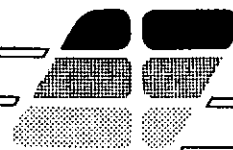

PROGRAMA LITORAL de QUIMICA FINA



ACEITES ESENCIALES Y DERIVADOS

INFORME 03
ENTRE RIOS - NOVIEMBRE DE 1993

0142227
F32e
III
I211



RESUMEN EJECUTIVO

Esta tercera y última etapa del estudio tiene como objetivo priorizar proyectos promisorios en el sector de aceites esenciales y derivados, se realiza una evaluación de los factores tecnológicos y de producción particulares de los productos considerados potencialmente viables en la etapa anterior, ordenados en grupos por afinidad tecnológica-productiva.

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

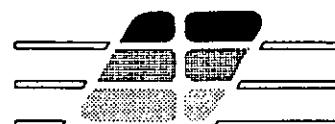
Como resultado de la aplicación metodológica se priorizan dentro de cada grupo aquellos que presentan mayores posibilidades, ordenados en un ranking decreciente, dado que la mayor o menor viabilidad está fundamentada en la conformación de una cartera de productos afines. De tal manera han resultado promisorios 53 productos, distribuidos de la siguiente manera: 4 en la Familia Cítricos I, 3 en la Familia Cítricos II, 9 en la Familia de los Especiados, 5 en la familia de las Mentas y sucedáneos, 4 en la Familia de los Florales, 2 en el grupo Absolutos y Concretos, 3 en la Familia de los Balsámicos, 5 en la Familia de los Medicinales (Nivel 3), 3 en la Familia de los Florales, 5 en la Familia de los Acetatos, 2 en la Familia de los Propionatos, 4 en la Familia de los Aldehídos y 2 en la Familia de los Medicinales (Nivel 4).

Finalmente, como punto de partida para analizar en profundidad la viabilidad técnica-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...	6
III- PRIORIZACION DE PRODUCTOS.....	13
IV- LISTADO FINAL DE PRODUCTOS PROMISORIOS.....	16
V- COMPLEMENTACION DEL PROGRAMA DE QUIMICA FINA CON EL PROGRAMA DE DIVERSIFICACION AGRICOLA DE LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS.....	19
VI- CONSIDERACIONES TECNICO-ECONOMICAS.....	24
VII- CONSIDERACIONES CONCLUSIVAS.....	65
VIII- PLANILLAS TECNICAS.....	67



I- SELECCION DE PRODUCTOS POTENCIALMENTE PROMISORIOS

En la etapa anterior se calificaron los productos evaluando factores de mercado e integración de la producción. En la presente etapa se incorpora al análisis la consideración de factores tecnológicos tales como: acceso a la tecnología, ciclo vital del producto y posibilidades de usar las líneas de producción para la elaboración de otros productos.

El objetivo es lograr una calificación final de productos promisorios agrupados por familias de afinidad; en base a aquellos que se consideraron potencialmente viables en la anterior etapa de este estudio (INFORME 02-Setiembre 1993), cuyo correspondiente listado se explicita a continuación:

PRODUCTOS POTENCIALMENTE VIABLES

NIVEL 1: ACEITES ESENCIALES

FAMILIA CITRICOS I

LIMA
BERGAMOTA
NARANJA
POMELO

FAMILIA CITRICOS II

NEROLI
PETIT GRAIN
LEMON GRASS

FAMILIA DE LOS ESPECIADOS

OREGANO
PIMIENTO
APIO
CEBOLLA
SALVIA
ROMERO
ALBAHACA
ESTRAGON
MEJORANA



FAMILIA DE LAS MENTAS Y SUCEDANEOS

MENTA JAPONESA
PEPERMINT
SPEARTMINT
ANIS
HINOJO

FAMILIA DE LOS FLORALES

AROMITO
CHILCA
ESPARTILLO
VETIVER

NIVEL 2: ABSOLUTOS Y CONCRETOS

VETIVER
PIMIENTO

NIVEL 3: AISLADOS

FAMILIA DE LOS BALSAMICOS

ANETOL
MENTOL
EUCALIPTOL

FAMILIA DE LOS MEDICINALES

ESTRAGOL
EUGENOL
ISOEUGENOL
METIL EUGENOL
METIL ISOEUGENOL

FAMILIA DE LOS FLORALES

CITRONELOL
GERANIOL
LINALOL



NIVEL 4: TRANSFORMADOS

FAMILIA DE LOS ACETATOS

CITRONELILO
DIHIDROTERPENILO
GERANILO
LINALILO
CEDRILO

FAMILIA DE LOS FORMIATOS

DIHIDROTERPENILO
GERANILO

FAMILIA DE LOS PROPIONATOS

CITRONELILO
GERANILO

FAMILIA DE LOS ALDEHIDOS

α y β IONONAS
 α y β DAMASCONA
ISODAMASCONA
JASMONA

FAMILIA DE LOS MEDICINALES

MENTONA
DIHIDROMIRCENOL



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 cuantitativa que da una idea del mayor o menor carácter promisorio de los mismos, 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 nivel y afinidad en los cuales se clasificó inicialmente a los productos.

A- Tecnología:

Con este factor se valora la complejidad tecnológica para la obtención del producto. Un producto que involucre una tecnología bajo licencia exclusiva es calificado con un (-6). En el caso en que la tecnología sea abierta/sin licencia es calificado con un (+6).

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

Escala de valores:

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

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.

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.

Escala de valores:

- +6= utilizable para otros usos en general.
- +2= utilizable para otros usos concretos.
- 2= tiene otra utilización limitada.
- 6= exclusiva de un producto determinado (no aplicable).

ASIGNACION DE PESOS RELATIVOS

MATRIZ BINARIA:

Para cada Nivel, y en el caso del Nivel IV para cada familia que la compone, 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



NIVEL I: ACEITES ESENCIALES

-	A	B	C	Σ	PESO RELATIVO
A	1	1	0	= 2	0,333
B	0	1	1	= 2	0,333
C	1	0	1	= 2	0,333
TOTAL = 6					

NIVEL II: ABSOLUTOS Y CONCRETOS

-	A	B	C	Σ	PESO RELATIVO
A	1	1	0	= 2	0,333
B	0	1	1	= 2	0,333
C	1	0	1	= 2	0,333
TOTAL = 6					

NIVEL III: AISLADOS

-	A	B	C	Σ	PESO RELATIVO
A	1	0	0	= 1	0,167
B	1	1	1	= 3	0,500
C	1	0	1	= 2	0,333
TOTAL = 6					



NIVEL IV: TRANSFORMADOS

FAMILIA DE LOS ESTERES DE LOS ALCOHOLES TERPENICOS

-	A	B	C	Σ	PESO RELATIVO
A	1	1	0	= 2	0,333
B	0	1	0	= 1	0,167
C	1	1	1	= 3	0,500
TOTAL = 6					

FAMILIA DE LOS ALDEHIDOS

-	A	B	C	Σ	PESO RELATIVO
A	1	1	1	= 3	0,500
B	0	1	0	= 1	0,167
C	0	1	1	= 2	0,333
TOTAL = 6					

FAMILIA DE LOS MEDICINALES

-	A	B	C	Σ	PESO RELATIVO
A	1	1	0	= 2	0,333
B	0	1	0	= 1	0,167
C	1	1	1	= 3	0,500
TOTAL = 6					

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 jerárquico. Los de mayor calificación son los más promisorios.

Complementa este tratamiento asociativo uno de carácter excluyente: si alguno de los factores de valoración absoluta (V_j) recibe una calificación de muy malo (-6) directamente el producto es excluido de la lista de productos bajo análisis.

EVALUACION DE FACTORES

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.

NIVEL 1: ACEITES ESENCIALES

FAMILIA CITRICOS I

	A	B	C
LIMA	-2	2	2
BERGAMOTA	-2	2	2
NARANJA	-2	2	2
POMELO	-2	2	2

FAMILIA CITRICOS II

NEROLI	2	2	2
PETIT GRAIN	2	2	2
LEMON GRASS	2	2	2



FAMILIA DE LOS ESPECIADOS

OREGANO	6	6	2
PIMIENTO	6	6	2
APIO	2	6	2
CEBOLLA	2	6	2
SALVIA	6	6	2
ROMERO	6	6	2
ALBAHACA	6	6	2
ESTRAGON	6	6	2
MEJORANA	6	6	2

FAMILIA DE LAS MENTAS Y SUCEDANEOS

MENTA JAPONESA	6	6	2
PEPERMINT	6	6	2
SPEARTMINT	6	6	2
ANIS	6	6	2
HINOJO	6	6	2

FAMILIA DE LOS FLORALES

AROMITO	2	6	2
CHILCA	2	6	2
ESPARTILLO	2	6	2
VETIVER	2	6	2

NIVEL 2: ABSOLUTOS Y CONCRETOS

VETIVER	-2	-2	2
PIMIENTO	-2	-2	2

NIVEL 3: AISLADOS

FAMILIA DE LOS BALSAMICOS

ANETOL	2	2	6
EUCALIPTOL	-2	-2	-2
MENTOL	2	2	6

**FAMILIA DE LOS MEDICINALES**

ESTRAGOL	2	-2	2
EUGENOL	-2	-2	-2
ISOEUGENOL	-2	-2	2
METIL EUGENOL	-2	-2	2
METIL ISOEUGENOL	-2	-2	2

FAMILIA DE LOS FLORALES

CITRONELOL	-2	-2	2
GERANIOL	-2	-2	2
LINALOL	-2	-2	2

NIVEL 4: TRANSFORMADOS**FAMILIA DE LOS ACETATOS**

CITRONELILO	2	2	2
DIHIDROTERPENILO	2	2	2
GERANILO	2	6	2
LINALILO	2	6	2
CEDRILO	-2	2	2

FAMILIA DE LOS FORMIATOS

DIHIDROTERPENILO	2	2	2
GERANILO	2	6	2

FAMILIA DE LOS PROPIONATOS

CITRONELILO	2	6	2
GERANILO	2	6	2

FAMILIA DE LOS ALDEHIDOS

α y β IONONAS	2	2	-2
α y β DAMASCONA	2	2	-2
ISODAMASCONA	2	2	-2
JASMONA	2	2	-2

FAMILIA DE LOS MEDICINALES

MENTONA	6	6	-2
DIHIDROMIRCENOL	2	2	-6



III- PRIORIZACION DE PRODUCTOS

CONSIDERACIONES FINALES

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. Dentro de los grupos de afinidad se realizó el ordenamiento jerárquico de los productos a fines de determinar cuales de ellos tienen mayor viabilidad.

Dada las características de producción de las plantas de industrialización de aceites esenciales y derivados, no se fija un umbral de eliminación sino que la cuantificación da un grado de certeza de su mayor aptitud económica-rentable en función de los aspectos tecnológicos considerados.

De tal modo el análisis sistemático se utilizó para priorizar los productos de manera decreciente dentro de los grupos de afinidad, lográndose la siguiente calificación:

NIVEL 1: ACEITES ESENCIALES

FAMILIA CITRICOS I

	Σ total
LIMA	0,666
BERGAMOTA	0,666
NARANJA	0,666
POMELO	0,666

FAMILIA CITRICOS II

NEROLI	1,998
PETIT GRAIN	1,998
LEMON GRASS	1,998

FAMILIA DE LOS ESPECIADOS

OREGANO	4,662
PIMIENTO	4,662
SALVIA	4,662
ROMERO	4,662



ALBAHACA	4,662
ESTRAGON	4,662
MEJORANA	4,662
APIO	3,330
CEBOLLA	3,330

FAMILIA DE LAS MENTAS Y SUCEDANEOS

MENTA JAPONESA	4,662
PEPERMINT	4,662
SPEARTMINT	4,662
ANIS	4,662
HINOJO	4,662

FAMILIA DE LOS FLORALES

AROMITO	3,330
CHILCA	3,330
ESPARTILLO	3,330
VETIVER	3,330

NIVEL 2: ABSOLUTOS Y CONCRETOS

VETIVER	-0,666
PIMIENTO	-0,666

NIVEL 3: AISLADOS

FAMILIA DE LOS BALSAMICOS

ANETOL	3,332
MENTOL	3,332
EUCALIPTOL	-2,000

FAMILIA DE LOS MEDICINALES

ESTRAGOL	0,000
ISOEUGENOL	-0,668
METIL EUGENOL	-0,668
METIL ISOEUGENO	-0,668
EUGENOL	-2,000



FAMILIA DE LOS FLORALES

CITRONELOL	-0,668
GERANIOL	-0,668
LINALOL	-0,668

NIVEL 4: TRANSFORMADOS

FAMILIA DE LOS ACETATOS

GERANILO	2,668
LINALILO	2,668
CITRONELILO	2,000
DIHIDROTERPENILO	2,000
CEDRILO	-2,000

FAMILIA DE LOS FORMIATOS

GERANILO	2,668
DIHIDROTERPENILO	2,000

FAMILIA DE LOS PROPIONATOS

CITRONELILO	2,668
GERANILO	2,668

FAMILIA DE LOS ALDEHIDOS

α y β IONONAS	0,668
α y β DAMASCA	0,668
ISODAMASCO	0,668
JASMONA	0,668

FAMILIA DE LOS MEDICINALES

MENTONA	2,000
DIHIDROMIRCENOL	-2,000



IV- LISTADO FINAL DE PRODUCTOS PROMISORIOS

Dada las características de producción de las plantas de industrialización de aceites esenciales y derivados, no se fija un umbral de eliminación sino que la cuantificación da un grado de certeza de su mayor aptitud económica-rentable en función de los aspectos tecnológicos considerados.

De tal modo el análisis sistemático se utilizó para priorizar los productos de manera decreciente dentro de los grupos de afinidad tecnológico-productivo, lográndose la siguiente calificación:

NIVEL 1: ACEITES ESENCIALES

FAMILIA CITRICOS I

LIMA
BERGAMOTA
NARANJA
POMELO

FAMILIA CITRICOS II

NEROLI
PETIT GRAIN
LEMON GRASS

FAMILIA DE LOS ESPECIADOS

OREGANO
PIMIENTO
APIO
CEBOLLA
SALVIA
ROMERO
ALBAHACA
ESTRAGON
MEJORANA



FAMILIA DE LAS MENTAS Y SUCEDANEOS

MENTA JAPONESA

PEPERMINT

SPEARTMINT

ANIS

HINOJO

FAMILIA DE LOS FLORALES

AROMITO

CHILCA

ESPARTILLO

VETIVER

NIVEL 2: ABSOLUTOS Y CONCRETOS

VETIVER

PIMIENTO

NIVEL 3: AISLADOS

FAMILIA DE LOS BALSAMICOS

ANETOL

MENTOL

EUCALIPTOL

FAMILIA DE LOS MEDICINALES

ESTRAGOL

EUGENOL

ISOEUGENOL

METIL EUGENOL

METIL ISOEUGENOL

FAMILIA DE LOS FLORALES

CITRONELOL

GERANIOL

LINALOL



NIVEL 4: TRANSFORMADOS

FAMILIA DE LOS ACETATOS

CITRONELILO
DIHIDROTERPENILO
GERANILO
LINALILO
CEDRILO

FAMILIA DE LOS FORMIATOS

DIHIDROTERPENILO
GERANILO

FAMILIA DE LOS PROPIONATOS

CITRONELILO
GERANILO

FAMILIA DE LOS ALDEHIDOS

α y β IONONAS
 α y β DAMASCONA
ISODAMASCONA
JASMONA

FAMILIA DE LOS MEDICINALES

MENTONA
DIHIDROMIRCENOL



V- COMPLEMENTACION DEL PROGRAMA DE QUIMICA FINA CON EL PROGRAMA DE DIVERSIFICACION AGRICOLA DE LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS.

El Programa de Química Fina se inserta plenamente en el Programa de Diversificación Agrícola dependiente de la Dirección de Producción Vegetal y Recursos Naturales, que contempla la introducción de un numeroso grupo de especies aromáticas y medicinales en la Provincia de Entre Ríos, a través de los trabajos que se desarrollan en las escuelas agrotécnicas de Chajarí, Villaguay, Feliciano, Federal, Bovril y ENET N° 1 de La Paz.

Por otra parte en la Escuela José Campodónico de Chajarí se está montando una planta a escala semi-industrial para la extracción de aceites esenciales a partir de las especies ensayadas.

Por esta razón la integración se realiza a través de la selección de productos realizada, complementado con los estudios prefactibilidad tecnológica realizados en el presente informe.

Asimismo se anexa el mapa de localización de los ensayos de aromáticas y/o medicinales, las zonas de cultivo de citrus y eucaliptus, y la distribución de las especies nativas incluidas en el estudio.

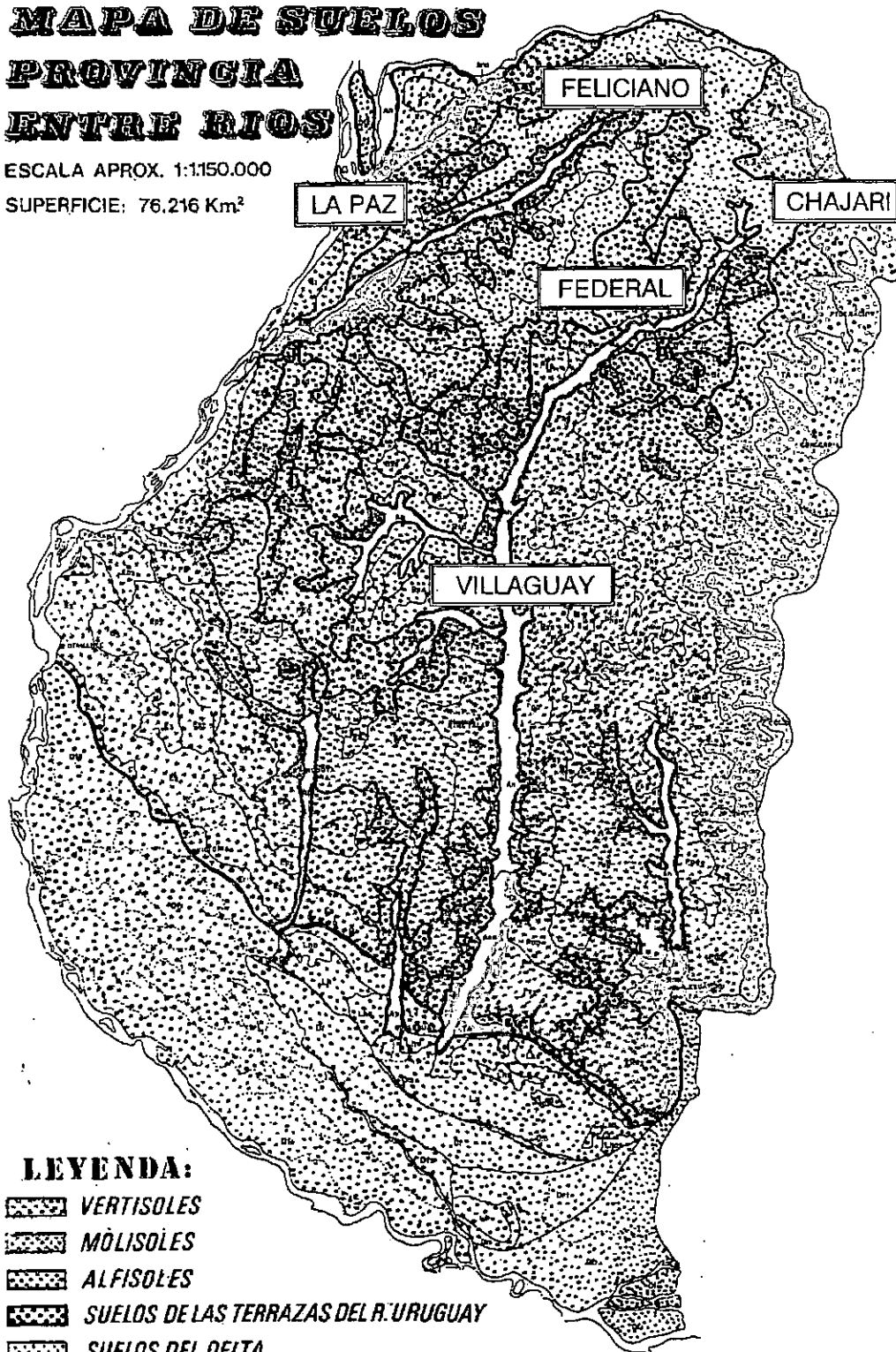


LOCALIZACION ENSAYOS DE AROMATICAS Y/O MEDICINALES

MAPA DE SUELOS PROVINCIA ENTRE RIOS

ESCALA APROX. 1:1150.000

SUPERFICIE: 76.216 Km²



LEYENDA:

- VERTISOLES
- MOLISOLES
- ALFISOLES
- SUELOS DE LAS TERRAZAS DEL R. URUGUAY
- SUELOS DEL DELTA



ZONA DE CULTIVO DE CITRUS Y EUCALIPTUS EN LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

Citrus:

La citricultura de la Provincia de Entre Ríos se localiza en la margen del río Uruguay, en los Departamentos Federación, Concordia y norte de Colón. La superficie total destinada a la actividad es alrededor de 42.000 has. de las cuales el 54 % pertenece a Concordia, el 45 % a Federación y el 1 % a Colón. Los suelos que sustentan esta producción son los de las terrazas del río Uruguay principalmente (color amarillo en el mapa).

Las especies naranjas y mandarinas con el 45 % y 42 % de la superficie plantada, son las más importantes. A limón y pomelo solo le corresponde el 7 % y 6 % respectivamente.

Las especies de citrus mencionadas integran el Nivel 1 del presente trabajo, tanto en la Familia Cítricos I como en la Familia Cítricos II.

Eucalipto:

Las principales especies implantadas son los Eucaliptus grandis y Eucaliptus saligna, que aparentemente se habrían hibridado constituyendo una población. Se mencionan otras especies para la provincia con mucho menor importancia como son Eucaliptus globulus.

Las especies de eucaliptus presentes en la Provincia de Entre Ríos, integran el Nivel 3 del presente trabajo en la Familia de los Balsámicos.

DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES NATIVAS INCLUIDAS EN EL LISTADO

Tanto aromito como chilcas (varias especies) se encuentran fundamentalmente presentes en el norte de la provincia (zona de monte), pero también están presentes en costas de ríos y arroyos y como adventicios en campos con deficiente manejo (sobre pastoreo).



UBICACION DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS EN LOS DISTINTOS NIVELES

Las especies estudiadas en el Programa de Diversificación Agrícola de la Provincia de Entre Ríos y que son mostradas en el cuadro que se muestra a continuación pueden integrarse al Programa de Química Fina en los Niveles que a continuación se detalla:

Nivel I: ACEITES ESENCIALES

FAMILIA CITRICOS II

LEMONGRASS

FAMILIA DE LOS ESPECIADOS

AJEDREA

CURCUMA

ESTRAGON

HISOPO

MELISA

OREGANO

ROMERO

SALVIA

TANACETO

TOMILLO

FAMILIA DE LAS MENTAS Y SUCEDANEOS

MENTA JAPONESA

PEPPERMINT

FAMILIA DE LOS FLORALES

VETIVER

NIVEL 2: ABSOLUTOS Y CONCRETOS

AJEDREA

CURCUMA

ROMERO

VETIVER



Especies	La Paz	Feliciano	Federal	Chajarí	Villaguay
<i>Curcuma longa</i> (Cúrcuma)	+++	-	++	-	-
<i>Artemisia dracunculus</i> (Estragón)	-	+	-	++	+
<i>Hyssopus officinalis</i> (Hisopo)	-	-	-	++	-
<i>Cymbopogon citratus</i> (Lemongrass)	+++	-	-	+++	+++
<i>Melissa officinalis</i> (Melisa)	-	-	-	+++	-
<i>Mentha arvensis</i> (Menta)	-	-	++	-	+++
<i>Mentha piperita</i> (Peppermint)	+++	-	-	+++	
<i>Origanum vulgare</i> (Orégano)	+++	+++	+++	-	+++
<i>Rosmarinu officinalis</i> (Romero)	-	++	++	++	++
<i>Salvia officinalis</i> (Salvia)	+++	+++	+++	-	+++
<i>Elyonurus viridulus</i>	-	-	+++	-	-
<i>Tanacetum vulgare</i> (Tanaceto)	+++	-	-	-	-
<i>Thymus vulgaris</i> (Tomillo)	+++	+++	++	+++	+++
<i>Vetiveria zizanioides</i> (Vetiver)	+++	-	-	+++	+++
<i>Satureja hortensis</i> (Ajedrea)	-	+	-	+	-

Referencias:

+++ Buen comportamiento, sin síntoma de enfermedades o plagas que condicionen severamente su desarrollo.

++ Regular comportamiento, con aparición de plagas y enfermedades

+ Mal comportamiento, no prosperó el cultivo.

- Especie no ensayada.

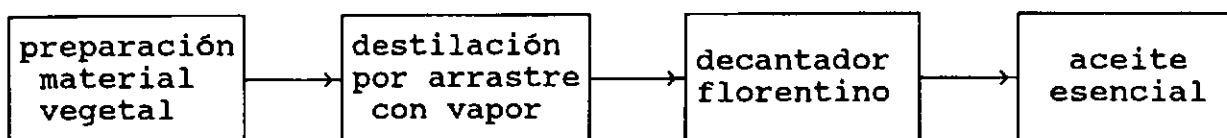


VI- CONSIDERACIONES TECNICO-ECONOMICAS

NIVEL 1: ACEITES ESENCIALES

Corresponde a la familia de cítricos II, especiados, mentas y sucedáneos, y florales.

DIAGRAMA DE BLOQUES DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCION



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, recién cosechado, 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. El producto es el aceite esencial bruto.

DESCRIPCION DE PROCESOS Y EQUIPOS OBTENCION DE ACEITES ESENCIALES.

DISMINUCION DEL TAMAÑO DEL MATERIAL VEGETAL

En general la mayoría de las materias vegetales 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 facilita 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.

Para esta operación de reducción de tamaño se puede utilizar cualquier tipo de molino apto para vegetales, recomendándose en particular el uso del molino tipo a cuchillas.

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 cada uno con una función específica. Las partes mencionadas son:

- * CUERPO PRINCIPAL O DESTILADOR PROPIAMENTE DICHO,
- * CONDENSADOR,
- * SUBENFRIADOR
- * 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.

El ingreso del vapor se realiza 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 permite agilizar la operación eliminando 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, comúnmente se adopta el del tipo carcasa 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 carcasa 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.

Los procesos antes mencionados son comunes a la obtención de todos los aceites esenciales, mencionados en este informe, son las variaciones lógicas dadas en función del material de partida (hojas, semillas, tallos, ramas, etc.).

ESCALA MINIMA DEL PROYECTO:

El tamaño del proyecto corresponde a una pequeña y/o mediana empresa, tomando como parámetro el monto de inversiones la evolución del capital y el personal involucrado.

Para instalar una planta extractiva se necesitan como mínimo procesar la materia prima de 30 hectareas de una especie, siendo la óptima 50 hectareas (funcionando 24 hs./día).

Inversión en equipamiento:

El equipamiento necesario es el siguiente:

	cantidad	costo (U\$)
* Destilador extractor capacidad util de hoja 600 Kg. volumen 3 m ³	2	10.000
* Condensador enfriamiento con tubos de multiples pasos	1	12.000
* Decantador cohobador	1	2.000
* Caldera - 1.000 Kg./h. 4 kg./m ²	1	20.000
* Trituradora de material	1	2.000
* Accesorios (caños, válvulas, bombas, etc.)		5.000



Costo total del equipo en acero inoxidable 304, incluyendo la caldera = \$ 51.000.

Costo de producción:

Para evaluar los costos de producción tomaremos como ejemplo el caso del orégano. Los valores indicados deben tomarse en calidad de estimación preliminar.

Valores de producción promedio por hectárea:

* Material verde cosechado (p/corte) (°)	3000 Kg.
* Rendimiento en aceite esencial (0,40 %)	12 Kg.
* Precio del aceite esencial en bruto	40 U\$S
Valor obtenido por aceite esencial por cosecha y por Hectárea.....	480 U\$S
(°) Tener en cuenta que son dos cortes por año.	

Insumos:

* Cantidad procesada por bachada/reactor (2 reactores en paralelo)	600 Kg.
* Número de bachadas por día (se procesa una ha./día)	5
* Tiempo de duración de cada bachada (con carga y descarga)	2 hs.
* Consumo de vapor por bachada	300 Kg.
* Consumo de gas-oil tractor (Siembra, laboreo, cosecha)	50 Kg.
* Consumo energía eléctrica riego (10 riegos/cosecha - 35.000 l./ha)	7 Kw.h/riego
* Consumo energía eléctrica equipos (10 días de uso promedio)	5 Kw.h/día
* Mano de obra de laboreo/ha (1 hombre-8hs/día-20 días)	20 jornales peón
* Mano de obra manejo de equipos (1 hombre/día)	1 jornal especializado



Gastos:

* Gas oil	0,25 dólares/Kg.	
50 Kg. x 0,25 $\frac{\text{dól.}}{\text{Kg.}}$		12,50 U\$S
* Vapor	0,01 dólares/Kg.	
300 $\frac{\text{Kg.}}{\text{bach.}}$ x 5 $\frac{\text{bach.}}{\text{ha.}}$ x 0,01 $\frac{\text{dól.}}{\text{Kg.}}$		15,00 U\$S
* Energía eléctrica industrial	0,11 dól./Kw.h	
Consumo:		
riego 7 Kw.h x 10 = 70		
equipos 5 Kw.h x 10 = 50		
120 Kw.h x 0,11		13,50 U\$S
* laboreo y manejo de equipos (jornales de los peones)		155,00 U\$S
* Agroquímicos		20,00 U\$S
* Otros gastos		30,00 U\$S
* Impuestos y cargas sociales		15,00 U\$S
* Almacenamiento		10,00 U\$S
* Administración		5,00 U\$S
Gastos por cosecha y por hectárea.....		276,00 U\$S

Cálculo para 50 hectáreas:

* Ventas (50x480)	24.000 U\$S
* Gastos (50x276)	13.800 U\$S
Ganancia estimada (1 cosecha /año)	10.200 U\$S

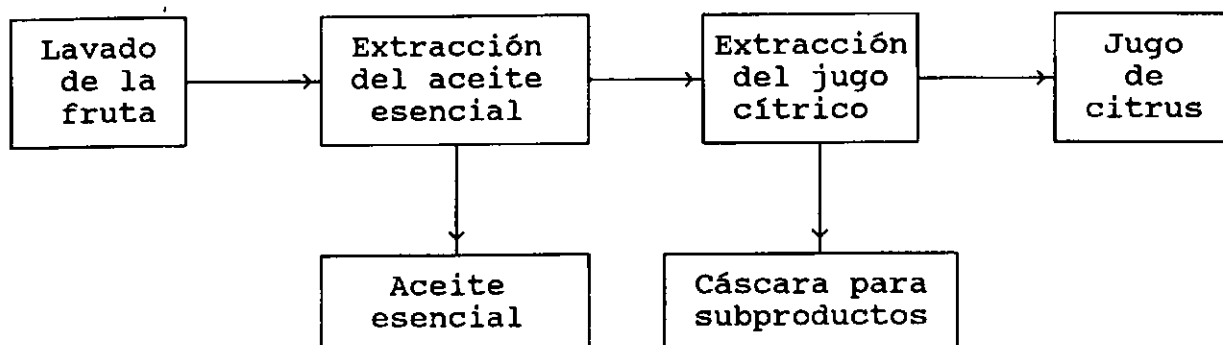
Ganancia estimada (2 cosechas /año): 20.400 dólares/año



NIVEL I: ACEITES ESENCIALES

FAMILIA CITRICOS I

DIAGRAMA DE BLOQUES DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCION



En el proceso de extracción del aceite esencial de los citrus el primer paso que se realiza es el lavado de la fruta. Esto se puede realizar en grandes piletones o en canales con chorros de agua. El paso siguiente es la extracción propiamente dicha del aceite esencial. Esto se logra pasando el fruto a través de rolos con elementos punzantes de manera que rompan las celdas que contienen al aceite esencial pero que no dañen el fruto. El aceite puede ser arrastrado con agua. Si se utiliza agua en la extracción, luego será necesario separar la emulsión por medio de una centrifugación.

La fruta a la cual ya se le extrajo el aceite esencial pasa a las exprimidoras en donde se le extrae todo el jugo. De aquí salen dos corrientes: una sólida compuesta en su mayoría por cáscara que es destinada a la elaboración de subproductos (cáscara deshidratada, pectinas); y otra líquida que es el jugo. El jugo puede ser clarificado y/o concentrado de acuerdo a la forma de comercialización elegida.

En algunos casos particulares, más específicamente cuando se utilizan las máquinas del tipo FMC (Food Machinery Corporation), la extracción del aceite esencial y el jugo se hace en forma simultánea.

Cuando se utiliza el equipo denominando "Cortador de cáscara Brown" en un primer paso se separa el flavedo del albedo



mediante el empleo de cuchillas especiales. El flavedo es enviado a la extracción del aceite esencial y el resto de la fruta a la parte de extracción del jugo.

DESCRIPCION DE PROCESOS Y EQUIPOS OBTENCION DE ACEITES ESENCIALES CITRICOS

Métodos de manufactura comercial

El aceite de cáscara de citrus se extrae generalmente mediante siete tipos diferentes de equipos:

- 1- RODILLOS ESTRIADOS.
- 2- PRENSAS DE TORNILLOS.
- 3- ESCORIADOR FRASER-BRACE.
- 4- EXTRACTOR DE JUGO ROTATORIO FMC.
- 5- EXTRACTOR DE JUGO EN LINEA FMC.
- 6- EXCARIFICADOR DE CASCARA AMC.
- 7- CORTADOR DE CASCARA Brown.

De todos estos métodos de extracción del aceite esencial de los citrus, el más utilizado es el Extractor FMC en línea, que tiene aproximadamente el 60% de las instalaciones comerciales; el porcentaje restante trabaja en su mayoría con prensas de tornillos.

1- Método de extracción por rodillos estriados

En este método, el aceite se extrae por el paso de la cáscara de la fruta entre dos rodillos estriados de acero inoxidable que giran en dirección opuesta. La distancia entre los dos rodillos se ajusta de tal forma que la presión sobre la cáscara sea la suficiente para pincharla, sin partirla ni rasgarla. Pequeñas estrías o canaletas están distribuidas sobre toda la superficie de los rodillos. Estas estrías tienen una profundidad suficiente para recibir el aceite proveniente de las celdas de aceite, de manera de mantenerlo fuera de contacto con la cáscara y así eliminar las pérdidas por absorción por el albedo de la fruta. La principal desventaja de este proceso es el extremadamente bajo rendimiento de aceite.



2- Método de extracción por prensa de tornillo

En este método, tornillos cónicos prensan la cáscara contra una placa agujereada, la cual rompe las celdas de aceite, y el aceite es arrastrado de la prensa con agua en exceso. Esta operación puede realizarse con los tornillos ya sea en posición vertical como horizontal. El agua puede o no ser utilizada en la operación de prensado. En este proceso, el rendimiento de aceite es directamente proporcional a la superficie de la cáscara que toma contacto con el tornillo. En consecuencia, cinco prensas de dos toneladas pueden dar mayor rendimiento que una de diez.

3- Escoriador Fraser - Brace

En este proceso la fruta pasa a través del escoriador en donde está girando permanentemente, y los rodillos abrasivos raspan el flavedo de la fruta. Sprays de agua son dirigidos sobre la fruta y rodillos para lavar la cáscara raspada y arrastrar el aceite. La emulsión de agua y aceite se pasan a través de un tamiz de manera de eliminar las partículas suspendidas. Luego es transferido a un tanque de sedimentación, donde se lo mantiene entre 3 y 12 horas a los efectos de completar la sedimentación y permitir que la emulsión se coloque en la parte superior del tanque. La emulsión se decanta y se procesa por procedimientos de centrifugación convencional. La máquina es completamente cerrada, lo que hace que las pérdidas de aceite sean muy pequeñas. La capacidad de este escoriador es pequeña teniendo en cuenta el volumen de fruto procesado. Por ejemplo, una máquina de tres túneles no puede manipular más que entre 2500 y 3000 kg. de fruta por hora. Esto haría necesario tener una batería de raspadores más grande que la planta de extracción de jugo lo cual no es práctico para grandes operaciones.

Otra desventaja del escoriador Fraser-Brace, como la de otras máquinas raspadoras, es la elevada contaminación bacteriológica del jugo extraído del fruto que se ha raspado. La contaminación bacteriológica del jugo de naranja se duplica con este método; mientras que en frutas ácidas el efecto no es tan pronunciado. Sin embargo, los rendimientos son excepcionalmente



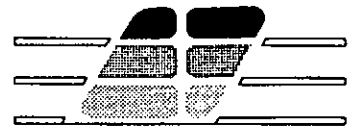
buenos por este método.

4- Extractor de jugo FMC rotativo

El extractor de jugo rotatorio de Food Machinery Corporation provee un método por el cual el jugo y el aceite de la cáscara son extraídos simultáneamente, pero de tal forma que no se ponen en contacto entre ellos. Esta máquina es del tipo rotatoria y tiene 24 cabezas exprimidoras, las cuales son accionadas por una leva común. Este extractor viene provisto de un sistema de alimentación mecánico. El fruto entero es alimentado a la copa exprimidora donde se le aplica una presión suficiente para extraer todo el jugo y a la vez romper las celdas de aceite. El jugo y la emulsión de aceite son colectadas en dos recipientes separados. Esta máquina ha sido reemplazada por una copia más eficiente llamada extractor FMC en línea.

5- Extractor FMC en línea

El extractor FMC en línea fue nombrado de esa manera debido a que las series de copas de extracción están situadas en una línea recta. Esta unidad es usada para naranjas, mandarinas, limones, limas y toronjas. Las copas superiores están montadas sobre un eje común el que por medio de un árbol de levas se mueve en pasos fijos hacia arriba y hacia abajo. Las correspondientes copas inferiores son mantenidas en una posición rígida. Los lados de esas copas están construidas con numerosas puntas que se intercalan cuando las copas inferior y superior son juntadas. Un tubo cortador circular está asegurado en el extremo inferior de cada una de las copas inferiores, y este saca por debajo el jugo hacia un tubo colador. Montado bajo las copas inferiores y cerrando los tubos coladores tiene un manifold que es común para todas las copas inferiores y tubos coladores de una máquina simple. Un tubo hueco sin perforaciones (tubo orificio) fijado cuidadosamente en el interior del tubo colador es el que causa el deslizamiento hacia arriba y hacia abajo del cortador. Los tubos orificio están asegurados a un travesaño que se mueve en pasos fijos hacia arriba y hacia abajo por el mismo árbol de levas que mueve las copas superiores.



La fruta es entregada por una cinta transportadora a la parte trasera de la máquina donde está unida a una serie de canales, uno para cada copa. El sistema de elevación de árbol de levas funciona como un medio positivo de colocación de la fruta individualmente dentro de las copas inferiores. El movimiento de levantamiento está sincronizado con el movimiento de las copas superiores y también con los tubos orificio montados en el travesaño inferior.

Cuando la fruta es colocada en la copa inferior, la copa superior es movida hacia abajo en un movimiento lento, presionándola contra el tubo cortador. Este corta un trozo en la parte inferior del fruto.

Como la copa superior continúa su movimiento descendente, la porción interior entera del fruto es forzada a ir dentro del tubo colador que esta unido al manifold. Al mismo tiempo el tubo orificio se mueve hacia arriba dentro del tubo colador, y hace que el jugo sea forzado a salir hacia el manifold a través del tubo colador. El movimiento está completo cuando la copa superior choca contra el tubo cortador, cerrando así el tubo y cortando un trozo en la parte superior de la fruta. A este punto del descenso, la porción interna del fruto, la cual ha sido forzada dentro del tubo colador, es completamente liberada de jugo. Al mismo tiempo, la cáscara es trozada y arrojada a un transportador de tornillo que lo envía a la operación de subproductos.

Más recientemente, un nuevo tipo de montaje de las copas ha sido diseñado el cual hace posible recoger el aceite esencial de la cáscara durante la extracción de jugo descrita arriba. Esto se denomina como "montaje de copa de aceite". En tales unidades, las copas superiores e inferiores están invertidas. Tiene baffles alrededor de la copa superior y como el aceite esencial es liberado por la acción del raspado, éste es colectado sobre los baffles alrededor de la copa superior y como el aceite esencial es liberado por la acción de raspado, este es colectado sobre los baffles y direccionado a un lado del extractor. Una considerable volatilización del aceite acompaña esta operación, como se evidencia por el aroma de la atmósfera circundante. El



aceite y la materia acuosa extraída del exterior de la cáscara, junto con pequeñas partículas sólidas, son mezcladas con agua para darle fluidez. Esta mezcla es pasada a través de un equipo que tiene un tamiz fino para dar una emulsión oleosa de la cual el aceite esencial es separado por medio de una centrífuga.

Una mejora para incrementar el rendimiento de aceite puede ser adicionado al equipo descripto. Al mismo instante que el aceite es liberado de la piel, una fina niebla de agua es arrojada para prevenir la volatilización del aceite. Se ha reportado que el incremento del rendimiento agregando el spray es de un 50 %. Las boquillas de spray arrojan de 10 a 20 litros de agua por minuto por extractor. Aproximadamente 3 Kg. de agua son absorbidas por la cáscara de cada caja de 40 Kg. de naranjas.

6- Escarificador AMC

El método de la American Machinery Corporation (AMC) para liberar el aceite de la cáscara de los frutos cítricos mediante el uso de un escarificador es solo un refinamiento de los métodos "Avena", "Speciale", y otros métodos de raspado usados en Italia y otros países mediterráneos. El escarificador moderno está diseñado para operación continua en lugar de la operación bath de las primeras máquinas; y debido a que es colocada en la línea de proceso, da como resultado una moderna instalación de citrus de alta velocidad.

En su diseño y forma de manejo de la fruta en la línea de procesado, el escarificador se asemeja a la muy utilizada "lavadora de peine universal". Este consiste en una estructura en la que cilindros hechos de láminas de acero inoxidable que han sido perforada con un punzón cuadrado están montados en ángulo recto al flujo de la fruta. El punzón ha perforado al acero inoxidable de tal forma de producir puntas afiladas de metal. Estas son las puntas que pinchan las células de aceites esenciales de la cáscara de citrus.

Estos cilindros, generalmente en un número cercano a 22 rotan sobre un eje de acero. Un comando de velocidad variable controla la velocidad de rotación para permitir un ajuste a las



variaciones de tamaño y características. Los cilindros de acero inoxidable están formados por 4 piezas de metal sujetadas a un eje por medio de una pieza de fundición a la cual ha sido atornillada. Cada pieza forma aproximadamente un cuarto del cilindro. Están así arreglados para autolimpiarse de los trozos de cáscaras que podrían quedar alojadas dentro del cilindro y de esa manera tener una operación ineficiente. Las perforaciones del cilindro tienen un tamaño y espaciado tal que previene la obstrucción y el llenado con cáscara, mientras a la vez, asegura una máxima acción cortante.

El bastidor en el cual estos rolos están montados es inclinado hacia arriba en un ángulo bastante empinado. Este permite a la fruta amontonarse al final de la entrada y asegura un raspado adicional por el peso de la fruta sobre las frutas de abajo que está en contacto con la superficie metálica cortante.

El interior completo del equipo contiene una niebla de agua provista por un spray. Este agua sirve para lavar el aceite liberado de la superficie del fruto, saturar el flavedo con la mezcla y así restringir la reabsorción del aceite por el fruto, y mantener la atmósfera saturada en el área sobre la fruta que evita el escape del aceite a través de las aberturas del equipo. Al final de la descarga de la máquina, los picos del spray proveen unos chorros más fuertes de agua para lavar la fruta y el cepillo.

La mezcla de agua y aceite proveniente del escarificador es tomada en un recipiente de acero inoxidable en el fondo del equipo para la clarificación y procesado.

7- Cortador de cáscara Brown

El cortador de cáscara Brown es un nuevo medio para extraer el aceite de la cáscara del citrus único en su género. Las copas de cáscara o cuartos provenientes de los extractores de jugos son alimentados a esta máquina, en la cual se separa la cáscara en dos capas, una de albedo y otra de flavedo. La hoja de cuchilla es ancha y la capa de albedo que está en la parte superior es conducido hacia afuera. El flavedo que está del otro lado del divisor, es completamente separado; y al mismo tiempo



bajo un completo control, es pasado a una prensa de rodillos estriados en presencia de agua para extraer y transferir el aceite al agua. La separación de la mezcla aceite-agua del flavedo es realizada con un finisher de paletas Brown.

Después de un fácil ajuste de la máquina permite cualquier espesor de la capa, como ser flavedo de espesor de papel para eliminar solo lo rasgado. El "cortador" también se usa para preparar productos y subproductos de la cáscara de citrus, como ser cáscara cortada, flavedo y albedo intacto, pectina, flavonoides (colorantes), mermeladas, jaleas, y muchos otros productos confitados o en salmuera.

SEPARACION DEL ACEITE ESENCIAL DE CASCARA DE CITRUS

El procedimiento general utilizado después de la extracción del aceite de la cáscara es muy similar en la mayoría de las plantas comerciales.

La emulsión de aceite crudo es pasada a través de un finisher con una apertura de tamiz de 5 a 7 mm. y puede ser: 1- tipo tornillo, 2- tipo paleta, o 3- tamiz agitado (20 a 80 mesh) para recoger toda la emulsión en la centrifugación. La emulsión terminada debe contener 1 a 3 % de aceite y no más que 2 a 4 % de sólidos en la parte inferior, preferentemente menor.

La emulsión terminada es alimentada a una centrífuga (8.000 a 10.000 r.p.m.) para producir una emulsión rica en aceite. La emulsión rica en aceite debe contener 70 a 80 % o más de aceite. El efluente acuoso de descarga no debe contener más que 0,1 a 0,25 % de aceite bajo óptimas condiciones operativas, y el sedimento efluente no debe ser mayor que el de la emulsión alimentada y debe ser generalmente considerablemente menor.

La emulsión rica en aceite se alimenta directamente a otra centrífuga (16.000 a 18.000 r.p.m.) sin el agregado de agua. La velocidad de alimentación al pulidor no debe ser superior a 4 a 6 litros por minuto y depende de la capacidad del pulidor y la concentración de aceite en la alimentación. La descarga acuosa de la centrífuga no debe contener más que 5 a 7 % de aceite. En grandes instalaciones, se instalan dos pulidores para minimizar las pérdidas.



ESCALA MINIMA DEL PROYECTO

La obtención de aceites esenciales cítricos normalmente no es un actividad que se hace en forma aislada, sino que viene asociada a otra industria: la obtención de los jugos cítricos. El proyecto completo sería una planta de elaboración de jugos cítricos concentrados aprovechando el resto de la fruta para obtener aceites esenciales y cáscara deshidratada.

El equipamiento necesario para una planta completa de este tipo es:

- Sistema de descarga de los camiones y cinta transportadora hacia la zona de lavado.
- Piletones de lavado de la fruta.
- Cinta transportadora para clasificación.
- Extractoras FMC en línea.
- Equipos evaporadores de multiples etapas para la concentración del jugo cítrico extraído.
- Secadero rotatorio para deshidratar la cáscara.
- Cámara frigorífica para producir el descerado del aceite esencial.
- Tanques de clasificación enzimática, para la producción de jugos cítricos clasificados.

La inversión que se debe realizar para el montaje de una planta completa de este tipo, y que procese 150 toneladas de fruta por día, adquiriéndose por el sistema denominado "llave en mano" es de alrededor de los U\$S 12.000.000.

Otra alternativa que existe es la de adicionar la etapa de obtención de aceites esenciales de citrus a plantas de elaboración de jugos ya existentes. Para esto se debería hacer un análisis de la factibilidad de modernizar la planta en forma total, para lo cual se recomienda la colocación de extractoras de jugo del tipo FMC en línea, máquinas que simultáneamente extraen el aceite esencial. De no ser necesario esto, se podría instalar máquinas continuas de extracción del tipo AMC (por ejemplo) en la línea de producción existente. Esta última



alternativa nos da la oportunidad de tener un subproducto nuevo sin modificar la producción existente. Para esta última opción la única inversión en la adquisición del equipo extractor de aceites esenciales de citrus.

INDICADORES ECONOMICOS:

La rentabilidad estará dada fundamentalmente por el conjunto de la planta de elaboración. También será función de la variedad de citrus a procesar.

A modo de ejemplo podemos citar:

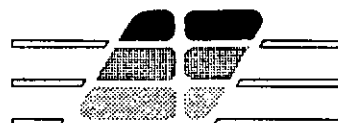
NARANJA DULCE

nombre	productor	costo de producción	rendimiento en aceite esencial*
Citrus sinensis	varios	0,01 U\$/Kg.	0,48 %

Kg./Kg. PF	PF U\$/Kg	R
208	3,5-4 **	0

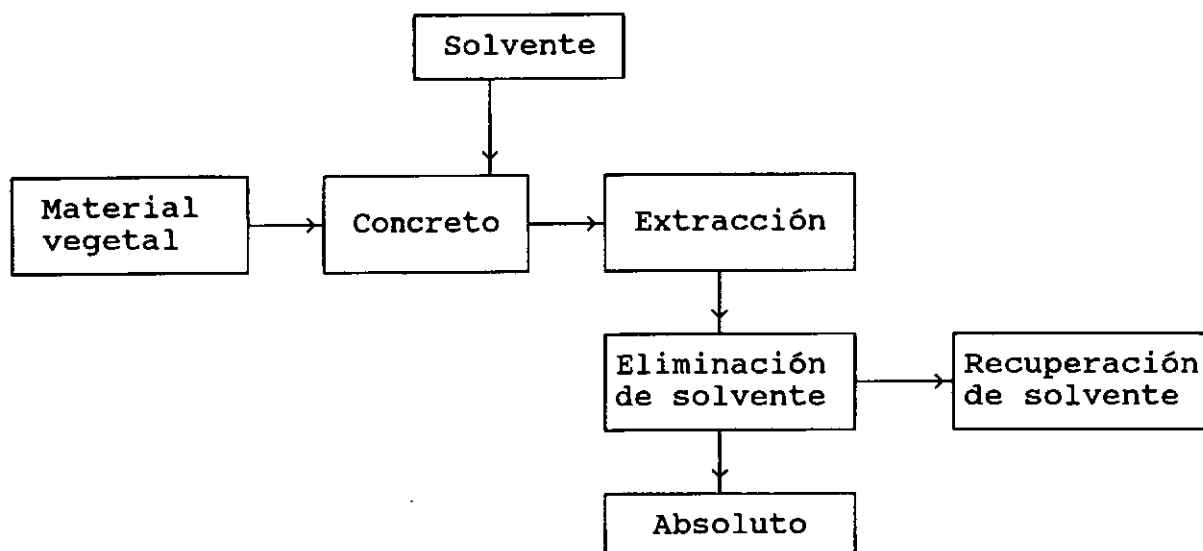
* Kg. de aceite esencial / 100 Kg. de fruta

** Considerar que el precio de la materia prima, incluye el jugo, el cual no está considerado en el balance económico.



NIVEL 2: CONCRETOS Y ABSOLUTOS

DIAGRAMA DE BLOQUES DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCION



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.



DESCRIPCION DE PROCESOS Y EQUIPOS
OBTENCION DE CONCRETOS Y ABSOLUTOS

EXTRACCION POR SOLVENTE

En este proceso se coloca en contacto la materia prima con el solvente seleccionado en el cual se hace máximo el porcentaje 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 esoaciados 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 GUSANO: Es un equipo de extracción continúa que emplea el principio del transportador de tornillo o gusano. 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 gusanos 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.

INDICADORES ECONOMICOS:

La rentabilidad de la planta productora está dada fundamentalmente por la diversificación de la producción, es conveniente integrar la misma a la producción de oleorresinas de especias (ver informe Oleorresinas y especies alternativas) dado que el equipamiento utilizado es el mismo en ambos casos.

A modo de ejemplo podemos citar:

VETIVER

nombre	productor	costo de producción	rendimiento en aceite esencial*
Vetiveria zizanioides	varios	1,7 U\$/Kg.	3 %

Kg./Kg. PF	PF U\$/Kg	R
33	74	0



NIVEL 3: AISLADOS Y ESPECIAS

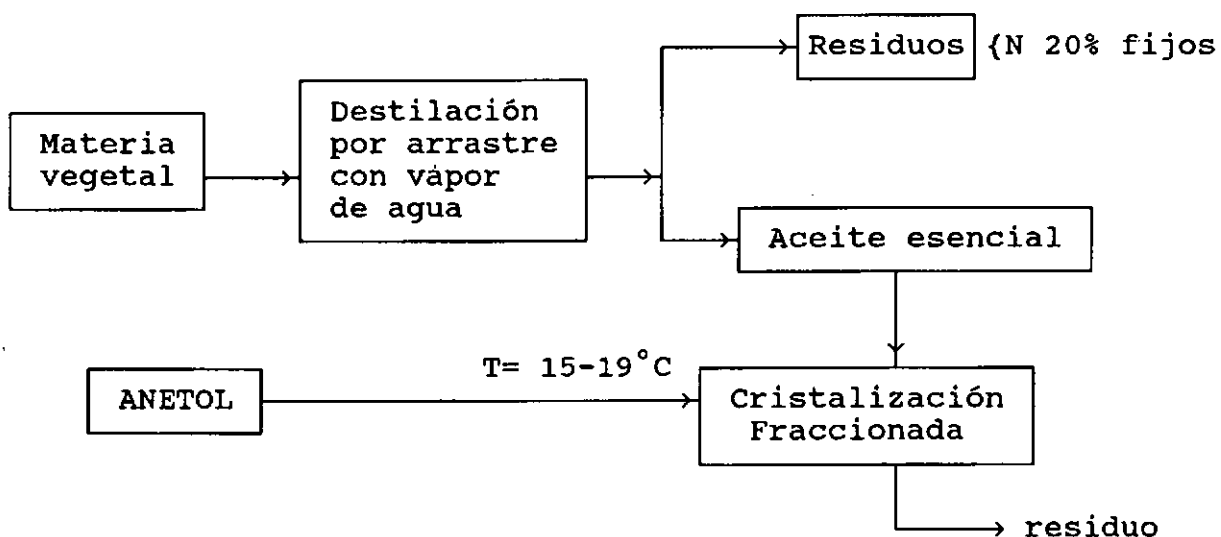
ANETOL: nombre químico: 1-metoxi-4-propenilbenceno

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 BLOQUES 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.



DESCRIPCION DE PROCESOS Y EQUIPOS OBTENCION DE LOS AISLADOS Y ESPECIAS

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.

DESTILACION

CONSIDERACIONES GENERALES

El proceso de destilación es muy utilizado en la industria de productos naturales debido a la gran cantidad de objetivos



que podemos lograr con ella. Los objetivos que pueden lograrse son:

- * la recuperación de componentes volátiles a partir del material de plantas aromáticas.
- * el fraccionamiento de aceites esenciales
- * la purificación de compuestos aromáticos volátiles.
- * la recuperación de solventes utilizados durante alguno de los procesos extractivos.
- * la concentración de productos aromáticos naturales.

Muchos aceites esenciales, obtenidos de especies vegetales, están contaminados con productos volátiles provenientes de la descomposición de sustancias complejas contenidas en los mismos, debido a la influencia del agua caliente o el vapor de agua presente en la extracción. Esto tiene lugar especialmente en el caso de hidrodestilaciones en la que el agua es calentada, en el destilador mismo. Algunos de esos productos de descomposición son gaseosos, por ejemplo, el sulfuro de hidrógeno y el amoníaco. Otros como el alcohol metílico, acetaldehído, acetona y ácido acético, son solubles en agua; por lo tanto, quedan solubilizados en el agua de destilación. Por esta razón el agua aceitosa usualmente posee un olor desagradable y no debe ser mezclado el aceite recuperado de ésta con el aceite a purificar.

Ocasionalmente el aceite esencial, contiene como constituyente normal sustancias de olor algo desagradable, por ejemplo, ciertos aldehídos o compuestos sulfurados. Con el fin de mejorar el olor de dichos aceites, los mismos deben ser liberados de esos compuestos indeseables mediante una redestilación. Esto también es aplicable a aceites crudos que poseen un color oscuro, el cual es consecuencia de la presencia de metales, o por la presencia de polvo fino de las plantas transportado por el vapor, especialmente cuando el vapor vivo entra en el destilador en forma rápida o forzada.

Para la redestilación de un aceite esencial generalmente se emplea el método de destilación fraccionada. La rectificación apunta a la separación a presión reducida de los compuestos volátiles de los no volátiles, por ejemplo, si se desea un



aceite incoloro; al destilar, el material coloreado queda remanente como residuo en el hervidor.

El fraccionamiento apunta a la separación del aceite esencial en varias fracciones de acuerdo a sus puntos de ebullición lo cual es llevado a cabo mediante destilación bajo vacío. Un aceite esencial nunca debe ser fraccionado a presión atmosférica, ya que las altas temperaturas involucradas causan descomposición y/o resinificación de sus componentes; lo que produce que el destilado posea olor y propiedades fisicoquímicas muy diferentes de las que posee el aceite original. La temperatura de ebullición puede ser disminuída considerablemente mediante la destilación del aceite esencial a presión reducida. La descomposición de los componentes del aceite esencial se reduce de esta manera a un mínimo.

La destilación es un método para separar los componentes de una solución, esta separación depende de la distribución de los compuestos entre las fases líquida y vapor. En forma genérica se puede decir que los procesos de separación alcanzan sus objetivos mediante la creación de dos o más zonas que coexisten y que tienen diferencias de temperaturas, presión, composición o fase. En este marco, el proceso de destilación utiliza fases de vapor y líquido, esencialmente a la misma temperatura y la misma presión, para las zonas coexistentes.

Si se aplica calor a una solución original líquida, ésta se evapora parcialmente y se crea, de esta forma, una fase gaseosa que presenta los mismos componentes que la solución original pero que difiere en la composición, siendo más rica en el componente más volátil. Por ende, mediante una apropiada manipulación de las fases a través de evaporaciones y condensaciones sucesivas, es posible en la mayoría de los casos hacer una separación tan completa como se desee.

Básicamente, un equipo de destilación fraccionada al vacío consta de un hervidor, en donde se realiza el calentamiento de la solución original; una torre de destilación, en la cual entran en íntimo contacto las fases líquida y vapor, teniendo lugar la transferencia de masa y calor concordante con el proceso; un condensador, donde se produce el cambio de fase del



destilado, y un sistema de vacío, generalmente una bomba de anillo de agua y acoplado un eyector, para lograr la presión de trabajo apropiada.

Las torres de destilación que pueden utilizarse en el caso de aceites esenciales, son las torres rellenas (generalmente, relleno ordenado), torres con casquetes de burbujeo y torres con bandejas perforadas. Estas torres tienen una caída de presión proyectada próxima a los 2,6 mmHg, mientras que en otras torres más simples, tales como las bandejas regadoras, la caída de presión es del orden de los 0,75 mmHg. Se logran caídas de presión aún menores con los rociadores agitados mecánicamente y con las columnas de paredes mojadas.

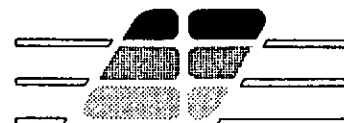
El material de alimentación que se debe separar en fracciones se introduce a uno o más puntos a lo largo de la carcasa de la columna, mientras que el vapor asciende por la misma, poniéndose en íntimo contacto con el líquido.

El líquido que llega al fondo de la columna se vaporiza parcialmente en el hervidor, para proporcionar vapor rehervidado que asciende nuevamente. El resto del líquido se retira como producto de fondo.

El vapor que llega a la parte superior de la columna se enfría y condensa como líquido en el condensador superior. Parte de este líquido regresa a la columna como reflujo, para proporcionar un derrame líquido. El resto de la corriente superior se retira como producto destilado. Este reflujo en la parte superior de la columna de destilación proporciona un contacto a contracorriente de las corrientes de vapor y líquido, en todas las zonas de la columna.

Los componentes más volátiles (de menor punto de ebullición) tienden a concentrarse en la fase vapor, mientras que los más pesados (de punto de ebullición más altos) tienden a concentrarse en la fase líquida. El resultado es una fase vapor que se hace más rica en los componentes más volátiles al ir ascendiendo por la columna, y una fase líquida que se va haciendo cada vez más rica en los componentes pesados al ir descendiendo.

La separación general que se logra entre el producto



superior y el del fondo depende primordialmente de las volatilidades relativas de los componentes, del tipo de relleno o forma de contacto en la columna y de la relación de reflujo utilizada.

COLUMNA SPRAY ROTATORIA

Cada etapa de la columna consiste en una serie de embudos concéntricos montados sobre un eje rotatorio, una red colectora y un plato colector.

El líquido del centro del plato es acelerado mediante los embudos rotatorios y radialmente expelido por la acción centrífuga en láminas paralelas de gotas. La red colectora, montada sobre el interior de la pared de la columna, colecta las gotas y las retorna al plato por fuerza gravitacional. Cada plato contiene perforaciones a través de las cuales pasa el vapor ascendente de etapa en etapa. El contacto líquido-vapor se realiza en la región ocupada por las láminas de gotas expelidas de los embudos. Múltiples entradas de alimentación permiten que la columna sea usada como una simple unidad de agotamiento o como una unidad combinada de agotamiento-enriquecimiento.

COLUMNAS DE FILM ROTATORIAS

La columna consiste en dos tubos concéntricos con el tubo central actuando como un condensador y el tubo exterior como un hervidor. Una serie de aletas radiales están unidas al tubo central; la pieza central (rotor) rota dentro del tubo exterior estático. En operación el vapor asciende en el anillo de turbulencia y es condensado sobre la superficie del tubo interior.

Gotas de condensado son radialmente expelidas mediante las aletas las cuales también distribuyen al condensado sobre la superficie del tubo exterior caliente en una acción de limpieza. El líquido es entonces vaporizado sobre la superficie caliente y el ciclo es repetido.

COLUMNAS DE FILM DESCENDENTE

Muchas de las características de operación deseables



necesarias para un equipo de destilación al vacío son encontradas en las columnas de film descendente.

El líquido escurre sobre la pared en un film delgado, mientras concéntricamente el vapor asciende. Evidentemente la eficiencia de la columna de film depende del alto grado de uniformidad en la distribución del líquido, la cual debe ser asegurada a través de toda la columna. De igual modo, la distribución del vapor también debe ser uniforme para evitar diferencias de concentración y presión.

COLUMNAS RELLENA

Son las columnas preferidas para los equipos de destilación al vacío. La eficiencia, el peso y la caída de presión depende del tamaño, forma y naturaleza del material de empaque.

La columna es directamente colocada sobre un evaporador de circulación natural el cual actúa como rehervidor. Un condensador a reflujo, y una bomba de vacío completan el equipamiento.

Ya que la eficiencia de la columna rellena depende en gran medida, de la distribución del líquido, las columnas presentan un distribuidor para el mismo.

La selección de la columna a utilizar, debe realizarse considerando los casos específicos en los cuales se va a aplicar la operación de destilación.

La destilación a presión reducida de materiales sensibles a calor, como lo son los aceites esenciales requiere la óptima combinación de los siguientes factores: un preciso control de temperatura, una mínima pérdida de presión a través del equipo, una máxima eficiencia en la columna de destilación y una máxima condensación de los vapores que llegan al condensador.

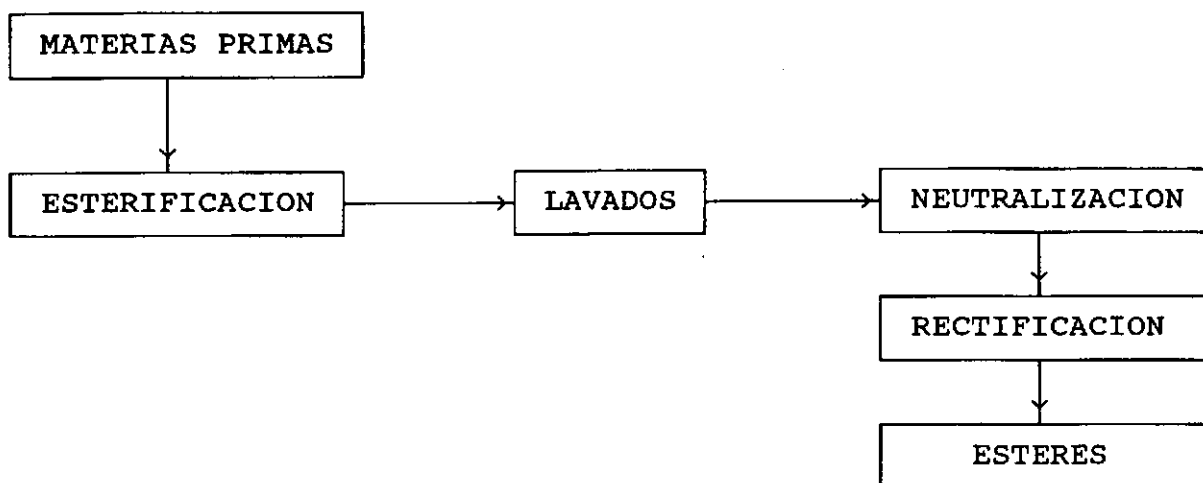


NIVEL 4: TRANSFORMADOS

ESTERES DE ALCOHOLES TERPENICOS

Dentro de este grupo se considerará la descriptiva correspondiente a las siguientes familias: de los acetatos, de los formiatos y de los propionatos.

DIAGRAMA DE BLOQUES DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCION



Las materias primas, o sea los alcoholes (citronelol, dihidroterpineol, geraniol, etc.), se introducen en el reactor de esterificación, previamente cargado con el ácido (fórmico, acético o propiónico) y con el catalizador.

Por tratarse de una reacción fuertemente exotérmica, el reactor debe estar equipado convenientemente para mantener constante la temperatura de la mezcla reaccionante.

Al cabo de la reacción, se procede a las etapas de purificación, que constan de una primera etapa de lavados sucesivos, luego una neutralización para agotar el ácido no reaccionado, y una etapa final de rectificación usando alto vacío.



DESCRIPCION DE PROCESOS Y EQUIPOS

OBTENCION DE ESTERES DE ALCOHOLES TERPENICOS

REACTORES:

Por tratarse de reacciones fuertemente exotérmicas y que se conducen en un medio muy corrosivo, se recurre a reactores de tipo vidriado.

El reactor debe estar provisto de una camisa para la circulación de agua de enfriamiento, a fines de mantener constante la temperatura a lo largo de la reacción. Debe poseer una tapa de cierre superior, conexión para alimentación y descarga, agitación adecuada, mirilla, sistema de control de temperatura, etc.

El sistema de agitación permite mantener una mezcla homogénea en todo el interior del reactor y lograr una adecuada velocidad de transferencia de calor.

Los reactores operan normalmente en modo semicontinuo, cargándose inicialmente el ácido y el catalizador. El alcohol se agrega en forma lenta y controlada mediante el empleo de un dispositivo de dosificación.

Los reactores que se emplean con más frecuencia tienen volúmenes de aproximadamente 1.000 litros. No es conveniente utilizar volúmenes más grandes debido al riesgo de que por mala operación deban desecharse importantes masas de reactivos y/o productos, con el consiguiente costo. Es preferible aumentar el número de reactores y no la capacidad de cada uno ante la posibilidad de un incremento en las necesidades de producción.

DECANTADORES:

En estos equipos tienen lugar las operaciones de lavado y neutralización.

Su forma geométrica es cilíndrica en la parte superior y cónica en la parte inferior. En la parte inferior se halla provisto de un pasaje visible para poder observar el nivel de separación de las fases.

Estos equipos se utilizan para el acondicionamiento del éster, que consiste en la eliminación del ácido no reaccionado,



el catalizador y los compuestos solubles en agua que se pudieran haber formado por medio de reacciones secundarias.

Asimismo cuentan con un agitador y conexiones para alimentación y descarga.

El volumen de los decantadores debe ser ligeramente superior al del reactor, ya que debe recibir además de los productos de reacción, el agua de lavado.

RECTIFICACION:

En esta etapa tiene lugar la purificación final del áster para que quede dentro de las especificaciones comerciales.

Por lo general se recurre a columnas de tipo discontinuo y de relleno ordenado, a fines de lograr una buena separación y purificación.

Debido a que los ésteres tienen puntos de ebullición elevados, la destilación se lleva a cabo bajo vacío (alrededor de 10 a 15 mm de Hg). De esta forma se evita la descomposición térmica de los productos de reacción.

Este tipo de columna está compuesto de un hervidor ubicado en la parte inferior de la columna, que es un recipiente de alrededor de 1.000 litros donde se carga el producto a destilar. La columna propiamente dicha posee un sistema de condensación y reflujo, relleno ordenado, y dispositivos para recolección de destilado en donde se aplica el vacío.

INDICADORES ECONOMICOS

La rentabilidad estará dada fundamentalmente por la disponibilidad de las materias primas.

A modo de ejemplo podemos citar:



ACETATO DE GERANILO

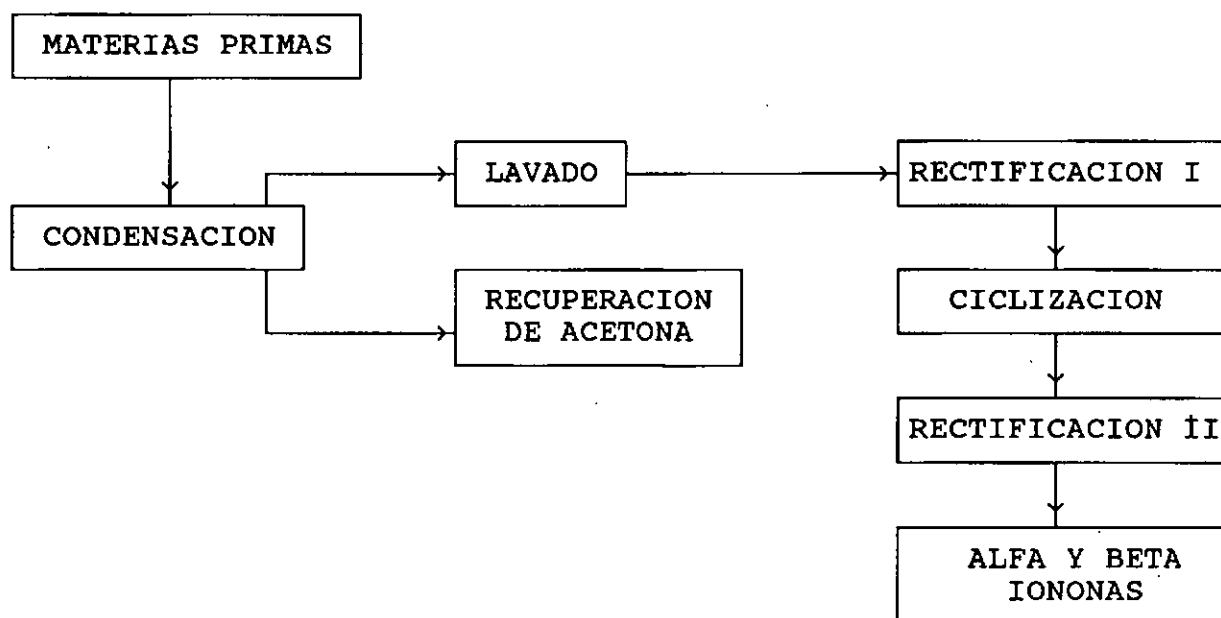
nombre	productor	costo de producción	rendimiento
Acetato de Geraniolo	varios	10,28 U\$/Kg.	80%

Kg./Kg. PF	PF U\$/Kg	R
1.2 (*)	15,80	1

(*) Kg. de geraniol/ Kg.PF

FAMILIA DE LOS ALDEHIDOS

DIAGRAMA DE BLOQUES DE LAS OPERACIONES DE PRODUCCION



El proceso se lleva a cabo en dos etapas principales. En la primera de ellas, tiene lugar la condensación del citral con la



acetona para formar la pseudoionona, mediante una catálisis homogénea. Al cabo de la reacción se realiza una separación por decantación de las fases acuosa y orgánica.

La fase acuosa inferior es rectificada para la recuperación de la acetona no reaccionada. En cuanto a la fase orgánica, es rectificada por destilación al vacío para separar la pseudoionona.

En la segunda etapa, la pseudoionona es sometida a un proceso de ciclización para transformarla en alfa- o beta-iononas. La relación de las formas alfa y beta depende del tipo de catalizador empleado.

El producto de la reacción es destilado finalmente en columnas de alta performance para la obtención de las iononas con elevado grado de pureza.

DESCRIPCION DE PROCESOS Y EQUIPOS

OBTENCION DE COMPUESTOS DE LA FAMILIA DE LOS ALDEHIDOS

Para ejemplificar la producción de los compuestos correspondientes a esta familia tomaremos la síntesis de las iononas.

La ruta de síntesis de las iononas parte de Lemongrass o Litsea cubeba, ya que poseen un alto contenido de citral y bajo costo relativo.

REACTOR:

En este equipo tiene lugar la condensación del citral con la acetona para formar la pseudoionona, pudiéndose utilizar una variedad de catalizadores.

Como el medio es corrosivo, es conveniente la utilización de reactores vidriados provistos con mecanismos de agitación y camisa para intercambio de calor, ya que en un determinado momento es necesario mantener bajas temperaturas (del orden de -5°C a -8°C), mientras que posteriormente, durante la ciclización de la pseudoionona, debe operarse a mayores temperaturas, mediante suministro de calor de una fuente



externa.

Como puede observarse, el mismo reactor se utiliza tanto para la obtención de la pseudoionona como para la segunda etapa del proceso, o sea la ciclización de ésta para producir las iononas.

RECTIFICACION:

La columna de destilación está capacitada para cumplir tres funciones: por una parte se debe recuperar la acetona no reaccionada que se deacanta junto con la capa acuosa al final de la primera reacción.

Por otro lado se utiliza también la columna para la purificación de la pseudoionona. Esta operación se lleva a cabo trabajando en forma discontinua. El corte que corresponde a la pseudoionona se extrae entre los 135-150 °C, a una presión absoluta de 5 mm de Hg.

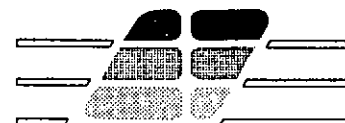
En último término se utiliza esta columna para la separación, en el caso que así se desee, de los isómeros. Para extraer la alfa-ionona, las condiciones de operación son 126-127 °C, y 12 mm de Hg. Posteriormente, el isómero beta se extrae entre los 134-135 °C a la misma presión.

Esta última rectificación exige que la columna sea de alta performance, y es por esto que las columnas son bastante elevadas, contruidas en acero inoxidable y equipadas con relleno ordenado para lograr una mayor eficiencia de separación.

INDICADORES ECONOMICOS

La rentabilidad estará dada fundamentalmente por la disponibilidad y precio de la materias primas.

A modo de ejemplo podemos citar:



α -IONONA

nombre	productor	costo de producción	rendimiento
α -ionona	varios	16,55 U\$/Kg.	45%

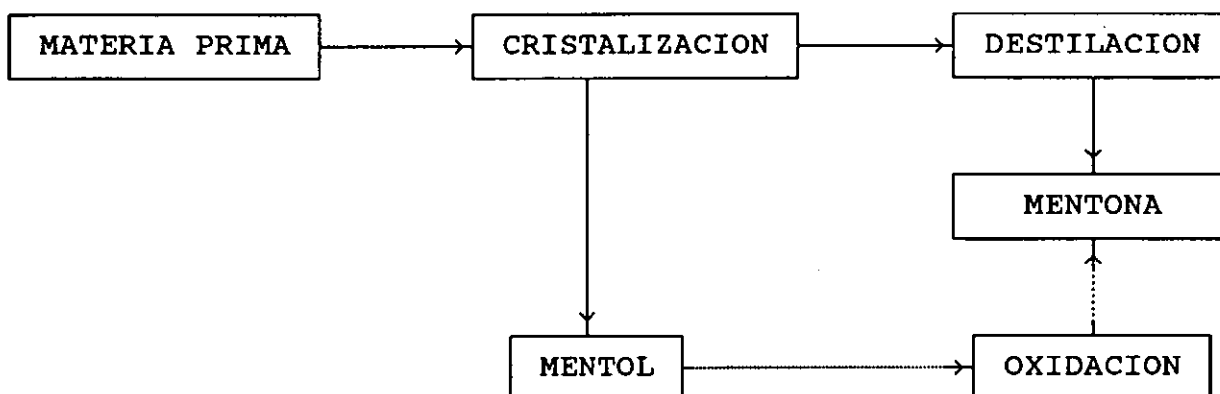
Kg./Kg. PF	PF U\$/Kg	R
1,97(*)	35,00	1

(*) Kg. de aceite esencial de lemongrass.

FAMILIA DE LOS MEDICINALES

Dentro de esta familia fueron seleccionados previamente la mentona y el dihidromircenol. Como referencia de esta familia tomaremos la producción de la mentona.

OBTENCION DE MENTONA



El proceso de obtención de mentona (en cualquiera de sus distintas formas isómeras) puede ser una combinación de etapas físicas, o bien, para alcanzar un elevado grado de pureza, la oxidación del mentol con diversos reactivos.

En el caso de la primera alternativa se parte de alguna de



las distintas variedades del aceite de menta, y se lo somete a una cristalización fraccionada. Este método es por otra parte el utilizado para la producción de mentol.

Luego el aceite desmentolado es destilado bajo vacío, obteniéndose la mentona.

Para obtener mentona de alta pureza, se parte del mentol y, mediante oxidación catalítica, se obtiene mentona con elevado rendimiento y pureza.

ESCALA MINIMA DEL PROYECTO:

Los procesos analizados en el nivel 4 son generalmente llevados a cabo en plantas multipropósitos.

Normalmente son operaciones "batch", que utilizan modificaciones de parámetros y materias primas para obtener distintos productos.

Una instalación compuesta de unidades de procesos diversos (módulos) con un programa de producción diversificado se denomina planta multipropósito.

ESTRUCTURA MODULAR

Los módulos más comunes en una instalación multipropósito son:

- 1- Módulo de reacción.
- 2- Módulo de destilación.
- 3- Módulo de separación (cristalización).

1- Módulo de reacción:

En el caso de los productos implicados en el nivel 4, se utilizan reactores vidriados (tipo Pfaudler), con agitación, con serpentina o camisa de calefacción y/o enfriamiento.

Este reactor cuenta con tanques dosificadores de materias primas y reactivos, y permiten trabajos a presión y/o temperatura.

También cuenta con un sistema de agregado de sólidos. En el caso de reacciones con producción de gases cuenta con torre de absorción-destilación equipado con reboiler, condensador y tanque



de almacenamiento.

2- Módulo de destilación:

La unidad puede funcionar como sistema de extracción y absorción/desorción.

Está compuesto por dos torres de destilación, con relleno ordenado de alta eficiencia, condensadores, reboilers, tanques de almacenamiento de producto y bombas para el movimiento de fluidos necesario en las operaciones.

El material de construcción es acero inoxidable 316 S, y apta para trabajar a alto vacío.

3- Módulo de separación:

Está formado por un sistema de separación por cristalización y otro por decantación con posibilidad este último de realizar extracciones líquido-líquido.

El primero cuenta con un cristizador con superficie enfriadora, agitador y cuchillo rascador; un filtro de marco y placas; un filtro centrífugo y un secadero de bandejas. El segundo dispone de un tanque decantador, dos tanques receptores y su correspondiente sistema de bombeo. Se incluyen todos los servicios necesarios. El material de construcción es acero inoxidable 316 S.

COSTOS Y VOLUMEN DE PRODUCCION

El volumen de producción es determinante del costo de la instalación industrial.

módulo \ capacidad	50 t/año
Reacción	300.000
Destilación	260.000
Separación	300.000

El monto para una instalación completa para 50 t/año es de U\$S 860.000.



POSIBILIDADES DE INTEGRACION DE LOS DISTINTOS PROCESOS DE PRODUCCION DE ACEITES ESENCIALES Y DERIVADOS

El análisis de los distintos sistemas de producción nos permite integrar la producción de distintos niveles y familias en una sola planta.

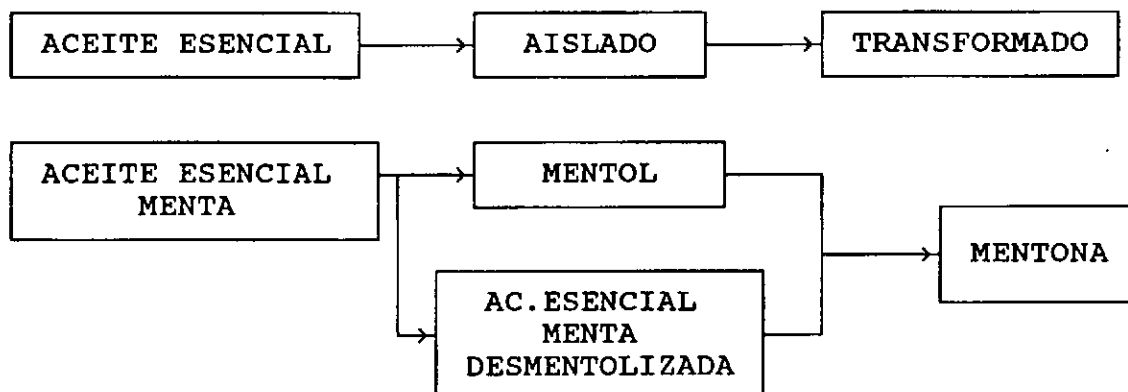
El caso del nivel (Familia de cítricos I) es especial, dado que su producción está basada en un alto volumen de producción de jugos y aceite esencial con una tecnología que está desarrollada para este fin específicamente y como queda dicho no admite flexibilidad en su uso.

Quedan entonces para integrar los sistemas de producción de aceites esenciales (Nivel I), concretos y absolutos (Nivel II), aislados (Nivel III), y derivados (Nivel IV).

OPCION 1: Una planta totalmente integrada con una distribución como la siguiente:

EXTRACCION ACEITES ESENCIALES NIVEL I	CONCRETOS Y ABSOLUTOS NIVEL II	MODULO I	MODULO II
DESTILACION NIVEL III Y IV	REACCION	MODULO III	MODULO V
CRISTALIZACION NIVEL III Y IV	NIVEL IV	MODULO IV	

En una planta de este tipo se puede lograr una producción del siguiente tipo.





En una planta de este tipo existen equipos que son utilizados para distintos fines, en función de los requerimientos de producción, dado que el sistema es multipropósito, las instalaciones de destilación, son utilizadas tanto para obtener un aislado (Nivel III) o purificar un transformado (Nivel IV).

Del mismo modo el sistema de enfriamiento y cristalización es compartido por ambos niveles.

El costo para un planta de este tipo con una producción de 50 toneladas poa año está en el orden de los U\$S 860.000, permitiendo cubrir todos los aspectos de la producción, de los diversos niveles.

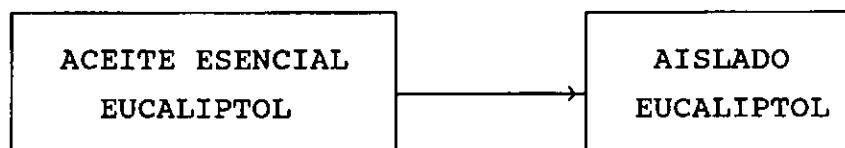
Productos factibles de obtener:

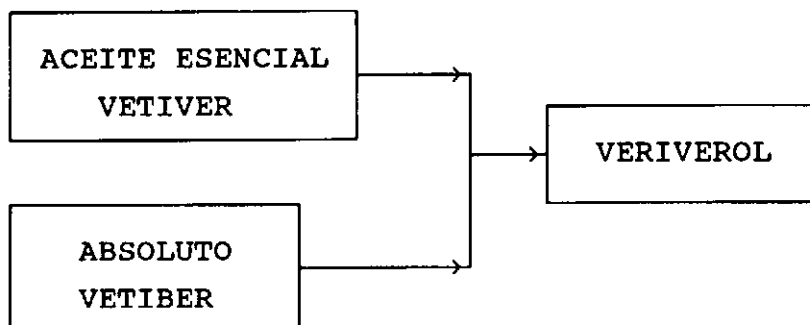
Debido a la configuración multipropósito de esta unidad modular es factible obtener la totalidad de los productos listados en este trabajo, o sea Nivel 1, Nivel 2, Nivel 3 y Nivel 4 completos.

OPCION 2: Planta para la obtención de aceites esenciales, concretos, absolutos y aislados.

EXTRACCION ACEITES ESENCIALES NIVEL I	CONCRETOS Y ABSOLUTOS NIVEL II
AISLACION NIVEL III	

Este tipo de distribución se puede lograr una producción del siguiente tipo:





En una planta de producción como la propuesta se puede completar la línea de producción de los niveles I, II y III.

También su uso es multipropósito, ya que se pueden obtener aceites esenciales, lograr sus aislados, obtener aislados de sus concretos absolutos, rectificar aceites esenciales adquiridos a otros productores o aislar sus componentes principales mediante una destilación fraccionada a presión reducida.

El costo para un planta de este tipo con una producción de 50 toneladas por año está en el orden de los U\$S 550.000, permitiendo cubrir todos los aspectos de la producción, de los Niveles 1, 2 y 3.



VII- CONSIDERACIONES CONCLUSIVAS

En esta tercera y última etapa del informe se han analizado las distintas familias de productos, considerados potencialmente viables, evaluando sus aspectos tecnológicos y de producción.

La evaluación de estos aspectos se realizó para cada producto a fin de posicionarlo de forma relativa respecto de los otros integrante del ramillete de familias, pero no se descartó ningún producto, dado que económicamente la conformación de paquetes de productos es de fundamental importancia, dada las características del mercado de los productos naturales.

Una vez calificados numéricamente, para cada familia se ha realizado una reseña técnico-económica, analizando las posibilidades de integración de los distintos niveles y familias.

Con estos parámetros se puede en una etapa posterior del estudio profundizar el análisis de la factibilidad de la producción de los productos considerados promisorios, ahondando el estudio en dos aspectos fundamentales, el agronómico, que ya está en marcha a través de las distintas acciones que desarrolla la provincia, con la participación de los profesionales que han colaborado en este estudio y la comercialización a través de acciones conducentes a conocer los aspectos del mercado que están fuera del alcance de este primer estudio.

La tecnología, salvo en casos de productos del cuarto nivel, es obtenible en el mercado con lo cual consideramos de fundamental importancia la potenciación de los proyectos, relacionados con los productos naturales en general y los aceites esenciales y derivados en particular.

Por otra parte en los últimos años es posible advertir en los principales mercado internacionales una tendencia creciente en la demanda de productos aromáticos. Este fenómeno se relaciona estrictamente con el consumo de productos sanos, naturales y orgánicos que se comprueba en los países desarrollados.

Si relacionamos lo antedicho con las excelentes condiciones agroecológicas que cuenta nuestro país para este tipo de



producción, tanto en la región pampeana como extra pampeana, los productos aromáticos se presentan como una alternativa válida para la producción agrícola-industrial que puede y debe colaborar con la necesaria reconversión productiva.



VIII - PLANILLAS TECNICAS

Las planillas técnicas que se que a continuación se presentan son únicamente las de los productos que fueron tomados como ejemplo para hacer la evaluación económica. Hay dos planillas para cada producto, la primera es similar a la confeccionada en el informe anterior y la segunda es una nueva con indicadores económicos.



NOMBRE QUIMICO O COMUN: . OREGANO
NADI: (Ant) . 33.01.00.01.04. . . . (.) ; (Act) (.)

ESPECIFICO

☒

FORMULADO

☐

OTROS

☐

GRUPO: . Aceites esenciales y derivados.
SUBGRUPO: . Nivel 1 - Aceite Esencial
CLASIFICACION POR USOS: . Alimentacion y cosmeticos
DATOS DESDE: . Importación Argentina- CIF.

DATOS	MONTO (U\$S)/año)	CANT. (Kg/año)	P P P (U\$S/Kg)
1987	—	—	—
1988	—	—	—
1989	—	—	—
1990	1405	25,5	55,1
1991	673	9,0	74,7
Proy. 1992	1262	15,5	81,4
TENDENCIA	NEUTRA	NEUTRA	POSITIVA

PRODUCCION NACIONAL:

☐ NO

☐ SI

☒ X

; ESCALA: Kg/año

ESCALA DEL MERCADO: : 15,5 Kg/año

EMPRESAS INVOLUCRADAS: F - H

OBSERVACIONES / DATOS DE INTERES:

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

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

2,574

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

2,574

CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS:



OREGANO

Código: 1/28

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

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

4,662

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

4,662

vía selec- cionada.	patentes	materias primas		
		nombre	productor	precio U\$/Kg
Destilación por arrastre con vapor	-	Origanun vulgare	varios	0,10 0,08

rendimiento	Kg/Kg P.F.	P.F. U\$/Kg.	R
0,40 %	285	40	0

P.F. = PRODUCTO FINAL

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



NOMBRE QUIMICO O COMUN: . PEPPERMINT.

NADI: (Ant) . 33.01.00.01.99. . . . (.) ; (Act) (.)

ESPECIFICO

☒

FORMULADO

☐

OTROS

☐

GRUPO: . Aceites esenciales y derivados.

SUBGRUPO: . Nivel 1 - Aceite Esencial

CLASIFICACION POR USOS: . Alimentacion y Farmacos

DATOS DESDE: . Importación Argentina- CIF.

DATOS	MONTO (U\$S)/año	CANT. (Kg/año)	P P P (U\$S/Kg)
1987	—	—	—
1988	—	—	—
1989	—	—	—
1990	—	—	—
1991	1410	23	61,3
Proy.1992	—	—	—
TENDENCIA	—	—	—

PRODUCCION NACIONAL:

☐ NO

☒ SI

☐ SI

☒ SI

; ESCALA:

Kg/año

ESCALA DEL MERCADO: : 23 Kg/año

EMPRESAS INVOLUCRADAS: B - F - H

OBSERVACIONES / DATOS DE INTERES:

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD

A	B	C	D
-2	2	2	6

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

3,146

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

3,146

CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS:

AC. ESENCIALES Y DERIV.

1/12



PEPPERMINT

Código: 1/12

CALIFICACION FACTORES PARA LA SELECCION DE PROD. PROMISORIOS

A	B	C
6	6	2

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

4,662

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

4,662

vía seleccionada.	patentes	materias primas		
		nombre	productor	precio U\$S/Kg
Destilación por arrastre con vapor	-	Menta piperita	varios	0,1

rendimiento	Kg/Kg P.F.	P.F. U\$S/Kg.	R
0,8	125	12,5	0

P.F. = PRODUCTO FINAL

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



NOMBRE QUIMICO O COMUN: . NARANJA

NADI: (Ant) . 33.01.00.01.99. . . . (. .) ; (Act) (. .)

ESPECIFICO

☒

FORMULADO

☐

OTROS

☐

GRUPO: . Aceites esenciales y derivados.

SUBGRUPO: . Nivel 1 - Aceite Esencial

CLASIFICACION POR USOS: . Alimentacion y Farmacos

DATOS DESDE: . Importación Argentina- CIF.

DATOS	MONTO (U\$S)/año)	CANT. (Kg/año)-	P P P (U\$S/Kg)
1987	—	—	—
1988	—	—	—
1989	—	—	—
1990	23613	1666,8	12,7
1991	6060	100,3	60,4
Proy.1992	3629	59,2	61,3
TENDENCIA	NEGATIVA	NEGATIVA	NEUTRA

PRODUCCION NACIONAL:

☐ NO

☐ SI

☒ X

; ESCALA:

Kg/año

ESCALA DEL MERCADO: : 59,2 Kg/año

EMPRESAS INVOLUCRADAS: C - G - H

OBSERVACIONES / DATOS DE INTERES:

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

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS:

AC. ESENCIALES Y DERIV.

1/10



NARANJA

Código: 1/10

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

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

0,666

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

0,666

vía selec- cionada.	patentes	materias primas		
		nombre	productor	precio U\$S/Kg
Raspado cascada FMC	Si	Citrus sinensis	varios	0,01

rendimiento	Kg/Kg P.F.	P.F. U\$S/Kg.	R
0,48	208	3,5 - 4	0

P.F.= PRODUCTO FINAL

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



NOMBRE QUIMICO O COMUN: VETIVER

NADI: (Ant) 33.01.00.01.02. .(. .); (Act). (.)

ESPECIFICO

☐

FORMULADO

X

OTROS

☐

GRUPO: . Aceites esenciales y derivados.

SUBGRUPO: . Nivel 2 - Absolutos y concretos

CLASIFICACION POR USOS: . Alimentacion y Perfumeria

DATOS DESDE: . Importación Argentina- CIF.

DATOS	MONTO (U\$S/año)	CANT. (kg/año)	P P P (U\$S/kg)
1987	73294	864	84,831
1988	46740	750	62,320
1989	50657	610	83,044
1990	39623	546	72,569
1991	53457	723	73,938
Proy. 1992	54834	738	74,300
TENDENCIA	NEUTRA	NEUTRA	NEUTRA

PRODUCCION NACIONAL:

NO

X

SI

; ESCALA: kg/año

ESCALA DEL MERCADO: : 738 Kg/año

EMPRESAS INVOLUCRADAS: . A - G - H.

OBSERVACIONES / DATOS DE INTERES:

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

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

2,002

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

2,002

CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS:

AC. ESENCIALES Y DERIV.

2/4



VETIVER

Código: 2/4

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

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

-0,666

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

-0,666

vía seleccionada.	patentes	materias primas		
		nombre	productor	precio U\$/Kg
Extracción con solventes	-	*Vetiveria zizanioides *solventes	varios	1,7

rendimiento	Kg/Kg P.F.	P.F. U\$/Kg.	R
3 %	33	74	0

P.F.= PRODUCTO FINAL

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



NOMBRE QUIMICO O COMUN: ANETOL.

NADI: (Ant) 29.08.00.04.02. .(. .); (Act). (. .)

ESPECIFICO

☒

FORMULADO

☒

OTROS

☐

GRUPO: . Aceites esenciales y derivados.

SUBGRUPO: . Nivel 3 - Aislados.

CLASIFICACION POR USOS: . Alimentacion y Perfumeria

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

; ESCALA: kg/año

ESCALA DEL MERCADO: : 5241 Kg/año

EMPRESAS INVOLUCRADAS: . B - J - K.

OBSERVACIONES / DATOS DE INTERES:

CALIFICACION FACTORES DISCRIMINANTES DE POTENCIAL VIABILIDAD			
A	B	C	D
2	2	2	2

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS:

AC. ESENCIALES Y DERIV.

3/1



ANETOL

Código: 3/1

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

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

3,332

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

3,332

vía selec- cionada.	patentes	materias primas		
		nombre	productor	precio U\$S/Kg
Destilación por arrastre con vapor.	—	* Anís	varios	2
		* Anís estrellado		1,2
Cristaliz. fraccionada		* Hinojo		0,3

rendimiento	Kg/Kg P.F.	P.F. U\$S/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



NOMBRE QUIMICO O COMUN: ACETATO DE GERANILO

NADI: (Ant) 29.14.02.02.03. .(. .); (Act). (. .)

ESPECIFICO

☒

FORMULADO

☐

OTROS

☐

GRUPO: Aceites esenciales y derivados.

SUBGRUPO: . Nivel 4 - Transformados.

CLASIFICACION POR USOS: Sabores y fragancias.

DATOS DESDE: . Importacion Argentina - CIF

DATOS	MONTO (U\$S/año)	CANT. (kg/año)	P P P (U\$S/kg)
1987	5016	297	16,88
1988	5850	521	11,22
1989	11032	509	21,67
1990	16266	1164	13,97
1991	58.449	2538	23,029
Proy. 1992	52.025	3282	15,85
TENDENCIA	Neutra	Neutra	Neutra

PRODUCCION NACIONAL:

☐ NO

☐

☐ SI

☒

; ESCALA: kg/año

ESCALA DEL MERCADO: Kg/año

EMPRESAS INVOLUCRADAS:

OBSERVACIONES / DATOS DE INTERES:

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

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

2,670

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

2,670

CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS:



ACETATO DE GERANILO

Código: 4/5

CALIFICACION FACTORES PARA LA SELECCION DE PROD. PROMISORIOS

A	B	C
2	6	2

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

2,668

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

2,668

vía selec- cionada.	patentes	materias primas		
		nombre	productor	precio U\$/Kg
Transforma- ción química	Si	* Geraniol * Acido acético	varios	10,28

rendimiento	Kg/Kg P.F.	P.F. U\$/Kg.	R
80 %	1,2	15,80	0

P.F. = PRODUCTO FINAL

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



NOMBRE QUIMICO O COMUN: ALFA IONONA
NADI: (Ant) 29.13.03.02.01. .(. .); (Act). (. .)

ESPECIFICO

☒

FORMULADO

☐

OTROS

☐

GRUPO: Aceites esenciales y derivados.
SUBGRUPO: Nivel 4 - Transformados.
CLASIFICACION POR USOS: Perfumeria y cosmetica.
DATOS DESDE: Importacion Argentina - CIF

DATOS	MONTO (U\$S/año)	CANT. (kg/año)	P P P (U\$S/kg)
1987	—	—	—
1988	—	—	—
1989	—	—	—
1990	3791	150	25,27
1991	20060,14	589	34,06
Proy.1992	21.000	600	35,00
TENDENCIA	Positiva	Positiva	Positiva

PRODUCCION NACIONAL:

☐ NO

☒ X

☐ SI

☐

; ESCALA:

kg/año

ESCALA DEL MERCADO: : . . . Kg/año

EMPRESAS INVOLUCRADAS:

OBSERVACIONES / DATOS DE INTERES:

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

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS:

AC. ESENCIALES Y DERIV.

4/12



ALFA-IONONA Código: 4/12

CALIFICACION FACTORES PARA LA SELECCION DE PROD. PROMISORIOS

A	B	C
2	2	-2

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

0,668

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

0,668

vía seleccionada.	patentes	materias primas		
		nombre	productor	precio U\$S/Kg
Transformación química	Si	*Lemongrass *Acetona *Catalizador	varios	16,55

rendimiento	Kg/Kg P.F.	P.F. U\$S/Kg.	R
50 %	1,97	35	

P.F. = PRODUCTO FINAL

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



NOMBRE QUIMICO O COMUN: MENTONA.

NADI: (Ant) 29.13.03.02.07. .(. .); (Act). (. .)

ESPECIFICO

☒

FORMULADO

☐

OTROS

☐

GRUPO: Aceites esenciales y derivados.

SUBGRUPO: . Nivel 4 - Transformados.

CLASIFICACION POR USOS: Sabores y fragancias.

DATOS DESDE: . Importacion Argentina - CIF

DATOS	MONTO (U\$S/año)	CANT. (kg/año)	P P P (U\$S/kg)
1987	2132	92	23,17
1988	1818	79	23,01
1989	1003	41	24,46
1990	2690	86	31,27
1991	3006	121	24,84
Proy. 1992	4027,50	150	26,85
TENDENCIA	Positiva	Positiva	Neutra

PRODUCCION NACIONAL:

☐ NO

☐

☐ SI

☒ X

; ESCALA: kg/año

ESCALA DEL MERCADO: Kg/año

EMPRESAS INVOLUCRADAS:

OBSERVACIONES / DATOS DE INTERES:

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

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

1,334

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

1,334

CONSIDERACIONES COMPLEMENTARIAS:



MENTONA

Código: 4/17

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

CALIF. TRATAM. SISTEMATICO

2,000

CALIF. TRATAM. ASISTEMATICO

2,000

vía selec- cionada.	patentes	materias primas		
		nombre	productor	precio U\$S/Kg
Transforma- ción mentol	Si	* Mentol * Cataliza- dor	varios	13

rendimiento	Kg/Kg P.F.	P.F. U\$S/Kg.	R
70 %	1,25	26,85	0

P.F.= PRODUCTO FINAL

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