



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO



Facultad de Estudios Superiores  
"Cuautitlán"

"ESTUDIO DE RENTABILIDAD ECONOMICA DE LOS CULTIVOS  
DE APIO Y BROCOLI EN LA ZONA CHINAMPERA DE  
SAN ANDRES MIXQUIC".

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO AGRICOLA

P R E S E N T A N:

FABRICIO FERNANDO GARCIA RAMIREZ

DORA MARIA RAMIREZ BERMEJO

ASESOR: LIC HECTOR SANCHEZ ORTEGA

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1993

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## **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 está 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.

## INDICE

Lista de cuadros .....	I
Lista de figuras .....	II
I.- Introduucción .....	1
II :- Marco teórico.....	3
III.- Aspectos Socio-económicos de la zona.....	7
IV.- Descripción general del área de estudio y de los cultivos .....	9
V.- Metodología .....	22
V.1 Estimación de los costos de producción	
V.2 Estimación de rendimientos	
V.3 Estimación del precio	
V.4 Estimación de beneficios	
V.5 Organización de costos y beneficios	
VI.- Resultados.....	33
VI.1 Determinación de la rentabilidad del apio	
VI.2 Determinación de la rentabilidad del brocoli	
VII.- Conclusiones.....	41
VIII.- Bibliografía.....	42
IX.- Anexos.....	44

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.	Costos Unitarios por hectárea del cultivo del apio, ordenados por mes. Ciclo primavera-verano, 1993.....	23
Cuadro 2.	Costos Unitarios por hectárea del cultivo del brocoli, ordenados por mes. Ciclo primavera-verano, 1993 .....	24
Cuadro 3.	Precios de venta del apio N(\$ del productor en la Central de Abastos 1990 - 1992.....	26
Cuadro 4.	Precios de venta del brocoli N(\$ del productor en la Central de Abastos 1990 - 1992.....	27
Cuadro 5.	Precios del apio a mayoreo. N(\$) 1990 - 1992.....	28
Cuadro 6.	Precios del brocoli a mayoreo. N(\$) 1991 - 1992.....	29
Cuadro 7.	Estimación de beneficios del cultivo del apio.....	30
Cuadro 8.	Estimación de beneficios del cultivo del brocoli.....	31
Cuadro 9.	Organización de costos y beneficios de los cultivos de apio y brocoli.....	32

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Localización General del área.....	8
Figura 2.	Ubicación de la zona de estudio.....	10
Figura 3.	Gráfica de precios de venta del apio. (N\$) del productor en la Central de Abastos (Ciudad de México).....	26
Figura 4.	Gráfica de precios de venta del brocoli. (N\$) del productor en la Central de Abastos (Ciudad de México).....	27
Figura 5.	Gráfica de precios del apio. (N\$) a mayoreo en la Central de Abastos (Ciudad de México).....	28
Figura 6.	Gráfica de precios del brocoli. (N\$) a mayoreo en la Central de Abastos (Aguascalientes).....	29

## I.- Introducción

La producción de hortalizas en el el área chinampera de San Andrés Mixquic Delegación de Tláhuac, D.F., se ha realizado desde la época de los Aztecas mediante el sistema de producción denominado "Chinampa", mismo que se ha conservado casi inalterado a través del tiempo hasta nuestros días; en esta zona se practican muchas técnicas de producción que desde entonces se llevaban acabo, como lo es la formación de almácigos y la siembra en "Chapines", dichas técnicas permiten al productor optimizar tiempo y establecer de dos a tres cultivos al año, así mismo se aprovechan de manera adecuada los recursos naturales, como lo es el agua para riego, que circula a través de los canales con que cuenta la zona.

Esta área chinampera cuenta con una superficie aproximada de 500 hectáreas <sup>1</sup>, en las que se practican una agricultura de tipo intensivo para la producción de hortalizas como: apio, brocoli, coliflor, betabel, rábano, rabanito, espinaca, acelga, etc... Los cultivos seleccionados para el presente estudio son el apio y brocoli ya que ocupan un lugar importante por la superficie cultivada: 116 y 85 hectáreas respectivamente, así mismo los altos rendimientos obtenidos permiten su comercialización al mayoreo, en los grandes centros de distribución, como lo es la Central de Abastos de la Ciudad de México. Los productores de esta zona se han organizado en una Asociación Hortícola Local, para obtener recursos y apoyos en beneficio de su actividad productiva pero desconocen en forma real y objetiva las utilidades e ingresos que obtienen al llevar acabo esta actividad, así como la relación que existe entre sus costos de producción y margen de ganancias de cada uno de los cultivos que producen; por tal motivo este estudio pretende realizar un análisis de rentabilidad de los cultivos de apio y brocoli.

---

<sup>1</sup> Delegación del Departamento del Distrito Federal Tláhuac; Agenda de Datos Básicos de la Subdelegación de Desarrollo Rural, México, D.D.F. - Tláhuac, 1991.

## Planteamiento del problema.

En Mixquic, como ya se mencionó, los principales productos agrícolas son el apio y el brocoli, mismos que el agricultor ha sembrado de generación en generación, pero hasta la fecha no existe ningún estudio que determine las utilidades reales que generan uno y otro cultivo, por lo que el campesino no conoce de manera objetiva el rendimiento de su esfuerzo, desalentando la producción y fomentando el éxodo a los centros industriales en busca de un ingreso seguro y aparentemente mejor remunerado para el agricultor, con lo que se pone en riesgo la supervivencia de este peculiar sistema de producción.

## Objetivos.

- Cuantificar los costos de producción del apio y brocoli.
- Determinar cuál de los cultivos en estudio aporta mayores ingresos a la economía de los agricultores.

## Hipótesis.

- El cultivo que observa un nivel elevado de producción, da una alta rentabilidad.
- El cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR), permite determinar qué cultivo genera mayores utilidades al productor.
- En base a los costos de producción uno de los dos cultivos obtiene una mejor relación beneficio/costo.

## II.- Marco Teórico.

En los albores del modo de producción capitalista, la agricultura a nivel mundial comenzó a tener una marcada diferencia en la forma de explotación de las unidades de producción, esta diferencia fue principalmente por el hecho de que unas unidades se orientaban a introducir en el mercado las mercancías que producían fomentando así su capitalización propiamente dicha hasta constituirse como empresas, mientras otras unidades destinaban al autoconsumo la producción y solo el excedente salía al mercado sin tener intención de capitalizarse como empresas capitalistas, así lo señala Karl Kautski en su estudio sobre la cuestión agraria. "La empresa agrícola moderna no puede funcionar sin dinero o lo que es lo mismo sin capital, en realidad en el modo de producción actual, cada suma de dinero que no se emplea en el consumo personal puede convertirse en capital - valor que produce plusvalía, y normalmente así acontece"<sup>2</sup>. En tanto las unidades de producción pequeñas orientan sus productos hacia el autoconsumo y el excedente es el que se envía al mercado, en estas formas de producción se utiliza poca maquinaria pequeñas extensiones de tierra y una división del trabajo no muy marcada, en tanto que las explotaciones de tipo capitalista tienen mejor maquinaria, usan tecnología más avanzada, permiten una división del trabajo más desarrollada y su producción esta enfocada directamente al mercado.

Nuestro país al tomar parte en el modo de producción capitalista no es la excepción, y las unidades de producción agrícola se desarrollan de dos formas diferenciadas: una que tiende a hacer una empresa capitalista cuyo objetivo fundamental es obtener una ganancia para reinvertirla como capital y continuar con el proceso de acumulación de capital, donde el productor es el administrador de la empresa, contratando fuerza de trabajo, maquinaria, insumos, innovaciones tecnológicas, etc...; además de que estas unidades de producción se les realizan análisis financieros para cuantificar sus utilidades reales, con lo cual se encuentran a la vanguardia en este plano. En tanto las otras unidades de producción destinan parte de su producto al autoconsumo y parte al mercado; a dichas unidades se les denomina como de economía campesina y tienen la característica de que el productor acusa escasez de recursos: tierra y capital, principalmente, lo que conlleva a que no tengan la maquinaria necesaria, no usen semilla mejorada, agroquímicos y fertilizantes además de que el productor participa en las actividades agrícolas de manera determinante y sólo ocasionalmente contrata mano de obra para concluir el ciclo productivo; al comparar estas unidades de producción con las antes citadas, se observan que carecen de estudios económicos orientados a aspectos financieros punto que es fundamental para las unidades de corte capitalista, no sólo para su

<sup>2</sup> Karl Kautski. La Cuestión Agraria, 3a. reimpresión, México Editorial Siglo XXI, pág. 65, 1978.

funcionamiento sino inclusive para el inicio de sus actividades, en tanto que las unidades de producción de economía campesina, inician sus actividades y jamás el productor llega a enterarse de las pérdidas y ganancias que resultan al final de cada ciclo, quedando de este modo en gran desventaja, porque esto les impide elegir aquellos cultivos que les generan mayores beneficios.

Como las condiciones naturales y económicas de cada región del país son diferentes, se requiere de realizar estos estudios a nivel de unidad de producción, para que la orientación llegue realmente al productor, para tal efecto, se deben considerar los planteamientos para la realización de proyectos agrícolas, ya que en ellos se efectúan cálculos financieros que permitan determinar los beneficios que se obtienen de los cultivos a los que se dedican los agricultores, como lo menciona Gittinger: " Un proyecto sirve para comparar la corriente de inversiones y de costos de producción de una empresa agrícola, con el flujo de beneficios que produce" <sup>3</sup>. Carvallo precisa: "El proyecto agrícola es un conjunto de actividades involucradas en el uso de recursos en una empresa agrícola para obtener beneficios" <sup>4</sup>. Anteriormente en el análisis de proyectos no se tomaba en cuenta el factor tiempo, aspecto importante, ya que en las unidades de producción, los ciclos de los cultivos varían desde meses hasta años, por lo que debe considerarse que las inversiones generalmente se hacen al iniciar la temporada y los beneficios se obtienen al concluirla. Por ello es necesario considerar el tiempo en que se recupera la inversión, así como las ganancias que se generan. Esto debido a que muchas veces se incurre en el error de calcular de manera somera las utilidades restando la inversión a la ganancia bruta al final del ciclo, sin considerar el tiempo en que se recupera la inversión. Para no caer en este error Carvallo define un procedimiento llamado Actualización, que consiste precisamente en el procedimiento inverso al interés compuesto y cuya explicación radica que dentro del modo de producción capitalista, todo dinero al invertirse debe ganar un interés, esto no sirve para realizar una comparación más real entre inversiones hechas hoy y la utilidad que se obtendrá en el futuro a precios de hoy y no del futuro mediano, con lo cual se puede saber que ganancia real llega a obtenerse.<sup>5</sup>

---

<sup>3</sup> Gittinger J. *Price. Análisis Económico de Proyectos Agrícolas*. Madrid Tecnos, Serie Banco Mundial. (pág 4), 1976

<sup>4</sup> Carvallo Gámica Sergio. *Aplicación de la tasa de rentabilidad financiera en proyectos agropecuarios*. Banco de México S.A. (pág. 16 - 17), 1975.

<sup>5</sup> IDEM (pág. 24 - 25).

Para llegar a determinar las ganancias reales de una inversión o proyecto en un período de tiempo dado se deberán conocer los tres indicadores económicos básicos, que son herramienta fundamental para realizar proyectos de inversión; tales indicadores se definen a continuación. Carvallo plantea el uso de los tres siguientes indicadores económicos:

**Valor Actual Neto (VAN):** Es la diferencia numérica entre el valor actualizado de los beneficios y el valor actualizado de los costos a una tasa de actualización determinada.

**Relación Beneficio Costo ( B/C):** Es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios entre el valor actualizado de los costos a una tasa de actualización igual al costo de oportunidad del capital\*.

**Tasa Interna de Rentabilidad (TIR):** Es la tasa de actualización a la cual el valor actualizado de los costos es igual al valor actualizado de los beneficios, cuando se calcula desde el punto de vista económico se le llama Tasa de Rentabilidad Económica, y cuando se le calcula en función de los aspectos financieros de proyecto se le llama tasa de Rentabilidad Financiera, esta última será la que se tome en consideración para efectos del presente trabajo.

Para precisar algunos aspectos de los conceptos descritos anteriormente, a continuación se hace mención de lo que al respecto señalan otros autores:

Gittinger plantea que el Valor Actual Neto; es la medida más directa del flujo de fondos actualizado para determinar el valor de un proyecto. Este valor es simplemente el valor actual de la corriente de flujo de fondos. El valor actual neto puede calcularse averiguando la diferencia que existe entre el valor actual de corriente de beneficios y el valor actual de la corriente de costos <sup>6</sup>.

---

\* Carvallo, 1975. Para la sociedad en general, el costo de oportunidad del capital, es la rentabilidad del último monto de inversión (es decir, de la inversión marginal), que podrá hacerse si todo el capital disponible se invirtiera totalmente en la forma más remunerativa posible.

<sup>6</sup> Gittinger J. Price Obr. C:T pág. 77.

Con respecto a la relación Beneficio/Costo (B/C), Gittinger define esta como la relación que existe entre el valor actual de la corriente de beneficios y el valor actual de la corriente de costos<sup>7</sup>.

En cuanto a la Tasa Interna de Rentabilidad, Coss dice que la tasa interna de rentabilidad está definida como la tasa de interés que reduce a cero el valor presente, el valor futuro o el valor anual, equivalente de una serie de ingresos y egresos. En cuanto al concepto de la tasa interna de rentabilidad, Coss plantea que esta puede manejarse para períodos de ciclos cortos, mismos que van desde meses hasta años<sup>8</sup>.

---

<sup>7</sup> IDEM pág. 87.

<sup>8</sup> Coss, B. Raúl. Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. México. Editorial Limusa, pág. 73, 1990.

### III.- Aspectos Socio-Económicos de la Zona.

El pueblo de San Andrés Mixquic se ha caracterizado desde la antigüedad por dedicarse a la agricultura, herederos de la costumbres y técnicas de producción agrícolas de una de los pueblos prehispánicos que domino el Valle de México, los Aztecas, cuyo florecimiento se debió en gran parte a estas técnicas que tuvieron su máxima expresión en la Chinampa. En la actualidad la Chinampa es un sistema de producción que no ha caducado, aún se sigue practicando y proporciona productos alimenticios y beneficios económicos al campesino de Mixquic; ya que en esta comunidad el 80% de la población económicamente activa se dedica a la actividad agrícola y el 70% practica la horticultura en chinampa, este porcentaje expresado en numeros es de aproximadamente 230 productores <sup>9</sup>.

Al recorrer los terrenos de cultivo en San Andrés Mixquic se observa una gran actividad, pero el campesino externa la necesidad de tener una orientación adecuada ya que desconoce si Técnica y económicamente esta avanzando o retrocediendo en el manejo de sus cultivos. Por ello las entidades gubernamentales proporcionan asesoría técnica para la siembra, fertilización, control de plagas y enfermedades, sin embargo la mayoría de los productores se preguntan si ganan o pierden al sembrar tal o cual cultivo, ya que en esta tierra prodiga es factible sembrar una gran variedad de hortalizas y el campesino al cuestionar al extensionista agrícola que cultivo puede sembrar no sólo se refiere a cual producirá más y mejor, sino cual de ellos proporcionara mayores beneficios, esta última pregunta queda en el aire ya que no hay una respuesta clara, porque al respecto no se han realizado estudios adecuados y suficientes, por tal motivo la presente investigación tiene como finalidad aportar al campesino una respuesta clara sobre los beneficios económicos que obtiene con su actividad, centrando la atención en los cultivos más importantes por la superficie sembrada .

Este estudio además de cumplir el objetivo antes señalado, pretende aportar al productor conocimientos y datos que le inquietan, como es el costo de producción, lo que limita en muchas ocasiones la elección del cultivo a establecer y que al analizar estos factores junto con los técnicos, estará en posibilidades de tomar la mejor decisión. Con ello el campesino podrá valorar los recursos naturales con que cuenta, buscara la manera de preservarlos, optimizarlos y mejorar la imagen de su comunidad, así como evitar que se extienda la mancha urbana sobre sus terrenos de cultivos y termine con su principal fuente de ingresos: La Tierra.

---

<sup>9</sup> Delegación del Departamento del Distrito Federal Tláhuac; Agenda de Datos Básicos de la Subdelegación de Desarrollo Rural, México, D.D.F. - Tláhuac, 1991.

LOCALIZACIÓN GENERAL DEL AREA.



## IV.- Descripción general del área de estudio y de los cultivos.

### Contexto Regional.

El Valle de México tiene una extensión cercana a los 10,000 Km cuadrados, con un longitud aproximada de 120 Km y un ancho de 80 Km, esta rodeado de montañas que dominan la planicie, se sitúa entre las latitudes N 19° 03' y 20° 11' y longitudes 98° 11' y 99° 31', al oeste del Meridiano de Greenwich. El drenaje actual es endorréico y encierra lagos someros como Texcoco, Zumpango, Xochimilco y restos de Lagos Mayores. Una serie de ríos forma la red hidrográfica de la cuenca cerrada, su escurrimiento medio conjunto es cerca de 20 m/seg la mayor parte de ellos quedan secos en la época de estiaje.

El Distrito Federal se encuentra localizado en la parte Suroeste de la cuenca del Valle de México, al Sur de la Mesa Central tiene una altitud promedio de 2,240 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), el cerro del Ajusco constituye la mayor elevación 3,950 (m.s.n.m.) mientras la cota menor se registra en Xochimilco con 2,234 (m.s.n.m.) el Plan de Desarrollo Urbano de 1985 fija una superficie de 1503 Km cuadrados para el Distrito Federal<sup>10</sup>.

De la superficie total del Distrito Federal, el 68.3% comprende una superficie agropecuaria y forestal ubicada básicamente en las siete delegaciones políticas ubicadas al sur y las cuales son: Alvaro Obregón, Cuajimalpa, Magdalena Contreras, Milpa Alta, Tiáhuac, Tlalpan y Xochimilco. El crecimiento urbano sobre el área rural a sido bastante alto y se ha asentado principalmente en zonas agrícolas, que a su vez se desplazan hacia suelos forestales, con lo que se ocasiona la desaparición del 19% de la superficie boscosa, la superficie agrícola no presenta cambios significativos en términos de extensión, su ubicación no ha cambiado y se encuentra en muchos casos en terrenos no aptos para esta actividad.

<sup>10</sup> O.N.U. - F.A.O. Proyecto de recuperación de la zona lacustre, Tiáhuac Xochimilco. 1990.

## UBICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO.



La superficie agrícola chinampera, actualmente se ubica en las delegaciones de Xochimilco y Tláhuac, con proporciones aproximadas de 54 y 46% respectivamente, así mismo la actividad agrícola ocupa una extensión de 31,949 Hectáreas, que equivale al 31.3% de la superficie ocupada por las siete delegaciones. De esta superficie el 95% se explota bajo el régimen de temporal siendo los cultivos más importantes por la extensión que ocupan: el Maíz, la Avena Forrajera y el Nopal. Las mayores superficies con hortalizas se encuentran en Xochimilco (40.5% ) y Tláhuac (59.5%).

## Ubicación, extensión y población.

La Delegación de Tláhuac se encuentra ubicada al sureste del Distrito Federal, ocupa una superficie de 93 Km cuadrados; esta delegación mostró uno de los mayores índices de crecimiento de población en el período 1970-1980, con el 8.1% que es muy superior al registrado en el D.F. (2.5%).

## Uso del suelo.

Solamente en México, se da el sistema de producción en chinampa, específicamente en Xochimilco y Tláhuac, de estas dos delegaciones, dichos sistemas se practican en los poblados de San Andrés Mixquic (Tláhuac) y San Gregorio Atlapulco (Xochimilco), donde se explota intensivamente para la siembra de hortalizas en chinampas.

En los "Programas parciales de desarrollo por delegación" se define el uso del suelo para la delegación Tláhuac como de carácter eminentemente rural, dado que alrededor del 80% de la superficie corresponde a áreas de conservación ecológicas, dentro de las cuales se encuentran las de uso agrícola, mismas que ocupan una superficie de 5,625 hectáreas.

En esta delegación existen tres zonas chinamperas, dos de las cuales se han ido abandonando paulatinamente, dejándolas como terrenos improductivos, estas son las localizadas en San Pedro Tláhuac y San Nicolás Tetelco, mismas que ocupan una superficie aproximada en su conjunto de 325 hectáreas. Así mismo en San Andrés Mixquic se localiza la mayor superficie de chinampas en las que aún se siguen cultivando y produciendo en forma intensiva hortalizas.

El tipo de tenencia de la tierra en las zonas chinamperas de esta Delegación de Tláhuac es de pequeña propiedad y cuenta con una superficie aproximada de 825 hectáreas estas áreas se encuentran rodeadas de zonas ejidales las cuales suman un total de 3781 hectáreas.

## Origen y naturaleza de las Chinampas.

La cuenca Hidrográfica del Valle de México estaba configurada por un sistema de cinco lagos, dos de ellos el Chalco y el Xochimilco, por sus características de contener agua dulce apta para el riego fueron usados en la época precolombina para la construcción de áreas de cultivo artificiales; estas fueron erguidas por los Aztecas de acuerdo con un original sistemas donde los segmentos de tierra "Chinampa", se separaban entre si por canales de agua los que aseguraban el riego y transporte fluvial.

La palabra "Chinampa" proviene del Náhuatl "Chinamiltl" que significa cerco de cañas, cercado de palos o varas entrelazadas. Para proceder con la construcción de una "Chinampa" se comienza por establecer un cimiento, lo que se logra enterrando en el fondo del lago, estacas o carrizos para formar un cerco perimetral, este se rellena con capas de tierra, césped y aglomerado de plantas acuáticas hasta una altura superior a los 25 cms. sobre el nivel del agua; con el objeto de fijar el terreno y detener los arrastres se planta ahuejotes (*Sagittaria*) en los bordes de las chinampas.

En las chinampas se realiza un uso intensivo del suelo y se obtienen altos rendimientos debido a las características del sistema de producción, éstas se resumen de la siguiente manera:

a) Suelos altamente fértiles, lo que se logra a través de una construcción de los mismos con materia orgánica vegetal (plantas acuáticas) y sedimentos limosos.

b) Suministro de agua por capacidad.

c) Uso de Almácigos (chapines) lo que permite un máximo aprovechamiento del tiempo y espacio.

En la época de los Aztecas esta tecnología permitía varias cosechas al año lo cual hizo posible que las zona chinampera del sur se convirtiera en la principal abastecedora de hortalizas para los antiguos pueblos del Valle de México.

## Características Geográficas.

San Andrés Mixquic, se localiza al Sureste de la Delegación de Tláhuac. Cuenta con una superficie total aproximada de 1,158 Héctareas los terrenos son planos, el clima es templado Sub -húmedo con lluvias en Verano se presentan heladas tempranas y tardías en los meses de Octubre a Febrero la temperatura media anual es de 11 a 16°C, la precipitación pluvial es de 600 a 800 mm anuales. Dentro de este poblado existe un río denominado Amecameca, donde se presenta en época de lluvia una gran entrada pluvial, y en estiaje esta seco.

Debido a la sobreexplotación del manto acuífero, la Dirección de Contrucción y Operación Hidráulica suministra 180 lts/seg. de aguas tratadas a través de un canal denominado "Paso del Toro", estas aguas provienen de la planta tratadora "Cerro de la Estrella", con lo cual se ha recuperado el nivel de los canales en la chinampería de Mixquic, mismo que se había visto afectado provocando una disminución en la producción. Esta zona chinampera es atravesada por canales secundarios y terciarios que se alimentan principalmente del agua proveniente del Cerro de la Estrella, otra parte es captada por la precipitación pluvial y una más por la que almacena el río Amecameca <sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Agenda de Datos Básicos de la Subdelegación de Desarrollo Rural de la Delegación de Tláhuac.

## Principales Rasgos Geológicos.

Afloran rocas del terciario al reciente, volcánicas: Fluvioaluviales y Lacustres; Andecitas, Dacitas, Basaltos y materiales efusivos, gravas, arenas, limos y arcillas. La Cuenca se convierte en endorréica, en el cuaternario al cerrarse el drenaje natural hacia el sur.

Los rasgos estructurales más sobresalientes son alineamientos norte-sur y este-oeste de dislocaciones por fallas normales que procuran y sugieren una serie de bloques con el mayor hundimiento hacia el centro de la cuenca.

## Datos Edafológicos.

Los suelos en la zona chinampera son de color obscuro a claro, moderadamente profundos, buen porcentaje del material orgánico y nitrógeno, pendiente moderada del 2 al 5% y buen drenaje. Dominan dos unidades de suelo Hh+Hg-ms/2, Feozem háplico + Feozem Gléyico, moderadamente salino de textura media, Hh+Le-Ls/2 Feozem háplico + Flovisol Eútrico, suelo ligeramente salino de textura media <sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> Cartas Edafológicas Sobre Uso del Suelo y Uso Potencial. Elaborado por DETENAL.

## Descripción de los Cultivos.

### Apio

Su nombre científico es *Apium graveolens* L. pertenece a la familia Umbeliferae. Su origen proviene de algunos países de Asia y Africa, los primeros indicios del cultivo de apio como planta hortícola y su aprovechamiento como alimento data del año 1623<sup>13</sup>.

El cultivo del apio esta ampliamente difundido y es aprovechado como alimento por sus raíces carnosas, sus hojas y sus pecíolos que se aprovechan especialmente como condimento.

El contenido de las sustancias nutritivas en las raíces es el siguiente: sólidos totales: 9.46%, sustancias nitrogenadas 1.34% ( de ellas el 1% son proteínas), aceites 0.27%, sustancias libres de nitrógeno 5.37%, celulosa 1.01% y cenizas 0.97%, las hojas son relativamente ricas en las siguientes proporciones: 75 mg de vitamina C y alrededor de 7 mg de vitamina A.

### Características Botánicas.

El apio es una planta Bienal, en el transcurso del primer año crecen las hojas en forma de roseta y en caso de el apio de raíz se forma la raíz carnosas, el tallo crece muy lentamente, y en el segundo año se forma el tallo floral, la planta fructifica y perece.

---

<sup>13</sup> Guenoo Guenco. Horticultura Cubana. Cuba 1965, pág. 298. cit. a. Thompson H.C. "vegetable Crops" N.Y. 1939.

**Sistema de raíces.** El sistema radicular está débilmente desarrollado y superficialmente dispuesto (hasta 25-30 cms de diámetro), pocas raíces alcanzan la profundidad de 60-70 cms. El sistema radicular se compone de raíces que salen de la parte inferior de la raíz carnosa y ramificaciones finas que salen de ellas. La parte superior del Hipocótilo y el tallo crecen poco y lentamente, engrosan de modo considerable, de ellos se forma la raíz carnosa; esta es casi globular o ligeramente alargada, con muchas raíces gruesas en su parte inferior y algunas veces lateralmente.

**Tallo.** Durante el primer año el tallo crece poco y lentamente, no obstante su crecimiento es mayor en comparación con el de las plantas de raíces carnosas, por lo que con frecuencia la raíz carnosa se compone principalmente del tallo. El tallo floral alcanza una altura de 60 a 100 cms y es bien ramificado.

**Hojas.** Son Imparipinadas y las distintas secciones más o menos hendidas los folíolos poseen una coloración de verde claro a verde oscuro, con una superficie pulida, los peciolo son largos en el apio de hojas finas; en el apio de raíz carnosa, medio gruesos y anchos ( 4--5 cms), su base está generalmente expandida, las hojas se encuentran sobre el tallo floral, son más pequeñas y de constitución sencilla.

**Flores.** La inflorescencia del apio es una umbella completa, las flores son pequeñas con peciolo cortos, los pétalos son cinco, pequeños y de color blanco; poseen cinco estambres y dos pistilos, la fecundación es cruzada.

**Semillas.** Son muy pequeñas ( de 1 - 1.5 mm de largo ). Las semillas son de tonalidad pardo claro, germinan con mucha lentitud puesto que la capa que las cubre contiene aceites esenciales, lo que impide la imbibición del agua, el poder germinativo se conserva de 3 - 5 años.

## Requerimientos Agronómicos.

El apio desarrolla favorablemente en las condiciones que brinda el clima templado, la temperatura óptima para el desarrollo de las hojas y raíces carnosas, es de 13 a 20°C aproximadamente. En altas temperaturas sufre a causa de enfermedades ocasionadas por virus. Resiste la disminución de la temperatura hasta 4 o 5°C bajo cero sin peligro alguno, sin embargo tiene un período de vernalización relativamente corto por lo que experimenta el efecto de las bajas temperaturas incluso en un corto tiempo, formando las plantas sus tallos florales prematuramente.

El apio es una planta muy exigente en relación al balance de humedad en el suelo, esto se debe al poco desarrollo y a la disposición superficial del sistema de raíces, únicamente debe sembrarse con facilidad de riego ya que con riegos irregulares y sequía el crecimiento de la planta se paraliza y las raíces carnosas se vuelven más ásperas.

El apio presenta los mayores requerimientos de agua al momento de germinar las semillas. Es importante destacar que durante el ciclo vegetativo debe regarse cada 6 a 7 días, sin embargo no soporta el anegamiento prolongado.

En relación a suelos, el apio es muy exigente, en cuanto a nutrientes, en suelos poco abastecidos con nutrientes, forma hojas y raíces carnosas, pequeñas. El abono con fertilizantes orgánicos tiene una gran importancia para el aumento de los rendimientos en los suelos de humus. El apio desarrolla ventajosamente con un abonado de estiércol descompuesto (30-40 toneladas por hectárea), así mismo requiere suelos con alto contenido de nitrógeno, con respecto a los elementos de fósforo, potasio, calcio, requiere menos. Los suelos de textura media son los más apropiados para una buena producción, sin embargo, puede desarrollarse bien en los suelos arcillosos, pero que estén bien labrados para que permitan la aireación de las raíces, el PH óptimo para este cultivo es el que varía entre 6.3 - 7.5.

Las variedades de apios se dividen en tres grupos fundamentalmente: apio de raíz carnosa, apio de hojas y apio de peciolo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **Manejo del cultivo.**

**Preparación del almácigo y siembra:** se elige una parte del terreno para formar un almácigo, el cuál tiene una dimensión de aproximadamente 15 x 2 m, para ello se extrae lodo de los canales, una vez construido el almácigo se cuadrícula formando chapines de aproximadamente 0.02 X 0.02 X 0.02 m. en los que se depositan de 2 a 3 semillas por cada chapin. La semilla utilizada es criolla de la región y se requiere de 2 jornaleros para preparar el almácigo y ensemillar.

**Preparación del terreno:** se realiza un barbecho y dos pasos de rastra en el mes de Enero, dejando así la tierra mullida, luego se procede a formar camellones o melgas de 3 X 2 m. aproximadamente, con pequeños canales en las orillas, que circundan cada camellón, para facilitar el riego del cultivo. En la formación de melgas se emplean 8 jornaleros.

**Transplante:** una vez preparado el terreno se procede a transplantar la plantúla (30 días después de que emerge la misma en el almácigo), se siembra a una distancia entre plantas de 0.40 m y se requieren para está actividad de 8 jornaleros durante 2 días.

**Riego:** inmediatamente después del transplante se aplica el primer riego, y posteriormente cada semana riegan el camellón con riegos fuertes; cada 8 días durante todo el ciclo de producción hasta 15 días antes de la cosecha y se emplea 1 jornalero por riego.

**Labores culturales:** se realizan dos escardas con azadón y fertilizan dos veces durante el ciclo (Marzo y Mayo), cada una de las dos escardas requieren de 2 jornaleros , así como la fertilización, está se realiza con 125 kg. de Superfosfato de Calcio cada una.

**Control de plagas y enfermedades:** fumigan con bombas de aspersion, generalmente de motor 2 veces; una en Enero y otra en Marzo aplicando generalmente Daconyl, empleandose para ello 2 jornaleros.

## Brocoli.

El nombre científico de esta planta es el de *Brassica oleracea* L. var., itálica Plenck. Pertenece a la familia de las Crucíferas. Su origen parece estar situado en el Mediterráneo oriental y concretamente en el próximo oriente (Asia Menor, Líbano, Siria, etc...). La expansión del cultivo del brocoli en Europa se inicia partir del siglo XVI<sup>14</sup>.

El brocoli es una hortaliza que puede consumirse en fresco, encurtidos o industrializada en forma de congelados, así mismo y al igual que otras crucíferas, posee un sabor característico debido a la presencia de un glucosinolato, concretamente isotiocianato de alilo y butilo, y/o viniitio - oxazolina.

## Características Botánicas.

El brocoli puede ser de ciclo anual o bianual dependiendo de la variedad que se cultive, por ello el desarrollo del tallo durante el primer año es corto. Tiene hojas elípticas ascendentes que rodean el pan o cabeza y a veces lo cubre, el pan esta formado por pedicelos y pedúnculos carnosos hipertrofiados (sin clorofila), flores no desarrolladas y brácteas, posteriormente el pan se abre, los organos florales se insinuan y desarrolla el tallo floral. La parte comestible de esta planta es la inflorescencia, misma que es abortada durante la primera fase de su desarrollo, lo cual se debe a la paralización del punto terminal de crecimiento, primero en el eje principal y luego en los laterales.

**Sistemas de raíces.** El sistema radicular de esta planta esta formado por una raíz pivotante de la que parte una cabellera ramificada y superficial de raíces secundarias.

---

<sup>14</sup> Sarli E. Antonio. Tratado de Horticultura. Editorial Hemisferio Sur. S. A. Argentina, 1980. pág. 327.

**Tallo.** Esta planta tiene tallo erguido, ramificado, glabro o con pocos pelos. Sus tallos principales rematan en una masa globulosa de yemas hipertrofiadas, lateralmente y en las axilas. De las hojas pueden desarrollarse brotes hipertrofiados de yemas florales, de tamaño menor que la cabeza principal, la cual aparece de forma paulatina y escalonada, generalmente tras el corte del cogollo principal.

**Hojas.** Las hojas son de color verde-azulado, rizadas, festoneadas, y con ligeras espículas presentan un limbo hendido, que en la base de la hoja pueden dejar a ambos lados del nervio central, pequeños fragmentos del limbo foliar a modo de folíolos. Las hojas son pecioladas, erectas y se extienden en forma horizontal.

**Flores.** Las flores son amarillas, sobre inflorescencias racemosas de polinización alogama y la fructificación es en silicuas. Las flores son actinomorfas en racimos, sépalos erguidos o expandidos, estigma truncado o bilobulado.

**Inflorescencia.** La parte comestible de esta planta es llamada cabeza o pan, la cual consiste en una inflorescencia hipertrofiada de color verdoso grisáceo o morado. El grado de compactación es menor que en otras de la misma familia, esto se debe a que la pellas son más abiertas y las unidades elementales ( los granos de los manojos o cabezas) son fisiológica y morfológicamente estadios preflorales avanzados. Algunas variedades de brocoli no producen paella o cabeza principal, sino solamente una multitud de brotes axilares.

**Semillas.** Las semillas son redondeadas de color parduzco. En un gramo se contienen aproximadamente 350 semillas con un capacidad germinativa media de unos cuatro años.

**Requerimientos agronómicos.** El cultivo del brocoli se desarrolla bien con temperaturas bajas y moderadas, así como en ambientes húmedos. Requiere de temperaturas que oscilen entre 15.5 y 18.5°C resultando perjudicial para este cultivo los vientos excesivamente secos.

En lo que se refiere a los suelos,, se adapta a los suelos ácidos hasta con un PH de 5.5 aunque tolera perfectamente a suelos con un PH de 7.5 a 7.8. En lo que se refiere a la textura del suelo es preferible que ésta sea ligera, con un buen poder de retención de humedad, estas plantas son medianamente resistentes a la salinidad del suelo.

**Manejo del Cultivo:** dentro del terreno de siembra, se selecciona una área de aproximadamente 2 m. cuadrados para la formación del almácigo, para lo cual se extrae todo de los canales una vez hecho se cuadrícula en pequeños cubos de 0.02 m. X 0.02 m X 0.02 m donde se depositan de dos a tres semillas. Para el cultivo del brocoli utilizan semilla híbrida variedad Citación. 1 Lb/Ha, en la formación del almácigo y ensemillado se utilizan 8 jornales.

**Preparación del terreno:** al terreno se le realiza un barbecho y dos pasos de rastra en el mes de Febrero dejando así una cama mullida para la formación de Camellones o Melgas 8 X 4 m. con pequeños canales a los lados que rodea cada camellón, lo que permite el riego del cultivo, en la formación de melgas se emplea mano de obra de 14 jornaleros durante 2 días.

**Transplante:** una vez preparado el terreno se procede a transplantar la plántula del brocoli, esto es aproximadamente 20 días después de emergida la plántula en el almácigo. El transplante se realiza sembrando las plántulas a una distancia de 0.40 m. entre planta y planta, en esta actividad se requieren de 12 jornales.

**Riego:** el primer riego se da posteriormente al transplante y los subsecuentes se dan cada semana con riegos fuertes hasta 15 días antes de la cosecha. Para el riego se ocupa un jornalero cada 4 a 7 días.

**Labores culturales:** se realiza una escarda o deshierbe el cual se hace de manera manual (con azadón), se fertiliza una sola vez durante el ciclo ( en el mes de Marzo), estas prácticas se efectúan con 10 jornaleros que van realizando conjuntamente las 2 actividades. El fertilizante utilizado es el triple 17.

**Control de plagas y enfermedades:** se fumiga una vez en el mes de Marzo, con bombas de aspersión aplicando Bravo 500 o Manzate, para ello emplean 1 jornalero durante 2 días.

## V.- Metodología.

### V.I Estimación de costos de producción.

Los costos de producción son aquellos que están ligados con el proceso de producción por ser imprescindibles para que se lleve a cabo dicho proceso y que además pueden variar o no con el volumen de producción<sup>15</sup>.

Para la realización del presente trabajo, la estimación de los costos de producción o costos totales serán la suma de los costos fijos y los costos variables.

Los costos fijos están asociados con la posesión de insumos o recursos fijos. Representan los costos que se incurren aún en el caso de que los insumos no se utilicen y podrán existir costos adicionales si efectivamente se utilizan para producir algún bien<sup>16</sup>.

Los costos variables son aquellos que se incrementan o disminuyen en proporción directa, con el grado de producción y nivel de ventas<sup>17</sup>.

Para obtener la información sobre los costos de producción de los cultivos de apio y brócoli se entrevistaron a los campesinos que ciclo con ciclo se dedican a dichos cultivos, quienes de manera práctica aportaron los datos acerca de la técnica de producción empleada en la zona y de lo que se deriva como lo es el uso de fertilizantes, semillas, pesticidas, etc...

La información obtenida respecto a los costos de producción en los cultivos de apio y brócoli fue ordenado por periodo (mes) en los cuadros que a continuación se presentan: (1,2)

---

<sup>15</sup> González Treviño Ramiro. Revisión bibliográfica sobre la relación beneficio costo. Tesis. María Nuevo León, 1982, pág. 4.

<sup>16</sup> Kay D. Ronald. Administración Agrícola y Ganadera. Edit. CECOSA, 7a. impresión, México, 1990, pág. 65.

<sup>17</sup> IBID. pág. 65.

# CUADRO 1

## COSTOS UNITARIOS POR HECTAREA DEL CULTIVO DEL APIO.

### ORDENADOS POR MES. CICLO PRIMAVERA-VERANO 1993. SAN ANDRÉS MIXQUIC.

(N\$)

ACTIVIDAD	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
PREPARACIÓN DEL ALMÁCIGO	45						
SIEMBRA DEL ALMÁCIGO	45						
PREPARACIÓN DEL TERRENO		640					
TRANSPLANTE			640				
FERTILIZANTE							
1A				223			
2A						223	
LABORES CULTURALES							
1A				801			
2A					801		
CONTROL DE PLAGAS Y ENF.							
1A		146.8					
2A				146.8			
RIEGOS	235.17	109.20	218.4	218.4	218.4	109.20	
COSECHAS Y EMPAQUE							4400
TRANSPORTE							1500
COSTOS FIJOS							
IMPUESTO PREDIAL							11.86
TOTAL	325.17	896.0	858.4	1389.2	1019.4	332.20	5911.86

SUMA TOTAL = 10,732.23

## CUADRO 2

### COSTOS UNITARIOS POR HECTAREA DE CULTIVO DE BROCOLI ORDENADOS POR MES. CICLO PRIMAVERA-VERANO 1993. SAN ANDRÉS MIXQUIC

(N\$).

ACTIVIDAD	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
PREPARACION DEL ALMÁCIGO	150					
SIEMBRA DEL ALMÁCIGO		890				
PREPARACIÓN DEL TERRENO			1,880			
TRANSPLANTE			1543.3			
FERTILIZACIÓN				172.80		
LABORES CULTURALES (DESHIERBES)				300		
RIEGOS		65.1	195.3	172.80	172.80	115.20
CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES				130		
COSECHA Y CORTE					300	300
TRANSPORTE					250	250
COSTOS FIJOS						
IMPUESTO PREDIAL						11.80
TOTAL:	150	755.1	3598.6	775.6	722.8	677.0

SUMA TOTAL: 6679.1

## V.2 ESTIMACION DE RENDIMIENTOS.

La estimación de rendimientos se refiere a la producción (cantidad de producto), obtenido por hectárea. En el cultivo del apio se calculó multiplicando el número de rollos que se obtienen por hectárea por el peso de cada rollo.

En cuanto al cultivo de brocoli, su rendimiento se calculó por el peso de las cabezas o panes, tomando el peso promedio y multiplicándolo por la densidad de población.

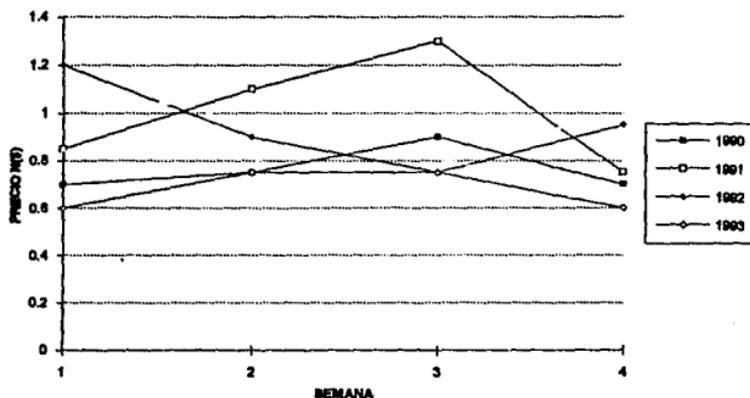
## V.3 Estimación del precio.

Para determinar el precio del apio y del brocoli, se recopiló la información en el área de manejo de la Central de Abastos de la Ciudad de México, donde ocurren los productores en un área reservada para ellos y destinada a la venta de sus productos directamente con los acaparadores, en la que diariamente durante el periodo de Cosecha [en el mes de Junio para el apio y Mayo para el brocoli] se fijan los precios de compra de los productos, esto se lleva a cabo entre las 4:00 y 5:00 de la mañana, los precios de venta a mayoreo se encuentran en los cuadros (3 y 4), al graficar (ver figuras 3 y 4) y mediante un análisis histórico de precios, se determinó un precio que esta presente con mayor frecuencia cada año para el caso de las hortalizas, y que no corresponden a los picos altos y bajos que están localizados en el periodo de estudio, debido a ello se considerarán los precios más acertados, el de N\$0.750 para el apio y de N\$0.600 en el caso del brocoli, la información se encuentra en los cuadros(3 y 4) graficando se logró observar que existe una tendencia a mantener un precio más o menos estable en la segunda y tercera semana de producción para el caso de los dos productos, por lo que se tomaron en cuenta dichos precios.

Para conocer el comportamiento histórico de los precios del apio y del brocoli en los registros oficiales de venta de mayoreo en bodegas [Ello debido a que el precio de venta de productores para los acaparadores no está registrado] se presentaron los cuadros (5 y 6), así como las gráficas (5 y 6) en las que puede apreciarse los precios de venta a mayoreo del apio y brocoli, para este último cultivo no se cuentan con estadísticas en la Central de Abastos de la Ciudad de México debido a que el volumen que ingresa es mínimo. Por tal motivo se consideró el de la Central de Abastos de Aguascalientes para observar la tendencia histórica del precio.

**Figura No. 3**

**Precio de venta del apio (N\$) del productor en la Central de Abastos de la Ciudad de México.**



**Cuadro No. 3.**

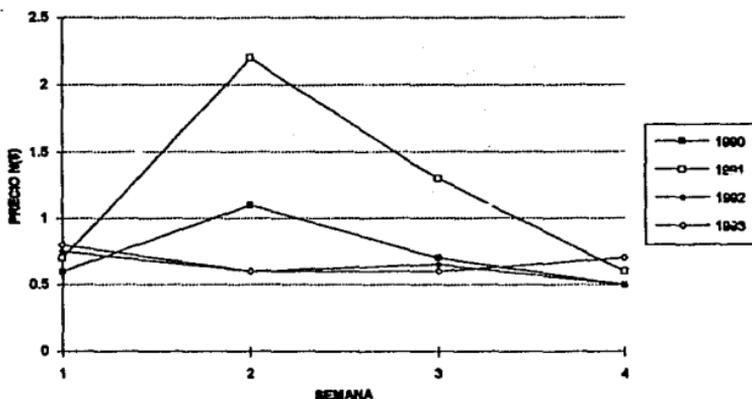
**Precio de venta del APIO N(\$ del productor en la Central de Abastos Mes de Junio.**

Semana	AÑOS			
	1990	1991	1992	1993
1	0.700	0.850	1.200	0.600
2	0.750	1.100	0.900	0.750
3	0.900	1.300	0.750	0.750
4	0.700	0.750	0.950	0.600

Fuente: Agenda de datos básicos de la Subdelegación de Desarrollo Rural de la Delegación de Tiáhuac, D.F. y productores.

**Figura No. 4**

**Precio de venta del brocoli (N\$) del productor en la Central de Abastos de la Ciudad de México.**



**Cuadro No. 4.**

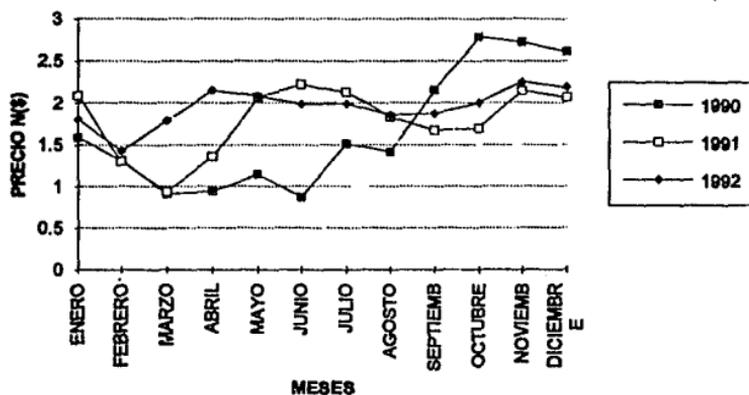
**Precio de venta del BROCOLI N(\$) del productor en la Central de Abastos  
Mes de Junio.**

Semana	AÑOS			
	1990	1991	1992	1993
1	0.600	0.700	0.750	0.800
2	1.100	2.200	0.600	0.600
3	0.700	1.300	0.650	0.600
4	0.500	0.600	0.500	0.700

**Fuente:** Agenda de datos básicos de la Subdelegación de Desarrollo Rural de la Delegación de Tláhuac, D.F. y productores.

**Figura No. 5**

**Precio del APIO (N\$) a mayoreo en la Central de Abastos de la Ciudad de México.**



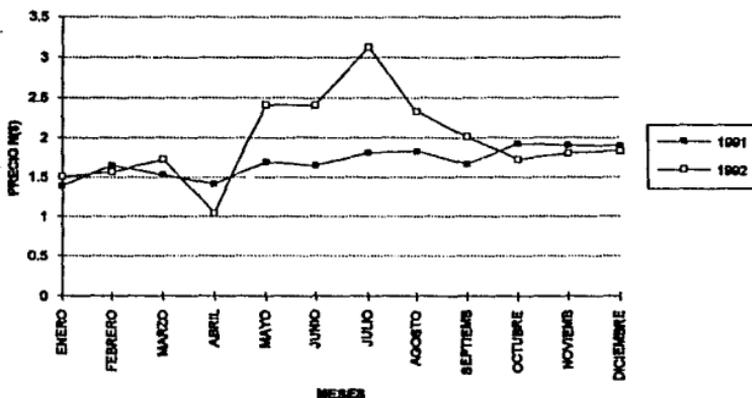
**Cuadro No. 5**

MES	AÑOS		
	1990	1991	1992
Enero	1.589	2.084	1.809
Febrero	1.316	1.303	1.432
Marzo	0.907	0.940	1.791
Abril	0.943	1.360	2.150
Mayo	1.145	2.064	2.084
Junio	0.870	2.220	1.982
Julio	1.515	2.130	1.991
Agosto	1.417	1.833	1.857
Septiembre	2.153	1.671	1.876
Octubre	2.782	1.696	2.000
Noviembre	2.729	2.147	2.253
Diciembre	2.611	2.067	2.191

Fuente: Anuario Estadístico de Hortalizas. Servicio Nacional de información de Mercados. Central de Abastos Ciudad de México.

**Figura No. 6**

**Precio del BROCOLI (N\$) a mayoreo en la Central de Abastos de Aguascalientes.**



**Cuadro No. 6**

Mes	AÑOS	
	1991	1992
Enero	1.389	1.505
Febrero	1.647	1.566
Marzo	1.528	1.725
Abril	1.410	1.039
Mayo	1.691	2.411
Junio	1.645	2.409
Julio	1.809	3.126
Agosto	1.826	2.329
Septiembre	1.663	2.010
Octubre	1.926	1.725
Noviembre	1.900	1.800
Diciembre	1.895	1.833

Fuente: Anuario Estadístico de Hortalizas. Servicio Nacional de información de Mercados. Central de Abastos Aguascalientes.

#### V.4 Estimación de beneficios.

La estimación de beneficios indica el ingreso económico obtenido por la venta del producto en el mercado.

El valor de la producción o beneficios brutos se obtuvo al multiplicar la producción promedio (rendimiento medio por hectárea) de cada cultivo por el precio imperante en el mercado ( Central de Abastos), al momento de la cosecha. Por este motivo los ingresos se obtuvieron hasta el último período (Mes de cosecha y venta del producto).

#### CUADRO 7.

##### ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS CULTIVO APIO.

RENDIMIENTO ESTIMADO KILOGRAMOS /HECTÁREA	PRECIO DE VENTA KILOGRAMO (N\$)	BENEFICIO ESTIMADO (N\$)
35,000	0.75	26.250

En una hectárea sembrada de apio, se tiene una densidad de población de 62,500 plantas a una distancia entre planta y planta de 0.40 m., así mismo el peso promedio de cada apio es de aproximadamente 0.600 kg.

Este cultivo para su venta se forman rollos, los cuales pesan aproximadamente 40 kg cada uno, y de una hectárea sembrada se obtiene un promedio de 870 rollos con aproximadamente 70 a 75 plantas que pesan cada una 0.600 kg.

#### CUADRO 8.

## ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS CULTIVO BROCOLI

RENDIMIENTO ESTIMADO  
KILOGRAMO/HECTÁREA  
27,000

PRECIO DE VENTA  
POR KILOGRAMO (N\$)  
0.60

BENEFICIO ESTIMADO  
BRUTO (N\$)  
16,200

En una hectárea de brocoli se tiene una densidad de población de 62500 plantas a una distancia de 0.40 m. entre planta y planta, cada una de estas tiene un peso promedio de 0.432 kg.

## V.5 Organización de Costos y Beneficios.

Con los datos sobre costos de producción y beneficios por período de los cultivos de apio y brocoli, se calculan los indicadores de rentabilidad, el valor actual neto Tasa Interna de Rentabilidad y la Relación Beneficio/Costo, para cada uno de los dos cultivos.

CUADRO 9.

CULTIVO	PERIODOS (MESES)						
	1	2	3	4	5	6	7
APIO							
COSTO#	325.17	898.0	858.4	1389.2	1019.4	332.20	5911.86
BENEFICIO	0	0	0	0	0	0	20,250.00
#							
BROCOLI							
COSTO#	150.0	755.10	3598.6	775.6	722.6	677.0	
BENEFICIO	0	0	0	0	0	18,200.0	
#							

En el renglón de beneficios puede observarse que los ingresos se obtienen hasta el último período del ciclo productivo debido a que es en la cosecha cuando se vende el producto y llegan los ingresos correspondientes.

# Los Costos y Beneficios están en Nuevos Pesos (NS).

## VI. RESULTADOS.

### VI.1 Determinación de la rentabilidad del apio.

En el cultivo del apio, los costos se efectúan a lo largo de los primeros seis meses o periodos, y los beneficios llegan hasta el último periodo.

En el presente trabajo se tomo la Tasa de Interés relevante que es del 8% mensual\*.

#### CALCULO DEL VALOR ACTUAL NETO (VAN)

CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7
COSTO	325.17	896.0	858.4	1398.6	1019.4	332.2	5911.86
BENEFICIO	0	0	0	0	0	0	26,250.0
BT - CT	-325.17	-896.0	-858.4	-1398.6	-1019.4	-332.2	+20,338.14

BT = BENEFICIO TOTAL

CT = COSTO TOTAL.

---

\* Tasa de Interés Bancario.

Al realizar la resta algebraica de los beneficios menos los costos, se obtiene el flujo de efectivos. Procediendose a calcular el VAN mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{TI}^{TN} V.A.$$

Donde:

TI = Tiempo Inicial

TN = Tiempo Final

VAN = Valor Actual Neto

VA = Valor Actual

Para el cálculo del valor actual se aplica la siguiente fórmula:

VA = (Flujo de efectivo) ( Factor de Actualización)

VA = Valor Actual.

Para encontrar el factor de actualización se recurre a las tablas contenidas en anexo 2, ordenándose la siguiente tabla:

B - C = FLUJO DE EFECTIVO	FACTOR (8%)	V.A.
- 325.17	(0.926) =	-301.10742
- 898.00	(0.857) =	- 787.8720
- 858.40	(0.794) =	-681.5698
-1,398.60	(0.735) =	-1027.9710
-1,019.40	(0.681) =	-694.2114
- 332.20	(0.630) =	-211.2792
20,338.14	(0.583) =	+ 11857.1380

Sustituyendo en la fórmula del VAN, se obtiene:

$$\text{VAN} = (-3,684.0106) + (11,857.136)$$

$$\text{VAN} = 8,173.1254$$

Para el cálculo de la tasa de rentabilidad financiera (TRF), se utiliza el flujo de efectivo que anteriormente se obtuvo y se localizan los factores de actualización en el anexo 2, que satisfaga la ecuación de la TRF.

PERÍODO	VAN 45%	VAN 50%
1	(-325.17)(0.690) = -224.3673	(-325.17)(0.667) = -216.8883
2	(-898.0)(0.478) = -426.4960	(-898.0)(0.444) = -397.8240
3	(-858.4)(0.328) = -281.5552	(-858.4)(0.296) = -254.0864
4	(-1398.6)(0.226) = -316.0636	(-1398.6)(0.198) = -276.9228
5	(-1019.4)(0.156) = -159.0264	(-1019.4)(0.132) = -134.5608
6	(-332.20)(0.108) = -35.8776	(-332.20)(0.088) = -29.2336
7	(20,338.14)(0.074) = 1505.0224	(20,338.14)(0.059) = 1199.9503
VAN =	+61.6163	-109.5657

$$\text{TRF} = \text{TM} + \frac{\text{Diferencia entre tasas} \times \text{valor actual neto a la tasa menor}}{\sum \text{absoluta de VAN a la } T > \text{ y } \text{TM}}$$

Donde:

T > = Tasa mayor.

TM = Tasa menor

$$\text{TRF} = 45 + 5 ( 61.6163 / (109.5657 + 61.6163) )$$

$$\text{TRF} = 45 + 5 ( 0.3599461 ) \text{TRF} = 46.799731 = 46.80\%$$

## RELACIÓN BENEFICIO COSTO

RELACION B/C = (VALOR ACTUAL DE LOS BENEFICIOS) / (VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS)

Para el cálculo de la relación B/C se multiplica tanto el flujo de los costos, como el flujo de los beneficios por el factor de actualización, que en este caso es del 8%.

PERIODO	COSTO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN <sup>ⓐ</sup>	BENEFICIOS	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN <sup>ⓐ</sup>
1	325.17	(0.926)= 301.1074	0	(0.926)=0
2	896.0	(0.857)= 767.8720	0	(0.857)=0
3	858.4	(0.794)= 681.5696	0	(0.794)=0
4	1398.6	(0.735)=1027.8710	0	(0.735)=0
5	1019.4	(0.681)= 694.2114	0	(0.681)=0
6	332.20	(0.630)= 209.2860	0	(0.630)=0
7	5911.88	(0.583)=3446.6144	26,250	(0.583)=15,303.75

C = 7128.6318

B = 15,303.75

Sustituyendo en la fórmula:

$$R \text{ B/c} = (15,303.75) / (7128.6318) = 2.1468005$$

<sup>ⓐ</sup> Los datos se encuentran en el anexo 2.

## VI.2 DETERMINACION DE LA RENTABILIDAD DEL BROCOLI.

Los costos del cultivo del brocoli se obtienen a lo largo de los primeros cinco meses o periodos y los beneficios hasta el último periodo. (El procedimiento del cálculo es el mismo que en el caso del aplo anteriormente descrito, tomando como tasa de interés relevante el 8%)

### CALCULO DEL VALOR ACTUAL NETO

	PERIODO					
CONCEPTO	1	2	3	4	5	6
COSTO	150.0	755.10	3598.8	775.6	722.8	677.0
BENEFICIO	0	0	0	0	0	16,200.0
B - C	-150.0	-755.10	-3598.8	-775.6	-722.8	15,523.0

$$VAN = \sum_{TI}^{TN} VA$$

TN = TIEMPO FINAL

TI = TIEMPO INICIAL

VA = VALOR ACTUAL

VA = (FLUJO DE EFECTIVO) ( FACTOR DE ACTUALIZACION)

Sustituyendo en la fórmula, se obtiene:

B - C = FLUJO DE EFECTIVO

-150.0  
-755.10  
-3598.6  
-775.6  
-722.8  
15,523.0

FACTOR (%) ~

(0.926) = -138.9  
(0.857) = -847.1207  
(0.794) = -2857.2884  
(0.735) = -570.066  
(0.681) = -492.2268  
(0.630) = +9779.49

Aplicando la fórmula del VAN resulta:

$VAN = (4705.6019) + (9779.49)$

$vAN = 5,073.8881$

Para la estimación de la TRF se aplica la siguiente fórmula:

$$TRF = TM + \frac{\text{Diferencia entre tasas} \mid \text{valor actual neto a la tasa menor}}{\Sigma \text{ absoluta de VAN a la } T > y TM}$$

Donde :

T > = Tasa mayor.

TM = Tasa menor

Sustituyendo:

PERIODO

1  
2  
3  
4  
5  
6

VAN = 35%

(-150.0)(0.741)=-111.15  
(-755.10)(0.549)=-414.5499  
(-3598.6)(0.406)=-1461.0316  
(-775.6)(0.301)=-233.4556  
(-722.8)(0.223)=-161.1844  
(15,523.0)(0.165)=2561.295  
VAN = + 179.9235

VAN = 40%

(-150.0)(0.714)=-107.10  
(-755.10)(0.510)=-385.101  
(-3598.6)(0.384)=-1309.8904  
(-775.6)(0.280)=-201.656  
(-722.8)(0.186)=-134.4408  
(15,523.0)(0.133)=2064.559  
VAN = -73.6292

$$TRF = 35 + 5 ( 179.9235 / (179.9235 + 73.6292) )$$

$$TRF = 35 + 3.5480494$$

$$TRF = 38.548049 = 38.55\%$$

## RELACION BENEFICIO - COSTO

~ Tasa de Interés Bancario.

Relación B/C = (Valor actual de los beneficios/ Valor actual de los costos)

Donde el factor de actualización es del 8%.

PERIODO	COSTO FACTOR DE ACTUALIZACIÓN*	BENEFICIO*
1	150.0(0.926) = 138.9	0(0.926)=0
2	755.10(0.857)= 647.1207	0(0.857)=0
3	3598.8(0.794)=2857.2884	0(0.794)=0
4	775.6(0.735) = 570.066	0(0.735)=0
5	722.8(0.681) = 492.2268	0(0.681)=0
6	677.0(0.630) = 426.51	16,200(0.630)=10,206
	5,132.1119	10,206

Sustituyendo en la fórmula:

$$R B/C = 10,206 / 5,132.1119 = 1.988655$$

Para la interpretación correcta de los resultados obtenidos se tomarán en cuenta las siguientes consideraciones:

El criterio para rechazar un proyecto o no, es: Si el VAN es mayor que cero, no se rechaza. Cuando el VAN es menor que cero, se rechaza. De acuerdo con este indicador se consideran proyectos prioritarios aquellos cuyo VAN es mayor que cero.

Para considerar un proyecto como rentable, la TIR o TRF debe estar por arriba de la Tasa de Interés prevaleciente en el mercado.

Cuando la relación Beneficio/Costo es igual a uno, significa que por cada peso invertido se obtiene solamente ese peso, no obteniéndose utilidad, si la relación Beneficio/Costo es menor que uno, representa que por cada peso invertido ni siquiera este es recuperado.

Cuando la relación Beneficio/Costo es mayor a uno, significa que no sólo se recupera lo invertido, sino que se obtienen utilidades. Por lo tanto, los proyectos cuya relación Beneficio/Costo sea mayor a uno, serán prioritarios.

\* Los datos se localizan en el anexo 2.

ESTI TOME EL DERE  
SAID DE LA ECONOMICA

## **ANALISIS DE RESULTADOS.**

En la relación Beneficio/Costo del cultivo del apio se observa que al obtener un resultado de 2.1468 indica que la ganancia que se obtendrá al invertir en este cultivo será superior al interés bancario.

En cuanto al valor actual neto este indicador, como se mencionó en el marco teórico, nos actualiza la corriente de flujos con la de beneficios. Derivado de ello y de acuerdo a los parámetros de decisión, un VAN menor que cero significa que el cultivo no es rentable y si es mayor que cero es redituable.

Nuestros resultados nos indican un VAN de 8173.1254 con lo que se esta en posibilidades de definir que el cultivo es altamente rentable. Con el calculo de la Tasa Interna de Retorno puede determinarse que porcentaje de rendimiento nos esta aportando el cultivo en el momento actual, por lo que tomando en cuenta el resultado que es de un 46.80% se decide que la inversión en este cultivo es recomendable.

Para el cultivo de brocoli, en lo que respecta a la relación Beneficio/Costo, se aprecia que el resultado es de 1.9886 y de acuerdo a los criterios de decisión, se esta obteniendo una ganancia superior al interés bancario.

Respecto al valor actual neto, cuyo resultado es igual a 5,073.8881 indica que el cultivo del brocoli es altamente redituable.

Para el caso de la tasa interna de rentabilidad, el resultado es igual a 38.55%, es notorio el porcentaje de ganancia que se obtendrá.

## VII.- CONCLUSIONES.

Al ordenar los datos de costos y ganancias de manera secuencial, se tiene información que es de gran ayuda para el productor ya que se puede revisar de manera práctica el aspecto financiero de todo el proceso productivo de cada uno de sus cultivos.

Al comparar la relación Beneficio/Costo de los cultivos de apio y brocoli, se esta en posibilidades de determinar que los costos de producción influyen fuertemente en los beneficios que se tienen por cultivo, por lo que podemos concluir que el apio es el cultivo más redituable.

Los cultivos de apio y brocoli tienen un alto nivel de producción y esto nos da como resultado que los dos son altamente redituables, aunque el apio representa la mayor utilidad, con lo que se puede decir que existe una relación directa entre el nivel de producción y la rentabilidad.

Con respecto a la TIR, el apio es el cultivo que tiene la tasa más alta, por lo que al comparar los dos cultivos, es adecuado recomendar el cultivo del apio.

Con la metodología anteriormente aplicada, y analizando los dos cultivos en cuestión, es importante observar que aunque el apio obtuvo las mejores condiciones, el productor deberá estimar el capital con que cuenta, ya que este cultivo requiere de mayor inversión que el brocoli. Por lo que si no cuenta con los recursos necesarios, puede optar por el cultivo del brocoli, el cual también le proporcionará buenas ganancias. Y es obvio decir que el productor que tenga suficientes recursos le será más conveniente sembrar el apio.

Finalmente, para alcanzar los objetivos, este tipo de estudio puede ser una herramienta útil, y necesaria en dado caso para que el campesino de manera más acertada, dentro de una gama de cultivos que pueda producir, elija cual de ellos le aportará mayores beneficios y que además este al alcance de sus posibilidades económicas.

## BIBLIOGRAFIA

**Bartra Roger:** Estructura agraria y clases sociales en México, México, Edit. Era, 1973.

**Carvalho Gámica Sergio:** Aplicación de la tasa de rentabilidad financiera en proyectos agropecuarios, México, Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura, F.10, 1975.

**Coss Bu Raúl:** Análisis y evaluación de proyectos de inversión, México, Edit. Limusa, 1990.

**Dirección de Estudios del Territorio Nacional:** Cartas edafológicas sobre uso del suelo y uso potencial, México, DETENAL, s/F.

**Eckstein Salomón:** Tenencia de la tierra, producción e ingreso rural, en "Estructura agraria y desarrollo agrícola en México", México, Centro de Investigaciones Agrarias, 1970.

**García Zavala Eron:** Evaluación económica y financiera de una granja avícola en el Estado de México. Tesis. Colegio de Pos graduados de Chapingo, México, 1987.

**Gittinger J. Prince :** Análisis económico de proyectos agrícolas, Madrid, Tecnos Serie, Banco Mundial, 1976.

**Gollas Manuel:** El desempleo y subempleo agrícola en México, en "Desarrollo agrícola" Selección Edmundo Flores, México, 2a reimpresión, Edit. Fondo de Cultura Económica, 1970.

**González Treviño Ramiro:** Revisión Bibliográfica sobre la relación Beneficio/Costo. Tesis. Universidad Autónoma del Estado de Nuevo León, México, 1982.

**Guencov Guenco:** Horticultura cubana, Cuba s/Edit ., 1965.

**Kaldman Encinas Juan F.:** Planeación de las empresas agropecuarias, México, Centro Nacional de Productividad, 1980.

**Karl Kautski:** La cuestión agraria. Trad. por Altamirano Carlos, Real Juan José y García Delia, 4a. Edición, México , Edit. Siglo XXI, 1978.

**Kay Ronald D. :** Administración agrícola y ganadera, Trad. por Alberto García, México, Edit. CECSA, 1990.

**Méndez A.A. y Sahagún C. S. :** Rentabilidad y dinámica de las explotaciones agrícolas de maíz en la región de Huamantla, Tlaxcala. México, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, 1984.

**Organización de las Naciones Unidad - FAO:** Proyecto de recuperación de la zona lacustre, Tláhuac - Xochimilco , México, ONU - FAO, 1990.

**Sarli E. Antonio:** Tratado de Horticultura, Argentina. Edit. Hemisferio Sur, S.A., 1980.

**Tláhuac, Delegación del Departamento del Distrito Federal:** Agenda de Datos Básicos de la Subdelegación de Desarrollo Rural, México, D.D.F. - Tláhuac, 1991.

## ANEXOS

## ANEXO I INTERÉS COMPUESTO

N	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	1.0100	1.0200	1.0300	1.0400	1.0500	1.0600	1.0700	1.0800	1.0900	1.1000
2	1.0201	1.0404	1.0609	1.0816	1.1025	1.1236	1.1449	1.1664	1.1881	1.2100
3	1.0306	1.0612	1.0927	1.1249	1.1576	1.1910	1.2250	1.2597	1.2950	1.3310
4	1.0406	1.0824	1.1255	1.1699	1.2155	1.2625	1.3109	1.3605	1.4116	1.4641
5	1.0510	1.1041	1.1593	1.2167	1.2763	1.3382	1.4026	1.4693	1.5386	1.6105
6	1.0615	1.1262	1.1941	1.2653	1.3401	1.4185	1.5007	1.5869	1.6771	1.7716
7	1.0721	1.1487	1.2299	1.3159	1.4071	1.5036	1.6058	1.7138	1.8280	1.9487
8	1.0829	1.1717	1.2668	1.3686	1.4775	1.5938	1.7182	1.8509	1.9926	2.1436
9	1.0937	1.1951	1.3048	1.4233	1.5513	1.6895	1.8385	1.9990	2.1719	2.3579
10	1.1046	1.2190	1.3439	1.4802	1.6289	1.7906	1.9672	2.1589	2.3674	2.5937
11	1.1157	1.2434	1.3842	1.5395	1.7103	1.2983	2.1049	2.3316	2.5804	2.8531
12	1.1268	1.2682	1.4258	1.6010	1.7959	2.0122	2.2522	2.5182	2.8127	3.1384
13	1.1381	1.2936	1.4685	1.6651	1.8856	2.1329	2.4098	2.7196	3.0658	3.4523
14	1.1495	1.3195	1.5126	1.7317	1.9799	2.2609	2.5785	2.9372	3.3417	3.7975
15	1.1610	1.3459	1.5580	1.8009	2.0789	2.3966	2.7590	3.1722	3.6425	4.1772
16	1.1726	1.3728	1.6047	1.8730	2.1829	2.5404	2.9522	3.4259	3.9703	4.5950
17	1.1843	1.4002	1.6528	1.9479	2.2920	2.6928	3.1588	3.7000	4.3276	5.0545
18	1.1961	1.4282	1.7024	2.0258	2.4066	2.8543	3.3799	3.9960	4.7171	5.5599
19	1.2081	1.4568	1.7535	2.1068	2.5269	3.0256	3.6165	4.3157	5.1417	6.1159
20	1.2202	1.4859	1.8061	2.1911	2.6533	3.2071	3.8697	4.6610	5.6044	6.7275
21	1.2324	1.5157	1.8603	2.2788	2.7860	3.3996	4.1406	5.0338	6.1088	7.4003
22	1.2447	1.5460	1.9161	2.3699	2.9253	3.6035	4.4304	5.4365	6.6586	8.1403
23	1.2572	1.5769	1.9736	2.4647	3.0715	3.8197	4.7405	5.8715	7.2579	8.9543
24	1.2697	1.6084	2.0328	2.5633	3.2251	4.0489	5.0724	6.3412	7.9111	9.8497
25	1.2824	1.6406	2.0938	2.6658	3.3864	4.2919	5.4274	6.8485	8.6231	10.835
26	1.2953	1.6734	2.1566	2.7725	3.5557	4.5494	5.8074	7.3964	9.3992	11.918
27	1.3082	1.7069	2.2213	2.8834	3.7335	4.8223	6.2139	7.9881	10.245	13.110
28	1.3213	1.7410	2.2879	2.9987	3.9201	5.1117	6.6488	8.6271	11.167	14.421
29	1.3345	1.7758	2.3566	3.1186	4.1161	5.4184	7.1143	9.3173	12.172	15.863
30	1.3478	1.8114	2.4273	3.2434	4.3219	5.7435	7.6123	10.063	13.268	17.449
31	1.3613	1.8476	2.5001	3.3731	4.5380	6.0881	8.1451	10.868	14.462	19.194
32	1.3749	1.8845	2.5751	3.5081	4.7649	6.4534	8.7153	11.737	15.763	21.114
33	1.3887	1.9222	2.6523	3.6484	5.0032	6.8406	9.3253	12.676	17.182	23.225
34	1.4026	1.9507	2.7319	3.7943	5.2533	7.2510	9.9781	13.690	18.728	25.548
35	1.4166	1.9999	2.8139	3.9461	5.5160	7.6861	10.677	14.785	20.414	28.102
40	1.4889	2.2060	3.2520	4.8010	7.0400	10.286	14.974	21.725	31.409	45.259
45	1.5648	2.4379	3.7816	5.8412	8.9850	13.765	21.002	31.920	48.327	72.890
50	1.6446	2.6916	4.3839	7.1067	11.467	18.420	29.457	46.902	74.358	117.39
55	1.7285	2.9717	5.0821	8.6464	14.636	24.650	41.315	68.914	114.41	189.06
60	1.8167	3.2810	5.8916	10.520	18.679	32.988	57.946	101.26	176.03	304.48
65	1.9094	3.6225	6.8300	12.799	23.840	44.145	81.273	148.78	270.85	490.37
70	2.0068	3.9996	7.9178	15.572	30.426	59.076	113.99	218.61	416.73	789.75
75	2.1091	4.4158	9.1789	18.945	38.833	79.057	159.88	321.20	641.19	1371.9
80	2.2167	4.8754	10.641	23.050	49.561	105.80	224.23	471.95	986.55	2048.4
85	2.3298	5.3829	12.336	28.044	63.254	141.58	314.50	693.46	1517.9	3299.0
90	2.4486	5.9431	14.300	34.119	80.730	189.46	441.10	1018.9	2335.5	5313.0
95	2.5735	6.5617	16.578	41.511	103.03	253.55	618.67	1497.1	3593.5	8556.7
100	2.7048	7.2446	19.219	50.505	131.50	339.30	867.72	2199.8	5529.0	13781.0

*Continúa Anexo I.*

N	12%	15%	17%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%
1	1.1200	1.1500	1.1700	1.2000	1.2500	1.3000	1.3500	1.4000	1.4500	1.5000
2	1.2544	1.3225	1.3689	1.4400	1.5625	1.5900	1.8225	1.9600	2.1025	2.2500
3	1.4049	1.5209	1.6016	1.7280	1.9531	2.1970	2.4604	2.7440	3.0486	3.3750
4	1.5735	1.7490	1.8739	2.0736	2.4414	2.8561	3.3215	3.8416	4.4205	5.0625
5	1.7623	2.0114	2.1924	2.4883	3.0518	3.7129	4.4840	5.3782	6.4097	7.5937
6	1.9738	2.3131	2.5652	2.9860	3.8147	4.8268	6.0534	7.5295	9.2941	11.391
7	2.2107	2.6600	3.0012	3.5832	4.7684	6.2746	8.1721	10.541	13.476	17.086
8	2.4760	3.0590	3.5115	4.2998	5.9605	8.1573	11.032	14.758	19.541	25.629
9	2.7731	3.5179	4.1084	5.1590	7.4506	10.604	14.894	20.561	28.334	38.443
10	3.1068	4.0456	4.8068	5.917	9.3132	13.786	20.107	28.925	41.085	57.665
11	3.4786	4.6524	5.6240	7.4301	11.642	17.922	27.144	40.496	59.573	86.498
12	3.8960	5.3503	6.5801	8.9161	14.552	23.298	36.644	56.694	86.381	129.75
13	4.3635	6.1528	7.6987	10.693	18.190	30.287	49.470	79.371	125.25	194.62
14	4.8871	7.0757	9.0075	12.839	22.737	39.374	66.784	111.12	181.62	291.93
15	5.4736	8.1371	10.539	15.407	29.422	51.186	90.158	166.57	263.34	437.89
16	6.1304	9.3576	12.330	18.488	35.527	66.542	121.71	217.80	381.85	656.84
17	6.8660	10.761	14.426	22.186	44.409	86.504	154.31	304.91	553.58	985.26
18	7.6900	12.375	16.879	25.623	55.511	112.46	221.82	426.88	802.83	1477.9
19	8.6128	14.232	19.748	31.948	69.389	146.19	299.46	597.63	1164.1	2216.8
20	9.6463	16.367	23.106	38.386	86.736	191.05	404.27	836.68	1688.0	3325.3
21	10.804	18.822	27.034	46.005	108.42	247.06	545.77	1171.4	2447.5	4989.9
22	12.100	21.645	31.629	55.205	135.53	321.18	735.79	1539.9	3548.9	7481.8
23	13.552	24.891	37.006	66.247	169.41	417.54	994.66	2295.9	5145.9	1123
24	15.179	29.625	43.297	79.497	211.76	542.80	1342.8	3214.2	7461.6	16834
25	17.000	32.919	50.658	95.396	264.70	705.54	1812.8	4499.9	10819.	25251
26	19.040	37.857	52.270	114.48	330.87	917.33	2447.2	6299.8	15688.	37877
27	21.325	43.535	69.345	137.37	413.59	1192.5	3303.8	6819.8	22748.	56815
28	23.884	50.056	81.134	164.84	516.99	1550.3	4460.1	12348.	32984.	85223
29	26.750	57.575	94.927	197.81	646.23	2015.4	6021.1	17287.	47827.	
30	29.960	65.212	111.06	239.38	807.79	2520.0	8128.5	24201.	69349.	
31	33.555	76.144	129.95	284.85	1009.7	3406.0	10974.	33882.		
32	37.582	87.565	152.04	341.82	1262.2	4427.8	14814.	47435.		
33	42.092	100.70	177.88	410.19	1577.7	5756.1	19999.	66409.		
34	47.143	115.80	208.12	492.22	1972.2	7483.0	26999	92972.		
35	52.800	133.18	243.50	590.66	2465.2	9727.8	35449			
40	93.051	267.86	533.87	1469.8	7523.2	36119.				
45	163.99	538.77	1170.5	3657.3	22959.					
50	289.00	1083.7	2566.2	9100.4	70065.					
55	509.32	2179.6	5626.3	22645.						
60	897.60	4384.0	12335.	56347.						
65	1581.9	8817.8	27047.							
70	2787.8	17736.	59294.							
75	4913.1	35673.								
80	8958.5	71751								
85	15259.0									
90	26892.0									
95	47393.									
100	83522.									

**ANEXO2****FACTOR DE ACTUALIZACIÓN.***Valor actual de 1 en una fecha futura.*

Año	1%	3%	5%	6%	8%	10%	12%	14%	15%	16%	18%	20%
1	.990	.971	.952	.943	.926	.909	.893	.877	.870	.862	.847	.833
2	.980	.943	.907	.890	.857	.826	.797	.769	.756	.743	.718	.694
3	.971	.915	.864	.840	.794	.751	.712	.675	.658	.641	.609	.579
4	.961	.888	.823	.792	.735	.683	.636	.592	.572	.552	.516	.482
5	.951	.863	.784	.747	.681	.621	.567	.519	.497	.476	.437	.402
6	.942	.837	.746	.705	.630	.564	.507	.456	.432	.410	.370	.335
7	.933	.813	.711	.665	.583	.513	.452	.400	.376	.354	.314	.279
8	.923	.789	.677	.627	.540	.467	.404	.351	.327	.305	.266	.233
9	.914	.766	.645	.592	.500	.424	.361	.308	.284	.263	.225	.194
10	.905	.744	.614	.558	.463	.386	.322	.270	.247	.227	.191	.162
11	.896	.722	.585	.527	.429	.350	.287	.237	.215	.195	.162	.135
12	.887	.701	.557	.497	.397	.319	.257	.208	.187	.168	.137	.112
13	.879	.681	.530	.469	.368	.290	.229	.182	.163	.145	.116	.093
14	.870	.661	.505	.442	.340	.263	.205	.160	.141	.125	.099	.078
15	.861	.642	.481	.417	.315	.239	.183	.140	.123	.108	.084	.065
16	.853	.623	.458	.394	.292	.218	.163	.123	.107	.093	.071	.054
17	.844	.605	.436	.371	.270	.198	.146	.108	.093	.080	.060	.045
18	.836	.587	.416	.350	.250	.180	.130	.095	.081	.069	.051	.038
19	.828	.570	.396	.331	.232	.164	.116	.083	.070	.060	.043	.031
20	.820	.554	.377	.312	.215	.149	.104	.073	.061	.051	.037	.026
21	.811	.538	.359	.294	.199	.135	.093	.064	.053	.044	.031	.022
22	.803	.522	.342	.278	.184	.123	.083	.056	.046	.038	.026	.018
23	.795	.507	.326	.262	.170	.112	.074	.049	.040	.033	.022	.015
24	.788	.492	.310	.247	.158	.102	.066	.043	.035	.028	.019	.013
25	.780	.478	.295	.2333	.146	.092	.059	.038	.030	.024	.016	.010
26	.772	.464	.281	.220	.135	.084	.053	.033	.026	.021	.014	.009
27	.764	.450	.268	.207	.125	.076	.047	.029	.023	.019	.011	.007
28	.757	.437	.255	.196	.116	.069	.042	.026	.020	.016	.010	.006
29	.749	.424	.243	.185	.107	.063	.037	.022	.017	.014	.008	.005
30	.742	.412	.231	.174	.099	.057	.033	.020	.015	.012	.007	.004
35	.706	.355	.181	.130	.068	.036	.019	.010	.008	.006	.003	.002
40	.672	.307	.142	.097	.046	.022	.011	.005	.004	.003	.001	.001
45	.679	.264	.111	.0073	.031	.014	.006	.003	.002	.001	.001	.000
50	.608	.228	.087	.054	.021	.009	.003	.001	.001	.001	.000	.000

*Continua Anexo 2.*

Año	22%	24%	25%	26%	28%	30%	35%	40%	45%	50%
1	.820	.806	.800	.794	.781	.769	.741	.714	.690	.667
2	.672	.650	.640	.630	.610	.592	.549	.510	.476	.444
3	.551	.524	.512	.500	.477	.455	.406	.364	.328	.296
4	.451	.423	.410	.397	.373	.350	.301	.260	.226	.198
5	.370	.341	.328	.315	.291	.269	.223	.186	.156	.132
6	.303	.275	.262	.250	.227	.207	.165	.133	.108	.088
7	.249	.222	.210	.198	.178	.159	.122	.095	.074	.059
8	.204	.179	.168	.157	.139	.123	.091	.068	.051	.039
9	.167	.144	.134	.125	.108	.094	.067	.064	.035	.026
10	.137	.116	.107	.099	.085	.073	.050	.035	.024	.017
11	.112	.094	.086	.079	.066	.056	.037	.025	.017	.012
12	.092	.076	.069	.062	.052	.043	.027	.018	.012	.008
13	.075	.061	.055	.050	.040	.033	.020	.013	.008	.005
14	.062	.049	.044	.039	.032	.025	.015	.009	.006	.003
15	.051	.040	.035	.031	.025	.020	.011	.006	.004	.002
16	.042	.032	.028	.025	.019	.015	.008	.005	.003	.002
17	.034	.026	.023	.020	.015	.012	.006	.003	.002	.001
18	.028	.021	.018	.016	.012	.009	.005	.002	.001	.001
19	.023	.017	.014	.012	.009	.007	.003	.002	.001	.000
20	.019	.014	.012	.010	.007	.005	.002	.001	.001	.000
21	.015	.011	.009	.008	.006	.004	.002	.001	.000	.000
22	.013	.009	.007	.006	.004	.003	.001	.001	.000	.000
23	.010	.007	.006	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.000
24	.008	.006	.005	.004	.003	.002	.001	.000	.000	.000
25	.007	.005	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000
26	.006	.004	.003	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000
27	.005	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000
28	.004	.002	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000
29	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000
30	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000
35	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
40	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
45	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
50	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000