



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

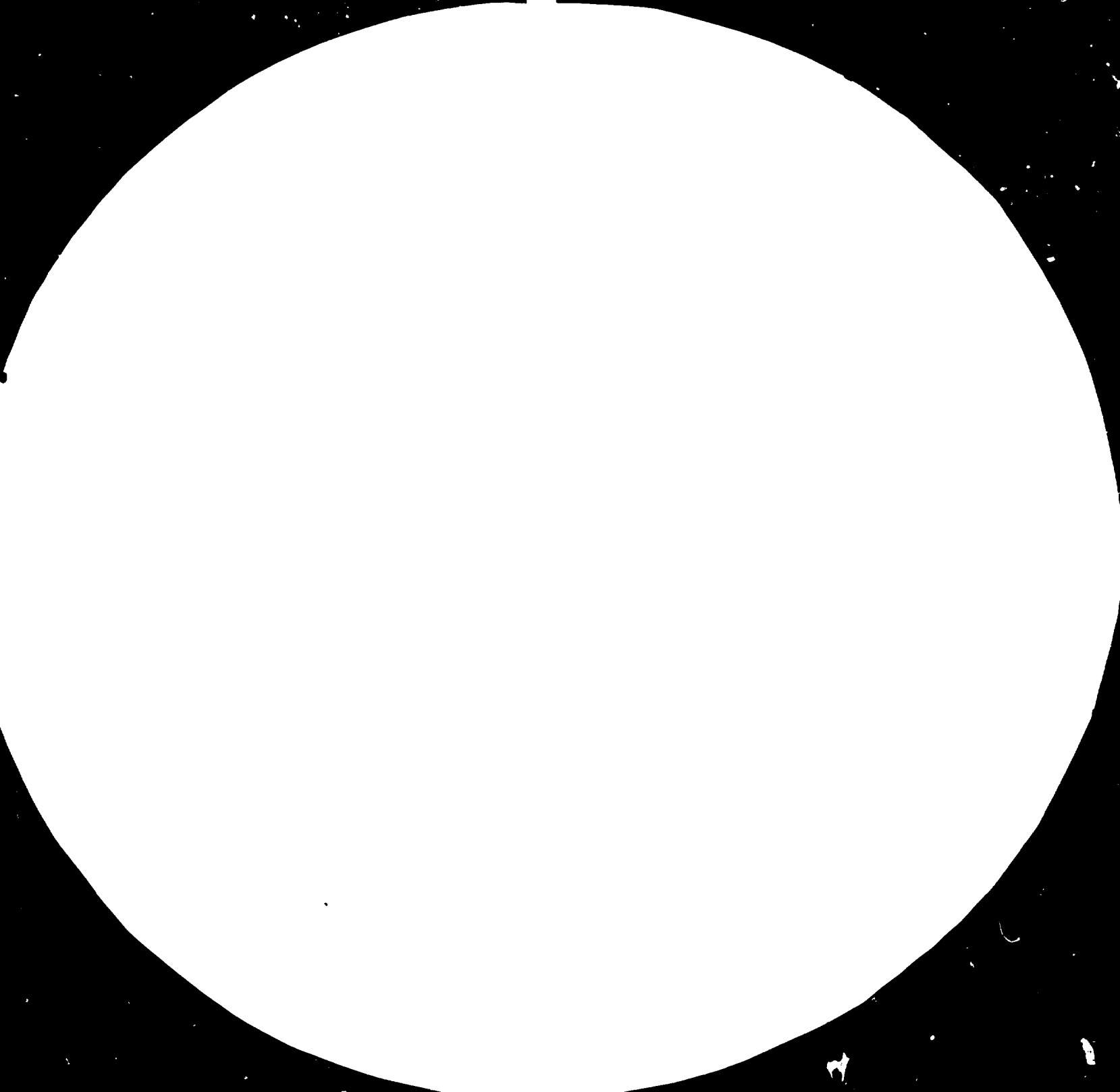
FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010A
ANSI and ISO TEST CHART No. 2

14399

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL
ONUDI

El Salvador.

INFORME FINAL DE LA CONSULTORIA EN ACEITES
ESENCIALES Y COLORANTES NATURALES.

(DP/ELS/82 /006/11-59/31.7.C.).

JOHN G. MEREDITH
EXPERTO EN LA EXTRACCION DE ACEITES ESENCIALES

San Salvador, Octubre de 1984

3423

99541

ABREVIACIONES

GOES	: Gobierno de El Salvador
MIPLAN	: Ministerio de Planificación y Coordinación del Desarrollo Económico y Social
CENTA	: Centro de Tecnología Agrícola (Ministerio de Agricultura y Ganadería)
CORSAIN	: Corporación Salvadoreña de Inversiones (Gerencia de Operaciones Industriales)
MICE	: Ministerio de Comercio Exterior
DIVERSAS EMPRESAS	
N.A.U.C.A.	: Nomenclatura Arancelaria Uniforme Centroamericana

(1 manzana = 0.7 de una hectárea)

C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCION	2
III. CONCLUSIONES	5
IV. RECOMENDACIONES	9
V. <u>A N E X O S</u>	
1. Lista de Personas	12
2. Especificaciones de Zacate Limón	14
a. Dosis de Aldehydes por oximación	15
b. Método de Burgess	16
3. Especificaciones de Cúrcuma	17
4. Especificaciones de Vetiver	18
5. Informes en Aceites Esenciales	19
6. Informe en aspectos tecnológicos	26
7. Aspectos Económicos	62
8. Explotación Patchouli	68

I. RESUMEN

El contenido de la Ley de Reforma Agraria decretado por el Gobierno de El Salvador el 5 de marzo de 1980, ha urgido una nueva distribución de las tierras en beneficio de una planificación y prosperidad nacional.

Las tierras que fueron afectadas comprenden fincas y propiedades de más de 500 hectáreas,

Dentro de las actividades del programa está el proyecto del desarrollo para el establecimiento de una industria de aceites esenciales y colorantes naturales que pueden establecerse en El Salvador como un país productor de materias primas para las industrias de la perfumería, sabores y alimentos.

Este informe trata de los resultados alcanzados actualmente por el gobierno de El Salvador y abre un camino de desarrollo que toma en consideración los problemas agroindustriales y las aportaciones técnicas, que son necesarias no solamente para el desarrollo de la producción y la transformación de las materias primas de origen natural que son naturales de El Salvador, sino que considerar la plantación de hierbas selectivas las cuales tienen un valor particular en el mercado mundial, con la idea de substituir la utilización de las materias primas naturales en lugar de los productos importados, y de ese modo ayudar la disminución de la fuga de divisas y construir un mercado de exportación.

Los aceites esenciales en investigación son zacate limón - lemongrass (*Cymbopogon flexuosus* Stapf y *C. citratus* Stapf.); palmarosa (*Cumpogon martini* Stapf.); vetiver (*Vetiveria zizanioides* Stapf y *Andropogon muricatus* Retz) y el colorante natural Turmeric (*Curcuma longa* L.) y otros aceites, oleoresinas y especias

I. INTRODUCCION

I. INTRODUCCION

Comentarios al principio de la introducción , no está muy clara

El Bálsamo del Perú es originario de El Salvador (Peru Balsam gum) y de allí su nombre. Actualmente el 20% se utiliza para la preparación de productos farmacéuticos y de cosméticos. El proyecto de desarrollar el crecimiento y el uso de materias primas adaptadas al clima tropical del país y que se pueden utilizar en las industrias de la perfumería, jabónes, sabores para alimentos y la industria farmacéutica.

Experimentos se hicieron con los aceites de *Cymbopogon* llamado zacate limón conocido mundialmente como "lemongrass oil" también "Oil of Lemongrass East Indian" o "Oil of Lemongrass West Indian". La calidad "East Indian" es *Cymbopogon flexuosus* (Stapf.) y la "West Indian" es *Cymbopogon citratus* (Stapf.)

Las dos variedades fueron examinadas y los resultados se declararon favorables (Anexo 2),

Un intento parecido fué comenzado con los colorantes naturales y la Cúrcuma (*Curcuma longa* L.) escogido como un producto de interés. Conocido como "Turmeric", este producto puede usarse extensamente en la preparación de platos exóticos (Anexo 3).

Igualmente un intento fué hecho con un miembro de la familia de las Graminaceae; *Vetiveria zizanioides* Stapf. -*Andropogon muricatus* Retz, , el cual describiré más adelante (Anexo 4).

Junto con el interés de su crecimiento se encuentra las relaciones comerciales de la producción de una cantidad suficiente de aceite de buena calidad a un precio que podría ser aceptable en el mercado mundial.

El gobierno de El Salvador solicitó la asesoría de un experto de Naciones Unidas en tecnología y elmercadeo de los aceites esenciales y colorantes naturales, Señor John G. Meredith, Ingeniero que fué reclutado para este objetivo por una misión de dos meses. El comenzó su misión el día 8 de septiembre de 1984.

La investigación ha llegado ahora al punto donde el desarrollo aparece con tres objetivos distintos: crecimiento de las plantas, producción de aceites o extractos y la comercialización.

1.1. El crecimiento de las plantas

Este crecimiento tiene 3 puntos de vista, el primero es el crecimiento por el trabajo individual, como el Señor Santiago Carillo, botánico que utiliza sus fincas para la producción de semillas y plantas. En la finca Amate Blanco tiene un proyecto de más o menos 150 manzanas que comprenden zacate limón y cúrcuma. En la finca San Diego tiene 250 manzanas de cultivos de vetiveria zizanioïdes stapf.

Por otra parte el CENTA tiene dos sitios de experimento cerca de San Salvador.

CORSAIN tiene una finca La Trinidad cerca de San Salvador de más o menos 100 manzanas, como una zona posible de desarrollo. Actualmente se dispone de 7 manzanas de zacate limón que serán utilizadas propagación para la ampliación del cultivo en Rosario de Mora.

La etapa agrícola (suministro de materia prima), se ha decidido desarrollarla en lotes de 50 manzanas anuales, escalonadas para llegar a un mínimo de unas 200 manzanas para cada planta industrial.

Para la industrialización de la cúrcuma, CORSAIN cree factible un proyecto de cultivo de 1.200 manzanas para siembras escalonadas al fin del primer año y 300 más al final del segundo año. Con ello se tendría una producción inicial de rizomas frescos de 5.450 toneladas después de 18

meses, que sería de 10.900 toneladas después de 30 meses. (Anexo 5).

1.2. Producción de aceites o extractos

Actualmente la producción de aceites esenciales o extractos con solventes volátiles comienza solamente con aparato de destilación con un volumen de 1500 litros. El señor Juan Nobs tiene un aparato de Hydrodifusión de la Schmid Hydrodifusion S.A. de Suiza, pero su uso es dependiente del suministro de materias primas cultivadas ya sea privadamente o por fincas nacionalizadas.

La tecnología de los aceites esenciales fué discutida con MIPLAN y CORSAIN a fin de crear un esfuerzo en común para el desarrollo (Anexo 6).

Es muy interesante el desarrollo de la utilización de productos y extractos como materias primas para poder proveer a la farmacia tradicional que las utiliza.

Uno de los principales problemas es que no puede definirse fácilmente que será la unidad (fábrica o empresa), nacionalizada o privada, la que prodría reunir las actividades de destilación y extracción de los aceites esenciales y colorantes naturales, y también las plantas medicinales.

Sería un gran progreso la creación de proyecto a través del cual pueda darse una asistencia técnica para la instalación de una planta piloto susceptible a explorar plenamente las posibilidades que existen en El Salvador para la explotación de los recursos naturales para la producción de aceites esenciales y extractos de plantas medicinales.

Este necesitaría probablemente inversión local en planta y aparato y un esfuerzo conjunto de Gobierno de El Salvador y ONUDI, contando con un presupuesto bien distribuido de antemano.

Si este no puede efectuarse dentro del Proyecto ELS/82/006, sería una solución investigar la creación de un nuevo proyecto sujeto a la aprobación del gobierno. Siendo a través del PNUD la solicitud de la asistencia de ONUDI.

1.3. Organización Mercantil

Actualmente las importaciones y las exportaciones dependen de la oficina del Ministerio de Comercio Exterior, contando con sus respectivos departamentos.

Las informaciones que son publicadas por la N.A.U.C.A. con relación a las importaciones de materias primas para la industria de perfumería, sabores y licores revelan cifras generales en la categoría:

"Materias sintéticas y concentrados aromáticos y saboríferos.

Mezclas de aceites esenciales con grasas, alcohol y éter, para emplear en perfumería, preparación de bebidas y alimentos y otras industrias N.E.P."

La ausencia de detalles no permite tomar posición con respecto a la substitución de productos importados con una producción local. Además, esta falta de detalles de distribución de las cifras de exportación no puede ser muy útil como indicación (Anexo 7).

II. CONCLUSIONES

El Proyecto DP/ELS/82/006 es un gran proyecto de ayuda para el desarrollo agroindustrial de El Salvador y la producción de aceites esenciales y de colorantes naturales la que representa una pequeña parte de su totalidad.

Sin embargo, la producción de aceites esenciales, de productos de extracción y colorantes naturales es parte integral de los objetivos nacionales dentro de la reforma agraria.

La industria de los aceites esenciales es una agroindustria que puede utilizar la participación del sector rural en la cultivo y cosecha de las materias primas. Además existe la posibilidad de un desarrollo de tecnología en el sector rural por la conducción de actividades de destilación en el campo.

IMPORTADO

EXPORTADO

N.A.U.C.A.	1982		1981		1980		1979		N.A.U.C.A.	1982		1981		1980		1979	
	Ton.	SCA	Ton.	SCA	Ton.	SCA	Ton.	SCA		Ton.	SCA	Ton.	SCA	Ton.	SCA	Ton.	SCA
551 - 01 - 02			6T	65M	4T	33M	8T	53M	551 - 01 - 02			0	0	0	1M	0	3M
*551 - 02 - 00									* 551 - 02 - 00								
Para licores			5T	35M	32T	190M	8T	47M	TOTAL			4T	9M	4T	17M	2T	7M
Para Perfumería			121T	1448M	142T	1400M	142T	1315M	-								
<u>Mexico</u>					55												
<u>Reino Unido</u>					42												
<u>U.S.A.</u>					33												
<u>Suiza</u>					5												

*Materias sintéticas y concentrados aromáticos y saboríferos.
 Mezclas de aceites esenciales con grasas, alcohol o éter, para emplear en perfumería, preparación de bebidas y alimentos y otras industrias N.E.P.

De este modo, aunque la industria de aceites industriales no figura como contribuyente importante dentro de la economía nacional, la cantidad de productos que se consumen en el mercado mundial que tienen como base una pequeña cantidad de aceites esenciales o productos de extracción puede contribuir considerablemente a una cifra de ventas muy importante en el Producto Nacional Bruto.

Las plantas que contienen aceites esenciales son, en la mayor parte, obtenidas en los países relativamente pobres y en desarrollo. Estos países cada día más se interesan por la industria de los aceites esenciales, no solamente como utilización en el interior del país sino que como un factor que permite el desarrollo de una variedad al crecimiento de productos destinados a la exportación.

De esta manera se despierta un interés particular en el crecimiento sistemático de plantas de alto rendimiento en aceites esenciales y tienden a desarrollar las tecnologías de producción y de transformación a fin de facilitar la eventual producción de esencias, de perfumes, de deodorantes, de productos de belleza, de cosméticos y muchos otros.

Algunas condiciones son necesarias al comienzo y durante el desarrollo de una industria de aceites esenciales en el interior de un país:

Ellas son:

1. Disponibilidad de la materia prima vegetal en una cantidad suficientemente grande para justificar la producción industrial.
2. Disponibilidad de la tecnología de destilación que se emplea.
3. Disponibilidad de los medios de control de calidad por análisis instrumental y también por métodos organolépticos.
4. De ser posible, la colaboración con otros países productores a fin de adquirir semillas o plantas, así como el intercambio de tecnología o ventas.

Con respecto a El Salvador, el país tiene el beneficio de un clima tropical con zonas de cultivo desde el borde del mar hacia los cerros. Algunas materias primas son abundantes naturalmente, el zacate limón

(*Cymbopogon flexuosus* Stapf.) y la Cúrcuma (*Curcuma longa* L.) llamados respectivamente Lemougrass y Turmeric en el mercado mundial.

Existen también en el país, el Vetiver (*Vetiveria zizanioides* Stapf.) y el Ajonjolí (*Sesamum ridicum* D.C.) llamado Sésamo y el Higuierillo (*Ricinus* llamado Aceite de Castor).

Los identificados sin grados de importancia son:

Romero (*Rosemarinus officinalis* L.); Orégano succulente (*Salvia carnosia*) Albahaca (*Ocimum basilicum* L.); Menta (*Mentha piperita* L.); Hinojo (*Carum carvi* L.) y muchos otros en pequeñas cantidades.

A parte de las plantaciones de la finca Amate Blanco, situado a 40 Kms. de San Salvador y de la finca San Diego a la orilla del mar, cerca de el Puerto de La Libertad, los cultivos son viveros de desarrollo y de experimentación.

La estructura de proveer como el tratamiento de la materia prima depende de los esfuerzos de particulares, aunque las grandes cooperativas y de CORSAIN en particular, tienen el interés del problema a desarrollar, en gran escala.

Actualmente no existe un sistema de negocios para la venta de aceites esenciales, ya sea particular u organismos nacionalizado, y existe poco contacto directo con el mercado exterior, con excepción de contactos privados entre cultivadores y botánicos.

La industrialización es de este modo un proyecto muy importante y según las indicaciones de CORSAIN, la parte financiera está disponible para conseguir equipos y aparatos, lo mismo que garantizar las compras cuando los pequeños productores sean llamados a aumentar sus cultivos.

Las conferencias y las charlas de carácter técnico/comercial con los organismos interesados en el problema continúan, con el objeto de instalar una planta piloto de uso múltiple, que permita la destilación a vapor de agua y la extracción con solventes volátiles (Anexo).

Del mismo modo, se ha hecho un estudio de la fabricación local de unidades de campo para la destilación simple o complicada.

Durante discusiones sobre las posibilidades de diversos cultivos y su desarrollo, las inspecciones de los terrenos muestran la posibilidad de introducir el cultivo a gran escala de Patchouli (*Pogostemon patchouli* Pallet P. cablin Benth) sobre la base de un experimento en la finca Amate Blanco.

Lo mismo con el Geranium (*Pelargonium graveolens*, *P. capitatum*, *P. odoratissimum*, *P. radula roseum*) puede ser objeto de desarrollo. También es posible contemplar la investigación del aceite de Palmarosa (*Cymbopogon martini* Stapf.) que tiene buen precio en el mercado mundial.

Por su carácter especial la industria de los aceites esenciales y de los extractos y colorantes naturales depende primeramente de un esfuerzo común en el interior del país y de una colaboración con los países industriales.

IV. RECOMENDACIONES

Estas recomendaciones son presentadas en el cuadro del Proyecto DP/ELS/82/006 pero consideran especialmente la necesidad de un desarrollo de la industria de aceites esenciales y de los colorantes naturales.

La mayor parte de las recomendaciones puede satisfacer al gobierno de El Salvador y es posible que UNIDO pueda asistir a ese desarrollo con una asistencia técnica particular para la iniciación de una instalación combinada de destilación y de extracción.

1. A fin de reunir los conocimientos que existen en El Salvador sobre los aceites esenciales, es muy importante crear una administración autónoma responsable de todos los aspectos del desarrollo.
 - a. Comercialización y mercadeo
 - b. Cultivo
 - c. Tratamiento de la materia prima
 - i) Destilación
 - ii) Extracción

- d) Control de calidad
- e) Embalaje
- f). Expedición

Esta administración comprende ingenieros, botánicos, economistas y negociantes.

2. Se debe comenzar con la instalación en El Salvador de un centro comercial bajo el control del Ministerio de Comercio Exterior que se ocupe de las cuestiones siguientes:
 - 2.1. La investigación y el desarrollo de los mercados internos y externos para la asistencia de contactos con los consumidores en El Salvador ; los importadores y corredores en los centros del mercado mundial como Nueva York, Londres, París, Hamburgo, Tokio y Zuricha.
 - 2.2. La preparación y el mantenimiento de una documentación completa que comprendan las estadísticas de producción, los indicadores de precios ex San Salvador y los indicadores mundiales y las fichas técnicas de todos los productos (aceites esenciales y productos de extracción) disponibles en El Salvador.
 - 2.3. El mantenimiento de un estudio de revisión del precio de costo real, que comprenda los elementos tales como transporte, combustible y otros, cargas sociales, costo de trabajo y costos generales.
 - 2.4. Formular precios de venta contando como base los precios de costo real y una comparación con los precios sobre el mercado mundial. Los precios deben ser flexibles para seguir los mercados.
 - 2.5. Establecer un departamento de mercadeo para los estudios de mercados mundiales y de nuevos productos.
3. La creación de una Dirección Técnica en el CENTA con el apoyo de la administración para trabajar en forma estrecha con los botánicos, plantadores, cultivadores y los destiladores.
4. Desarrollo del laboratorio de control de calidad en CENTA para preparar especificaciones y certificados oficiales (Anexos 2,3 y 4).

5. La compra de un aparato de tratamiento mixto, o destilación, o extracción con solventes volátiles en una escuela piloto (Anexo 6). La inversión en una planta especializada cuesta más o menos US\$90.000. (Noventa mil dolares americanos).
6. La creación de una marca distinta o de una etiqueta que pueda identificar el origen del producto y su nombre internacional. Igualmente es importante el embalaje de las muestras para la distribución.
7. Prever la formación en el país de jóvenes químicos orgánicos en las áreas siguientes: aceites esenciales y sus componentes, derivados orgánicos, productos de síntesis, con atención especial en la comparación de los olores y de los sabores en diversos medios.
8. De ser posible, prever una formación en el extranjero para técnicos que deseen especializarse en cultivos de plantas aromáticas o medicinales en un centro como la Universidad de Montpellier, Francia.
9. Prever una formación de algunos meses en el país o en el extranjero para estudiar el sistema especial de mercadeo de los aceites esenciales.
10. Si es necesario, pedir una asistencia a la ONUDI en forma de becas de 4 a 6 meses en Francia, en Bordeaux o en Montpellier, para estudiar tecnología , análisis y control de calidad de los aceites esenciales y de los colorantes naturales.

LISTA DE PERSONAS ENTREVISTADAS

ANEXO 1

1. MINISTERIO DE PLANIFICACION Y COORDINACION
DEL DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL (MIPLAN)

Lic. Juan Napoleón Molina Nuila:

Jefe del Departamento de Formulación y Evaluación de Proyectos, MIPLAN
Coordinador Nacional Proyecto ELS/82/006 ONUDI

Ing. Liguifredo Caballero:

Técnico, Programa de Fomento y Desarrollo de Proyectos Agroindustriales

2. MINISTERIO DE ECONOMIA
(Operativo)



CORPORACION SALVADOREÑA DE INVERSIONES
(CORSAIN)

Dr. Jorge Alberto Hernández:

Presidente

Lic. Jorge Rochac:

Asesor de la Presidencia

Lic. David López:

Asesor Jurídico

Ing. Luis María Solórzano

Ingeniero Químico

Sr. Juan Bautista Herrera

Economista

Ing. Julio César Alfaro

Ingeniero Industrial

Sr. Santiago Carrillo

Botánico (Freelance)

3. MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR

Lic. Ricardo Aristides Guevara:

Coordinador de Proyectos de Desarrollo de Exportaciones

Sr. José Alfonso Arévalo Martínez

Sr. Francisco Javier Mejía

Sr. Carlos A. Platero

4. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
CENTRO DE TECNOLOGIA AGRICOLA (CENTA)

Sr. Victor Manuel Segura:

Jefe, Departamento Químico
Agrícola

Sra. Vilma Herrera:

Jefe, Departamento de tecno-
logia de alimentos

Ing. Carlos Deras Figueroa:

Jefe Programa Investigación
Agroindustrial

5. COMERCIAL NOBS

Señor Juan Nobs

Propietario

Señor Carlos Ernesto Nobs

Propietario

6. UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Ing. Mario Antonio Ruiz R.:

Director de la Escuela de
Ingeniería Química

Ing. Hugo Nelson García:

Director de Asuntos Profesio-
nales de ASINQUI

7. PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL
DESARROLLO (PNUD)

Sr. Guy A. Beliard:

Representante Residente

Sra. Rhina de Araujo:

Sr. Asistente Administrativo

Sr. Carlos Rucks:

Experto (Sector Rural)

Sr. Marcio R. Rodrigues:

Asesor Técnico Principal
Proyecto ELS/82/006 "Desarrollo
Agroindustrial Integrado"
ONUDI/MIPLAN

8. DIVERSAS EMPRESAS

Dayger, S.A. de C.V.

"Cosco" Sabores Cosco de El Salvador

Diadema, S.A. (Borden)

Bon Appetit, S.A. de C.V.

Summa Industrial, S.A.

Maycal, S.A. de C.V.

ESPECIFICACIONES DEL ACEITE DE ZACATE LIMON

El aceite se obtiene por la destilación a vapor de agua de las hierbas de Cymbopogon flexuosus Stapf. o D.C. y de Cymbopogon citratus Stapf. o D.C.

Apariencia:	Líquido
Color:	Amarillo claro hasta café oscuro
Olor:	Como el limón

Constantes físicas

a) Peso específico:	d_{20}^{20}	= 0.879 a 0.901
b) Índice de refracción	n_{20}^b	= 1.4855 a 1.4900

Constantes químicas

Aldehydes % (como Citral) : 75.a 85 (excepcionalmente 70) determinada por oximación (Anexo 2a), o en caso de litigación por el método que se llama método de "Burgess" (Anexo 2 b).

El aceite de zacate limón puede ser diluido en 3 volúmenes de alcohol etílico a 70%.

Dosis de aldehydes por oximación

En un frasco de fondo plano, pesa

1 a 2 gramos para aceites esenciales bajo en aldehydes;

1 gr. para aceites con un contenido más alto;

10 grs. para el aceite de limón y

20 grs. para aceite de naranja dulce

Anadir 15 ml. de solución del reactivo mencionado bajo y reaccionar con potasio alcohólico N/2.

La dosis dura hasta 1/4 de hora.

El frasco debe agitarse continuamente y la solución neutralizada durante la liberación del ácido hydroclórico, manteniendo el color naranja pálido y nunca amarillo subido hasta que pasen 15 minutos.

El reactivo:

Pesar 50 grs. de clorhidrato de hydraxilamine puro, disuelve 90 ml. de agua destilada y completar un litro con alcohol etílico de 95o. Anadir 4ml. de una solución alcohólica de Heliantina a 2%. Algunos operarios prefieren utilizar azul de bromofenol como indicador, en este caso es necesario substituir al Heliantina con 10 ml. de una solución alcohólica de bromofenol azul a 2%.

METODO DE BURGESS

En un frasco de 100 ml por dosis volumétrico de fenóles y aldehides,
medir exactamente:

5 ml. de aceite esencial que debe ser analizado o: 30 a 35 ml. de una
solución saturada de Sulfito de sodio cristalizado puro; 10 cm³ de agua
y algunas gotas de fenolftalein a 1%.

Calentar sobre un baño de agua caliente mientras que agita continua-
mente; habrá una liberación de álcali.

Mientras tanto neutraliza con acides acético a 10% sin exagerar. Es
preferible que la solución quedase un poco alcalino.

Cuando la reacción ha terminado, añadir otro 15 a 20 ml. de la solución
de sulfato de sodio y continuar hasta que la mesa termine de girar de
rojo a rojo pálido.

Completar con agua destilada y cuando la separación de la parte insoluble
aparece terminado sobre la graduación del cuello del frasco, entonces
leer la escala.

Suponer que V es el volúmen de la parte insoluble.

$$\text{CITRAL \% (por volúmen)} = (5 - V) 20$$

A fin de aumentar la precisión, puede utilizarse un frasco de 200 ml.
para doblar las cantidades de aceite esencial y de reactivo.

ESPECIFICACIONES DE LA CURCUMA (TURMERIC)

La Cúrcuma es una especie que se obtiene de los rizomas de Curcuma longa L.

Los productos de comercialización son:

1. Raíces secas que se venden enteras o en polvo

<u>Raíces enteras:</u>	Humedad máxima	12%
	Curcuma mínima	5%
	Materia extraña max.	0.1%

<u>Polvo:</u>	Humedad máxima	12%
	Cúrcuma mínima	5%
	Granulometria según acuerdo del comprador	

2. Oleoresinas:

(después del tratamiento)

Indice de color	3.000 unidades mínimo
Color	Rojo oscuro

3. Aceite Esencial:

Obtenida por destilación al vapor

Constantes

a) peso específico: $d_{15}^{15} = 0.938$ a 0.967

b) Índice de refracción: $n_D^{20} = 1.512$ a 1.517

c) Rotación óptica: -13° a 25°

d) Índice éter: 6.5 a 16

e) ácido: 0.6 a 3.1

ESPECIFICACIONES DEL ACEITE DE VETIVER
(*Vetiveria zizanioides* Stapf.)

El aceite se obtiene por la destilación de las raíces de *Vetiveria zizanioides* Stapf. - *Andropogon muricatus* Retz que pertenecen a la familia de las Graminaceae.

De preferencia la destilación es de vapor de agua con vapor directa, pero es posible efectuar la destilación con un aparato sencillo de destilación de campo, esta destilación puede durar de 36 a 48 horas. Cuando se pueda la destilación debe ser del tipo reflux. El rendimiento de las raíces secas es variable de 1.5 a 2.0%, muy rara vez de 3.0%.

La especificación "British Standard Specification" ofrece lo siguiente:

Color:	Castaño
Consistencia:	Viscoso
Olor:	Olor característico pesado (no de polvo cosmético)
Peso específico:	20 $d_{20} = 0.984 \text{ g/ml. a } 1.019 \text{ g/ml.}$ 20
Índice de refracción:	20 $n_D = 1.515 \text{ a } 1.530$ D
Solubilidad:	1 volumen de aceite en 3 volúmenes de alcohol etílico 80% v/v a 20° C algunas veces opaco.

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL
ONU DI

INFORME

EN

ACEITE ESENCIAL DE ZACATE LIMON
(*Lymbopogon flexuosus* Stapf)

ACEITE Y EXTRACTO DE CURCUMA
(*Curcuma long* L.)

ACEITE Y EXTRACTO DE VETIVER
(*Vetiveria zizanioides* Stapf)

SR. JOHN G. MEREDITH
EXPERTO EN LA EXTRACCION DE ACEITES ESENCIALES

PROYECTO DESARROLLO AGROINDUSTRIAL INTEGRADO
DP/ELS/82/006/11-59/31.7c)

San Salvador, octubre de 1984

INTRODUCCION

Este corto informe es un suplemento a dos perfiles de CORSAIN (Corporación Saladoreña de Inversiones), el primero sobre el "Proyecto Industrialización de la Cúrcuma" y el segundo "Extracción de Aceite de Zacate Limón", que fueron presentados por la Gerencia de Operaciones Industriales en el mes de julio de 1984.

Las informaciones en los dos perfiles son válidos actualmente pero sujetos a las enmiendas usuales de cambio de utilización por las industrias de productos intermediarios.

El presente informe comprende también algunas notas sobre la esencia del Vetiver, (*Vetiveria zizanioides* Stapf) para agrupar los perfiles de productos.

La presentación es la siguiente:

- I. Aceite esencial de Zacate Limón
- II. Aceite y extracto de Cúrcuma
- III. Aceite y extracto de Vetiver

ACEITE ESENCIAL DE ZACATE LIMON

El aceite de zacate limón (*Cymbopogon flexuosus* Stapf., o *C. citratus* Stapf.) es un líquido volátil que se obtiene por la destilación del vapor de agua de la planta nuevamente cortada.

Comercialmente y técnicamente se distinguen dos tipos principales de aceite, uno: el Lemongrass East Indian lo que contiene del 75 al 85% de aldehído, en término de Citral, el otro Lemongrass West Indian lo que contienen aproximadamente la misma cantidad de Citral pero no tiene un olor que gusta tanto como el del aceite que viene de la mayor parte de la India.

Es un aceite que utilizan mucho las industrias de perfumería y alimentación porque tiene un olor agradable a limón.

Actualmente la producción mundial se estima de 400-500 toneladas que provienen de la India (100-200 toneladas) y de Guatemala (175-225 toneladas).

La mayor parte del aceite de zacate limón es usado para la obtención de Citral, el cual tiene gran aplicación en la industria de alimentación por su sabor, así como en la industria de la perfumería, de cosméticos, de jabón y para otras aplicaciones por su olor que debe ser de primera calidad, sin modificación o falsificación.

Para la utilización en perfumería y alimentación, el aceite de Lemongrass debe contener no menos de 80% de Citral, mientras que para la síntesis de la vitamina A un contenido de 75% de Citral es admisible.

El Citral es igualmente usado para la obtención con procesos químicos de pseudo-ionone, de ionone total y de alpha-, beta-, y gamma-ionones y methyl-ionones, que tienen un olor violeta más o menos fuerte.

La fabricación de los derivados del Citral necesita una instalación de planta química que puede costar mucho dinero. Es preferible ponerse de acuerdo con un fabricante bastante grande por la transformación del aceite esencial de zacate limón o del Citral.

II. CURCUMA

La Cúrcuma, que se llama científicamente Cúrcuma longa L. es una planta perenne bastante fuerte de la familia Zingiberaceae que se encuentra principalmente en el Sur de Asia, India e Indonesia.

La Cúrcuma long L. se conoce como Turmeric en el mercado mundial y se presenta de tres formas, como raíces secas, como oleoresinas y como aceite esencial.

Lo mismo que el Jengibre, Zingiber officinalis Rosc. Turmeric tiene una rizoma que es un tallo subterráneo de cortas ramas "dedos". Estos dedos son normalmente utilizados para la propagación. La cosecha comienza cuando los tallos empiezan a decolorarse alrededor diez meses después de plantarse. El rendimiento por manzana es de 8000 a 16000 kg. de Turmeric crudo. Los rizomas son desenterrados y tratado por ebullición y el lavado de éstos continúa con el secado y se termina con su descortezamiento, pulido y molienda. En este punto es posible de comercializar la cúrcuma, así como raíces secas y pulidas como la cúrcuma en polvo, pero es importante de realizar que durante el proceso el producto ha perdido cerca de tres cuartas de su peso original.

El Turmeric preparado se clasifican en tres clases: dedos (primera calidad), redondos y rumpios.

Los productos de mayor comercialización en el mercado mundial son:

- a) Raíces secas
- b) Oleoresinas
- c) Aceites

Las raíces secas de color amarillo son pulverizadas y una parte se vende como condimento, de allí el ingrediente esencial el polvo de "Curry".

Turmeric tiene también el color y el sabor del azafrán (*Crocus sativas* L.) planta herbácea de las compuestas, y actualmente se vende así como un producto de sustitución debido al su precio más barato que el azafrán.

Las oleoresinas resultan del tratamiento de las raíces secas y pulverizadas al tamaño requerido, por un solvente volátil. (Referirse al documento UNIDO-J.G. Meredith, Octubre 1984. Aspectos tecnológicos de la producción de aceites esenciales). Son utilizadas como aditivos de alimentos, como saborante y colorante.

III. ACEITE Y EXTRACTO DE VETIVER

El aceite esencial de Vetiver (*Vetiveria zizanioides* Stapf.) está utilizado extensamente en la industria de la perfumeria, como un fijador, porque éste ayuda a fijar el olor de los aceites esenciales o productos químicos de síntesis que son más volátiles. Pero es también utilizado como un olor que contribuye a una característica especial en los perfumes con olor a rosas.

El aceite es el producto que resulta de la destilación con vapor de agua a alta presión de las raíces del vetiver, de cuatro a ocho horas. Cuando la destilación se efectúa con un aparato más sencillo de campo la destilación puede durar de 36 a 48 horas.

Un aspecto importante es la necesidad de efectuar una destilación con reflux.

En relación a las raíces, la materia prima de mejor calidad son las raíces de dos o más años, debido a que el aceite que es obtenido de raíces más viejas, son por lo general de color más negro que el color de las raíces jóvenes. Una raíz de buena calidad que da un aceite de alto rendimiento, tiene un color rojo/marrón. Las raíces de color claro o blancas tienen sólo un poco aceite.

Las raíces de buena calidad deben dar un rendimiento de 1.5 a 2.0%, raramente 3.0%. Para la destilación, las raíces deben cortarse en pedazos de 2.5 cms. más o menos.

De ser posible, el mejor método de separación es por medio de un aparato centrífugo.

El producto más importante derivado del aceite esencial es el producto más apreciable llamado acetato de vetiver o acetato de vetiverilo.

El precio del aceite tiene generalmente relación con el contenido total de esté, debido a que un aceite prácticamente sin terpenes o sesquiterpenes es preferido.

Sin embargo existen perfumistas que dicen que los cetones contribuirán significativamente a la fuerza del olor.

Es preferible efectuar estudio más profundos antes de preparar muestras para la comercialización.

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL
ONU DI

INFORME
EN
ASPECTOS TECNOLOGICOS DE LA PRODUCCION
DE ACEITES ESENCIALES

SR. JOHN G. MEREDITH
EXPERTO EN LA EXTRACCION DE ACEITES ESENCIALES

PROYECTO DESARROLLO AGROINDUSTRIAL INTEGRADO
(DP/ELS/82/006/11-59/31.7.c)

San Salvador, octubre 1984

CONTENIDO

- I. ASPECTOS TECNOLOGICOS
- II. LA EVALUACION DE LA CALIDAD DE ACEITES ESENCIALES
- III. DESTILACION
- IV. EXTRACCION
- V. OLEORESINAS Y COLORANTES NATURALES
- VI. RENDIMIENTOS
- VII. BIBLIOGRAFIA
- VIII. ANEXOS: 1 - 9

INTRODUCCION

Fundamentalmente hay varias condiciones o requisitos para establecer y desarrollar una industria de aceites esenciales en el interior de un país:

- a) La disponibilidad de materias primas adecuadas en cantidad suficientemente importantes para justificar una producción industrial.
- b) Disponibilidad de la tecnología para la destilación.
- c) Disponibilidad de un laboratorio para el control de calidad por análisis.
- d) Colaboración con otros países productores especialmente desde el punto de vista de la adquisición de materias a plantar y de claves en tecnología y en prácticas en mercado.

I. ASPECTOS TECNOLOGICOS

- 1.1. Tres métodos básicos son aprovechados para obtener aceites esenciales de materias primas de plantas:
- a) Expresión al frío
 - b) Destilación con vapor o agua
 - c) Extracción en presencia de solventes orgánicos

Expresión al frío está utilizada en casos de restricción así como la producción de aceites de Citrus desde la corteza de frutos de citros.

La destilación por agua o vapor es la técnica más utilizada, dependiente del hecho de que los aceites esenciales son volátiles en vapor de agua y son generalmente insolubles en agua. Si el aceite esencial no es resistente a una exposición de calor y a la humedad, es necesario utilizar la extracción en presencia de solventes orgánicos. Generalmente los aceites esenciales de flores como rosas, jasmínes y violetas son extractos en esa forma. Originalmente, cuando las esencias de flores, hoy tratado en el modo tradicional, un método fue utilizado con parafin o productos grasos fríos como solvente. Este proceso está ahora obsoleto y los procesos modernos de extracción por solventes químicos, utilizan considerablemente hidrocarburos con base en el punto de ebullición para la extracción de esencias de flores. El extracto total, después de la eliminación del solvente se conoce como "concreta" y representa una mezcla del aceite esencial de flores con otro producto extractable. Esa extracción se opera en un "filtrador" (filtro especial) (Anexo 1) Eter de petróleo o hexano con punto de ebullición entre 65 -70 C es utilizado generalmente. La pureza del solvente es muy importante para la producción de "concretas" de buena calidad. El solvente es eliminado para la destilación a baja presión, y la pérdida de solvente, generalmente entre 6%-12% debe ser mínimo porque el precio de

utilizado extensamente y es ideal en áreas rurales donde en general crecen las plantas aromáticas. Aunque la leña como combustible resulta caro, representa gran economía en su utilización después que ha sido utilizada como materia prima en el proceso de destilación.

En este método el tiempo de destilación es reducido, en la mayoría de las veces hasta un 50%. Como la eficiencia termal de alambiques que son bien contruidos es más o menos de 70-80%, es posible reducir el consumo de combustible.

Un grupo moderno de alambique (Anexo 3) no tiene el sistema de serpentear en cisterna por la condensación. Un aparato de condensación bien construido del tipo tambor y tubos puede dar una condensación más eficiente y de empleo más fácil. (Anexo 5)

1.3. Existen muchas variables que son conocidos para sus efectos sobre el rendimiento y la calidad del aceite obtenido para la destilación con agua y esas deben tener mucha importancia en la construcción de los alambiques

Por ejemplo:

- Propiedades del aceite
- La naturaleza y la condición de la materia prima: cortado o no cortado, fresca o seca, etc.
- Material de construcción del alambique y de sus componentes:
- Dimensiones del cuerpo del alambique; la proporción alto/diámetro
- La presión de vapor y tiempo de destilación
- La temperatura del producto de condensación
- La solubilidad del aceite en agua.

Las propiedades del aceite tienen algunas consideraciones en la construcción de los alambiques. Si el aceite contiene componentes como el ácido y provocan corrosión, este factor tendrá efecto sobre las materias que son utilizadas en la construcción. También la naturaleza de la materia prima necesita consideración. Los métodos de crecimiento y de la cosecha y el tratamiento necesitado después de la cosecha dictarán si la destilación se debe hacer en el campo o si la materia prima puede ser transportada a un puesto central de destilación.

Entonces el punto en el cual la materia prima debe ser cortada en pedazos tendrá un efecto directo sobre las características de la materia en el interior del alambique. La naturaleza física de la materia -hierbas cortadas en pedazos, hierbas parcialmente secas, hojas semi-secas raíces secas o corteza, tiene mucha importancia en la construcción del alambique.

Generalmente la materia de construcción del cuerpo del alambique más utilizada es el acero manso o hierro galvanizado; porque los precios son bajos y la construcción sencilla.

Solamente los aceites de especias que son más caros son destilados por sistemas de acero inoxidable. Para el equipo de condensación, los más antiguos serpenteare de cobre no deben usarse frente a los sistemas de tambor y tubos que están contruidos en aluminio o una combinación de tambas de acero manso y tubos en aluminio.

Las informaciones sobre las características físicas de un aceite particular y la solubilidad en el agua a varias temperaturas es decisivo para la construcción de separadores eficientes. Estas características de solubilidad se pueden cambiar dramáticamente con la temperatura y los rendimientos pueden caer considerablemente cuando no se presta atención a este factor

La presión del vapor es decisiva en la destilación de aceites particulares, así como el aceite de Vetiver (Vetiveria zizanioides Stapf) debido a la alta presencia de componentes desde el punto de ebullición. El aceite de Vetiver puede ser obtenido solamente para la utilización de vapor a alta presión.

Por eso, en las técnicas básicas para la producción de aceites esenciales para la destilación por vapor de agua, las áreas siguientes necesitan atención de los departamentos de investigación y de desarrollo (R & D).

1. Optimización en la construcción de los cuerpos de alambiques para varios tipos de materias primas que contienen aceites. Por ejemplo: proporción alta/diámetro, y su efecto sobre el rendimiento.
 2. Métodos de construcción y desarrollo de los sistemas de condensación.
 3. Estudios de variaciones de la solubilidad en el agua con sus temperaturas.
Resultados en la calidad del aceite por reflux.
 4. Efecto de la presión del vapor sobre el rendimiento y calidad.
 5. Efectos de los materiales de construcción sobre la calidad de los aceites y de los componentes individuales.
- 1.4. El tratamiento secundario de los aceites esenciales es lógicamente de interés para todos los países productores.

Después de la destilación de un aceite esencial y se ha hecho la separación del agua, el aceite contendrá sin duda vestigios de humedad y de impurezas en él.

Generalmente la filtración a través del material que es el agua absorbente se utiliza con el fin de separar

las impurezas sólidas y disminuir el contenido de agua; la extra humedad puede ser separada después de algunos días de permanecer sin moverse. Un agente de secado como el sulfato de sodio anhydro se puede utilizar para efectuar otro secado.

También la eliminación del agua y otras impurezas pueden ser efectuadas para la centrifugación pero no es esta siempre disponible.

Los derivados puros o fracciones de aceites esenciales con frecuencia obtienen un valor bastante más alto que los mismos aceites.

Una columna de fraccionamiento (Fig.6) debe ser utilizado para esos trabajos, las estipulaciones son:

- Caldera para aceites esenciales.
- Columna rellena y con disposición de reflux
- Receptor de productos de destilación
- Bomba neumática o

El fraccionamiento tiene como base las diferencias de los puntos de ebullición de varios componentes.

Con frecuencia la separación de un sólo componente no es muy práctico con el resultado que lo obtiene los derivados y fracciones que son enriquecidos con un componente particular. Tales productos se venden y se obtiene mejor valor cuando se comparan al valor del aceite total y cuando el componente es apetecido.

Aquí las columnas del tipo "Spinning" son utilizadas para la inversión inicial.

1.5. La tecnología general para la producción de aceites esenciales está bien establecida.

No obstante, las condiciones del mercado que cambian con frecuencia, los cambios de consumo y las consideraciones de la energía necesitan saber muy bien de los aspectos tecnológicos de la producción de aceites esenciales. Eso es acentuado particularmente en los países en desarrollo que generalmente no tienen experiencia en investigaciones y desarrollo (R + D), debido a que encuentran muy difícil competir en los mercados internacionales.

La transferencia de tecnología entre los países en desarrollo es un mecanismo de gran valor y representa una actividad muy clara para agencias como UNIDO.

II. LA EVALUACION DE LA CALIDAD DE ACEITES ESENCIALES

1.1. Generalmente el control de calidad de cualquier producto necesita la evaluación de características particulares y la comparación con modelos que están bien definidos y escritos para cada producto.

En algún proceso en donde un grupo de materiales se convierten en un producto final después de pasar a través de una o más etapas intermedias, la técnica de control de calidad puede ser aplicada en cada etapa hasta el producto final antes de retirarse del centro de fabricación.

Control de calidad

Primera Etapa	Materias primas
Segunda etapa	Proceso - Etapa 1
Tercera etapa	Otros procesos - Etapa 2
Cuarta etapa	Proceso final - etapa 3
Etapa final	Control de calidad del producto final

1.2. En el control de calidad de los aceites esenciales, el productor generalmente da mucha atención para que la materia prima a utilizarse sea auténtica y represente el producto más conveniente para el proceso y que el equipo utilizado y los técnicos de producción sean los más apropiados. Si estas recomendaciones son seguidas, el producto final será de la calidad requerida.

Los requisitos

Para los aceites esenciales son formulados con mucha atención y escritos con gran número de especificaciones nacionales e igualmente en los standards internacionales (ISO).

1.3. Hay dos categorías de standards: el primero la base de los parámetros más viejos y el segundo dependiendo de las técnicas modernas de análisis instrumental.

Entre las especificaciones existen los siguientes parámetros

- A. Aparición
- B. Olor (aroma) y sabor
- C. Parámetros físicos
 - a) Peso específico
 - b) Índice de refracción
 - c) Rotación óptica
 - d) Punto de fusión (o punto de congelación)
 - e) Solubilidad en alcohol etílico (Ethanol)
- D. Parámetros químicos
 - a) Índice ácido
 - b) Índice éter
 - c) Eter después de acetilización
 - d) Contenido en carbonyl
 - e) Índice fenol
 - f) 1,8 contenido cineol.
- E. Técnicas instrumentales
 - a) Análisis cromatográfico gas líquido (y combinación GC-MS)
 - b) Ultravioleta/espectroscopio visible
 - c) Espectroscopio infrarrojo

1.4. Dependiente de la naturaleza del aceite esencial a examinar, las etapas de evaluación varían. Algunos aceites pueden tener altos índices de éter, tal como la Lavándula y Bergamotto, entonces el parámetro D (b) será muy importante. Otros tendrán un alto componente de alcohol como Geraniol en el aceite de Citronella (*Cymbopogon nardus* Rendle C. winterianus Jowitt y *Andropogon Nardus* Java, de Jong), en ese caso el parámetro D (c) es muy importante. Asimismo, los aceites de jerofle clarus (*Syzygium aromaticum* (L) Merrily & Perry) y Serpol (*Thymus vulgaris* L) contienen altos porcentajes de fenol porque D (e) es la calidad más importante de controlar.

1.5. También los instrumentos modernos para el análisis químico exceden a todos los métodos químicos y físicos de control de calidad en exactitud, sensibilidad y puede reproducirse. En consecuencia, estas técnicas modernas comienzan a tener mucha importancia para el control de calidad

1.6. Debido a que los aceites esenciales son muy volátiles, son ideales para el análisis de cromatografía en fase de vapor (gas líquido cromatografía -GLC_). Esto se llega a cumplir con un instrumento llamado "gas chromatograph" en donde una cantidad muy pequeña de material volátil (< 1mg.) está inyectada sobre una columna tubular caliente y que contiene material preciso de empaque.

Los vapores del producto que fué inyectado son traspasados adelante del tubo por un gas inerte (dice nitrógeno). Durante este traspaso, los componentes varios que estuvieron presentes en la muestra original están separados en fracciones individuales que salen al otro extremo de la columna y están controlados por un aparato que se llama detector. El índice electrónico de este detector pasa por un registrador que dibujará un juego de puntas sobre una gráfica móvil y bajo condiciones uniformes que denotarán las áreas de los puntos que corresponden a los porcentajes cuantitativos de cada componente presente en la mezcla de la muestra.

Esa técnica ha sido perfeccionada hoy día y los aceites esenciales son examinados de rutina por la presencia de productos de adulteración por la utilización de GLC en laboratorios y plantas industriales en todo el mundo.

Otra ventaja de esta técnica es que se pueden efectuar identificaciones bastante justas de los componentes individuales del aceite esencial. Instrumentos más refinados como una combinación de GLC y "mass spectroscopy" podrán dar confirmación sin duda de estas identificaciones.

1.7. Las comprensivas investigaciones científicas de la composición de aceites esenciales por los químicos orgánicos modernos, tanto técnicas instrumental como descritas han contribuido al aumento de los conocimientos de los aceites esenciales de más valor. Muchas de ellas son conocidas por tener componentes que pueden contarse con los dedos de las manos, pero actualmente se conocen por tener cientos de estos componentes. La definición de la composición de aceites esenciales de tipo rose (rosa), jasmín (jasmium), lavanda (lavandula), salvia romana (salvia sclarea), Ylang Ylang (Cananga odocata), Pimienta (Piper nigrum L), Cardamom (Elettaria cardamomum), Menta (mentha piperita), Canela de china (cinnamomum zeylanicum), jengibre (zingiber officinale) y otros mas pueden citarse. Antes del nacimiento de las técnicas modernas de análisis, la composición de aceites naturales de flores y perfumes fué guardado en secreto. Hoy en día con el conocimiento disponible, las composiciones de múltiples fragancias (perfumerías) se construyen artificialmente, pero la duplicación más exacta queda fugaz a causa de la falta de las propiedades olfativas que están presentes en los aceites naturales. El resto de los componentes que frecuentemente dan el valor a la perfumería de muchos de los aceites esenciales y pueden ser reconocidos por los perfumeros

Por consiguiente el análisis final depende de la determinación del perfumero debido a su educado olfato y ésta aunque subjetiva puede ser perfeccionado con el uso de métodos de estadística. A esto se le llama análisis organoleptico ("Organoleptic analysis"). En su forma la más sencilla es el método que se usa en el comercio. El olor de un aceite esencial es comparado por un perfumero de experiencia al olor de una muestra del mismo tipo.

El método de utilizar dos pequeñas hojas de papel absorbente en las dos muestras y por un reiterado olfateo a intervalos regulares se usa para comparar los olores. Este método puede extenderse en el uso de diferentes conocedores, y los análisis estadísticos están formados por los resultados de las diferentes decisiones obtenidas sobre una muestra particular.

III. DESTILACION

1.1. La destilación es un método de separación de los componentes de mezclas líquidas o mezclas de líquidos y sólidos por el calor y después la condensación de los vapores.

La destilación destructiva es un término usado algunas veces para la descomposición por calor de madera, carbón y otros materiales no volátiles por obtener productos líquidos; por medio del proceso llamado pirólisis las sustancias originales son transformadas químicamente.

MIENTRAS QUE EN LA DESTILACION VERDADERA NO HAY NINGUN CAMBIO QUIMICO

La facilidad con que es posible separar dos sustancias por medio de la destilación se mide por la volatilidad relativa de la sustancia más volátil A con respecto a la sustancia menos volátil B, que es definido como la razón de A o B en la fase de vapor dividido por la razón en la fase líquida, cuando una mezcla de dos sustancias está vaporizada bajo condiciones de equilibrio.

Generalmente la volatilidad relativa tiende a decrecer cuando la temperatura aumenta, de aquí por regla general, las separaciones son realizadas un poco más fácil a temperaturas más bajas, por ejemplo,

A una temperatura específica

$$\alpha = \frac{f_A}{f_B} = \frac{Y_{AP}}{Y_{BP}} = \frac{K_A}{K_B}$$

donde α = la volatilidad relativa del componente A con respecto a B, f = fugacidad Y = coeficiente de la actividad, P = presión del vapor, K = razón de equilibrio.

Para las mezclas que obedecen las leyes de gas de Raoult y de Dalton, los coeficientes de la actividad son la unidad y $\gamma = P_a/B_a$.

En las mezclas llamadas Azeotropes, los coeficientes de la actividad de los componentes son tal que la volatilidad relativa es la unidad. Mezclas como éstas no pueden separarse por la destilación simple. Alcohol etílico y otros alcòhol forman azeotropes con agua; pero no es lo mismo que alcohol metílico.

Una destilación puede ser simple o fraccionado. Uno u otros procesos pueden ser utilizados en lotes, semi-continuos o continuos y a presiones variadas.

1.2. La destilación al vapor es una vaporización sencilla obtenido cuando el vapor directo es enviado directamente a través de la carga. La razón entre la cantidad de vapor y el componente volátil es la ecuación.

$$\frac{P_s}{P} = \frac{L_s}{LT}$$

donde P_s = La presión parcial del vapor

P = Presión total del sistema

L_s = "Molés" de vapor que viene de la carga

LT = Total de "moles" de vapor generado
(i.e. vapor + aceite volátil)

Un aparato muy importante en el proceso es el condensador. Este aparato se utiliza para la conversión del vapor y de los vapores de aceites que lo acompañan en líquido.

Esto requiere la eliminación de una cantidad de calor igual al total de calor de la vaporización, el vapor de agua inclusive y el enfriamiento del producto de destilación a temperaturas ambiente.

La velocidad por la que el calor será eliminado de los vapores se explica como sigue:

$$Q = UA \Delta r/m$$

donde Q = Calor eliminado por unidad de tiempo

U = Coeficiente de transferencia del total de calor

A = la superficie de transferencia de calor

$\Delta r/m$ = largo mediano de temperatura diferencia entre el enfriamiento y los vapores.

El condensador multitubular es lo más eficaz del aparato.

1.3. La hydro-destilación comprende los principales procesos fisico-químico que sigue:

- (a) Hidrodifusión
- (b) Hydrolisis
- (c) Descomposición por calor

Tres tipos de técnicas:

- (a) Destilación por agua
- (b) Destilación por agua y vapor
- (c) Destilación por vapor directo (el vapor es húmedo)

1.4. Los aceites esenciales son líquidos volátiles que existen naturalmente y que se encuentran en varias partes de las plantas principalmente en las hojas, las flores o las frutas, igualmente que en las raíces y los rizomas.

Los componentes principales con terpenas (hidrocarbones de estructura empirico es de $C_{10}H_{16}$) y los derivados.

Otros componentes son: Alcoholes, Aldehydes,
Cetones, Esteres, Mezclas
que contienen azufre, Mezclas
que contienen nitrógeno

Los componentes individuales de un aceite esencial particular tienen con frecuencia estrecha conexión estructural, y grupos de sustancias que existen en dos o más aceites provenientes de especias relacionadas son también parecidas en la estructura química. Los aceites esenciales son volátiles en el vapor, tienen olores que los caracteriza y no muestran mancha cuando caen sobre el papel. Son inflamables y casi insolubles en el agua, pero solubles en el alcohol y éter. Muchos aceites esenciales son susceptibles a la oxidación cuando son expuestos al aire o al oxígeno. La parte de la planta que contiene un aceite esencial cambia según las órdenes naturales.

Tales como:

Umbelliferae: el aceite esencial es muy abundante
en las semillas

Aurantiaceae: ambas flores y frutas entregan aceite

Rosaceae: tienen aceite solamente en los pétalos

Myrtaceae

y : tiene la mayoría en las hojas
Labiatae

pero en el caso del Vetiver (Vetiveria zizanioides)
el aceite se extrae de las raíces secas.

IV. EXTRACCION

1.1. La extracción por solventes volátiles se utiliza cuando la destilación por vapor de agua o vapor directo da solamente resultados que son incompletos o imperfectos.

Por ejemplo, la extracción de aceites esenciales de flores se efectuá en un conjunto de aparatos del tipo SOXHLET.

Los solventes que son utilizados son éter de petróleo y benceno, también otros que dependen del proceso y que tienen un punto de ebullición bajo.

El calor es producido con una circulación de aceite caliente o vapor de agua caliente que viene de una caldera eléctrica o que se sitúa al exterior del edificio.

Estos aparatos ocupan generalmente una superficie de 20 a 20 m² y una elevación de 5 a 6 metros que dependen del volúmen del aparrato de tratamiento.

Los aparatos industriales varían de 250 a 1500 litros o más, según el volúmen de la materia prima del tratamiento, pero una planta piloto es preferible de instalar con una capacidad de 500 litros el cual permite el tratamiento de más o menos 100 ks de flores por carga (Anexo 7).

Sin embargo para los trabajos en el laboratorio es preferible trabajar con un aparato de más o menos 20 litros que permita el tratamiento de productos naturales de flores en polvo (Anexo 8).

Todas las partes de las plantas pueden ser tratadas por solventes orgánicos, las flores, las semillas, las hojas, las raíces, los petalos, dependen del resultado requerido.

Por ejemplo: la concreta de jasmín (jasminum officinalis var. grandiflorum) que se trata por éter de petróleo (Hexane) tiene 54-56% de aceite que se llama aceite absoluto. Este absoluto se obtiene del "concreta" de extracción por otro solvente (alcohol 95%). Múltiples procesos de lavado son necesarios durante el proceso de enfriamiento y de filtración a fin de separar el concreto en dos partes, ceras y aceites absoluto.

Los concretos y los absolutos son perfumes naturales.

Referente a la Rosa damascena, después del tratamiento de éter de petróleo el rendimiento es de 2.2 kg. por toneladas de flores. La "concreta" que fué obtenida tiene 51-52% de aceite.

Referente al Vetiver (Vetiveria zizanioides Stapf) esta planta se trata de dos maneras, por destilación de las raíces durante más o menos diez horas (destilación lenta) y también por extracción.

Por destilación de raíces secas el rendimiento de aceite de vetiver fué de 0-2.2% y por extracción con éter de petróleo el rendimiento en "concreta" fué de 2.2-2.5%.

- 1.2. Una instalación que es muy interesante es un aparato de doble uso que puede ser utilizado como aparato de extracción y también como aparato de destilación (Anexo 9).

Después de las pruebas hechas en este aparato es fácil determinar que tipo de planta industrial se requiere para procesar determinado producto.

La destilación al vapor de agua se puede efectuar a presión atmosférica o arriba hasta una presión de 30 PSI (más o menos 13.6 kilogramos por 600 milímetros cuadrados).

La extracción puede efectuarse por extracción estática o por la circulación del solvente con una bomba centrífuga. También es posible trabajar con un SOXHLET, en evaporación continua del solvente y con continuo alimentación de ese por el fondo del extractor.

La materia prima que se debe tratar puede cargarse en una cesta o también sobre rejillas perforadas.

El evaporador está proveído con una columna llena que también permite la rectificación del solvente.

está
El equipo total/instalado sobre una armadura de acero y preparado para trabajar.

La capacidad del extractor es de 250 litros y la presión interior de 3 Bars. la caldera tiene una capacidad de 250 litros y la cisterna de recepción tiene 200 litros.

El consumo de vapor es más o menos de 150 Kg. por hora y de agua de 3 a 6 metros cúbicos por hora.

El precio total de la instalación es más o menos US\$40.000 FOB Europa, y el precio comprende piezas de repuesto para un año.

V. OLEORESINAS Y COLORANTES NATURALES

El tratamiento de las oleoresinas y de los colorantes naturales dependen en primer lugar de la definición que damos al objetivo.

Los férminos se utilizan para las resinas de exudación también las especialidades que resultan de mezclas de productos de destilación con productos de extracción por solventes orgánicos.

También para los colorantes naturales es necesario definir sus formas (líquida o sólida) también sus usos (como colorantes y sabores de alimentos o como materia colorante solamente).

1.1. Las oleoresinas que no son de exudación, son generalmente el resultado de procesos industriales con el objeto de preparar productos que pueden ser utilizados en especialidades para alimentos.

Las oleoresinas de especias pasan por un proceso que se define como sigue.

En este proceso varias materias primas (especias) son lavadas, cortadas en tajadas, deshidratadas y pulverizadas.

- a) La materia prima que fué pulverizada se somete a la destilación por vapor de agua para efectuar la separación del aceite esencial.
- b) La materia sin aceite es pulverizada, entonces secada sobre platillos en un aparato de secado, luego se trabaja con solventes orgánicos para la extracción de las resinas.
- c) Finalmente, los aceites y las resinas con conveniente-mente mezclados a fin de satisfacer los deseos del cliente.

La materia que se vende se utiliza como alimento para ganado.

El proceso se usa para el jengibre (*Gingiber officinale* Rosc.) Pimienta (*Piper nigrum* L.), Cúrcuma (*Curcuma longa* L) y otras pimientos y especias.

Es necesario una planta piloto que pueda trabajar 100-120 Kgs. de materia prima por carga antes de empezar con una planta industrial.

Las oleoresinas ofrecen ventajas técnicas que son considerables a razón de las especies crudas. no obstante la concentración más fuerte y sus aspectos significan que el uso en productos para alimentos no es muy fácil, ellos son diluidos antes de mezclarlo con un producto. El proces es como sigue:

- Disolución de la oleoresina en alcohol etílico, propileno-glycol o otro solvente que conviene para la fabricación de una esencia.
- Dispersión de la oleoresina sobre un portador como sal, dextrosa o almidón para obtener una especie de dispersiada a seca
- Una emulsión de la oleoresina con goma arábica o un almidón que se ha modificado, seguido de
- un secamiento por pulverización para obtener una especie encapsulada.

Diferentemente de los aceites esenciales las oleoresinas son principalmente fabricadas en los países industrializados. Actualmente sólo algunos países en desarrollo (como p.e. la India y Singapur) producen estos productos, pero siempre con la colaboración de empresas de los países industrializados que son especialistas en la fabricación de aromas.

1.2. Los colorantes naturales de alimentos están estrechamente ligados a las especias y la producción del colorante es frecuentemente el resultado de la extracción de la especia.

Por ejemplo: la especia azafrán (*Crocus sativas L*) se emplea como colorante natural y como especia para varios platos que tienen sabor a pimienta.

La especia Cúrcuma (*Curcuma longa L*) llamada Turmeric en el comercio mundial, fué durante muchos años un sustituto del azafrán de precio más bajo que el original.

Actualmente, el aceite de cúrcuma tiene un uso limitado en las industrias de perfumería y de alimentos, mientras que el polvo se utiliza en gran cantidad como colorante natural de productos como las variedades de "curry" y otros platos donde el color es importante.

Los colorantes naturales de plantas comprenden los que siguen:

- a) los pigmentos carotenoides, como los carotenes, lycopene, lutein, fucoxanthin, los xanthophyllos y zeaxanthin,
- b) derivados de las quinones aromáticos, como muscarufin, lawsone, alizarin y ácido chrisophanico,
- c) compuestos oxígeno heterocyclico (flavones y isoflavones),
- d) los clorofilas

El desarrollo de una industria de colorantes naturales necesita un exámen minucioso de los mercados y el potencial de una colaboración con fabricantes extranjeros de materias primas y de productos de extracción.

VI. RENDIMIENTOS

Todos los aparatos de destilación no dan los mismos rendimientos pero los técnicos aceptan generalmente las cifras que siguen como una buena indicación de que se puede obtener.

1. RIZOMAS - Raíces

Angélica (<i>Angelica archangelica</i> L.)	0.35 a 1.0%	Semillas 1,2, a 1.8%
Cálamo (<i>Acorus calamus</i> L.)	1 a 4%	
Jenjibre (<i>Zingiber officinale</i> Rose)	1.5 a 3.0%	
Vetiver (<i>Vetiveria zizanioides</i> Stapf)	1.5 a 2.0%	
Lirioflorentino (<i>Irìs germanic</i> L. var florentina L.)	0.3%	

2. HOJAS CON O SIN FLORES - Maderas

Albahaca (<i>Ocimum basilicum</i> L.)	0.08 a 0.10%
Citronela (<i>Cymbopogon winterianus</i> Stapf)	0.5 a 0.7%
Eucalipto (<i>Eucaliptus globulus</i>)	0.7 a 1.2%
Geranio (<i>Pelargonium graveolens</i>)	0.15 a 0.20%
Lavanda (<i>Lavandula officinalis</i> Chaix)	1.5 a 2.5%
Zacate Limón (<i>Cymbopogon flexuosus</i>)	0.2 a 0.5%
Menta (<i>Mentha piperita</i> L.) y otros	0.3 a 0.5%
Palmarosa, (<i>Cymbopogon martini</i> Stapf)	0.7 a 1.4%
Patchouli (<i>Pogostemon cablin</i> Benth.)	3%
Salvia Romana (<i>Salvia sclarea</i> L.)	0.10 a 0.15%
Romero (<i>Rosemarinus officinalis</i> L.)	0.4 a 0.7%

3. FLORES

Manzanilla (Roman camomile; <i>Anthemis nobilis</i>)	0.3 a 1.0%
Cananga (<i>Cananga odorata</i> Hook)	0.5 a 1.0%
Neroli (<i>Citrus aurantium</i> L var omara)	0.1%
Rosa (<i>Rosa damasrena</i> Mill)	0.025% a 0.033%
Ylang-Ylang (<i>Cananga odorata</i> Baill. forma genuina)	0.5 a 1.0%

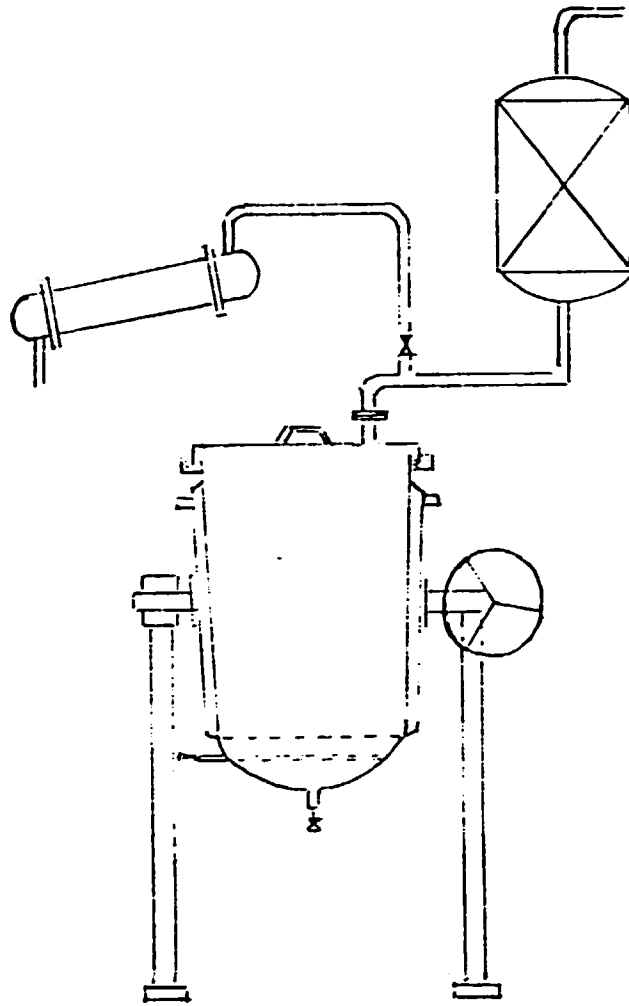
4. FRUTAS Y SEMILLAS

Eneldo (<i>Anethum graveolens</i> L.)	2.3 a 3.5%
Amis (<i>Pimpinella anisum</i> L.)semillas	1.5 a 3.0%

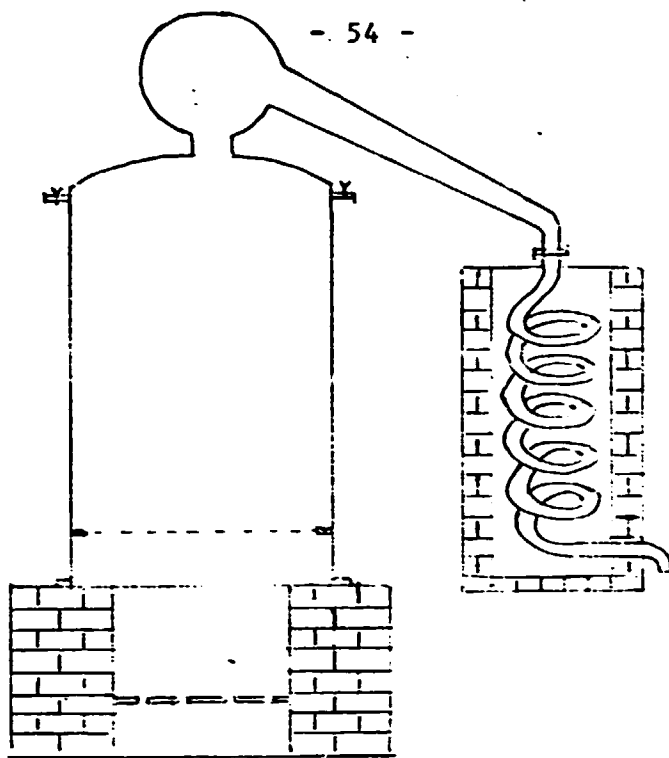
Bergamota (<i>Citrus bergamia</i> Risso et Poit.)	0.48%
Zanahoria (<i>Daucus carota</i> L.)semillas	0.4 a 0.8%
Alcaravea (<i>Carum carvi</i> L.) semillas	1.3 a 6%
Apio (<i>Apium graveolens</i> L.)semillas	1.9 a 2.5%
Limón (<i>Citrus limonum</i> Risso " <i>limonia</i> Osbeck)	0.4%
Clavo (<i>Syzygium aromaticum</i> L. Merrill and Perry)	16 a 18%
Coriandra (<i>Coriandrum sativum</i> L.)Semillas	0.4 a 1.1%
Comino (<i>Cuminum cyminum</i> L.)semillas	2.4 a 3.6%
Hinojo (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill)Semillas	1.5 a 3.0%
Enebro (<i>Juniperus communis</i> L.)	0.8 a 1.6%
Macias(<i>Myristica fragrans</i> Houtt.)	7 a 16%
Perejil (<i>Petroselinum sativum</i> Hoffm.)	1.5 a 3.5%
Pimento (<i>Pimentā officinalis</i> Berg.)	3.3 a 4.3%
Pimienta (<i>Piper nigrum</i> L.)	1 a 2.6%

VII. BIBLIOGRAFIA

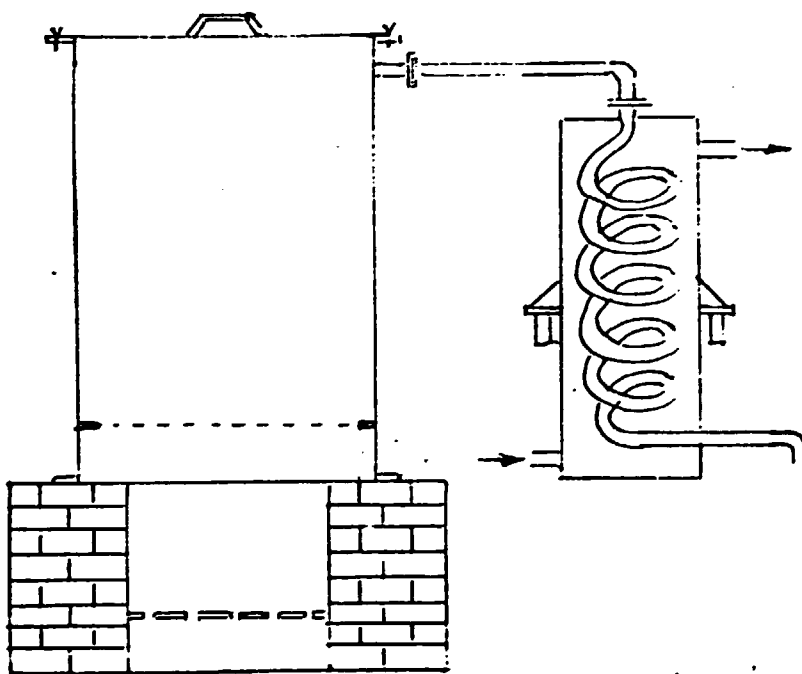
1. Guenther, E. - The Essential Oils (6 vol.) - Van Nostrand, 1967
2. Naves Y-R. - Technologie et Chimie des - Masson Paris, 1974
Perfums naturels
3. Peyron, L. - Option Industrie - Paris V, 1975
Universite René Descartes
4. Arctander, S. - Perfume & Flavour Materials - Elizabeth, 1960
of Natural Origin
5. UNIDO - Workshop on Essential Oils - Lucknow, (1981)
(Lucknow India)
6. UNCTAD/GATT/
ITC - Les marchés des diverses - Geneve, 1974
huiles essentielles et
oleoresines
7. Meredith, J.G. - Report on Rose oil Prospect - Nicosia, 1978
in Cyprus/FAO
8. Loisy L - Joint report on essential - Abidjan, 1978
Meredith, J.G. oil development, Ivory
Coast/UNIDO
9. Hengstbeck - Distillation, Principles & - Krieger, 1961
Design Procedures
10. Igolen, G. - The essential oils of Haiti - London, SPC 1969
11. Carles, J. - A method of creation in - SPC Year back, 1968
Perfumery



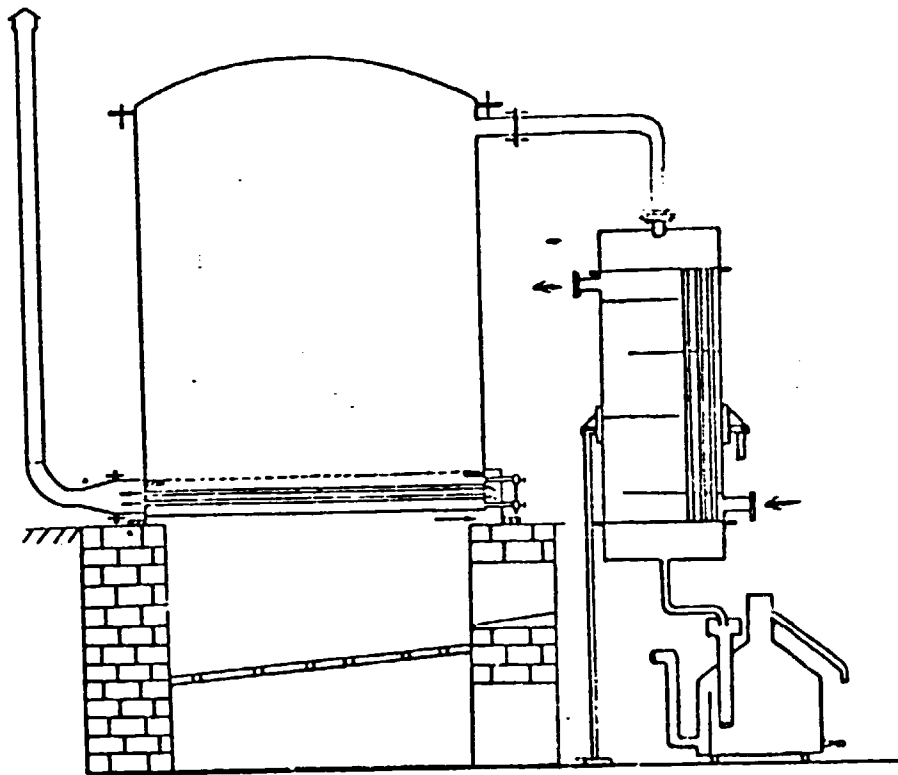
APARATO DE FILTRACION CON ALIETOR



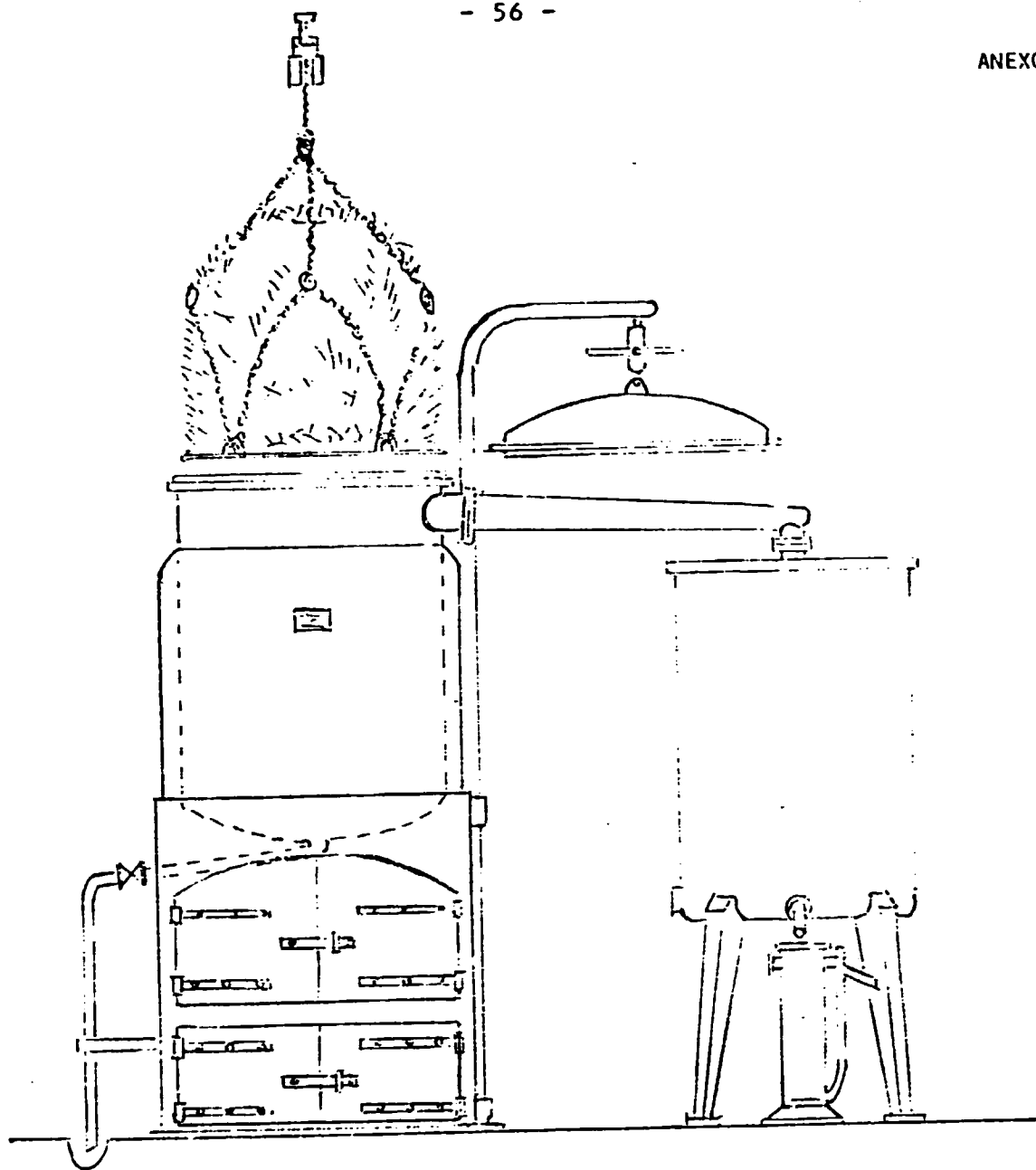
APARATO DE DESTILACION CUELLO DE CISNE CON CONDENSADOR



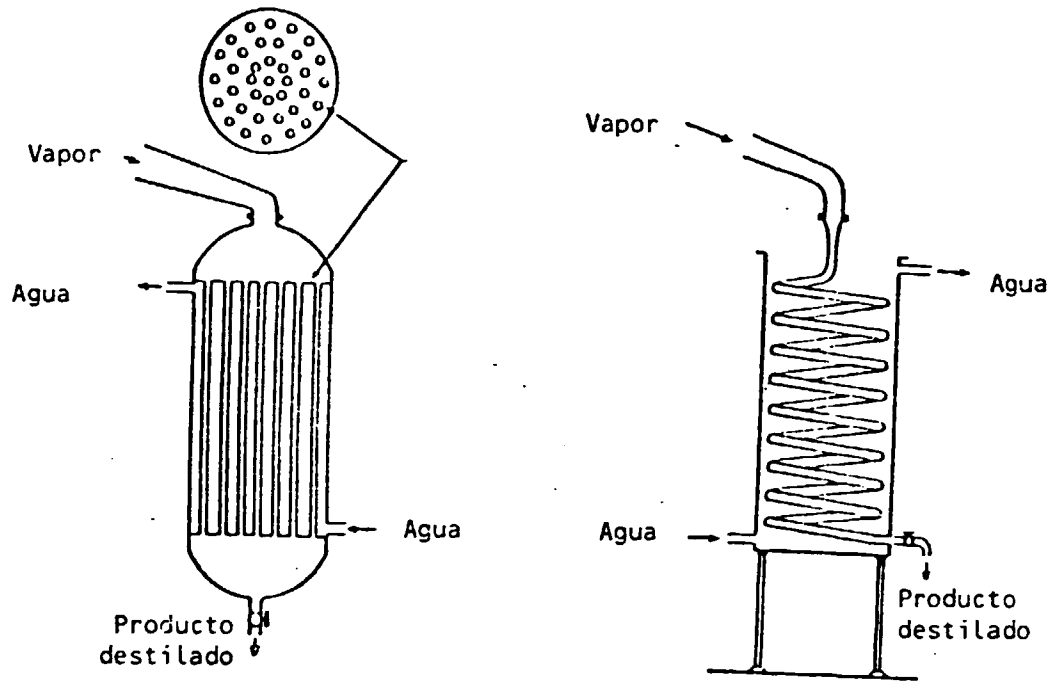
APARATO DE DESTILACION EN CAMPO CON CONDENSADOR



UN APARATO MEJORADO DE DESTILACION EN CAMPO QUE TIENE UN CONDENSADOR DE TIPO DE TAMBOR Y TUBOS



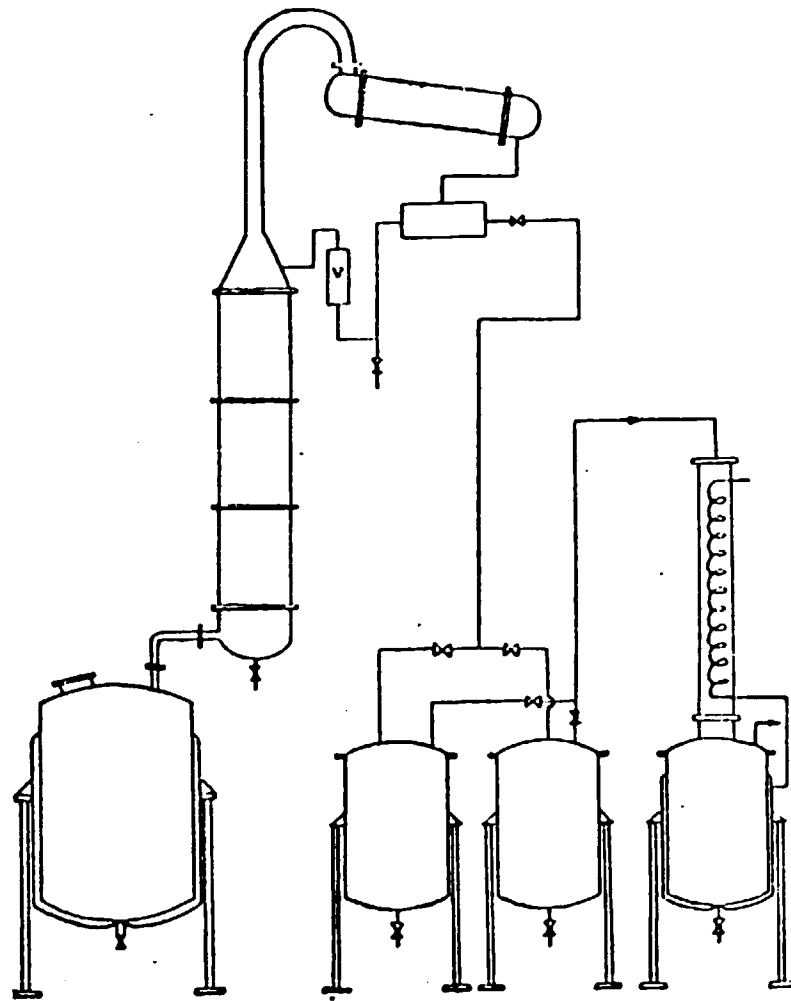
APARATO DE DESTILACION EN CAMPO CALENTADO AL FUEGO



CONDENSADOR DE TIPO TAMBOR Y TUBOS

Y

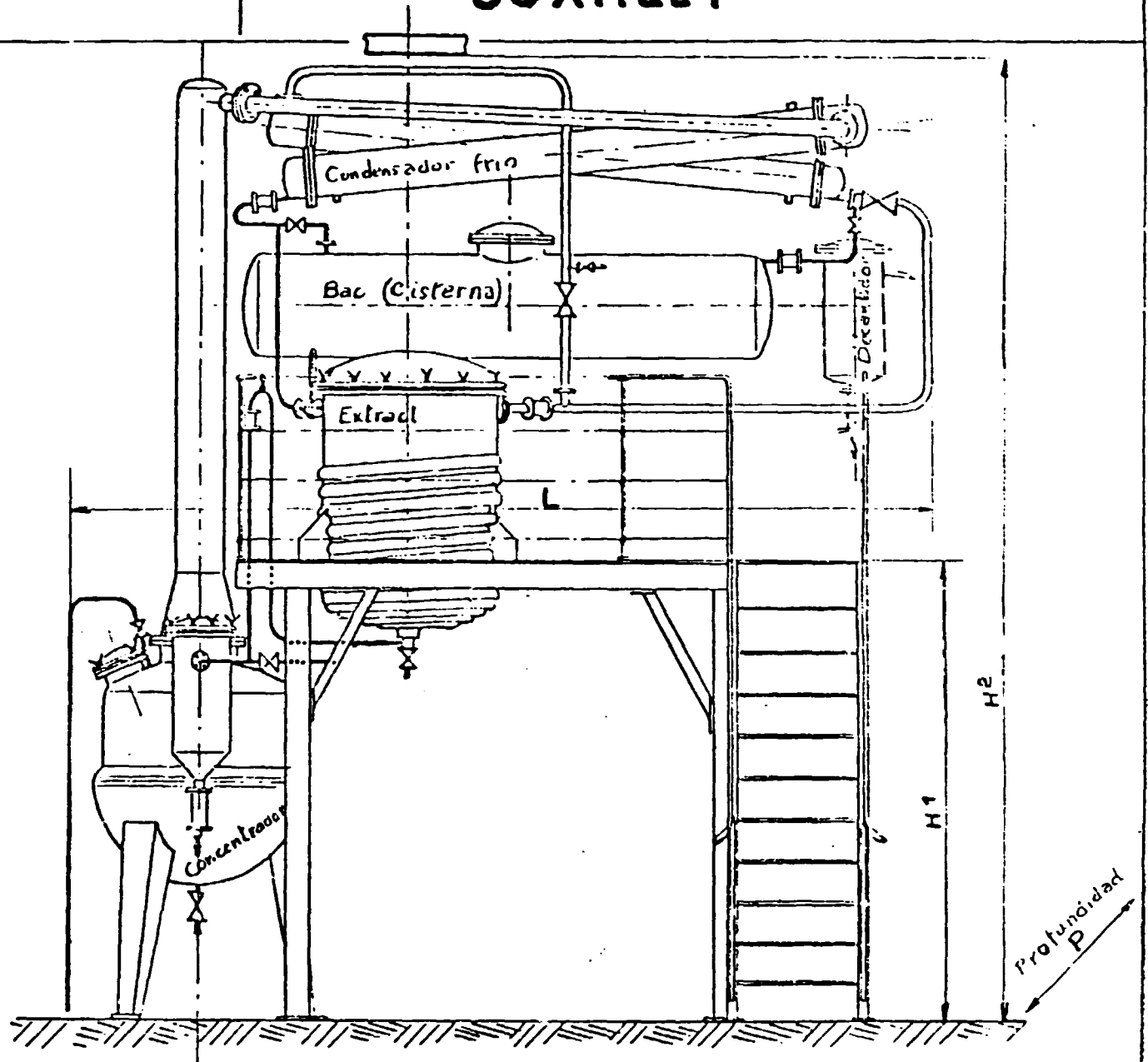
CONDENSADOR DE TIPO SERPENTINEO



COLUMNA DE FRACCIONAMIENTO

- 59 -
SOXHLET

ANEXO No. 7.

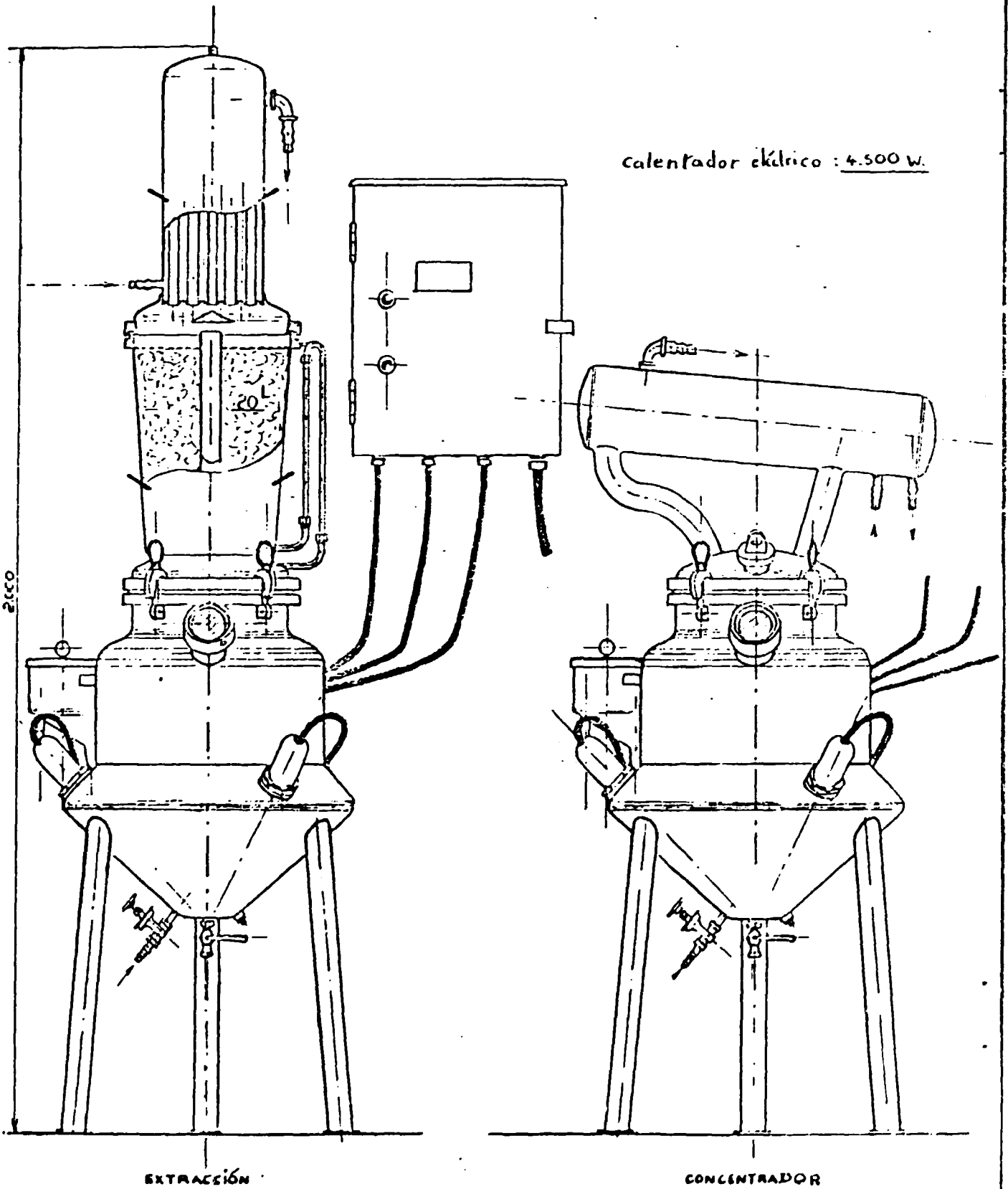


EXTRACTOR de:	CONCENTRADOR de:	BAC de:	L	H1	H2	P
250 ^{l.}	200	250 ^{l.}	4.500	2.000	4.400	2.800
500 ^{l.}	400	500 ^{l.}	4.700	2.200	4.600	3.000
1.000 ^{l.}	800	1.000 ^{l.}	4.900	2.400	4.800	3.200
1.500 ^{l.}	1.200	1.500 ^{l.}	5.200	2.500	5.000	3.400

SOCIÉTÉ DE CONSTRUCTIONS
TOURNAIRE FRÈRES
GRASSE (FRANCE)

333

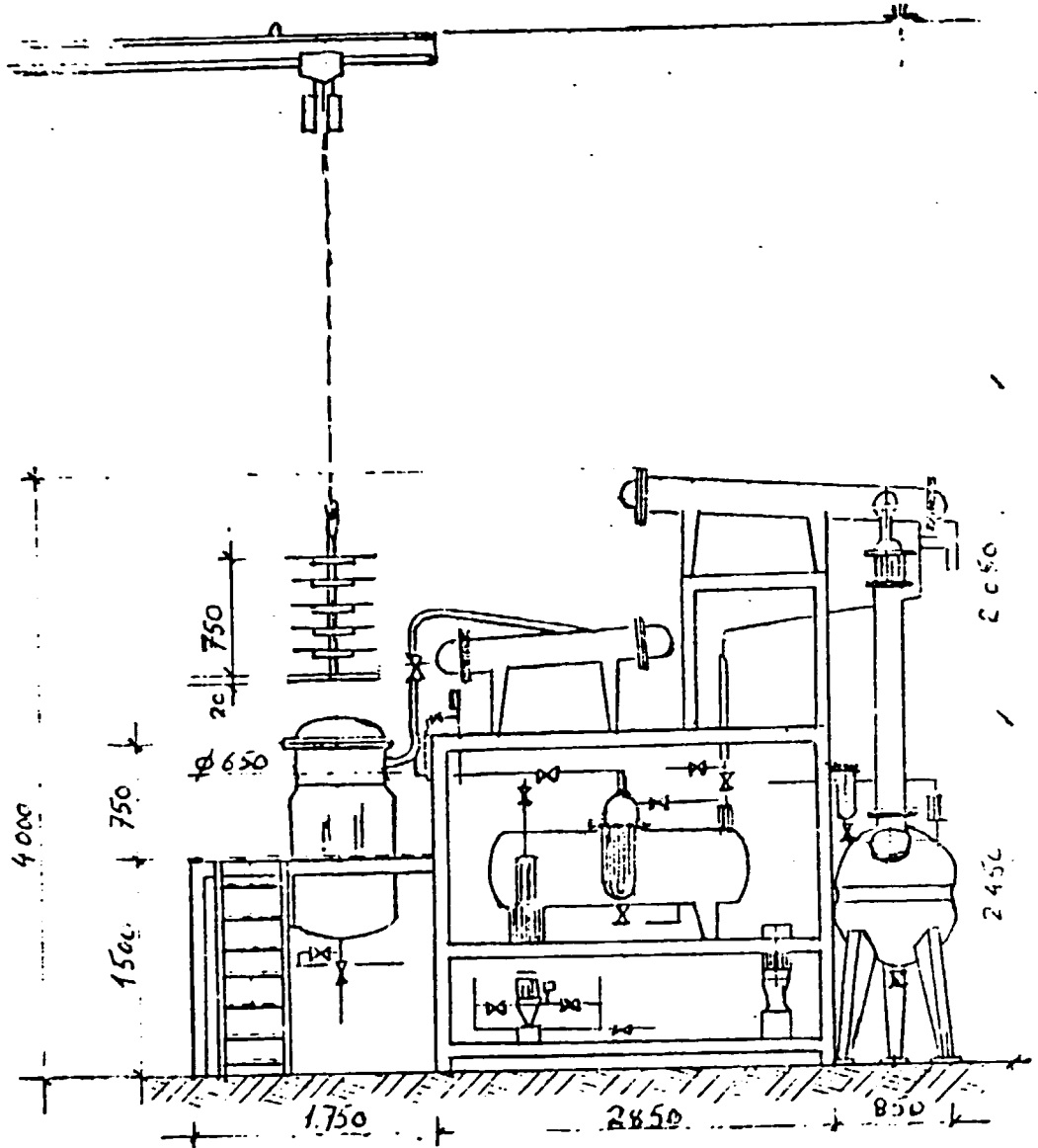
SOXHLET DE 20 Litros



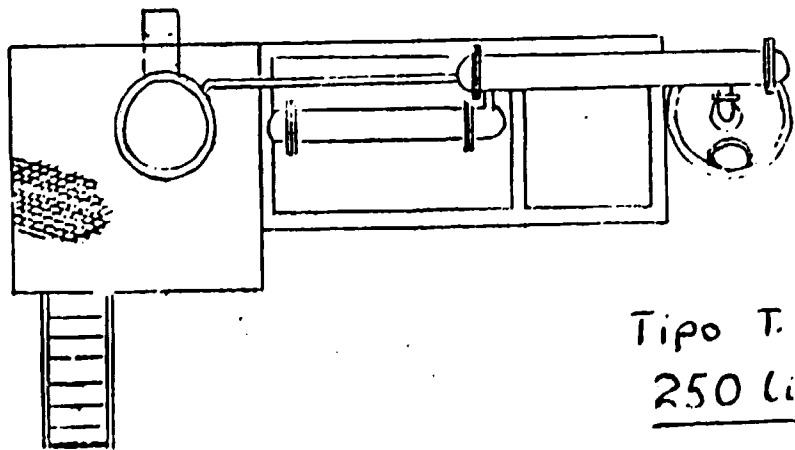
EXTRACCIÓN

CONCENTRADOR

INSTALACION A DOBLE USO



EXTRACCION o DESTILACION



Tipo T. 425
250 Litros

ASPECTOS ECONOMICOS

DEL

MERCADO DE ACEITES ESENCIALES

San Salvador

J. G. Meredith, UNIDO
Consultant

ASPECTOS ECONOMICOS DEL MERCADO DE ACEITES ESENCIALES

Antes de considerar cualquier cantidad de aceites esenciales producida o usada, no solamente es necesario sino que importante considerar ciertos aspectos económicos de la oferta y demanda.

Se reconoce generalmente que debido al aumento en la demanda mundial de los productos perfumados y alimentos condimentados, se espera que el consumo de los aceites esenciales aumenten en un porcentaje anual de entre 5 y 10% en los próximos años. Si tomamos una figura representativa básica en 1980 de \$35.000, ésto significaría que para 1990 será mucho más de \$5.000 millones.

Aunque las figuras mundiales no son fáciles de verificar (algunos países no muestran estadísticas), ni tampoco están disponibles, puede aceptarse que la industria de los productos perfumados tales como: perfumería, lociones y cosméticos perfumados, productos de baño, fragancias para caballeros, jabón de baño, jabones caseros y otros productos, desodorantes, fragancias para insecticidas, refrescantes ambientales, cuero, papel, hule y plásticos, para mencionar algunos, ésto cuenta todavía como el mayor volúmen de este consumo, donde sea, los sectores productivos tienden a ser las industrias de alimentos y farmacéuticos, en los cuales el uso de los condimentos como parte integral del producto va aumentando extraordinariamente. Esto se entiende fácilmente cuando uno considera todas las clases de productos en los cuales se usan condimentos en alguna u otra forma.

- Panadería (incluyendo galletas y pastelería)
- Condimentos: (conservas, chocolate, dulces de café, pectina, jaleas, etc.)
- Helados: (sabores de frutas o productos lácteos)
- Productos Lácteos: (malteados, yogurts)
- Refrescos: (con o sin soda) cordiales y licores, aperitivos, tónicos, comidas preparadas (carne condimentada para pastelería, carne enlatada, aderezos de ensalada, salsas, encurtidos, comidas para llevar mayonesa condimentada, incluyendo comidas enlata-

tadas, como (frutas y vegetales, sopas y salsas), y todos los aromas usados en la industria del tabaco y farmacia.

La proliferación de los productos es todavía enorme y hay ciertas restricciones de opiniones que tienen peso sobre el suministro de aceites esenciales en estas industrias. Estas son las opiniones sobre calidad, precio y garantía, las últimas se refieren más específicamente a la regularidad del suministro y consistencia de calidad.

Debido a que la producción en nuevas áreas tiende a resultar en una variación de calidad de los suministros existentes; esto es causado por las variaciones de tierra y factores climáticos. Es importante asegurarse de hacer pruebas para su aceptación antes de visualizar en comprometerse con un programa de grandes recursos a escala de producción comercial.

Los precios tienden a fluctuar debido a la alta o baja producción, consecuencia de las variaciones en la demanda, las cuales son afectadas fuertemente por condiciones generales de recesión. El hecho principal de que los aceites esenciales sean el producto principal en el tratamiento de materia prima botánica, esto quiere decir que la disponibilidad depende del panorama agrícola en el área respectiva. La mayoría de las cosechas son anuales; algunas, semi-anuales y en algunos casos, como en el crecimiento del geranio (*Pelargonium graveolens*), nuevos cortes están siendo plantados en base rotatoria, generalmente asegurando una producción bienal. En el caso del vetiver (*Vetiveria zizanoides*), el crecimiento de su raíz para llegar a una madurez apropiada toma de dos a tres años y aunque algunos , destiladores pueden sacar la raíz antes del período necesario, su replantación toma tiempo. Aún en esas áreas donde la planta se desarrolla, el control de la replantación es absolutamente necesario.

Todos estos factores son componentes del ciclo de intercambio, el cual ha mostrado un patrón tanto para buenos como para malos períodos. No es aconsejable obsesionarse con problemas o programas a

corto plazo, pero si tomar una previsión a largo plazo.

Considerando el zacate de limón o aceite esencial de zacate de limón (*Cymbopogon citratus* Stapf ó *flexuosus* stapf) se le debe dar especial atención, no solamente a la existencia de otros recursos de suministro tales como India y Guatemala, sino a la competencia en el mercado para cítricos (principal derivado orgánico del zacate limón) de una fuente natural y que sean suministrados por fabricantes de productos sintéticos.

Los aumentos en los costos de fabricación, altos costos de salarios, procesamientos mantenimientos de materiales, en grandes complejos químicos tienden a ayudar al productor regional, de manera que hay razones para pensar que la producción natural de aceites esenciales puede aumentar. Cuando en el establecimiento de un aceite esencial el suministro es poco, los productores existentes pueden tomar medidas para el aumento de su producción.

Una consideración importante que no puede ser sobre-reprimida, es la de estimular a los nuevos suministrantes de cierto aceite de una región que aún no ha sido explotada. Siendo que el aceite será inevitablemente diferente en cuanto a la calidad de aquellos ya existentes, muestras fidedignas y representativas debidamente controladas, deberán ser suministradas a posibles clientes en un futuro.

La posición actual de El Salvador como un suministrante potencial de aceites esenciales, no puede darse el lujo de depender solamente del suministro del aceite de zacate de limón y turmeric.

Un programa más amplio debe ser previsto, especialmente y debido a que las condiciones climatológicas en El Salvador son favorables para la plantación de nuevas especies.

Aunque siempre es difícil de prever las fluctuaciones del mercado en

cuanto a precio y demanda, un análisis razonable de los actuales puntos tendientes a un posible interés en aumentar la producción de una buena calidad de aceites Patchouli, Palmarosa y aceite Vetiver.

El aceite vetiver ha sido identificado, pero aquí figura como un valioso recurso para una ampliación de desarrollo.

Aceite de Patchouli

Este es el producto obtenido de la destilación de las hojas de Pogostemon cablin (Blanco) Bth. Es un producto tradicional usado ampliamente en la preparación de fragancias para el uso de extractos de perfumes y jabones perfumados. El interés se basa en el factor importante de que no se puede reemplazar en la composición de la perfumería y, el aumento de la demanda de los productos de perfumería, implica el aumento de la demanda por este tipo de materia prima natural.

Asimismo, Indonesia está vendiendo a través de Malasia y Singapur, y cuentan con cantidades que varían entre 80 y 230 m.t. por año, pero un porcentaje de cerca de 160 t.m. podría ser más confiable.

Las Islas Sychelles cuentan con unas pocas toneladas y algunas mejores se han reportado desde África.

Sujeto a la prudencia normal de este mercado, puede razonablemente asumirse que la distribución de las importaciones tiende hacia los siguientes porcentajes 35% para U.S.A; 25% para Francia; 15% para el Reino Unido. El balance consumido está representado dentro de la producción del resto del mundo.

Aceite de Palmarosa

Este es el aceite que se obtiene de la destilación del Cymbogopon martini Stapf, y los aceites de buena calidad siempre tienen mucha demanda en Europa.

Brasil es una importante fuente de suministro pero los envíos han estado irregulares y aunque los precios del Brasil tienden a ser más bajos que los de Madagascar o aquellos de las Islas Comoro, siempre hay campo para la producción de buen aceite, especialmente si las especies de *Cymbopogon* existieran en El Salvador así como el *Cymbopogon flexuosus stapf* (zacate de Limón). Los precios deberían ser revisados contra aquellos vigentes en los mercados de los Estados Unidos (USA).

Aceite de Vetiver

Se obtiene de la destilación de las raíces del *Vetiveria zizanioides Stapf*, este aceite se produce tradicionalmente en las Islas de La Reunión bajo el nombre de Aceite Vetiver Borbón. Otro productor de este aceite es Haití y juntos representan cerca del 80% de la existencia disponible. El resto proviene de productores en menor escala como: India, Indonesia, Malasia, Brasil, etc.

El aceite de Vetiver tiene gran demanda por ser un importante ingrediente en la fabricación de perfumería de la mejor calidad, cuya selección se define por su aroma, el porcentaje de calidades en el amplio campo de la fabricación de perfumería, mientras que las calidades más bajas llegan a los fabricantes de productos sintéticos. En años recientes, el principal consumidor ha sido Francia. El rendimiento es entre el 1.5 y 2.0%.

CONCLUSIONES

El clima tropical de el Salvador, en conjunto con la variedad de altitudes posibilitan la selección de áreas de siembra para el desarrollo de aceites esenciales, lo que hace este proyecto muy interesante.

Sin embargo, se requiere una investigación profunda de sobre las condiciones actuales del mercado antes de embarcarse en un proyecto de plantación en gran escala.

Aún así, existe suficiente justificación para llevar a cabo la instalación de una planta piloto.

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL
ONUDI

INFORME

EN

CONDICIONES DE EXPLOTACION DE PATCHOULI

SR. JOHN G. MEREDITH
EXPERTO EN LA EXTRACCION DE ACEITES ESENCIALES

PROYECTO DESARROLLO AGROINDUSTRIAL INTEGRADO
(DP/ELS/82/006/11-59/31.7.C.)

San Salvador, octubre de 1984

CONDICIONES DE EXPLOTACION DE PATCHOULI

Materia Prima

El aceite esencial de Patchouli se obtiene por destilación a vapor de agua de hojas secas de Pogostemon cablin Benth (Syn. P. patchouli Pellet var. suavis Hook) que pertenece a la familia Labiatae.

Este es el patchouli verdadero, nace en las Filipinas y crece en la Malasia, Indonesia y en las Seychelles.

Es muy importante ser cuidadoso en la introducción de esta planta y saber escoger solo plantas de la especie P. cablin.

Exigencias

Clima: Patchouli crece muy bien en un clima caliente y húmedo, con mucha lluvia regular y expuesto al sol.

Altitud: Esta planta crece en altitudes menores pero prefiere sitios de más elevación. El terreno debe ser suficientemente fértil. El cultivo es mucho mejor sobre tierra virgen, particularmente en los bosques antiguos.

Cuidados: Esta planta es rústica y necesita poco cuidado, excepto está muy joven, período durante el cual es necesario protegerla del sol demasiado ardiente y de las malas hierbas.

Multiplicación

La multiplicación se hace por medio de cortes siendo preferible plantarlos en un vivero para que puedan tener agua, sombra, etc. Es mejor preparar el vivero durante el estación de lluvia. Se hacen cortes de 20 a 30 cms. de largo. El desarrollo es muy rápido y se pueden transplantar en el campo después de tres o cuatro semanas.

PLAN DE MULTIPLICACION Y COMIENZO DE CULTIVACION

<u>Origen - Indonesia</u>	<u>Vivero</u> 100 plantas	<u>Plantación</u> <u>Piloto</u>	<u>Cultivación</u>
Introducción-100 cortes o plantas			
6 meses	1 000 plantas		
12 meses	10 000 ——— 5 000	0,5 ha	
	5 000		
18 meses	50 000 ——— 30 000	3 ha	
	20 000		
24 meses	200 000 ——— 180 000		18 ha
	20 000		
30 meses	200 000 ——— 180 000		17 ha
	20 000		
36 meses	200 000 ——— 180 000		17 ha
	20 000		
42 meses	200 000 ——— 180 000		17 ha
	20 000		
48 meses	200 000 ——— 180 000		17 ha

Renovación de
la primera
cultivación

- Los cientos cortes o plantas de origen son plantados en el viveros y después de seis meses dan 1000 nuevos cortes que son replantados totalmente en los viveros.
- Después de seis meses, casi un año después de la siembra, dispondrá de 10.000 estacas, 5.000 son replantadas en los viveros y 5.000 son utilizados inmediatamente para probar una primera plantación de 0.5 ha. menos de una manzana.
- Después de seis meses, las 5.000 estacas dan 50.000 de ellas 30.000 se usan para la primera plantación piloto de 3 ha. (más de 4 manzanas) y 20.000 son replantadas en los viveros.
- Después de seis meses tenemos 200.000 estacas que utilizan como siguen: 180.000 para la primera explotación y 20.000 replantadas en los viveros.
- Después de seis meses tenemos 200.000; 10.000 para renovación en la primera explotación y 170.000 para continuar la segunda.
- Después de seis meses , igual.
- En medio del cuarto año tenemos 69 ha. en producción (más o menos 100 manzanas)
- Al cabo del cuarto año, las estacas son utilizadas para la renovación de la primer explotación que tiene ahora dos años.

Las plantas en los viveros son actualmente cultivadas en bolsas de polyetileno perforado que permiten un mejor transplante.

Densidad de la plantación

Según el crecimiento de la planta, en Indonesia se corta de 5.000 a 7.500 plantas por ha. Esto corresponde en medio de 600 kg. de cortes en el vivero por cada ha. de previsión. Es preferible ~~de~~ plantar por hilas de 1m. aparte.

Cosecha

Como se usa solamente las hojas, la planta no es destruída y por consiguiente produce nuevas. La cosecha se hace en algunos tiempos y se corta generalmente cinco cortes sucesivos.

La primera se hace generalmente de cinco a siete meses, después de poner en el sitio. El punto de cortar se indica porque las hojas más viejas comienzan a cambiar de color. En este momento la planta debe ser de 1m. de alto y posee unas 10. hojas. Es preferible que la cosecha no se efectue bajo un sol muy fuerte y en tiempo húmedo. Si las hojas se mojan en este momento, es posible que comiencen a fermentarse y puede traer perjuicio a la calidad del aceite.

La cosecha se hace a mano, con una tijera de podar, las hojas viejas o estropeadas se eliminan.



85.12.03