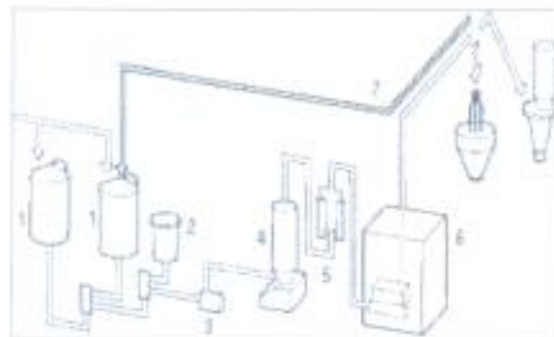
*Diseños de cámaras de secado*

Generalmente se concluye que las cámaras de cono de descarga por gravedad del polvo tiene la mejor flexibilidad de adaptación a diversos procesos de secado.

### *Sistema de alimentación al secadero*

El sistema de alimentación, es el vínculo entre el evaporador y el secadero spray y comprende:

1. Tanques de alimentación.
2. Tanque de agua.
3. Bomba de concentración.
4. Sistema de precalentamiento.
5. Filtro.



6. Homogeneizadora / bomba de alta presión.
7. Línea de alimentación, incluida línea de retorno para el CIP.

### **1. Tanques de alimentación**

Se recomienda variar entre dos tanques de alimentación cada vez 4 horas de operación. Debido a las altas temperaturas de 45-50 ° C, se corre el riesgo del crecimiento de bacterias en los tanques de alimentación. Si bien uno de los tanques de alimentación está en funcionamiento, los demás se lavan. El tamaño de cada tanque debe corresponder a 15-30 minutos de la capacidad de la secadora. Los tanques de alimentación están equipados con indicadores de nivel y boquillas de aspersión por CIP automático. A veces, los tanques de alimentación son reemplazados por tanques de vacío como parte integrante de la última calandria del evaporador.

### **2. Tanque de agua**

El tanque de agua se utiliza durante la puesta en marcha y parada de la planta, y en caso de una escasez repentina debe concentrarse durante el proceso.

### **3. Bomba de concentración**

Si se utiliza un atomizador rotativo, la más común es la bomba de alimentación, ya sea el tipo de bomba mono o una bomba centrífuga. La bomba mono requiere menos energía y puede manejar los concentrados de una mayor viscosidad que la bomba centrífuga, pero es más caro.

### **4. Sistema de precalentamiento**

La boquilla de atomización requiere mayor temperatura de alimentación (baja viscosidad) que los que provienen de la evaporación. El precalentamiento es ventajoso desde el punto de vista de la atomización y también para los atomizadores rotativos. Por lo tanto, se recomienda precalentar la mezcla a 60-65°C con un precalentador ya sea de forma directa o indirecta.

Los medios de calefacción pueden ser vapor, agua caliente o condensado a partir del primer efecto del evaporador.

Entre los diferentes tipos de precalentadores indirectos se encuentran:

- Intercambiador de calor de placas
- Tubo y coraza
- De superficie raspada: el raspado la superficie del calentador es especialmente adecuada para los productos con alto contenido de sólidos. Ellos pueden operar continuamente durante 20 horas y se limpian junto con el resto de sistema de alimentación. Este tipo de intercambiador no se recomienda para los productos que contienen cristales como precristalizados suero o permeados, debido a problemas de desgaste.

Entre los diferentes tipos de precalentadores directos:

- Inyección directa de vapor DSI: en la DSI la unidad de vapor se introduce en el concentrado a través de una boquilla relativamente grande que producen burbujas de vapor resultando un sobrecalentamiento de algunas partes de la concentración que lleva a la desnaturalización de proteínas.
- Indulgentemente inyección de vapor LSI: en la unidad de LSI (patentado) el vapor se mezcla con el concentrado, muy pequeñas burbujas de vapor se crean, y se evita la desnaturalización. Por lo tanto, puede usarse una mayor presión de vapor. La unidad LSI se utiliza a menudo en combinación con otros intercambiadores de calor, en caso de temperaturas superiores a 75 ° C que se requieran en el concentrado.

El precalentamiento de concentrado es ventajoso, no sólo desde el punto de vista bacteriológico sino que también se traduce en una disminución de la viscosidad, se incrementa la capacidad del secadero y se produce una mejor solubilidad de los polvos producidos.

## **5. Filtro**

Un filtro en línea siempre está incorporado en el sistema de alimentación para evitar grumos, pasando al dispositivo atomizador.

## **6. Homogeneizador/ Bomba de alta presión**

Se recomienda usar un homogeneizador con el fin de mezclar, homogeneizar y en algunos casos reducir algún componente como por ejemplo en el caso de los zumos los grumos de maltidextrina. Se prefiere un homogeneizador de dos etapas.

## **7. Alternativa de limpieza**

Transmisores de nivel pueden ser introducidos en los tanques de alimentación, de modo que el paso puede ser automático, como una tubería de abastecimiento de agua conectada al tanque de alimentación, en cuyo caso el tanque de agua se evita.

## **Línea de alimentación**

El tubo de alimentación debe ser naturalmente, de acero inoxidable y, por supuesto, de alta presión. Para el caso de la atomización se lleva a cabo a través de toberas. La dimensión debe ser de manera que la velocidad de alimentación sea de aprox. 1,5 m / seg. En un sistema de alimentación la cañería de retorno y un dispositivo para limpiar el atomizador rotativo, deben de estar incluidos, así como la boquilla de lanzas, debe incluirse también para la solución de limpieza, a fin de que todo el equipo pueda limpiarse a fondo.

## **Proceso general**

El producto líquido se encuentra alojado en el tanque de alimentación (1). A través de un filtro de producto (2), es impulsado por la bomba (3) y por el conjunto de tuberías y accesorios (4) hasta el atomizador (5).

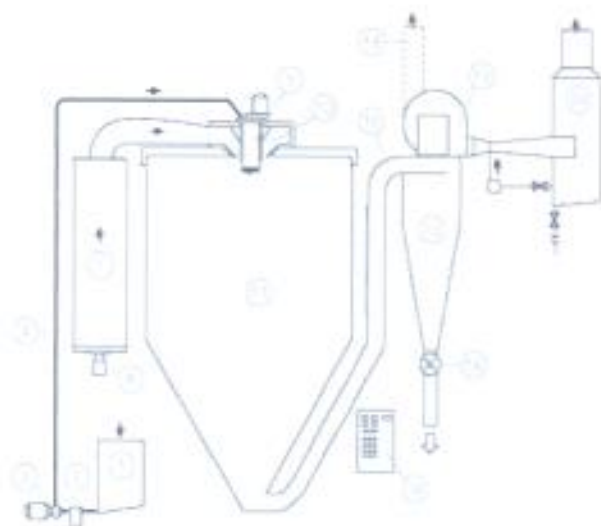
El quemador del horno (8) y su cámara (7) proveen la temperatura necesaria para la corriente de aire caliente, que forzada por el ventilador (15), circula a través del dispersor (10) distribuyéndose uniformemente alrededor del disco del atomizador (5), del cual fluye el líquido pulverizado.

Cuando éste último choca con el aire caliente el secado se produce en forma casi instantánea debido al tamaño de la gota. Como parte de ésta es sólido (producto en determinada concentración) cae en forma de polvo en el

interior de la cámara de secado (11), siendo aspirado por el ventilador (15), es llevado por la tubería de interconexión (16) hasta el ciclón (13) que es el encargado de separar el polvo del aire y extraerlo en forma de producto terminado. Este último sale mediante una válvula rotativa (14) para su envasado.

El aire separado escapará al exterior por medio de una chimenea (18) llevándose consigo un muy pequeño porcentaje de polvo. Para salvar esta pérdida se recomienda la utilización de un sistema lavador de gases que permite recuperar el producto y volverlo a utilizar, en caso de ser costoso y/o evitar la contaminación ambiental.

- 1) Tanque de alimentación,
- 2) Filtro de producto,
- 3) Bomba dosificadora,
- 4) Conjuntos de cañerías, válvulas y accesorios.
- 5) Atomizador completo.
- 7) Generador de gases calientes directo.
- 8) Quemador completo.
- 10) Dispersor de aire caliente.
- 11) Cámara de Secado.
- 13) Ciclón de salida de producto
- 14) Válvula rotativa.
- 15) Ventilador de aspiración.
- 16) Ducto de interconexión.
- 18) Chimenea.
- 19) Tablero de control.
- 24) Lavador de Gases Efluente



(Gea Niro, 2008)



## 2) Liofilización

La liofilización (o criodesecación, del inglés freeze-drying) consiste en una transformación directa (sublimación) del hielo de un alimento congelado en vapor de agua, sin pasar por el estado de agua líquida. La sublimación solo se puede hacer si la temperatura y la presión parcial de vapor del hielo son inferiores a las del punto triple (en torno a 0°C y 4,58 torr). La sublimación es endotérmica y el calor de sublimación es del orden de 680 Kcal/Kg de agua. Por lo tanto, es necesario aportar calor hasta conseguir la sublimación, pero este aporte debe controlarse para evitar la fusión del alimento congelado.

El vapor de agua formado debe eliminarse con el fin de mantener muy baja la presión de vapor; se recurre a la condensación a baja temperatura bajo vacío, o bien al empleo de un gas muy seco, a la presión atmosférica.

La liofilización se lleva a cabo de la siguiente forma:

Primero se realiza la congelación del alimento. El método a seguir dependerá de si el alimento es sólido o líquido. En el caso de sólidos se utiliza una congelación rápida dando lugar a cristales pequeños que dañan menos la estructura. Por el contrario, en los alimentos líquidos conviene que la congelación sea lenta para que se forme una red cristalina con sus canales que posibilitará la salida del vapor de agua.

El segundo paso es realizar vacío el cual consiste en la disminución de la presión por debajo de la atmosférica. El punto triple de un elemento es a la temperatura correspondiente, la presión que por encima de la cuál se puede encontrar ese elemento en los tres estados físicos posibles (sólido, gaseoso y líquido) y por debajo de la cual tan solo se da el estado sólido y vapor. En el caso del agua el punto triple está situado a 0 °C y 4,58 torr (610 Pa). Si el alimento se mantiene por debajo de esa presión y se calienta el alimento, el hielo sublimará, es decir se convertirá en vapor sin pasar por el estado líquido.

En primer lugar se disminuye el contenido de agua hasta un 15%, y a continuación el contenido de agua se reduce hasta un 2% aproximadamente por deshidratación evaporativa, manteniendo el alimento a presión reducida y aumentando más la temperatura. Finalmente, el vapor se condensa en forma de hielo en otro recinto. Una vez que el alimento se ha liofilizado hay que preservarlo del oxígeno.

Existen varios liofilizadores: por contacto, acelerados, por radiación y de calentamiento dieléctrico y por microondas.

La liofilización es muy utilizada en la industria farmacéutica en la deshidratación de productos termolábiles (vacunas, antibióticos, etc.).

A causa de su precio elevado, la liofilización se emplea poco en la industria alimenticia, se emplea en el café en polvo, trozos de carne o de legumbres deshidratadas para sopas, frambuesas, champiñones, etc. Concretamente, se trata de alimentos bastante caros y en los cuales es económicamente importante conservar la calidad organoléptica. En efecto la liofilización es la técnica de deshidratación que conserva mejor la forma, textura, color, aroma y capacidad de rehidratación de estos alimentos.

Los alimentos liofilizados son muy higroscópicos y porosos lo que obliga a un embalaje rigurosamente estanco, bajo vacío o en atmósfera de nitrógeno lo cual contribuye a aumentar su precio.

## ANEXO XV

### Enfriamiento

El enfriamiento es otra operación muy importante que debe realizarse tras el concentrado para disminuir la temperatura de modo de mantener mejor el sabor y el color del jugo.

Básicamente en el mercado mundial existen dos tipos de concentrados:

Jugo concentrado congelado (sin conservante).

Jugo concentrado conservado (con conservantes).

- ✓ Concentrado conservado (con preservativos): el concentrado de 65°Brix, sale del evaporador y se dirige a los tambores, pasando previamente el concentrado por tanques de pared enfriadora a 0°C para bajar la temperatura, manteniendo mejor el sabor y color del jugo. De aquí es enviado al equipo llenador de tambores que reciben una pequeña dosis de preservativos como benzoato o dióxido de sulfuro y luego son enfriados.
- ✓ Concentrado congelado (sin preservativos): del evaporador se bombea el jugo concentrado de 65°Brix a un intercambiador con un refrigerante. Aquí el concentrado se enfría de 16°C a aprox. 0°C. Después que el jugo ha sido enfriado, es enviado al equipo llenador de tambores. Estos son generalmente de chapa con doble bolsa de polietileno. Luego estos tambores se dirigen a una cámara frigorífica donde se llevan a -18°C y luego a cámara de almacenamiento donde se conservan a esa temperatura.

De acuerdo al caudal de trabajo hay dos formas de realizar el jugo concentrado congelado:

Para producciones bajas que no llegan a 2 ton/h de concentrado se realiza lo siguiente: el concentrado que sale del evaporador se lleva a un intercambiador de placas con propilenglicol como refrigerante de manera de enfriarlo hasta los 0°C.

Luego se envasa en tambores con 265 kg de capacidad con doble bolsa de polietileno, tapa móvil y precinto. Se rotula tambor por tambor y luego se lleva a túnel de congelación hasta alcanzar los  $-18^{\circ}\text{C}$ . Por último se almacena en cámara a  $-18^{\circ}\text{C}$  o a temperaturas inferiores. El jugo en estas condiciones tiene una vida útil de más de dos años.

Para mayores caudales de jugo concentrado, se realiza lo siguiente: directamente del concentrador se envía el concentrado a granel, a tanque de acero inoxidable, el cual está dentro de la cámara a  $-18^{\circ}\text{C}$  (tank farm). Luego se pasan a buques tanques refrigerados hasta los depósitos de destino. De esta manera trabaja Brasil que es el mayor productor y exportador de jugos concentrados de naranja.

## **ANEXO XVI**

### **Envasado**

El envasado es una parte del proceso muy importante. Cumple dos misiones importantes: anunciar el producto y protegerlo adecuadamente para que se conserve durante un período de tiempo determinado.

El envase no debe afectar a las características del producto, por ejemplo: por migración de compuestos tóxicos, por interacciones entre el alimento y el envase, o por selección de microorganismos peligrosos. El envase debe comportarse adecuadamente en la cadena de elaboración, desplazándose por ella sin riesgo de rotura y sin que requieran sistemas de transporte complicados.

En resumen el envase debe ser estético, y agradable, su forma y tamaño deben ser funcionales, cómodos, servir si es posible para distribuir el contenido y debe ser de fácil reutilización o eliminación. Debe cumplir con toda la reglamentación vigente sobre etiquetado.

### **Tipos de materiales de envasado**

Los materiales de envasado pueden clasificarse en dos grupos principales:

- **Envases para el transporte:** protegen el alimento durante su transporte y distribución (cajas de madera, de metal o fibras diversas, jaulas, barriles, sacos, cestas, bidones, etc).
- **Envases para su venta al consumidor:** contienen el producto en pequeñas cantidades, informan sobre su contenido y lo protegen durante el uso y almacenamiento doméstico (latas, botellas de vidrio, tarros, envases de plástico rígidos y semirígidos, tubos flexibles, bandejas de cartón, sacos de plástico flexible, bolsas y envoltorio).

### **Llenado y cierre de los envases**

El envasado es un método de conservación y de hecho si es deficiente puede deshacer todo lo logrado por las buenas prácticas de manufactura.

Es necesario que los envases se llenen con precisión con la cantidad de producto no solo porque es conveniente evitar el sobrepeso sino porque deben de cumplir con la reglamentación vigente; como así también sobre la composición del alimento, por lo que los diversos ingredientes de la mezcla deberán adicionarse en la proporción precisa.

Los cierres constituyen la parte más débil de los envases, ya que es la parte en la que con mayor frecuencia se cometen fallas durante su confección (temperaturas incorrectas durante el sellado o porciones del contenido atrapadas en el cierre).

En el empaque de alimentos se utiliza con una gran variedad de materiales (bolsas, latas, cajas, bidones, papel, vidrio, etc).

Dos condiciones de gran importancia en el empaque son el cierre hermético y el no hermético. El término hermético significa que el envase no permite en absoluto el paso de gases y vapores por ninguna de sus partes. El envase hermético mientras esté intacto, es impenetrable, además para bacterias, mohos, levaduras y suciedad del polvo u otras fuentes ya que todos estos agentes son bastante más grandes que las moléculas de gas o de vapor de agua.

Por otra parte un envase que previene la entrada de microorganismos, en muchos casos no es hermético. Los envases herméticos protegen al producto contra la pérdida o asimilación de humedad y de oxígeno de la atmósfera y son esenciales para el empaque al alto vacío o bajo presión. Los envases más comunes herméticos son latas metálicas rígidas y botellas de vidrio, aunque el cierre defectuoso puede hacer que no sean herméticas.

Los envases flexibles no son verdaderamente herméticos por tres razones: primero porque las películas delgadas no son completamente impenetrables a gases de vapor de agua, segundo, el sellado suele ser bueno pero no perfecto, tercero, en los casos de laminado de aluminio de cierto grosor, al doblarse los envases y bolsas se producen en ellos perforaciones pequeñas y aberturas en los dobleces.

Se emplean muchos procedimientos para medir la efectividad de la protección proporcionada por materiales de envasado y envases completos. Las propiedades mecánicas de las películas para envasado, tales como su resistencia a tensiones, estiramiento longitudinal, desgarre, estallido, etc, son

determinadas por instrumentos diseñados especialmente para medir con precisión las fuerzas requeridas para producir estos efectos.

### **Envasado del concentrado**

A continuación se puede observar el envasado del jugo concentrado en los tambores de 265 kg. con doble bolsa de polietileno. Se los separa entre sí con suplementos de madera. Su estibación se realiza en pallets y se despachan con autoelevadores.



*Envasado del Jugo Concentrado*

## ANEXO XVII

### *Congelación y Almacenamiento*

La congelación permite mantener una gran variedad de alimentos a disposición de los consumidores y ofrece el mayor número de ventajas como ninguna otra técnica. Esto ha hecho que se consumen cada vez más alimentos congelados.

Esta técnica de conservación es bastante benigna con respecto a los cambios de sabor, textura, sabor y valor nutritivo, siempre y cuando no se prolonguen demasiado. No se puede decir lo mismo cuando se emplean otros métodos de conservación como aditivos, etc.

Los alimentos que se van a congelar se comportan de manera diferente debido a sus diferencias en composición. Los alimentos de mayor concentración de sólidos demorarán más en quedar completamente congelados.

Para mantener alta la calidad del producto se necesita que se congele completamente, de lo contrario en la masa concentrada que no alcanza a congelarse donde el producto puede sufrir daños en su textura, color y sabor, además de los daños que pueden causar los microorganismos al poderse desarrollar aún en esas condiciones.

La formación de cristales también afectará la integridad de los tejidos donde se encontraba el agua que se congeló. Estos cristales serán más grandes y romperán más los tejidos si la congelación es lenta. El que sea lento también afectará el desarrollo de los microorganismos. La congelación rápida deja casi intactos los tejidos y al descongelar no se detectará daños apreciables.

En general existen algunos factores que determinan la velocidad de congelación, los cuales a su vez ayudan a determinar la calidad del alimento. Uno de estos factores lo constituyen las resistencias a la transmisión del calor; el otro es la diferencia de temperatura entre el producto y el medio de enfriamiento.



Las resistencias dependen de factores como la velocidad del aire, el espesor y composición del producto, agitación y el grado de contacto entre el alimento y el medio de enfriamiento.

Existen situaciones en general, que si se logran, aumentan la velocidad de congelación; estas son:

- Cuanto mayor sea la diferencia de temperaturas entre el alimento y el refrigerante.
- Cuanto más delgados sea el alimento y su envase.
- Cuanto mayor sea la velocidad del aire refrigerado o del refrigerante circulante.
- Cuanto más íntimo sea el contacto entre el alimento y el medio de enfriamiento.
- Cuanto mayor sea el efecto de refrigeración o capacidad térmica del refrigerante.

La mayoría de los alimentos se dilatan al congelarse, algunos de ellos hasta un 10% de su volumen. Por lo tanto los envases en que se congelan deben ser fuertes, hasta cierto punto flexible y no llenarse completamente.

Como en el caso de todos los alimentos que pueden almacenarse durante meses, sus envases deben protegerse contra la luz y el aire. Ya que generalmente se les descongela dentro de sus envases, estos deben ser impermeables a fin de prevenir el escurrimiento durante la descongelación.

La congelación presenta la restricción de exigir mantener la cadena de frío todo el tiempo hasta llegar el momento de la utilización por el consumidor final.

La congelación se considera como una de las mejores técnicas de conservación. El proceso de congelación consiste en bajar la temperatura (a aprox.  $-20^{\circ}\text{C}$ ) del núcleo del alimento, para evitar la posibilidad de proliferación de microorganismos e impedir la acción de la mayoría de las reacciones químicas y enzimáticas. La temperatura con la que se congela el alimento oscila entre  $-30^{\circ}\text{C}$  y  $-40^{\circ}\text{C}$ ; a estas temperaturas las moléculas de agua tienden a ordenarse en cristales desde una distribución molecular desordenada (líquido) hasta una distribución molecular ordenada (sólido). Seguidamente el producto se almacena a temperaturas de  $-18^{\circ}\text{C}$  o inferiores, temperatura que se debe mantener hasta el momento de la preparación del alimento.

La congelación de alimentos se realiza generalmente en tres grandes grupos de congeladores, clasificados en función del medio de transmisión térmica. La elección de uno u otro de estos sistemas habrá de hacerse de acuerdo con el producto que se quiera congelar, sus dimensiones externas, su forma y según se trate de un producto envasado o a granel.

A continuación se detalla cada uno de ellos:

- **Congelación por contacto directo:** En este tipo de congeladores, la transmisión de calor se produce por conducción entre el alimento y una placa o una banda metálica que están en contacto estrecho. El tiempo de congelación en este sistema es corto y se utiliza para productos con un espesor no excesivo; a partir de 50/60 mm las ventajas de este sistema disminuyen.  
Se puede distinguir tres tipos de congeladores por contacto directo: de placas, de bandas y de tambor rotativo.
  - **Congelador de placas:** es el más utilizado. Este equipo consta de una serie de placas huecas, dispuestas horizontal o verticalmente, entre las que se deposita de forma automática el producto a congelar. A través de las placas tiene lugar la circulación del fluido frigorígeno que produce la congelación del producto. El producto congelado mediante este sistema queda congelado en forma de bloques; es habitual en productos como la espinaca, acelga, etc.
  - **Congeladores de bandas:** este equipo consiste en una banda de acero inoxidable que circula por el interior de un recinto aislado sobre unos tanques de salmuera refrigerada.
  - **Congeladores de tambor:** el producto se deposita sobre un tambor rotativo llevado a la temperatura del tratamiento por medio de un fluido auxiliar (salmuera). Este tipo de congelador es adecuado para productos líquidos y pastosos.
  
- **Congelación por aire:** Como su nombre indica, el fluido frigorígeno en este caso es el aire. Este enfriamiento con aire tiene lugar en una cámara cerrada. La velocidad de congelación en este tipo de congeladores es lenta. Se pueden distinguir tres tipos de congeladores

por aire: túneles de congelación, congeladores de banda transportadora y congeladores de lecho fluidizado.

- Túneles de congelación: se denomina así a los recintos calorifugados equipados de evaporadores y ventiladores, donde el aire frío circula a través de los productos situados sobre bandejas u otros dispositivos que están dispuestos de forma estacionaria (estáticos) o en continuo (dinámicos). Este tipo de congelador es adecuado para todo tipo de productos, pero la transferencia de calor depende de las dimensiones, de la forma del producto, de su conductividad térmica y del coeficiente de película que se consiga entre el producto y el aire. El producto estará colocado de tal forma que el aire circule libremente a través de él. En los congeladores el aire es insuflado vertical u horizontalmente, de tal forma que atraviese los dispositivos que contienen al producto a congelar.
- Túneles congeladores por bandas: túnel de congelación por bandas en espiral es adecuado para productos pequeños: brócoli, etc.
- Lecho fluidizado: en este tipo de aparato el producto se congela cuando se somete a una corriente de aire ascendente. El producto se introduce en el equipo a través de una bandeja vibratoria. El propio fondo perforado de la bandeja sirve para que el aire se reparta uniformemente por todo el producto, lo fluidifique y lo traslade hasta la salida. Este tipo de congelador es adecuado para productos de pequeño tamaño de forma individualizada.

➤ **Criogénicos**: En este tipo de aparato el medio de transferencia de calor es principalmente el nitrógeno líquido. Las grandes ventajas de este sistema son las altas velocidades de congelación, costes de inversión inicial bajos, instalación sencilla y rápida puesta en marcha. Este sistema tiene el gran inconveniente del coste del nitrógeno líquido para grandes producciones. Se utilizan para productos como el brócoli, alcachofa, etc. Hay dos tipos de congeladores criogénicos: inmersión y pulverización del líquido criogénico.

- Inmersión: en este tipo de aparato el producto se conduce por el baño de fluido criogénico (nitrógeno a  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) a través de una

banda de barras o de malla de acero inoxidable. El tiempo de permanencia en el baño dependerá del producto a congelar y de la profundidad de capa congelada. Con este tipo de congelación se evita la deshidratación del producto debido a la rapidez del proceso.

- Pulverización: en este tipo de aparato el fluido frigorígeno llega al extremo de salida del túnel y se distribuye a la cinta transportadora del producto a través de unos difusores. El nitrógeno se evapora de inmediato al ponerse en contacto con el producto y los vapores (aún fríos) producidos se hacen circular por dentro del túnel, a contracorriente con el producto, con la ayuda de ventiladores. La circulación a contracorriente del fluido frigorígeno y el producto asegura una gran eficiencia en la transferencia de calor.

(Felows, 1994)

### *Almacenamiento del Concentrado Congelado de Naranja*

El almacenamiento congelado se caracteriza porque los alimentos se conservan en estado congelado donde las temperaturas deben ser inferiores a los  $-18^{\circ}$  C. El almacenamiento congelado los conserva durante meses.

A continuación se puede observar una cámara frigorífica de Jugo Concentrado Congelado de Naranja  $65^{\circ}$ Brix. Si las cámaras son amplias pueden ser transitables con autoelevador, también tienen control automático de temperatura.



*Cámara frigorífica*

## ANEXO XVIII

### Obtención de Jugo Concentrado

#### Objetivo

- Obtener muestra de zumo concentrado para la realización de la formulación del polvo.

#### Materiales

- Rotoevaporador.
- Probeta.
- Balanza analítica.
- Termómetro digital.
- Vaso de precipitado.
- Cuchara.
- Zumo natural de naranja.
- Maltodextrina.
- Acido Cítrico.
- Citrato de sodio.
- Azúcar.
- Espesante: Goma xantan.
- Aromatizante: Aroma natural de naranja.
- Colorante:  $\beta$ -caroteno.

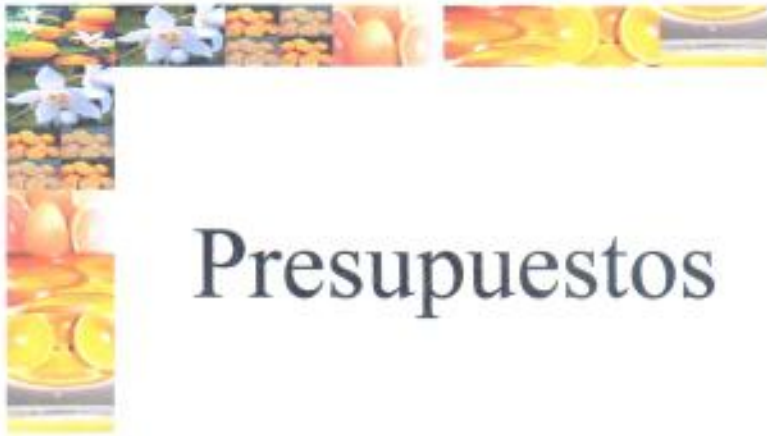
#### Desarrollo del proceso

1. Se tomaron 100ml de zumo natural previamente filtrado.
2. Se agregó 8gr maltodextrina (40% de los sólidos totales de la mezcla). Este valor se obtuvo de la siguiente forma:

$$100 \text{ gr.} \cdot 0,12 = X \cdot 0,65 \quad X = \text{cantidad de concentrado a obtener}$$

$$X = 18,46 \text{ gr. de jugo concentrado de naranja } 65^\circ \text{Brix.}$$

$$m_{\text{jugo } 65^\circ \text{Brix}} = 18,46 \text{ gr} \longrightarrow 18,46 \text{ gr.} \times 0,65 = 12 \text{ gr. de sólidos del jugo}$$



Presupuestos

Y



Catálogos





Buenos Aires, 3 de noviembre de 2008

**Srta:** Guimet Marina

De acuerdo a la charla telefónica mantenida con anterioridad, le confirmo el precio de los equipos solicitados y adjunto especificaciones técnicas de los modelos cotizados.

FINISHER MOD 202 .....	U\$\$ 55.000-
FINISHER MOD 2503 .....	U\$\$ 85.000-

No se incluye: traslado del equipo, montaje, instalación eléctrica, viáticos ya que la presente cotización es informativa.

Le saluda atte.

Jorge Bobino  
Gerente de ventas  
Buenos Aires, Argentina  
Tel: 54-11-4804-8667 Fax: 54-11-4807-9217

Email: [info@brown-intl.com](mailto:info@brown-intl.com)  
Website: [www.brown-intl.com](http://www.brown-intl.com)



# BROWN INTERNATIONAL CORP.

## MODEL 202 PULPER FINISHER DE-WATERER SEPARATOR



**APPLICATIONS:** The Model 202 is readily adapted to either pulping or finishing by changing the screen hole size in the range from .375" to .010". An inlet impeller for breaking or macerating is available as an optional accessory. Such diverse materials as apricots, tomatoes, pumpkin, pears, apples, plums, berries, prunes and figs can be satisfactorily reduced to pulp free of seeds, skins and fiber. Products such as citrus juices, jam, soup, peanut butter, jelly and fruit nectar can be finished to uniform consistency.

**OPERATION:** Separation of liquids and solids is accomplished in the Brown Model 202 by means of paddles rotating concentrically within a cylindrical screen. The liquid and desired amounts of solids pass through the screen. The balance of the solids (pomace) is discharged through a large non-plugging port. Dryness of the pomace with a given screen can be controlled by the paddle speed, pitch, clearance, or feed rate. Production through-put is dependent on the type of product being processed, screen hole size and open area, paddle speed and pitch. Input rates of 7200 gph or 120 gpm have been achieved.

**CONSTRUCTION:** Types 304 and 17-4 stainless steel are used throughout including frame members. As a result, maintenance is reduced and product contamination due to paint specks and rust is eliminated. Other types of stainless for special applications are available at extra cost.

**Paddle design.** The paddles are fastened to high-strength stainless arms with heat-treated bolts. The paddle assembly is carried on a heat treated stainless steel shaft mounted on a pair of double spherical roller bearings. An adjusting screw is provided at each mounting bolt to facilitate accurate fitting of the paddle to the screen. The outside diameter of the paddles has been contour-machined to ensure a uniform fit over the length of the paddle. Interchangeable paddles are offered in four different pitches for proper balance of conveying action and solids dryness.

**Screens.** Replacement screens are easily installed without removal of the cage. The cage, which provides a sturdy back-up for the screens, is hinged at the top and opens for cleaning by releasing quick acting over center latches. The hinge members are located and doweled to the cage with a built in preload which together with the over center latches, provides a tight seal along the cage edges. Screens are made of a special alloy possessing the stain resistance of stainless steel but with greater resistance to fatigue and cracking. Brown Model 202 screens give four or five times the life of stainless steel screens. They come pre-formed with non-perforated flanges and counter-sunk mounting holes.

Screens are available in a wide range of hole sizes from .010" to .375" diameters. Standard thin inner screens are backed up for strength by thick screens with 5/8" diameter or 15/16" square holes. Thicker non backed up screens are available as heavy duty punched or conically drilled configurations. Slotted screen and combinations of hole patterns or sizes can be supplied on special order.

**Drive.** A V-belt drive provides shock protection for the machine, as contrasted with direct-coupled gear motor, should tramp material enter the finisher. A wide range of speeds can be achieved by simply changing the belts and pulleys. Standard drives provide final speeds from 200 to 1000 rpm. Standard under machine drives provide for mounting of 5 through 30 hp motors. Optional sub-frame mounted drives provide for 20 to 40 hp motors.





## PRINCIPAL ADVANTAGES:

**HIGH CAPACITY:** The improved design of the inlet and discharge housings, coupled with contour machining of the paddle assembly, gives the Model 202 high capacity.

**QUALITY CONTROL:** Your quality control standards can be met with the wide range of screen hole sizes and the paddle variables of pitch, tip clearance and speed. Paddles operate concentrically with the screens, virtually eliminating breakage of seeds and screens, resulting in a cleaner juice.

**SMOOTHER OPERATION:** The Model 202 operates smoothly and efficiently with a minimum of attention. Plugging is eliminated because of large discharge port.

**VERSATILITY:** By changing screens (hole size), paddle speed, pitch, clearance, rpm, and feed rate, it is possible to pulp, finish, or de-water a wide variety of fruits, vegetables, and other products, and to obtain maximum yield consistent with finished product specifications.

**EASIER CLEANING:** Designed for fast, thorough cleaning. Screen cages are hinged and open without tools. Lifting heavy cages from the machine is eliminated. With cages in the open position, the interior is readily accessible for cleaning. Screens can be cleaned in place, avoiding damage during removal. All stainless steel welded construction eliminates stagnant pockets and open joints. Strong cleaning solutions may be used.

**MINIMUM MAINTENANCE:** The Model 202 has been designed to operate continuously with a minimum of down time.

Should a screen become damaged, it can quickly be replaced by unskilled helpers. All the screens are pre-fitted for 100% interchangeability. The special alloy thin inner screens have greater fatigue resistance than stainless steel. This is important on a paddle finisher since areas of the screen flex each time a paddle passes over. Substantial reductions in screen replacement have been reported by customers. The V-belt drive reduces maintenance by providing a safety factor which protects the machine from damage.

**SPECIFICATIONS:** With standard under machine drive.

Overall length	68-7/16"	Height of liquid outlet	
Overall width	24-3/4"	with bevel seat adapter	13-1/8"
Overall height	43-11/16"	with tri-clamp adapter	12-1/2"
Height of inlet	41-3/8"	Horse power available	
Size of inlet flange	6" X 12"	Std. under machine drive	5 - 30
Height of pomace discharge		Sub-frame mounted drive	20-40
Right hand	31-3/4"	Recommended RPM	200-1000
Bottom	22-11/16"	Weight with 20hp std. drive approx.	1200 lb.
Height to center of drive shaft	34-5/8"	Weight without drive	630 lb.
Capacity - input	up to 120gpm	Volume crated for export	56 cu. ft.

## BROWN INTERNATIONAL CORPORATION

8/81 Floral Chiang Mai Building  
Narwatgate Street, T. Watgate  
A. Muang, Chiang Mai, Thailand 5000  
Phone 66-53-262-130  
Fax 66-53-240-196  
[pjack@cm.kse.co.th](mailto:pjack@cm.kse.co.th)

633 N. Barranca Avenue  
California 91723-1297  
USA  
Phone (626) 966-8361  
Fax (626) 332-7921  
[jim.s@brown-intl.com](mailto:jim.s@brown-intl.com)

2 Denny Street  
Berri, So. Australia  
Australia 05343  
Phone 61-85-821-453  
Fax 61-85-822-588  
[ann.h@brown-intl.com](mailto:ann.h@brown-intl.com)



# BROWN INTERNATIONAL CORP.

## MODEL 2503 EXTRACTOR FINISHER SEPARATOR



**APPLICATIONS:** The Model 2503 is readily adapted to extracting, finishing, de-watering, and separating with a minimum degradation of solids. Citrus products as well as other diverse materials such as apricots, tomatoes, pears, apples, plums, grapes, and pineapple have the liquids satisfactorily separated from the solids. The Model 2503 provides rigid quality control, easy cleaning and low maintenance.

**OPERATION:** Separation of liquids and solids is accomplished in the Brown Model 2503 by means of a rotating screw within a cylindrical screen. The liquids and controlled amounts of solids pass through the screen. The balance of the solids (pomace) is discharged through a non-rotating air loaded valve. Dryness of the pomace can be accurately controlled by simply varying the air pressure on this valve. Production through-put is dependent on the type of product being processed, screen hole size and open area, rotational speed of the screw and air pressure on the discharge valve.

**CONSTRUCTION:** Types 304 and 17-4 stainless steel are used throughout including frame members. As a result, maintenance is reduced, and product integrity ensured.

**Screw design.** The screw is mounted on double-row self-aligning roller bearings. Bearing surfaces and outside diameter of screw are ground concentrically to insure a uniform close fit to the screen. The flights on the screw are of constant depth and pitch. This flight configuration assures the pressure on the product is controlled by the air loaded valve reducing degradation of solids from abrading against the screen.

**Screens.** Replacement screens are easily installed without removal of the cage. The cage, which provides a sturdy back-up for the screens, is hinged at the top and opens for cleaning by releasing quick acting over center latches. The hinge members are located and doweled to the cage with a built in pre-load which, together with the over center latches, provides a tight seal along the cage edges. Screens are made of a special alloy possessing the stain resistance of stainless steel but with greater resistance to fatigue and cracking. Brown Model 2503 screens provide four or five times the life of stainless steel screens. They come pre-formed with non-perforated flanges and counter-sunk mounting holes. Screens are available in a wide range of hole sizes from .010" to .375" diameters. Standard thin inner screens are backed up for strength by thick screens with 5/8" diameter holes. Thicker screens are available as heavy duty punched or conically drilled configurations.

**Discharge Valve.** The non-rotating discharge valve is air controlled to provide constant pressure with resultant uniform dryness throughout the entire stroke of the valve. The valve is quickly adjusted for desired changes in characteristics of the end product without stopping the machine.

**Drive.** A V-belt drive provides shock protection for the machine, as contrasted with direct-coupled gear motor, should tramp material enter the finisher. A wide range of speeds can be achieved by simply changing the belts and pulleys. Standard drives provide final speeds from 270 rpm. Standard under machine drives provide for mounting of 5 through 30 hp motors. Optional sub-frame mounted drives provide for 20 to 40 hp motors.

## PRINCIPAL ADVANTAGES:

**HIGH CAPACITY:** The unique design of the screw and its close fit to the screen achieves a maximum activity at the screen level, resulting in greater capacity than conventional increasing root diameter screw finishers.



**QUALITY CONTROL:** In a screw press, pressure control is quality control. The constant depth flights of the Model 2503 screw means the pressure is developed only in conjunction with the air loaded valve. This valve is easily controlled by the operator while the machine is in operation.

**SMOOTHER OPERATION:** The Model 2503 operates smoothly and efficiently with a minimum of attention. Plugging is eliminated because of the positive conveying action of the screw.

**EASIER CLEANING:** Designed for fast, thorough cleaning. Screen cages are hinged and open without tools. Lifting heavy cages from the machine is eliminated. With cages in the open position, the interior is readily accessible for cleaning. Screens can be cleaned in place, avoiding damage during removal. All stainless steel welded construction eliminates stagnant pockets and open joints. Strong cleaning solutions may be used.

**MINIMUM MAINTENANCE:** The Model 2503 has been designed to operate continuously with a minimum of down time.

Should a screen become damaged, it can quickly be replaced by unskilled helpers. All screens are pre-fitted for 100% interchangeability. The V-belt drive reduces maintenance by providing a safety factor which protects the machine from damage.

**SPECIFICATIONS:** With standard under machine drive.

Overall length	78-3/8"	Height of liquid outlet	
Overall width	24-3/4"	with bevel seat adapter 12-3/16"	
Overall height	46-3/4"	with tri-clamp adapter	11-9/16"
Height of inlet	41-3/8"	Horse power available std. drive	5-30
Size of inlet flange	6" X 12"	Sub-frame mounted drive	20-40
Height of pomace discharge		Recommended RPM	270-500
Bottom	22-3/8"	Weight with 20hp std. drive	approx. 1400 lb.
Height to center of drive shaft	34-9/16"	Weight with out drive	680 lb.
Capacity - input	up to 200gpm	Volume crated for export	67 cu. ft.



## BROWN INTERNATIONAL CORPORATION

633 N. Barranca Avenue  
Covina, California 91723-1297  
Phone (626) 966-8361 Fax (626) 332-7921

# FOMESA

*Fruitech, s.l.*

© FOMESA



**Estimada Marina Guimet**

Respecto a su pedido envío cotización de los tres modelos de extractores de zumos marca Fomex,

Extractor MOD 291 2 3/8".....	u\$S 78.400-
Extractor MOD 291 3".....	u\$S 81.750-
Extractor MOD 391 4".....	u\$S 85.000-

(No incluye IVA)

Nota: estos valores son estimativos, ya que para poder pasar un valor definitivo habría que conocer mejor las instalaciones.

No se incluye: montaje, viáticos, instalación eléctrica, cañería de aire, gas, agua, flete, descarga y movimiento interno de los equipos corre por cuenta del cliente.

La presente cotización es informativa.

Le saluda atte

Rafael Montes  
Representaciones  
Celular: 3434179921  
[rafael.m@fruitech.com](mailto:rafael.m@fruitech.com)  
[www.fomesa.com](http://www.fomesa.com)



05/11/2008

SRTA: Marina Guimet

Atención

Vuestra referencia:

De nuestra consideración:

Nos es grato en esta oportunidad poner a vuestra disposición nuestra oferta por los equipos solicitados y cumpliendo con las especificaciones establecidas.

De acuerdo a nuestra misión corporativa, "optimizar la performance de los procesos de nuestros clientes, una y otra vez", ofrecemos una solución óptima desde lo técnico y lo económico.

Como Uds. podrán apreciar en la misma, hemos optado por cotizar alguna/s alternativas con características técnicas que nuestra experiencia indica para el requerimiento solicitado. Ante la necesidad de mayor información, quedamos a su disposición.

Sin otro particular, saludamos a Uds. muy atentamente,

Christian Drege  
Equipment Division

Alfa Laval S.A.





**Item 1: Nombre**

**PHE type M3-BASE**

End Customer/country	Date 05/11/2008	Handled by Christian Drege	Project no (Untitled 0)
Order nº	Representative Alfa Laval		Item no

Section I is closest to the frame plate.

Section	Flowrate (kg/h)	Media	Temperature progr.(°C)	dP(kPa)	Grouping
I	875 1404	Juice 30.0% Prop.glycol	16 -> 0 -10 < -20	49 86	2*4H 1*4H + 1*5H

Plates (Gaskets areCLIP-ON if not otherwise mentioned)				
Section	Quantity	Material	Thickness	Gasket
All	18	ALLOY 316	0.50 mm	EPDMCT
Frame				
PV Code	Connection standard	Lengths		Accessories included
PED	BS/RJT 25 <input type="checkbox"/> Other (state below): .....	LC: 220 mm LT: 210 mm Total length: 250 mm Plate pack: 55 mm Net weight: 28.1 kg		Feet: FIXED
<b>Max. working pressure: 10 bar    Test pressure: 13.0 bar    Design temp.: -20/120 °C</b>				

**Detalle de precios**

Item	Description	Qty	UnitPrice	Amount
1	M3-BASE	1	€4300	€4300

**CONDICIONES GENERALES DE VENTA:**

Precios cotizados en moneda: No incluyen IVA  
Sobre camión en planta San Fernando.

**FORMA DE PAGO:** por transferencia bancaria.

**CONDICION DE PAGO:**

\*El incumplimiento por parte del cliente de las condiciones de pago mutuamente acordadas devengará un interés mensual del 5% más 1% en concepto de gastos administrativos\*.





**PLAZO DE ENTREGA:** 4 semanas

**La producción de los items no comenzará hasta confirmarse la acreditación del anticipo, sin excepción.**

Alfa Laval confirmará el plazo de entrega a las 48hs la recepción de su O/C, en función de la disponibilidad de recursos al momento de recibir ésta.

**LUGAR DE ENTREGA:** Sobre camion en planta San Fernando

**VALIDEZ DE LA OFERTA:** Los precios y los plazos de entrega expresados en ésta cotización serán vigentes hasta 15 días.

### Garantías

1- De los intercambiadores de calor a placas:

1.1. Las placas de intercambio de los equipos cotizados admiten un tenor máximo de cloruros de agua (o producto) de 120 ppm para el caso de acero inoxidable AISI 316 y de 25 ppm para el caso de acero inoxidable AISI 304.

Es responsabilidad del cliente asegurarse que dichos límites no estén excedidos, ya que en caso contrario no rige la garantía indicada en el párrafo 3.

1.2. En el caso de utilizarse vapor como medio calefactor éste deberá ser con título mayor a 0,9 o preferentemente saturado seco. La correlación presión-temperatura se efectuará según las tablas de vapor pertinentes y el eventual exceso de temperatura o humedad invalidarán la garantía correspondiente a las juntas de las placas y/o válvulas moduladoras y/o reguladoras cuando éstas últimas fuesen provistas por Alfa Laval.

2- Performance:

Se garantizará la performance de los equipos siempre que se cumplan todas las condiciones de diseño y se efectúen las limpiezas C.I.P. y/o por backflushing en los casos por Alfa Laval recomendados.

3- Comerciales:

Los equipos cuentan con un período de Garantía de un año a partir de su instalación. La garantía tendrá validez siempre que los equipos se utilicen de acuerdo a los procesos convenidos y bajo las condiciones establecidas en los manuales oficiales de uso y recomendaciones efectuadas por personal especializado de ALFA LAVAL. La fecha de finalización de la garantía no podrá ser superior a 18 meses luego de haber entregado el equipo.

#### NOTA IMPORTANTE:

**Solo serán aceptadas O/C que contengan el siguiente texto y/o nota:**

A) En caso que la OC sea emitida en Pesos (en lugar de utilizar la moneda cotizada):  
Cláusula EURO:

"Esta Orden de Compra fue emitida en pesos considerándose un tipo de cambio al Euro de 1 Euro= \$ 4.30, y se ajustará según la variación de la cotización del Euro tipo vendedor, entre la fecha de la factura y la del efectivo pago."

B) Régimen de Percepción de IIBB a la cual Alfa Laval S.A. se haya sujeto.

Alfa Laval solicita una nota en la O/C del cliente, afirmando que el servicio o artículo a facturar tiene efectivamente el carácter de Bien de Uso.

Según la DN 1/2002:

- **Inscripción en Convenio Multilateral – Jurisdicción Bs. As.:** En caso afirmativo, enviar el formulario CM 05 última presentación.
- **Inscripción en Bs. As.:** En caso afirmativo, enviar documentación pertinente.
- **Exento:** En caso afirmativo, enviar documentación pertinente.

**Solo serán aceptadas O/C que contengan la siguiente información:**

- Item o Descripción del equipo
- Código informado por Alfa Laval
- Precio del equipo
- Forma y condición de pago acordada





- Plazo y Lugar de entrega
- IIBB especificar
- IVA
- Otras aclaraciones necesarias para la correcta gestión de la misma

Esperamos que esta oferta sea de vuestro interés y desde ya quedamos a su disposición.  
Rogamos contactarse con nosotros mencionando el presente número de cotización ante cualquier consulta adicional al respecto.

Christian Drege  
Equipment Division  
Alfa Laval S.A.

Uruguay 2800 – (1646) San Fernando

Buenos Aires – Argentina

<http://www.alfalaval.com>

**AlfaResponde: 0800-444-ALFA (2532). Consúltenos por el estado de su pedido.**







## M3

### Intercambiador de calor de placas

#### Aplicaciones

Servicios generales de calefacción y refrigeración.  
Calentamiento con vapor.

#### Diseño estándar

El intercambiador de calor de placas consiste en un paquete de placas de metal corrugadas con tomas para el paso de los dos fluidos entre los que se realiza el intercambio de calor.

El conjunto de placas está montado entre una placa bastidor fija y otra de presión desmontable, y se mantiene apretado mediante pernos. Las placas incorporan juntas que sellan la periferia y dirigen los fluidos por canales alternos. El número de placas depende del caudal, propiedades físicas de los fluidos, pérdida de carga y programa de temperaturas. La corrugación de las placas favorece la turbulencia del fluido y contribuye a que las placas resistan la presión diferencial.

Las placas de intercambio térmico y placa de presión están suspendidas en una barra guía superior y se apoyan en una barra guía inferior. Ambas barras están fijas a una columna de soporte.

Las conexiones están siempre situadas en la placa fija del bastidor a menos que uno o ambos fluidos requieran más de un paso, en cuyo caso también se sitúan en la placa de presión móvil.

#### Capacidades típicas

##### Caudal de líquido

Hasta 4 kg/s, dependiendo del fluido, de la pérdida de carga permitida y del programa de temperaturas.

##### Calentamiento de agua con vapor

50 a 250 kW

#### Tipos de placa

M3 y M3-X, en donde M3 tiene circulación en paralelo y M3-X en diagonal (ver las figuras de la página siguiente).  
M3D, placas de doble pared.

#### Tipos de bastidor

FM, FG y FGL



M3-FM

## Principio de funcionamiento

Entre las placas del intercambiador de calor se forman canales y los orificios de las esquinas están dispuestos de manera que los dos líquidos circulen por canales alternos. El calor se transfiere por la placa entre los canales. Para incrementar la eficiencia al máximo se genera un flujo en contracorriente. La corrugación de las placas provoca un flujo en torbellino que aumenta la eficiencia de intercambio térmico y protege la placa contra la presión diferencial.

## Materiales estándar

### Placa bastidor

Acero al carbono pintado con epoxi

### Boquillas

Acero inoxidable AISI 316, titanio

### Placas

Acero inoxidable AISI 316 o titanio

### Juntas

M3 Nitrilo, EPDM, HeatSeal F™

M3X Nitrilo, EPDM, Viton®

M3D Nitrilo, EPDM

### Conexiones

Rosca en tubo recto ISO-R 1 1/4"

Rosca en tubo recto ISO-G 1/4"

## Características técnicas

### Presión de diseño (g) / temperatura

FM 1,0 MPa / 180°C

FG 1,6 MPa / 180°C

FGL 1,0 MPa / 130°C

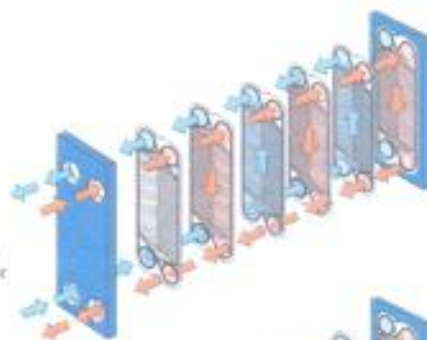
### Superficie máxima de intercambio

3,9 m<sup>2</sup> (40 sq. ft)

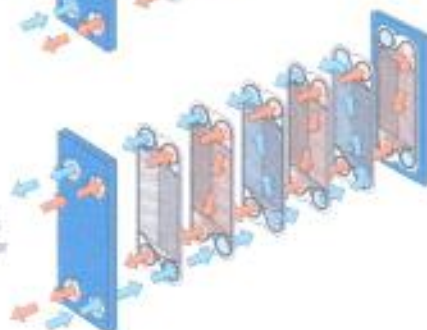
## Información necesaria para oferta

- Caudales o potencia
- Programa de temperaturas
- Propiedades físicas de los líquidos en cuestión (si no son agua)
- Presión de trabajo deseada
- Pérdida de carga máxima permitida
- Presión de vapor disponible

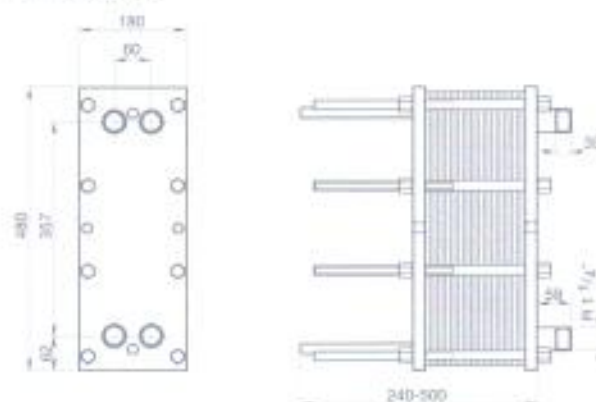
Principio de flujo en un intercambiador de calor de placas M3



Principio de flujo en un intercambiador de calor de placas M3-X



## Dimensiones



## Medidas (mm)

El número de pernos puede variar dependiendo de la presión de diseño.

### Como ponerse en contacto con Alfa Laval

La información para ponerse en contacto con cada uno de los países se actualiza constantemente en nuestra página web. Visite [www.alfalaval.com](http://www.alfalaval.com) para acceder a esta información.



GENERAL ROCA, 29 DE OCTUBRE DE 2.008.-

**Sta: Guimet Marina**

**PRESENTE**

Aquí le adjunto la cotización solicitada. En el presupuesto no esta incluido el montaje y viáticos, por desconocer el lugar donde se va a colocar. Ante cualquier duda, por favor, consúltenos. Saludos

ADRIANA M. BEINARAVICIUS

**PRESUPUESTO N° 01**

**ITEM 1:** Por fabricar 1 volcadora de bins con sistema de vaciado del bins por arriba, tiene 2 cilindros hidráulicos que aprieta el bins contra la tapa que es un transportador de cinta que avanza junto con el bins, 1 cilindro hidráulico para volcar el bins, 2 cilindros hidráulicos para ir levantando el bins para que vuelque el fruto por arriba y en forma continua que se regula con el sistema hidráulico, no tiene boca de salida del fruto con tapa, desborda en forma continua y ordenada, cae el fruto a una bajada tapizada y tiene 1 cepillo de diámetro 300 mm. que evita que el fruto se role, 1 comando con 3 válvulas, 1 motor con una bomba hidráulica con deposito. Pintado con fondo antioxido y esmalte sintético.

SUB-TOTAL..... U\$s 10.322,00.-

**ITEM 2:** Por fabricar 2 elevadores a cinta con cangilones de 12" por 4.000 mm., chasis en chapa plegada, con cinta plástica modular con cangilones, 2 motorreductores con su transmisión correspondiente. Pintado con fondo poliuretano y esmalte poliuretano.

SUB-TOTAL..... U\$s 6.472,00.-

**ITEM 3:** Por fabricar una silo de almacenamiento de 5.000 mm. de ancho por 12.000 mm. de largo por 10.000 de alto, con fondo inclinado, de compartimientos de madera con compuertas en

chapa estampada, motorreductor con su transmisión correspondiente.

SUB-TOTAL..... U\$s 12.500,00.-

**ITEM 4:** Por fabricar 1 elevador a cangilones por 10.000 mm., chasis en chapa plegada, cadena con cangilones de chapa, motorreductor con su transmisión correspondiente. Pintado con fondo poliuretano y esmalte poliuretano.

SUB-TOTAL..... U\$s 10.323,00.-

**ITEM 5:** Por fabricar 1 cinta transportadora por 10.000 mm., chasis en chapa plegada, motorreductor con su transmisión correspondiente. Pintado con fondo poliuretano y esmalte poliuretano.

SUB-TOTAL..... U\$s 4.000,00.-

**ITEM 6:** Por fabricar 2 cinta transportadora por 4.000 mm., chasis en chapa plegada, motorreductor con su transmisión correspondiente. Pintado con fondo poliuretano y esmalte poliuretano.

SUB-TOTAL..... U\$s 3.600,00.-

**ITEM 7:** Por fabricar 1 cuerpo de lavado de 1.000 mm. de ancho por 18 ejes de cepillos, estructura metálica, ejes de trefilado diámetro 25 mm. zincados, cepillos de nylon y cerda, cojinetes con bujes de nylon, 1 motorreductor con su transmisión correspondiente, lluvia agua limpia (2m<sup>3</sup>/h). Pintado con fondo poliuretano y esmalte poliuretano.

SUB-TOTAL..... U\$s 5.353,00.-

**ITEM 8:** Por fabricar una mesa de selección de 1.000 mm. de ancho por 3.000 mm. de largo, chasis en chapa estampada, con rodillos de tubos de P.V.C. diámetro 50 mm., todos los rodillos incluyen rodamientos. La fruta rechazado es colocada en rampa en acero inoxidable situadas al costado de la plataforma de trabajo. Motorreductor con su transmisión correspondiente, cadena 2060 con perno diámetro 8 mm. zincada. Pintado con fondo poliuretano y esmalte poliuretano.

SUB-TOTAL..... U\$s 3.520,00.-

**ITEM 9:** Por fabricar una calibradora de 1.000 mm. de ancho por 2.500 mm. de largo, bancada de acero inoxidable, con rodillos divergentes de tres calibres de acero inoxidable, bandejas de entrada de acero inoxidable, motorreductor con su transmisión correspondiente.

SUB-TOTAL..... U\$s 8.430,00.-  
TOTAL DEL PRESUPUESTO..... U\$s 64.520,00.-

MAS I.V.A.

**CONDICIONES DE PAGO:** A convenir.

**NOTA:** estos valores son estimativos, ya que para poder pasar un valor definitivo habría que conocer mejor las instalaciones.

**VALIDEZ DE LA OFERTA:** 10 días a partir de la fecha, sujeto a mayores costos.

**NO SE INCLUYE :** montaje, viáticos, instalación eléctrica, cañería de aire, gas, agua, trabajos de mampostería y flete corre por cuenta del cliente.

La descarga y el movimiento interno de los equipos en planta.

Cualquier otro equipo, suministro o servicio que no esté explícito en esta cotización.

Cada vencimiento de pago se ajustará al valor dólar estadounidense BANCO NACION tipo vendedor día anterior a la acreditación en mi cuenta corriente.

En caso de pagos fuera de termino se le aplicará los intereses correspondientes.

Al momento de entregar el equipo en fábrica se le aplicará sobre el saldo la correspondiente prenda. Los gastos de sellado de la prenda corre por cuenta del cliente.

La presente cotización es informativa, por lo que una vez definido el equipo se efectuará la cotización definitiva.

RAUL BEINARAVICIUS  
Socio Gerente

METALURGICA RIO NEGRO S.R.L.  
MAIPU 563 - GENERAL ROCA - RIO NEGRO  
TEL: 02941-424899 / 433888  
MAIL: [metalu@speedy.com.ar](mailto:metalu@speedy.com.ar)  
WEB: [www.metalu.com.ar](http://www.metalu.com.ar)

Algunos equipos presupuestados

Volcador de fruta



Elevador de cangilones



Lavadora



Mesa de selección



Calibradora



Buenos Aires 30 de octubre de 2008

Señora/srta: Marina Guimet

Cotización 08103008

De acuerdo a lo solicitado detallamos a continuación características de un equipo para envasado de tambores de 200 litros con sistema de inmersión de pico.

### **Envasadora semiautomática de tambores LB301E (un pico)**

-Dosificador por peso con balanza electrónica de dos cortes (grueso y fino)

-Pico con válvulas neumáticas de pasaje completo.

-Sistema de cortes grueso, fino y control de la cola de caída.

-Sistema de inmersión de pico con torre montada sobre rodamientos y motorreductor con correa dentada. Sistema sincronizado para inmersión proporcional al envasado -

-Ubicación y centrado del tambor en la estación en forma manual.

-Plataforma de envasado con base de rodillos sobre celda de carga.

-Pico con cierre antigoteo.

-Introducción de los picos en forma manual (peso cero)

-Elevación de picos automática al terminar el proceso.

-Alimentación del sistema por medio de bomba existente.

-Junta rotativa de brazo sobre rodamientos.

-Sistema de conexión con acople rápido (a definir)

-Tablero de control con display de balanza, llaves de selección y parada de emergencia.

-Tablero eléctrico general conteniendo PLC, fuentes de alimentación, fusibles y llave de corte general.

**Alimentación eléctrica:** 220V.

**Alimentación de aire comprimido:** 6bar máximo

**Dimensiones:** 1.600 x 1600mm

**Accionamiento y automatismo:** Microprocesador, sensores y componentes neumáticos.





Guadalupe 1768 (1824) Lanus Oeste  
Tel/Fax 54-11 4262-8029  
E-mail: [cadec@sinectis.com.ar](mailto:cadec@sinectis.com.ar)

**Construcción:** Estructura de acero inoxidable. Pico y elementos en contacto de acero inoxidable 316L. Piezas de forma de aluminio, acero carbono y plásticos de ingeniería.

**Producción:** 30 a 50 tambores por hora (dependiendo del producto y la temperatura)

**Seguridad:** Sensores de presencia de envase y pico adentro, alarma y parada de emergencia.

**Versatilidad:** Envasado de distintos productos líquidos.

### Condiciones

**Valor \$ 72.000,00 Setenta y dos mil pesos más IVA.**

**Forma de pago: 40% adelantado, saldo contra entrega. Oferta valida por 15 días.**

**Garantía:** Un año, salvo uso indebido, sobre piezas o elementos defectuosos. Incluye reposición de los elementos y mano de obra pero no contempla fletes, seguros, viáticos ni alojamientos.

**Entrega:** En nuestra planta de Lanús Oeste, previo adiestramiento a vuestro personal. A los 75 ó 90 días desde la recepción de la orden de compra.

**Puesta en marcha:** Incluida. Dentro del territorio de la republica Argentina

### Cama de rodillos

\*Sistema de transporte por deslizamiento con rodillos de 2 pulgadas de diámetro y 660mm de largo montados sobre ejes de acero fijados a perfiles "C".

\*24 rodillos por metro.

Paño de tres metros de largo por 750mm de ancho

**\$ Valor 8.900,00 Ocho mil novecientos pesos más IVA**

**Nota:** La productividad no esta sujeta solamente a las características de los equipos, pudiendo modificarse por características del producto o los insumos. No están contempladas instalaciones antiexplosivas.

**Daniel Caziani.**  
**Cadec**



Buenos Aires 30 de octubre de 2008

Señora/srta: **Marina Guimet**

**Cotización 08103007**

De acuerdo a lo solicitado detallamos a continuación características de un equipo para envasado de tambores metálicos de 200 litros.

### **Envasadora semiautomática de tambores LB301 (un pico)**

- Dosificador por peso con balanza electrónica de dos cortes (grueso y fino)
- Pico con válvulas neumáticas de pasaje completo
- Sistema de cortes grueso, fino y control de la cola de caída
- Ubicación y centrado del tambor en la estación en forma manual
- Plataforma de envasado con base de rodillos sobre celda de carga
- Pico con cierre antigoteo
- Introducción de los picos en forma manual (peso cero)
- Elevación de picos automática al terminar el proceso
- Alimentación del sistema por medio de bomba existente
- Junta rotativa de brazo sobre rodamientos
- Sistema de conexión con acople rápido (a definir)
- Tablero de control con display de balanza, llaves de selección y parada de emergencia.
- Tablero eléctrico general conteniendo PLC, fuentes de alimentación, fusibles y llave de corte general.



**Alimentación eléctrica:** 220V.

**Alimentación de aire comprimido:** 6bar máximo

**Dimensiones:** 1.600 x 1600mm

**Accionamiento y automatismo:** Microprocesador, sensores y componentes neumáticos.

**Construcción:** Estructura de acero inoxidable. Pico y elementos en contacto de acero inoxidable 316L. Piezas de forma de aluminio, acero carbono y plásticos de ingeniería.

**Producción:** 30 a 50 tambores por hora (dependiendo del producto y la temperatura)



Guadalupe 1768 (1824) Lanus Oeste  
Tel/Fax 54-11 4262-8029  
E-mail: [cadeo@sinectis.com.ar](mailto:cadeo@sinectis.com.ar)

**Seguridad:** Sensores de presencia de envase y pico adentro, alarma y parada de emergencia.

**Versatilidad:** Envasado de distintos productos líquidos.

### Condiciones

**Valor \$ 59.000,00 Cincuenta y nueve mil pesos más IVA.**

**Forma de pago: 40% adelantado, saldo contra entrega. Oferta valida por 15 días.**

**Garantía:** Un año, salvo uso indebido, sobre piezas o elementos defectuosos. Incluye reposición de los elementos y mano de obra pero no contempla fletes, seguros, viáticos ni alojamientos.

**Entrega:** En nuestra planta de Lanús Oeste, previo adiestramiento a vuestro personal. A los 75 ó 90 días desde la recepción de la orden de compra.

**Puesta en marcha:** Incluida. Dentro del territorio de la republica Argentina

### Cama de rodillos

\*Sistema de transporte por deslizamiento con rodillos de 2 pulgadas de diámetro y 660mm de largo montados sobre ejes de acero fijados a perfiles "C".

\*24 rodillos por metro.

Paño de tres metros de largo por 750mm de ancho

**\$ Valor 8.900,00 Ocho mil novecientos pesos más IVA**

**Nota:** La productividad no esta sujeta solamente a las características de los equipos, pudiendo modificarse por características del producto o los insumos. No están contempladas instalaciones antiexplosivas.

**Daniel Caziani.**

**Cadeo**



Caseros, 07/10/2008

Sres. MARINA GUIMET

Ref.: Presupuesto N° 00002442

Fax: 0223-4752100

Obra:

De nuestra consideración:

De acuerdo con lo solicitado, tenemos el agrado de acercar a Uda. el siguiente presupuesto de precios y condiciones comerciales:

Cant.	Descripción	P. Unit.	Importe
1.0000	TANQUE 1, SEGUN DESCRIPCION ADJUNTA.	21800.00	21800.00
1.0000	TANQUE 2, SEGUN DESCRIPCION ADJUNTA.	34000.00	34000.00
2.0000	TANQUE 3, SEGUN DESCRIPCION ADJUNTA.	5900.00	11800.00
1.0000	TANQUE 4, SEGUN DESCRIPCION ADJUNTA.	8500.00	8500.00
1.0000	TANQUE 5, SEGUN DESCRIPCION ADJUNTA.	10700.00	10700.00
1.0000	TANQUE 6, SEGUN DESCRIPCION ADJUNTA.	3500.00	3500.00
1.0000	TANQUE 7, SEGUN DESCRIPCION ADJUNTA.	1100.00	1100.00
1.0000	TANQUE 8, SEGUN DESCRIPCION ADJUNTA.	21000.00	21000.00
1.0000	TANQUE 9, SEGUN DESCRIPCION ADJUNTA.	1900.00	1900.00
1.0000	TANQUE 10, SEGUN DESCRIPCION ADJUNTA.	1400.00	1400.00
3.0000	TANQUE 11, SEGUN DESCRIPCION ADJUNTA.	20950.00	62850.00

NOTA: TODOS LOS TANQUES ESTAN COTIZADOS CON TAPA DE APOYO, EN DOS PARTES CON BISAGRAS, CONSULTAR POR OTROS SISTEMAS DE CIERRE.

NOTA2: LOS PRECIOS ESTAN EXPRESADOS EN DOLARES

Nota: A todos los precios mencionados anteriormente se les deberá adicionar el IVA. Los importes estan expresados en DOLARES

Condiciones Comerciales:

Plazo de entrega: A CONVENIR

Lugar de Entrega: Capital Federal y Gran Buenos Aires.

Forma de pago: 60% ANTICIPO - 40% C/ENTREGA O (CERO) DIAS

Validez de Oferta: 7 (siete) dias, vencido este plazo, por favor consultar.

Agradecemos la oportunidad que han dado a CISA de poder cotizar sus productos, quedamos a su disposición y aprovechamos la ocasión para saludarlo cordialmente.

CASEROS INOXIDABLES S.A.  
Dpto. Comercial

.....  
Av. Gral. Urquiza 3168 (B1678ACR) - Caseros - Buenos Aires - Argentina  
Tel/Fax: (54 11) 4750 5081 (lineas rotativas) / E-mail ventas@cisa.com.ar

## REFERENCIAS

### TANQUE 1

Material: acero inoxidable AISI304

Altura: 7,4m

Diámetro: 1,5m

Capacidad: 11,7m<sup>3</sup>

Parte inferior cónica ángulo 45°

Descargas: 2 }  
Entradas: 1 } 3 pulgadas (**Medio niple soldado**)

Hermético

Conexiones para sistema de limpieza CIP

Terminación: Pulido sanitario interior

**Precio: U\$S 21.800,00 + iva**

### TANQUE 2

Material: acero inoxidable AISI304

Altura: 4,2m

Diámetro: 1,5m

Capacidad: 7,5m<sup>3</sup>

Parte inferior : con patas

Descargas: 1 }  
Entradas: 1 } 3 pulgadas (**Medio niple soldado**)

Hermético

Agitación suave (2 agitadores de hélice)

Aislante térmico (encamisado): poliuretano expandido

Espesor del aislante: 6cm

Nº baffles: 4

Conexiones para sistema de limpieza CIP

Terminación: Pulido sanitario interior

**Precio: U\$S 34.000,00 + iva**

### TANQUE 3

**(2 unidades)**

Material: acero inoxidable AISI316

Altura: 1,4m

Diámetro: 0,7m

Capacidad: 0,54m<sup>3</sup>

Parte inferior : con patas

Descargas: 1  
Entradas: 1 arriba  
2 laterales } 3 pulgadas **(Medio niple soldado)**  
Hermético  
Agitación moderada (1 agitador de hélice)  
N° baffles: 4  
Conexiones para sistema de limpieza CIP  
Terminación: Pulido sanitario interior

**Precio: U\$S 5.900,00 + iva**

#### **TANQUE 4**

Material: acero inoxidable AISI304  
Altura: 2,45m  
Diámetro: 1,5m  
Capacidad: 3m<sup>3</sup>  
Parte inferior cónica 45°  
Descargas: 1 } 3 pulgadas **(Medio niple soldado)**  
Entradas: 1 }  
Hermético  
Conexiones para sistema de limpieza CIP  
Terminación: Pulido sanitario interior

**Precio: U\$S 8.500,00 + iva**

#### **TANQUE 5**

Material: acero inoxidable AISI316  
Altura: 2,3m  
Diámetro: 1,5m  
Capacidad: 4m<sup>3</sup>  
Parte inferior : con patas  
Descargas: 1 } 3 pulgadas **(Medio niple soldado)**  
Entradas: 1 }  
Hermético  
Conexiones para sistema de limpieza CIP  
Terminación: Pulido sanitario interior

**Precio: U\$S 10.700,00 + iva**

#### **TANQUE 6**

Material: acero inoxidable AISI316  
Altura: 1,4m  
Diámetro: 0,75m

Capacidad: 0,47m<sup>3</sup>  
Parte inferior cónica 45°  
Descargas: 1 } 3 pulgadas (Medio niple soldado)  
Entradas: 1 }  
Hermético  
Conexiones para sistema de limpieza CIP  
Terminación: Pulido sanitario interior.

**Precio: U\$S 3.500,00 + iva**

#### **TANQUE 7**

Material: acero inoxidable AISI316  
Altura: 0,82m  
Diámetro: 0,35m  
Capacidad: 0,063m<sup>3</sup>  
Parte inferior cónica 45°  
Descargas: 1 } 3 pulgadas (Medio niple soldado)  
Entradas: 1 }  
Hermético  
Conexiones para sistema de limpieza CIP  
Terminación: Pulido sanitario interior

**Precio: U\$S 1.100,00 + iva**

#### **TANQUE 8**

Material: acero inoxidable AISI304  
Altura: 6,5m  
Diámetro: 1,5m  
Capacidad: 10,2m<sup>3</sup>  
Parte inferior cónica 45°  
Descargas: 1 } 3 pulgadas (Medio niple soldado)  
Entradas: 1 }  
Hermético  
Conexiones para sistema de limpieza CIP  
Terminación: Pulido sanitario interior

**Precio: U\$S 21.000,00 + iva**

#### **TANQUE 9**

Material: acero inoxidable AISI316  
Altura: 1,27m  
Diámetro: 0,5m  
Capacidad: 0,25m<sup>3</sup>

Parte inferior :con patas

Descargas: 1 }  
Entradas: 1 } 2 pulgadas (Medio niple soldado)

Hermético

Conexiones para sistema de limpieza CIP

Terminacion: Pulido sanitario interior

**Precio: U\$S 1.900,00 + iva**

### **TANQUE 10**

Material: acero inoxidable AISI316

Altura: 1,04m

Diámetro: 0,35m

Capacidad: 0,1m<sup>3</sup>

Parte inferior : con patas

Descargas: 1 }  
Entradas: 1 } 2 pulgadas (Medio niple soldado)

Hermético

Conexiones para sistema de limpieza CIP

Terminacion: Pulido sanitario interior

**Precio: U\$S 1.400,00 + iva**

### **TANQUE 11**

**(tres unidades)**

Material: acero inoxidable AISI304

Altura: 6,4m

Diámetro: 1,5m

Capacidad: 10m<sup>3</sup>

Parte inferior cónica 45°

Descargas: 2 laterales }  
1 parte inferior } 3 pulgadas (Medio niple soldado)

Entradas: 1

Hermético

Conexiones para sistema de limpieza CIP

Terminacion: Pulido sanitario interior

**Precio: U\$S 20.950,00 + iva**



**ARTEPEÇAS** P & B IND. COM. LTDA.

Srta. Marina Guimet:

Le enviamos adjunto presupuesto del homogeneizador, con caudal de 1000 l/h y presión máxima de 350 bar.

El precio está en reales brasileños (a partir de octubre el comercio entre Brasil y Argentina se puede hacer directamente en moneda local) de forma que para tener una idea de precio en pesos, al día de hoy habría que multiplicar por 1.37.

También me gustaría resaltar que Artepeças suministra equipos homogeneizadores a empresas productoras de jugos concentrado, de forma que tiene experiencia en instalar y configurar equipos para este tipo de producción.

Cualquier aclaración adicional no dude en contactarme.

Le saluda atentamente

**Esteban Gotter**

*Representaciones*

Tel: 0 3327 441188

Celular: (011) 15 5889 2470

Celular: (desde el exterior): 0054 9 11 5889 2470

[www.gotter-rep.com](http://www.gotter-rep.com)

[gotter-rep@hotmail.com](mailto:gotter-rep@hotmail.com)





# ARTEPEÇAS®

ARTEPEÇAS P & B IND. COM. LTDA.

Rua Coriolano,185-Vila Romana-CEP:05047-000-Sião Paulo/SP-Tel/Fax: 011.3872-7157 / 3862-3274  
CGC. 00.481.139/ 0001-02 - 114.492.649.110

Visite nosso Site: [www.artepecas.com.br](http://www.artepecas.com.br) E-mail: [artepecas@uol.com.br](mailto:artepecas@uol.com.br)

**ORÇAMENTO Nº 2008 0561**

**PÁGINA: 1**

São Paulo, 22 de Outubro de 2008.

Att. Marina Guimet

Te.: 0223-4752100 e-mail: [marina8890@yahoo.com.ar](mailto:marina8890@yahoo.com.ar)

Estimados Señores

A continuación le enviamos nuestro presupuesto:

### **1. DESCRIPCIÓN TÉCNICA:**

Suministro de 01 (un) Homogeneizador de tres pistones, **MÁQUINA ARTEPEÇAS CON GARANTIA, MARCA ARTEPEÇAS, MODELO APL-1000 / 350 BAR / 2 ETAPAS**, para el procesamiento de "Jugo de naranja".

Presión máxima de trabajo: 350 Bar (5.150 psi).

Caudal fijo solicitado por el cliente: 1.000 litros/hora.

Bloque de Válvulas (cabezal) en acero inoxidable forjado con arreglo y alimentación en línea que elimina puntos muertos, evitando contaminación.

02 (dos) Etapas de Homogeneizador con válvula en Sinterizado, sistema MANUAL.

Seis Sedes de Válvula de succión/descarga en Stellite.

Seis Válvulas de succión /descarga en Stellite tipo Cónica.

3 pistones con revestimiento de cromo duro.

1 Manómetro para alta presión, escala 0 a 350 bar.

1 Motor eléctrico de 20CV/Trifásico/60Hertz (**Cuando el pedido se cierre por favor informar la tensión eléctrica de la red**).

Accionamiento mecánico por poleas y correas con sistema de lubricación del tipo pescador.

Conexión de Entrada/Salida del Producto: Macho SMS 1".

Pintura especial contra alta corrosión de la estructura.

Con carenado en acero inox cepillado, dotado de pies auto ajustables.

Incluye apenas un seguimiento técnico en la partida, los gastos del técnico son a cargo del cliente.

→..... **POR FAVOR, LEER ANTES DE CERRAR EL PEDIDO DE COMPRA (IMPORTANTE):**

### **OBSERVACIONES:**

1. La Instalación del equipo así como del Panel Eléctrico son a cargo del cliente. El Panel Eléctrico no está incluido en el precio.
2. En el cierre del pedido, por favor informar la tensión de la red eléctrica y si el panel eléctrico usa el sistema "Estrella Triangulo" o "Soft-Start/Inversor de Frecuencia".



**ARTEPEÇAS®**

**ARTEPEÇAS** P & B IND. COM. LTDA.

Rua Coriolano,185-Vila Romana-CEP:05047-000-Sião Paulo/SP-Tel/Fax: 011.3872-7157 / 3862-3274  
CGC. 00.481.139/ 0001-02 - 114.492.649.110

Visite nosso Site: [www.artepecas.com.br](http://www.artepecas.com.br) E-mail: [artepecas@uol.com.br](mailto:artepecas@uol.com.br)

**ORÇAMENTO Nº 2008 0561**

**PÁGINA: 2**

3. Los gastos de viaje, desplazamiento, peajes, hospedaje y alimentación del Técnico son a cargo del cliente.
4. La puesta en marcha del Homogeneizador y entrenamiento solo deberá ser hecha por un técnico da ARTEPEÇAS, en fecha previamente arreglada, en caso contrario ocurre la perdida de la GARANTIA.
5. La alimentación del Homogeneizador ofrecido deberá ser hecha por intermedio de bomba de tipo centrifuga sanitaria con caudal mínimo entre 10% y 15% superior al caudal nominal del equipo, con presión mínima de 2 a 3 bar. Esta bomba no está incluida en el precio, debe ser suministrada por el cliente.

**2. PRECIO UNITÁRIO FOB NUESTRA FÁBRICA/SP – BRASIL:**

R\$63.800,00 ( Sessenta e três mil y oitocentos reais, moneda brasileña).

**3. CONDICIONES COMERCIALES:**

50% de señal en el Pedido de Compra, transferencia bancaria.

50% del Saldo cuando la mercancía esté lista para embarque, mediante confirmación de transferencia bancaria anticipada, solo después de la confirmación del pago se libera el equipo.

**4. PLAZO DE ENTREGA:** 09 (nueve) semanas, contando del 1<sup>er</sup> día laborable después del pago de la señal/transferecia bancaria.

**5. VALIDAD DE LA PROPUESTA:** 30 días

**6. TRANSPORTE:** El transporte y seguro no están incluidos en el precio presentado, queda a cargo del cliente.

**7. GARANTIA:** Garantía de 12 meses. ARTEPEÇAS garantiza la buena calidad y la buena construcción de su equipo, obligando-se, durante el período de garantía, a reparar o substituir en el menor tiempo posible las piezas que presenten algún tipo de defecto, siempre que este no tenga sido generado por uso inadecuado del equipo, en desacuerdo con el manual de utilización. Están excluidas de la garantía todas las piezas de desgaste, porque estas tienen un tiempo de vida inferior a 12 meses (enlaces en geral, válvulas y pistones).

**8. EXCLUSIÓN DEL ESCOPO DE SUMINISTRO:** Piezas sobresalientes de uso continuo etc.

**9. EMBALAJE:** Será de Caja de Madera tipo exportación, no está incluida en el precio.



**ARTEPEÇAS®**

**ARTEPEÇAS** P & B IND. COM. LTDA.

Rua Coriolano,185-Vila Romana-CEP:05047-000-Sião Paulo/SP-Tel/Fax: 011.3872-7157 / 3862-3274  
CGC. 00.481.139/ 0001-02 - 114.492.649.110

Visite nosso Site: [www.artepecas.com.br](http://www.artepecas.com.br) E-mail: [artepecas@uol.com.br](mailto:artepecas@uol.com.br)

**ORÇAMENTO Nº 2008 0561**

**PÁGINA: 3**

**10. DEVOLUCIÓN:** No aceptaremos devolución, sin contacto previo con nuestro departamento comercial, en el plazo máximo de 48 horas después de a entrega.

**11. CANCELACIÓN:** En caso de cancelación del PEDIDO por parte de la COMPRADORA que resulte en perdida para ARTEPEÇAS, emitirá cobranza del servicio de materia prima aplicada por ella en el acto de la cancelación a través de NOTA DE DÉBITO.

**12. CONTATO COMERCIAL:**

**REPRESENTANTE EN ARGENTINA:** Esteban Gotter / Tel. 0 3327 441188 / Celular 011 15 5889 2470 e-mail: [gotter-rep@hotmail.com](mailto:gotter-rep@hotmail.com) / site: [www.gotter-rep.com](http://www.gotter-rep.com).

**FÁBRICA BRASIL-SÃO PAULO, SP:** Paulo Barone (Depto. Comercial) Tel. 55.11.3872-7157 - Cel. 55.11.9687-4324, e-mail: [paulovendas@artepecas.com.br](mailto:paulovendas@artepecas.com.br), Site: [www.artepecas.com.br](http://www.artepecas.com.br) .

Esperando su respuesta, agradecemos su consulta.

Atentamente

\_\_\_\_\_  
PAULO BARONE  
DEPTO. COMERCIAL

Estimada Marina Guimet:

Tenemos sumo placer, de ponernos en contacto con Uds., en respuesta a vuestra inquietud.

Con tal motivo queremos agradecer vuestra amable atención, y a su vez manifestarles que disiparemos cualquier duda al respecto.

De acuerdo a lo solicitado, adjuntamos a la presente la Nota de Presupuesto N°. 2.518.-, Plano al que hace referencia, fotografía e Información técnica, por otro lado, cualquier otro detalle o ampliación que se requiera será enviado a la brevedad.

Estamos a vuestra disposición para conversar con ustedes y realizar ensayos si fueren necesarios, para verificar performances del sistema.

La provisión de los equipos standard cuentan con todo lo necesario para el secado con una instalación "Llave en Mano", donde solo se requiere el espacio para alojar el equipo, el montaje, la línea de combustible hasta el quemador y la instalación eléctrica. Con respecto a la Mano de Obra operativa, una sola persona maneja la instalación que se dedica exclusivamente a controlar la alimentación y embolsar.

Con respecto al historial técnico de **GALAXIE**, queremos mencionar, que en más de 40 años de trabajo hemos construido ya una cantidad superior a las 230 plantas de Secado Spray, instaladas en EE.UU., Canadá, España, Bélgica, Islas Feroes, América Latina, Arabia Saudita, Rusia, Sudáfrica, Indonesia e India, encontrándose entre nuestros clientes firmas multinacionales como BAYER (de Sudáfrica, Brasil, Chile y Argentina), TFL (ex CIBA GEIGY de Argentina), HENKEL, LIQUID CARBONIC, PFIZER, SANOFI Bio-Industria, SANDOS, AVEBE (de Argentina), INDUSTRIAS DE MAIZ (INDUCORN - CPC), HOECHST, QUEST International, QUICKFOOD (de Uruguay y Argentina), CONARPESA (de Argentina), eiff ATOCHEM (de Brasil), BASF (de Brasil), ALAQUA Inc. (de EE.UU.), FLORIDIENNE CHIMIE (de Bélgica), STOPPANI - DIROX (de Uruguay), ALNISER (de España), CROMOGENIA-UNITS (de España), NUTRI-SHIELD (de EE.UU.), MAGISTRAL (de Canadá), SAUDI-FRENCH (de Arabia Saudita), NEKUTLI (de México), CARTIF (de España), SIPAMA (de España), JUNCÀ GELATINES (de España), SEANERGY (de Islas Feroes), OLEORESINAS de la VERA (de España) y AVIGM (de México).

A la espera de vuestros comentarios, Atentamente,

**Ing. Alfonso Aparicio GALAXIE SC**  
Gral. Vedia 215, Sarandí - (B1872CXE)  
Buenos Aires, ARGENTINA  
Tel:(54-11) 4204-7019 - Fax:(54-11) 4205-2331  
[comercial@galaxie.com.ar](mailto:comercial@galaxie.com.ar) [www.galaxie.com.ar](http://www.galaxie.com.ar)  
Skype: ing.alfonso.aparicio



Buenos Aires, 15 de Octubre de 2008

**Mar del Plata - BUENOS AIRES**

**FAX: (0223) 475-2100**

De nuestra mayor consideración:

Tenemos sumo placer en dirigirnos a Uds., a fin de hacerles llegar, para vuestra amable consideración, la siguiente:

**NOTA de PRESUPUESTO No: 2.518.-**

Por la provisión de una Planta de Secado por Atomización (Spray Drying) Marca **GALAXIE** Modelo "5240" - según Plano Q-650L. Con Dirección de Montaje y Puesta en Marcha en vuestro Establecimiento Industrial.

La misma será construida en acero inoxidable calidad AISI 316, todas las partes en contacto con el producto líquido y en acero inoxidable calidad AISI 304, todas las partes en contacto con el producto en polvo.

Además se incluye: Lavador de gases Efluentes (Scrubber), construido en acero inoxidable, Atomizador Auxiliar, Automatización de Temperatura de Entrada y Salida y Lote de Repuestos básicos para Atomizador.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS:**

TEMP. ENT. °C AIRE	TEMP. SAL. °C AIRE	EVAP. AGUA L/h	CONS. COMB. Kcal/h x 1000	FM Kw/h
250	100	870	1.035.000	55
220	90	750	900.000	55
180	80	570	720.000	55

**ESPACIO REQUERIDO:**

7,00 x 7,50 x 12,00 Metros de Altura.



//..

**PRECIO:**

Por lo arriba mencionado: **u\$s 520,000.-**

Los precios se entienden en Dólares estadounidenses + IVA, al momento de cada pago.

**FORMAS DE PAGO:**

Plan A)	20 % c/Orden de Compra 20 % a 30 días 20 % c/Entrega 20 % a 30 días 20 % a 60 días	Plan B)	15 % c/Orden de Compra 15 % a 30 días 10 cuotas de 8% c/u, mensuales y consecutivas a partir de la Entrega. Documentadas
Plan C)	Leasing bancario.		

**PLAZO DE ENTREGA:**

210 días, contados a partir de la recepción de la correspondiente Orden de Compra.

**TRANSPORTE y VIATICOS de MONTAJE:**

A cargo del cliente.

Sin otro particular y desde ya quedando a disposición de vuestras gratas ordenes, para cualquier consulta al respecto, saludamos a Uds., muy cordialmente.

**GALAXIE SC**

Ing. Alfonso Aparicio

///...

### ELEMENTOS QUE COMPONEN LA OFERTA

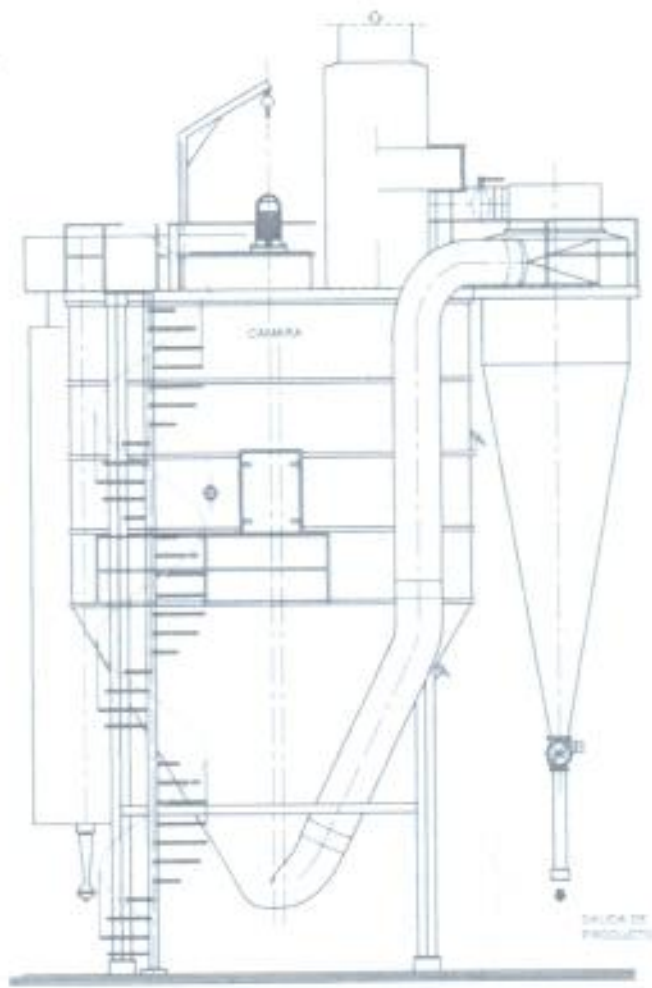
- Tanque de alimentación.
- Filtro de producto.
- Bomba dosificadora.
- Conjunto de cañerías, válvulas y accesorios.
- Atomizador completo.
- Conjunto de herramientas y repuestos para Atomizador.
- Generador de gases calientes Directo.
- Quemador completo a Gas.
- Sistema de encendido y control de llama.
- Dispersor de aire caliente.
- Cámara de secado con puerta y mirillas.
- Conjunto de martillos electromagnéticos automáticos.
- Ciclón de salida de producto.
- Válvula rotativa.
- Ventilador de aspiración.
- Conjunto de conductos de interconexión.
- Registro de aire.
- Chimenea.
- Tablero de control y comando completo.
- Conjunto de motores normalizados para el equipo.
- Escalera y plataformas con barandas.
- Soportes y estructuras para la instalación.
- Manual de Uso y Mantenimiento.

### **OPCIONALES:** (Incluidos)

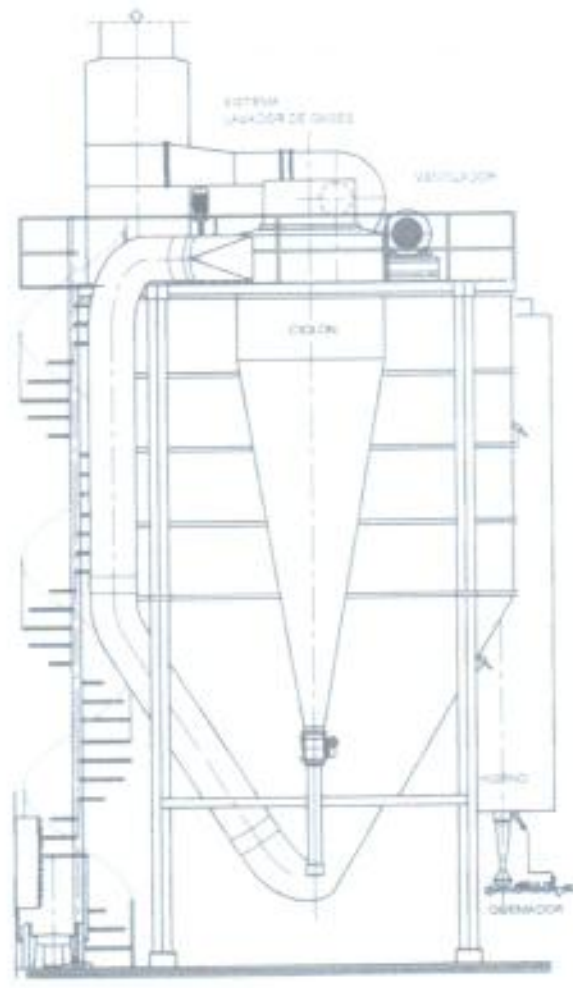
- Lavador de Gases Efluentes.
- Atomizador auxiliar.
- Automatización de Temperatura de Entrada y Salida.
- Lote de repuestos básicos para Atomizador.

7

1.000



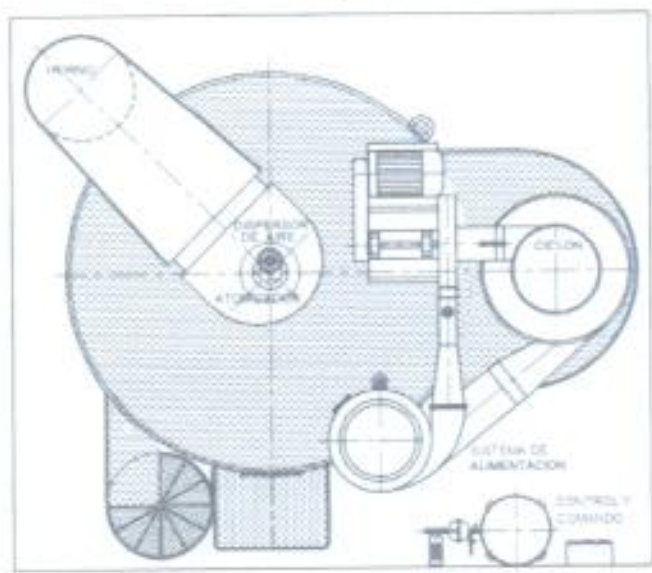
SAIDA DE PRODUCTO



DESAGUADOR

4.300

1.200



ESPECIFICACIONES TECNICAS

AIRE DE SECADO TEMPERAT EN °C		EVAPORACION DE AGUA L / h	CONSUMO COMBUSTIBLE K cal / h x 1000
ENTRADA	SalIDA		
550	130	2420	2385
450	130	1920	1935
350	130	1410	1485
250	130	870	1035
200	90	730	900
180	90	870	720
CONSUMO ELECTRICO Kw / h		CON LAVADOR	75
		SIN LAVADOR	47

ESPACIO REQUERIDO MINIMO: 8.30 x 7.30 x 12 m. ALTURA

DISTRIBUCION DE ELEMENTOS

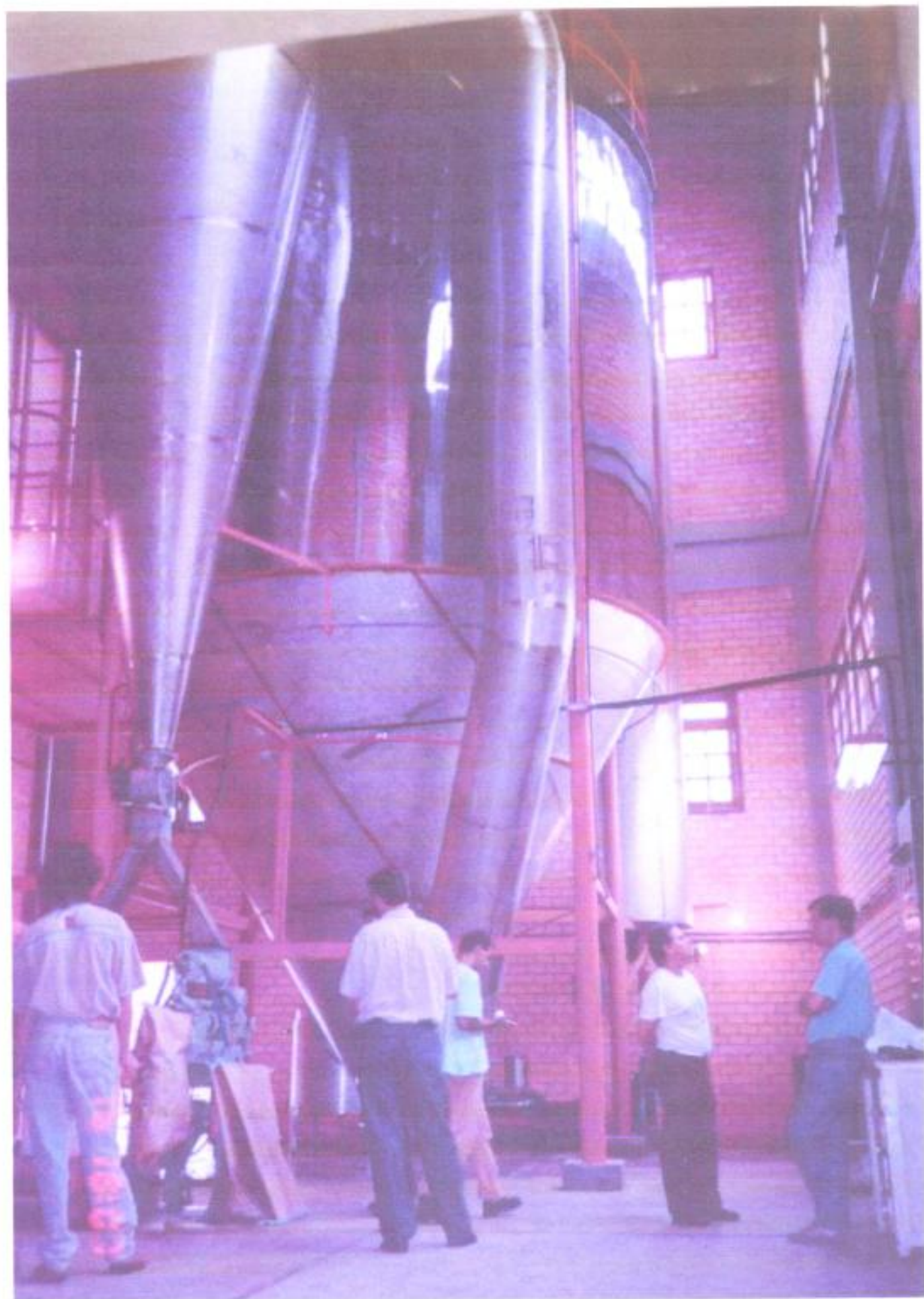
PUEDEN SER REUBICADOS LOGRANDOSE LA MAS CONVENIENTE AL PROCESO



Modelo Q - 650 L  
 No.  
 Date 20 - 11 / 04 / 02

TM&O PLANTA SPRAY GALAXIE MODELO 5240 L CONJUNTO GENERAL





# SECADO SPRAY GALAXIE

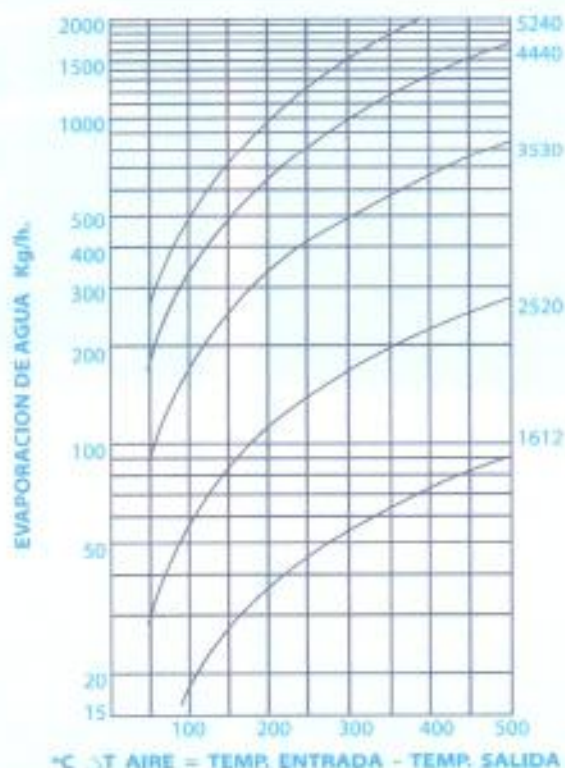
**GALAXIE** produce con la última tecnología, para todo tipo de industria, equipos de secado llave en mano, para Argentina y el Mundo.

**GALAXIE** trabaja principalmente fabricando Secadores Spray con materiales y accesorios de primera calidad, pero también ayudando a sus clientes con asesoramiento, reforma, modernización y traslado de equipos existentes, brindando facilidades para el ensayo de productos y secado por terceros, alquiler de equipos, adiestramiento de personal y proveyendo equipos auxiliares de acuerdo a cada necesidad.

## VENTAJAS QUE OFRECE EL SECADO SPRAY:

- Alto rendimiento, pues el proceso es muy rápido (algunos segundos).
- La evaporación del agua contenida, refrigera la partícula permitiendo usar altas temperaturas de aire de secado sin afectar las cualidades del producto.
- Proceso continuo y constantemente controlado.
- Homogeneidad de la producción.
- Inmejorable presentación del producto.
- Un solo operario maneja la instalación.
- Fácil automatización.
- Puede trabajar continuo 24 Hs.

## CAPACIDAD EVAPORATIVA - PLANTAS ESTANDAR



## QUE ES EL SECADO POR ATOMIZACION?

Es el proceso de pulverizar una solución o suspensión en una corriente de aire caliente que lo deshidrata en forma casi instantánea. El mismo tiene grandes ventajas con respecto a otros tipos de secado.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

AIRE DE SECADO TEMPERATURA DE °C		EVAPORACION GRAMOS		CARGA LITROS		VALOR INVESTIDO	
ENTRADA	SALIDA	200h	300h	20h	30h	20h	30h

### PLANTA MODELO 1612

450	100	64	64.000	4	2 x 2,20
350	100	47	49.000		
250	100	29	34.000		
220	90	25	30.000		
180	80	19	24.000		Alt. 4,80

### PLANTA MODELO 2520

450	100	213	215.000	9	3,50x 4
350	100	156	165.000		
250	100	97	115.000		
220	90	83	100.000		
180	80	63	80.000		Alt. 6,50

### PLANTA MODELO 3530

550	100	800	795.000	30	5 x 5
450	100	640	645.000		
350	100	470	495.000		
250	100	290	345.000		
220	90	250	300.000		Alt. 8,50
180	80	190	240.000		

### PLANTA MODELO 4440

550	100	1600	1.590.000	40	6 x 6
450	100	1280	1.290.000		
350	100	940	990.000		
250	100	580	690.000		
220	90	500	600.000		Alt. 11
180	80	380	480.000		

### PLANTA MODELO 5240

550	100	2400	2.385.000	47	7 x 7,50
450	100	1920	1.935.000		
350	100	1410	1.485.000		
250	100	870	1.035.000		
220	90	750	900.000		Alt. 12
180	80	570	720.000		

ADEMAS DE LOS EQUIPOS STANDARD GALAXIE CONSTRUYE CAMARAS DE SECADO SPRAY CON DIMENSIONES Y CAPACIDADES, ADECUADAS A LAS NECESIDADES DEL CLIENTE.

## PRODUCTOS QUE SE SECAN:

SOLUCIONES • SUSPENSIONES • EMULSIONES • LEJÍAS

**LACTEOS:** Leche entera, desnatada, suero de manteca, suero, crema, crema para helados, alimentos infantiles y dietéticos, leche malteada, crema de queso, caseinatos, leche de cacao, sucedáneos de leche.

**CEREALES:** Glucosa, extracto de malta, almidones, gluten, proteína y leche de soja, carbohidratos, maltodextrina.

**CAFE, TE, MATE:** Instantáneos, sucedáneos.

**FARMACEUTICOS:** Vitaminas, enzimas, antibióticos, suero humano estéril, dextran, extracto de hígado, gomas.

**PLASTICOS:** Emulsión de cloruro y acetato polivinílico, de polietileno, melamina, productos de formaldehído de urea y fenol, nitrilo acrílico, resina acrílica.

**DETERGENTES:** Para la ropa fina y lavadoras mecánicas (beads), jabón en polvo (mediante enfriamiento por atomización).

**FERTILIZANTES, HERBICIDAS E INSECTICIDAS.**

**CERAMICOS:** Arcillas para sanitarios, pisos, paredes, lozas, ferritos, esteatitas, caolin, esmalte, porcelanas.

**MINERALES:** Secado de concentrados.

**QUIMICA INORGANICA:** Compuestos de aluminio, azufre, arsénico, bario, boro, bromo, carbono, cloro, cromo, flúor, hidróxidos, iodo, magnesio, manganeso, molibdeno, nitrógeno, óxidos, fósforo, titanio, tungsteno, uranio, zirconio.

## QUIMICA ORGANICA:

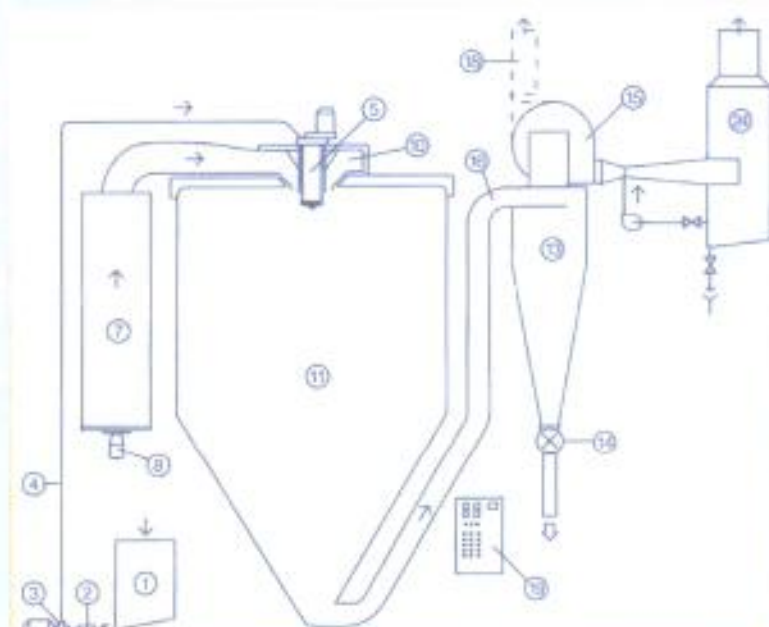
**1- Ácidos Orgánicos:** Aminoácidos, ácido salicílico, cítrico, maleico, ascórbico.

**2- Sales Orgánicas:** Ftalatos, estearatos, salicilatos, benzoatos, butiratos, gluconatos, lactatos, sacaratos, sorbatos y muchos otros.

**3- Compuestos Nitrogenados:** Hidrazina, cloramínas, ureas, otras.

## PRINCIPALES PRODUCTOS SECADOS

<b>HIEMO:</b>	Entero, yema y clara de huevo
<b>LEVADURAS:</b>	Levaduras, hidrolizado de proteínas
<b>SUSPENSIONES:</b>	Sangre, plasma, hemoglobina, gelatina, extracto de carne
<b>AGUAS:</b>	Agua de cola de pescado, pulpa
<b>COMPLEMENTOS:</b>	Tanino vegetal y sintético, crómicos
	Pigmentos, anilinas, orgánicos e inorgánicos
<b>y DQO</b>	Aguas de lavado, líquidas con altos DBO y DQO
	Naturales y sintéticos



### OPCIONALES:

- 24) Lavador de Gases Efluentes
- Atomizador Auxiliar
- Horno Indirecto
- Aislación Térmica
- Transporte neumático
- Doble salida de producto (Pantalón)
- Enfriador de polvo
- Tolva de polvo
- Puerta de explosión
- Registro de temperatura
- Equipos accesorios
- Automatización
- Lote de repuestos

## ELEMENTOS QUE COMPONEN LA PLANTA SPRAY STANDARD

- 1) Tanque alimentación.
- 2) Filtro de producto.
- 3) Bomba dosificadora.
- 4) Conjunto de cañerías, válvulas y accesorios.
- 5) Atomizador completo.
- 6) Conjunto de herramientas y repuestos para Atomizador.
- 7) Generador de gases calientes directa.
- 8) Quemador completo.
- 9) Sistema de encendido y control de llama.
- 10) Dispensador de aire caliente.
- 11) Cámara de secado con puerta y mirillas.
- 12) Conjunto Martillos electromagnéticos automáticos.
- 13) Ciclón de salida de producto.
- 14) Válvula rotativa.
- 15) Ventilador de aspiración.
- 16) Conjunto de conductos de interconexión.
- 17) Registro de aire.
- 18) Chimenea.
- 19) Tablero de control y comando completo.
- 20) Conjunto de motores normaliz. para el Equipo.
- 21) Instalación eléctrica completa.
- 22) Escalera y Plataformas con barandas.
- 23) Soportes y estructuras para la instalación.



SECADO  
SPRAY  
GALAXIE

General Vedía 215 • (B1872CXE) Sarandí • Buenos Aires • ARGENTINA  
Tel.: (54-11) 4204-7019 • Fax: (54-11) 4205-2331  
e-Mail: [info@galaxie.com.ar](mailto:info@galaxie.com.ar) • [www.galaxie.com.ar](http://www.galaxie.com.ar)





ALIANZA 345 - (1702) - CIUDADELA  
BUENOS AIRES - ARGENTINA  
Telefax: (54 - 11) 4653 - 3255 / 5326 / 5373  
e-mail: [tomadoni@tomadoni.com](mailto:tomadoni@tomadoni.com)  
[www.tomadoni.com](http://www.tomadoni.com)

Ciudadela, 02 de Octubre de 2008-  
COTIZACIÓN N° 02135-08.-

(7600) - Mar del Plata  
Tel: 0223-4752100  
E-mail: [marina8890@yahoo.com.ar](mailto:marina8890@yahoo.com.ar)  
At: Srta. Marina Guimet

Ref: Cotización solicitada

De nuestra consideración:

De acuerdo a lo solicitado, tenemos el agrado de cotizar para Uds. lo siguiente:

1. Un mezclador doble cono, modelo MB 150, capacidad útil 100 Lts., construido en acero inoxidable AISI 304 en todas sus partes en contacto con el producto, boca de carga con cierre rápido y burlete de goma, boca de descarga con válvula mariposa con asiento de goma Buna N, distancia de boca de descarga al piso 300 mm. Mando compuesto por motorreductor de 1 HP 220/380 V, blindado con manija posicionadora.

Precio..... **U\$S 9.880,00 + IVA.-**  
Son dólares: Nueve mil ochocientos ochenta + IVA.-

2. Un mezclador ídem al anterior modelo MB 800, capacidad útil 500 Lts., con motor de 4 HP.

Precio..... **U\$S 20.800,00 + IVA.-**  
Son dólares: Veinte mil ochocientos + IVA.-

3. Un mezclador ídem al anterior modelo MB 1630, capacidad útil 1000 Lts., con motor de 7,5 HP.

Precio..... **U\$S 31.700,00 + IVA.-**  
Son dólares: Treinta y un mil setecientos + IVA.-

**Nota:** No incluye tablero eléctrico.

#### **CONDICIONES COMERCIALES**

**Nota:** Los precios excluyen IVA.

**Plazo de entrega:** 120 días después de hacerse efectivo el anticipo convenido.

**Condición de pago:** 40% con el pedido, saldo contra entrega.

**Lugar de entrega:** En nuestros talleres.

**Validez de la oferta:** 10 días.

---

Tecnología en: **MOLIENDA - CLASIFICADO - DOSIFICADO - MEZCLADO - TRANSPORTE  
EMBOLSADO - ASPIRACION Y VENTILACION INDUSTRIAL**



ALIANZA 345 – (1702) – CIUDADELA  
BUENOS AIRES – ARGENTINA  
Telefax: (54 - 11) 4653 - 3255 / 5326 / 5373  
e-mail: [tomadoni@tomadoni.com](mailto:tomadoni@tomadoni.com)  
[www.tomadoni.com](http://www.tomadoni.com)

**COTIZACIÓN N° 02135-08.-**

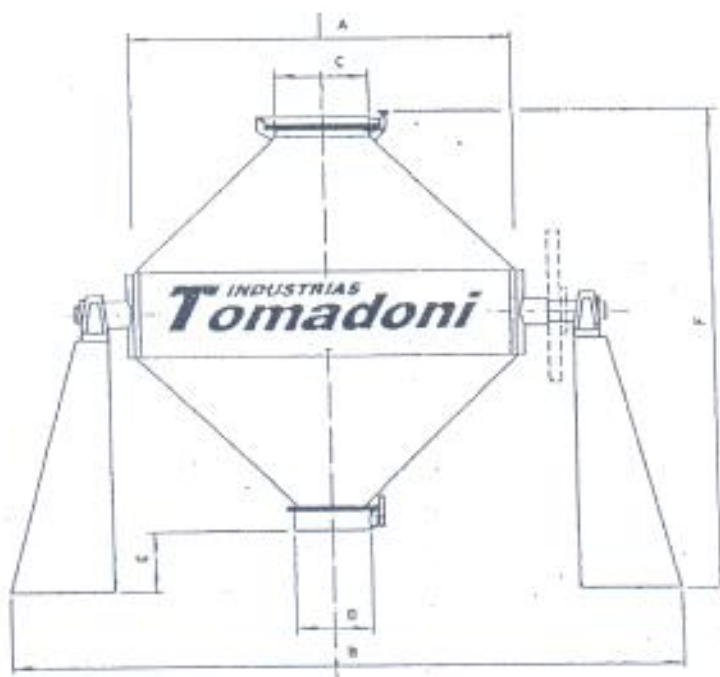
**Nota:** Todas las mercaderías serán construidas con elementos Standard de comercio a criterio del departamento de producción y entregadas en nuestros talleres, su traslado a destino es por cuenta y riesgo del comprador. La entrega se efectuará dentro del plazo convenido, adicionándose todo tiempo perdido por fuerza mayor justificada. Se garantiza la capacidad de los equipos para el producto especificado según muestra y previo ensayo. Industrias Tomadoni S.A. prueba y controla los productos antes de la entrega, en consecuencia no se responsabiliza por desperfectos, daños y/o accidentes producidos por uso indebido, negligencia o falta de mantenimiento y/o seguridad en ellos equipos entregados. Las cotizaciones no incluyen planos, tablero eléctrico, instalación mecánica-eléctrica-obra civil, puesta en marcha y seguros de ningún tipo. No será válida ninguna modificación de las presentes condiciones que no se hayan aceptado expresamente por escrito. Toda modificación no especificada con anterioridad, modificará el plazo de entrega y se facturará como adicional. Los pagos deben hacerse a nombre de Industrias Tomadoni SA. La orden de compra debe mencionar el n° de cotización y la cláusula de ajuste si la hay, sin este requisito no se dará curso a la misma.

Aguardando sus noticias, saludamos a Uds. muy  
atentamente.

**Leonardo Tomadoni.**

## MEZCLADORA DOBLE CONO (BICONICO)

Para productos  
en polvo de fácil  
deslizamiento  
o con pequeño  
porcentaje de humedad



MODELO	CAPACIDAD (LTS.)		A	B	C	D	E	F	Potencia HP
	TOTAL	UTIL							
MB 30	30	20	430	1100	150	100	220	740	1/3
MB 55	55	30	500	1180	200	100	220	820	1/3
MB 80	80	50	580	1230	220	150	250	910	1/2
MB 150	150	100	700	1400	200	150	260	1100	3/4
MB 250	250	150	820	1580	240	150	260	1250	1
MB 330	330	200	900	1650	250	150	270	1350	1,5
MB 550	550	350	1050	1900	280	200	300	1550	2
MB 800	800	500	1200	2150	300	200	300	1730	3
MB 1350	1350	850	1440	2350	400	200	300	2000	5,5
MB 1630	1630	1000	1530	2400	400	250	300	2100	7,5
MB 2500	2500	1500	1780	2650	400	250	300	2400	10
MB 3400	3400	2000	2000	2850	400	300	300	2600	15

\* Dimensiones en mm. sujetas a variación sin previo aviso.  
\* Potencias basadas en productos de densidad aparente 1 Kg/dm<sup>3</sup>.

### Aplicaciones:

Productos Farmacéuticos, Alimenticios, de Laboratorio, Insecticidas, Pigmentos, Harinas, Etc.  
La mezcladora Doble Cono de diseño sólido y moderno se construye en Hierro o en Acero Inoxidable, con mando compuesto por motorreductor con su correspondiente protección.

### Modelos Especiales:

A pedido se construyen de mayor capacidad.  
Picos Rociadores - Ejes Dispersores - Rompedores Radiales.

**INDUSTRIAS  
Tomadoni S.A.**

INGENIERIA - PROYECTOS - EQUIPAMIENTOS E  
INSTALACIONES PARA INDUSTRIAS DE PROCESO

ALIANZA 345 - (1702) - CIUDADELA  
BUENOS AIRES - ARGENTINA  
Teléfono: 653 - 3255 / 5326 / 5373  
e-mail: tomadoni@overnet.com.ar



## S.A. LITO GONELLA e HIJO I.C.F.I.

Ruta Prov. 70 Este - C.C. 36 (3080) Esperanza - Santa Fe  
Tel: (03496) 420632 / 420279 / 422184 Fax: (03496) 421557 / 422185  
E - Mail: [vgonella@saagonella.com.ar](mailto:vgonella@saagonella.com.ar)  
Oficina Comercial: Montevideo 373, Piso 1 (C1019ABG) - Buenos Aires  
Tel. 4374 - 5939 (Rotativa)



Buenos Aires, 13-10-08

Mar del Plata - Pcia. Bs.As.

At: Ing. Marina Guimet

### REFERENCIA: CALDERA GONELLA MODELO S-1 OFERTA N° : 14.603/85

De nuestra mayor consideración:

De a vuestra solicitud , sometemos a v/estudio y consideración n/mejor oferta por el suministro del equipo seguidamente descrito:

Una caldera marca **Gonella** , del tipo humotubular de tres pasos de gases y fondo húmedo, modelo **S-1**, de una capacidad efectiva de **2.000 kg/h** de vapor saturado con agua de alimentación a **100 °C** generado a una presión de **10 kg/cm2** mediante la combustión automática de **gas natural** provista con los siguientes accesorios y equipos auxiliares que a continuación se detallan:

- Un quemador marca **Saacke** automático apto para quemar **gas natural** de capacidad adecuada del **tipo alto y bajo fuego** , con control de combustión electrónico **Landis & Gyr** , completo de acuerdo a las reglamentaciones vigentes del ENARGAS (presión de entrada de gas: 160 gr/cm2) para la línea de gas..
- Dos (2) bombas de agua de alimentación marca **Grundfos** , de un caudal de 2.600 l/h a una presión de 12 kg/cm2 provistas de su correspondiente motor eléctrico, válvulas de independización y maniobra.
- **Doble** control de nivel automático para comando de la bomba de alimentación e interrupción de servicio por bajo nivel.
- Bujía de seguridad por mínimo nivel de agua.
- Niveles visuales con sus grifos de clausura y purga.
- Tandem de alimentación constituido por válvula globo y de retención.
- Tandem de purga de fondo constituido por válvula de clausura y de cierre rápido.
- Válvula de salida de vapor.
- Dos (2) válvulas de seguridad del tipo resorte (entre ambas desalojarán la totalidad del vapor generado)
- Válvula de venteo.
- Tres (3) presostatos de rango 4-18 kg/cm2 actuando dos como operativos y el restante como seguridad.
- Dos manómetros de diámetro 6" escala 0-18 kg/cm2



## S.A. LITO GONELLA e HIJO I.C.F.I.

Ruta Prov. 70 Este - C.C. 36 (3080) Esperanza - Santa Fe  
Tel: (03496) 420632 / 420279 / 422184 Fax: (03496) 421557 / 422185  
E - Mail: [volante@saigonella.com.ar](mailto:volante@saigonella.com.ar)  
Oficina Comercial: Montevideo 373, Piso 1 (C1019ABG) - Buenos Aires  
Tel: 4374 - 5939 (Rotativa)



- Un tablero eléctrico para el comando de la unidad, en el cual se alojarán todos los relays, contactores, luces de señalización, llaves , etc.
- Instalación eléctrica completa de todos los accesorios descriptos.
- Termostato instalado en la salida de gases con acción sobre el quemador y bomba de alimentación.
- Chimenea de diámetro adecuado por una altura de 9 metros (desde piso).
- Aislación de unidad en lana de vidrio y recubrimiento en chapa de acero inoxidable.
- Base de perfiles donde se montarán los distintos accesorios.

**PRECIO.....U\$S 58.600.-**

**SON DOLARES ESTADOUNIDENSES CINCUENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS.-**

**MUY IMPORTANTE: PARA EL CASO DE PODER APLICARSE EL DECRETO N° 379/01 AL MOMENTO DE LA ENTREGA , EL PRECIO DE LA CALDERA INDICADO SE BONIFICARA EN UN 10% (DIEZ POR CIENTO)**

### **NOTAS IMPORTANTES:**

A los efectos de la habilitación del quemador de gas natural se entregará la documentación pertinente para que el matriculado por Uds. contratado realice la presentación ante la distribuidora de gas de vuestra zona.

### **SUMINISTROS Y SERVICIOS ADICIONALES**

<b>HABILITACION ANTE SPA DE PROV. BS.AS.</b>	<b>U\$S 920.-</b>
<b>PUESTA EN MARCHA Y REGULACION</b>	<b>U\$S 500/día (x)</b>
<b>TRANSPORTE HASTA MAR DEL PLATA (S/CAMION)</b>	<b>U\$S 2.000.-</b>
<b>VALVULA DE PURGA AUTOMATICA DE SUPERFICIE</b>	<b>U\$S 4.100.-</b>
<b>VALVULA DE PURGA AUTOMATICA DE FONDO</b>	<b>U\$S 2.850.-</b>

**(x) Valor de un mecánico por día hábil, en horario de 08 a 17 hs con gastos de alojamiento y comida a vuestro cargo durante la permanencia en vuestra ciudad.**

**NOTA :** Los precios indicados no incluyen el valor IVA, el cual se adicionará.

### **ANEXOS:**

Los mismos forman parte de la presente oferta y deben ser anexados en vuestra nota de pedido:

- Garantías cuerpo presión y accesorios
- Calidad de agua de alimentación y de caldera.





## S.A. LITO GONELLA e HIJO I.C.F.I.

Ruta Prov. 70 Este – C.C. 36 (3080) Esperanza – Santa Fe  
Tel: (03496) 420632 / 420279 / 422184 Fax: (03496) 421557 / 422185  
E – Mail: [volonte@lagonella.com.ar](mailto:volonte@lagonella.com.ar)  
Oficina Comercial: Montevideo 373, Piso 1 (C1019ABG) – Buenos Aires  
Tel: 4374 – 5939 (Rotativa)



VALIDEZ DE OFERTA: 20 días.

LUGAR DE ENTREGA: Sobre transporte en Esperanza, Pcia. de Santa Fé.

PLAZO DE ENTREGA: 120/150 días.

FORMA DE PAGO: Les proponemos las siguientes:

- Con la nota de pedido: 30% más IVA.
- Al aviso de lista la unidad en nuestra planta: 30% más el saldo total del IVA al contado y el resto hasta en 6 (seis) cuotas prendarias mensuales consecutivas venciendo la 1era. a los 30 (treinta) días del aviso de lista la unidad a las cuales se les aplicará un interés sobre saldos del 15 % (quince por ciento) anual. Los gastos de prenda se abonarán al contado.
- Otras condiciones a convenir.

(\*\*\*) A los efectos de poder acceder a la financiación, se deberá presentar para su evaluación: Copia de los dos últimos balances certificados por contador público, contrato social y acta de directorio, referencias comerciales y bancarias.

**FINACIACION BANCARIA :** Informamos que nuestra firma tiene un acuerdo con el Banco de Galicia , el cual otorga créditos por leasing o prendarios hasta 60 meses para la compra de bienes de capital fabricados por nuestra firma a las empresas que estén calificadas por dicha institución (solicitamos averiguar en vuestra sucursal más cercana las condiciones de operación).

Esperando que la presente sea de v/interés y quedando a disposición para cualquier aclaración adicional, aprovechamos la oportunidad para saludarles muy atentamente

**P/S.A. LITO GONELLA E HIJO ICFI  
OMAR P. VOLONTE**



## **S.A. LITO GONELLA e HIJO I.C.F.I.**

Ruta Prov. 70 Este – C.C. 36 (3080) Esperanza – Santa Fe  
Tel: (03496) 420632 / 420279 / 422184 Fax: (03496) 421557 / 422185  
E – Mail: [fvoloriev@saagonella.com.ar](mailto:fvoloriev@saagonella.com.ar)  
Oficina Comercial: Montevideo 373, Piso 1 (C1019ABG) – Buenos Aires  
Tel: 4374 – 5939 (Rotativa)



### **ANEXO GARANTIAS CALDERA OFERTA N° 14.603/85**

S.A. LITO GONELLA E HIJO ICFI ofrece garantía durante un año por el cuerpo de presión y durante seis meses por las otras partes integrantes del equipo fabricadas en sus talleres de Esperanza (Pcia. De Santa Fé), las que comenzarán a regir desde la comunicación fehaciente de la terminación del equipo en fábrica, transfiriendo al comprador las garantías de los fabricantes que proveen los restantes elementos.

La garantía implica la reparación o reemplazo, a exclusivo juicio de S.A. LITO GONELLA E HIJO ICFI de la pieza averiada o reconocida como defectuosa por deficiencias de material y la mano de obra que demande la sustitución sin indemnizaciones de ningún otro tipo.

La garantía no será aplicable en los siguientes casos:

- a) cuando el equipo haya sido desarmado, modificado o reparado por personal no autorizado por S.A. LITO GONELLA E HIJO ICFI
- b) cuando la avería sea como consecuencia de mal manejo, sobrecargas no autorizadas, agua de alimentación de preparación insuficiente, daños voluntarios comprobados y toda causa ajena a las normales condiciones de uso del equipo.

Todo derecho a la garantía establecida en el presente anexo está supeditado al puntual cumplimiento de los pagos en la forma convenida.

**S.A. LITO GONELLA E HIJO ICFI**



## **S.A. LITO GONELLA e HIJO I.C.F.I.**

Ruta Prov. 70 Este – C.C. 36 (3080) Esperanza – Santa Fe  
Tel: (03496) 420832 / 420279 / 422184 Fax: (03496) 421557 / 422185  
E – Mail: [lvolante@sagonella.com.ar](mailto:lvolante@sagonella.com.ar)  
Oficina Comercial: Montevideo 373, Piso 1 (C1019ABG) – Buenos Aires  
Tel: 4374 – 5838 (Rotativa)



### **ESPECIFICACIÓN DE CALIDAD DE AGUA PARA CALDERA DE TRES PASOS E P N° 081**

El agua de alimentación debe tener una calidad compatible , para que después de un tratamiento adecuado permita que en la caldera se alcancen las concentraciones que no superen los máximos que la experiencia de varios años permitió determinar.

#### **Agua de Alimentación**

Con respecto a ls concentraciones de sales podemos indicar:

**DUREZA:** Si aceptamos una alcalinidad en aguas de caldera de acuerdo a normas de 1200 ppm CO<sub>3</sub>Ca habrá que hacer una relación entre las veces de concentración de sales aceptada en caldera y el porcentaje de retornos de condensados. Por ejemplo: si concentramos 10 veces en caldera y existiera un 50% de retornos de condensados, la dureza del agua de alimentación podría llegar a 240 ppm CO<sub>3</sub>Ca (ablandada antes de entrar a la caldera).

**OXIGENO DISUELTO:** Para este tipo de calderas un valor aceptable es de 0,030 mg/lit . La exigencia de 0,070 mg/lit es cuando existen atemperadores antes de la entrada de vapor en turbinas.

**MATERIAS GRASAS:** Prácticamente el valor debe ser nulo.

**PH:** Entre 8 y 9,5

**ANHIDRIDO CARBONICO:** La alcalinidad se descompone en caldera y se transforma en parte en CO<sub>2</sub> y carbonato de sodio, así que siempre se generará CO<sub>2</sub> en caldera. Existen tratamientos adecuados para evitar la corrosión que este gas pudiera producir.

**SOLIDOS DISUELTOS** Lo mismo que para la dureza y si la caldera trabaja en aquellas condiciones podrian existir en el agua de alimentación hasta 600 mg de cloruros y sulfatos.

**SILICIE:** En las condiciones de trabajo indicadas anteriormente podría llegarse a 30-35 mg/lit.

#### **AGUA DE CALDERA**

**DUREZA:** No mayor a 1 a 2 ppm CO<sub>3</sub>Ca.

**ALCALINIDAD:** Hasta 1200 ppm CO<sub>3</sub>Ca

**SOLIDOS SOLUBLES:** Hasta 3.500 mg/lit hasta 15 bar de presión, 2.500/3000 mg/lit hasta 30 bar de presión.

**SOLIDOS EN SUSPENSION:** Valor máximo 300 ppm

**FOSFATOS:** 20 a 60 ppm como fosfato de sodio

**SULFITOS:** 20 a 60 ppm

**SILICE:** 250 mg/lit máximo.

**MATERIAS GRASAS:** 0 (CERO)



## **S.A. LITO GONELLA e HIJO I.C.F.I.**

Ruta Prov. 70 Este – C.C. 36 (3080) Esperanza – Santa Fe  
Tel: (03496) 420632 / 420279 / 422184 Fax: (03496) 421557 / 422185  
E – Mail: [lvicorte@sagonella.com.ar](mailto:lvicorte@sagonella.com.ar)  
Oficina Comercial: Montevideo 373, Piso 1 (C1019ABG) – Buenos Aires  
Tel: 4374 – 5939 (Rotativa)



**PH:** Entre 11 y 12.

Se recomienda un seguimiento continuo de la calidad del agua mediante el análisis de la misma y una inspección periódica del interior de la caldera para comprobar el buen funcionamiento del tratamiento adoptado.



# **incon s.a.**

**EVAPORADORES Y CONDENSADORES PARA CAMARAS,  
TRANSPORTE FRIGORIFICO Y AIRE ACONDICIONADO.**

<http://www.inconsa.com.ar>  
E-mail: [info@inconsa.com.ar](mailto:info@inconsa.com.ar)

LEANDRO N. ALEM 323 - (B1876BMG) BERNAL - BUENOS AIRES - ARGENTINA  
Telefax: (54011) 4252 - 0821 / 4734 / 1262 - 4259 - 2651 Fax: 4259 - 2652

**A:** *FECHA: 13/11/2008*

**FAX N°:**

**E-mail:** [marina8890@yahoo.com.ar](mailto:marina8890@yahoo.com.ar)

**AT:** Srta. Marina Guimet

**HOJA:** 1/2

De acuerdo Vtro. pedido nos es grato cotizarle lo siguiente:

### Evaporadores

Modelo: CM 263 - 78 (evaporador tipo industrial)

Características:

Capacidad: 17600 Kcal. / Hrs. diferencial 7 °C (evaporación -33 °C)

Superficie de transferencia: 147,50 m<sup>2</sup>

Separación de aletas: 7 mm

Caudal de aire 29860 m<sup>3</sup> / Hrs.

Equipado con dos ventiladores diámetro 630 mm motores trifásicos (IP55) de 2HP a 1450 RPM con grasa in congelable hasta - 40 °C y hélices axiales de poliamida especiales para baja temperatura marca Multi-Wing.

Medidas exteriores: Alto 1120mm Largo 2690 mm Profundidad 740 mm

Gabinete de chapa galvanizada sin pintar (con el gabinete pintado con epoxi al horno agrega un 5% mas sobre el valor de lista)

Con descongelación eléctrica 28 KW. en 380 V.

Peso aprox. 395 Kg.

PRECIO DE LISTA.: .....CADA UNO \$ 25767

Modelo: CM 445 - 76

Características:

Capacidad: 12073 Kcal. / Hrs. diferencial 7 °C (evaporación - 33 °C)

Superficie de transferencia: 89,28 m<sup>2</sup>

Separación de aletas: 7 mm

Caudal de aire 23628 m<sup>3</sup> / Hrs

ISO 9001

BUREAU VERITAS  
Certification



Acreditado por



<http://www.inconsa.com.ar>

E-mail: [info@inconsa.com.ar](mailto:info@inconsa.com.ar)

# incon s.a.

EVAPORADORES Y CONDENSADORES PARA CAMARAS,  
TRANSPORTE FRIGORIFICO Y AIRE ACONDICIONADO.

LEANDRO N. ALEM 323 - (B1876BMG) BERNAL - BUENOS AIRES - ARGENTINA

Telefax: (54011) 4252 - 0821 / 4734 / 1262 - 4259 - 2651 Fax: 4259 - 2652

**A:**

**FECHA: 13/11/2008**

**FAX N°:**

**E-mail: [marina8890@yahoo.com.ar](mailto:marina8890@yahoo.com.ar)**

**AT: Srta. Marina Guimet**

**HOJA: 2/2**

Equipado con cuatro ventiladores diámetro 450 mm motores(Nacionales) con térmicos de protección

Medidas exteriores: Alto 715 mm Largo 3375 mm Profundidad 650 mm

Con descongelación eléctrica total: 17,8 KW. en 380 V.

Gabinete de aluminio

Peso aprox. 190 Kg.

PRECIO DE LISTA.: .....CADA UNO \$ 16788

Modelo: CM 240 - 76

Características:

Capacidad: 3553 Kcal. / Hrs. diferencial 7 °C (evaporación - 33 °C)

Superficie de transferencia: 27,54 m<sup>2</sup>

Separación de aletas: 7 mm

Caudal de aire 6200 m<sup>3</sup> / Hrs.

Equipado con dos ventiladores diámetro 400 mm motores trifásicos con térmicos de protección marca EBM Alemanes

Medidas exteriores: Alto 530 mm Largo 1634 mm Profundidad 514 mm

Con descongelación eléctrica total: 6,75 KW. en 380 V.

Gabinete de aluminio

Peso aprox. 66 Kg.

PRECIO DE LISTA.: .....CADA UNO \$ 7170

**A los precios indicados deberá efectuarle el 15 % de dto.**

(no incluye el I.V.A. que se factura con el 10,5 %)

**FORMA DE PAGO: 30 % de anticipo con la orden de compra. El saldo con valores con la entrega del material diferidos a 15 Días.**

**VALIDEZ DE LA OFERTA 10 DÍAS**

**PLAZO DE ENTREGA: 45 Días Hábiles**



# incon s.a.

EVAPORADORES Y CONDENSADORES PARA CAMARAS,  
TRANSPORTE FRIGORIFICO Y AIRE ACONDICIONADO.

<http://www.inconsa.com.ar>  
E-mail: [info@inconsa.com.ar](mailto:info@inconsa.com.ar)

LEANDRO N. ALEM 323 - (B1876BMQ) BERNAL - BUENOS AIRES - ARGENTINA  
Telefax: (54011) 4252 - 0821 / 4734 / 1262 - 4259 - 2651 Fax: 4259 - 2652

A: *FECHA: 13/11/2008*

FAX N°:

E-mail: [marina8890@yahoo.com.ar](mailto:marina8890@yahoo.com.ar)

AT: Srta. Marina Guimet *HOJA: 1/1*

De acuerdo Vtro. pedido nos es grato cotizarle lo siguiente:

### Condensadores por aire

Modelo: ITR 56 - 3512

Cantidad (2) dos

Características de cada uno:

Capacidad: 53033 Kcal. / Hrs. diferencial 11 °C

Superficie de transferencia: 201,74 m<sup>2</sup>

Cantidad de aletas: 12 por pulgada

Caudal total de aire: 23030 m<sup>3</sup> / Hrs.

Fabricado con tubos de cobre de 3/8 "

Aletas de aluminio

Equipado con tres ventiladores de diámetro 560 mm con motores trifásicos a 900 R P M.

Con térmicos de protección de conexión exterior.

Alternativa de ventiladores: con ventiladores marca EBM (Alemanes) con motores de rotor externo ó ventiladores con motores DIRISIO (Nacionales) y hélices marca Revcor de los EEUU.

Gabinete de chapa galvanizada

Medidas exteriores tipo mesa: Alto: 1050 mm Ancho:975 mm Largo:2573 mm

Peso aprox. 192 Kg.

PRECIO DE LISTA CON VENT. NACIONAL: .....\$ 13613

**Al precio indicado deberá efectuarle el 15 % de dto.**

(no incluye el I.V.A. )

**FORMA DE PAGO:** 30 % de anticipo con la orden de compra. El saldo con valores con la entrega del material diferidos a 15 Días.

**VALIDEZ DE LA OFERTA 10 DÍAS**

**PLAZO DE ENTREGA: 45 Días Hábiles**



**INCON S.A** se caracterizó a lo largo de su trayectoria por brindar productos que cumplen con las exigencias de sus clientes, con la más alta tecnología.

Apuntando siempre a la plena satisfacción del cliente, cuidando la selección de los proveedores de materias primas, llevando un exhaustivo control y trazabilidad de los procesos de fabricación, innovando en maquinarias y cuidando el diseño de sus equipos, todo esto sumado a un amplio asesoramiento técnico para todas las aplicaciones, garantizando el desempeño óptimo de los equipos.

**Nuestros objetivos son:** calidad y productividad, aspirando a obtener el reconocimiento del mercado como el mejor fabricante de plaza, con productos destacados en confiabilidad y rendimiento.

**Nuestro compromiso es:** aplicar un proceso de mejora continua en todas nuestras actividades y mantener un sistema de gestión de la calidad estructurado según la norma **ISO 9001**.





Diám. [mm]	Tensión [Volt]	Velocidad / rpm [min <sup>-1</sup> ]	Potencia absorbida W	Intensidad [Amp]	Máx contrapresión [Pa]
300	230	1400	68	0,3	80
400	380	1450	135	0,44	150
450	380	1330	585	1,1	200
560	380	1420	750	2,4	-
630	380	1440	1100	2,9	-

### Resistencias eléctricas

Las resistencias para descongelamiento eléctrico son, en forma estándar, de tensión trifásica (3 x 380 V) pero pueden colocarse, a pedido, resistencias de tensión monofásica (2 x 220V).

### Importante:

se recomienda al instalador no dejar energizadas las resistencias eléctricas más de 15 minutos, esto se debe a que pasados los 20 minutos, el calor generado por la resistencia podría tener una incidencia en la aislación eléctrica que se halla en el extremo de la misma, y a lo largo del tiempo puede incurrir en un corto circuito.

En caso de observar bloqueo del equipo se deben realizar mayor cantidad de paradas de descongelamiento por día pero respetando siempre la recomendación anterior.

# Selección de Evaporadores

## Formulas

$T_c$  = temperatura de cámara

$Q$  = capacidad de evaporador

$Q_n$  = capacidad nominal

$F_c$  = factor de corrección

$T_{ev}$  = temperatura de evaporación

$D_t$  = diferencia de temperatura en el evaporador, (entre la temperatura del aire que ingresa y la temperatura del refrigerante)

Hr = humedad relativa

### Ejemplo Práctico

$Q = 5000$  Frig./Hrs.

$T_c = -5$  °C

Hr = 80%

$$T_{ev} = T_c - D_T$$
$$T_{ev} = -5 \text{ °C} - 7,2 \text{ °C}$$

$$T_{ev} = -12,2 \text{ °C}$$



TABLA 1 ENTRANDO  
CON LA Hr OBTIENE

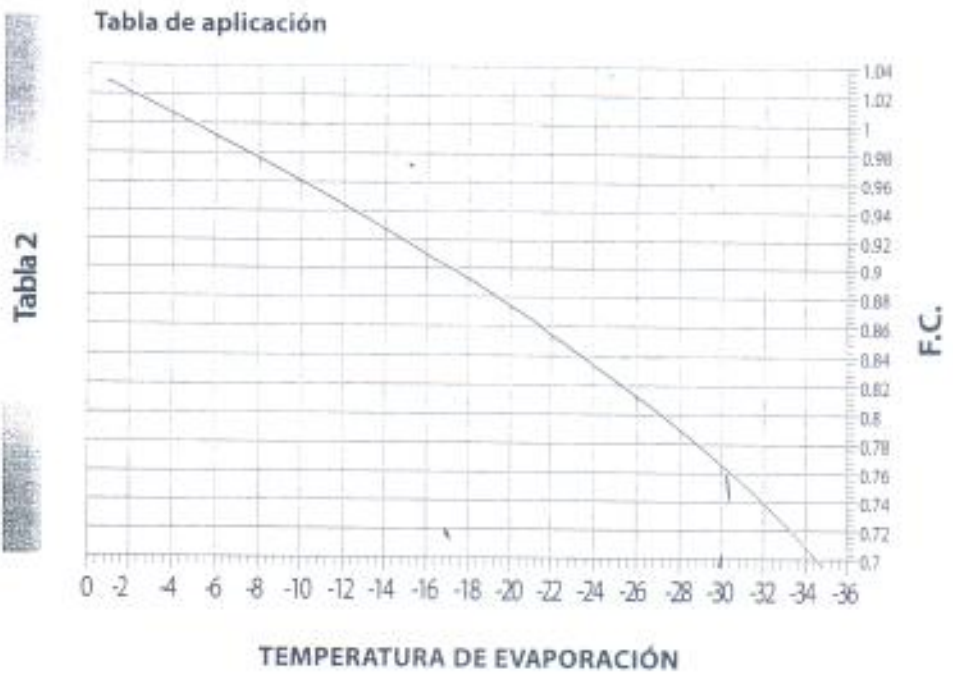
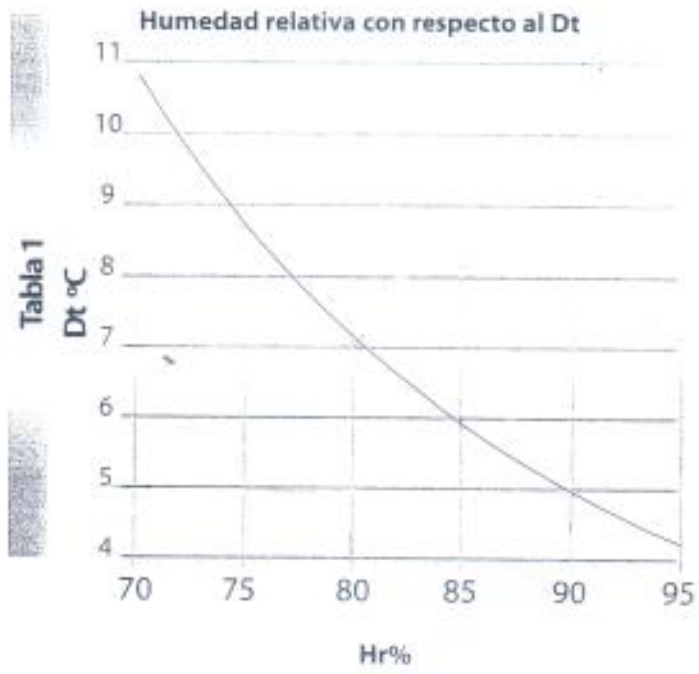
EL  $D_t = 7,2$  °C

TABLA 2 ENTRANDO  
CON LA  $T_{ev}$  OBTIENE

$F_c = 0,94$  °C



$$Q_n = ((Q / F_c) / D_T) \times 10$$
$$= ((5000 / 0,94) / 7,2) \times 10$$
$$= 7388 \text{ Frig./Hora}$$
$$= \text{MODELO BST 56-300}$$



En cámaras de baja temperatura, sugerimos un diferencial de temperatura (Dt) del evaporador no mayor de 5 a 6,5 °C

# Línea de Evaporadores CM 40 (Con ventilador diámetro 400 mm)

## Para alta y media temperatura, separación entre aletas 4 mm

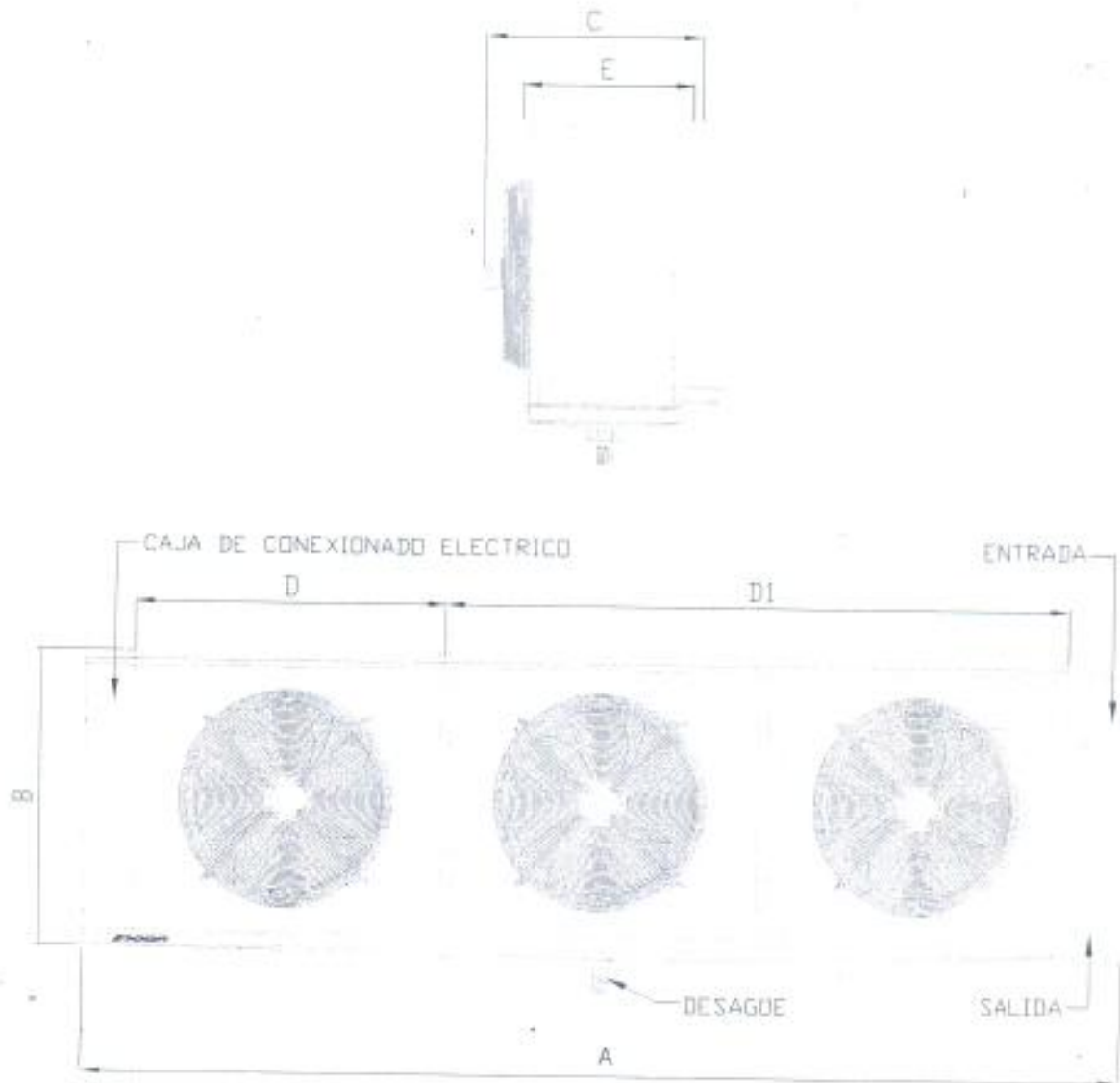
Modelo		CM140-46	CM240-46	CM340-46	CM440-46
Cap. Nominal (Qn)	kcal/Hs	5634	11268	16902	22536
DT 10°C, T <sub>ev</sub> -5°C	Kw	6,55	13,10	19,65	26,20
Superficie en M <sup>2</sup>	Total	22,47	44,94	67,41	89,88
	Interna	2,1	4,2	6,3	8,4
Volumen Int. en Dm <sup>3</sup>		6,5	1,3	19,5	26
Caudal de Aire M <sup>3</sup> / hrs		2820	5640	8460	11280
Descongelación eléctrica en kw	Serp.	3	5,75	8,5	11
	Band.	0,5	1	1,5	2
Proyección del aire en metros		8	9	10	11
Conexiones Friccións (pulgadas)	Líquido	1/2	1/2	1/2	5/8
	Aspiración	3/4	1	1 1/4	1 1/2
Peso aproximado en Kg.		41,5	72	104,5	135

## Para media temperatura, separación entre aletas 5 mm

Modelo		CM140-56	CM140-58	CM240-56	CM240-58	CM340-56	CM340-58	CM440-56	CM440-58
Cap. Nominal (Qn)	kcal/Hs	4709	6043	9418	12086	14127	18129	18836	24172
DT 10°C, T <sub>ev</sub> -5°C	Kw	5,48	7,03	10,95	14,05	16,43	21,08	21,90	28,11
Superficie en M <sup>2</sup>	Total	18,41	24,55	36,82	49,10	55,23	73,65	73,64	98,20
	Interna	2,1	2,8	4,2	5,6	6,3	8,4	8,4	11,2
Volumen Int. en Dm <sup>3</sup>		6,5	8,7	13	17,4	19,5	26,1	26	34,8
Caudal de Aire M <sup>3</sup> / hrs		2910	2890	5820	5780	8730	8670	11640	11560
Descongelación eléctrica en kw	Serp.	3	3,6	5,75	6,9	8,5	10,2	11	13,2
	Band.	0,5	0,5	1	1	1,5	1,5	2	2
Proyección del aire en metros		8	8	9	9	10	10	11	11
Conexiones Friccións (pulgadas)	Líquido	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8
	Aspiración	5/8	3/4	1	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 1/2	1 1/2
Peso aproximado en Kg.		39,5	45,5	69	80	100,5	115,5	130	150

## Para muy baja temperatura, separación entre aletas 7 mm

Modelo		CM140-76	CM140-78	CM240-76	CM240-78	CM340-76	CM340-78	CM440-76	CM440-78
Cap. Nominal (Qn)	kcal/Hs	3626	4654	7252	9308	10878	13962	14504	18616
DT 10°C, T <sub>ev</sub> -5°C	Kw	4,22	5,41	8,43	10,82	12,65	16,23	16,87	21,65
Superficie en M <sup>2</sup>	Total	13,77	18,36	27,54	36,72	41,31	55,08	55,08	73,44
	Interna	2,1	2,8	4,2	5,6	6,3	8,4	8,4	11,2
Volumen Int. en Dm <sup>3</sup>		6,5	8,7	13	17,4	19,5	26,1	26	34,8
Caudal de Aire M <sup>3</sup> / hrs		3100	3040	6200	6080	9300	9120	12400	12160
Descongelación eléctrica en kw	Serp.	3	3,6	5,75	6,9	8,5	10,2	11	13,2
	Band.	0,5	0,5	1	1	1,5	1,5	2	2
Proyección del aire en metros		8	8	9	9	10	10	11	11
Conexiones Friccións (pulgadas)	Líquido	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8
	Aspiración	5/8	3/4	1	1 1/8	1 1/4	1 1/2	1 1/2	1 1/2
Peso aproximado en Kg.		38,5	43,5	66	76	95,5	109,5	124	142



**Dimensionales**

Modelo	CM140-XX	CM240-XX	CM340-XX	CM440-XX
A	984	1634	2284	2934
B	530	530	530	530
C	636	636	636	636
D	675	1325	675	1325
D1	-	-	1300	1300
E	514	514	514	514
Ventiladores	Cánt. 1	2	3	4
	Diám. 400	400	400	400
Diám. Desagüe en pulg.	1	1 1/4	1 1/4	1 1/4

# Línea de Evaporadores CM 45 (Con ventilador diámetro 450 mm)

Para alta y media temperatura, separación entre aletas 4 mm

Modelo		CM145-44	CM145-45	CM145-46	CM245-44	CM245-45	CM245-46
Cap. Nominal (Qn)	kcal/Hs	7375	8516	9412	14750	17032	18824
DT 10 °C, Tev -5 °C	Kw	8,58	9,90	10,94	17,15	19,80	21,89
Superficie en M <sup>2</sup>	Total	23,78	29,72	35,66	47,56	59,44	71,32
	Interna	2,4	2,9	3,5	4,8	5,8	7,0
Volumen Int. en Dm <sup>3</sup>		7,3	9,1	10,9	14,6	18,2	21,8
Caudal de Aire M <sup>3</sup> / hrs		5646	5560	5507	11292	11120	11014
Descongelación eléctrica en kw	Serp.	3,5	3,5	4,2	6,5	6,5	7,8
	Band.	0,6	0,6	0,6	1,1	1,1	1,1
Proyección del aire en metros		12	11	10	13	12	11
Conexiones Fricónicas (pulgadas)	Líquido	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
	Aspiración	3/4	3/4	7/8	1 1/8	1 1/4	1 3/8
Peso aproximado en Kg.		50	54	62	88	97	110

Modelo		CM345-44	CM345-45	CM345-46	CM445-44	CM445-45	CM445-46
Cap. Nominal (Qn)	kcal/Hs	22125	25548	28236	29500	34054	37648
DT 10 °C, Tev -5 °C	Kw	25,73	29,71	32,83	34,30	39,61	43,78
Superficie en M <sup>2</sup>	Total	71,34	89,16	106,98	95,12	118,88	142,64
	Interna	7,2	8,7	10,5	9,6	11,6	14
Volumen Int. en Dm <sup>3</sup>		21,9	27,3	32,7	29,2	36,4	43,6
Caudal de Aire M <sup>3</sup> / hrs		16938	16680	16521	22584	22240	22028
Descongelación eléctrica en kw	Serp.	10	10	12	13	13	15,6
	Band.	1,9	1,9	1,9	2,2	2,2	2,2
Proyección del aire en metros		14	13	12	15	14	13
Conexiones Fricónicas (pulgadas)	Líquido	1/2	5/8	1/2	5/8	5/8	3/4
	Aspiración	1 1/4	1 1/2	1 5/8	1 1/2	1 5/8	2
Peso aproximado en Kg.		128	142	159	167	185	209

Para media temperatura, separación entre aletas 5 mm

Modelo		CM145-55	CM145-56	CM145-58	CM245-55	CM245-56	CM245-58
Cap. Nominal (Qn)	kcal/Hs	7325	8043	10168	14650	16086	20336
DT 10 °C, Tev -5 °C	Kw	8,52	9,35	11,82	17,03	18,70	23,65
Superficie en M <sup>2</sup>	Total	24,83	29,79	39,72	49,66	59,58	79,44
	Interna	2,9	3,5	4,7	5,8	7	9,4
Volumen Int. en Dm <sup>3</sup>		9,1	10,9	14,6	18,2	21,8	29,2
Caudal de Aire M <sup>3</sup> / hrs		5733	5560	5386	11466	11120	10772
Descongelación eléctrica en kw	Serp.	3,5	4,2	4,9	6,5	7,8	9,1
	Band.	0,6	0,6	0,6	1,1	1,1	1,1
Proyección del aire en metros		12	11	10	13	12	11
Conexiones Fricónicas (pulgadas)	Líquido	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
	Aspiración	3/4	7/8	7/8	1 1/8	1 1/4	1 1/4
Peso aproximado en Kg.		53	60	69	93	105	122

Modelo		CM345-55	CM345-56	CM345-58	CM445-55	CM445-56	CM445-58
Cap. Nominal (Qn)	kcal/Hs	21975	24129	30504	29300	32172	40672
DT 10 °C, Tev -5 °C	Kw	25,55	28,06	35,47	34,07	37,41	47,29
Superficie en M <sup>2</sup>	Total	74,49	89,37	119,16	99,32	119,16	158,88
	Interna	8,7	10,5	14,1	11,6	14	18,8
Volumen Int. en Dm <sup>3</sup>		27,3	32,7	43,8	36,4	43,6	58,4
Caudal de Aire M <sup>3</sup> / hrs		17199	16680	16158	22932	22240	21544
Descongelación eléctrica en kw	Serp.	10	12	14	13	15,6	18,2
	Band.	1,9	1,9	1,9	2,2	2,2	2,2
Proyección del aire en metros		14	13	12	15	14	13
Conexiones Fricónicas (pulgadas)	Líquido	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8	5/8
	Aspiración	1 1/4	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 5/8	2
Peso aproximado en Kg.		136	153	178	177	200	233

Para muy baja temperatura, separación entre aletas 7 mm

Modelo		CM145-76	CM145-78	CM245-76	CM245-78	CM345-76	CM345-78	CM445-76	CM445-78
Capacidad Nominal (Q <sub>0</sub> )	kcal/h	6160	7438	12320	14876	18480	22314	24640	29752
T <sub>ev</sub> -5 °C	Kw	7,16	8,65	14,33	17,30	21,49	25,95	28,65	34,60
Superficie en M <sup>2</sup>	Total	22,32	29,76	44,64	59,52	66,96	89,28	89,28	119,04
	Interna	3,5	4,7	7	9,4	10,5	14,1	14	18,8
Flujo de Aire en m <sup>3</sup> /h		10,9	14,6	21,8	29,2	32,7	43,8	43,6	58,4
Caudal de Aire M <sup>3</sup> /h		5907	5733	11814	11466	17721	17199	23628	22932
		4,2	4,9	7,8	9,1	12	14	15,6	18,2
Descongelación eléctrica en kw	Serp.	0,6	0,6	1,1	1,1	1,9	1,9	2,2	2,2
	Band.	0,6	0,6	1,1	1,1	1,9	1,9	2,2	2,2
Velocidad del aire en metros		12	11	13	12	14	13	15	14
		1/2	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	5/8
Conexiones	Líquido	1/2	1/2	1/2	1/2	5/8	5/8	5/8	5/8
	Aspiración	3/4	7/8	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 5/8	1 5/8	2
Peso aproximado en Kg.		58	65	100	116	145	168	190	220



Datos Dimensionales en mm

Modelo		CM145-X4/X5	CM245-X4/X5	CM345-X4/X5	CM445-X4/X5	CM145-X6/X8	CM245-X6/X8	CM345-X6/X8	CM445-X6/X8
A		1092	1852	2612	3372	1092	1852	2612	3372
B		714	714	714	714	714	714	714	714
C		597,5	597,5	597,5	597,5	667,5	667,5	667,5	667,5
D		785	1545	785	1545	785	1545	785	1545
D'		-	-	1520	1520	-	-	1520	1520
E		473	473	473	473	543	543	543	543
Ventiladores	Cánt.	1	2	3	4	1	2	3	4
	Diám.	450	450	450	450	450	450	450	450
Diám. Desagüe en pulg.		1	1 1/4	1 1/4	2	1	1 1/4	1 1/4	2

# Línea de Evaporadores Industriales CM 63

## Para alta y media temperatura, separación entre aletas 4 mm

Modelo		CM263-44	CM263-45	CM263-46	CM363-44	CM363-45	CM363-46
Cap. Nominal (Qn)	kcal/Hs	35230	40580	44896	52845	60870	67344
DT 10 °C, T <sub>ev</sub> -5 °C	Kw	40,9	47,2	52,2	61,4	70,8	78,3
Superficie en M <sup>2</sup>	Total	118,6	148,20	177,85	177,85	222,30	266,68
	Interna	11,24	14,04	16,85	16,85	21,07	25,28
Volumen Int. en Dm <sup>3</sup>		34,6	43,3	52	51,9	65	78
Caudal de Aire M <sup>3</sup> / hrs		29000	28430	27930	43500	42645	41825
Descongelación eléctrica en kw	Serp.	16,8	16,8	19,2	20,3	20,3	23,6
	Band.	2	2	2	2,4	2,4	2,4
Proyección del aire en metros		20	20	18	22	22	20
Conexiones Fricónicas (pulgadas)	Líquido	3/4	3/4	7/8	7/8	7/8	7/8
	Aspiración	1 5/2	1 5/8	1 5/8	2	2	2 1/8
Peso aproximado en Kg		286	308	345	408	433	485

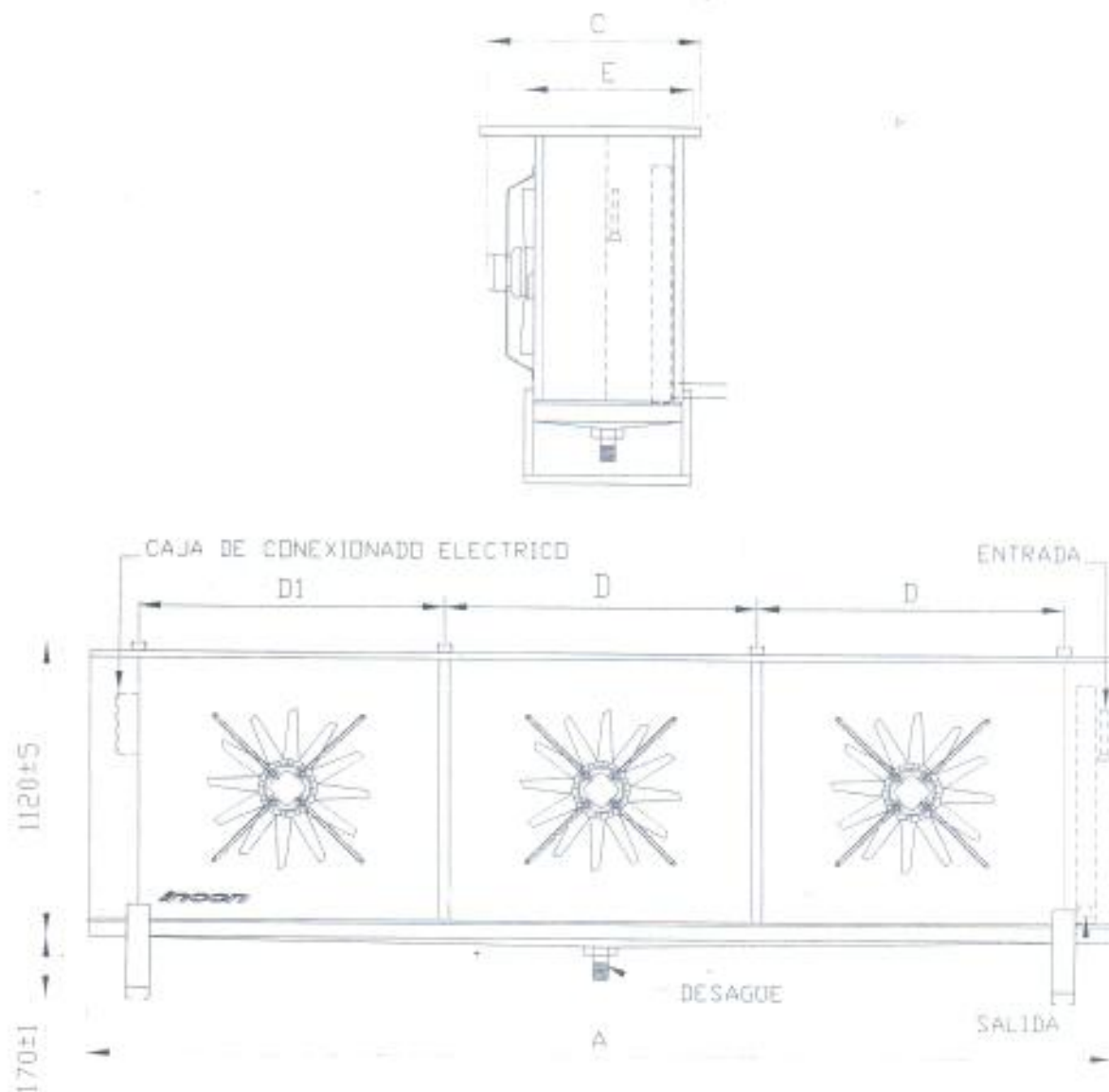
## Para media temperatura, separación entre aletas 5 mm

Modelo		CM263-55	CM263-56	CM263-58	CM363-55	CM363-56	CM363-58
Cap. Nominal (Qn)	kcal/Hs	35462	38950	49240	53193	58425	73860
DT 10 °C, T <sub>ev</sub> -5 °C	Kw	41,2	42,3	57,2	61,8	67,9	85,9
Superficie en M <sup>2</sup>	Total	120,22	144,26	192,36	180,33	216,39	288,54
	Interna	14,04	16,85	22,47	21,07	25,28	33,71
Volumen Int. en Dm <sup>3</sup>		43,3	52	69,3	65	78	104
Caudal de Aire M <sup>3</sup> / hrs		28940	28260	27500	43410	42390	41250
Descongelación eléctrica en kw	Serp.	16,8	19,2	24	20,3	23,6	29
	Band.	2	2	2	2,4	2,4	2,4
Proyección del aire en metros		20	20	18	22	22	20
Conexiones Fricónicas (pulgadas)	Líquido	3/4	3/4	7/8	7/8	1	1 1/8
	Aspiración	1 5/8	1 5/8	2	2	2	2 1/2
Peso aproximado en Kg		311	349	382	437	437	549

## Para muy baja temperatura, separación entre aletas 7 mm

Modelo		CM263-76	CM263-78	CM263-710	CM363-76	CM363-78	CM363-710
Cap. Nominal (Qn)	kcal/Hs	29830	36024	39580	44745	54036	59370
DT 10 °C, T <sub>ev</sub> -5 °C	Kw	34,7	34,9	46	52,1	62,8	69
Superficie en M <sup>2</sup>	Total	110,66	147,50	184,45	166,10	221,32	276,64
	Interna	16,85	22,47	28,09	25,28	33,71	42,14
Volumen Int. en Dm <sup>3</sup>		52	69,3	86,7	78	104	130
Caudal de Aire M <sup>3</sup> / hrs		30400	29860	28200	45600	44790	42300
Descongelación eléctrica en kw	Serp.	19,2	24	28,8	23,2	29	34,8
	Band.	4	4	4,0	4,8	4,8	4,8
Proyección del aire en metros		18	16	16	20	18	18
Conexiones Fricónicas (pulgadas)	Líquido	7/8	7/8	1	1	1 1/8	1 1/8
	Aspiración	1 5/8	2	2 1/8	2	2 1/8	2 1/2
Peso aproximado en Kg		76	393	440	496	558	625





Dimensiones Dimensionales en mm

Modelo	CM263-X4 / X5	CM363-X4 / X5	CM263-X6 / X8	CM363-X6 / X8	CM263-710	CM363-710
A	2690	3840	2690	3840	2690	3840
C	810	810	920	920	970	970
D	1150	1150	1150	1150	1150	1150
D'	1180	1180	1180	1180	1180	1180
E	630	630	740	740	795	795
Ventiladores	Cant. 2	3	2	3	2	3
	Diám. 630	630	630	630	630	630
Diám. Desagüe en pulg.	2	2	2	2	2	2 X 2

## Calculo del Rendimiento del Condensador

Están dados para la condición de temperatura ambiente 35°C y temperatura de condensación 46°C.  
Los equipos fueron testeados con refrigerante R22

Sugerimos la siguiente metodología para el calculo del calor a disipar.

Calculamos el calor a disipar en función del rendimiento utilizando la tabla de coeficientes para compresor abierto.

1

$$Q1 = \eta_c \times Cc$$

Donde:  $\eta_c$  = rendimiento del compresor en [Kcal/Hs]  
 $Cc$  = coeficiente para compresor abierto

Calculamos el calor proporcionado por el motor eléctrico.  
Distinguimos tres porcentajes en función de la temperatura de evaporación

$$Q2 = \varphi_c \times 860 \times Ap$$

Donde:  $\varphi_c$  = consumo del motor eléctrico [Kw]  
 $Ap$  = coeficiente de aplicación en función de la temperatura.

## Tabla de Coeficiente AP

Temperatura	Rango	Valor Coef.	Dt Sugerido
Alta	+ 5°C <	0,5	12°C a 14°C
Media alta	-5°C a +5°C	0,6	10°C a 12°C
Media baja	-15°C a -5°C	0,75	9°C a 11°C
Baja	-25°C a -15°C	0,83	8°C a 10°C
Extra baja	-35°C a -25°C	0,9	7°C a 8°C

Elección del DT: sugerimos utilizar condensadores que logren la capacidad de disipación con los valores de DT indicados en la última columna de la tabla coeficiente Ap y teniendo en cuenta las temperaturas máximas de la zona a ser instalado.

Nota: es importante prestar especial atención a las unidades en las que se encuentran los valores de rendimiento y consumo del motor del compresor.

Calculamos el calor total a disipar:

3

$$Q = (Q1 + Q2) \times k1 \times k2 \times k3 \times k4$$

Donde:  $k1$  = factor de corrección de DT según requerimiento.  
 $k2$  = factor de corrección en función del refrigerante a utilizar.  
 $k3$  = factor de corrección en función de la temperatura de entrada del aire.  
 $k4$  = factor de corrección en función de la altitud de la instalación.

### Con ventilador diámetro 450 mm

Modelo	RENDIMIENTO con Dt 11°C Nivel de Ruido Normal y Bajo				SUPERFICIE En M <sup>2</sup>	CAUDAL DE AIRE M <sup>3</sup> /HORA		VOLUMEN INTERNO En Dcm <sup>3</sup>	CONEXIONES		PESO Aprox. En Kg.
	Kw.		Kcal/Hrs.			Normal	Bajo		Entrada	Salida	
	Normal	Bajo	Normal	Bajo							
ITR 45 - 1210	8,25	6,97	7100	6000	16,28	6050	4832	3,1	5/8	1/2	53
ITR 45 - 1212	8,77	7,41	7550	6380	19,10	5750	4536	3,1	5/8	1/2	54
ITR 45 - 1410	12,19	10,30	10490	8864	32,54	5880	4662	6,2	3/4	5/8	62
ITR 45 - 1412	12,89	10,89	11092	9372	38,19	5594	4289	6,2	3/4	5/8	63
ITR 45 - 1510	13,52	11,44	11633	9842	40,52	5805	4598	7,7	3/4	5/8	66
ITR 45 - 1512	14,05	11,87	12084	10210	47,97	5510	4456	7,7	3/4	5/8	67
ITR 45 - 2410	25,07	21,18	21562	18220	67,36	11760	9324	13,3	1 1/8	7/8	100
ITR 45 - 2412	26,51	22,40	22800	19266	78,50	11188	8578	13,3	1 1/8	7/8	103
ITR 45 - 2510	27,60	23,47	23870	20190	83,14	11610	9196	15,8	1 1/8	7/8	107
ITR 45 - 2512	28,77	24,31	24747	20911	98,24	11020	8912	15,8	1 1/8	7/8	111
ITR 45 - 3410	37,60	31,77	32343	27330	101,04	17640	13986	20,0	1 3/8	1 1/8	138
ITR 45 - 3412	39,76	33,60	34200	28899	117,75	16782	12867	20,0	1 3/8	1 1/8	142
ITR 45 - 3510	41,63	35,21	35805	30285	124,36	17415	13794	23,7	1 3/8	1 1/8	150
ITR 45 - 3512	43,10	36,47	37120	31366	147,36	16530	13368	23,7	1 3/8	1 1/8	155
ITR 45 - 4410	50,14	42,37	43124	36440	134,72	23520	18648	26,6	1 3/8	1 1/8	183
ITR 45 - 4412	53,02	44,80	45600	38532	157,00	22376	17156	26,6	1 3/8	1 1/8	189
ITR 45 - 4510	55,51	46,95	47740	40380	165,87	23220	18392	31,7	1 1/2	1 1/4	198
ITR 45 - 4512	57,55	48,63	49494	41822	196,45	22040	17824	31,7	1 1/2	1 1/4	206

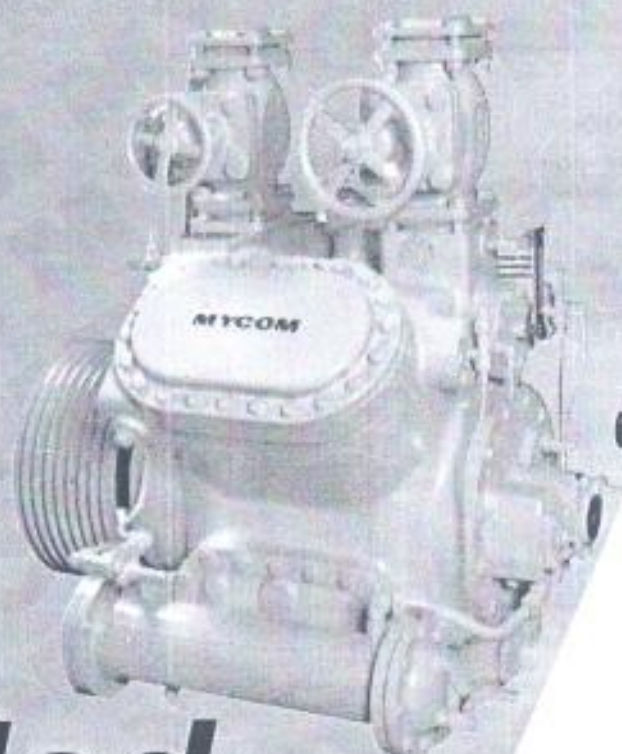
### Con ventilador diámetro 560 mm

Modelo	RENDIMIENTO con Dt 11°C Nivel de Ruido Normal y Bajo				SUPERFICIE En M <sup>2</sup>	CAUDAL DE AIRE M <sup>3</sup> /HORA		VOLUMEN INTERNO En Dcm <sup>3</sup>	CONEXIONES		PESO Aprox. En Kg.
	Kw.		Kcal/Hrs.			Normal	Bajo		Entrada	Salida	
	Normal	Bajo	Normal	Bajo							
ITR 56 - 1410	17,11	14,46	14720	12437	42,72	8160	6280	8,1	7/8	3/4	73
ITR 56 - 1412	18,01	15,22	15495	13091	52,50	7920	6040	8,1	7/8	3/4	75
ITR 56 - 1510	19,14	16,19	16464	13928	55,23	8050	6178	10,5	1	3/4	78
ITR 56 - 1512	20,00	16,90	17206	14540	65,45	7810	5938	10,5	1	3/4	81
ITR 56 - 2410	35,18	29,72	30255	25562	87,85	16320	12560	17,1	1 1/4	1 1/8	122
ITR 56 - 2412	37,03	31,28	31844	26907	107,36	15840	12080	17,1	1 1/4	1 1/8	126
ITR 56 - 2510	39,30	33,25	33804	28598	113,40	16100	12356	21,6	1 3/8	1 1/8	133
ITR 56 - 2512	41,11	34,73	35355	29875	134,48	15620	11876	21,6	1 3/8	1 1/8	138
ITR 56 - 3410	52,77	44,58	45383	38343	131,78	24480	18840	25,7	1 3/8	1 1/8	169
ITR 56 - 3412	55,54	46,93	47772	40361	161,04	23760	18120	25,7	1 3/8	1 1/8	175
ITR 56 - 3510	58,96	49,88	50706	42897	170,25	24150	18534	32,5	1 1/2	1 1/4	185
ITR 56 - 3512	61,66	52,10	53033	44812	201,74	23430	17814	32,5	1 1/2	1 1/4	192
ITR 56 - 4410	70,36	59,44	60510	51124	175,70	32640	25120	34,2	1 5/8	1 3/8	237
ITR 56 - 4412	74,06	62,60	63696	53814	214,72	31680	24160	34,2	1 5/8	1 3/8	245
ITR 56 - 4510	78,61	66,50	67608	57196	226,82	32200	24712	43,3	1 5/8	1 3/8	258
ITR 56 - 4512	82,22	69,47	70710	59750	268,78	31240	23752	43,3	1 5/8	1 3/8	270

# MYCOM

## SERIE W

PREMIO INDUSTRIAL COMPRESORES RECIPROCANTES



***Máxima  
Confiabilidad,  
Alto Rendimiento***

Viernes, 10 de octubre de 2008

Sres.:

**MAR DEL PLATA -BS.AS.**

Argentina

MAC: 1381/08

At.:

Ref.: COMPRESORES A PISTON SIMPLE ETAPA

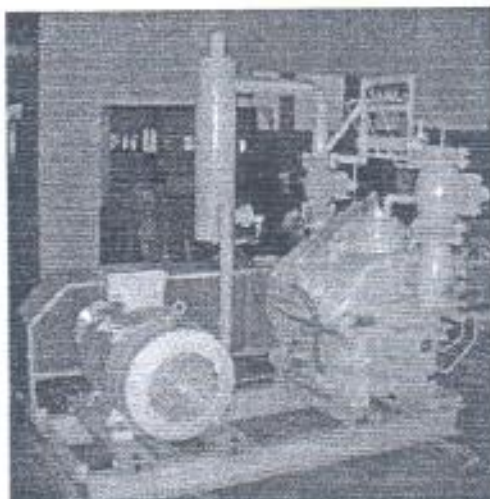
Estimado señor:

Conforme su amable solicitud tenemos el agrado de dirigirnos a ustedes con motivo de presentar nuestra propuesta técnico - comercial para el abastecimiento de COMPRESOR "MYCOM"

A su disposición para cualquier aclaración que fuera necesaria, saludamos a ustedes atentamente.

DETALLE TÉCNICO:

Un (01) compresor a pistón simple etapa MYCOM, operando con NH3  
Los compresores serie W incorpora los principales cambios en las válvulas de succión y descarga, resortes de succión y descarga de gas. Esos cambios aumentan significativamente el desempeño y proporcionan un mejor rendimiento por BHP.

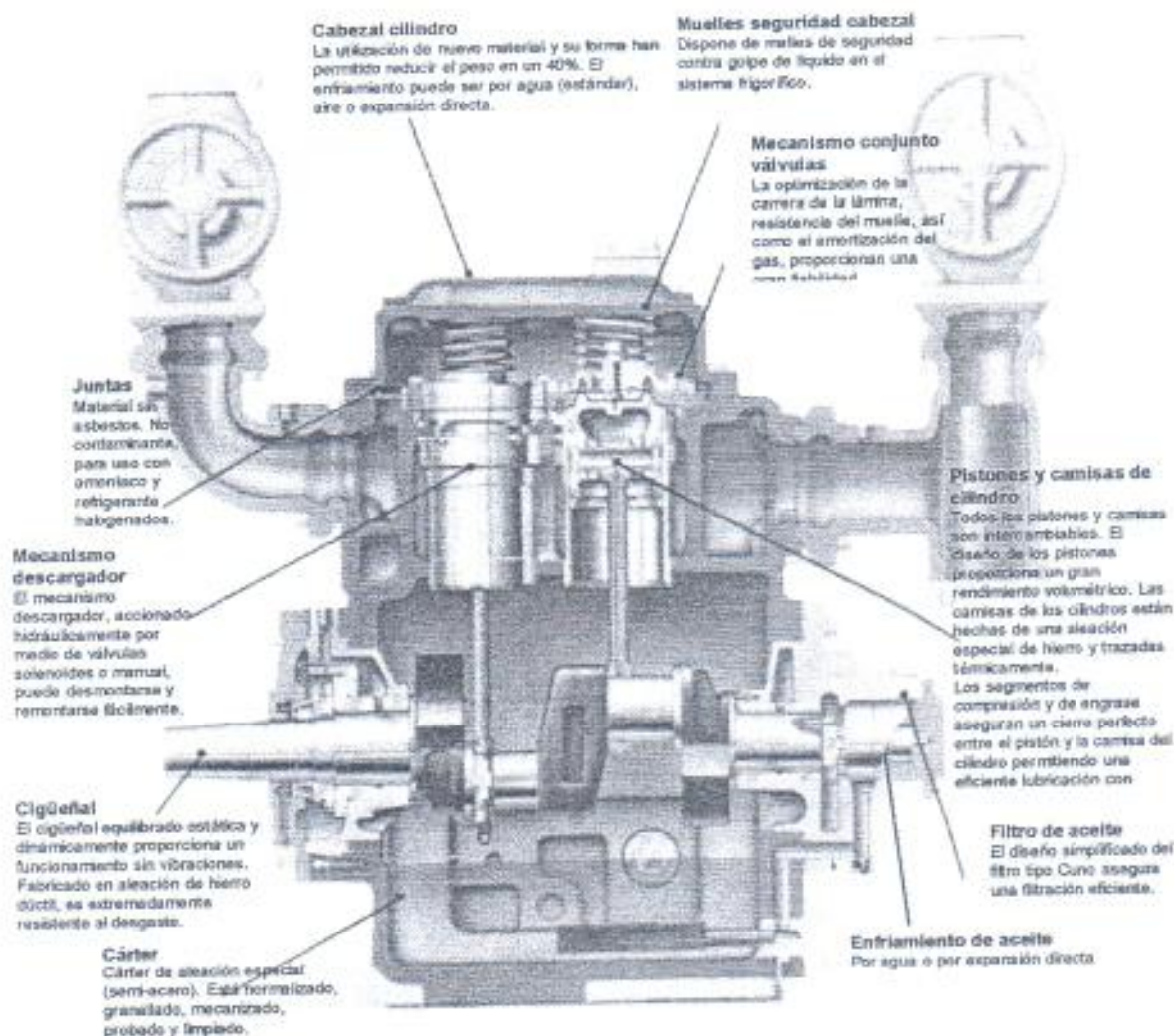


**MYCOM**

☒ Av Vélez Sarfield 670 - C1282AFT - Capital Federal - Bs As - Argentina  
☎ 54-11-4-302-2791/2673/2486/2371/2155- e-mail: [mycom@mycomargentina.com.ar](mailto:mycom@mycomargentina.com.ar)

📄 Página 1 de 6

## Vista seccional de compresor



**MYCOM**

☑ Av Vélez Sarfield 670 - C1282AFT - Capital Federal - Bs As - Argentina  
☎ 54-11-4-302-2791/2873/2488/2371/2155 - e-mail: mycom@mycomargentina.com.ar

☐ Página 2 de 6

# MAYEKAWA

El compresor MYCOM es de tamaño reducido con relación a su capacidad frigorífica. En consecuencia la superficie ocupada y el peso son menores comparativamente a las máquinas frigoríficas industriales de capacidades análogas.

Está diseñado de tal manera que su control de capacidad se realiza automáticamente mediante un mecanismo descargador que actúa según las variaciones en la presión de aspiración. En la puesta en marcha, la carga se reduce automáticamente por medio de dicho mecanismo, permitiendo que el compresor arranque con el mínimo par. La carga se alcanza únicamente después de que el compresor ha llegado a la velocidad de régimen, reduciendo el par de arranque del motor. Esto significa que puede ser accionado por motores de menor par de arranque que los compresores similares de otras marcas.

La máxima velocidad de estos compresores es de 1.200 a 1.450 r.p.m., pero su funcionamiento es silencioso gracias a su perfecto equilibrado dinámico. Se pueden utilizar con varias clases de refrigerantes sin más que sustituir algunas piezas.

Los compresores de la serie MYCOM, por su cilindrada, están divididos en tres modelos. Uno es el modelo WA con un diámetro de cilindro de 95 mm. y 76 mm. de carrera, y el otro, el modelo WB con 130 mm. de diámetro y 100 mm. de carrera. La última WJ es igual que WA.

Existen compresores de los modelos WA y WB de una o dos etapas. La construcción de estos últimos es similar, diferenciándose de los de una etapa en que poseen dos conexiones de aspiración y dos de descarga.

Todas las piezas de repuesto son intercambiables. La sustitución de piezas puede realizarse en muy poco tiempo durante las inspecciones periódicas o bien cuando sea necesaria una reparación. Todos los compresores son sometidos antes de su almacenamiento y envío a una severa prueba. Sin embargo, no se obtendrá una buena utilización de estos compresores si no son manejados adecuadamente. Es necesario leer atentamente este manual para asegurar un funcionamiento y un mantenimiento correcto de los compresores MYCOM.

## Ciclo de compresión del gas

### Compresión en simple escalón

El refrigerante que viene del evaporador (según Fig. I-1) entra a través de la válvula de servicio de la aspiración, en el cuerpo filtro exterior (2) en donde son separadas las impurezas. Después de pasar a través del filtro de aspiración propiamente dicho (3) penetra en la cámara de aspiración del cárter (4). Cuando el pistón (5) comienza el recorrido de aspiración, la presión en el cilindro desciende, permitiendo que el gas situado en la cámara de aspiración pase al mismo una vez levantadas o abiertas las válvulas de aspiración (7).

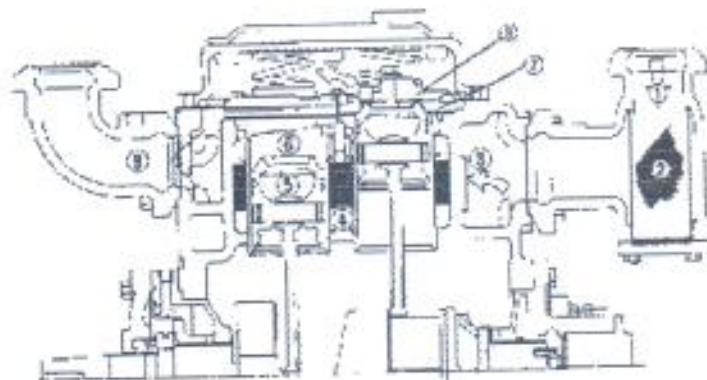
Cuando el pistón comienza la carrera ascendente, la válvula de aspiración se cierra y el gas se comprime. Cuando la presión del gas es mayor que la presión de la sección de descarga, empuja la válvula de descarga (8) y el gas comprimido es enviado a dicha sección. Entonces pasa a través del colector y de la válvula de servicio en la descarga (9) y va al condensador.

**MYCOM**

✉ Av Vélez Sarfield 870 - C1282AFT - Capital Federal - Bs As - Argentina

☎ 54-11-4-302-2791/2673/2488/2371/2155- e-mail: mycom@mycomargentina.com.ar

📄 Página 3 de 6



- |                                     |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| ① Gas a través de válvula de cierre | ⑥ Camisa de cilindro   |
| ② Filtro aspiración exterior        | ⑦ Lámina de aspiración |
| ③ Filtro aspiración interior        | ⑧ Lámina de descarga   |
| ④ Gas a través de válvula de cierre | ⑨ Colector de descarta |
| ⑤ Cámara de aspiración              |                        |

Fig. 1-1 Mecanismo de compresión

## Especificaciones - simple etapa

El compresor contiene los siguientes accesorios:

- \* Válvula de cierre de aspiración con contra brida y filtro.
- \* Válvula de cierre de descarga con contra brida y válvula de retención.
- \* Válvulas de solenoide de regulación de capacidad.
- \* Válvula de seguridad simple en compresor.
- \* Volante del compresor.
- \* Separador de aceite con retorno automático a cárter.
- \* Correas.
- \* Polea motora.
- \* Cubre correas.
- \* Enfriador de aceite por agua.
- \* Tapas de cilindro con chaqueta de enfriamiento.
- \* Tablero de comando por microprocesador.
- \* Manual de compresor.
- \* Certificado de Garantía

**MYCOM**

☒ Av Vélez Sarfield 870 - C1282AFT - Capital Federal - Bs As - Argentina  
☎ 54-11-4-302-2791/2573/2486/2371/2155- e-mail: mycom@mycomargentina.com.ar

☒ Página 4 de 6



# MAYEKAWA

## PROPUESTA COMERCIAL

PRECIO: (Puesto sobre camión en nuestra Planta de Cap. Fed.)

Cantidad	Equipamiento	PRECIO UNITARIO U\$S
1	Unidad de Compresora pistón MYCOM F6WA, con tablero microprocesador, separador de aceite, todo sobre skid metálico. Sin motor.	19.173,00
1	Unidad de Compresora pistón MYCOM F2WA, con tablero microprocesador, separador de aceite, todo sobre skid metálico. Sin motor.	14.476,00

(A los valores se les debe adicionar el IVA correspondiente).

### CONDICIONES DE PAGO:

- Anticipo + IVA
- Saldo contra aviso de entrega.
- O a convenir.

**NOTA 1:** Los precios cotizados, se mantendrán fijos en dólares estadounidenses (U\$S). Los gastos de importación han sido calculados teniendo en cuenta los acuerdos de preferencias arancelarias, vigentes al momento de esta cotización.

No se aceptaran pedidos que no estén avalados por una orden de compra, o aceptación de presupuesto firmado, las mismas esta sujetas a nuestra aceptación parcial o total. El tipo de cambio del dólar respecto al peso será el Libre.

En los plazos de entrega estipulados en esta oferta, no están contemplados demoras por causa de atraso en transporte aéreo, huelgas portuarias y/o de transporte tanto sea en origen como en destino, como así también por causas de fuerza mayor que afecten el normal funcionamiento de los sistemas arriba mencionados.

### PLAZO DE ENTREGA:

45/60 días de su orden de compra y su correspondiente anticipo, dependiendo de la entrega de motor eléctrico y polea para ambos casos.

### EXCLUSIONES:

- \* Obra civil.
- \* Aceite y refrigerante.
- \* Mano de obra, viáticos para la puesta en marcha de la Unidad.
- \* Transporte.
- \* Embalaje.
- \* Alimentación de energía eléctrica de panel de partida y comando de equipamiento.
- \* Montaje e instalación en local.
- \* Amortiguadores de vibración.
- \* Materiales y mano de obra para interconexiones mecánicas en local de instalación.

**MYCOM**

Av Vélez Sarfield 870 - C1282AFT - Capital Federal - Bs As - Argentina  
54-11-4-302-2791/2673/2486/2371/2155- e-mail: mycom@mycomargentina.com.ar

Página 5 de 6

# MAYEKAWA

- \* Materiales y mano de obra para interconexiones eléctricas entre cuadro de partida y unidad cuando no fuera posible acoplar el equipamiento, similar circunstancias para el panel de control
- \* Todo aquello que no este debidamente expresado en el contenido de la cotización.

## **GARANTIA:**

12 (doce) meses a contar de la fecha de emisión de factura y/o entrega, contra eventuales defectos de fabricación y demás ítems y condiciones.

1.- **MAYEKAWA ARGENTINA S.A.** garantiza la buena calidad de sus equipos vendidos al cliente, contra defectos de fabricación por materiales y mano de obra, durante 12 (doce) meses a partir de la puesta en marcha o 18 meses desde la entrega de los mismos, lo que ocurra primero.

2.-La garantía implica la provisión libre de cargo de todos los repuestos que fueran necesarios para corregir los defectos, así como también el suministro de la mano de obra en planta exclusivamente, corriendo a cargo del cliente el flete de envío de los equipos o partes a reparar.

3.- La validez de la garantía se encuentra sujeta al cumplimiento del programa de mantenimiento preconizado por **MAYEKAWA ARGENTINA**

4.- Los componentes del suministro no fabricados por **MAYEKAWA ARGENTINA S.A O QUE NO SEAN MARCA "MYCOM"**, tales como motor eléctrico, válvulas, instrumentos y dispositivos eléctricos; llevaran la garantía del fabricante, que a tal efecto se considera transferida a favor del cliente, quedando así excluida la de **MAYEKAWA ARGENTINA S.A.-**.

## **EXCLUSIONES DE GARANTIA:**

- 1.-Si la unidad fue puesta en marcha por personal no autorizado.
- 2.-Mantenimientos o reparaciones no realizadas por personal técnico de **MAYEKAWA ARGENTINA** o personal autorizado fehacientemente. Durante el periodo de garantía.
- 3.-Modificaciones o adaptaciones no validadas por **MAYEKAWA ARGENTINA**, así como las consecuencias de estas sobre la unidad o partes.
- 4.-La utilización de piezas o partes no homologadas por **MAYEKAWA DE ARGENTINA**.
- 5.-Compensaciones por lucro cesante, danos emergentes e indirectos, danos a la propiedad del cliente o de terceros y danos por accidentes.

**VALIDEZ DE PROPUESTA:** 20 días.

**IVAN FRACCAROLI**  
DPTO. PROYECTOS

**MYCOM**

☒ Av Vélez Sarfield 670 - C1282AFT - Capital Federal - Bs As - Argentina  
☎ 54-11-4-302-2791/2673/2486/2371/2195- e-mail: [mycom@mycomargentina.com.ar](mailto:mycom@mycomargentina.com.ar)

☒ Página 6 de 6

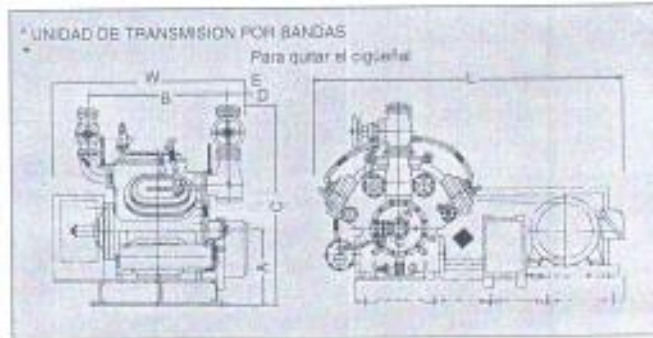
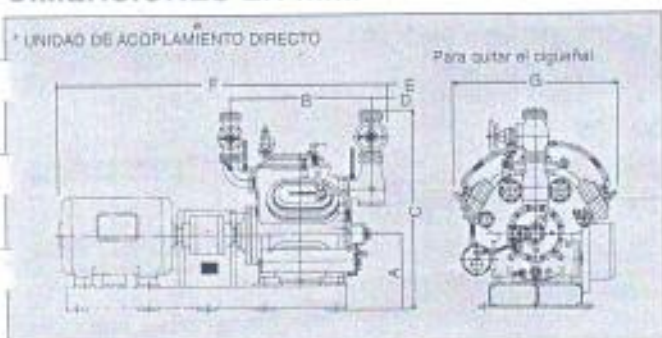
# CAPACIDADES

Refrigerante	Modelo	Desplazamiento m <sup>3</sup> /h	Capacidad de refrigeración a 35°C de temperatura de condensación						Potencia al freno a 35°C de temperatura de condensación					
			Temperatura de succión (°C)											
			-25	-20	-15	-10	-5	0	-25	-20	-15	-10	-5	0
TR						BHP								
R717	N2WA*	71.0	4.9	6.6	8.7	11.1	14.0	17.4	10.8	12.2	13.4	14.3	15.1	15.5
	N4WA	187.2	12.9	17.5	22.9	29.4	37.0	45.9	28.6	32.0	35.1	37.9	39.8	41.0
	N6WA	290.7	19.4	26.2	34.4	44.2	55.5	68.8	42.9	48.1	52.8	56.6	59.8	61.4
	N8WA	374.2	25.8	35.0	45.9	58.9	74.1	91.8	57.3	64.0	70.5	75.6	79.6	81.8
	N4WB	381.0	26.3	35.7	46.8	60.1	75.6	93.6	58.4	65.4	71.8	77.2	81.2	83.5
	N6WB	572.6	39.5	53.5	70.3	90.1	113.4	140.4	87.7	98.1	107.8	115.8	121.8	125.2
R22	N8WB	764.1	52.7	71.4	93.7	120.1	151.2	187.2	116.9	130.8	143.0	154.4	162.5	166.8
	F2WA2	71.0	5.4	7.2	9.2	11.6	14.4	17.6	11.2	12.4	13.6	14.6	15.4	15.9
	F4WA2	187.2	14.4	19.0	24.4	30.7	38.1	46.6	29.7	33.3	36.4	39.0	41.1	42.5
	F6WA2	290.7	21.6	28.5	36.7	46.2	57.2	68.8	44.7	49.8	54.5	58.6	61.6	63.3
	F8WA2	374.2	28.8	38.0	48.9	61.6	76.2	93.1	59.6	66.6	72.9	78.3	82.3	84.6
	F4WB2	381.0	30.0	39.8	50.7	63.4	78.1	95.0	59.8	67.9	75.4	82.0	87.5	91.7
R502	F6WB2	572.6	45.9	59.8	76.1	95.1	117.1	142.5	89.5	101.9	113.1	123.1	131.4	137.5
	F8WB2	764.1	61.3	79.7	101.5	126.8	156.2	190.0	119.4	135.8	150.8	164.1	175.2	183.4
	F2WA5	71.0	5.5	7.3	9.4	11.8	14.6	17.9	12.0	13.4	14.6	15.6	16.3	16.7
	F4WA5	187.2	14.6	19.3	24.7	31.1	38.6	47.2	32.0	35.8	39.0	41.7	43.7	44.9
	F6WA5	290.7	21.9	28.9	37.1	46.8	58.0	70.9	48.1	53.6	58.4	62.4	65.5	67.4
	F8WA5	374.2	29.2	38.5	49.5	62.4	77.3	94.5	64.0	71.4	77.9	83.4	87.2	89.7
R502	F4WB5	381.0	31.0	40.3	51.3	64.2	79.1	96.4	65.7	74.1	81.9	88.7	94.2	98.4
	F6WB5	572.6	46.5	60.5	77.0	96.3	118.7	144.6	98.4	111.3	122.9	133.1	141.4	147.6
	F8WB5	764.1	62.0	80.7	102.7	128.4	158.3	192.8	131.2	148.3	163.8	177.5	188.6	196.8

- NOTAS: • La capacidad de refrigeración está basada en 5°C de temperatura de líquido subenfriado y 10°C de temperatura de sobrecalentamiento en la succión para R717 y R22 y sobrecalentamiento de 15°C para R502.  
 • La clasificación del modelo 2WA y su desplazamiento está basado en una operación a 1100 R.P.M.; los modelos 4WA, 6WA y 8WA en 1450 R.P.M.; los modelos 4B, 6B y 8B en 1200 R.P.M.; considerando un enfriamiento adecuado a los equipos.  
 • Para capacidades de compresor compound, así como para información sobre otros refrigerantes, velocidades y condiciones de operación, favor de dirigirse al distribuidor

MYCOM más cercano.  
 • MYCOM proporcionará información técnica y de ingeniería para requerimientos especiales.

## DIMENSIONES EN mm.



Modelo	Dimensiones										Poleas		Peso sin motor Kg.
	A	B	C	D		E	F	G	L*	w	Diámetro de Paso	No. de Ranuras	
				T.B.	A.D.								
2WA	321	-	955	432	-	533	-	-	1,475	865	396	CX4	442
4WA	451	306	1,168	381	279	635	1,690	955	1,705	1,070	392	CX4	909
6WA	451	814	1,220	102	102	635	1,875	1,045	1,765	1,105	392	CX6	1,034
8WA	481	824	1,290	114	114	635	1,985	1,055	1,805	1,125	392	CX8	1,181
4WB	521	402	1,410	508	318	888	2,085	1,130	2,060	1,400	446	CX8	1,556
6WB	541	1,026	1,485	127	127	711	2,340	1,270	2,105	1,400	446	CX10	1,805
8WB	540	1,008	1,545	165	140	762	2,415	1,235	2,130	1,405	446	CX10	2,005

- NOTAS: • T.B. - Transmisión por Bandas "A.D." Acoplamiento Directo  
 • La dimensión L es sin motor. La caja de conexiones del motor debe colocarse de manera horizontal, especialmente en motores de gran tamaño.

\* Diseño y especificaciones sujetas a modificaciones sin previo aviso.

## ESPECIFICACIONES (COMPRESOR SUELTO)

Descripción	Compresor simple etapa								Compresor compound				
	2WA	4WA	6WA	8WA	4WB	6WB	8WB	42WA	62WA	42WB	62WB		
Refrigerante	R717, R22, R502, R12, Propano												
Tipo	Tipo recíproco, abierto												
No. de cilindros	2	4	6	8	4	6	8	L-4H-2	L-6H-2	L-4H-2	L-6H-2		
Diámetro (mm)	95				130				95		130		
Carreta (mm)	75				100				75		100		
Velocidad máxima (r.p.m.)	1.100	1.450*				1.200*				1.450		1.200	
Desplazamiento a máxima velocidad (m <sup>3</sup> /h)	71	187	281	374	381	573	764	L-187	L-281	L-381	L-573		
Método de transmisión	Transmisión por bandas o acoplamiento directo												
Control de capacidad (%)	100	100,50	100,66	100,75	100,50	100,66	100,75	100,50	100,66	100,50	100,66		
Aceite de refrigeración	MYCOM Refrigeración Oil ó similar												
Cantidad de aceite (litros)	5	12	14	17	20	25	25	14	17	25	25,5		
Conexiones	Succión	R717	2"(50A)	2-1/2"(65A)	3"(80A)	3-1/2"(90A)	4"(100A)	L-2"(90A)	L-2-1/2"(95A)	L-3"(80A)	L-4"(100A)		
		R22, R502	1-1/2"(40A)	2-1/2"(65A)	3"(80A)	3-1/2"(90A)	4"(100A)	5"(125A)	H-1-1/2"(40A)	H-1-1/2"(40A)	H-2-1/2"(65A)	H-3-1/2"(85A)	
	Descarga	R717	2"(50A)	2-1/2"(65A)	3"(80A)	3-1/2"(90A)	4"(100A)	L-2"(90A)	L-2-1/2"(95A)	L-3"(80A)	L-4"(100A)		
		R22, R502	1-1/2"(40A)	2"(50A)	2-1/2"(65A)	3"(80A)	3-1/2"(90A)	4"(100A)	H-1-1/2"(40A)	H-1-1/2"(40A)	H-2"(50A)	H-2-1/2"(65A)	
Peso neto (kg)	370	580	700	820	1.100	1.410	1.550	720	840	1.440	1.580		

\* Para estas velocidades consulte nuestro departamento técnico.

NOTA: \* "L": Booster "H": Segunda etapa

### ACCESORIOS INCLUIDOS

- Válvula de succión.....1pza (simple etapa), 2 pzas. (compound)
- Válvula de descarga.....1pza (simple etapa), 2 pzas. (compound)
- Enfriador de aceite.....1pza.
- Polea.....1pza
- Válvula de seguridad.....1pza (simple etapa), 2 pzas. (compound)
- Válvula solenoide del control de capacidad\*...1pza\*\*
- \* excepto compresores para plantas químicas, \*\* excepto modelos 2WA
- Panel de control
- Interruptor de alta presión
- Interruptor de baja presión
- Interruptor de presión de aceite
- Manómetro de alta presión
- Manómetro de baja presión
- Manómetro de presión de aceite
- Tablero para manómetros
- Filtro de aceite (cono)

### OPCIONES PRIMARIAS

- Método de transmisión (transmisión por bandas, acoplamiento directo)
- Tapas de cabeza (con enfriamiento por refrigerante)
- Enfriador de aceite (por medio de líquido refrigerante)
- Filtro de aceite (externo)

### ACCESORIOS OPCIONALES

- Calentador de aceite con termostato
- Separador de aceite
- Válvula solenoide del control de capacidad.



# MYCOM

**MAYEKAWA ARGENTINA S.A.**  
REFRIGERACION INDUSTRIAL

Avda. Amancio Alcorta 1856 - (1283) - Capital Federal  
Tel.: 4306-4576 / 2627 / 9276 - Fax: 4304-3015 - mycom@mycomargentina.com.ar



# CASA FARINA

de J.L. FARINA e HIJOS SOCIEDAD ANONIMA  
MOTORES ELECTRICOS - ELECTROBOMBAS - VENTILADORES  
INDUSTRIALES Y FAMILIARES - FILTROS PARA PISCINAS  
PRODUCTOS QUIMICOS

ASISTENTE  
TECNICO



Venta y Reparación: CORDOBA 3201 esq. SAN LORENZO • TEL. 493-3003 / 493-2313 • MAR DEL PLATA

## PRESUPUESTO

FECHA 23 | 10 | 08 |

Motor electrico marca WEG  
6A 380 - 1400 RPM ✓

30 HP ~~~~~ \$ 3.250.

20 HP ~~~~~ \$ 2.080.-

+ IVA  
—

Fábrica y Administración :  
México 2498 , Mar del Plata  
República Argentina  
Tel (54-223) 410-8890  
Fax(54-223) 410-8895  
E-mail :dtocomercial@promaq.com.ar



Termoformadoras Automáticas

Mar del Plata , 30 de Octubre de 2008

Señores : Proyecto: Planta procesadora de Jugo de  
Naranja en Polvo  
At. Marina Guimet

Domicilio :

Localidad : Mar del Plata

País : Argentina

Detalle

u\$s

### COTIZACIÓN PRELIMINAR

Máquina Termoformadora Blistera, automática y horizontal, con carga automática de producto en polvo, nueva, de Industria Argentina, marca **PROMAQ**, modelo **TF - 8**, diseñada para la confección de envases de film rígido de PET, PVC o PS (alto impacto) de a 3 (tres) envase circulares por vez, cuyas dimensiones serian de 55mm en boca, 50mm en base, y 20mm en altura.

**La instalación incluye:**

- Juego de matriceria para formado y sellado de tres envases por vez.
- Modulo de calentamiento de material a termoformar por contacto, de placas teflonadas y calefaccionadas eléctricamente, superior e inferior. (dos pasos).
- Modulo de Corte por sistema macho y hembra de perímetro completo, para tres envases circulares.
- Tablero de comandos asistido por PLC, marca Allen Bradley, modelo Micrologic 1300 (USA) o Siemens modelo S7 – 200 (Alemania) a elección del Cliente, con pantalla alfanumérica, que permite el seteo y cambios de parámetros por pantalla, facilitando la interfase operario-maquina.

Detalle

u\$s

- Bastidor compacto construido en acero SAE 1010 con revestimiento en chapa y tratamiento superficial de terminación con pintura epoxy, en colores y textura, a elección del Cliente, de acuerdo a cartilla existente.
- Módulo de tracción de film, por actuador lineal electrónico, marca Festo.
- Todos los sistemas neumáticos del equipo son de marca Festo, (Alemania).
- Ancho máximo de la bobina a utilizar: 320 mm.
- Diámetro máximo de bobina superior: 300 mm.
- Diámetro máximo de bobina inferior: 350 mm.
- Diámetro Mandril de.....76mm.
- Sistema de refrigeración de matrices por circuito cerrado y termoestatizado.
- Filtros para sistema neumático.
- Recuperador de scrap - rezago motorizado.
- Puente de carga revestido en acero inoxidable apto Industria Alimenticia.
- Defensa de acrílico y metal, de seguridad y protección al operario, con apertura desmontable para todas las zonas que presente peligro para el operador, con contactos de seguridad que detienen la marcha del equipo en caso de apertura de cualquiera de ellas durante su funcionamiento.
- Pulsador tipo "golpe de puño" de parada de emergencia.
- Sistema programado de apertura de matrices ante un eventual corte de energía protegiendo producto y material de envoltura.
  
- **Dosificador para polvos**, modelo Promaq DPP-3 preparado para dosificar polvos con fácil escurrimiento a razón de 3 (tres) dosificaciones por vez, incluyendo:
  - 1 Tolva oscilante en Acero Inoxidable de calidad AISI 304
  - 1 Sistema de 6 (seis) cámaras de descarga regulables en Acero Inox. AISI

Fábrica y Administración:  
México 2498, Mar del Plata  
República Argentina  
Tel (54-223) 410-8890  
Fax (54-223) 410-8895  
E-mail : dtocomercial@promaq.com.ar

Detalle

u\$s

304.

- 3 Sensores de posicionamiento
- 3 Jgos. de Caños y Embudos de bajada, para el llenado de los blister.
- Estructura soporte metálica del sistema, en caño estructural pintada epoxi.
- Tablero de comando del dosificador.

**Valor Ex Work, Mar del Plata, Argentina.....**

**U\$S 93.650.-**

La presente no contempla el impuesto del IVA de 10.5%.-

**NOTA: Al no contar con una muestra de producto, se deja aclarado, que el sistema de dosificación propuesto es para producto con características de fácil escurrimiento sobre acero inoxidable pulido espejo.**

**Adicionales a elección:**

**Modulo Fotocentrado:**

**Compuesto por:**

Célula de alto contraste para foto centrar, taco de impresión, con respecto a blister termoformado, soportería metálica, mas conexionado a PLC por fibra óptica.

**Valor Ex Work, Mar del Plata, Argentina.....**

**U\$S 1780.-**



Fábrica y Administración:  
México 2498, Mar del Plata  
República Argentina  
Tel (54-223) 410-8890  
Fax (54-223) 410-8895  
E-mail : dtocomercial@promaq.com.ar

Detalle

u\$s

**Modulo preformador:**

**Compuesto por:**

Premachos empujadores con asistencia de pistón neumático, para el formado de los potes con mayor rigidez estructural.

**Valor Ex Work, Mar del Plata, Argentina.....**

La presente no contempla el impuesto del IVA de 10.5%.-

**U\$S 3.500.-**

**Producción :**

Hasta 18 ciclos por minuto. Dependiendo ello de las propiedades de dosificación del producto, alimentación constante del mismo, características del film superior e inferior a utilizar, así como también del uso y mantenimiento correcto del equipo.

**Validez de la oferta:** 30 días

**Plazo de Entrega:**

De 140 a 150 días, una vez recibido el anticipo y aclarado todos los aspectos técnicos y comerciales, dependiendo de los compromisos asumidos con anterioridad por Promaq, al día efectivo del comienzo de la operación.

**Garantía:**

De 12 meses, a contar de la fecha de despacho del equipamiento.

No cubre uso inapropiado, maltrato o alteraciones no autorizadas por el fabricante. La misma excluye costos de fletes o impuestos por envío de piezas de recambio, como así también los costos de pasajes, hotelería y viáticos

Fábrica y Administración:  
México 2498, Mar del Plata  
República Argentina  
Tel (54-223) 410-8890  
Fax (54-223) 410-8895  
E-mail : dtocomercial@promaq.com.ar

Detalle

u\$s

del personal destacado a cubrir tal eventualidad.

**Forma de pago:**

Un anticipo en carácter de confirmación de operación y proyecto, del 40% del precio final del equipamiento, incluyendo IVA.

El saldo restante, es decir el 60% del precio del equipamiento mas IVA, contra entrega, previo al despacho de la maquina, previamente con aprobación de funcionamiento del equipo en Fabrica, por el Cliente.-

Otras formas de pago a convenir entre las partes.-

**Tensión eléctrica:**

3 x 380 + Neutro + Tierra. 50Hz estándar de fábrica

NOTA: De acuerdo con el país de destino, especificar tensión de alimentación en volts y frecuencia en Hz.

**Puesta en marcha:**

Será realizada por un técnico enviado por nuestra casa matriz de Argentina, siendo a cargo del comprador los gastos de pasajes aéreos desde y hasta Mar del Plata, hotel y estadía, más los honorarios de \$ 350 diarios. Durante la misma, se hará un entrenamiento al personal de manutención y operación del equipo.

La prueba final del equipamiento y su aprobación se realiza en Planta Promaq. Si el Cliente desea puede asistir a dichas pruebas.

Fábrica y Administración:  
México 2498, Mar del Plata  
República Argentina  
Tel (54-223) 410-8890  
Fax (54-223) 410-8895  
E-mail : dtocomercial@promaq.com.ar

Detalle

u\$s

El Cliente deberá proveer material de envoltura para las pruebas y puesta a punto de la maquina, como así también de producto a envasar, en cantidad suficiente para calibración del equipo, sin ningún tipo de cargo hacia Promaq SA.





## PRESUPUESTO

QuilmesPack

3 de noviembre de 2008

Srta: Marina Guimet

DE ACUERDO A LO CONVERSADO TELEFONICAMENTE, LE INFORMO LO SIGUIENTE:

CAJA P/JUGO 370 X 245 X 200 PUEDE SER IMPRESADA HASTA 3 COLORES:

MAT. Q11 \$ 1,13 + IVA

CAJA P/JUGO MED. 60 X 120 X 200 PUEDE SER IMPRESADA HASTA 3 COLORES:

MAT. Q15 \$ 1,21 + IVA

EL PRECIO CORRESPONDE A MERCADERIA PUESTA EN BS. AS.

COND. DE PAGO: 30 DS. F.F.

ANTE CUALQUIER CONSULTA A TU DISPOSICION.

MARIO MARTINEZ

[mmartinez@quilmespack.com.ar](mailto:mmartinez@quilmespack.com.ar)

Administración: Av Calchaqui 1765 (1879)  
Quilmes - Buenos Aires - Argentina  
Planta industrial: Ruta 36 km 37,5  
El Pato - Berazategui - Buenos Aires - Argentina  
[administración@quilmespack.com.ar](mailto:administración@quilmespack.com.ar)  
[ventas@quilmespack.com.ar](mailto:ventas@quilmespack.com.ar)



**INDUSTRIAS-METALURGICAS-PAJON S.R.L.**  
DISEÑO-FABRICACION Y MONTAJE DE SISTEMAS TRANSPORTADORES.

**PRESUPUESTO N°1359.**

Villa Ballester, 21 de Octubre de 2008

At.: **Srta. Marina Guimet.**

Estimada Marina; respondiendo a su gentil pedido nos es muy grato ofrecerle la formadora de cajas que a continuación describimos, se denomina así, a máquinas destinadas al armado de cajas de cartón corrugado o microcorrugado de aletas iguales o desiguales.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

La máquina se compone de los siguientes conjuntos manera:

- o Almacén inclinado de cajas, con capacidad de 100/150 cartones e indicador de carga mínima.
- o Dispositivo para desplegado, consistente en un juego de ventosas montadas en un brazo neumático vertical ubicado transversalmente en la estructura principal.
- o Sistema de vacío equipado con 4 bombas de vacío marca PIAB.
- o Dos cerradores neumáticos de las aletas transversales inferiores.
- o Dos rampas de cierre para las aletas longitudinales inferiores.
- o Un empujador longitudinal para desplazar la caja por las rampas de cierre y en la zona del cabezal aplicador de fajas.
- o Un cabezal inferior aplicador de faja adhesiva de 48 mm de ancho con montaje de cambio rápido. El cabezal es marca 3M.
- o Bastidor de perfiles plegados y laminados de acero SAE 1010, con pintura en polvo horneada.
- o Tablero eléctrico: Está formado por un gabinete pintado en esmalte horneado, medidas 900x600x300 y con clase de protección IP 54; en este se montaran los elementos de protección, control y maniobra como por ejemplo:
  - Interruptor General Automático con protección térmica y contra cortocircuito.
  - Interruptores termo magnético.
  - Variador electrónico de velocidad para motor de mando.
  - PLC Siemens para el control del sistema, con pantalla de control.
  - contactores con bobina de tensión continua para acoplar al PLC evitando las



**INDUSTRIAS-METALURGICAS-PAJON S.R.L.**  
DISEÑO-FABRICACION Y MONTAJE DE SISTEMAS TRANSPORTADORES.

interfases a relé.

Prensacables para evitar el ingreso de polvo al tablero.

**OPCIONAL:**

Cerramientos de protección para las partes móviles, compuesto por paneles corredizos y fijos de policarbonato translucido de 4 mm.

**NOTAS:**

Los componentes eléctricos, electrónicos serán de marca Siemens

Los componentes neumáticos serán de marca Festo o similar.

Las partes en contacto con las cajas, serán construidas en materiales no contaminantes, acero Inoxidable, plásticos, o poliamidas.

**CONSUMOS:**

Eléctrico: 1.5 Kw

Aire Comprimido: 5,5 lts/ciclo, equivalente a 80 lts/min a 6 bar.

**PRECIO DE LA MAQUINA DESCRIPTA.....U\$S 33.600,00- + IVA**

La oferta se basa en cajas fabricadas en materiales de buena calidad, del tipo americanas, es decir con su perímetro cerrado, y que conservan sus dimensiones dentro de tolerancias ajustadas a valores mínimos.

**CONDICIONES GENERALES DE LA VENTA**

**PLAZO DE ENTREGA:** 90/120 desde la recepción de la OC, de la recepción del anticipo, haber aclarado todos los detalles técnicos y la recepción de las muestras correspondientes a las cajas y muestras necesarias para realizar las pruebas en Ns taller.

**FORMA DE PAGO:** 30 % con O/C.  
20 % a 30 días de O/C.  
20 % a 60 días de O/C.  
15 % contra entrega.  
15 % contra puesta en marcha.

**NOTA:** de ser necesario se podrá emitir un seguro de caución por la recepción del anticipo, los gastos ,que esta acción presente se facturaran junto con el anticipo.



**INDUSTRIAS-METALURGICAS-PAJON S.R.L.**  
DISEÑO-FABRICACION Y MONTAJE DE SISTEMAS TRANSPORTADORES.

**MODO DE ENTREGA:** Ex work, en Nuestra fábrica al pie del transporte en Villa Ballester; Buenos Aires, Argentina. Puesta FOB: U\$S 1.500.-

**INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA:** será efectuada por nuestros Técnicos en el lugar que corresponda.

Estimamos necesario un total de dos técnicos, con ayuda local, por un periodo de 4 días, a un costo que se evaluará según la localidad y/o provincia.

Pasajes aéreos, estadías, comidas, traslados locales, comunicaciones telefónicas, etc a cargo del cliente

**NO SE INCLUYEN:** Grúas, elevadores, elementos para el movimiento de los equipos, obras civiles, instalaciones a Nuestros equipos de los servicios, electricidad, aire comprimido, etc. que son a su cargo

**GARANTIA:** valida por UN AÑO ó 2000 horas de funcionamiento a partir de la fecha de entrega, para piezas y partes de los equipos de nuestra fabricación que hayan sufrido roturas y no por causas de desgaste normal por el uso ó por malos tratos.

Quedan excluidos de esta garantía todos los componentes comerciales, ya sean eléctricos y/o neumáticos, los cuales tienen las garantías de los fabricantes.

Los repuestos en garantía serán entregados sin cargo en Nuestra fábrica y no incluye la mano de obra para su reemplazo.

**VALIDEZ DE LA OFERTA:** 20 DIAS.

Sin otro particular lo saluda atte.

FABIAN A. PAJON.



**INDUSTRIAS-METALURGICAS-PAJON S.R.L.**  
DISEÑO-FABRICACION Y MONTAJE DE SISTEMAS TRANSPORTADORES.

**PRESUPUESTO N°1359-A.**

Villa Ballester, 21 de Octubre de 2008

At.: **Srta. Marina Guimet.**

Estimada Marina; respondiendo a su gentil pedido nos es muy grato ofrecerle la cerradora de cajas que a continuación describimos, se denomina así, a máquinas destinadas al cerrado de cajas de cartón corrugado o microcorrugado de aletas iguales o desiguales.

**ESPECIFICACIONES TECNICAS,DESCIPCIÓN**

Máquina cerradora con fajado (cinta) superior.

**Cuerpo Superior**

Formado por una estructura central ,fabricada en chapa plegada, de sección rectangular, que sirve de soporte a los siguientes dispositivos y que contiene la regulación en altura de todo el sistema:

- Tope de cierre de aleta transversal delantera.
- Brazo de cierre de la aleta transversal trasera, accionado por un cilindro neumático.
- Rampa central para el plegado de la aleta transversal delantera.
- Cabezal fajador 3 mm,de cinta de 2".
- Guías de cierre de las aletas longitudinales, regulables para distintas medidas.

**Bastidor**

Formado por dos largueros de chapa plegada de 3mm de espesor, unidos por travesaños de similar construcción, el conjunto está montado sobre un conjunto de patas, fabricadas en caños tubulares de gran sección, con cuatro regatones de apoyo para su nivelación.

**Tracción** Compuesta por dos cintas transportadoras paralelas,con mandos independientes, montadas sobre un sistema de regulación en ancho, los rodillos con rodamientos blindados y ranuras para lograr el perfecto centrado de la banda.

**Compresión:** Formada por un bastidor fabricada en chapa plegada de acero de 3mm. de espesor, con rodillos montados sobre rodamientos de bolillas.

**Selección:** Formada por una cinta transportadora basculante, de accionamiento neumático para alimentar en forma espaciada las cajas a la sección de cerrado.





**INDUSTRIAS-METALURGICAS-PAJON S.R.L.**  
DISEÑO-FABRICACION Y MONTAJE DE SISTEMAS TRANSPORTADORES.

**Tablero eléctrico:** Está formado por un gabinete pintado en esmalte horneado, medidas 600x600x150 y con clase de protección IP 54; en este se montaran los elementos de protección, control y maniobra como por ejemplo:

Interrupor General Automático con protección térmica y contra cortocircuito.

Interruptores termo magnético.

Variador electrónico de velocidad para motor de mando.

Prensacables para evitar el ingreso de polvo al tablero.

**Opcional:**

Cerramientos de protección para las partes móviles, compuesto por paneles corredizos y fijos de policarbonato translucido de 4 mm.

**Notas:**

Los componentes eléctricos, electrónicos serán de marca Siemens

Los componentes neumáticos serán de marca Festo o similar.

Las partes en contacto con las cajas, serán construidas en materiales no contaminantes, acero inoxidable, plásticos, o poliamidas.

**Producción**

En los dos modelos, la producción es de 15 a 25 cajas/minutos, variando de acuerdo a las dimensiones, calidad constructiva y tipo de cartón utilizado en la construcción de las cajas; las que deberán ser aprobadas previamente por nuestro departamento técnico.

**Consumos**

Eléctrico: 4.5 kw -3x380V 50Hz; Aire comprimido: 10 lts/min a 5 bar.

*Nota: Estos datos son solamente informativos, y pueden ser modificados sin previo aviso.*

**PRECIO DE LA MAQUINA DESCRIPTA.....US\$ 6.500,00 + IVA**

La oferta se basa en cajas fabricadas en materiales de buena calidad, del tipo americanas, es decir con su perímetro cerrado, y que conservan sus dimensiones dentro de tolerancias ajustadas a valores mínimos.

**CONDICIONES GENERALES DE LA VENTA**



**INDUSTRIAS-METALURGICAS-PAJON S.R.L.**  
DISEÑO-FABRICACION Y MONTAJE DE SISTEMAS TRANSPORTADORES.

**PLAZO DE ENTREGA:** 45/60 desde la recepción de la OC, de la recepción del anticipo, haber aclarado todos los detalles técnicos y la recepción de las muestras correspondientes a las cajas y muestras necesarias para realizar las pruebas en Ns taller.

**FORMA DE PAGO:** 50 % con O/C.  
30 % contra entrega.  
20 % contra puesta en marcha.

**NOTA:** de ser necesario se podrá emitir un seguro de caucion por la recepcion del anticipo, los gastos ,que esta accion presente se facturaran junto con el anticipo.

**MODO DE ENTREGA:** Ex work, en Nuestra fábrica al pie del transporte en Villa Ballester; Buenos Aires, Argentina. Puesta FOB: U\$S 1.500.-

**INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA:** será efectuada por nuestros Técnicos en el lugar que corresponda, estimamos necesario un total de dos técnicos, con ayuda local, por un periodo de 4 días, a un costo que se evaluara según la localidad y/o provincia. Pasajes aéreos, estadías, comidas, traslados locales, comunicaciones telefónicas, etc a cargo del cliente

**NO SE INCLUYEN:** Grúas, elevadores, elementos para el movimiento de los equipos, obras civiles, instalaciones a Nuestros equipos de los servicios, electricidad, aire comprimido, etc. que son a su cargo

**GARANTIA:** valida por UN AÑO ó 2000 horas de funcionamiento a partir de la fecha de entrega, para piezas y partes de los equipos de nuestra fabricación que hayan sufrido roturas y no por causas de desgaste normal por el uso ó por malos tratos. Quedan excluidos de esta garantía todos los componentes comerciales, ya sean eléctricos y/o neumáticos, los cuales tienen las garantías de los fabricantes. Los repuestos en garantía serán entregados sin cargo en Nuestra fábrica y no incluye la mano de obra para su reemplazo.

**VALIDEZ DE LA OFERTA:** 20 DIAS.

Sin otro particular lo saluda atte.

FABIAN A. PAJON.



Estimada Marina:

De acuerdo con lo solicitado por Ud. nos es grato cotizar:

- Tambor nuevo de 200 L T/D chapa BWG 20/20, interior barniz sanitario, exterior pintado a un color.

Precio Unitario: u\$s 40,50 + I.V.A.

- Tambor nuevo de 200 L T/R chapa BWG 18/20, interior epoxi polvo, exterior pintado a un color.

Precio Unitario: u\$s 60,20 + I.V.A.

Condición de pago: Transferencia anticipada.

Lugar de entrega: Por equipo completo de 330 unidades, puesto en Mar del Plata.

Plazo para envío: Jugo: 8 días,

Aceite: 30 días a partir de la acreditación del pago.

Adjuntamos especificación técnica de venta.

Saludos cordiales,

Guillermo Méndez.

**Fabritam S.r.l.**

Barriles De Metal, Tambores Y Cubetas

Cuit: 30504835126

Calle: AGUSTIN DE VEDIA 02785

Localidad: CAPITAL

CP: 1437

Teléfono: 43184402



TAMBOR 200 LITROS 20-20-20 (T/D)		
Revisión ⇨ 3	Aprobación > 16-11-06	ET-20D.000.2

<b>1- OBJETO</b>	Establecer las características de fabricación del tambor en referencia y definir las condiciones para su protección y transporte.
<b>2- ALCANCE</b>	Aplicable a los tambores de 200 litros chapa 20-20-20 T/D. (Dos bandas).
<b>3- DOCUMENTACION DE REFERENCIA</b>	Norma IRAM 6044 (Tambores Metálicos).
<b>4- DESCRIPCION</b>	200 Lts. Cilíndrico, tapa desmontable.
<b>4.1- CAPACIDAD</b>	200 Lts. Cilíndrico, tapa desmontable.
<b>4.2- MATERIAL</b>	Chapa de acero laminada en frío; Espesor: Tapa: BWG 20 Cuerpo: BWG 20 Fondo: BWG 20
<b>4.3- DIMENSIONES</b>	Altura total (c/tapa y aro): 885 +/- 5 mm. Diámetro inferior (exterior): 583 +/- 2 mm. Diámetro interior (Cuerpo): 571.5 +/- 2 mm.
<b>4.4- CUERPO</b>	Costura lateral soldada eléctricamente. Dos bandas de rodamiento.
<b>4.5- CABEZAL</b>	Con junta de caucho insoluble (Burlate) de sección circular, dicha tapa será sujeta al cuerpo del tambor por medio de un aro galvanizado: <b>Cierre 1:</b> A bulón de cabeza hexagonal de 3/8 x 110 mm. <b>Cierre 2:</b> A palanca lateral. <b>TAPA</b> <b>Opción 1:</b> Totalmente removible con 2 aberturas, una de 19,1 mm. (3/4") Y otra de 50,8 mm. (2"). <b>Opción 2:</b> Tapa plana, totalmente removible.
<b>4.6- FONDO</b>	Remachado al cuerpo, después de aplicado un sellador inocuo, que asegure la estanqueidad del envase.
<b>4.7- PINTURA</b>	Esmalte horneable, bajo condiciones controladas de temperatura, asegurando un espesor de capa de pintura mayor a 11 micrones. En caso que lleve revestimiento interior será según requerimiento del cliente.
<b>4.8- INTERIOR</b>	Las superficies internas del tambor deben estar completamente limpias y libres de cualquier partícula extraña.
<b>4.9- ASPECTO VISUAL</b>	Los envases no deben presentar defectos, en cuanto a su aspecto general y terminación tales como abolladuras, problemas en el pintado o en el planografiado.
<b>4.10- DESEMPEÑO</b>	<b>Estanqueidad:</b> El envase debe soportar una presión neumática interna de 0,160 Kg/cm <sup>2</sup> , como mínimo, sin sufrir pérdidas en toda la extensión de la costura ni remachado.

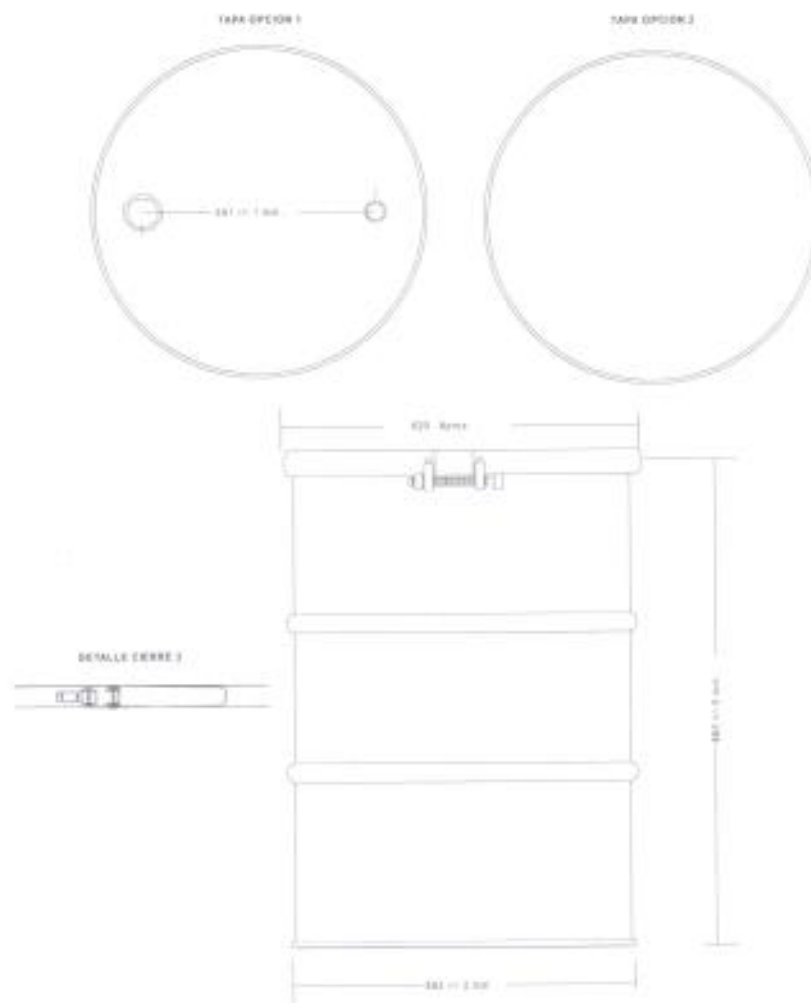
Página 1 de 2	Preparó: M. Ch.	Aprobó: R. M.
---------------	-----------------	---------------



TAMBOR 200 LITROS 20-20-20 (T/D)		
Revisión ⇨ 3	Aprobación > 16-11-06	ET-200.000.2

<b>4.11- PROTECCION</b>	Los envases llevan una funda de protección (salvo expresa indicación del cliente en contrario), que asegura el aspecto general del envase durante el transporte. En caso que las condiciones climáticas lo determinen, el transporte llevará lona de protección.
<b>4.12- TRANSPORTE</b>	Se verificarán las condiciones del mismo y su adecuación a requisitos establecidos.
<b>4.13- IDENTIFICACION</b>	Todos los tambores llevan impresos en la superficie externa del fondo identificada la fecha de fabricación a través de una impresión indeleble, lo que asegura la rastreabilidad del producto.

#### CROQUIS DEL ENVASE



Página 2 de 2	Preparó: M. Ch.	Aprobó: R. M.
---------------	-----------------	---------------



TAMBOR 200 LITROS 18-20-18 (2 T/R)		
Revisión ⇨ 4	Aprobación > 15-08-06	ET-20R.808.Y

<b>1- OBJETO</b>	Establecer las características de fabricación del tambor en referencia y definir las condiciones para su protección y transporte.
<b>2- ALCANCE</b>	Aplicable a los tambores de 200 litros chapa 18-20-18 2T/R. (Dos bandas y corrugado).
<b>3- DOCUMENTACION DE REFERENCIA</b>	Norma IRAM 6044 (Tambores Metálicos).
<b>4- DESCRIPCION</b>	200 Lts. Cilindrico, con dos tapas fijas.
<b>4.1- CAPACIDAD</b>	200 Lts. Cilindrico, con dos tapas fijas.
<b>4.2- MATERIAL</b>	Chapa de acero laminada en frío; Espesor: Tapa: BWG 18 Cuerpo: BWG 20 Fondo: BWG 18
<b>4.3- DIMENSIONES</b>	Altura total (Sobre el borde): 885 +/- 5 mm. Diámetro exterior (Cabezales): 583 +/- 2 mm. Diámetro interior (Cuerpo): 571.5 +/- 2 mm.
<b>4.4- CUERPO</b>	Costura lateral soldada eléctricamente. Dos bandas de rodamiento. Cuatro corrugaciones en el tercio superior y otras cuatro en el tercio inferior.
<b>4.5- CABEZAL</b>	Remachado al cuerpo, después de aplicado un sellador inocuo, que asegure la estanqueidad del envase. Lleva dos aberturas; una de 19.1 mm. 3/4" y otra de 50.8 mm. 2", ubicadas diametralmente opuestas. Ambas consisten en bridas insertadas mecánicamente y tienen tapones tipo "Tri-sure".
<b>4.6- FONDO</b>	Remachado al cuerpo, después de aplicado un sellador inocuo, que asegure la estanqueidad del envase.
<b>4.7- PINTURA</b>	Esmalte homeable, bajo condiciones controladas de temperatura, asegurando un espesor de capa de pintura mayor a 11 micrones. En caso que lleve revestimiento interior será según requerimiento del cliente.
<b>4.8- INTERIOR</b>	Las superficies internas del tambor deben estar completamente limpias y libres de cualquier partícula extraña.
<b>4.9- ASPECTO VISUAL</b>	Los envases no deben presentar defectos, en cuanto a su aspecto general y terminación tales como abolladuras, problemas en el pintado o en el planografiado.
<b>4.10- DESEMPEÑO</b>	<b>Estanqueidad:</b> El envase debe soportar una presión neumática interna de 0,160 Kg/cm <sup>2</sup> , como mínimo, sin sufrir pérdidas en toda la extensión de la costura ni remachado.
<b>4.11- PROTECCION</b>	Los envases llevan una funda de protección (salvo expresa indicación del cliente en contrario), que asegura el aspecto general del envase durante el transporte. En caso que las condiciones climáticas lo determinen, el transporte llevará lona de protección.
<b>4.12- TRANSPORTE</b>	Se verificarán las condiciones del mismo y su adecuación a requisitos establecidos.
<b>4.13- IDENTIFICACION</b>	Todos los tambores llevan impresos en la superficie externa del fondo identificada la fecha de fabricación a través de una

Página 1 de 2	Preparó: M Ch.	Aprobó: R M.
---------------	----------------	--------------



TAMBOR 200 LITROS 18-20-18 (2 T/R)		
Revisión ⇨ 4	Aprobación > 15-08-06	ET-20R.888.Y

impresión indeleble, lo que asegura la rastreabilidad del producto.

CROQUIS DEL ENVASE



# SAROKA

jueves, 23 de octubre de 2008

Sta. Marina Guimet

## **PRESUPUESTO**

### PALLETS

Pallets de 1200x1200mm de doble entrada, utilizado en el transporte de aceites mediante tambores, de tal manera que logran ubicarse cuatro de éstos en un solo pallet.



Valor por unidad: 29,50 \$ + IVA

Pallets de 1200x1200 de doble entrada, para carga máxima de 500kg.

Valor por unidad: 24 \$ + IVA

Gracias, atte

Maderas Cecilia Saroka  
mail: [palletssaroka@yahoo.com.ar](mailto:palletssaroka@yahoo.com.ar)  
(011) 4865-9374  
(011) 1555973321





## PRESUPUESTO

SRA/SRTA:

28 de octubre de 2008

María Paula Giacomini

Respecto a su pedido de cotización le informo cuáles de los productos comercializamos y sus respectivos precios.

### Listado de insumos

- Ácido cítrico: Bolsas por 20 kg, cristal fino, \$ 6.40 el kg + IVA
- Citrato de sodio: Bolsas por 20 kg, cristal fino, \$ 6.40 el kg + IVA
- Maltodextrina: Bolsas por 20 kg, polvo, \$ 2.70 el kg + IVA
- Goma Xántica: Bolsas de 10 kg, polvo, \$ 30 el kg + IVA
- Azúcar: Bolsas de 20kg, cristal fino, \$1,36 el kg + IVA

Todos se conservan en lugares frescos, secos y a temperatura ambiente.

Nos encontramos a tu disposición. Atte.

Natalia González  
Ventas  
**LUMATEC SRL**  
[lumatecsrl@gmail.com](mailto:lumatecsrl@gmail.com)

### Presupuesto

Fecha: 4 de noviembre de 2008

SRA/SRTA: María Paula Giacomini

De acuerdo a lo conversado en el día de ayer, encontrará a continuación el precio de las esencias en polvo de naranja y del colorante pedido.

Sabor: Naranja

Status: Polvo (Blend)

Aplicación: Bebidas Instantáneas

Lapso de aptitud: 6 meses

Conservación: Lugar fresco y seco al resguardo de la luz.

Precio: 10,8

Precio: Expresado en Dólares Estadounidense por kilogramo de mercadería. No incluye I.V.A. ni financiación.

Condición de pago : Primera tres compras de contado.

Elaboración : 7 días hábiles.

Color: Naranja

Status: Polvo

Status Código: Betacaroteno

Aplicación: Bebidas Instantáneas

Lapso de aptitud: 6 meses

Conservación: Lugar fresco y seco al resguardo de la luz.

Precio: 14,9

Precio: Expresado en Dólares Estadounidense por kilogramo de mercadería. No incluye I.V.A. ni financiación.

Condición de pago : Primera tres compras de contado.

Elaboración : 7 días hábiles.

En caso de necesitar algún dato más no dude en contactarme.

Saludos,

Alejandro Cabrera  
Ejecutivo de cuentas  
División Sabores  
SABORES Y FRAGANCIAS S.A.  
e-mail: [acabrera@saboresyfragancias.com.ar](mailto:acabrera@saboresyfragancias.com.ar)  
Tel.: (54) 11 4746-9400 Int. 35  
Ce. 15-5404-9100





PRECIO APILADOR CON PLATAFORMA HOMBRE MONTADO \_\_\_\_\_ U\$S 11000.-

CONDICION DE PAGO: CONTADO

PLAZO DE ENTREGA: INMEDIATO

GARANTIA: 6 MESES PÒR FALLAS DE FABRICACIÓN

A ESTOS PRECIOS SE LES DEBERA ADICIONAR EL I.V.A. 10,5%

Cordiales Saludos,

MARIO F. ERCOLI  
VENTAS  
(15)4403-5560

Av. Mitre 3054 (1605) Munro, Prov. de Buenos Aires  
Tel/Fax (011) 4756-4168 (líneas rotativas)  
Correo Electrónico: [info@guifermc.com.ar](mailto:info@guifermc.com.ar)

POR LA PROVICION DE:

ELEVADOR HIDRÁULICO MANUAL MT 1029 DE TRASLACIÓN MANUAL DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

- ELEVACIÓN: 2885 mm.
- CAPACIDAD DE CARGA: 1000 Kg.
- ALTURA TOTAL: 1880 mm.
- LARGO UTIL DE UÑAS: 1170 mm.
- ANCHO C/UÑA: 160 mm.
- ANCHO EXTERIOR DE UÑAS: 540 mm
- LARGO UTIL DE UÑAS: 1170 mm.
- RADIO DE GIRO: R=1100 mm.
- RODILLOS EN HIERRO Y POLIURETANO C/ RODAMIENTOS  
DIÁMETRO 80 x 75 mm.
- RUEDA DIRECCIONAL EN HIERRO Y POLIURETANO DIAMETRO 150 X  
55 mm.  
CON RODAMIENTOS.
- PESO DEL EQUIPO: 370 Kg.



PRECIO UNITARIO ----- \$ 5725.-  
ESTOS PRECIOS SE LES DEBERA ADICIONAR EL 10,5% IVA.

- **CONDICION DE PAGO:** CONTADO
- **GARANTIA:** 6 MESES POR FALLAS DE FABRICACIÓN
- **PLAZO DE ENTREGA:** INMEDIATO (SALVO PREVIA VENTA)

**Cordiales Saludos,**

MARIO ERCOLI  
Ventas  
(15) 4403-5560

Av. Mitre 3054 (1605) Munro, Prov. de Buenos Aires  
Tel/Fax (011) 4756-4168 (líneas rotativas)  
Correo Electrónico: [info@guifermc.com.ar](mailto:info@guifermc.com.ar)

**POR LA PROVISIÓN DE:**

CUNA VOLCADORA PARA TAMBOR METÁLICO CON CUATRO RUEDAS Ø100 EN NYLON. CON GANCHO Y MANIJA RETRÁCTIL.  
PRECIO \_\_\_\_\_ \$ 285.-



**PLAZO DE ENTREGA: 5 DIAS**

**CONDICION DE PAGO: CONTADO.**

**A ESTOS PRECIOS SE LES DEBERA ADICIONAR EL I.V.A.-**

SALUDA MUY ATTE.-

MARIO F. ERCOLI  
VENTAS  
(15)4403-5560

Av. Mitre 3054 (1605) Munro, Prov. de Buenos Aires  
Tel/Fax (011) 4756-4168 (líneas rotativas)  
Correo Electrónico: [info@guifermc.com.ar](mailto:info@guifermc.com.ar)



**POR LA PROVISIÓN DE:**

PORTA TAMBOR AUTOCARGABLE (ARAÑA), CONSTRUIDO EN CAÑO, CON RUEDAS DE NYLON DE Ø 200 mm. X 50 mm. DE ANCHO. Y TERCERA RUEDA GIRATORIA Ø 150 MM X 50 MM DE ANCHO – CAPACIDAD 220 KG



PRECIO  
UNITARIO \_\_\_\_\_  
\$ 410.-

**A ESTOS PRECIOS SE LES DEBERÁ ADICIONAR EL 21% DE IVA**

**PLAZO DE ENTREGA: inmediato**  
**CONDICIÓN DE PAGO: CONTADO**

Cordial saludo.

MARIO ERCOLI  
Ventas  
(15) 4403-5560

Av. Mitre 3054 (1605) Munro, Prov. de Buenos Aires  
Tel/Fax (011) 4756-4168 (líneas rotativas)  
Correo Electrónico: [info@guifermc.com.ar](mailto:info@guifermc.com.ar)



Srta: Guimet Marina

Cumplo en responder a su pedido de cotización de nuestros productos.

\*-Z2500, zorra hidráulica manual

Capacidad 2500kg

Altura mínima de elevación 80mm

Altura máxima 200mm.

Palanca reforzada con mango inyectado en goma, sistema doble tandem de rodillo, ruedas de hierro envueltas en poliuretano.

Longitud de uñas 1200mm

Garantía de 2 años sobre el equipo hidráulico



PRECIO: \$ 1.150 + iva del 10.5%

\* Alza tambor: es un sistema que toma al tambor y lo levanta enganchándolo con su propio peso. Sencillo y de fácil utilización, cómodo y seguro.

Dimensiones: 820 x 1015 x 45 (mm)

PRECIO: \$ 372 + iva del 21%



ENTREGA INMEDIATA

Espero su consulta o pedido si es de su agrado, aprovecho para saludarle muy cordialmente.

Luis

<http://www.hbtorletti.com.ar>

Hidrar srl - San Juan 168 - te/fax: 54-3564-426512 rot.  
2400-San Francisco - Córdoba - República Argentina



**Obra:** Planta Elaboradora de Jugo  
**Dirección:** Parque Industrial  
**Superficie:** 4913 m<sup>2</sup>  
**\$/m<sup>2</sup>:** \$ 1.479,60

Tareas	% obra	Valor en \$
Trabajos preliminares	3,42%	249853
Excavaciones	4,57%	333867
Mampostería	18%	1315013
Hormigón Armado	6,15%	449296
Estructura y Cubierta metálica	11,45%	836494
Aislaciones	2,53%	184832
Revoques	0,21%	15342
Placas de Yeso	2,87%	209671
Cielorraso	1%	73056
Contrapiso	4,88%	352950
Carpeta	0,36%	26037
Revestimientos	0,88%	63647
Pisos	3,68%	266159
Escaleras	0,48%	34716
Zócalos y solías	0,51%	36886
Carpintería	4,43%	320403
Instalación sanitaria	3,89%	281347
Instalación de gas	1,83%	132356
Instalación eléctrica	3,60%	260372
Pintura	6,79%	491091
Cristales	0,12%	8679
Varios	0,79%	57137
Ayuda de gremio	2,72%	196726
Gastos de Obra	4,49%	324742
Beneficios	10,35%	748571
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>7269243</b>

  
**LAURA A. REQUESENS**  
 ARQUITECTA  
 Matr. CAPBA 15964

Presupuesto

