



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE QUIMICA

**“DISEÑO DE UN LABORATORIO RURAL PARA
LA PREPARACION DE PRODUCTOS QUIMICOS”**

FEDERICO HERNANDEZ GUTIERREZ

INGENIERO QUIMICO

1 9 8 3



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

I PROLOGO

II INTRODUCCION

1. Productos seleccionados y sus formulaciones
2. Diseño y selección de equipo e instrumentos
3. Organización y estudio de costos

III CONCLUSIONES

Bibliografía

I PROLOGO

La idea fundamental que se pretende manifestar con el presente trabajo, es la de ofrecer una alternativa de acción que permita llevar a cabo los siguientes propósitos:

- a).- Colaborar al mejoramiento de zonas rurales y sus habitantes.
- b).- Empleo de mano de obra directa de la propia zona, contribuyendo a evitar en lo posible la fuga de habitantes hacia núcleos de mayor población por falta de ocupación.
- c).- Captación de recursos provenientes de la misma población para su propio crecimiento esto es, una industria que se autofinancie con las ventas en la localidad.
- d).- Ocupar el tiempo que los habitantes de dicha zona, tienen disponible en la época que no trabajan en la tierra; incluso si ocupan su tiempo en artesanías propias de la región, este tipo de laboratorio u otro similar, servirá como una posibilidad -- más de empleo en ese lugar.

I INTRODUCCION

Se observa, y diferentes profesionales en actividades humanas tales como: economía, sociología, etc., así lo atestiguan, que el campesino es fundamentalmente un ser humano cuya economía es de subsistencia y que difícilmente podrá tener características de empresario, - de manera que las personas que se pretende trabajen en este tipo de laboratorio, deberán poseer ciertas características que desarrolladas permitirán que el laboratorio mencionado tenga buenas probabilidades de éxito.

Por otra parte se apunta lo siguiente: este tipo de laboratorio no pretende crear necesidades superfluas, si no más bien llenar las ya existentes; de manera que en forma gradual, se pueda incorporar al mayor número de compatriotas a la vida económica del país.

Comentando lo anterior, puedo decir por propia experiencia, que es deber moral del profesionista cualquiera que sea su especialidad, - trabajar para superarse a todos los niveles si es posible, primero a sí mismo y después ayudar a mejorar la situación de sus compatriotas menos afortunados en los aspectos cultural y económico.

El campesino de casi todas (por no decir todas) las regiones del país tiende a vivir (y en algunos casos a sobrevivir) de los productos que obtiene de la tierra, sin mayores aspiraciones de mejoramiento, salvo excepciones.

Es deseable, como apuntan escritores y destacados economistas- -
-Stavenhagen-, que la gente del campo con dirección y organización-
adecuadas haga uso verdaderamente racional del terreno de labor, --
convirtiendo en lo posible mediante algún grado de elaboración las
materias primas obtenibles de la tierra en productos menos perece--
deros.

Si hasta el momento actual, han fracasado intentos de tecnificar el
campo, es atribuible al hecho, entre otros, de que nuestras univer-
sidades han estado preparando profesionales con mentalidad de - -
empleados en lugar de profesionales con mentalidad de empresarios.

Es evidente también, que cualquiera que sea el régimen de gobierno
en el cual se viva (ó sobreviva) es necesario que existan cuadros-
directores de tipo empresarial ya que en cualquiera de los sistemas
políticos actuales o futuros, las actividades que nos permitan sa-
tisfacer necesidades básicas como la alimentación y otras como edu-
cación y trabajo existirán de todas formas.

El presente trabajo ofrece además de emplear el tiempo disponible -
del trabajador (o posibles trabajadores), la alternativa que permi-
te a estos, la transformación de materiales diferentes a los del --
campo que sin embargo les sean de utilidad.

Un destacado profesional en administración que es también profesor
universitario con innegables inquietudes sociales comentaba "...es
necesario y urgente educar profesionales de nivel medio y superior,

adecuados a la región en que nacieron y que permanezcan en su lugar de origen, si esto es posible, para contribuir al desarrollo de la región o estado al que pertenezcan..."

El lugar elegido para iniciar el funcionamiento de un laboratorio - como el que se propone es el pueblo de Huimilpan zona fría -relativamente-, montañosa a 40 Km. al occidente de Querétaro con alrededor de dos mil habitantes en cuya cercanía se encuentran otras poblaciones dispersas que conjuntan unas ocho mil personas más, es decir que el laboratorio se diseñará para un posible mercado de unas diez mil personas.

El criterio empleado para la selección de los productos químicos a elaborar, es que no requieran de otro vehículo para preparación que el agua y que además en lo posible su envasado sea en frío.

La razón de lo apuntado es: economizar maquinaria, instrumentación, espacio asignado para la elaboración, tiempo, combustibles y por consiguiente energía.

La instrumentación y utensilios de trabajo se reducirán al mínimo, no serán exageradamente precisos y serán de fácil manejo. Asimismo, el espacio asignado como área de trabajo, propiamente dicho no deberá ser mayor de unos 100 metros cuadrados.

Se pretende también que el tiempo de elaboración ocupe tres meses - de trabajo efectivo con objeto de no interferir en otras posibles - ocupaciones de los productores.

1. Productos seleccionados y sus formulaciones

Después de consultar algunos formularios de productos químicos se ha encontrado conveniente, en base al criterio señalado, programar el trabajo para los siguientes productos:

- a).- Un insecticida en polvo
- b).- Un blanqueador
- c).- Una loción para evitar el mal olor de pies.

Originalmente se había programado un dentífrico en polvo, pero debido al peligro que implica el confundir éste con el insecticida -por decir algo- debido a que su aspecto es semejante, ambos son blancos, se ha omitido el primero.

Se puede pensar en otra unidad ó laboratorio adicional para elaborar paralelamente el dentífrico y otros productos que no impliquen peligro de confusión.

Las formulaciones son las siguientes:

a).- Insecticida:

Borato de sodio	1 Kg.
Harina de trigo	1 Kg.
Azúcar común	1 Kg.

b).- Blanqueador (al 2.85%).

Hipoclorito de sodio	29.4 g.
Agua	1,000 g.

c).- Loción para evitar el mal olor de pies

Acido cítrico	5.0 g.
Acido bórico	10.0 g.
Carbonato de Magnesio	1.0 g.
Esencia de Wintergreen (ó salicilato de metilo) . .	1.0 ml.en 10 ml de Alcôhol
Agua	1 l

Como ya se dijo los productos se seleccionaron de tal manera que su preparación sea sencilla, en este caso polvos y líquidos; debido a la escasa o nula preparación técnica de las personas, que realizarán el trabajo, se ha procurado escoger productos que no constituyan un serio peligro, en su manejo, a la salud de los trabajadores.

Manera de usarse:

a).- El insecticida se espolvoreará en aquéllas zonas donde con mayor probabilidad se encuentran los insectos que se desea eliminar, en este caso el insecto en cuestión es la cucaracha; éstas suelen vivir y proliferar en la cocina, por lo que los lugares más adecuados para esparcir el polvo serán los rincones o esquinas, bajo la estufa, el fregadero, bajo-

La alacena o el trastero; la acción propuesta se recomienda hacerla después de la limpieza de la cocina o bien en la no che. La cantidad aproximada por semana y por casa será de 5 a 10 g. y se sugiere envasarlo en bolsas de 50 g. --se presume que su acción dura una semana, según la cantidad de cucarachas-- por comodidad de manejo.

- b).- El blanqueador al 2.85% de NaOCl , se empleará diluido en forma conveniente, según la cantidad de ropa por blanquear, en botellas de plástico de 1 l (se sugiere una dilución de 1 l de blanqueador en 20 l de agua).
- c). Esta loción se emplea de la siguiente manera: después de la limpieza con agua y jabón se unta el pie con poca cantidad (de 10 a 20 ml) ó sea lo que cabe aproximadamente en el -- cuenco de una mano, permitiendo la acción limpiadora y germicida del producto (unos 5 a 10 minutos).

2. Diseño, selección de equipo e instrumentos

El diseño, selección de equipo e instrumentación estará de acuerdo con los productos seleccionados.

- 1).- Un tambor de 200 l con apropiado recubrimiento, para evitar la corrosión con llave de plástico como se muestra en la figura 1.
- 2).- Una pala de madera para mezclar en el tambor las soluciones (fig. 1)
- 3).- Un mezclador de polvos de lámina galvanizada para preparar - los productos en polvo, con entrada y salida apropiadas como se aprecia en la fig. 2.
- 4).- Un sellador de bolsas por calentamiento de manejo manual figura 3.
- 5).- Un mortero con pistilo.
- 6).- Un embudo llenador de bolsas con cuchara apropiada.
- 7).- Una mesa para envasar y etiquetar.
- 8).- Una balanza granataria
- 9).- Un tamiz malla #200 para polvos.

Material adicional

Bolsas de plástico

Botellas de plástico de 1 l

Etiquetas con adhesivo

Papelería indispensable, material de oficina (estrictamente indispensable).

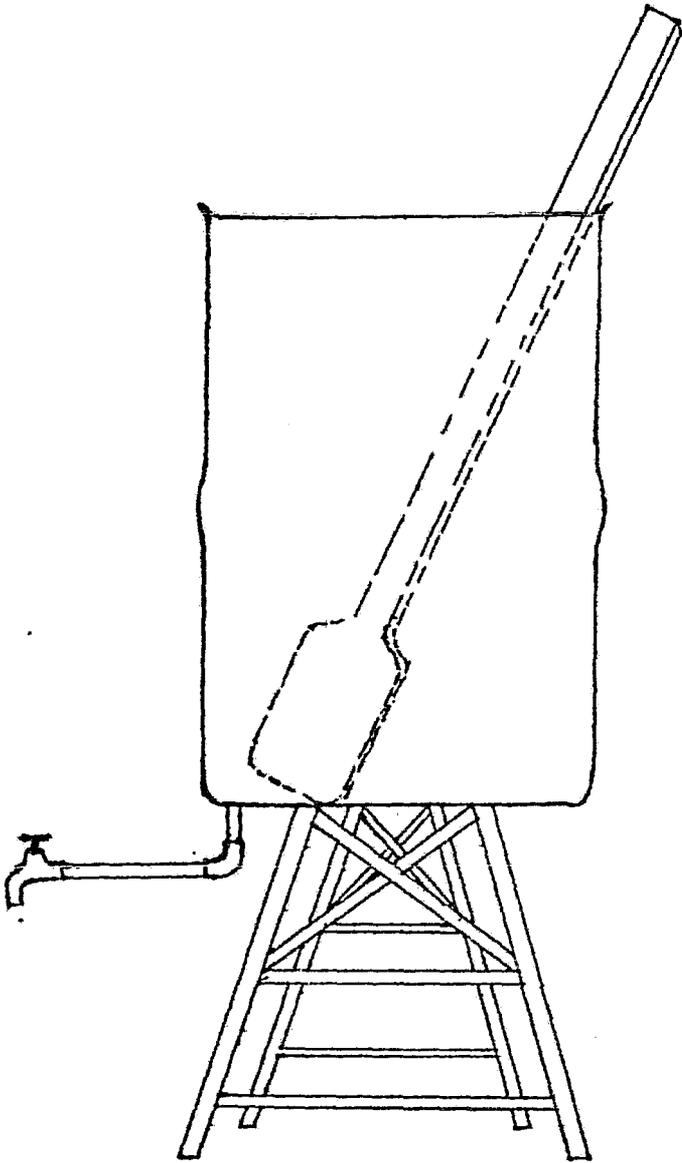


figura. 1
Tambor de mezclado

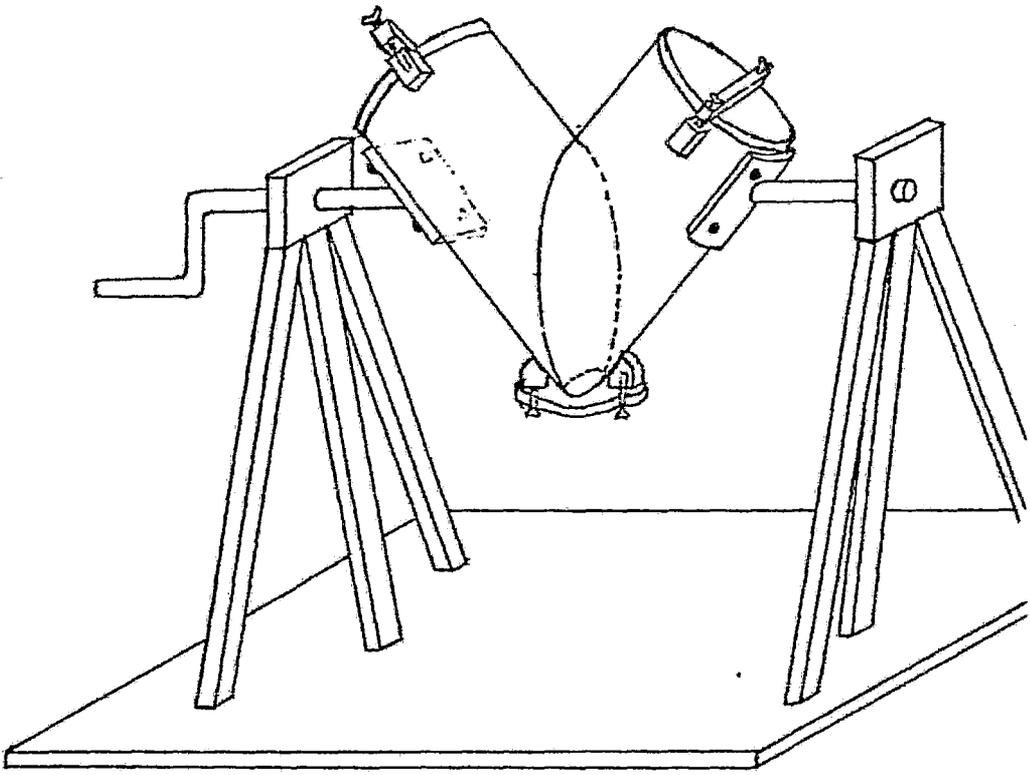


figura. 2
Mezclador de polvos.

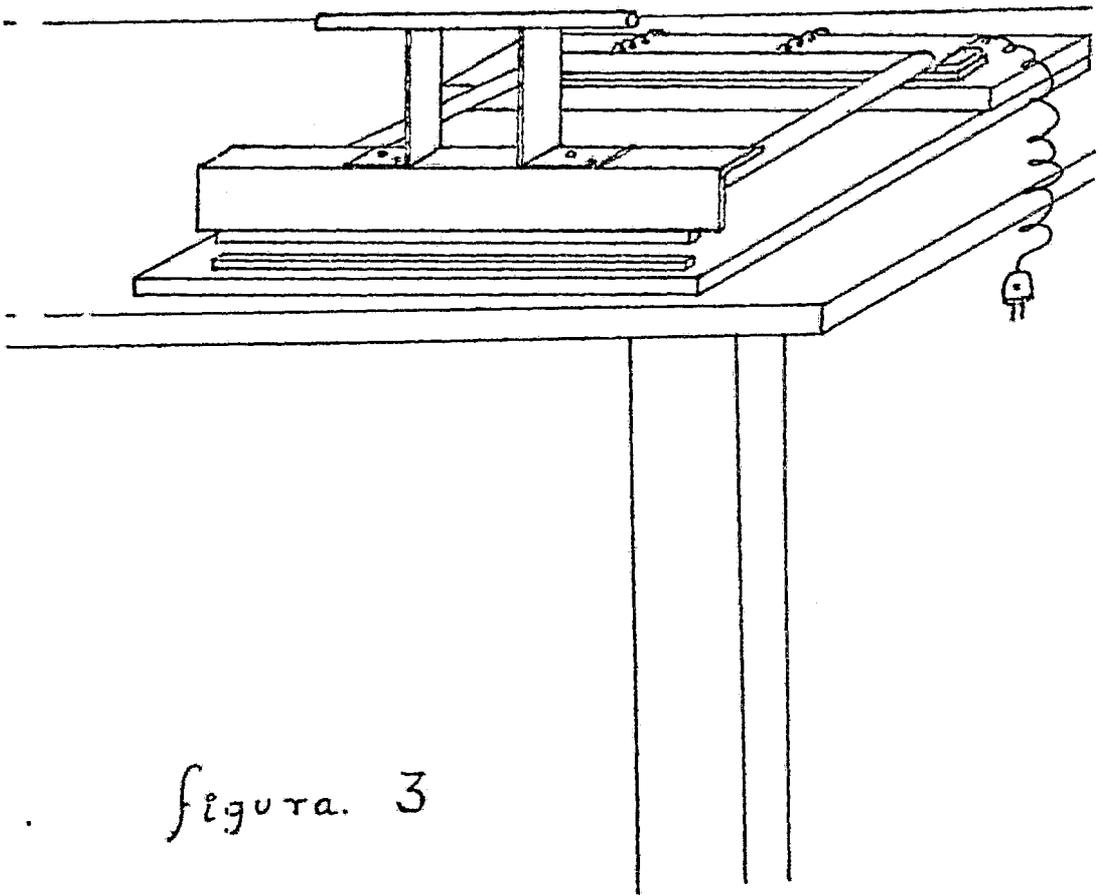


figura. 3

Sellador de Bolsas

3. A) Organización

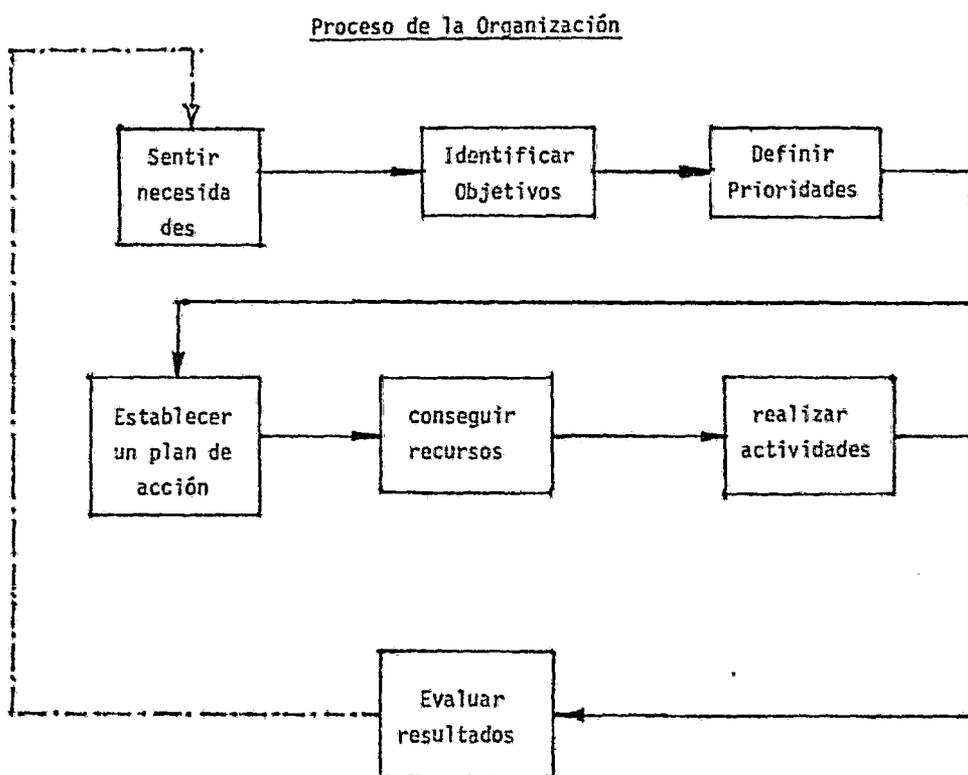
B) Estudio de costos

A) Existen, según el criterio de cada autor, diferentes formas de conceptuar o definir la organización, sin embargo se atenderá la siguiente: "La organización es un aspecto inherente a la vida en sociedad, a todos los niveles. Significa la fundamentación de determinado tipo de relaciones entre individuos que se vinculan entre sí para la consecución de un objetivo común".

Es evidente que toda actividad supone algún grado de organización, desde el campesino que trabaja su parcela con la sola ayuda de su familia y algún animal de tiro hasta una empresa industrial moderna, por ejemplo un ingenio azucarero o una fábrica de alimentos empacados, etc.

Entre estos dos extremos existen grados y tipos diversos de organización. Tal vez el criterio definitivo de la organización, es, que se trata de una forma racional de realizar colectivamente una actividad determinada; o dicho de otra manera puede decirse que organización es la acción colectiva racional para lograr un objetivo común..

Para ilustrar mejor lo anterior se recurrirá al siguiente esquema de representación denominado diagrama de bloques:



En este caso particular el "sentir necesidades" consiste en averiguar que problemas afectan en grado considerable al poblado en cuestión - (lo mismo puede decirse de un pueblo o una ciudad), y que tan urgente es su solución.

Una vez "identificados los objetivos" se les concede el calificativo de prioritarios; se puede afirmar que aquéllos que se refieren a la salud e higiene son de primera importancia y en el caso que nos ocupa, el insecticida en polvo, el blanqueador y la loción son coadyuvantes para cumplir cabalmente con estos requisitos primordiales de salud e higiene; se comprende que sin la salud o buenos hábitos higiénicos el ser humano puede enfermar o quedar inutilizado para sí mismo y por consiguiente para servir a la sociedad.

El "plan de acción" a seguir es el de conseguir el local adecuado - para realizar el trabajo propiamente dicho y programar las actividades a realizar.

En la fig. 4 se presenta el dibujo en planta del laboratorio idealizado con la distribución de áreas de trabajo.

Los "recursos económicos" se pueden solicitar a alguna institución de crédito afín a este tipo de proyectos.

En cuanto a las "actividades" propiamente dichas se pretende realizarlas como ya se dijo en tres meses a lo sumo y con el siguiente programa de trabajo:

- a) Area de polvos
- b) Area de líquidos.

a). La primera tiene como actividad primordial la elaboración y envase del producto, como su nombre lo indica, en seco.

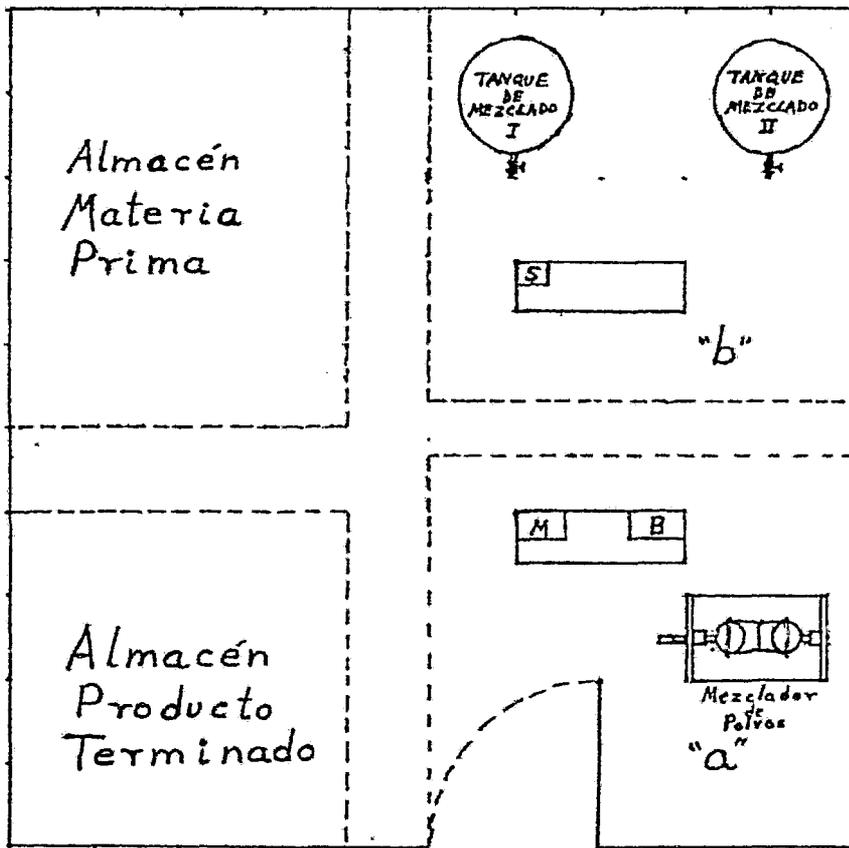


figura 4.
Laboratorio Rural

S: Selladora.
M: Mortero.
B: Balanza.

Programa General

- 1). Molienda en morteros de fierro, en caso necesario.
 - 2). Mezclado de ingredientes y homogenización por cuarteo y/o - con el mezclador de polvos.
 - 3). Envasado en bolsas de plástico
 - 4). Etiquetado de bolsa, cierre y almacenado.
- b).- Como su nombre lo indica la elaboración se hará empleando - como vehículo el agua

Programa General

- 1). Preparación de los tambores de mezclado
- 2). Preparación de los ingredientes y su gradual incorporación - con el agua hasta lograr la formulación prevista.
- 3). Envasado en frascos de polietileno; se bonificará al público por devolución de envase, esto es, el precio del producto en segunda ó tercera compra será menor que en la primera.
- 4). Etiquetado y almacenado.

Se tendrá especial precaución en avisar en las etiquetas, las instruc ciones y correcto uso del producto elaborado, con el fin de evitar daños por el mal empleo de los mismos.

Respecto al control de calidad de materia prima, los proveedores - serán de reconocida seriedad profesional, con el fin de garantizar el suministro del material con norma de calidad aceptable.

La "evaluación de resultados" se hará en el curso mismo del proceso de elaboración y venta de los productos de tal manera que al verificar que estos productos, al emplearse, prueben ser adecuados, se proceda a elaborar una mayor cantidad de los mismos de manera que se pueda ampliar el mercado si esto es posible: o bien la creación de otros laboratorios semejantes en otras poblaciones.

B) En el estudio económico se considera lo siguiente:

- 1.- Costo de equipo y edificio.
- 2.- Costo de operación (materia prima, material de envase y mano de obra).
- 3.- Costo de energía.
- 4.- Cargas fijas (costos fijos)
- 5.- Balance económico final.

La estimación se hará sobre dos bases principales, inversión fija e inversión variable, abarcando esta última la materia prima almacenada para 90 días (o más si el negocio lo pide) de consumo. Pero - antes se hará la estimación de productos a fin de inferir las cantidades de materia prima a consumir.

Cantidad estimada de productos (base: un año de consumo).

El balance se hace para un mercado inicial de 10,000 personas (aproximadamente 2,000 familias).

a).- Insecticida

Se sugiere 0.260 kg de producto/año. familia

Consumo anual probable

(0.260 kg de producto/año. familia) (2000 familias) =

520 kg de producto/año; 10,400 bolsas de 50 g c/u.

b).- Blanqueador

Se sugiere: $\frac{12 \text{ l de producto}}{\text{año - familia}}$

$\therefore \frac{12 \text{ l de producto}}{\text{año - familia}} \times 2000 \text{ fam} = 24,000 \text{ l de prod/año}$

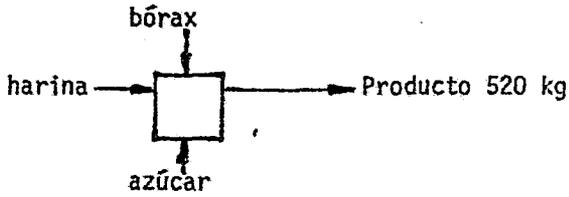
c).- Loción

Se sugiere: $\frac{2 \text{ l de producto}}{\text{año - fam}}$

$\therefore \frac{2 \text{ l de prod}}{\text{año - fam}} \times 2,000 \text{ fam} = 4000 \frac{\text{l de prod.}}{\text{año}}$

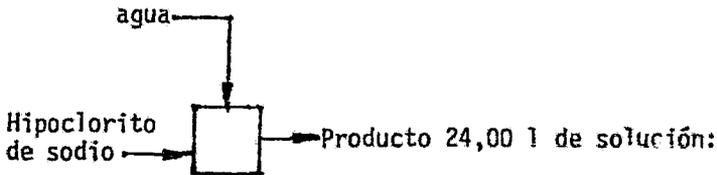
De acuerdo a la formulación, las cantidades de materia prima requeridas para cada producto serán:

a) Insecticida



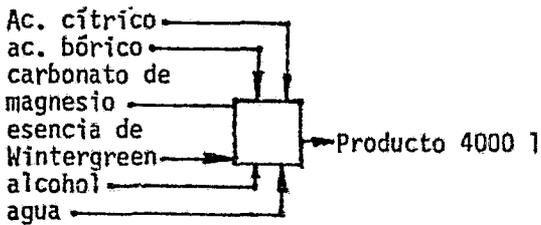
bórax ..173.33
 harina..173.33
 azúcar..173.33

b) Blanqueador (al 2.85% ó bien 29.4 de NaOCl/l de agua)



agua. 17,333.4 l
 hipoclorito de sodio
 solución al 11%.. 6,666.6 l
 (ó 8,000 kg. de sol).

c) Loción



ac cítrico 20 kg
 ac. bórico 40 kg
 carbonato de magnesio 4 kg
 esencia de Wintergreen 4.0 l
 (ó 4,728 kg)
 alcõhol 40 l
 agua 4,000 l

densidad de la esencia de Wintergreen: 1.182 kg/l

Ahora el estudio de costos propiamente dicho.

1.- Inversión fija
Inmuebles

Terreno (100 m² a \$ 100.00/m². \$ 10,000.00

Edificio (\$7,000/m², incluye construcción rústica con ladrillo blanqueado con cal, techo de asbesto, lavabo, baño, regadera y firme de cemento) \$ 700,000.00

Alternativa: rentar el cuarto de las dimensiones requeridas a razón de \$1,000/mes durante (estimado) doce meses \$12,000.00 (para efectos de cálculo se usará la alternativa).

Aljibe para contener solución de hipoclorito de sodio (dimensiones 4 m largo, 2 m ancho, 1 m altura) construido con fierro cemento; 28 m² a \$1,000/m²) \$ 28,000.00

Maquinaria y equipos:

Equipo directo

No. de piezas		Costo Unitario	Total
2	Tambor de 200 l (recubrimiento epóxico)	2,400.00	4,800.00
1	Mezclador de polvos	3,200.00	3,200.00
1	Sellador de bolsas, eléctrico de 30 cm. (manual)	3,400.00	3,400.00

No.de piezas		Costo Unitario	Total
2	Mortero con pistilo de acero	\$ 2,300.00	\$ 4,600.00
2	Tamiz de malla #200 (0.0073 cm de abertura) de latón, 20 cm diámetro	2,100.00	4,200.00
2	Recibidor de latón, 20 cm diámetro	930.00	1,860.00
2	Tapa de latón, 20 cm diámetro	832.00	1,664.00
2	Embudo de plástico 150 mm diámetro	50.00	100.00
2	Cuchara de plástico	10.00	20.00
1	Mesa de trabajo (2m x 0.6 m x 1 m) (Largo x ancho x altura)	2,000.00	2,000.00
1	Mesa de etiquetado (2m x 0.6 m x 1 m)	2,000.00	2,000.00
1	Balanza granataria de 5.0 kg.	4,900.00	4,900.00
1	Pala de madera (1.5 m de largo)	1,000.00	1,000.00
4	Cucharas adecuadas para cuarteo	25.00	100.00
	Costo total (equipo y muebles)		\$ 33,844.00

Equipo indirecto

Instalación eléctrica	\$ 500.00
Imprevistos (3% sobre el costo total del equipo y muebles)	1,015.32
Costo de instalación (30% sobre costo total del equipo y muebles)	10,153.20
Costo total equipo indirecto	11,668.52
Costo total equipo directo; indirecto e inmuebles	73,512.52
15% del I.Y.A.	11,026.87
Total inversión fija	\$ 84,539.39

2. Costo de operación
Inversión variable

Material almacenado

a) Insecticida

Cantidad	Costo Unitario	
175 kg Bórax	\$ 120.00/kg	\$ 21,000.00
175 kg Harina	25.00/kg	4,375.00
175 kg Azúcar	27.00/kg	4,775.00
		\$ 30,150.00

b) Blanqueador

8.000 kg. Hipoclorito de sodio (solución)	\$ 9.40/kg	\$ 75,200.00
---	------------	--------------

c) Loción

20 kgs Acido cítrico	200.00/kg	4,000.00
40 kg Acido bórico	350.00/kg	14,000.00
4 Kg Carbonato de magnesio	220.00/kg	880.00
4,0 l Esencia de Wintergreen	558.00/l	2,232.00
40 l Alcohól	74.00/l	2,960.00
		\$ 24,072.00

Material envasado

7.000 kg Bolsa de plástico de 8 X 12 cm para 50 g - - (aprox 1500 bolsas/kg)	190.00/kg	\$ 1,330.00
10,400 pzas. Etiqueta para bolsa de plástico de 9x5 cm con entorno de color y leyenda (pegada con engrudo)	0.40/pza	\$ 4,160.00
28,000 pzas Botella de plástico de 1 l para blanqueador y loción de 20 cm X 8 cm -- (altura Xdiámetro)	6.90/pza	\$ 193,200.00
28,000 pzas Etiqueta para bote- lla de 10 X 15 cm con en- torno de color y leyenda (pegada con engrudo)	0.40/pza	\$ 11,200.00
		\$ 339,262.00
+ 15% del I.V.A.		\$ 50,889.30
Total inversión variable		\$ 390,151.30
Capital total invertido (tot. inv. fija +tot. inv. var.)		
= \$ 84,539.39 + \$390,151,30	= \$ 474,690.69	

Se pretende que de una a dos personas operen este laboratorio; de ma-
nera que no se pagarán salarios propiamente dichos, ya que la perso-
na o personas que laboren en dicho establecimiento recibirán directa-
mente las utilidades del negocio.

El tiempo estimado de trabajo será de tres meses, al año (modificable según necesidades).

Las operaciones de preparación de productos se harán tomando como base un día laborable de 8 h efectivas de trabajo, se sugiere debido a las cantidades de cada producto, la siguiente distribución de trabajo.

a) Insecticida

20 kg de este producto durante el "día-laborable" ocupando 26-días laborables aproximadamente. (Núm. total de unidades 10,400).

b) Blanqueador

800 l durante el "día-laborable", 30 días laborables aproximadamente. (Núm. total de unidades: 24,000).

c) Loción

400 l durante el "día-laborable", 10 "días laborables" (Núm. total de unidades 4,000).

Si como se prevee, el plan de trabajo funciona debidamente, los productos se terminarán de elaborar en el tiempo previsto de uno en -- uno.

3. Costo de energía

Los costos de energía se deberán casi exclusivamente al gasto de energía eléctrica consumida por el sellador eléctrico, focos (lámparas), si son necesarios y acaso un radio para escuchar música que motive al trabajador.

El consumo de energía eléctrica de la selladora se supone semejante al de una plancha ordinaria y por lo tanto pensando en un consumo de 1.2 Kw y suponiendo un precio de \$1.5/kw-h tendremos \$ 1.8/h efectiva de trabajo (sellado) que a razón de 8 h en el día laborable dará \$ 14.40/día-laborable, como total.

4. Costos o cargas fijas

En este caso particular las cargas fijas son las siguientes:

- 1) Depreciación, el 10% anual del capital invertido fijo.
- 2) Mantenimiento y reparación, el 2% anual del capital invertido y fijo.

Debido a la actual situación económica del país y de acuerdo al Índice de Precios al Consumidor, según datos del Banco de México para el período de marzo 1982 a marzo 1983 la tasa de inflación da un valor de 115.7% anual ó 9.64% mensual, este dato deberá tomarse en cuenta para el presupuesto; esto significa que las cifras ya mencionadas y las siguientes están sujetas a variación.

5. Balance económico final

El costo unitario se obtendrá de la siguiente expresión:

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\text{Costos variables} + \text{Costos fijos}}{\text{Producción anual}}$$

Costo variable

Costo de operación (ó producción)

= Costo materia prima + costo envase + costo etiqueta

a) Insecticida:

$$\begin{aligned} \text{Costo (a)} &= 30,100.00 + 1,330.00 + 4,160.00 \\ &= 35,590.00 \end{aligned}$$

b) Blanqueador:

$$\begin{aligned} \text{Costo (b)} &= 75,200.00 + 165,600 + 9,600.00 \\ &= 250,400.00 \end{aligned}$$

c) Loción:

$$\begin{aligned} \text{Costo (c)} &= 24,072.00 + 27,600.00 + 1,600.00 \\ &= 53,272.00 \end{aligned}$$

Costos Fijos:

Renta del inmueble	\$ 12,000.00
Energía consumida (sellado de bolsas, luz eléctrica, etc.) a razón de \$14.40/día laborable durante 66 días laborables (cuota mínima)	950.40
Depreciación sobre el total de inversión fija (al 10% anual)	6,304.58
Mantenimiento y reparación sobre el total de inversión fija (al 2% anual)	1,260.91
Fletes de México a Querétaro y cercanía	25,000.00
Imprevistos	40,000.00
Publicidad (estimado como el 20% del capital total invertido)	90,639.43
Intereses sobre el crédito concedido para financiar este proyecto (a razón del 24% anual sobre el capital total invertido).	108,767.32
Total costos fijos	284,922.64

ARTI- CULO	COSTO DE PRODUCCION	COSTO FIJO	COSTO TOTAL	No. DE UNID. PRODUCIDAS	COSTO UNIT	PRECIO VENTA	TOTAL DE VENTA
a)	35,590.00	29,889.55	65,479.55	10,400.00	6.30	12.6	131,040.00
b)	250,400.00	210,293.59	460,693.59	24,000.00	19.20	38.4	921,600.00
c)	53,272.00	44,739.46	98,011.46	4,000.00	24.50	49.00	196,000.00
	339,262.00	284,922.64	624,184.60				1'248,640.00

* Nota: El costo fijo se prorateó según el costo de cada artículo por ejemplo:

$$a) (35,590 \div 339,262.00) 284,922.64 = 29,889.55$$

El precio de venta se calculó multiplicando el costo por el factor 2.00

Impuestos:

(Facturado	\$ 1,248,640.00
15% de I.V.A. cargado a factura	187,296.00
-15% de I.V.A. pagado a proveedores	61,916.17
Tótal a pagar al fisco	125,379.83

El rendimiento sobre la inversión se puede obtener, usando las siguientes formulas:

Costo total de mercancía vendida = costo de producción ó fábrica (Mat. prima, trabajo, gastos) (1)

Ganancia bruta = ventas - costo total de mercancía vendida (2)

Ganancia neta = Ganancia bruta - gastos generales (administrativos, ventas, oficina, almacenaje) (3)

% Ganancia sobre ventas = $\frac{\text{Ganancia neta} \times 100}{\text{ventas}}$ (4)

Inversión total = inversión fija (tierra, edificios, planta, capital de trabajo, inventarios, cuentas por pagar, efectivo) (5)

Retorno = $\frac{\text{Ventas}}{\text{Inversión total}}$ (6)

Rendimiento sobre la inversión = Retorno X % ganancia sobre ventas (7)

Efectuando operaciones obtenemos lo siguiente:

Costo total de mercancía vendida = \$ 1'248,640.00 (1)

Ganancia bruta = 1'248,640.00 - 624,184.60
= 624,455.40 (2)

(Suponemos gastos generales como un 20% sobre la ganancia - bruta).

Ganancia neta = 624,455.40 - 124,891.08 =
= 499,564.32 (3)

% Ganancia sobre ventas = $\frac{499,564.32}{1'248,640.00} \times 100$
= 40.00 % (4)

Inversión total = 84,539.39 + 390,151.30
= 474,690.69 (5)

Retorno = $\frac{1'248,640.00}{474,690.69} = 2.63$ (6)

Rendimiento sobre la inversión = 2.63 X 40.00 %
= 105.2% (7)

Esta figura numérica en 0/0 se contempla alta debido a que no hemos tomado en consideración pagar un salario fijo al operador de esta empresa.

Suponiendo dos personas para trabajar esta empresa y pagándoles a razón de \$13,650.00/mes se tendría un gasto fijo anual de - - \$ 81,900.00/año (tres meses de trabajo).

Efectuando nuevamente operaciones se tendrá

(1), (2), (5) y (6) permanecen igual

$$\begin{aligned} \text{Ganancia neta} &= 624,455.40 - 124,891.08 - 81,900.00 \\ &= 417,664.32 \dots\dots\dots (3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Ganancia sobre ventas} &= \frac{417,664.32}{1,248,640.00} \times 100 \\ &= 33.44 \% \dots\dots\dots (4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rendimiento sobre la inversión} &= \\ &= 2.63 \times 33.44\% \\ &= 87.94 \% \end{aligned}$$

Estos números indican que en un año dos meses, el empresario recobraría su inversión total y comenzaría a ganar y en un año más - - obtendría una ganancia igual a la ganancia neta inicial.

Si se suponen tres personas se tendrá:

$$\begin{aligned} \text{Ganancia neta} &= 624,455.40 - 124,891.08 - 122,850 \\ &= 376,714.32 \end{aligned}$$

$$\% \text{ Ganancia sobre ventas} = \frac{376,714.32}{1'248,640.00} \times 100 = 30.16$$

$$\text{Rendimiento sobre la inversión} = 2.63 \times 30.16 = 79.32 \%$$

Con estos guarismos en un año y tres meses se recupera la inversión total y se comienza a ganar.

III Conclusiones

Se deriva de los números presentados que el negocio, es posible de llevar a buen término y que otros de naturaleza semejante pueden - diseñarse en forma similar.

La ó las personas que instalen un negocio como el sugerido, habrán de tener espíritu de empresa, pues de no tenerlo, se corre el riesgo de fracasar.

La programación de compras y producción queda reducida a tres ó - cuatro meses al año exclusivamente, con lo que se logra limitar - los costos de financiación ya que pudiera esperarse lograr crédito entre los propios proveedores.

Bibliografía

- 1.- Buchheister G.A. y Ottersbach ,
"Recetario de Droguería", Edit. G. Gili, (1947) (C 1926)
(Biblioteca de la Facultad de Química, U.N.A.M.)

- 2.- "Los problemas de la organización campesina"
varios autores (Seminario sobre organización campesina
y desarrollo agroindustrial), Oaxtepec, Morelos (1975).
Capítulo "La Organización", págs. 13 - 17

- 3.- Perry J.H.,
"Manual para Ingenieros Químicos"
Cap. 29 Estimación de Costos, págs. 1844 - 1845,
Edit. Mc Graw-Hill, (1950).