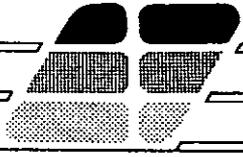


37770  
37768



PROGRAMA LITORAL de QUIMICA FINA



---

PRODUCTOS NATURALES

---

INFORME 03  
SANTA FE - AGOSTO DE 1993

0/42227  
F32  
XXV



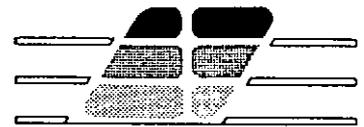
## RESUMEN EJECUTIVO

En esta tercera y última etapa del estudio que tiene como objetivo priorizar proyectos promisorios en el sector de los productos naturales, se realiza una evaluación de factores tecnológicos y de producción particulares de los productos considerados potencialmente viables en la etapa anterior (INFORME 02).

Este informe contiene una explicitación de los factores de priorización considerados, su peso relativo y calificación particular para cada producto. Los factores considerados contemplan la complejidad tecnológica, el ciclo vital del producto y las características de las líneas de producción.

Como resultado de la aplicación metodológica se priorizan, con mayores posibilidades los aceites de pino agujas, rosa, lavanda y lavandín, como aislado el anetol y como colorante la clorofila.

Finalmente, como punto de partida para analizar en profundidad la viabilidad técnico económica de los proyectos seleccionados, se presenta una descripción de los correspondientes procesos de obtención, operaciones, equipamiento principal y materias primas requeridas.



## SUMARIO

	Pág.
I- SELECCION DE PRODUCTOS POTENCIALMENTE PROMISORIOS.....	3
II- FACTORES PARA LA SELECCION DE PRODUCTOS PROMISORIOS...	17
III- TERCERA PRIORIZACION DE PRODUCTOS.....	24
IV- PRODUCTOS PROMISORIOS.....	27
V- CONSIDERACIONES CONCLUSIVAS.....	42
VI- PLANILLAS TECNICAS.....	44



## I- SELECCION DE PRODUCTOS POTENCIALMENTE PROMISORIOS

En la etapa anterior se seleccionaron los productos en función de la evaluación de los factores de mercado e integración de la producción. En la presente etapa se incorpora el análisis sistemático de factores tecnológicos.

El objetivo es lograr una calificación final de productos promisorios, en base a aquellos que se consideraron potencialmente viables en la anterior etapa de este estudio, cuyo correspondiente listado se explicita a continuación:

### ORDENAMIENTO JERARQUICO DE PRODUCTOS (etapa anterior)

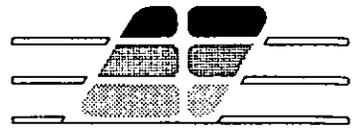
#### ACEITES ESENCIALES

NOMBRE	CODIGO	CALIFICACION
ABETO, etc.	1/1-01	5.106
ENEBRO, etc.	1/1-23	5.106
LIMA	1/1-32	5.106
ACACIA, etc.	1/1-02	4.662
ANIS VERDE	1/1-7	4.662
CALAMO, etc.	1/1-13	3.774
VETIVER	1/1-44	3.774
CORIANDRO	1/1-21	3.330
VAINILLA	1/1-43	2.886

Si bien cada posición se identifica con el nombre de un aceite esencial (principal), en cada una se agrupan varios aceites, los cuales se listan a continuación:

**ABETO, etc.:** código 1/1-01.

Bajo esta denominación, se presentan un conjunto de aceites esenciales similares entre sí. El desglose de este conjunto presenta los siguientes aceites esenciales: Abeto de agujas, Cipres de agujas, Cayeput, niauli y Pino de agujas.



## Principales características

### Abeto:

El aceite esencial es obtenido por destilación por arrastre con vapor de las agujas (hojas) y ramas tiernas del *Abies sibirica*, *A. alba* o *A. picea*. El rendimiento en aceite esencial es aproximadamente 0,3%.

El aceite es incoloro o ligeramente amarillento, con olor típicamente balsámico.

Contiene L- $\alpha$ -pineno, l-limoneno, l bornil acetato y aldehidos laúricos y decílico.

### Ciprés:

Es aceite esencial es obtenido mediante destilación con vapor de las ramas jóvenes del *Cupressus sempervirens L.* Su rendimiento es de 0,4%.

El aceite es un líquido con olor amaderado y nota a ambar gris.

Contiene principalmente  $\alpha$ -pineno y 3-careno.

### Cayeput (Cajeput):

El aceite esencial es obtenido mediante destilación por vapor de las hojas y ramas jóvenes de la *Melaleuca* y *Leucadendron L.*

### Quenopodio - Chenopodium

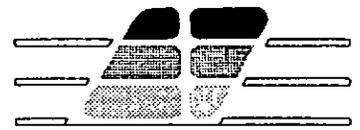
American Worm Seed.

Out of Miauli - tea tree, *Melaleuca viridiflora*.

El aceite es un líquido incoloro o verde amarillento, con un agradable y penetrante olor alcanforáceo.

Contiene cineol, ácidos valerico y benzoico, limoneno, entre los principales.

El cineol está presente en un 50 - 65%



### Miauli (Malaleuca)

El aceite esencial es obtenido por destilación de las hojas y ramas jóvenes de la *Melaleuca alternifolia* L., *Melaleuca viridiflora*.

Es un líquido amarillento, con olor suave especiado. Contiene principalmente 1-terpinen-4-ol (hasta 40%) y cineol (6-8%).

Utilizado en perfumería.

### Pino agujas:

El aceite esencial se obtiene mediante destilación por arrastre con vapor de las agujas y tallos jóvenes de distintas especies de Pinaceae (*Abies alba* Mill, *A. sibirica* Le deb, *Abies balsamea*, etc.)

La esencia es un líquido incoloro o amarillento, con fuerte olor balsámico.

Contiene acetato de bornilo como principal componente oloroso, también contiene  $\alpha$  y  $\beta$  pineno, limoneno, 3-careno  $\alpha$  y  $\beta$  felandreno.

Se usa en perfumería cosmética y preparaciones farmacéuticas.

### ENEbro: código 1/1-23

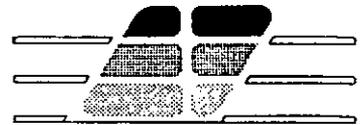
Están incluidos los siguientes aceites esenciales: Enebro, Geranio, Laurel, Maciz, Nuez moscada, Patchouli y Sándalo.

### Principales características:

#### Enebro

El aceite esencial se obtiene por arrastre con vapor de las bayas no fermentadas del *Juniperus communis*.

Es un aceite incoloro o levemente amarillento, con sabor intensamente amargo - rinde un 0,5 a 0,6% y contiene  $\beta$ -pineno, myceno, d-limoneno, cymeno, canfeno, etc.



Utilizado en perfumería por su efectos fresco y seco. En bebidas por su sabor tipo gin.

#### Geranio - Perlangonio

Especies cultivadas: *Pelargonium graveolens* y *Pelargonium Rosesem* y otras variedades híbridas.

El aceite esencial se obtiene por destilación de sus hojas en época de floración. Su olor es suave, agradable, parecido al de la rosa, el valor en perfumería está dado por el contenido de (-)citronelol, isomentona, formatos y tiglatos, estos últimos componentes son raramente encontrados en los aceites esenciales.

Los rendimientos aproximados por hectarea son de 20 a 30 Kg. de aceite esencial, con un 0,1 al 0,2% de esencia sobre planta fresca y un 0,6 - 0,12% sobre planta seca.

#### Laurel:

El aceite esencial se obtiene por destilación de las hojas del *Laurus nobilis* L.

El aceite es amarillento con aroma aromático y especiado.

Sus mayores componentes son el 1-8 cineol (30-70%), linalol 10% y eugenol.

Es utilizado principalmente en la industria alimenticia como condimento.

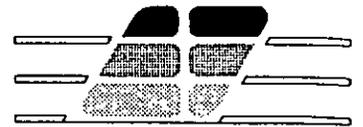
#### Macis y nuez moscada:

Los aceites esenciales de nuez moscada y macis se destilan de los frutos del árbol *Myristica fragans*.

El macis se obtiene de la cáscara del fruto, el de la nuez se destila de las nueces de calidad inferior a la normal y que pueden ser comercializados como especias.

El aceite esencial es de color amarillo, con fuerte aroma a especias.

Sus componentes principales son  $\alpha$  y  $\beta$  pineno, canfeno,



dipenteno, p-cineno, eugenol e isoeugenol.

#### **Patchouli:**

El aceite esencial se obtiene de una planta denominada *Pogostemon Cablin Beuth* conocida también con el nombre *Pogostemon patchoulí Pellet*.

Aunque crece como planta silvestre en varias partes del mundo es más usual cultivarla con fines de obtener el aceite esencial de sus hojas y tallos mediante destilación.

El aceite esencial es de color marrón rojizo, a marrón verdoso, viscoso con olor suavemente alcanforáceo y balsámico leñoso.

El alcohol sesquiterpénico (-) patchulol es el mayor componente (30 - 40%) y el otro componente que contribuye a su particular aroma es el Nor-pachulenol presente en un 0,3 - 0,4%.

El rendimiento es del 2% de aceite en las hojas que son preferentemente secadas a la luz solar.

Su uso en perfumería es excluyente.

#### **Sándalo:**

El aceite de sándalo se destila por arrastre de vapor de la madera y raíces trituradas en granos gruesos del *Santalum album*, pequeño árbol originario de la India.

Es un aceite algo viscoso, incoloro o levemente amarillento con un olor dulce amaderado.

Sus componentes principales son el  $\alpha$  y  $\beta$  santalol en un 90%.

En árboles de 30 o más años es posible obtener un rendimiento del 4 al 6,5%.

Se usa en perfumería.

LIMA:código 1/1-32

El aceite de lima se produce principalmente a partir de dos



variedades de limero ácido, uno de ellos corresponde al *Citrus aurantifolia* Svingle y la otra al *Citrus latifolia* tau. Estas variedades poseen características enteramente distintas que se reflejan en el aceite. La primera, en términos de producción mundial, es la más importante.

El aceite esencial se obtiene de dos maneras. Una mediante extracción en frío, por prensado. Este aceite es más valioso y se utiliza en perfumería así como en saporíferos. Su color es amarillo, amarillo verdoso, con un fuerte olor a limón.

Otra mediante destilación por arrastre con vapor de la emulsión jugo-aceite obtenida en el molido de la fruta entera. Es utilizado principalmente como saporífero. Es levemente amarillento, con olor a fruta fresca.

Los componentes mayoritarios de ambos aceites esenciales son el d-limoneno,  $\alpha$  y  $\beta$ -pineno, dipenteno, aldehídos de  $C_8$ ,  $C_9$  y  $C_{10}$ , y el citral.

Estos aceites normalmente son sometidos a una destilación al vacío para remover los terpenos, lo que incrementa su solubilidad y permite el uso en las bebidas gaseosas.

**ACACIA:** código 1/1-02

Comprende: Gardenia, Lirio, Jazmín, Junquillo, Nerolí, Tuberosa, Rosa y Violeta.

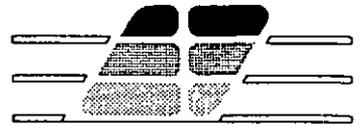
**Acacia:**

Se obtiene el concreto o absoluto a partir de las hojas y tallos tiernos de la *Acacia farnesiana* (L.) Willd.

Los productos tienen olor floral e intensamente balsámico.

Sus constituyentes incluyen aldehídos (bencílico, anísico, decílico, cumínico), alcohol bencílico y geraniol, farnesol y linalol.

Es utilizado en perfumes de alta calidad con notas florales.



#### Gardenia Iris:

Existen varias especies de *Iris* sp. que se utilizan para la obtención del absoluto y concreto del aceite esencial.

Los más utilizados son el *Iris pallida* Lam., *Iris germánica* L. y el *Iris fiorentino*.

La esencia está constituida principalmente por una masa blanco amarillenta, semisólida, que contiene ácido mirístico, irona, miristato de etilo, entre los principales.

Se utiliza en perfumería por su característico olor a violetas.

#### Jazmín:

Se obtiene como aceite esencial, concreto o absoluto (principalmente estos dos últimos) a partir de las flores del arbusto *Jasminum officinale*.

El concreto es extraído de las flores utilizando éter de petróleo, con un rendimiento aproximado al 3%. Es una masa gomosa marrón rojiza.

El absoluto se extrae del concreto con alcohol al 96%. Contiene como componentes principales nerol, nerolidol, terpineol, benzaldehído, acetato de linalilo, bencilo, jasmona, etc.

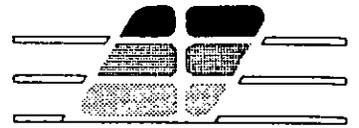
Su aroma es intensamente floral. Muy utilizado en perfumería y cosmética.

#### Nerolí:

El aceite de Nerolí o su absoluto es obtenido de los capullos florales del *Citrus aurantium* L., subespecie *aurantium*.

El aceite de Nerolí es producido por destilación por arrastre con vapor es de color amarillento o ambarino, con fluorescencia azul y un característico olor a flores.

Luego de la separación del aceite, la fase acuosa es sometida a una extracción con solventes y se obtiene el absoluto



acuoso de las flores de naranja, el cual es un líquido marrón rojizo.

#### **Absoluto de flores de naranja:**

Es obtenido a partir de las flores por medio de la extracción con solventes vía concreto.

Es un líquido marrón con olor fuerte y especiado. El componente principal de todos estos productos es el linalol. El sabor típico está dado por un numeroso contenido de constituyentes en niveles de trazas que contienen nitrógeno.

Son utilizados en fragancias finas. El aceite esencial de Nerolí por ej. es un clásico componente de las aguas de colonia.

#### **Tuberosa:**

Via concreto se obtiene el absoluto, por extracción con solvente a partir de las flores *Polianthes tuberosa* L. (*Agavaceae*).

Es un líquido que varía del naranja al marrón con aroma dulce-narcótico, utilizado en perfumería en fragancias muy finas dado su altísimo precio.

#### **Rosa:**

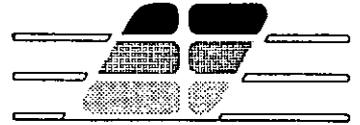
El absoluto es preparado a partir del concreto, tanto de la rosa damascena y también de la *Rosa centifolia* L. (rosa de mai).

#### **Violeta:**

El absoluto de violeta es obtenido por extracción del solvente del concreto de las hojas de *Viola odorata* L., *violaceae*.

El absoluto es un líquido negro verdoso a marrón con un olor típico a hierbas.

El mayor constituyente de la fracción volátil es el 2-trans-6-cis-nonadienal. Es frecuentemente utilizada en la composición de perfumes, pero sólo en bajísimas concentraciones



a causa de intenso olor.

**ANIS VERDE:** código 1/1-7:

El aceite esencial es obtenido por destilación con vapor de los frutos de *Pimpinella anisum L.*

Es un líquido incoloro o levemente amarillento, o una masa cristalina, con olor característico a anetol.

El mayor componente es el trans-anetol que llega a estar en un 95%, lo cual determina el punto de fusión del aceite.

Sus usos principales son para saborizar alimentos bebidas y para productos de higiene bucal.

**CALAMO:** código 1/1-13

Comprende Calamo, Camanga, Canela, Cardamomo y Jengibre

El aceite esencial es obtenido por destilación por arrastre con vapor de las raíces secas del *Acorus calamus L.*

Es un aceite amarillo moderadamente viscoso con un olor levemente especial.

Sus principales componentes son el  $\beta$ -asarone, aldehidos y cetonas sesquiterpénicas.

Se usa en perfumería por su nota especiada-herbácea.

**Cananga:**

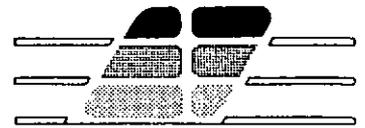
El aceite esencial es producido por destilación con vapor de las flores *Cananga odorata*.

El rendimiento es del 1%. El aceite es un líquido amarillo rojizo con olor característico floral.

Su principal componente es el cariofileno.

**Canela de Ceylan:**

El aceite esencial se obtiene por arrastre con vapor de la corteza o las hojas del *Cinnamomum verum*.



El principal componente del aceite de corteza es el aldehído cinámico, en cambio el del aceite de hoja es el eugenol.

**Cardamomo:**

Es obtenido por destilación por arrastre con vapor de las semillas de *Elettaria cardamomum* L.

Es un líquido incoloro o amarillento con un penetrante olor aromático, levemente alcanforáceo y muy persistente.

El mayor componente es el 1-8-lineol y el  $\alpha$ -terpinil acetato (30%).

Se usa en alimentación y ocasionalmente en perfumería.

**Jengibre:**

La esencia se obtiene por destilación con vapor de los rizomas secos de *Zingiber officinalis* Roscoe .

Es un líquido amarillento con aroma a especie.

Sus principales componentes son farneseno, metil heptenona, cineol, borneol, geraniol y linalol.

Se utiliza en la industria alimenticia.

**VETIVER:código 1/1-44**

El aceite esencial se destila al vapor de las raíces de la planta herbácea *Vetiveria zizanioides* Staff.

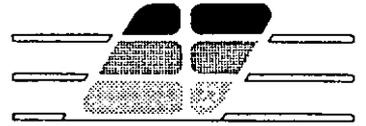
El aceite es un líquido oscuro, amarillo-marrón, con olor particular, intenso y persistente a madera y tierra.

Sus principales componentes son el Vetiverol, alcohol que aislado es luego utilizado en perfumería.

Se utiliza en perfumería.

**CORIANDRO, etc.: código 1/1-21**

Contiene: Coriandro, Lavandas, Lavandín, Lemon-grass, Mandarina, Petit grain.



#### Coriandro (cilantro)

El aceite esencial se destila por arrastre con vapor de la semilla del *Coriandrum sativum*.

Es un líquido incoloro o levemente amarillento con un olor característico a linalol.

El mayor componente es el linalol (60 - 80%).

Se utiliza en alimentación y perfumería.

#### Lavanda Francesa:

El aceite esencial es producido por destilación por arrastre de las sumidades floridas recién cortados de la *Lavandula angustifolia Mill.*

#### Lavanda española (Espliego)

El aceite esencial es producido por arrastre con vapor de los sumidades floridas de la *Lavandula Latifolia Medik.*

#### Lavandín:

El aceite esencial es obtenido por destilación con vapor de los sumidades floridas de Lavandín, el cual es un híbrido de la Lavanda y el Espliego.

#### Lemon gras:

El aceite esencial es producido por arrastre con vapor de las hojas del *Cymbopogon citratus* y *C. flexuosus*.

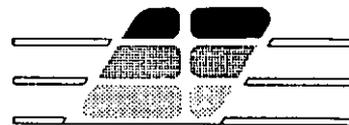
Es un líquido amarillento, o amarillo rojizo, con olor a citral característico.

Su principal componente es el citral (una mezcla de geraniol y nerol).

Se usa en alimentación y perfumería.

#### Mandarina:

El aceite esencial de mandarina es obtenido por prensado



frio de las cáscara de mandarina roja, *Citrus reticulata* Blanco (*Rutaceae*).

El aceite es de color amarillo verdoso a rojo-naranja con una fluorescencia azul, con olor característico a cáscara de mandarina.

Sus principales componentes son: limoneno (70%) y 8-terpineno (20%) y también metil-N metilantranilato responsable de la fluorescencia.

Utilizado en alimentación y perfumería.

#### Petit grain:

El aceite esencial es obtenido por destilación con vapor de las hojas de *Citrus trees*. El de la naranja amarga es el más importante, a partir de *Citrus aurantium L.*, subespecie *aurantium*.

Es un líquido amarillo, con olor característico que recuerda a linalol y el acetato de linalilo.

Principales componentes: acetato de linalilo, linalol, terpineol y ésteres de geraniol y nerol.

Se utiliza fundamentalmente en perfumería.

#### Orégano:

El aceite esencial es obtenido por destilación con vapor de las hojas y flores de la hierba *Origanum*, (*lamiaceae*).

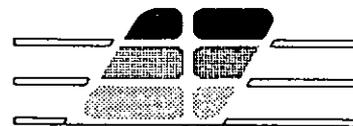
Los aceites difieren en el contenido de timol y carvacrol, es un líquido rojizo a negro, con olor específico y herbáceo.

Se utiliza en perfumería y alimentación.

#### VAINILLA: código 1/1-43

El absoluto de vainilla es obtenido por extracción con solventes polares (metanol, etanol, acetona) de las vainas de la *Vanilla planifolia G.* o *V tahitensis*.

La composición del extracto depende del solvente utilizado,



pero generalmente la concentración de vainillina en el extracto es del (25 - 30%), unas 4 veces mayor que en las vainas.

Utilizado en alimentación.

#### AISLADOS Y ESPECIAS

NOMBRE	CODIGO	CALIFICACION
DE ISOBORNILO	1/1-28	5.016
EUGENOL	1/1-25	5.106
ANETOL	1/1-06	4.662
GERANIOL	1/1-26	4.662
ALCOHOL ANISICO	1/1-04	4.218
DE VETEVERILO	1/1-45	4.218
METILEUGENOL	1/1-34	4.218
EUCALIPTOL	1/1-24	3.774
ISOEUGENOL	1/1-29	2.886
METIL ISOEUGENOL	1/1-35	2.886

#### FARMACOS - PRINCIPIOS ACTIVOS

NOMBRE	CODIGO	CALIFICACION
SENOSIDOS A Y B Y SUS SALES	1/2-42	1.110
VINCAMINA	1/2-44	0.666

#### COLORANTES

NOMBRE	CODIGO	CALIFICACION
CLOROFILA	1/3-02	3.600

#### ADITIVOS

NOMBRE	CODIGO	CALIFICACION
PECTINAS CON 50% ó menos de metoxilo	1/4-09	2.800

Para la selección sistemática de los productos se emplea



una serie de factores para ponderar y calificar a cada uno de ellos. Finalmente se obtiene una calificación final, que permite establecer un ordenamiento jerárquico de los productos.



## II- FACTORES PARA LA SELECCION DE PRODUCTOS PROMISORIOS.

### SELECCION DE FACTORES

La selección de factores discriminantes se realizó en función de analizar a todos los productos con una escala cualitativa que da una idea del mayor o menor carácter promisorio del producto considerado, con respecto a otros incorporando en esta última etapa del análisis los siguientes aspectos:

- A- Tecnología
- B- Ciclo vital
- C- Líneas de producción

La importancia relativa entre estos factores para el grupo de productos fue analizada teniendo en cuenta las peculiaridades propias de cada grupo y subgrupos en los cuales se clasificó inicialmente a los productos.

#### A- Tecnología:

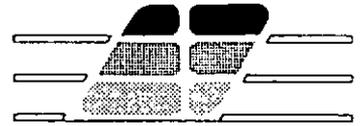
Con este factor se valora la complejidad tecnológica para la obtención del producto.

Para la calificación se tuvo en cuenta, la siguiente escala de valores:

- +6= Tecnología obtenible localmente.
- +2= Tecnología desarrollable localmente.
- 2= Tecnología obtenible con licencias.
- 6= Tecnología obtenible con licencias exclusivas.

Para calificar el producto se tiene en cuenta el siguiente criterio; -6 para aquellos en los cuales la tecnología es obtenible con licencias exclusivas, como +6 se califica aquellos productos que pueden ser producidos por tecnologías locales.

Aquellos productos que no se ubican en estas dos categorías extremas, se califican con valores intermedios.



## B- Ciclo vital

Con este factor se valora el período estimado de "vida" del producto en el mercado. Aquellos de más de 10 años se calificaron con +6, los que por el contrario se considera que su vida en el mercado está limitada de 1 a 3 años, reciben como calificación -6.

Aquellos productos que no califican en estos valores extremos se ubican con valores intermedios.

Para la calificación se tuvo en cuenta la siguiente escala de valores:

- +6= más de 10 años.
- +2= probablemente de 5 a 10 años.
- 2= probablemente de 3 a 5 años.
- 6= probablemente de 1 a 3 años.

## C- Línea de producción

Se valora con este factor las posibilidades de uso de la línea de producción para la obtención de otros productos que no sea el analizado puntualmente.

Se califica con +6 aquellos que permiten el uso de la línea en otros productos y con -6 aquellos cuyas instalaciones son exclusivas para un producto determinado.

El resto de la escala se construye tomando como base los extremos mencionados.

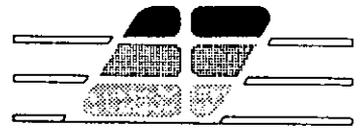
Para la calificación se tuvo en cuenta la siguiente escala de valores:

- +6= utilizable para otros usos en general.
- +2= utilizable para otros usos concretos.
- 2= tiene otra utilización limitada.
- 6= no aplicable.

## ASIGNACIÓN DE PESOS RELATIVOS

### MATRIZ BINARIA:

Para cada subgrupo de la clasificación de Productos



Naturales se construyó una matriz binaria correspondiente a la calificación (cero o uno) de importancia relativa entre los factores. Las mismas se presentan a continuación.

**FACTORES**

A= Tecnología  
B= Ciclo vital  
C= Línea de producción

**Grupo: AROMAS Y FRAGANCIAS**

**Subgrupo: ACEITES ESENCIALES**

-	A	B	C	$\Sigma$	PESO RELATIVO
A	0	1	0	= 1	0,33
B	0	0	1	= 1	0,33
C	1	0	0	= 1	0,33

TOTAL = 3

**Subgrupo: AISLADOS**

-	A	B	C	$\Sigma$	PESO RELATIVO
A	0	0	0	= 0	0
B	1	0	1	= 2	0,66
C	1	0	0	= 1	0,33

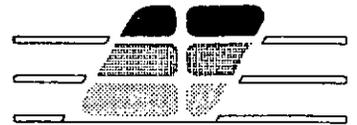
TOTAL = 3

**Grupo : ADITIVOS**

**Subgrupo: COLORANTES**

-	A	B	C	$\Sigma$	PESO RELATIVO
A	0	1	0	= 1	0,33
B	0	0	1	= 1	0,33
C	1	0	0	= 1	0,33

TOTAL = 3



Subgrupo: **ESPESANTES**

-	A	B	C	$\Sigma$	PESO RELATIVO
A	0	1	1	= 2	0,66
B	0	0	0	= 0	0
C	0	1	0	= 1	0,33

TOTAL = 3

Grupo: **FARMACOS**

Subgrupo: **PRINCIPIOS ACTIVOS**

-	A	B	C	$\Sigma$	PESO RELATIVO
A	0	1	1	= 2	0,66
B	0	0	0	= 0	0
C	0	1	0	= 1	0,33

#### CALIFICACION DE PRODUCTOS

Similarmente a lo desarrollado en la etapa anterior del trabajo, la calificación del producto se obtiene mediante la suma de los productos matemáticos de los pesos relativos por las correspondientes valoraciones absolutas. En términos matemáticos esto se puede expresar como:

$$C_i = \sum f_j V_j \quad (\text{sumatoria sobre } j)$$

donde:

$C_i$ : calificación final del producto

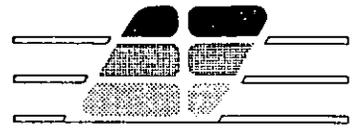
$f_j$ : peso relativo (valor entre 0 y 1)

$V_j$ : valoración absoluta (-6), (-2), (+2) o (+6)

$j$ : cantidad de factores considerados

$i$ : i-producto considerado

De este modo cada producto en su evaluación recibe una calificación numérica que permite realizar un ordenamiento según



la calificación. Los mejor calificados son los más promisorios.

La metodología a aplicar complementa este tratamiento asociativo con uno de carácter excluyente: si alguno de los factores de valoración absoluta (Vj) recibe una calificación de muy malo (-6) directamente el producto es excluido de la lista de productos bajo análisis.

#### FACTORES DE EVALUACION

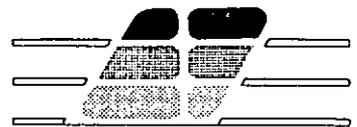
A continuación para cada uno de los productos que superaron la etapa anterior, se explicitan los valores de la calificación asignada a cada uno de los tres factores.

#### ACEITES ESENCIALES

	A	B	C
ABETO	2	2	6
ENEBRO	-2	-2	2
LIMA	-2	-2	2
ACACIA	2	2	6
ANIS VERDE	-2	-2	2
CALAMO	-2	-2	-2
VETIVER	-2	-2	2
CORIANDRO	2	2	6
VAINILLA	-2	-2	-2

#### AISLADOS Y ESPECIAS

	A	B	C
DE ISOBORNILO	-2	-2	-2
EUGENOL	-2	-2	-2
ANETOL	2	2	6
GERANIOL	-2	-2	2
ALCOHOL ANISICO	-2	-2	2
DE VETEVERILO	-2	-2	-2
METIL EUGENOL	-2	-2	2
EUCALIPTOL	-2	-2	2
ISOEUGENOL	-2	-2	2
METIL ISOEUGENOL	-2	-2	2



#### COLORANTES

	A	B	C
CLOROFILA	2	2	2

#### ADITIVOS

	A	B	C
PECTINAS	-2	-2	-2

#### FARMACOS

	A	B	C
SENOSIDOS A y B Y SUS SALES	-6	-2	-2
VINCAMINA	-6	-2	-2

#### ORDENAMIENTO JERARQUICO DE PRODUCTOS

En base a las calificaciones asignadas en el punto anterior, sopesadas con los factores de pesos relativos, las calificaciones obtenidas para cada uno de los productos son las siguientes:

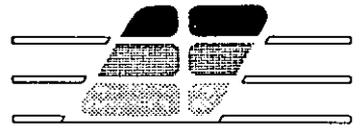
##### Listado de productos promisorios

##### ACEITES ESENCIALES

nombre	código	calificación
ABETO	1/1-01	3,3
ACACIA	1/1-02	3,3
CORIANDRO	1/1-21	3,3
ENEBRO	1/1-23	-0,66
LIMA	1/1-32	-0,66
ANIS VERDE	1/1-7	-0,66
VETIVER	1/1-44	-0,66
VAINILLA	1/1-43	-1,98
CALAMO	1/1-13	-1,98

##### AISLADOS Y ESPECIAS

nombre	código	calificación
ANETOL	1/1-06	3,3



GERANIOL	1/1-26	-0,66
ALCOHOL ANISICO	1/1-04	-0,66
METIL EUGENOL	1/1-34	-0,66
EUCALIPTOL	1/1-24	-0,66
ISOEUGENOL	1/1-29	-0,66
METILISOEUGENOL	1/1-35	-0,66
DE ISOBORNILO	1/1-28	-1,98
EUGENOL	1/1-25	-1,98
DE VETIVERILO	1/1-45	-1,98

#### COLORANTES

nombre	código	calificación
CLOROFILA	1/3-02	1,98

#### ADITIVOS

nombre	código	calificación
PECTINAS	1/4-09	-1,98

#### FARMACOS

nombre	código	calificación
SENOSIDOS A Y B Y SUS SALES	1/2-42	-4,6
VINCAMINA	1/2-44	-4,6



### III- TERCERA PRIORIZACION DE PRODUCTOS CRITERIOS PARA LA FIJACION DEL UMBRAL PARA LA SELECCION DE PRODUCTOS PROMISORIOS

Analizados los factores para cada uno de los sectores que se estudiaron en la presente etapa, se logra una calificación numérica de los productos considerados.

La fijación del umbral de priorización se realiza en función de seleccionar los productos que estén en mejores condiciones de ser razonablemente promisorios.

El grado de certeza de ello está dado por el valor obtenido por el producto en el análisis sistemático. Evidentemente, los de mayor valor son los que presentan la mayor certeza de ser promisorios.

El umbral se fijó en +1, dado que permite priorizar aquellos productos que presentan una tecnología accesible en nuestro país, ya sea desarrollada o con posibilidades de obtenerse localmente, con un ciclo vital mínimo de 5 años o más y con una línea de producción que fácilmente pueda ser adaptada a otros usos, con una elevada integración horizontal para otros productos similares.

#### ACEITES ESENCIALES

nombre	código	calificación
ABETO	1/1-01	3,3
ACACIA	1/1-02	3,3
CORIANDRO	1/1-21	3,3

#### AISLADOS Y ESPECIAS

nombre	código	calificación
ANETOL	1/1-06	3,3

#### COLORANTES

nombre	código	calificación
CLOROFILA	1/3-02	1,98



### ANALISIS ASISTEMATICO

Dada la apertura realizada en las posiciones N.A.D.I., explicitadas en el punto I del presente informe, se analizó cada uno de los productos pertenecientes a las posiciones consideradas promisorias según el análisis sistemático realizado, función de los montos de mercado, posibilidades agronómicas y viabilidad de producción.

Del conjunto Abeto, Ciprés, Cayeput, Niauli y Pino agujas, se calificó al aceite esencial de Pino agujas.

Del conjunto Acacia, Gardenia, Lirio, Rosa, Violeta y Tuberosa, se calificó al aceite esencial (absoluto) de Rosa.

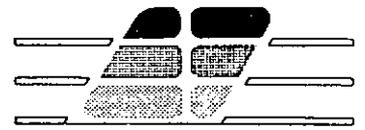
Del conjunto Coriandro, Lavanda y Lavandín, Lemon-grass, Mandarina, Petit grain, se calificó a los aceites esenciales de Lavanda y Lavandín.

Se codificó a los productos seleccionados de la siguiente manera:

	CODIGO	PROVENIENTE DE
PINO AGUJAS	1/1-01.1	Abeto, etc. Cód. 1/1-01
ROSA	1/1-02.1	Acacia, etc. Cód. 1/1-02
LAVANDA Y LAVANDIN	1/1-21.1	Coriandro, etc. Cód. 1/1-21

### LISTADO FINAL DE PRODUCTOS PROMISORIOS

ACEITES ESENCIALES		
nombre	código	calificación
PINO AGUJAS	1/1-01.1	3,3
ROSA	1/1-02.1	3,3
LAVANDA Y LAVANDIN	1/1-21.1	3,3

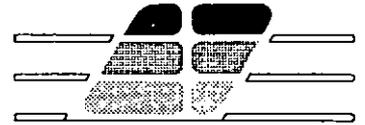


AISLADOS Y ESPECIAS

nombre	código	calificación
ANETOL	1/1-06	3,3

COLORANTES

nombre	código	calificación
COLOROFILA	1/3-02	1,98



#### IV-PRODUCTOS PROMISORIOS

##### RESEÑA TECNOLÓGICA Y DE PRODUCCIÓN

#### ACEITES ESENCIALES

##### LAVANDA:

El aceite esencial es obtenido mediante destilación por arrastre de las sumidades floridas recién cortados de distintas especies de lavanda, entre las que cabe destacar:

**Lavanda francesa:** Lavándulo angustifolia Mill.

El aceite esencial es un líquido amarillento, con un matiz ámbar, con olor fresco, dulce, floral y herbáceo y base levemente balsámica.

Sus principales componentes son: linalol (35-40%); acetato de linalilo (30-40%); cis- y trans-ocimeno (8-14%)

Su utilización se enmarca dentro del área de la perfumería y la cosmética.

**Lavanda española (Espliego):** Lavándula latifolia medik.

El aceite esencial es un líquido verdoso, con olor característico a una mezcla de cineol y alcanfor.

Los principales componentes son: linalol (40-50%); cineol (20-30%); alcanfor (10-20%).

Es ampliamente utilizado en perfumería.

**Lavandín:** Híbrido de la Lavanda y el Espliego.

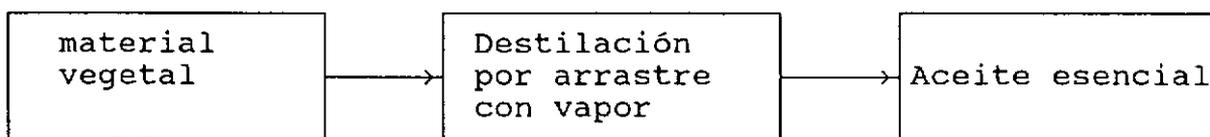
El aceite esencial es un líquido amarillo ambarino, con olor a lavanda alcanforada.

Sus principales componentes son: linalol, acetato de linalolilo, cineol y alcanfor.

Su uso está desarrollado en el área de la perfumería.



#### DIAGRAMA DE BLOQUE DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCIÓN



El proceso se basa en el hecho de que el aceite esencial se vaporiza cuando el material que los contiene está sometido a una corriente de vapor. El material vegetal, que en esta caso son las sumidades floridas recién cosechadas, es sometido a una destilación por arrastre con vapor de agua. Los vapores de aceite y agua son condensados. La fase orgánica es separada, dándose por finalizada la operación, obteniéndose así el aceite esencial.

#### PINO AGUJAS:

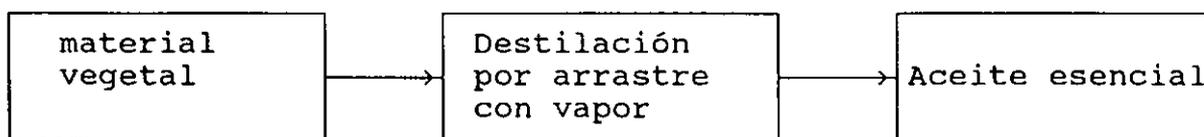
El aceite esencial se obtiene por destilación por arrastre con vapor de agua de las agujas y tallos jóvenes de distintas especies de Pinaceae (Abies Alba mill; A.Sibirica Le deb, Abies balsamea, y otros).

El aceite esencial es un líquido incoloro o amarillento, con fuerte olor balsámico.

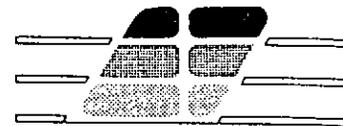
Sus principales componentes son acetato de bornilo (principal componente oloroso);  $\alpha$  y  $\beta$ -pineno, limoneno, 3-careno,  $\alpha$  y  $\beta$ -felandreno.

El área de utilidad es la perfumería, la cosmética y preparaciones farmacéuticas.

#### DIAGRAMA DE BLOQUE DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCIÓN



El proceso se basa en el hecho de que el aceite esencial se vaporiza cuando el material que los contiene está sometido a una



corriente de vapor. El material vegetal, que en este caso adopta por naturaleza un grado de disgregación elevado, favorece la velocidad de hidrodifusión, posterior vaporización y destilación del aceite esencial. Los vapores de aceite y agua son condensados y el aceite se separa en forma de una capa líquida, dándose por finalizada la operación cuando el volumen de dicha capa se mantiene constante. Se realiza entonces la separación de las fases, obteniéndose así el aceite esencial.

#### ROSA:

El aceite esencial de rosa se obtiene por destilación por arrastre con vapor de agua de flores de la Rosa Damascena Mill,; dado que una razonable cantidad del aceite queda disuelto en la fase acuosa, se extrae de la misma por medio de distintos solventes.

El aceite obtenido es de color amarillo a amarillo verdoso, con el característico olor a rosa.

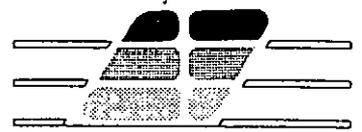
Los componentes mayoritarios son el (-)citronelol, el geraniol y el nerol; como trazas distintivas contiene óxido de rosa ( $\alpha$ - y  $\beta$ -jasmona) y  $\beta$ -damascena.

El absoluto es preparado a partir del concreto, tanto de la Rosa Damascena como de la Rosa centifolia L. (Rosa de mai).

El absoluto es un líquido rojizo con un típico olor a rosas.

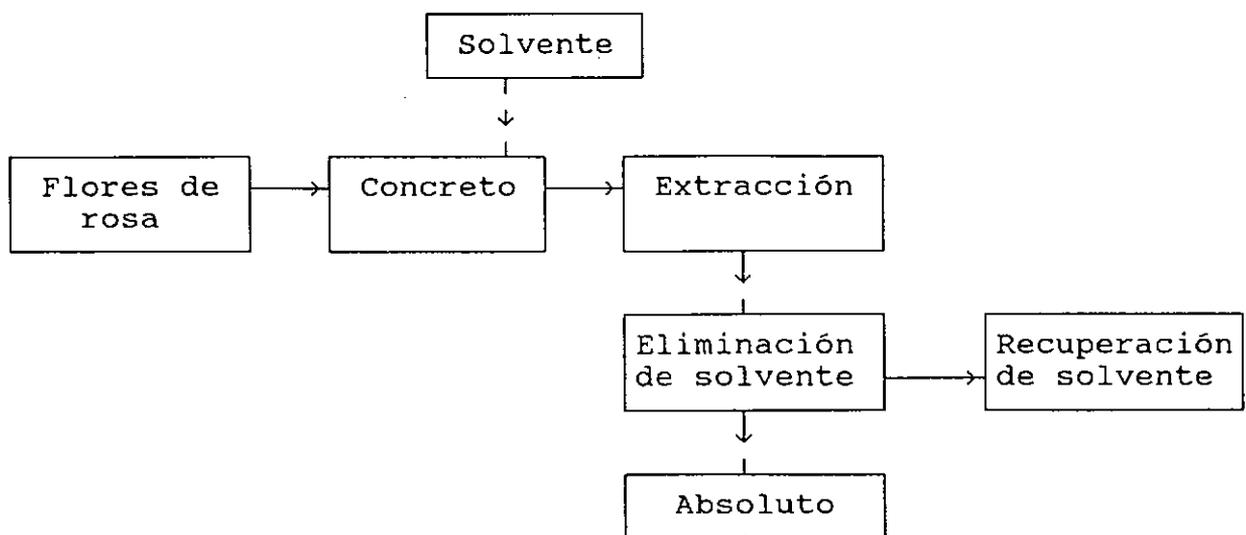
El componente mayoritario es el alcohol fenético hasta un 75%.

Las flores deben ser tratadas rápidamente una vez recolectadas, ya que la acción de las enzimas provoca una alteración importante en el aroma. El material vegetal es sometido a una extracción exhaustiva utilizando, en este caso, benceno como solvente, en una proporción que varía de 3.5 a 15 veces dependiendo del material a extraer. De los extractores salen soluciones de los productos aromáticos en el disolvente utilizado y agua del producto aromático, la cual es inmediatamente eliminada por medio, por ejemplo, de



supercentrífugas. La solución de esencias en el solvente se pasa entonces al concentrador, donde se realiza la eliminación del solvente, obteniéndose de esta forma el concreto. Por tratamiento con alcohol en caliente se disuelven todos los componentes aromáticos del concreto y posteriormente, por enfriamiento se precipitan las ceras. Eliminando luego el alcohol se obtienen los absolutos.

#### DIAGRAMA DE BLOQUE DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCIÓN



#### AISLADOS Y ESPECIAS

**ANETOL:** nombre químico: 1-metoxi-4-propenilbenceno

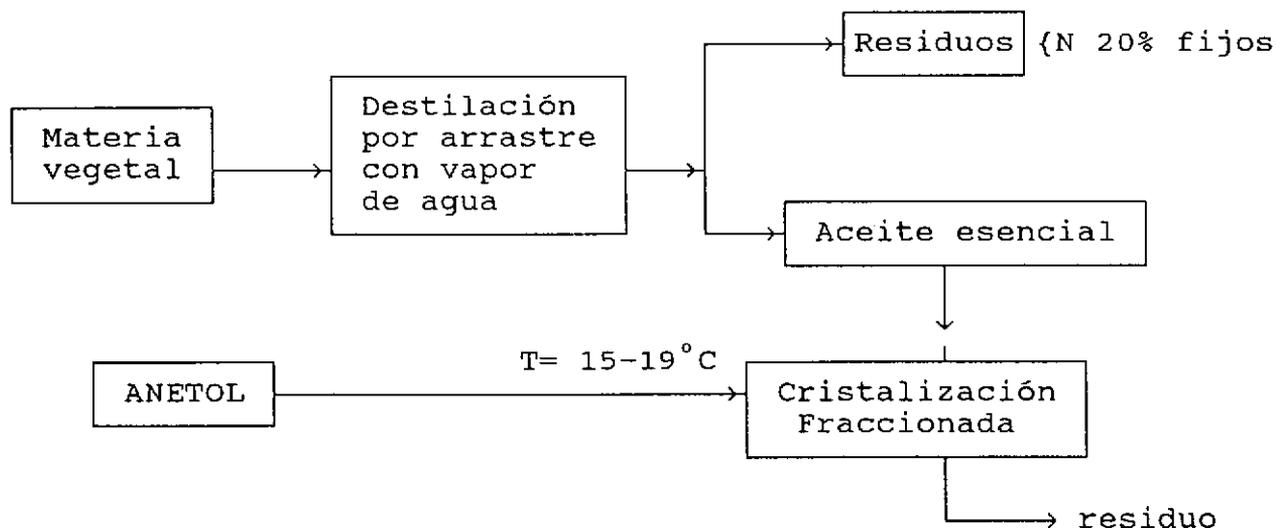
Aislado del aceite esencial de anís, anís estrellado e hinojo.

El aceite esencial de color amarillento cristaliza por enfriamiento entre los 15-19 °C por cristalización del anetol.



Material de partida		% Aceite esencial	% Anetol en aceite esencial
Anis		1,5 - 6	80%
Anis estrellado	fruta fresca	2,5 - 3,5	80 - 90%
	mat. seco		
Hinojo		2,5 - 6	50 -60%

#### DIAGRAMA DE BLOQUE DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCIÓN

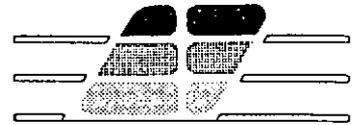


El material vegetal convenientemente tratado, es sometido a una destilación por arrastre, lográndose separar el aceite esencial, a partir del cual se separan los cristales de anetol por cristalización fraccionada.

#### COLORANTES

##### CLOROFILA:

La clorofila es obtenida a partir de vegetales, mayormente alfalfa, convenientemente deshidratados y molidos, utilizando como solvente extractor tanto alcohol como acetona; posteriormente se realiza la eliminación del solvente, bajo



vacío, resultando un extracto inicial de color verde oliva.

El extracto obtenido es una mezcla de pigmentos que incluye clorofila -a(60%), clorofila -b(25%), xantófilas (10%) y carotenos (5%).

El extracto es soluble en soluciones oleosas y solventes orgánicos y es usado como material de partida para la fabricación de varios derivados solubles, tanto en agua como en soluciones oleosas.

Químicamente la clorofila es un éter de clorofilina con fitol y que puede ser saponificado mediante álcalis para dar un compuesto nitrogenado llamado foeofitina y el alcohol insaturado libre (fitol). Esta reacción es la base para la producción de clorofila purificada y clorofilinas.

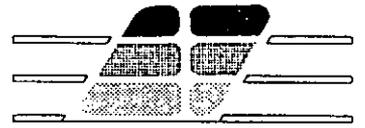
El color de la clorofila depende de la naturaleza del elemento coordinante el cual es normalmente magnesio.

Como resultado de los ácidos naturales presentes durante la extracción, el magnesio es reemplazado por hidrógeno. Para obtener un color verde brillante es necesario introducir cobre en la molécula y esto se realiza por tratamiento de la focofitinas separadas con una cantidad determinada de sulfato de cobre y posterior remoción del exceso del ión cobre.

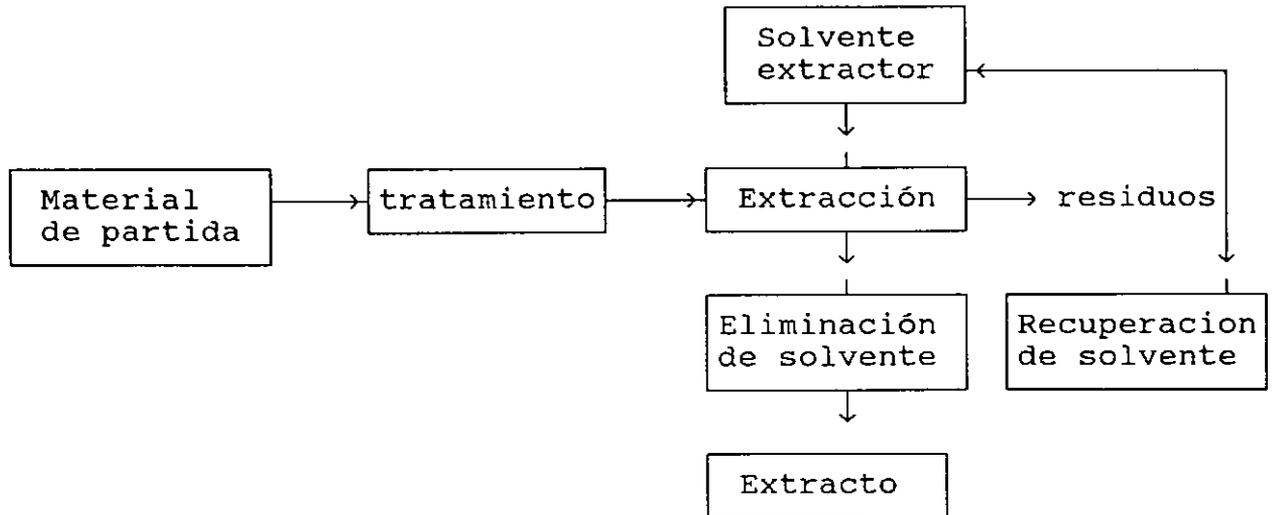
Ya sea que la clorofila contenga o no ión cobre en su estructura, es soluble en alcohol (95%), éter de petróleo, soluciones oleosas y es insoluble en alcohol diluido y agua.

Cuando la clorofila soluble en aceites es hidrolizada con álcali, se forma la clorofilina, cuyas sales tanto de sodio como potasio o calcio son solubles en agua. Una gran variedad de clorofilas (con o sin cobre) y clorofilinas son comercializadas tanto en extractos semisólidos, en pasta o en forma granular o en polvo.

En el caso de querer comercializar los productos solubles en agua debe recordarse que las sales no son estables en soluciones ácidas. En soluciones neutras o medianamente alcalinas las clorofilinas son estables.



## DIAGRAMA DE BLOQUE DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCIÓN



El material vegetal tratado convenientemente para lograr un tamaño de partícula adecuada, es sometido a un proceso extractivo con solvente; luego, se realiza la eliminación del solvente obteniéndose, de esta manera, el extracto de clorofila.

### DESCRIPCION DE LOS DISTINTOS PROCESOS Y EQUIPOS UTILIZADOS EN LA OBTENCION DE LOS PRODUCTOS POTENCIALMENTE PROMISORIOS

#### CRISTALIZADORES

La primera condición que debe cumplir el cristalizador es crear una solución sobresaturada, que en el caso tratado (Anetol), la sobresaturación es producida por enfriamiento sin evaporación apreciable.

El cristalizador, adaptable a este caso, es el tipo tanque con refrigeración a través de serpentines y agitadores de baja velocidad, de manera de aumentar la velocidad de transmisión de calor y mantener los cristales en suspensión.

Otro tipo de cristalizador aplicable es el de enfriamiento superficial. En este caso se utiliza un intercambiador de casco y tubo de circulación forzada, en combinación directa con un cuerpo de cristalizador de tubo de extracción. El empleo de



desviadores internos permite el funcionamiento del cristalizador a una consistencia de lechada distinta de la que se obtiene naturalmente mediante el enfriamiento de la alimentación a partir de la temperatura inicial hasta la final del licor madre.

Asimismo, es posible la utilización de un cristalizador de refrigeración de contacto directo. En este caso, se mezcla un líquido refrigerante apropiado con la solución madre que se enfría en el cristalizador de modo que el calor de vaporización del refrigerante enfríe la lechada por contacto directo. La aplicación adecuada de estos sistemas requiere que el refrigerante sea relativamente inmisible con la solución madre y capaz de sufrir separación, compresión, condensación y un reciclaje subsiguiente en el sistema de cristalización. El empleo de refrigeración de contacto directo reduce las necesidades generales de energía del proceso.

#### DISMINUCIÓN DEL TAMAÑO DEL MATERIAL VEGETAL

En general la mayoría de las materias vegetales comercialmente se encuentran en tamaños que impiden su uso directo como materia prima en los procesos de obtención de productos naturales.

La disminución del tamaño es un paso primordial en la etapa previa a toda extracción o destilación de tales materiales.

La reducción de tamaño conduce a que el solvente o el vapor penetren adecuadamente en el tejido celular que contiene los constituyentes activos, esto es, los productos buscados.

Los materiales de partida presentan gran variedad en el tamaño, textura, fragilidad y estabilidad, lo que determina el grado de reducción necesaria y el equipamiento requerido para tal fin.

En consecuencia, según cada material de partida y teniendo en cuenta el objetivo que se persigue, debe diseñarse específicamente los equipos para lograr la disminución de tamaño del material vegetal.



## EXTRACCION

En este proceso se coloca en contacto la materia prima con el solvente seleccionado en el cual se hace máximo el porcentaje de extracción del producto deseado.

Las variables más comunes que afectan el proceso general de extracción de material vegetal son:

### 1- Naturaleza del material de partida

- Tamaño
- Composición
- Contenido de grasas
- Contenido de componentes volátiles
- Estabilidad a una pre-extracción
- Suceptibilidad a la deterioración en el almacenaje

### 2- Naturaleza del componente soluble

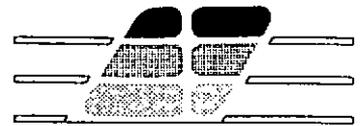
- Solubilidad en solventes polares
- Solubilidad en solventes no polares
- Termo - estabilidad
- Estabilidad química
- Peligros fisiológicos

### 3- Naturaleza del solvente

- Polar
- No polar
- Clorados
- Inflamabilidad y Riesgo de fuego
- Características explosivas
- Toxicidad
- Costo

### 4- Naturaleza de la planta de extracción

- Materiales de fabricación
- Operación batch o en batería
- Operación continua
- Fuente y naturaleza del color



## Disposición en el mercado

### 5- Naturaleza del producto final

Características físicas  
Límites de solvente  
Almacenamiento  
Calidad

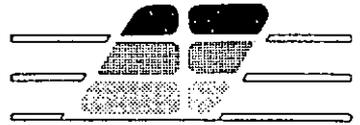
Las operaciones unitarias incluidas en el proceso de extracción son:

- a) Preparación del material de partida
- b) Exposición del material al solvente
- c) Remoción del solvente
- d) Recuperación del solvente
- e) Disposición del material extraído; acabado del mismo (por ejemplo, secado)

Los sistemas de extracción se distinguen por el ciclo de operación (intermitente, continuo o intermitente con lotes múltiples); por la dirección de las corrientes (co-corriente, a contra-corriente o flujo híbrido); por el número de etapas (una etapa, múltiples etapas o etapa diferencial) y por el método de contacto (percolación por rociada, percolación por inmersión o dispersión de sólidos). Sea cual fuere el mecanismo y el método de operación, resulta evidente que el proceso de extracción se verá favorecido por el aumento de la superficie por unidad de volumen de sólidos que se desea extraer y por la disminución de las distancias radiales que se deben atravesar al interior de los sólidos. Como ya se dijo, la disminución de tamaño de partículas contribuye a ambas cosas. Sin embargo, también debe tenerse en cuenta que los sólidos muy finos provocan una velocidad lenta de percolación de sólidos. Estas características establecen las bases para un tamaño óptimo de partículas.

Se describen a continuación algunos equipos de extracción adaptables al proceso extractivo.

Los equipos para extracción mediante dispersión y separación



incluyen tanques por lotes agitados por medios de impulsores giratorios o aire y gran variedad de dispositivos continuos.

La adopción de uno de ellos va a depender fundamentalmente del volumen de material a procesar y del área disponible dentro de la planta industrial.

**TANQUES AGITADOS POR LOTES:** los tanques agitados mediante impulsores coaxiales (turbinas, paletas o hélice) se utilizan comunmente para la extracción por lotes de sólidos mediante solventes. La función principal del agitador es proporcionar solvente no agotado a las partículas mientras se encuentran en el tanque un tiempo suficiente para que se complete el proceso de difusión. El agitador realiza esto en forma muy eficiente si se limita a hacer circular suavemente los sólidos a través del fondo del tanque o las suspende simplemente por encima del fondo. Luego de producida la extracción hasta el grado deseado, se pueden separar los sólidos agotados mediante la deposición y decantación del extracto sobrenadante o mediante filtros externos.

**EXTRACCION CONTINUA:** el extractor de plato vertical, "tipo" Bonotto, consiste en una columna dividida en compartimientos cilíndricos mediante platos horizontales esocaciados a distancias iguales. Cada plato tiene una abertura radial escalonada a 180° de las aberturas de los platos inmediatamente por encima y por debajo de él y esas aberturas se limpian mediante una hoja radial giratoria. Los sólidos alimentados al plato superior, caen a cada uno de los platos inferiores en sucesión. Los sólidos caen como una cortina en el solvente que fluye hacia arriba por la torre. Se descargan mediante un transportador de gusano y un compactador.

**EXTRACTOR DE TRANSPORTADOR DE TORNILLO:** es un equipo de extracción continua que emplea el principio del transportador de tornillo. Se puede mencionar a modo de ejemplo el extractor "tipo" Hildebrandt de inmersión total, que consta de un transportador en espiral, con tramos verticales y horizontales; la superficie



helicoidal se perfora para que el solvente pueda atravesar la hélice a contracorriente. Los tornillos están diseñados de modo que compacten los sólidos durante su paso por la unidad.

**EXTRACTORES PARA LA OBTENCION DE CONCRETOS Y ABSOLUTOS:** se utilizan equipos estáticos o rotativos, herméticos, armados en baterías y en lo posible se trata de obtener un circuito cerrado para evitar pérdidas. El número de extractores estáticos en batería depende del número de pasajes del solvente sobre la carga y la duración de la recuperación. La capacidad de los extractores suele oscilar entre 500 y 1200 litros; la carga es variable según el producto. Los extractores rotatorios están constituidos por calandrias cilíndricas con eje horizontal en cuyo interior gira un cilindro donde se ubica la carga. Los rendimientos en concretos son mayores para los extractores rotatorios y menores las pérdidas de disolvente.

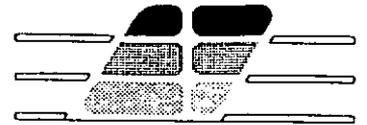
En cuanto al material de los extractores, en general, debe ser tal que no provoque alteraciones en el producto final, siendo uno de los más utilizados el acero inoxidable.

#### **EQUIPO DE DESTILACION POR ARRASTRE CON VAPOR DE AGUA**

Antiguamente, la obtención de aceites esenciales se realizaba en unos aparatos artesanales de pequeña capacidad, del tipo "fuego abierto". Estos equipos se dejaron de utilizar debido a que el tiempo de destilación era muy grande debido a la falta de potencia térmica, lo que además producía rendimientos muy pobres.

Debido a los avances tecnológicos producidos y a que las industrias alimenticias y cosméticas requerían productos de mejor calidad, se diseñaron equipos más eficientes.

Los equipos de destilación por arrastre con vapor de agua actuales están conformados por tres partes bien definidas y que cada una con una función específica. Las partes mencionadas son: el cuerpo principal o destilador propiamente dicho, el condensador, el subenfriador y el separador.



#### Cuerpo principal del equipo:

El destilador propiamente dicho, comúnmente denominado tanque, es el contenedor del material vegetal y es el recipiente donde el vapor vivo tomará contacto con él, extrayendo el aceite esencial que contiene.

En su forma más simple, el destilador consiste en un tanque cilíndrico cuyo diámetro puede ser igual o ligeramente menor que su altura, posee además una tapa separable sujeta a la sección cilíndrica.

En la parte superior del cilindro, cerca de la tapa, existe una conexión por donde saldrá del equipo la mezcla de vapor de agua y aceite esencial hacia el condensador.

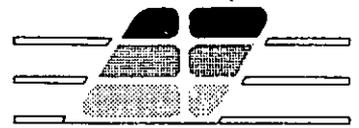
El destilador lleva además una grilla o falso fondo sobre el que se apoyará verdaderamente la carga de hojas, ésta puede ser una pieza circular de alambre tejido, una bandeja con perforaciones o simplemente una rejilla. Generalmente se prefiere construirla en forma de cesta para facilitar la descarga del material vegetal extraído.

Estas cestas solo dejan un pequeño espacio libre entre ellas y las paredes del destilador, de manera que el vapor no encuentre un camino de fácil circulación y debe hacerlo necesariamente por la carga de vegetales.

Considerando ahora el ingreso del vapor, éste se realiza desde la línea de vapor a través de un serpentín o anillo perforado ubicado debajo del falso fondo mencionado anteriormente, es decir sobre el fondo real del destilador.

La distancia entre este fondo real y la cañería de vapor debe ser lo suficientemente grande como para permitir que cualquier producto de la condensación del vapor en el destilador se acumule en el fondo y no entre en contacto con la línea de vapor y mucho menos con el vegetal.

Por esta razón, existe en la parte inferior del destilador, una válvula para salida del condensado producido durante la operación y/o del agua de lavado cuando el se limpia. el



destilador. De otro modo, en lugar de conducirse la destilación con vapor directo, se llevaría a cabo una destilación con mezcla agua - vapor, ya que el vapor ingresante, debería atravesar en primer lugar el agua condensada.

Esto resulta indeseable, ya que el vapor húmedo tiende a humedecer al vegetal, aglutinándolo y produciendo así un empacamiento excesivo lo que redundaría en una distribución no uniforme del vapor y por ende una merma en el rendimiento de la destilación.

Para evitar esto último, es que se debe realizar una purga continua del condensado a través de una trampa que permita solamente el paso del agua y no el del vapor.

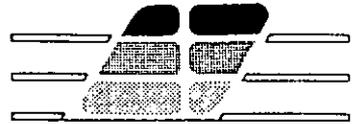
Asimismo, para asegurar una correcta distribución del vapor vivo, el anillo perforado debe llevar orificios de aproximadamente 0,10-0,20 cm de diámetro, espaciados en el perímetro, de modo que la superficie total de tales orificios, no origine que el vapor ingresante escape por el primero que encuentre en su paso sin recorrer la longitud total del anillo.

Al hacer el diseño del equipo, normalmente se plantea la colocación de dos destiladores iguales y que funcionan en forma alternativa, de modo que se pueda trabajar en uno mientras se carga, descarga o limpia el otro, lo que permita agilizar la operación eliminando los tiempos muertos.

La destilación de plantas aromáticas se hace por lo general con baja presión de vapor para no perjudicar los componentes de la esencia con temperatura demasiado altas. En algunos casos es más ventajoso producir ciertas esencias, como el vetiver o el clavo con presión de 2 o 3 bar, lo que tiene como resultado una reducción en el tiempo de destilación en modo muy notable y permitir una mejora del rendimiento sin perjudicar la calidad de las esencias.

#### Condensador:

Esta parte del equipo tiene la función de producir el cambio de fase, es decir, condensar la mezcla de vapor de agua -



aceite esencial que proviene del destilador. Si bien existen varios tipos de condensadores que podrían utilizarse, comunmente se adopta el del tipo carcaza y tubos. Se selecciona este tipo de condensador porque es muy efectivo y práctico.

#### **Subenfriador:**

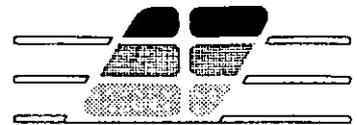
Debido a que la mezcla condensada constituida por agua-aceite esencial que abandona el condensador se encuentra a alta temperatura (alrededor de los 100 °C), previo al decantador donde se producirá la separación de ambas fases, es necesario reducir la carga térmica de esa mezcla, ya que a medida que aumenta la temperatura, la diferencia entre las densidades respectivas se hace cada vez menor.

Normalmente para este tipo de servicio se adopta un intercambiador de calor de carcaza y tubo. Este tiene la ventaja de ser un equipo compacto y permite ajustando algunas variables optimizar la transferencia de calor.

#### **Separador:**

Esta parte del equipo es la que tiene la función de lograr la separación completa del aceite esencial a partir de la mezcla aceite esencial - agua condensada que proviene del subenfriador.

Estos equipos funcionan de acuerdo al principio de los separadores florentinos, es decir, que la separación depende de la diferencia entre las densidades de los fluidos a separar. El aceite esencial se irá acumulando en la parte superior del separador por ser el menos denso, mientras que el agua drenará por la parte inferior.



## V- CONSIDERACIONES CONCLUSIVAS

En esta etapa se han seleccionado un grupo de productos promisorios evaluando los aspectos tecnológicos y de producción.

El grupo final de cinco productos seleccionados tienen en particular, tecnologías accesibles en el mercado local, con una razonable certeza de acceder a materias primas locales e insumos nacionales.

Para este grupo de productos se han realizado fichas técnicas individuales, donde consta el grado de dificultad tecnológica y un análisis somero de relación de costos materia prima - beneficio. A partir de esta selección se debe profundizar el análisis de los factores que influyen con mayor peso en los productos naturales que son aquellos vinculados con la adaptación de las especies al suelo y clima de las zonas de producción, y su rendimiento agronómico. Evidentemente para cada uno de los productos promisorios hay distintas materias primas en cuanto las diversas clases botánicas que existen en el mercado y también los que se pueden generar en el futuro por tratamientos biogenéticos, por lo cual se considera un rendimiento promedio en las fichas técnicas ya mencionadas.

En primer término se clasificó por familias de acuerdo a los distintas características de uso, procediéndose a una primera evaluación por umbral de precio unitario.

En segunda instancia, luego de analizar las estadísticas, su producción local y su posible utilización en el mercado mundial, se tamizó por evaluación de aspectos de mercado y producción.

A partir de 79 productos superaron este análisis finalmente 23.

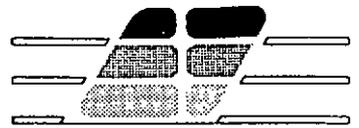
Sobre estos 23 productos se estudió en varios de ellos el desglose de la posición N.A.D.I. correspondiente dado que se incluían en una sola posición varios de ellos, en función del producto de mayor peso, se procedió a evaluar por factores discriminantes de potencial, viabilidad, tecnología, ciclo vital



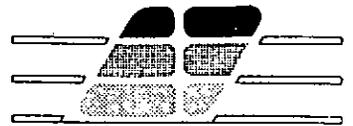
y línea de producción.

La fijación del umbral para la selección de los productos promisorios permitió considerar cinco productos que con una razonable certeza son los más promisorios.

A partir de esta última selección se debe continuar profundizando en el análisis concreto de las factibilidades de producción por medio de ensayos a nivel agronómico y de planta piloto para luego evaluar las posibilidades concretas de producción plena.



VI. PLANILLAS TECNICAS



NOMBRE QUIMICO O COMUN: PINO. (ABETO) . . . . .

NADI: (Ant) 33.01.00.01.14. (. . .); (Act) . . . . . (. . .)

ESPECIFICO  FORMULADO  OTROS

GRUPO: AROMAS Y FRAGANCIAS . . . . .

SUBGRUPO: ACEITES ESENCIALES . . . . .

CLASIFICACION POR USOS: PERFUMERIA - COSMETICA. . . . .

DATOS DESDE: . . . . .

DATOS	MONTO (U\$S/año)	CANT. (kg/año)	P P P (U\$S/kg)
1987	S/D	S/D	S/D
1988	S/D	S/D	S/D
1989	S/D	S/D	S/D
1990	4855,2	178,5	27,2
1991	26425,2	1159,0	22,8
Proy. 1992	31714,8	1391,0	22,8
TENDENCIA	POSITIVA	POSITIVA	NEUTRA

PRODUCCION NACIONAL:  NO  X  SI  X ; ESCALA: kg/año

ESCALA DEL MERCADO: . . . . . : 1178 Kg/año

EMPRESAS INVOLUCRADAS: FRITZSCHE, CHEMOIL SA, DRAGOCO ARGENTINA

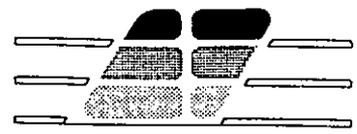
OBSERVACIONES / DATOS DE INTERES: . . . . .

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD				
A	B	C	D	E
+6	+2	+2	+6	+6

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS: . . . . .



PINO AGUJAS

Código: 1/1-01.1

CALIFICACION FACTORES PARA LA SELECCION DE PROD. PROMISORIOS		
A	B	C
2	2	6

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

.3.3

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

3.3

via seleccionada.	patentes	materias primas		
		nombre	productor	precio U\$S/Kg
destilación por arrastre con vapor	-	especie de pinacea	varios	1,2

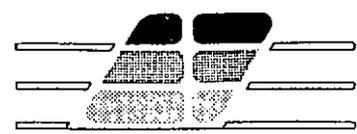
rendimiento	Kg/Kg P.F.	P.F. U\$S/Kg.	R
10	10	10	0

P.F= PRODUCTO FINAL

R= COEF.DE CONTAMINACION

VALOR CERO= NO CONTAMINANTE

VALOR UNO= CONTAMINANTE



NOMBRE QUIMICO O COMUN: ABSOLUTO DE ROSA. (ACACIA) . . . . .

NADI: (Ant) 33.01.00.01.13. . (. .); (Act). . . . . ( . .)

ESPECIFICO  FORMULADO  OTROS

GRUPO: AROMAS Y FRAGANCIAS . . . . .  
SUBGRUPO: ACEITES ESENCIALES. . . . .  
CLASIFICACION POR USOS: PERFUMERIA - COSMETICA. . . . .  
DATOS DESDE: . . . . .

DATOS	MONTO (U\$S/año)	CANT. (kg/año)	P P P (U\$S/kg)
1987	S/D	S/D	S/D
1988	S/D	S/D	S/D
1989	S/D	S/D	S/D
1990	8010,4	4	2002,6
1991	29745	15,8	1882,6
Proy.1992	36715,2	18,9	1942,6
TENDENCIA	POSITIVA	POSITIVA	NEUTRA

PRODUCCION NACIONAL:  NO  X  SI  ; ESCALA: kg/año

ESCALA DEL MERCADO: . . . . . : 20 Kg/año

EMPRESAS INVOLUCRADAS: IFF, CHEMOIL SA, DRAGOCO ARGENTINA SA . . . . .

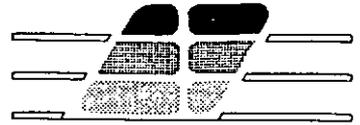
OBSERVACIONES / DATOS DE INTERES: . . . . .

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD				
A	B	C	D	E
+2	+2	+2	+6	+6

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS: . . . . .



ROSA

Código:1/1-02.1

CALIFICACION FACTORES PARA LA SELECCION DE PROD.PROMISORIOS		
A	B	C
2	2	6

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

3.3

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

3.3

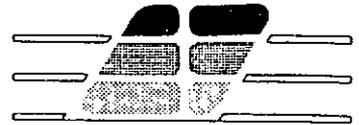
via seleccionada.	patentes	materias primas		
		nombre	productor	precio U\$S/Kg
Extracción	-	Flores de Rosa Damascena y Rosa Centrifolia L.	varios	4

rendimiento	Kg/Kg P.F.	P.F. U\$S/Kg.	R
0,3 - 0,5	300 -200	2000	1

P.F= PRODUCTO FINAL

R= COEF.DE CONTAMINACION  
VALOR CERO= NO CONTAMINANTE  
VALOR UNO= CONTAMINANTE

	PRODUCTOS NATURALES	1/1-2
--	---------------------	-------



NOMBRE QUIMICO O COMUN: ANETOL. . . . .  
NADI: (Ant) 29.08.00.04.02. .(. .); (Act). . . . . ( . )

ESPECIFICO  FORMULADO  OTROS

GRUPO: AROMAS Y FRAGANCIAS . . . . .  
SUBGRUPO: AISLADOS. . . . .  
CLASIFICACION POR USOS: PERFUMERIA - ALIMENTACION . . . . .  
DATOS DESDE: Importación Argentina -CIF. . . . .

DATOS	MONTO (U\$S/año)	CANT. (kg/año)	P P P (U\$S/kg)
1987	93692	11693	8,013
1988	81244	7791	10,428
1989	67001	3548	18,884
1990	106993	5596	19,119
1991	192488	6580	29,253
Proy. 1992	115390	5241	22,000
TENDENCIA	POSITIVA	POSITIVA	POSITIVA

PRODUCCION NACIONAL:  NO  SI  X ; ESCALA: kg/año

ESCALA DEL MERCADO: . . . . . : 5241 Kg/año

EMPRESAS INVOLUCRADAS: ENYS, SAPORITI HNOS., LABORATORIOS PALMA .

OBSERVACIONES / DATOS DE INTERES: . . . . .  
. . . . .

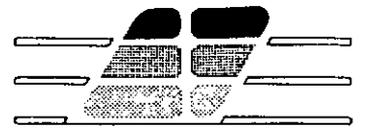
CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD				
A	B	C	D	E
+2	+2	+2	+6	+6

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS: . . . . .  
. . . . .

	PRODUCTOS NATURALES	1/1-6
--	---------------------	-------



ANETOL

Código: 1/1-6

CALIFICACION FACTORES PARA LA SELECCION DE PROD. PROMISORIOS		
A	B	C
2	2	6

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

3.3

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

3.3

via seleccionada.	patentes	materias primas		
		nombre	productor	precio U\$/Kg
Destilación p/ arrastre con vapor.	-	*Anis	varios	2
		*Anis estrellado		1,2
Cristaliz. fraccionada		*Hinojo		0,3

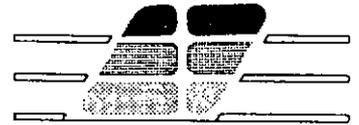
rendimiento	Kg/Kg P.F.	P.F. U\$/Kg.	R
8,1	14	22	0
5	20		
-2	50		

P.F= PRODUCTO FINAL

R= COEF. DE CONTAMINACION  
VALOR CERO= NO CONTAMINANTE  
VALOR UNO= CONTAMINANTE

PRODUCTOS NATURALES

1/1-6



NOMBRE QUIMICO O COMUN: CLOROFILA . . . . .

NADI: (Ant) 32.04.00.01.02. .(. .); (Act). . . . . (. .)

ESPECIFICO

FORMULADO

OTROS

GRUPO: PRODUCTOS NATURALES - COLORANTES. . . . .

SUBGRUPO: PRINCIPIO ACTIVO. . . . .

CLASIFICACION POR USOS: ALIMENTACION. . . . .

DATOS DESDE: Importación Argentina - CIF . . . . .

DATOS	MONTO (U\$/año)	CANT. (kg/año)	P P P (U\$/kg)
1987	4528	29	156
1988	7771	99	78,5
1989	2462	10	246
1990	6614	60	110
1991	42671	60	711
Proy. 1992	13535	52	260,3
TENDENCIA	POSITIVA	NEUTRA	NEUTRA

PRODUCCION NACIONAL:

NO  X  SI

; ESCALA: kg/año

ESCALA DEL MERCADO: . . . . . : 52 Kg/año

EMPRESAS INVOLUCRADAS: LABORATORIOS PALMA, SPINASSI Y CIA. . . . .

OBSERVACIONES / DATOS DE INTERES: . . . . .

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D	E
+6	-2	+2	+6	+6

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS: . . . . .

PRODUCTOS NATURALES

1/3-2



CLOROFILA Código: 1/3-02

CALIFICACION FACTORES PARA LA SELECCION DE PROD.PROMISORIOS		
A	B	C
2	2	2

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO 1.98

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO 1.98

via seleccionada.	patentes	materias primas		
		nombre	productor	precio U\$\$/Kg
Extracción	-	Alfalfa	varios	10

rendimiento	Kg/Kg P.F.	P.F. U\$\$/Kg.	R
20 -25	5 - 4	260	1

P.F= PRODUCTO FINAL

R= COEF.DE CONTAMINACION  
VALOR CERO= NO CONTAMINANTE  
VALOR UNO= CONTAMINANTE

	PRODUCTOS NATURALES	1/3-2
--	---------------------	-------



NOMBRE QUIMICO O COMUN: LAVANDAS EN GENERAL . . . . .

NADI: (Ant) 33.01.00.02.01. .(. .); (Act). . . . . (. .)

ESPECIFICO  FORMULADO  OTROS

GRUPO: AROMAS Y FRAGANCIAS . . . . .

SUBGRUPO: ACEITES ESENCIALES. . . . .

CLASIFICACION POR USOS: PERFUMERIA. . . . .

DATOS DESDE: Importación Argentina -CIF. . . . .

DATOS	MONTO (U\$S/año)	CANT. (kg/año)	P P P (U\$S/kg)
1987	S/D	S/D	S/D
1988	S/D	S/D	S/D
1989	S/D	S/D	S/D
1990	103339,4	4874,5	21,2
1991	243190,0	9727,6	25,0
Proy. 1992	297661,5	11673,0	25,5
TENDENCIA	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO

PRODUCCION NACIONAL:  NO  SI  ; ESCALA: kg/año

ESCALA DEL MERCADO: . . . . . :10000 Kg/año

EMPRESAS INVOLUCRADAS: IFF, DRAGOCO ARGENTINA, SAPORITI HNOS . . . . .

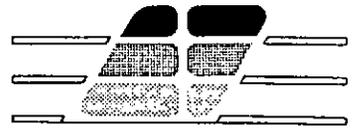
OBSERVACIONES / DATOS DE INTERES: . . . . .

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD				
A	B	C	D	E
+2	+2	+2	-2	+2

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS: . . . . .



LAVANDA

Código: 1/1-21.1

CALIFICACION FACTORES PARA LA SELECCION DE PROD.PROMISORIOS		
A	B	C
2	2	6

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

3.3

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

3.3

via seleccionada.	patentes	materias primas		
		nombre	productor	precio U\$/Kg
destilación por arrastre con vapor	-	lavanda francesa lavanda española lavandín	varios	1,5

rendimiento %	Kg/Kg P.F.	P.F. U\$/Kg.	R
5 -7	20 -15	45	0

P.F= PRODUCTO FINAL

R= COEF.DE CONTAMINACION  
VALOR CERO= NO CONTAMINANTE  
VALOR UNO= CONTAMINANTE

	PRODUCTOS NATURALES	1/1-21
--	---------------------	--------