

Ing. Agr. Nora Enrich.
Colaboradores:
Ings. Agrs. Alberto Cotro y Fernando
Martínez. JUNAGRA

7

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LAS HIERBAS AROMÁTICAS.

I. INTRODUCCIÓN

En el marco del Proyecto “Desarrollo del sector de las plantas medicinales y aromáticas en Uruguay”, se seleccionaron para efectuar los costos de implantación y producción aquellas especies que tuvieron mejor adaptación al cultivo y de las que a su vez hubieron expresiones de interés por sus aceites.

Ellas son: *Achyrocline satureioides*
Achyrocline flaccida
Ocimum selloi
Lippia alba
Aloysia gratissima

Dichos rubros son cultivados en INIA - Estación Experimental Las Brujas, pero a los efectos de realizar la evaluación económica, se asumió que los mismos son cultivados en predios particulares con ciertas características las cuales son detalladas más adelante.

Para cada especie se realizó más de un cultivo a lo largo del proyecto. Para este análisis se revisaron los coeficientes técnicos de producción en cada ensayo, seleccionándose a partir de los mismos las técnicas más apropiadas, definiendo un modelo de labores a realizar para cada uno de estos cultivos.

La producción obtenida es con destino a la elaboración de aceites esenciales y eventualmente venta a herboristerías.

Para otras especies, de las cuales se tiene solamente información parcial y podrían tener una menor importancia comercial, se realizó una aproximación en materia de costos

que abarca únicamente los costos directos en efectivo.

Ellas son *Elionurus muticus* e *Hyptis floribunda*.

II. SUPUESTOS BÁSICOS

Se asumió que son productores hortícolas familiares del departamento de Canelones, propietarios de un predio de 10 hectáreas. Se consideró que realizan 1 hectárea de una de estas hierbas en rotación con 1há de cada uno de los siguientes cultivos: zapallo, boniato, cebolla y zanahoria de invierno.

La familia aporta la mano de obra permanente equivalente a 2,5 adultos. El resto de la mano de obra necesaria es zafral y se contrata por hora. En el Cuadro 1 se indica el número de horas potencialmente disponibles de origen familiar

La preparación del suelo para estas hierbas es similar en cuanto al tipo de labores y los equipos usados, pero no así para las épocas de realización de las mismas.

Los cultivos en lo posible son regados con agua proveniente de un pozo semisurgente de hasta 3000 lt./hora de caudal y un tanque excavado de 400 m³ de capacidad como depósito. Se emplea un equipo de riego por aspersión con capacidad de efectuar tramos de aproximadamente 1400 m², aplicando una lámina de 30 mm/hora.

El valor de la tierra se tomó en US\$ 1000 /há. Se consideró además que se cuenta en el predio con un galpón de 50 m² de bloque, piso de hormigón y techo de chapa galvanizada y un tendido de 100 m de

Cuadro 1. Distribución mensual del N° de horas potencialmente disponibles de origen familiar

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Días laborables	24	22	21	21	21	19	19	20	22	23	23	24
Horas/día laborables	10	10	10	9	8	8	8	8	8	9	10	10
Horas familiares disponibles/día laborable	25	25	25	22.5	20	20	20	20	20	22.5	25	25
Horas familiares mensuales disponibles totales	600	550	525	472.5	420	380	380	400	440	517.5	575	600

energía eléctrica monofásica con una potencia de entrada de 5.5 kw/hora.

Asimismo el productor cuenta en propiedad con el siguiente equipo agrícola, el cual a los efectos de su valoración se toma como la mitad de su vida útil:

- tractor diesel de 40 HP con LH3P (levante hidráulico de 3 puntos)
- arado de 2 rejas de 14 " de LH3P
- disquera tipo Tandem de 24 discos por 20" de LH3P
- 3 cuerpos de rastra de dientes de 1 m de ancho cada uno
- encanterador de 6 discos de LH3P
- carpidor de LH3P de 4 surcos
- pulverizadora mochila de 15 lt.
- pulverizadora de LH3P con tanque de 400 lt con varal de 8 m de ancho
- zorra de 2000 kg de 1 eje
- pastera de vaivén para tractor de 1,8 m de LH3P
- bordeadora a nafta
- herramientas de mano.

A los efectos de este análisis, se toma como destino final del material vegetal cosechado y acondicionado, su venta a granel en el galpón del productor.

Se carece de información específica en lo atinente a precios y volúmenes demandados tanto para herboristería como para destilación industrial.

Para tener una idea aproximada sobre la viabilidad de estos cultivos, a partir de los costos obtenidos y de los rendimientos considerados, se establecieron los precios de equilibrio ponderados para cada cultivo, dado que, tanto los costos como los rendimientos difieren año a año.

III. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción se efectuaron en forma anual, respetando los ciclos de cada cultivo. Los mismos se dividen en **efectivo** y en **no efectivo**, expresándose en dólares americanos por hectárea, al tipo de cambio US\$ 1 = \$ 30. Los primeros, se subdividieron también en costos **directos** e **indirectos**.

Los **costos directos en efectivo** incluyen:

- agroquímicos (herbicidas)
- otros insumos (polietileno, rafia, alambre, etc)
- estaquillas, semillas
- reparaciones y mantenimiento de maquinaria agrícola y equipo de riego
- combustible y energía eléctrica utilizada
- mano de obra zafra, valorizándose a razón de US\$ 0.5 la hora
- cuota parte de gastos familiares atribuidos al cultivo, considerándose una remuneración total familiar de US\$ 300 mensuales
- cuota parte de aportes a BPS y DISSE (patrón y colaborador)
- asistencia técnica atribuidos a estos cultivos

Los **costos indirectos en efectivo** incluyen:

- cuota parte de gasto de seguro y patente de vehículo utilitario
- cuota parte de reparaciones y mantenimiento de mejoras fijas
- contribución inmobiliaria

Dentro de los **costos en no efectivo** se consideran:

- depreciación de la maquinaria agrícola, equipo de riego, vehículo utilitario y mejoras fijas

- intereses sobre capital propio correspondiente a los ítems anteriormente detallados (tasa anual del 3% en US\$)
- costo de oportunidad del capital circulante propio (al 3% anual en US\$)
- costo de oportunidad del capital invertido en tierra (a la tasa del 3% anual en US\$)

IV. RESULTADOS POR CULTIVO

Achyrocline satureioides *y Achyrocline flaccida* (Marcela)

1. Generalidades

Se realizaron estudios en las especies *A. satureioides* y *A. flaccida*, que por sus características y manejo similares se consideraron conjuntamente.

Estas especies, bajo cultivo se comportan como bianuales y se asumió que se integrarán a la rotación de forma tal que siempre haya una hectárea cultivada de las mismas.

2. Descripción de las prácticas culturales

En los Cuadros 2 y 3 se presentan las prácticas culturales y la fecha de realización de las mismas. A continuación, se muestran algunas consideraciones.

2.1. Obtención de semillas

Las semillas inicialmente son colectadas de plantas silvestres en zonas distantes unos 200 km del predio asumido y acondicionadas para su siembra en el propio predio. Se necesitan aproximadamente 45 gr de semillas para cultivar una hectárea, estimándose una jornada para recolección y 2 jornadas para limpieza y acondicionamiento de las mismas.

Posteriormente, las semillas serán obtenidas a partir de plantas del propio cultivo.

2.2. Manejo almácigo

La siembra en almácigo se lleva a cabo en el mes de mayo, siendo necesaria una superfi-

cie de 90 m² para cultivar 1 hectárea. Se realiza bajo túnel con siembra a chorrillo y cubierta con arena. Se riega semanalmente con regadera

2.3. Preparación del suelo y encantrado

La preparación del suelo puede resumirse en un laboreo primario el cual consta de una arada y una disquada efectuados con antelación y una disquada y rastreada un mes o dos previo al trasplante. El encantrado se hace con el encantrador y se arman 55 canteros por hectárea.

2.4. Plantación

El trasplante se lleva a cabo en el mes de noviembre y el marco de plantación es de 0.4 x 0.4 m. Se plantan 2 filas por cantero, totalizando 27.500 plantas por hectárea.

2.5. Riego

El riego se realiza por aspersion, con una lámina de 30 mm al momento del trasplante y otro en diciembre - enero.

2.6. Control de malezas

El control de malezas se realiza con carpidas manuales entre plantas y con aplicación de herbicidas ya sea con mochila o con pulverizadora entre filas según las distintas épocas del cultivo.

2.7. Cosecha y rendimiento

Se realiza una cosecha anual de forma mecánica en marzo - abril con segadora. Posteriormente se realiza la recolección, acarreo y acondicionamiento de la producción en forma manual. Se deja secar, para su posterior venta como material seco.

La producción total difiere en cada año de cultivo, siendo los rendimientos totales en materia seca por hectárea los siguientes:

Cuadro 4. Rendimientos según ciclo del cultivo (kg de material seco/há)

Especie	Año 1	Año2
<i>A. satureioides</i>	1.657	2.340
<i>A. flaccida</i>	1.037	2.340 (*)

(*) estimado

Cuadro 2. *Achyrocline satureioides*: distribución de labores, uso de insumos, maquinaria y mano de obra

MES	TAREAS	M. DE OBRA	MAQUINARIA		INSUMOS		
		h/ ha	Tipo	h/ ha	Descripción	Unid.	Cant.
ABR	Preparación suelo almácigo (90 m ²)	0					
	arada	0	Tractor- arado	0,30			
	disqueadas (2)	0	Tractor- disquera	0,20			
	rastreadas (2)	0	Tractor - rastra	0,15			
	Preparación suelo cultivo arada	5	Tractor- arado	4,80			
	disqueadas (1)	2	Tractor- disquera	1,50			
MAY	Siembra en línea a chorillo riego y cobertura con arena	8			Semilla	g	45
	Armado de microtúnel	4			Arena dulce	baldes	9
	Manejo del túnel	4			Nylon térmico	kg	20
					Alambre	rollo	1,25
					Hilo plástico	bobinas	0,09
JUN	Riegos (4)	5		5			
	Manejo del túnel	4					
JUL	Desmalezado manual	22					
	Riegos (4)	5		5			
	Manejo del túnel	4					
AGO	Desmalezado manual	10					
	Riegos (4)	5		5			
	Manejo del túnel	4					
SET-OCT	Riegos (8)	10		10			
	Manejo del túnel	4					
SET	Preparación suelo cultivo						
	disqueadas (1)	2	Tractor-disquera	2			
OCT	Encanterado	2	Tractor-encanterador	2			
	rastreada	1	Tractor-rastra	1			
NOV	Aplicación de herbicida	0,50	Tractor- pulverizador	1	Trifluralina	l	3
	Transplante	357					
	Riego y cambio de aspersores	4		18			
DIC	Riego 30 mm	4		18			
	Riego y cambio de aspersores	4		18			
ENE	Desmalezado manual	750					
FEB	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
ABR	Cosecha con segadora	2	Tractor- segadora	2			
	Recolección manual y acondicionamiento	32					
	Acarreo	3	Tractor-zorra	1			
MAY	Aplicación post-cosecha de herbicida en entrefila	25	Pulverizador mochila	25	Glifosato	l	3
	Acondicionamiento de la producción	10					
JUN	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
SET	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
NOV	Aplicación de herbicida en entrefila	25	Pulverizador mochila	25	Glifosato	l	3
ENE	Riego y cambio de aspersores						
	Riego 30 mm	4		18			
FEB	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
MAR	Cosecha con segadora	2	Tractor- segadora	2			
	Recolección manual y acondicionamiento	47					
	Acarreo	5	Tractor-zorra	2			
ABR	Acondicionamiento de la producción	21					

Cuadro 3. *Achyrocline flaccida*: distribución de labores, uso de insumos, maquinaria y mano de obra

MES	TAREAS	M. DE OBRA	MAQUINARIA		INSUMOS		
		h/ ha	Tipo	h/ ha	Descripción	Unid.	Cant.
ABR	Preparación del suelo almácigo (90 m ²)						
	arada	0	Tractor- arado	0,30			
	disqueadas (2)	0	Tractor- disquera	0,20			
	rastreadas (2)	0	Tractor - rastra	0,15			
	Preparación suelo cultivo						
arada	5	Tractor- arado	4,80				
disqueadas (1)	2	Tractor- disquera	1,50				
MAY	Siembra en línea a chorillo	8			Semilla	g	45
	riego y cobertura con arena				Arena dulce	balde	9
	Armado de microtúnel	4			Nylon térmico	kg	20
	Manejo del túnel	4			Alambre	rollo	1,25
					Hilo plástico	bobinas	0,09
JUN	Riegos (4)	5		5			
	Manejo del túnel	4					
JUL	Desmalezado manual	22					
	Riegos (4)	5		5			
	Manejo del túnel	4					
AGO	Desmalezado manual	10					
	Riegos (4)	5		5			
	Manejo del túnel	4					
	Aplicación de herbicida	3	Pulverizador mochila	3	Verdic	l	0,0041
SET-OCT	Riegos (8)	10		10			
	Manejo del túnel	8					
	Tratamiento sanitario	3	Regadera		Rovral	Kg	0,08
SET	Preparación suelo cultivo						
	disqueadas (1)	2	Tractor-disquera	2			
	rastreada	1	Tractor-rastra	1			
OCT	Encanterado	2	Tractor-encanterador	2			
	rastreada	1	Tractor-rastra	1			
NOV	Aplicación de herbicida	0,50	Tractor- pulverizador	1	Trifluralina	l	3
	Transplante	357					
	Riego y cambio de aspersores						
	Riego 30 mm	4		18			
DIC	Riego y cambio de aspersores						
	Riego 30 mm	4		18			
ENE	Desmalezado manual	750					
FEB	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
ABR	Cosecha con segadora	2	Tractor- segadora	2			
	Recolección manual	20					
	Acarreo	13	Tractor-zorra	1			
	Acondicionamiento de la producción	13					
MAY	Acondicionamiento de la producción	6					
	Aplicación post-cosecha de herbicida en entrefila	25	Pulverizador mochila	25	Glifosato	l	3
JUN	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
	Aplicación de herbicida en entrefila	25	Pulverizador mochila	25	Gramoxone	l	3,00
JUL	Aplicación de herbicida	1	Tractor-pulverizador	1			
SET	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
NOV	Aplicación de herbicida en entrefila	25	Pulverizador mochila	25	Glifosato	l	3
ENE	Riego y cambio de aspersores						
	Riego 30 mm	4		18			
FEB	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
MAR	Cosecha con segadora	2	Tractor- segadora	2			
	Recolección manual y acondicionamiento	45					
	Acarreo	5	Tractor-zorra	2			
ABR	Acondicionamiento de la producción	21					

3. Costos de producción y precio de equilibrio.

En los Cuadros 5 y 6 se presentan los costos de producción por hectárea y por kg. de material seco para cada año.

El comportamiento de ambos cultivos es muy similar. Los costos de producción por hectárea difieren de un año a otro siendo considerablemente superior en el primero debido fundamentalmente al costo de implantación del cultivo.

El factor que más incidencia tiene en la determinación de los costos es la mano de obra, la cual representa en el primer año más del 63% del total de costos en efectivo y aproximadamente el 47% del costo total de producción, para ambos cultivos. Este elevado costo de mano de obra viene dado fundamentalmente por las labores de transplante y desmalezado.

Al segundo año, la incidencia de la mano de obra disminuye, aunque sigue siendo el factor principal. Su participación es del 31% del costo total de producción para *A. saturoioides* y de 25,5% para *A. flaccida*.

Las Figuras 1 y 2 muestran la distribución mensual de la mano de obra para los dos ciclos de cultivo de *A. saturoioides* y *A. flaccida*.

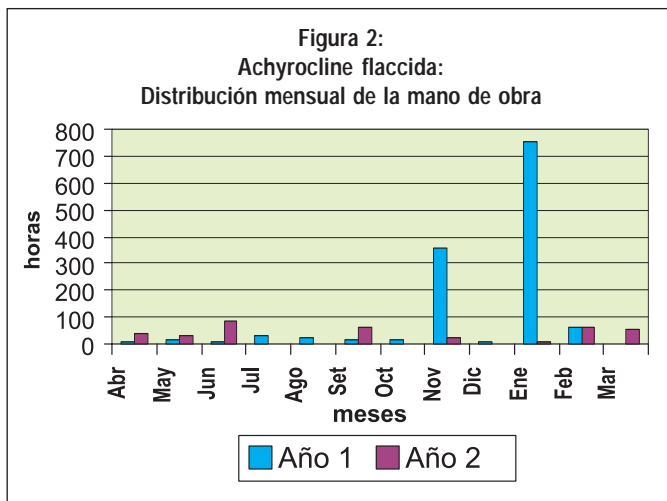
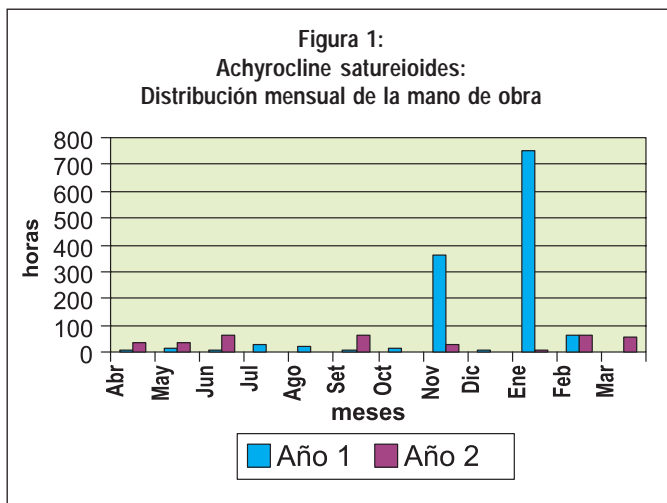
Los costos por Kg también difieren año tras año, en el primero es más elevado debido no solamente al alto costo de producción, sino también al menor rendimiento de material vegetal.

Al segundo año el costo por Kg baja considerablemente, debido a que los costos de producción son más bajos, fundamentalmente por la caída de la participación de la mano de obra y a que los rendimientos por hectárea son superiores.

A partir de éstos, se llegó a un precio de equilibrio ponderado para los 2 años, para cada especie, que permite igualar los costos. Ellos son: US\$/kg 0,998 para *A. saturoioides* y US\$/ kg 1,189 para *A. flaccida*. (Cuadro 7)

Con estos precios finales, el productor al primer año no cubre sus costos, recuperándolos al segundo año.

Para que estos cultivos sean rentables, el precio final del material seco, acondicionado para su venta a granel en galpón del productor debería superar claramente estos niveles, llegando a valores tales que resulten atractivos para el productor.



Cuadro 7. Costos del material vegetal seco y precio de equilibrio (US\$/kg)

	Año 1	Año 2	Precio equilibrio
<i>A. saturoioides</i>	1,569	0,594	0,998
<i>A. flaccida</i>	2,523	0,597	1,189

Cuadro 5 . Achyrocline satureioides: costos, rendimientos y precio de equilibrio

1. COSTOS	AÑO 1	AÑO 2
	1.1. COSTOS EN EFECTIVO (US\$/HA)	1937
1.1.1. Directos		
AGROQUIMICOS	35	17
OTROS (Polietileno, Rafia, Alambre)	87	
SEMILLA	149	
MAQUINARIA Y RIEGO (Combustible, Energía Eléctrica, Rep. Y Mant.)	162	181
MANO DE OBRA ZAFRAL	222	6
CUOTAPARTE DE GASTOS FAMILIARES ATRIBUIDOS A MODELO (MANO DE OBRA FAMILIAR)	1007	424
CUOTAPARTE DE BPS/DISSE	46	19
ASISTENCIA TECNICA	75	83
	1783	730
1.1.2. Indirectos		
CUOTAPARTE DE VEHICULO UTILITARIO (Seguro y Patente)	89	97
CUOTAPARTE DE REPARACIONES Y MANTENIMIENTO DE MEJORAS FIJAS	40	18
CONTRIBUCIÓN INMOBILIARIA	25	27
	154	141
1.2. COSTOS EN NO EFECTIVO (US\$/HA)	663	519
DEPRECIACIONES		
(Maquinaria y Equipos de Riego, Vehículo Utilitario y Mejoras Fijas)	465	361
INTERESES SOBRE CAPITAL PROPIO		
(Maquinaria y Equipos de Riego, Vehículo Utilitario y Mejoras Fijas)	117	86
COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL CIRCULANTE PROPIO	21	7
COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL INVERTIDO EN TIERRA	60	65
COSTO TOTAL (US\$/HA)	2600	1390
COSTOS EN EFECTIVO (US\$/HA)	1937	871
COSTOS EN NO EFECTIVO (US\$/HA)	663	519
COSTO TOTAL (US\$/KG)	1,569	0,594
COSTOS EN EFECTIVO (US\$/KG)	1,169	0,372
COSTOS EN NO EFECTIVO (US\$/KG)	0,400	0,222
2. RENDIMIENTOS Y PRECIO DE EQUILIBRIO		
RENDIMIENTO (KG/HA)	1657	2340
PRECIO DE EQUILIBRIO PROMEDIO PONDERADO (US\$/KG)	0,998	0,998

Cuadro 6 . Achyrocline flaccida: costos, rendimientos y precio de equilibrio

1. COSTOS	AÑO 1	AÑO 2
	1.1. COSTOS EN EFECTIVO (US\$/HA)	1950
1.1.1. Directos		
AGROQUIMICOS	39	84
OTROS (Polietileno, Rafia, Alambre)	87	
SEMILLA	149	
MAQUINARIA Y RIEGO (Combustible, Energía Eléctrica, Rep. Y Mant.)	162	186
MANO DE OBRA ZAFRAL	224	6
CUOTAPARTE DE GASTOS FAMILIARES ATRIBUIDOS A MODELO (MANO DE OBRA FAMILIAR)	1014	351
CUOTAPARTE DE BPS/DISSE	46	16
ASISTENCIA TECNICA	75	83
	1796	726
1.1.2. Indirectos		
CUOTAPARTE DE VEHICULO UTILITARIO (Seguro y Patente)	89	97
CUOTAPARTE DE REPARACIONES Y MANTENIMIENTO DE MEJORAS FIJAS	40	18
CONTRIBUCIÓN INMOBILIARIA	25	27
	154	141
1.2. COSTOS EN NO EFECTIVO (US\$/HA)	666	530
DEPRECIACIONES		
(Maquinaria y Equipos de Riego, Vehículo Utilitario y Mejoras Fijas)	467	368
INTERESES SOBRE CAPITAL PROPIO		
(Maquinaria y Equipos de Riego, Vehículo Utilitario y Mejoras Fijas)	118	88
COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL CIRCULANTE PROPIO	22	9
COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL INVERTIDO EN TIERRA	60	65
COSTO TOTAL (US\$/HA)	2617	1398
COSTOS EN EFECTIVO (US\$/HA)	1950	868
COSTOS EN NO EFECTIVO (US\$/HA)	666	530
COSTO TOTAL (US\$/KG)	2,523	0,597
COSTOS EN EFECTIVO (US\$/KG)	1,881	0,371
COSTOS EN NO EFECTIVO (US\$/KG)	0,643	0,227
2. RENDIMIENTOS Y PRECIO DE EQUILIBRIO		
RENDIMIENTO (KG/HA)	1037	2340
PRECIO DE EQUILIBRIO PROMEDIO PONDERADO (US\$/KG)	1,189	1,189

Ocimum selloi **(Albahaca de campo)**

1. Generalidades

A los efectos de éste análisis se asume que esta especie se comportará como un cultivo de ciclo medio (3 años), debido al bajo rendimiento a partir del 3er año.

Se integrará a la rotación de forma tal que siempre haya una hectárea cultivada de la misma.

2. Descripción de las prácticas culturales

En el Cuadro 8 se presentan las prácticas culturales y la fecha de realización de las mismas.

A continuación se detallan algunas consideraciones:

2.1. Obtención de semillas

Se asume que las semillas inicialmente son colectadas de plantas silvestres en zonas distantes a unos 200 km del predio en consideración y son acondicionadas para su siembra en el propio predio. Posteriormente, éstas serán obtenidas de plantas del propio cultivo.

Son necesarios aproximadamente 1120 gramos de semilla para sembrar una hectárea, estimándose una jornada para recolección y una jornada de limpieza y acondicionamiento de las mismas.

2.2. Manejo de almácigo

La siembra en almácigo se realiza bajo microtúnel en el mes de junio, siendo necesaria una superficie aproximada de 600 m². Una vez sembrada, se cubre con arena dulce. Se realizan riegos semanales con regadera.

2.3. Preparación del suelo y encantrado

La preparación del suelo es la misma que para el resto de los cultivos, realizándose 71 canteros por hectárea.

2.4. Plantación

El trasplante se lleva a cabo en el mes de noviembre, siendo el marco de plantación de

0,2 x 0,2 m. Se plantan 3 filas por cantero, totalizando 106.500 plantas por hectárea.

2.5. Riego

No es una especie exigente en riego durante el ciclo del cultivo, salvo al momento del trasplante y uno posterior al mismo en el mes de diciembre. Estos son realizados por aspersión, con una lámina de 30 mm.

2.6. Control de malezas

El control de malezas se realiza manualmente entre plantas y con aplicación de herbicidas ya sea con mochila o con pulverizadora entre filas, según las distintas épocas del cultivo.

2.7. Cosecha y rendimientos

Se realizan 2 cosechas anuales en forma mecánica en los meses de diciembre - enero y febrero - marzo.

La recolección, acarreo y acondicionamiento es en forma manual, y su venta para destilación es del material verde oreado.

La producción total es similar en los 2 primeros años, bajando notoriamente al 3º año. (Cuadro 9).

Cuadro 9. Rendimientos según ciclo del cultivo (kg de material verde/há)

Año 1	Año 2	Año 3
10.988	10.956	5.800

3. Costos de producción y precio de equilibrio

En el Cuadro 10 se presentan los costos de producción por hectárea y por kg del material vegetal para los 3 ciclos del cultivo.

En el primer año el costo es muy elevado con respecto a los años sucesivos, dado fundamentalmente por dos factores:

- Realización del almácigo, el cual como ya fue mencionado, se realiza bajo microtúnel y la superficie es elevada, determinando un alto costo en insumos (21,5% del costo total).
- El costo de mano de obra, el cual asciende a US\$ 1325, lo que representa el 37.2% del costo total. Esto es debido fundamentalmente a las labores de trasplante.

Cuadro 8. *Ocimum selloi*: distribución de labores, uso de insumos, maquinaria y mano de obra

MES	TAREAS	M. DE OBRA	MAQUINARIA		INSUMOS		
		h/ ha	Tipo	h/ ha	Descripción	Unid.	Cant.
ABR	Preparación suelo cultivo	5	Tractor-arado	5			
	arada	2	Tractor-disquera	2			
JUN	Preparación suelo almácigo (600 m2)	1	Tractor-arado	0,51			
	arada	0	Tractor- disquera	0,36			
	disqueadas (2)	0	Tractor- rastra	0,21			
JUL	Siembra, riego y cobertura	43			Semilla	Kg	1,12
	con arena dulce	24			Arena dulce	baldes	60
	Armado de microtúnel	4			Nylon térmico	kg	132
	Manejo del túnel				Alambre	rollo	8,33
					Hilo plástico	bobinas	0,63
AGO	Riegos (4)	30		30			
	Desmalezado manual	129					
	Encanterado						
	Manejo del túnel	4					
SET	Riegos (4)	30		30			
	Desmalezado manual	60					
	Manejo del túnel	4					
	disqueadas (1)	2	Tractor-disquera	2			
	rastreada	1	Tractor-rastra	1			
OCT	Riegos (4)	30		30			
	Manejo del túnel	4					
	Encanterado	3	Tractor-encanterador	3			
	rastreada	1	Tractor-rastra	1			
NOV	Riegos (4)	30		30			
	Aplicación de herbicida	1	Tractor-pulverizador	0,65	Trifluralina	l	3,00
	Transplante	750					
	Riegos	4		18			
DIC	Riego	4		18			
ENE	Aplicación de herbicida en entrefila	25	Pulverizador mochila	25	Roundup	l	2,50
	Cosecha	2	Tractor-segadora	2			
	Recolección y acondicionamiento	70					
	Acarreo	7	Tractor-zorra	4			
FEB	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
	Acondicionamiento de la producción	30					
MAR	Cosecha	3	Tractor-segadora	3			
	Recolección y acondicionamiento	70					
	Acarreo	7	Tractor-zorra	4			
ABR	Desmalezado mecánico	64	Desmalezadora	64			
	Aplicación de herbicida en entrefila	25	Pulverizador mochila	25	Glifosato	l	3
	Acondicionamiento de la producción	30					
JUL	Aplicación de herbicida	1	Tractor-pulverizador	1	Trifluralina	l	3,00
DIC	Cosecha	3	Tractor-segadora	3			
	Recolección y acondicionamiento	70					
	Acarreo	7	Tractor-zorra	4			
ENE	Acondicionamiento de la producción	30					
FEB	Cosecha	3	Tractor-segadora	3			
	Recolección y acondicionamiento	70					
	Acarreo	7	Tractor-zorra	4			
MAR	Acondicionamiento de la producción	30					
JUN	Refertilización				Cama de pollo	ton.	18,00
	distribución del abono	36	Tractor-zorra	8			
JUL	Aplicación de herbicida	1	Tractor-pulverizador	1	Glifosato	l	3,00

MES	TAREAS	M. DE OBRA	MAQUINARIA		INSUMOS			
		h/ ha	Tipo	h/ ha	Descripción	Unid.	Cant.	
DIC	Cosecha	3	Tractor-segadora	3				
	Recolección y acondicionamiento	67						
	Acarreo	4						Tractor-zorra
ENE	Acondicionamiento de la producción	20						
FEB	Cosecha	3	Tractor-segadora	3				
	Recolección y acondicionamiento	67						
	Acarreo	4						Tractor-zorra
MAR	Acondicionamiento de la producción	20						

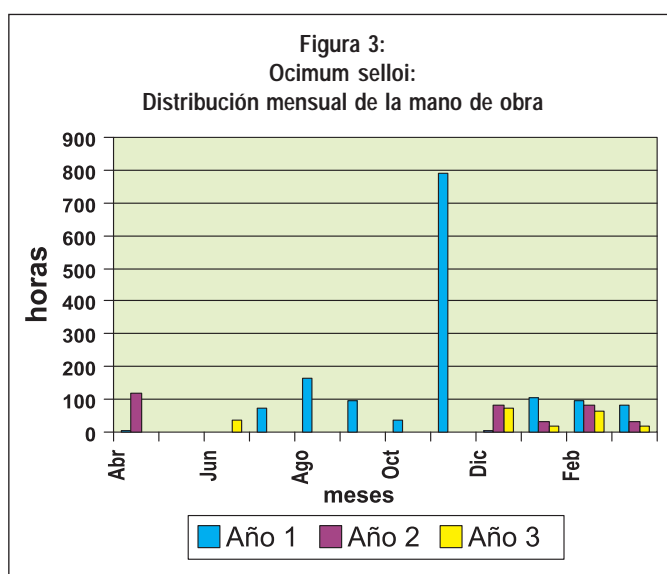
En los dos ciclos siguientes, el costo disminuye considerablemente siendo la mano de obra el factor de mayor incidencia (entre el 23 y 24,5% del costo total).

La Figura 3 representa la distribución mensual de la mano de obra para los tres ciclos del cultivo.

El costo por kilogramo difiere según el ciclo, el primer año es más elevado dado el alto costo de producción. El segundo año, el costo es el más bajo, debido a la baja en los costos totales. El tercer año, vuelve a subir, si bien los costos son los más bajos, el rendimiento baja notoriamente (47%).

Como forma de equiparar estos altibajos en los costos y llegar a un precio final del producto, se calculó un precio de equilibrio ponderado para los 3 años igual a 0.235 US\$/kg. A este precio final, el productor iguala sus costos de producción, si bien el primer año no los cubre, lo recupera en los 2 años siguientes.

Para que este cultivo sea rentable, el precio final del material verde y oreado debería superar este valor, de tal modo que el cultivo resulte interesante al productor.



Cuadro 11. Costos del material vegetal verde y precio de equilibrio (US\$/kg)

Año 1	Año 2	Año 3	Precio equilibrio
0,324	0,156	0,216	0,235

Cuadro 10 . Ocimum selloi: costos, rendimientos y precio de equilibrio

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
1. COSTOS			
1.1. COSTOS EN EFECTIVO (US\$/HA)	2670	834	787
1.1.1. Directos			
AGROQUIMICOS	43	43	188
OTROS (Polietileno, Rafia, Alambre)	578		
SEMILLA	144		
MAQUINARIA Y RIEGO (Combustible, Energía Eléctrica, Rep. Y Mant.)	283	149	98
MANO DE OBRA ZAFRAL	226	20	1
CUOTAPARTE DE GASTOS FAMILIARES ATRIBUIDOS A MODELO (MANO DE OBRA FAMILIAR)	1099	401	285
CUOTAPARTE DE BPS/DISSE	50	18	13
ASISTENCIA TECNICA	75	75	75
	2498	707	661
1.1.2. Indirectos			
CUOTAPARTE DE VEHICULO UTILITARIO (Seguro y Patente)	89	89	89
CUOTAPARTE DE REPARACIONES Y MANTENIMIENTO DE MEJORAS FIJAS	58	13	13
CONTRIBUCIÓN INMOBILIARIA	25	25	25
	172	127	127
1.2. COSTOS EN NO EFECTIVO (US\$/HA)	892	880	463
DEPRECIACIONES (Maquinaria y Equipos de Riego, Vehículo Utilitario y Mejoras Fijas)	642	645	317
INTERESES SOBRE CAPITAL PROPIO (Maquinaria y Equipos de Riego, Vehículo Utilitario y Mejoras Fijas)	166	168	79
COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL CIRCULANTE PROPIO	24	7	7
COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL INVERTIDO EN TIERRA	60	60	60
COSTO TOTAL (US\$/HA)	3562	1713	1251
COSTOS EN EFECTIVO (US\$/HA)	2670	834	787
COSTOS EN NO EFECTIVO (US\$/HA)	892	880	463
COSTO TOTAL (US\$/KG)	0,324	0,156	0,216
COSTOS EN EFECTIVO (US\$/KG)	0,243	0,076	0,136
COSTOS EN NO EFECTIVO (US\$/KG)	0,081	0,080	0,080
2. RENDIMIENTOS Y PRECIO DE EQUILIBRIO			
RENDIMIENTO (KG/HA)	10.988	10.956	5.800
PRECIO DE EQUILIBRIO PROMEDIO PONDERADO (US\$/KG)	0,235	0,235	0,235

Lippia alba (*Salvia trepadora*)

1. Generalidades

Especie perenne americana - nativa, que se encuentra en nuestro país principalmente cultivada como ornamental. Por este motivo se consideró una colecta de estacas en viveros ornamentales o de la Estación Experimental Las Brujas y una posterior multiplicación en vivero para obtención de material vegetal suficiente para cultivar una hectárea. De esta manera, el ciclo del cultivo se prolonga un año.

2. Descripción de las prácticas culturales

En el Cuadro 12 se presentan las prácticas culturales y la fecha de realización de las mismas. A continuación se detallan algunas consideraciones:

2.1. Obtención de estacas y enviverado

Se asume que se colectan en el mes de diciembre aproximadamente 4000 estacas para ser enviveradas, insumiendo aproximadamente 13 horas- hombre.

La preparación del vivero consta de 1 arada, 2 disquedadas y 2 rastreadas, siendo necesarios 1760 m². La plantación se efectúa en el mes de diciembre.

Al año siguiente se obtiene el material suficiente para cultivar 1 hectárea, necesitando-se 132.000 estacas.

2.2. Preparación del suelo y transplante

La preparación del suelo es igual que para el resto de los cultivos analizados. El transplante se realiza en el mes de diciembre, siendo el marco de plantación de 0.2 x 0.2 m. Se plantan 66 canteros y 4 filas por cantero.

2.3. Control de malezas

El control de malezas se realiza mecánicamente con desmalezadora y aplicando herbicida en entre fila, ya sea con mochila o con pulverizadora.

2.4. Cosecha y rendimiento

Se realizan 2 cosechas anuales de planta entera al ras del piso en forma mecánica en

los meses de diciembre - enero y marzo. La recolección, acarreo y acondicionamiento del material se realiza manualmente, dejándose orear para su posterior venta como material verde para destilación.

La producción estimada por hectárea según cosechas parciales realizadas en el predio demostrativo de la Estación Experimental difiere según la época y los años. El mayor rendimiento se da en la primer cosecha del ciclo y los años más productivos son el 2º y 3º.

Cuadro 13. Rendimientos según ciclo del cultivo (kg material verde/há)

Año 1	Año 2	Año 3
6.184	8.327	8.472

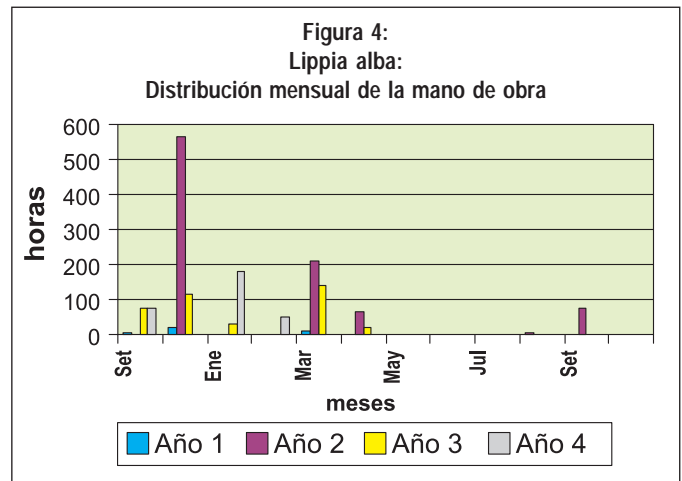
3. Costos de producción y precio de equilibrio

En el Cuadro 14 se presentan los costos de producción por hectárea y por kg de *Lippia alba* para cada año del cultivo.

El costo de producción en el primer año pertenece a la implantación del vivero para obtención de estacas para llevar a cabo el cultivo, siendo este de US\$ 850 /há.

Al 2º año, cuando se implanta el cultivo, el costo asciende a US\$ 1876 /há, siendo el más elevado del ciclo. Al igual que para el resto de los cultivos analizados, el factor que más incide es el costo de la mano de obra, el cual, en este caso supera el 50% del costo total.

Al 3º y 4º año, el costo desciende significativamente, siendo los valores similares: US\$ 1077 y US\$ 962 respectivamente.



Cuadro 12. *Lippia alba*: distribución de labores, uso de insumos, maquinaria y mano de obra

MES	TAREAS	M. DE OBRA	MAQUINARIA		INSUMOS		
		h/ ha	Tipo	h/ ha	Descripción	Unid.	Cant.
NOV	Preparación suelo del vivero (1760 m2)						
	arada	1,5	Tractor- arado	1,5			
	disqueadas (2)	0,6	Tractor- disquera	0,59			
	rastreadas (2)	0,4	Tractor - rastra	0,44			
DIC	Corte de estacas	13			Estaquillas	Unid.	4000
	Plantación	3,6	Tractor-zorra	0,5			
	Riego	1		5			
MAR	Preparación suelo cultivo						
	arada	4,8	Tractor-arado	4,8			
	disqueadas (2)	3	Tractor-disquera	3			
	rastreada	1	Tractor-rastra	1			
AGO	Encanterado	2,8	Tractor-encanterador	2,76			
	rastreada	1	Tractor-rastra	1			
	Aplicación de herbicida	0,6	Tractor- pulverizador	0,6	Trifluralina	l	3
DIC	Corte de estacas	438,8			Estaquillas	Unid.	135000
	Plantación	122,7	Tractor-zorra	1,5			
	Riego	3,5		17,5			
MAR	Cosecha de planta entera al ras del piso						
	Cosecha con segadora	2,4	Tractor-segadora	2,4			
	Recolección manual	45					
	Acarreo	10,5	Tractor-zorra	3,5			
	Acondicionamiento de la producción	75					
	Desmalezado mecánico	77	Desmalezadora	77			
ABR	Acondicionamiento de la producción	37					
	Aplicación de herbicida en entrefila	30	Pulverizador mochila	30	Round up	l	3
JUL	Aplicación de herbicida	0,6	Tractor- pulverizador	0,6	Gramoxone	l	2,5
SET	Desmalezado mecánico	77	Desmalezadora	77			
NOV	Desmalezado mecánico	77	Desmalezadora	77			
DIC	Cosecha de planta entera al ras del piso						
	Cosecha con segadora	2,4	Tractor-segadora	2,4			
	Recolección manual	38,8					
	Acarreo	9	Tractor-zorra	3			
	Acondicionamiento de la producción	64,6					
ENE	Acondicionamiento de la producción	31,9					
MAR	Desmalezado mecánico	77	Desmalezadora	77			
	Cosecha de planta entera al ras del piso						
	Cosecha con segadora	2,4	Tractor-segadora	2,4			
	Recolección manual	21,8					
	Acarreo	4,5	Tractor-zorra	1,5			
	Acondicionamiento de la producción	36,4					
ABR	Acondicionamiento de la producción	17,9					
JUL	Aplicación de herbicida	0,6	Tractor- pulverizador	0,6	Gramoxone	l	2,5
NOV	Desmalezado mecánico	77	Desmalezadora	77			
ENE	Cosecha de planta entera al ras del piso						
	Cosecha con segadora	2,4	Tractor-segadora	2,4			
	Recolección manual	62					
	Acarreo	13,5	Tractor-zorra	4,5			
	Acondicionamiento de la producción	103					
FEB	Acondicionamiento de la producción	51					
JUL	Aplicación de herbicida	0,6	Tractor- pulverizador	0,6	Round up	l	3

Cuadro 14 . Lippia alba: costos, rendimientos y precio de equilibrio

1. COSTOS				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
1.1. COSTOS EN EFECTIVO (US\$/HA)	409	1398	698	657
1.1.1. Directos				
AGROQUIMICOS	35	28	18	11
ESTAQUILLAS	27			
MAQUINARIA Y RIEGO (Combustible, Energía Eléctrica, Rep. Y Mant.)	95	162	146	85
MANO DE OBRA ZAFRAL	1	57	4	26
CUOTAPARTE DE GASTOS FAMILIARES ATRIBUIDOS A MODELO (MANO DE OBRA FAMILIAR)	46	899	315	364
CUOTAPARTE DE BPS/DISSE	2	41	14	17
ASISTENCIA TECNICA	74	74	74	59
	279	1261	571	562
1.1.2. Indirectos				
CUOTAPARTE DE VEHICULO UTILITARIO (Seguro y Patente)	89	89	89	67
CUOTAPARTE DE REPARACIONES Y MANTENIMIENTO DE MEJORAS FIJAS	16	23	13	10
CONTRIBUCIÓN INMOBILIARIA	25	25	25	19
	130	138	127	95
1.2. COSTOS EN NO EFECTIVO (US\$/HA)	441	477	379	305
DEPRECIACIONES (Maquinaria y Equipos de Riego, Vehículo Utilitario y Mejoras Fijas)	287	325	244	203
INTERESES SOBRE CAPITAL PROPIO (Maquinaria y Equipos de Riego, Vehículo Utilitario y Mejoras Fijas)	90	87	68	56
COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL CIRCULANTE PROPIO	4	6	7	2
COSTO DE OPORTUNIDAD DEL CAPITAL INVERTIDO EN TIERRA	60	60	60	45
COSTO TOTAL (US\$/HA)	850	1876	1077	962
COSTOS EN EFECTIVO (US\$/HA)	409	1398	698	657
COSTOS EN NO EFECTIVO (US\$/HA)	441	477	379	305
COSTO TOTAL (US\$/KG)		0,303	0,129	0,114
COSTOS EN EFECTIVO (US\$/KG)		0,23	0,08	0,08
COSTOS EN NO EFECTIVO (US\$/KG)		0,08	0,05	0,04
2. RENDIMIENTOS Y PRECIO DE EQUILIBRIO				
RENDIMIENTO (KG/HA)		6184	8327	8472
PRECIO DE EQUILIBRIO PROMEDIO PONDERADO (US\$/KG)		0,207	0,207	0,207

El componente mano de obra continúa siendo el más relevante, con una participación del orden del 30 - 40% del costo total.

La Figura 4 muestra la distribución mensual de la mano de obra para Lippia alba, donde se ve claramente el uso de la misma al 2º año cuando se produce el corte de estacas y trasplante. En este momento se requiere la contratación de zafrales.

En cuanto al costo por kg, en el 2º año del análisis y primer año productivo es muy elevado, debido al alto costo de producción y al bajo rendimiento. En los años siguientes, éste

baja considerablemente, dado al menor costo de producción y al mayor rendimiento.

Cuadro 15. Costos del material vegetal verde y precio de equilibrio (US\$/kg)

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Precio equilibrio
—	0.303	0.129	0.114	0.207

El precio de equilibrio ponderado para los 4 años del cultivo es de U\$S 0.207 /kg. Con este precio, el productor cubre sus costos, debiendo ser el precio de venta superior al mismo para ser un cultivo rentable.