



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ECONOMÍA**

**“INSTALACIÓN DE UN INVERNADERO PARA  
CULTIVO DE JITOMATES EN SAN FRANCISCO  
CHALCHIHUAPAN ATLACOMULCO, EDO. DE  
MEXICO”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**LICENCIADO DE ECONOMÍA**

**P R E S E N T A:**

**JUAN RUPERTO TREVIÑO**



**DIRECTOR DE TESIS:  
MTRO. RAYMUNDO MORALES ORTEGA**

**2016**

**Ciudad Universitaria, CDMX**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

# INSTALACIÓN DE UN INVERNADERO PARA CULTIVO DE JITOMATES EN SAN FRANCISCO CHALCHIHUAPAN ATLACOMULCO EDO, MEXICO

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	3
CAPITULO I. ESTUDIO DE MERCADO .....	4
1.1 EL PRODUCTO EN EL MERCADO .....	7
1.1.1 El Producto Principal .....	
1.1.2 Propiedades .....	9
1.1.3 Historia en México .....	12
1.1.4 Normas de Calidad .....	14
1.1.5 Productos Sustitutos .....	16
1.1.6 Presentación del Tomate El Mercado .....	17
1.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE EL TOMATE .....	18
1.2.1 Situación Actual De La Demanda .....	20
1.2.2 Perspectivas Sobre El Consumo Del Tomate .....	21
1.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA .....	23
1.3.1 Situación Actual De La Oferta .....	25
1.4 RELACIÓN OFERTA/DEMANDA .....	26
1.5 PUNTO DE EQUILIBRIO .....	27
CAPITULO II. ESTUDIO TÉCNICO .....	29
2.1 LOCALIZACIÓN .....	29
2.2 PROCESO DE PRODUCCIÓN .....	45
2.3 MAQUINARIA Y EQUIPO .....	54
2.4 INSTALACIONES .....	61
2.5 PROCESO DE PRODUCCIÓN Y PROGRAMA DE PRODUCCIÓN .....	64
CAPITULO III. ESTUDIO ECONÓMICO .....	68

3 3.: ESTIMACIÓN DE LA INVERSIÓN .....	68
3.1.1 Inversión Fija.....	70
3.1.2 Inversión Diferida .....	72
3.1.3 Capital De Trabajo .....	75
3.1.4 Resumen De Inversiones.....	76
3.1.5 Calendario De Inversiones.....	78
3.2 CLASIFICACIÓN DE COSTOS .....	79
3.3 FUENTES DE FINANCIAMIENTO .....	80
CAPITULO IV. EVALUACIÓN FINANCIERA .....	81
4.1 ESTADOS FINANCIEROS PRO FORMA .....	81
4.1.1 Presupuesto De Ingresos y Egresos.....	82
4.1.2 Estado De Resultados .....	82
4.1.3 Flujo Neto De Efectivo .....	83
4.1.4 Balance General Pro Forma .....	84
4.2 VALOR PRESENTE NETO .....	85
4.3 TASA INTERNA DE RETORNO .....	86
4.3.1 Relación Beneficio/Costo .....	87
4.3.2 Periodo De Recuperación.....	88
4.3.3 Punto De Equilibrio .....	90
4.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	91
4.5 ORGANIZACIÓN.....	95
CONCLUSIONES.....	98
BIBLIOGRAFÍA .....	99

## INTRODUCCIÓN.

La producción de hortalizas en Estado de México, debe tender a métodos de siembra intensivos, bajo sistemas de invernaderos y riego por goteo o por el sistema de hidroponía, siendo que actualmente la mayor superficie de los cultivos es en forma extensiva. El tomate por su gran demanda y su alto potencial de rendimiento hacen que esta hortaliza sea una de las más sembradas en los invernaderos de todo el mundo. El Estado de México por sus condiciones de clima, ubicación geográfica, disposición de sol en invierno y vías de comunicación, muestra un potencial medio para el establecimiento de invernaderos, donde los productores pueden diversificar los cultivos que tradicionalmente siembran como el maíz.

La ventaja de contar con naves de invernadero es la de producir hortalizas cuando las condiciones climáticas no lo permiten a campo abierto, abriendo una oportunidad de venta con precios excelentes, por el periodo extendido de cosecha se tienen dos temporadas en esta zona, noviembre - diciembre y abril - mayo.

El invernadero es un sistema de producción agrícola de precisión muy intensivo que se ha desarrollado a raíz de los descubrimientos de las sustancias nutritivas que permiten el desarrollo de las plantas, que al conjugarse con el uso de sistemas de riego y plásticos permite una gran producción en cultivos hortícolas como el tomate rojo.

La población en México actualmente se estima que casi el 70 % de los adultos mayores de 25 años tienen problemas de sobrepeso, lo que deberá inducir a toda la población al consumo de vegetales y frutas frescos, sin conservadores y con un alto contenido de fibra y vitaminas y que además con un precio que permita a toda la población poder adquirirlos.

La producción de jitomates mediante esta técnica de cultivo nos dará un producto de excelente calidad y que pueda participar en el mercado satisfaciendo los gustos y necesidades del consumidor, este proyecto es un planteamiento en el cual se propone la instalación de un invernadero en Atlacomulco, Estado de México, con el fin de satisfacer la demanda local como regional y donde los consumidores tengan la seguridad de que van a poder tener una buena alimentación cuando se incluye el jitomate en su dieta.

Esta tesis está estructurada en cuatro capítulos, se propone la creación de un invernadero que quedará ubicado en el municipio de Atlacomulco en el Estado de México, el cual va a producir jitomate, en el primero de los capítulos se realiza el Estudio de Mercado donde se describe las características del producto o sea el tomate rojo o jitomate, cuáles son sus

usos, consumidores o sea la demanda y cual será e camino de la comercialización, así como cual será las perspectivas futuras de la oferta y a demanda.

En el segundo capítulo que es el Estudio Técnico se ubica el invernadero en su lugar exacto dentro del municipio de Atlacomulco así como cual será el tamaño de este invernadero, cuáles serán las materias primas, la maquinaria necesaria para la producción así como la mano de obra directa, es decir la que deberá intervenir en la producción.

El Estudio Económico es el tercer capítulo y en él se presenta cuales serán los costos totales, es decir la inversión total necesaria para llevar a cabo este proyecto, dividida en inversión fija o sea todos los bienes tangibles de la empresa, la inversión diferida que son los bienes intangibles necesarios y por último el capital de trabajo, es decir las materias primas los insumos y la mano de obra directa para que se puedan producir los jitomates.

El cuarto capítulo y último de esta tesis corresponde a la evaluación financiera con lo cual se van a obtener los resultados necesarios para saber cuáles serán las utilidades que se obtendrán durante la vida útil del proyecto es decir en sus diez años, de acuerdo a estos resultados tomar la decisión de invertir en este proyecto. La segunda parte de este capítulo corresponde a la organización administrativa que tendrá. Las siguientes partes son las conclusiones donde se presenta un resumen de las partes más importantes de este proyecto, así como la bibliografía que son las obras consultadas para el desarrollo de esta tesis.

## CAPITULO I. ESTUDIO DE MERCADO

### 1) EL PRODUCTO EN EL MERCADO

#### a) Producto principal definición.

El tomate rojo o jitomate es una planta herbácea perenne, cultivada como anual, sensible al frío. Las variedades precoces (las que florecen y fructifican más rápido) suelen alcanzar una longitud de 1.2 m; las tardías, en cambio, casi siempre son más grandes y llegan a los 2,5 m longitud. El hábito de crecimiento es muy diverso, cuando jóvenes todas las plantas son erguidas y en estado adulto son semierguidas o decumbentes; esto es, el tallo no es lo suficientemente rígido como para soportar el peso de las hojas, ramas secundarias y frutos por lo que necesita de otra planta o alguna estructura para sostenerse.

Por esta razón, es común ver las diversas estructuras (tutores o espalderas) que coloca el agricultor en los cultivos de tomates, para que la planta se pueda sostener. El tallo es anguloso, pubescente, con algunos pelos glandulares; al principio su consistencia es herbácea y en estado adulto es leñoso. La ramificación del tallo es simpodial, es decir, las yemas axilares desarrollan ejes sucesivos, mientras que las yemas terminales producen flores o abortan. Las ramitas que se originan en las yemas axilares dan hojas en todos los nudos y terminan también en una inflorescencia. El sistema radicular es pivotante, muy denso y ramificado en los treinta primeros cm. Las hojas son alternas, bipinatisectas y pecioladas, con una longitud de 10 a 25 cm. El borde de los segmentos foliares es dentado.

Las flores son hermafroditas, actinomorfas y péndulas, de 1 a 2 cm de largo y color amarillo brillante. En las especies silvestres de tomate la flor es pentámera, mientras que en los tomates cultivados el número de segmentos de cada ciclo es muy variable, algunas de las variaciones estando asociadas a un gen que produce faciación. El cáliz está formado por 5 a 10 segmentos, lineales a lanceolados, persistentes y acrescentes en el fruto. La corola es amarilla, votada, con el tubo corto, dividida en 5 o más lóbulos, con numerosos pelos glandulares en la cara dorsal, cinco o más estambres adheridos al tubo de la corola, de filamentos cortos y enteras conniventes, dehiscentes por hendiduras longitudinales.

El pistilo es único, formado por la unión de 5 o 6 carpelos. El ovario es bilocular (si bien existen hasta 10 lóculos en ciertas variedades cultivadas) con la placenta central carnosa. Los pedicelos presentan un pequeño estrangulamiento en la parte media que corresponde

a la zona de abscisión. Las flores se disponen en cimas auxiliares paucifloras, cada una de las cuales lleva normalmente de 5 a 6 flores, pero a veces hasta 30.

#### b) Descripción Del Tomate, Jitomate O Solanum Lycopersicum

El fruto es una baya jugosa (el jitomate propiamente dicho), de forma generalmente sub-esférica, globosa o alargada y, habitualmente, de unos 8 centímetros de diámetro. Inmaduro, el fruto es del todo verde y, cuando madura, toma generalmente un color rojo intenso, pero también se encuentra en tonos anaranjados. Desde el punto de vista de la maduración, se clasifica al tomate como un fruto climatérico. El etileno es el principal responsable de la iniciación y coordinación de ese proceso.

En las especies silvestres del tomate, el fruto es bilocular, mientras que en las variedades cultivadas es bilocular o multilocular, siendo lo más frecuente 5 a 9 lóculos. En la epidermis de los frutos se desarrollan pelos y glándulas que desaparecen cuando aquéllos llegan a la madurez. En el ápice del fruto suelen observarse restos del estilo. Presentan numerosas semillas, pequeñas, aplanadas, amarillento-grisáceas, velludas, embebidas en una masa gelatinosa formada por el tejido parenquimático que llena las cavidades del fruto maduro.

El tomate, al igual que sus congéneres silvestres, es una especie diploide con 24 cromosomas en sus células somáticas. Existen proyectos científicos internacionales que intentan comprender aspectos básicos de la genómica de las solanáceas. Uno de tales proyectos es el de determinar la secuencia del ADN para todas las regiones del genoma del tomate que llevan genes.

Para ello, cada uno de los 12 cromosomas del genoma haploide del tomate ha sido asignado a distintos centros de secuenciación en diferentes países del mundo. Así, los cromosomas 1 y 10 le corresponden a Estados Unidos, el 3 y el 11 a China, el 2 a Corea, el 4 al Reino Unido, el 5 a India, el 7 a Francia, el 8 a Japón, el 9 a España y el 12 a Italia. La secuenciación del genoma mitocondrial es responsabilidad de Argentina y el genoma del cloroplasto será secuenciado por la Unión Europea.

#### c) Requerimientos climáticos.

**Temperatura:** La temperatura óptima de desarrollo se sitúa en 23°C durante el día y entre 13-17°C durante la noche.

**Humedad:** La humedad relativa oscila entre un 60 y 80%. **Luminosidad:** Niveles de radiación diaria alrededor de 0.85 Mega Joules por metro cuadrado, son los mínimos para la floración y cuajado.

**Suelo:** La planta de tomate se puede cultivar en cualquier tipo de suelo, pero se prefieren suelos profundos, margosos y bien drenados. Lo ideal es un suelo ligeramente ácido, con un pH de 6.2 a 6.8.

#### d) Plagas y enfermedades del tomate

Las plagas más comunes son: Mosca blanca. Transmite el virus del rizado amarillo del tomate conocido como "virus de la cuchara". Trips. Transmite el virus del bronceado del tomate. Pulgón. Forman colonias y se distribuyen mediante las hembras aladas, principalmente en primavera y otoño. Minadores de hoja. Sus larvas se desarrollan dentro de la hoja, ocasionando las galerías o minas. Polilla del tomate. Ataca a los brotes y los frutos. Araña Roja. Son ácaros que producen manchas amarillentas en las hojas.

Enfermedades. Las más comunes son: Oidiopsis. Son manchas amarillas que secan la hoja y la desprenden. Podredumbre gris. Produce lesiones pardas en hojas y flores. Los frutos se ponen blandos y grises. Mildiu. Aparecen manchas irregulares y aceitosas en las hojas, en el tallo son manchas pardas que lo circundan. También ataca los frutos inmaduros. Fusarium-oxysporum. Comienza con la caída de las hojas superiores. Las inferiores amarillean y terminan por morirse. En un corte transversal del tallo, se observa un oscurecimiento de los vasos.

e) Clasificación del fruto:

Existen tres maneras de clasificar el tomate, según su forma, madurez y color.

a.- De acuerdo a su forma; existen 5 tipos, del más pequeño al más grande: cherry, saladette, tipo pera, bola estándar y bola grande.

b.-Por su grado de madurez, el número de días entre que es plantado y su cosecha. De madurez temprana se cosechan a los 55-65 días. De mediana maduración se consideran de 66 a 80 días, los de mayor maduración requieren más de 80 días.

c.-En función de su color, existen verde lima, rosa, amarillo, dorado, naranja y rojo.

El tomate es un alimento con escasa cantidad de calorías. De hecho, 100 gramos de tomate aportan solamente 18 kcal. La mayor parte de su peso es agua y el segundo constituyente en importancia son los hidratos de carbono. Contiene azúcares simples que le confieren un ligero sabor dulce y algunos ácidos orgánicos que le otorgan el sabor ácido característico. El tomate es una fuente importante de ciertos minerales (como el potasio y el magnesio). De su contenido en vitaminas destacan la B1, B2, B5 y la C. Presenta también carotenoides como el licopeno (pigmento que da el color rojo característico al tomate). La vitamina C y el licopeno son antioxidantes con una función protectora del organismo humano. Durante los meses de verano, el tomate es una de las fuentes principales de vitamina C. En la tabla de la derecha se provee información sobre los principales constituyentes nutritivos del tomate.

**COMPOSICIÓN Y VALOR NUTRICIONAL**  
Tomate rojo, crudo

Valor nutricional por cada 100 g

Energía	20 kcal 70 kJ
Carbohidratos	3.9 g
Azúcares	2.6 g
Fibra alimentaria	1.2 g
Grasas	0.2 g
Proteínas	0.9 g
Agua	94.5 g
Vitamina A	42 ug (5%)
B-caroteno	449 ug (4%)
Tiamina (Vit. B1)	0.037 mg (3%)
Niacina (Vit. B3)	0.594 mg (4%)
Vitamina B6	0.08 mg (6%)
Vitamina C	14 mg (23%)
Vitamina E	0.54 mg (4%)
Vitamina K	7.9 ug (8%)
Magnesio	11 mg (3%)
Manganeso	0.114 mg (6%)
Fósforo	24 mg (3%)
Potasio	237 mg (5%)
% CDR diaria para adultos. Fuente: Tomate rojo, crudo en la base de datos de nutrientes de la USDA.	

Los tomates se clasifican por su grado de madurez, el número de días entre que es plantado y su cosecha. De madurez temprana se cosechan a los 55-65 días. De mediana maduración se consideran de 66 a 80 días, los de mayor maduración requieren más de 80 días. De la misma manera, pueden clasificarse en función de su color, existen verde lima, rosa, amarillo, dorado, naranja y rojo.

El tomate es un alimento con escasa cantidad de calorías. De hecho, 100 gramos de tomate aportan solamente 18 kcal. La mayor parte de su peso es agua y el segundo constituyente en importancia son los hidratos de carbono. Contiene azúcares simples que le confieren un ligero sabor dulce y algunos ácidos orgánicos que le otorgan el sabor ácido característico. El tomate es una fuente importante de ciertos minerales (como el potasio y el magnesio). De su contenido en vitaminas destacan la B1, B2, B5 y la C. Presenta también carotenoides como el licopeno (pigmento que da el color rojo

característico al tomate). La vitamina C y el licopeno son antioxidantes con una función protectora del organismo humano. Durante los meses de verano, el tomate es una de las fuentes principales de vitamina C. En la tabla de la derecha se provee información sobre los principales constituyentes nutritivos del tomate.

#### f) Historia del jitomate o tomate verde en México

La palabra jitomate o tomate proviene del náhuatl *xitomatl*, cuya etimología tiene varias interpretaciones. En su Diccionario de la lengua náhuatl o mexicana, Rémi Siméon le atribuyó las raíces de *xiuitl* (hierba) y *tomatl* (Ibid. 1984: 768). El prefijo *xi* también podría devenir de la palabra *xipehua* (desollar, descortezar o pelar) (Comentario personal, Karen Dakin). El prefijo *xip* o su variante *xi* es un elemento en varias derivaciones con el mismo significado citado arriba (Karttunen 1983: 325).

Esto sería una referencia al cáliz que envuelve el fruto del tomate, del cual carece el jitomate. Datos arqueológicos indican que el tomate es de más antigüedad en el país que el jitomate. Al conocer el jitomate es posible que los mesoamericanos encontraran cierta semejanza entre los dos, y que le aplicaran una nomenclatura que significa "tomate desollado o mondado", para diferenciarlo del tomate verde. Los habitantes de habla náhuatl de la sierra de Zacapoaxtla, Puebla utilizan el término *xitoma* (raspar o quitar la piel) como sinónimo de *xipehua* (Ibid. 1983: 326).

Los primeros cronistas españoles del siglo XVI no hacían la distinción en sus escritos entre el *tomatl* y el *xitomatl* y tradujeron las dos palabras con el término españolizado de "tomate". El tomate o el jitomate pertenece al género *Lycopersicon* y consta del jitomate cultivado, *Lycopersicon esculentum*, y siete especies silvestres relacionadas. Todas las especies de jitomate son originarias de la zona costera del noroeste de América del Sur (TayJor J991: 2). La especie *Lycopersicon esculentum* llegó a Mesoamérica como planta espontánea (*L. esculentum* varo *cerasiforme*) a través de medios naturales como los pájaros, sin la intervención del hombre (Jenkins 1948: 387).

En el nuevo ambiente encontró un nicho ecológico favorable para su desarrollo, fue sujeto al proceso de domesticación por el hombre y se convirtió en la especie *L. esculentum* varo *esculentum*. El centro de mayor diversidad genética del jitomate se encuentra en los estados de Veracruz y Puebla, indicándose con ello el probable centro de su domesticación.

Estudios taxonómicos han determinado que el género *Lycopersicon* es originario de la zona Andina, sin embargo, no existe evidencia para comprobar su uso por las antiguas culturas de aquella región. No se han registrado restos arqueológicos en excavaciones, ni encontrado vasijas de barro hechas en forma de jitomates, además de que no existe ninguna palabra para el fruto en lenguas andinas antiguas. La planta habrá existido en el área como especie silvestre, sin llegar a formar parte de la dieta local. El jitomate usado

hoy en día fue una introducción postcolombina desde México, cuando la América Hispana se encontraba unida bajo el dominio español. Se le conoce con el nombre de "tomate" y su uso se limita a mestizos y europeos; no forma parte de la dieta básica indígena.

g) Normas De Calidad Y Categorías.

La norma estándar internacional para la clasificación de tomate, establecido por el Comité del Codex Alimentarius sobre Frutas y Hortalizas Frescas. Esta norma describe el producto y lo clasifica de acuerdo a su calibre y homogeneidad, por lo que establece criterios de calidad y tolerancia para defectos.

La Norma Mexicana para productos alimenticios no industrializados para consumo humano para tomate, NMX-FF-031-197-SCFI, establece la clasificación de acuerdo a los grados de calidad del fruto: México 1, México 2 y México 3. Con una combinación entre México 1 y México 2. Para ello, se toma en cuenta forma, textura, coloración, maduración y conservación del producto.

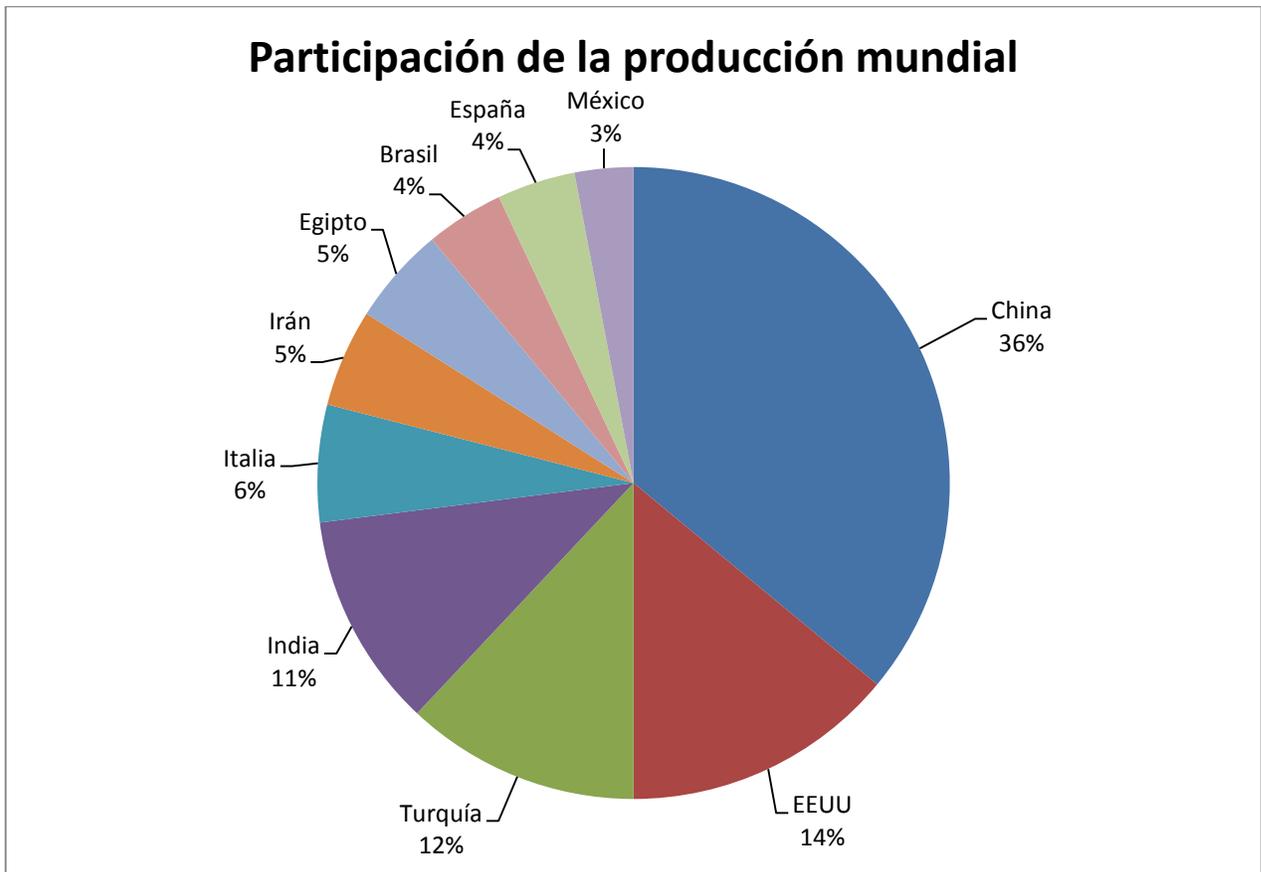
Existen tres categorías según la calidad del fruto: Extra, Primera y Segunda. Por su parte, la norma comunitaria distingue cuatro tipos: redondos lisos, asurcados, oblongos o, alargados y finalmente, cherry y cocktail. La conformación del código arancelario del tomate rojo en sus presentaciones en fresco y procesado es:

Cuadro No.2

Código arancelario del Tomate Rojo o Jitomate

07	Legumbres y hortalizas, plantas, raíces y tubérculos alimenticios
0702	Tomates frescos o refrigerados
070200	Tomates frescos o refrigerados
20	Preparaciones de legumbres u hortalizas, de frutos o de otras partes de plantas
2002	Tomates preparados o conservados (excepto en vinagre o en ácido acético)
200210	Tomates enteros o en trozos
21	Preparaciones alimenticias diversas.
2103	Preparaciones para salsas y salsas preparadas; condimentos y sazonadores, compuestos; harina de mostaza y mostaza preparada
210320	"Ketchup» y demás salsas de tomate

Fuente :Secretaria de Hacienda y Crédito Publico México 2010



Fuente: Organización para la Agricultura y la alimentación 2008 (**FAO-Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación**).

La producción de tomate en el 2008 se distribuyó de la siguiente manera: China fue el principal productor de jitomate en el mundo, con una participación de 36%. Le sigue Estados Unidos con 14%; Turquía 12%; India 11%; mientras que México ocupó el doceavo lugar, con 3% de participación en la producción.

Los países que ocupan los primeros tres lugares en el ranking de mayores exportadores, comercializan poco más de 55% de total mundial. Holanda ocupa el primer sitio, con 22% del volumen de exportaciones mundiales de jitomate; México tiene el segundo lugar con 18% de las mismas y en tercer lugar, España con 17% del total mundial. En el siguiente cuadro se puede apreciar la participación de México en las exportaciones mundiales



Fuente:FAO-Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación  
**2008**

**Exportaciones mexicanas de Jitomate 2000 – 2015**

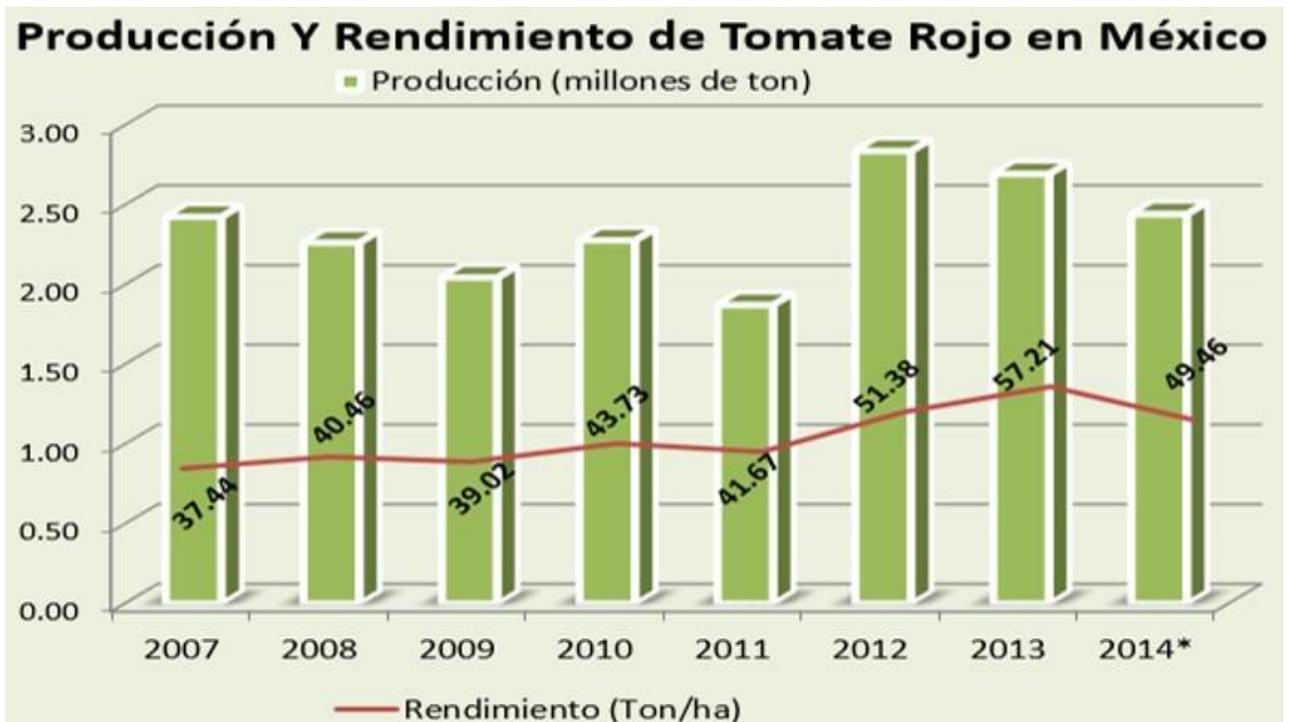


Fuente: Observatorio de Precios con datos del Banco de México. Consultado en abril 2015

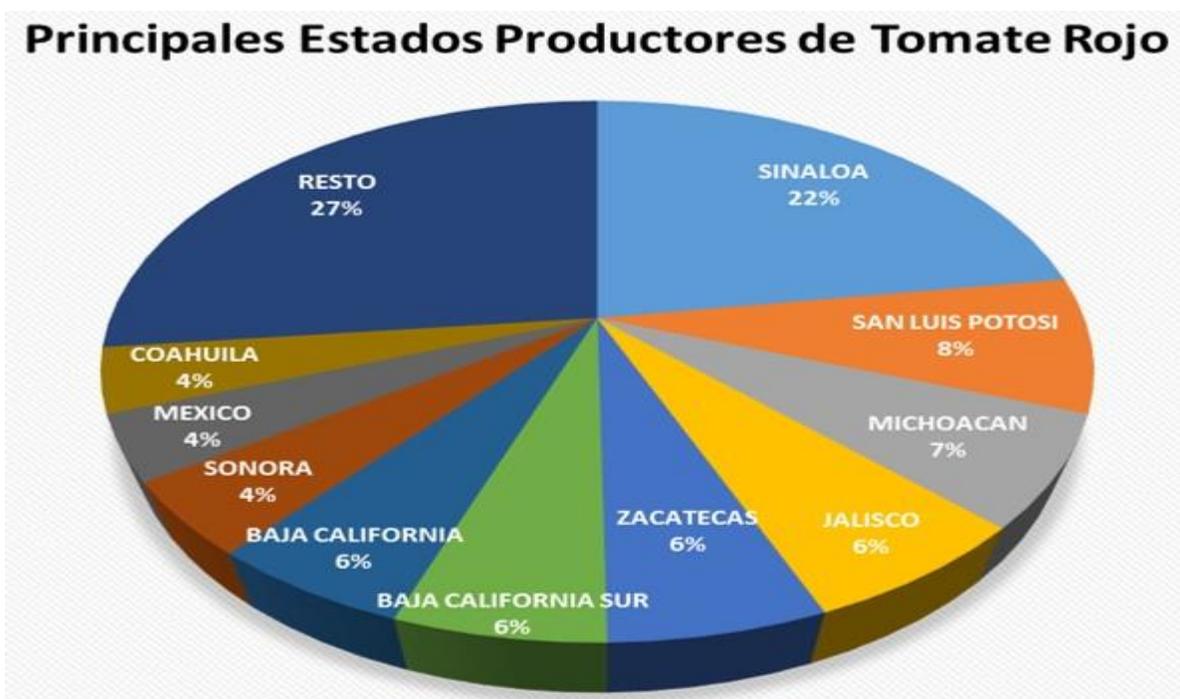
i) Entorno nacional

Durante 2012, se produjeron en todo México 2.26 millones de toneladas de jitomate, siendo el principal productor el estado de Sinaloa, cuya producción representó el 35% del total nacional, monto 3.8 veces mayor al producido por el segundo lugar, Baja California, con 9%. Siguen en la lista los estados de Michoacán, San Luis Potosí y Jalisco con 8%, 6% y 5%, respectivamente. Regionalmente, a todo lo largo del territorio nacional se distribuye la producción de jitomate, sin embargo, la zona productora de mayor importancia es la noroeste.

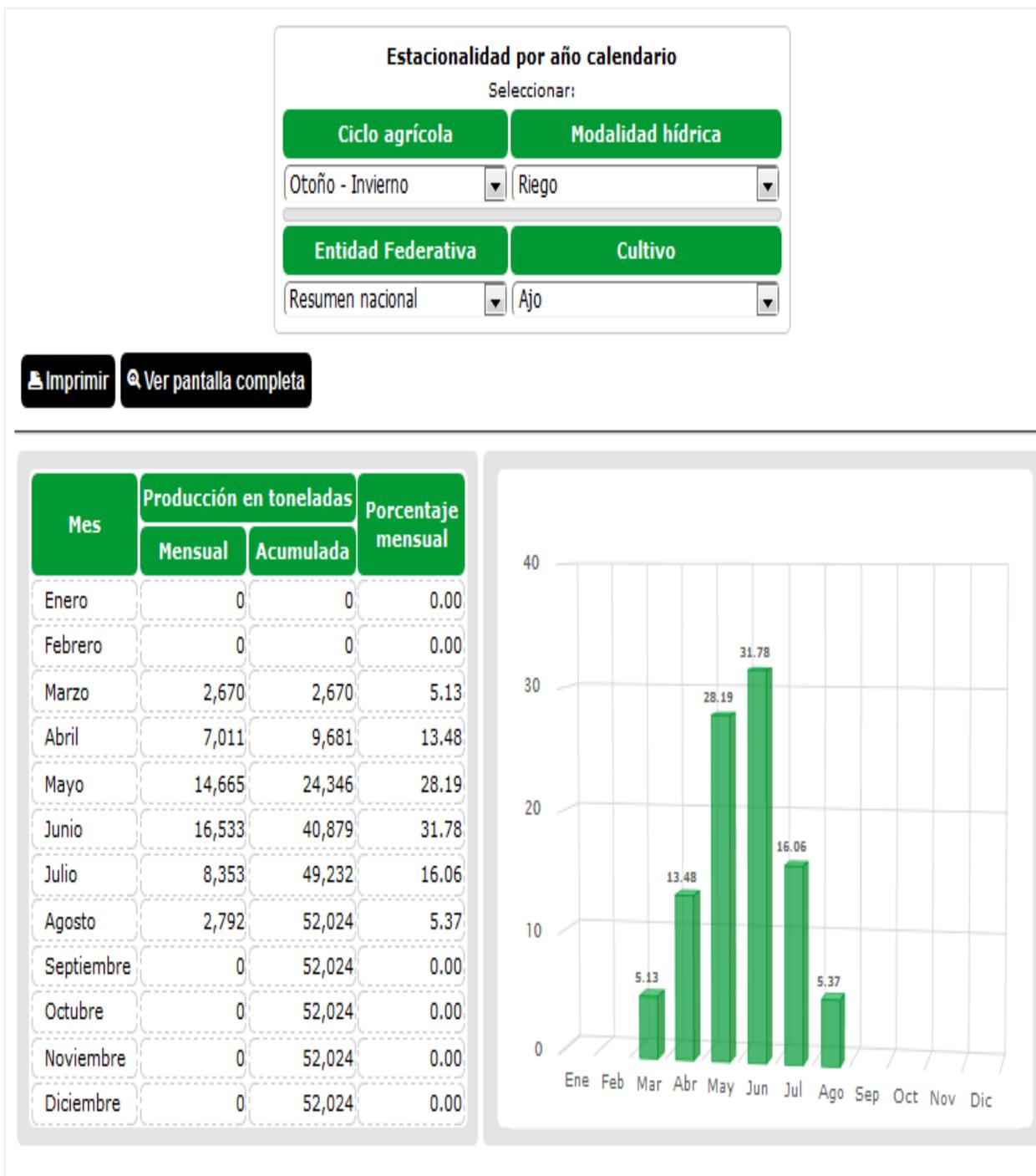
En República Mexicana, se produce jitomate durante todo el año. En el análisis temporal, durante los primeros meses del año, es cuando se genera el tope de producción nacional, en el estado de Sinaloa, que abastece al mercado nacional y la mitad del norteamericano. Por otro lado, durante el verano, la producción de los estados del centro y de Baja California, es la que abastecen la demanda interna y de exportación. Finalmente, en los meses de agosto la producción.



\*Dato preliminar del reporte de avance de siembra y cosecha del SIAP a febrero 2015



Fuente: Observatorio de precios con datos del SIAP abril de 2015



Fuente SGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, pesca y alimentación.) SIAP 2016

No obstante que el jitomate es un producto que se cosecha todo el año, es en los primeros meses del mismo concentra su producción, principalmente en los meses febrero y marzo. Por otro lado, su mínimo nivel lo tiene verano, en los meses de junio y julio, presentando incremento hacia finales del año.

### Productos basados en el tomate

Las dos categorías principales de tomate para consumo son el tomate fresco y el tomate procesado y sus características principales son las siguientes:

- Tomate fresco: la mayor parte del peso fresco del fruto es agua, siendo los sólidos solamente un 5%. Estos sólidos consisten en sustancias insolubles en agua, tales como paredes celulares, y solubles en agua como azúcares y ácidos orgánicos. La cantidad de azúcares presentes en el fruto (aproximadamente la mitad del contenido total de sólidos) y la cantidad de ácidos (alrededor de un octavo del total de sólidos) determinan el sabor del tomate. Una alta cantidad de azúcares y una alta concentración de ácidos es la mejor combinación para obtener un muy buen sabor.
- Tomate procesado: los tomates procesados son aquellos que se enlatan o que se cocinan para obtener salsas o pasta de tomate. Las variedades que se utilizan con esos objetivos son más firmes y de paredes más gruesas que las de los tomates para consumo fresco. De ese modo conservan su forma después de la cocción. La remoción de agua del tomate es un proceso bastante costoso, por esa razón en la industria se prefieren las variedades que presentan un alto contenido de sólidos insolubles en agua. Son diversos los productos que se incluyen en esta categoría:
  - Jugo. de tomate: es el zumo obtenido de tomates triturados. Se lo utiliza generalmente para beber, solo o combinado con otras bebidas en cócteles, el más famoso de los cuales es el "Bloody Mary". Muchas veces, el jugo de tomate .que se adquiere en los comercios viene. con algunos aditivos, tales como sal, ajo en polvo, cebolla en polvo u otras especias.

Los tomates secos son un ingrediente obligado en la preparación de muchas recetas culinarias.

- Tomates secos o deshidratados: son tomates cortados a los que se les ha separado las semillas y extraído el agua. En el proceso los tomates cortados y sin semillas se los escaldan en agua a ebullición, se los escurre y se tratan con una solución de meta bisulfito de sodio o salmuera. Más tarde se los secan al sol hasta que se tornen quebradizos sobre mallas plásticas.
- Concentrados de tomate. Según el Codex Alimentarius, se entiende por concentrado de tomate al producto preparado mediante la concentración del

zummo obtenido de tomates rojos convenientemente sanos y maduros que ha sido filtrado o sometido a otras operaciones para eliminar del producto terminado la piel, las semillas y otras sustancias gruesas o duras. La concentración de sólidos solubles naturales totales deberá ser igual o mayor al 7%. Se distinguen dos productos diferentes. El "puré de tomate" es el concentrado de tomate que contiene por lo menos el 7%, pero no más del 24% de sólidos solubles naturales totales, mientras que la "pasta de tomate" es el concentrado de tomate que tiene un contenido igual o mayor al 24% de sólidos solubles naturales totales.

- El ketchup: Un aderezo derivado del tomate. Mermeladas de tomate. Salsas de tomate (La salsa de tomate) es una salsa o pasta elaborada principalmente de la pulpa de los tomates, a la que se le añade, dependiendo del tipo particular de salsa y del país, chiles rojos, cilantro, cebolla, vinagre o jugo de limón y sal o frituras de cebollas, albahaca, sal, aceite, ajo y varias especias. La salsa de tomate puede adquirirse envasada en múltiples formas.
- En varios países, tales como Australia, Nueva Zelanda, India, Estados Unidos y Gran Bretaña el término salsa de tomate ("tomato sauce") se refiere generalmente al ketchup. El ketchup, también conocido como Cátsup (en España), es una salsa de tomate condimentada con vinagre, azúcar y sal, además de diversas especias.
- Ambos, la salsa de tomate y el ketchup, presentan algunas diferencias entre sí. La salsa de tomate contiene aceite y el ketchup no, en el terreno de los aditivos el ketchup contiene más tipos y cantidad que la salsa de tomate. En el ketchup el contenido de azúcar varía entre el 3% y el 10%, mientras que en la salsa de tomate se encuentra en cantidades mínimas (0,2% y el 2%) o se incluye como un aditivo corrector de la acidez de los tomates no maduros incluidos en el proceso.
- El licopeno; Artículo principal: Licopeno. En nuestra dieta obtenemos licopeno a partir de alimentos muy definidos, fundamentalmente a través del consumo de tomate y derivados (salsas, tomate frito, tomate triturado, ketchup; pizzas, zumos) y de sandía. En el tomate maduro, el carotenoide mayoritario es el licopeno que lo contiene en aproximadamente en un 83% y en porcentaje también importante, se encuentra el B-caroteno, entre un 3-7%, y otros como son el Y-caroteno, que al igual que el B-caroteno tienen actividad pro vitamínica A, fitoeno, fitoflueno, etc. El contenido en licopeno aumenta con la maduración de los tomates y puede presentar grandes variaciones según la variedad, condiciones del cultivo como el tipo de suelo y clima, tipo de almacenamiento, etc. La cantidad de licopeno en los tomates

de ensalada está alrededor de 3000 ug/100g y en los de "tipo pera" es más de diez veces esa cifra. De forma general, el contenido de licopeno es menor en los tomates cultivados en invernadero, en cualquier estación, que en los tomates producidos al aire libre durante el verano, así como también el contenido de licopeno es menor en frutos que se recolectan verdes y maduran en almacén en comparación con los frutos madurados en la tomatara. El licopeno posee propiedades antioxidantes, y actúa protegiendo a las células humanas del estrés oxidativo, producido por la acción de los radicales libres, que son uno de los principales responsables de las enfermedades cardiovasculares, del cáncer y del envejecimiento.

- Además, actúa modulando las moléculas responsables de la regulación del ciclo celular y produciendo una regresión de ciertas lesiones cancerosas: No se conoce exactamente las bases biológicas ni fisicoquímicas de estas propiedades, pero parecen directamente relacionadas con el elevado poder antioxidante del licopeno, mucho más que otros antioxidantes como la vitamina E o el B-caroteno.
- Un gran número de procesos cancerígenos y degenerativos están asociados a daños oxidativos sobre el genoma y los mecanismos genéticos de control de la proliferación y diferenciación celular. El licopeno actuaría como un poderoso neutralizador de radicales libres (óxido y peróxido) atenuando los daños oxidativos sobre los tejidos.<sup>13</sup> A través de ingeniería genética se ha conseguido incrementar considerablemente el contenido de licopeno del tomate. Así, se han obtenido plantas transgénicas que sobre-expresan la enzima fitoeno sintasa únicamente en los frutos. Estos tomates presentan más del doble de carotenoides, fitoeno, licopeno, caroteno y luteína que la variedad original sin transformar.

## 2) ANÁLISIS DE LA DEMANDA

La demanda se define como la cantidad y calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos en los diferentes precios del mercado por un consumidor (demanda individual) o por el conjunto de consumidores (demanda total o de mercado), en un momento determinado. La demanda es una función matemática. Donde:

Qdp = es la cantidad demandada del bien o servicio.

P = precio del bien o servicio.

I = ingreso del consumidor.

G = gustos y preferencias.

N = números de consumidores.

Ps = precios de bienes sustitutivos.

Pc = precio de bienes complementarios.

Además, existe una demanda que siempre es exógena en los modelos ya que no está determinada por ninguna circunstancia estudiada (endógena) en el modelo, tal es el caso de productos que son consumidos indiferentemente a ciertos factores económicos como lo son las vacunas que necesariamente tienen que comprar los Estados por determinadas leyes o condiciones sociales.

La demanda puede ser expresada gráficamente por medio de la curva de la demanda. La pendiente de la curva determina cómo aumenta o disminuye la demanda ante una disminución o un aumento del precio. Este concepto se denomina la elasticidad de la curva de demanda. En relación con la elasticidad, la demanda se divide en tres tipos: Elástica, cuando la elasticidad de la demanda es mayor que 1, la variación de la cantidad demandada es porcentualmente superior a la del precio.

Inelástica, cuando la elasticidad de la demanda es menor que 1, la variación de la cantidad demandada es porcentualmente inferior a la del precio.

Elasticidad unitaria, cuando la elasticidad de la demanda es 1, la variación de la cantidad demandada es porcentualmente igual a la del precio.

Demanda independiente.

Se entiende por demanda independiente aquella que se genera a partir de decisiones ajenas a la empresa, por ejemplo la demanda de productos terminados acostumbra a ser externa la empresa en el sentido en que las decisiones de los clientes no son controlables por la empresa (aunque si pueden ser influidas). También se clasificaría como demanda independiente la correspondiente a piezas de recambio.

Demanda dependiente.

Es la que se genera a partir de decisiones tomadas por la propia empresa, ("Master Production Schedule"), por ejemplo aún si se pronostica una demanda de 100 coches para el mes próximo (demanda independiente) la Dirección puede determinar fabricar 120 este mes, para lo que se precisaran 120 carburadores, 120 volantes, 480 ruedas, etc. La demanda de carburadores, volantes, ruedas es una demanda dependiente de la decisión tomada por la propia empresa de fabricar 120 coches.

Ley de la Demanda

Relación negativa entre el precio y la magnitud de la demanda: La relación entre la cantidad demandada y el precio es inversa, esto se refleja en la pendiente negativa de la Curva de demanda, es decir: a mayor precio ceteris paribus (permaneciendo constante todo lo demás), menor cantidad demandada y a menor precio mayor cantidad demandada. Esto se conoce con el nombre de Ley de la Demanda de Pendiente Negativa. Hay que tener en cuenta que la variable independiente es siempre el precio.

La situación actual de la demanda Para este caso la demanda es la cantidad de tomates (*solanum lycopersicum*), que requiere o solicita el mercado para satisfacer la necesidad

especifica a un precio determinado o mejor dicho a un precio en que los consumidores están dispuestos a pagar por el producto.

En la actualidad el mercado abarca prácticamente dos grandes grupos, el mercado interno y el externo. En México los consumidores son la mayoría de la población, ya que de todos los niveles de ingresos pueden y adquieren el producto por el precio bajo

Cuadro N° 4

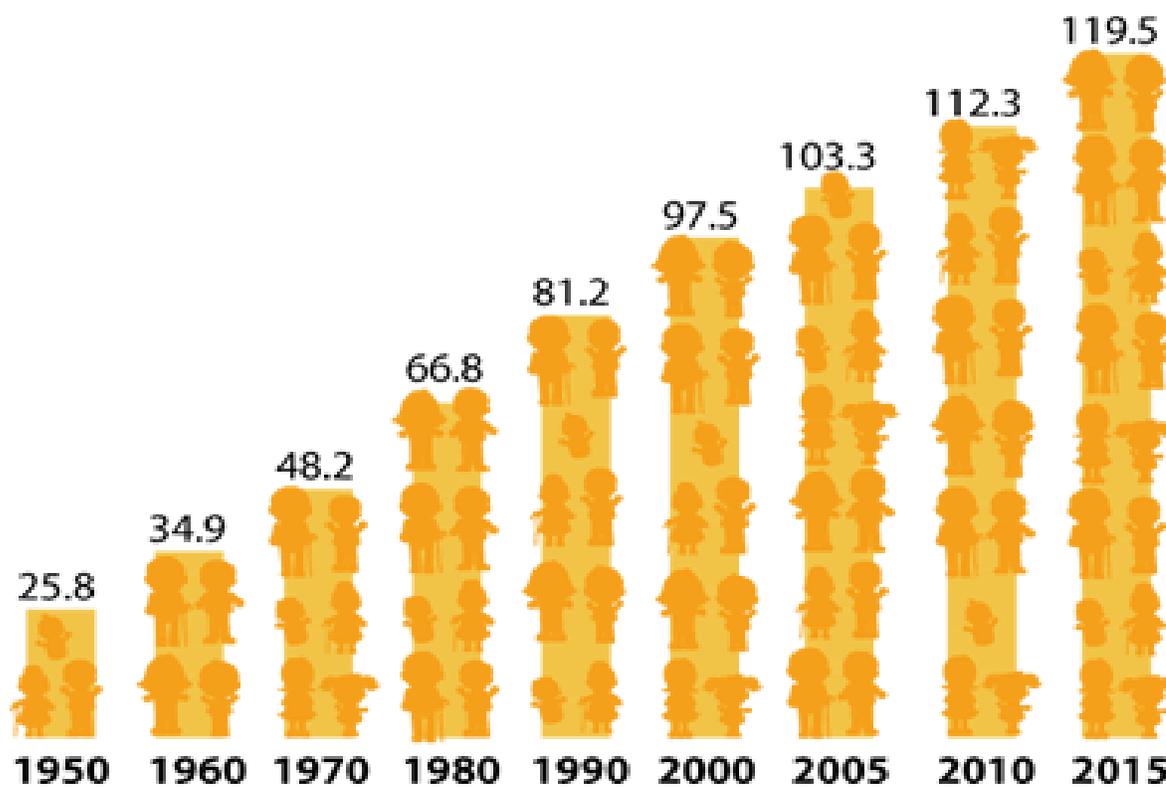
**POBLACION TOTAL EN MÉXICO**

<b><i>Año</i></b>	<b><i>Miles de habitantes</i></b>
1990	83,971
1995	91,724
1999	97,115
2000	98,438
2001	99,715
2002	100,909
2003	101,999
2004	103,001
2005	103,947
2006	104,874
2007	105,790
2008	106,682
2009	107,551
2010	108,396
2011	109,219
2012	110,022

Fuente, Instituto Nacional de Estadística, Geografía y Estadística México 2015

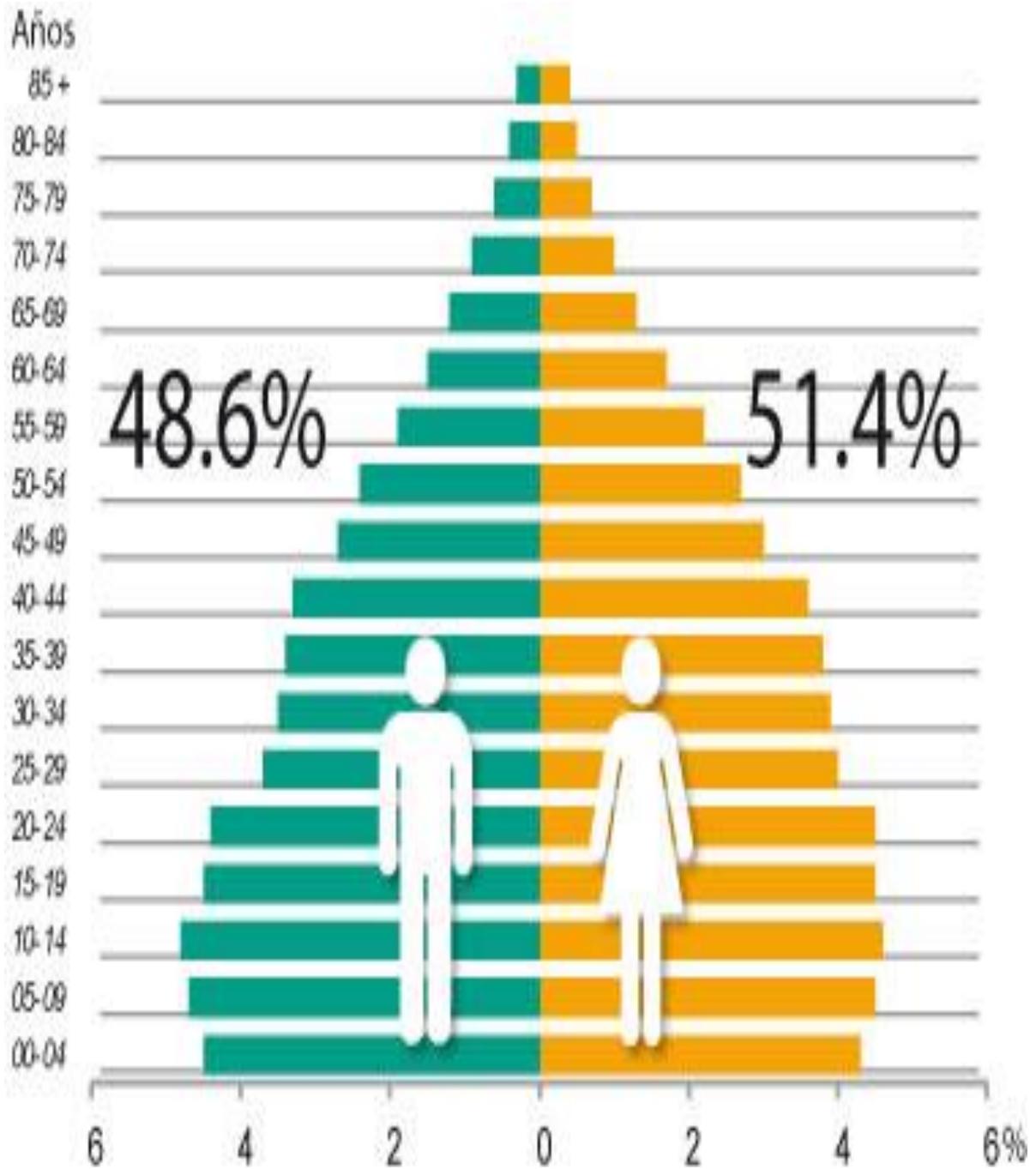
### Población total 1950 - 2015

Millones



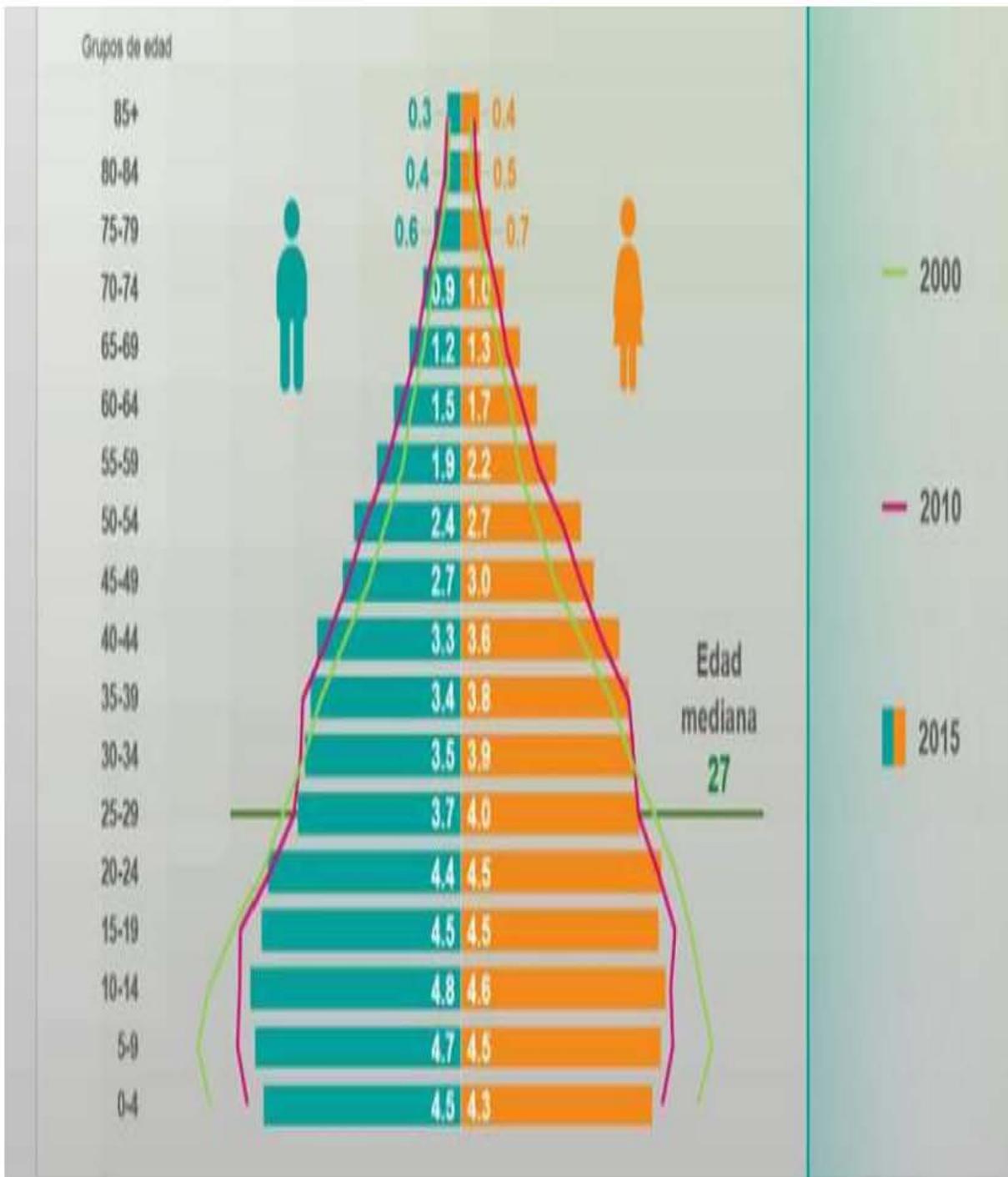
Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015

### PIRÁMIDE POBLACIONAL DE MÉXICO 2015



Fuente: INEGI.

Pirámide poblacional



Fuente INEGI

## ENCUESTA SOBRE EL CONSUMO DE TOMATE (

1. Número de miembros de la familia - \_\_\_\_\_
2. Ingreso familiar:  
Hasta 5 SM. ( )      De 5 a 10 SM. ( )      10 SM( )
3. ¿Conoce el tomate rojo o jitomate?      Si \_\_\_\_      No \_\_\_\_
4. ¿Le gusta?      Si \_\_\_\_      No \_\_\_\_
- 5.- ¿Lo consume?      Si \_\_\_\_      No \_\_\_\_
- 6-¿Conoce sus características, propiedades y beneficios alimenticios?  
Si \_\_\_\_      No \_\_\_\_
- 7.- ¿La considera en su dieta básica?      Si \_\_\_\_      No \_\_\_\_
- 8-¿Sabe cuál es su precio por kg? \$ \_\_\_\_\_
- 9 - ¿Ahora qué sabe más sobre el tomate, con qué frecuencia la consumiría?  
Cada semana \_\_\_\_      Cada quincena \_\_\_\_      Cada mes \_\_\_\_

Gracias por su apoyo para realizar la encuesta.

Realizada en el Estado de México, esta situación se seleccionó, porque es donde se llevará a cabo el proyecto, fue aplicada en mercados cercanos a donde se piensa llevar los productos frescos con venta a granel, ya que en los mercados de la zona, la mayoría lleva sus productos lo más fresco posible.

Las Perspectivas sobre el consumo de Tomate, de dan en parte con los resultados de la encuesta permite pensar en un mercado de potencial grande por el incremento de los niveles culturales de la población ya que conforme este aumenta se preocupan por consumir alimentos más sanos y si se bajara el precio del producto este casi tiene en forma automáticamente una mayor demanda, además de la que ya existe, en todas las familias de diferentes ingresos lo que provocaran un incremento en el consumo de Tomate ya que son fáciles de encontrar en el mercado y en supermercados.

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de la encuesta que indica que fue enfocada a todos los niveles de ingresos tanto de altos como de bajos, un porcentaje alto de la población con cuatro miembros de la familia, con un porcentaje medio en conocimientos sobre el producto tanto en cualidades como en el precio en el mercado sin

embargo con una idea daría para consumir alimentos de mejor calidad por lo que representa un excelente mercado potencial.

## RESULTADOS DE LA ENCUESTA SOBRE EL CONSUMO DEL TOMATE

(100 % por ciento )

1. Número de miembros de la familia:

De 1 a 4      63.

De 5 a 8      25

De más de 8      12

2 Ingreso familiar.

3. ¿Conoce el tomate?

Si 100              No 0

4. ¿Le gusta?

Si 90              No 100

5. ¿Lo consume?

Si 79              No 21

6. ¿Conoce sus características, propiedades y beneficios alimenticios?

Si 75    No 25

7. ¿La considera en su dieta básica?

Si 95    No 5

8. ¿Sabe cuál es su precio por kg.?

Si 85    No 15

9. ¿Ahora que sabe más sobre el tomate, con qué frecuencia la consumiría?

80 Cada semana.

65 Cada quincena

15 Cada mes

Fuente encuesta propia realizada en 2016.

### 3) ANÁLISIS DE LA OFERTA

En economía, se define la oferta como aquella cantidad de bienes o servicios que los productores están dispuestos a vender a los distintos precios del mercado. Hay que diferenciar la oferta del término cantidad ofrecida, que hace referencia a la cantidad que los productores están dispuestos a vender a un determinado precio. El sistema de economía de mercado, descansa en el libre juego de la oferta y la demanda, centrándonos en el estudio de la oferta y la demanda en un mercado de un determinado bien. Supongamos que los planes de cada comprador y cada vendedor son totalmente independientes de los de cualquier otro comprador o vendedor.

De esta forma se asegura que cada uno de los planes de los vendedores dependa de las propiedades objetivas del mercado y no de conjeturas sobre posibles comportamientos de los demás. Con estas características se tendrá un mercado perfecto, en el sentido de que hay un número muy grande de compradores y vendedores, de forma que cada uno realiza transacciones que son pequeñas en relación con el volumen total de las transacciones.

La cantidad ofrecida por los fabricantes o productores de un determinado bien depende de varios factores que provocan incrementos o disminuciones de la cantidad ofrecida por el oferente. Estos factores son el precio del producto, el precio de los factores que intervienen en la producción de ese bien, el estado de la tecnología existente para producir ese producto y las expectativas que tengan los empresarios acerca del futuro del producto y del mercado.

El precio del producto es el factor fundamental que determina la cantidad que un fabricante ofrece de su producto, cuando el precio es alto la venta de ese producto se hace más rentable y por tanto la cantidad ofrecida del mismo es más elevada. Si el precio del bien disminuye la rentabilidad esperada por la venta disminuye y por tanto la cantidad que los fabricantes están dispuestos a vender.

A título de ejemplo, cuando sube el precio de un bien, se supone el caso de un pintor que elabora cuadros, cada cuadro lo vende por \$100 y él en esas condiciones trabaja 5 horas al día durante 4 días a la semana. Si el precio de sus cuadros sube de \$100 a \$1000, estará dispuesto a trabajar más horas cada día y renunciar a algún día festivo. Si el precio alcanzase \$10,000 por cuadro, probablemente contrataría a una persona para que le preparase los lienzos, las pinturas y los materiales, para así poder elaborar y vender más cuadros cada día. La oferta es la cantidad de productos y/o servicios que los vendedores quieren y pueden vender en el mercado a un precio y en un periodo de tiempo determinado para satisfacer necesidades o deseos en cuanto a cada una de ellas.

El precio de los factores productivos. Cuando suben los precios de los factores que intervienen en la producción de un bien, como puede ser la energía, las materias primas o la mano de obra, la producción del bien referido se hace menos rentable por lo que las

empresas fabricantes ofrecen menos cantidad de producto. Por tanto la cantidad ofrecida de un bien está relacionada negativamente con el precio de los factores utilizados.

La tecnología utilizada para, fabricar un producto incide en la cantidad ofrecida de un bien, al influir en los costos de fabricación. Las innovaciones tecnológicas producen una rebaja de los costes de fabricación que hace aumentar la cantidad ofrecida de bien. Las expectativas que tengan los empresarios fabricantes de bienes y servicios sobre el futuro del mercado influyen directamente en la oferta

La curva de oferta es la relación gráfica existente entre el precio de un bien y la cantidad ofrecida del mismo. La pendiente de esta curva determina cómo aumenta o disminuye la oferta ante una disminución o un aumento del precio del bien. Se denomina elasticidad de la curva de oferta al grado de aumento de la cantidad ofrecida al elevar el precio. La ley de la oferta establece que, ante un aumento en el precio de un bien, la cantidad ofertada que exista de ese bien va a ser mayor; es decir, los productores de bienes y servicios tendrán un incentivo mayor.

Este incentivo surge de la lógica racional de los productores, ya que en condiciones normales si el precio de un bien aumenta manteniéndose el de los demás constantes, provocará un aumento en los ingresos de los que produzcan dicho bien, por lo tanto motivará a que aumenten también su oferta. La oferta es la relación entre la cantidad de bienes ofrecidos por los productores y el precio de mercado actual. Gráficamente se representa mediante la curva de oferta. Debido a que la oferta es directamente proporcional al precio, las curvas de oferta son casi siempre crecientes.

Además; la pendiente de una curva de oferta suele ser también creciente (es decir, suele ser una función convexa), debido a la ley de los rendimientos decrecientes. A veces, las curvas de oferta no tienen una pendiente creciente. Un ejemplo es la curva de oferta del mercado laboral. Generalmente, cuando el salario de un trabajador aumenta, éste está dispuesto a ofrecer un mayor número de horas de trabajo, debido a que un sueldo más elevado incrementa la utilidad marginal del trabajo (e incrementa el coste de oportunidad de no trabajar). Pero cuando dicha remuneración se hace demasiado alta, el trabajador puede experimentar la ley de los rendimientos decrecientes en relación con su paga. La gran cantidad de dinero que está ganando hará que otro aumento de sueldo tenga poco valor para él. Por tanto, a partir de cierto punto trabajará menos a medida que aumente el salario, decidiendo invertir su tiempo en ocio.

Este tipo de curvas de oferta ha sido observado en otros mercados, como el del petróleo: después del récord del precio provocado por la crisis de 1973, muchos países exportadores de petróleo disminuyeron su producción. Otro ejemplo de curvas de oferta atípicas lo encontramos en las compañías de servicios públicos. Debido a que una gran cantidad de sus costes son costes fijos, el coste marginal de estas empresas es prácticamente una constante, con lo cual su curva de oferta es una recta creciente.

La situación actual de la oferta se da de acuerdo a los productos existentes en el mercado ya que son de diferentes calidades: existen diferentes tipos de Tomates, Cherry (Cereza), Saladette (Roma), Pera, Beef, algunos de estos productos que se venden sin tener buena presentación, calidad tamaño que son más baratos en el mercado, después se tienen de mediana calidad que van mal tratados sin ninguna enfermedad y su presentación es regular, y por ultimo están los productos de alta calidad, sin enfermedad y con una excelente presentación, color, tamaño, textura y por lo tanto son tomates más cotizados y son los que más rápido se venden.

Es importante tener un producto excelente ya que el mercado es muy competitivo por la existencia de grandes empresas. Asimismo existe un grupo de pequeños cultivadores individuales, poseedores de sus propias naves de producción, que compra las semillas y vende su producto en mercados locales.

#### 4) RELACIÓN OFERTA/DEMANDA

El tomate es el principal producto agroalimentario de exportación de México con un valor promedio anual de \$899 millones de USD en periodo 2000-2009; Norteamérica es su principal mercado con el 95% (Estados Unidos y Canadá). La oferta de tomate es grande y diversificada ya que en toda la región de Norteamérica (Estados Unidos, Canadá y México), se comercializan variedades producidas a cielo abierto, en casas sombra e invernaderos; tomates cultivados tradicionalmente en suelo, tomates hidropónicos y orgánicos, cuya presencia en el mercado es cada vez mayor.

En México la oferta de tomate es sustentable con producción de 2 millones de toneladas promedio al año con activos rurales de un poco más de 70 mil hectáreas dedicadas a la siembra de tomate. Los tipos de tomate más importantes producidos, tanto a campo abierto como en agricultura protegida, son: Saladette (el que más se produce), seguido por los tipos Bola, Cherry, Racimo, y otras especialidades como Mimi y Campari. El consumo per cápita de tomate fresco en los EEUU tiene una tendencia creciente, mientras que el consumo de tomate procesado, se ha mantenido estable en los últimos treinta años. En el caso de Canadá el consumo per cápita de tomate fresco es menor que en los EEUU y se ha mantenido en alrededor de 17 kg., anuales en los últimos 10 años.

#### 5) TIEMPO DE EQUILIBRIO PRECIO

El precio está fijado dependiendo del comprador y calidad del producto, época del año y temporada. Para las ventas directas en el invernadero se maneja el precio conforme corre el producto en el mercado. No obstante, los compradores que se dedican a revender y a comprar el producto en el invernadero, evitan que los productores lleven el producto al mercado, y fijan el precio preferencial. Para el caso, solo se incluyen en el momento y no se contempla llevarlo o transportarlo a otro sitio.

El precio promedio de venta del producto

- Central de abastos 1 kg \$10

- Mercados y tianguis 1 kg \$14
- Tiendas comerciales 1kg \$18

Lo que permite comparar los precios y evaluar si el producto está sobrevaluado o devaluado y las causas del mismo, con la finalidad de estandarizar los costos de producción y obtener un precio de venta competitivo.

Los volúmenes promedio de venta diario del producto

En un puesto de mercado o tianguis se vende unos 10 kg

En las tiendas comerciales se venden unos 8 kg

En un local de la central de abastos se venden alrededor de 85 kg.

Con estos datos se permite conocer, evaluar y comparar las características del producto, situación y nivel de desarrollo en el que se encontraba la organización y el producto con respecto a los que ofrecía la competencia, en cuanto a los precios, la calidad del producto, medios de distribución, volumen de ventas y nichos de mercado.

Las características que se toman en cuenta del Tomate son: color, tamaño, textura, sabor, forma y tiempo de vida, las cuales fueron comparadas con los demás Tomates que existen en el mercado. Esto brinda mayor seguridad para ofrecer estos Tomates, con un precio competitivo. Tomando en cuenta que se busca mandar el producto al precio de mercado que es de \$ 14 y puede ser adquirido por personas de todos los niveles socioeconómicos.

## CAPITULO II. ESTUDIO TÉCNICO

### 1. LOCALIZACIÓN

Localización geográfica es cualquier forma de localización de humanos. El principal concepto geográfico útil para la localización es el de coordenadas geográficas, que permite la identificación de un punto de la superficie terrestre simplemente con dos números (que expresan la latitud y la longitud geográfica). Esta forma no es la única forma de localizar: el uso de criterios "cualitativos" permite la definición de distintas zonas del mundo que comparten rasgos geográficos comunes, a distintas escalas (geocora). La georreferenciación o geolocalización es una técnica esencial para el trabajo geográfico.

Desde la Edad Antigua se han venido utilizando, bien de forma científica, bien de forma intuitiva o artesanal, distintos materiales e instrumental geográfico útil para la localización: mapas, brújula, sextante, teodolito y el reloj (su perfeccionamiento a lo largo de la Edad Moderna permitió la definición precisa de la longitud geográfica). La utilización de lentes desde la Baja Edad Media no tuvo aplicaciones científicas hasta la invención del telescopio por Galileo y la aplicación posterior de todo tipo de dispositivos ópticos, como las partes ópticas de los sextantes y otros instrumentos de navegación. Los más útiles para el trabajo de campo son los prismáticos o binoculares. Muy recientemente se ha generalizado el uso de los dispositivos GPS (sistema de posicionamiento global). Desde un punto de vista escolar y recreativo, la localización es un recurso característico: el uso de distintas técnicas de orientación (véase orientación y deporte de orientación).

Posición geográfica, distribución, situación y emplazamiento == El uso de distintos términos geográficos convencionales permite diferenciar distintos matices en la localización de una parcela, una casa, una población, una infraestructura o cualquier otro tipo de objeto de estudio geográfico. La posición ofrece la localización geográfica utilizando criterios absolutos (un punto definido por las coordenadas geográficas, una línea o una superficie delimitada y mensurable o reducible a una malla). Otros conceptos de localización utilizan criterios relativos. }

La concentración o la dispersión pueden caracterizar la distribución (concentrada o dispersa) de un fenómeno geográfico (como la de las viviendas en núcleo o diseminadas en determinadas formas de hábitat rural, o la localización de los pozos de agua o las industrias sobre una región). La existencia de gradientes puede caracterizar una distribución particular (norte-sur, este-oeste, centro-periferia, etc.) El emplazamiento de una ciudad indica su relación con el contexto geográfico local (junto al vado de un río, en una bahía, en la cima de un cerro...) La situación indica su relación con el permiso de conducir movernos

Macro localización

Es fundamental para el éxito del proyecto que el lugar elegido para su instalación cuente con Infraestructura ya establecida, es decir, con todos los servicios necesarios, como son: agua, energía eléctrica y vías de comunicación que permitan llegar en poco tiempo al mercado de consumo, así como a los insumos.

Mapa 1

República Mexicana



Fuente: Pulso digital.net

Mapa de Estado de México.



Fuente: Pulso digital.net

El terreno, este debe tener un precio similar o menor al precio del mercado, el agua debe ser potable y en cantidades suficientes para todos los servicios, los insumos se deberán comprar a una distancia máxima que no afecte su costo, así como, que el mercado de consumo se encuentre lo más cerca posible lo que facilita la venta del producto y además que las vías de comunicación no presenten ningún problema para el fácil traslado del producto y de esta manera bajar los costos de transporte. Para elegir lugar que se seleccione para la instalación del invernadero, se tomarán en cuenta la ubicación

geográfica de la venta de materias primas para la producción y comercialización del Tomate y resuelto que es favorable.

El lugar que se tiene se encuentra en San Francisco Chalchihuapanen el municipio de Atlacomulco que se ubica a 2,670 msnm. Siendo una de las ciudades más altas de México. Sus coordenadas geográficas son: 19°43' de latitud norte y 99°45' de longitud oeste. Su extensión territorial es de 258.28 Kilómetros cuadrados, que representa el 1.19% del total estatal. Colinda al Norte con el municipio de Acambay, al Sur con el municipio de Jocotitlán, al Este con los municipios de Morelos y Timilpan, y al Oeste con los municipios de Temascalcingo y Jocotitlán.

Mapa no.3

### MAPA DE MICRO LOCALIZACIÓN

Mapa de Atlacomulco



Fuente: Pulso digital.net

Hidrografía El municipio donde se encuentra forma parte de la cuenca del Río Lerma, el cual lo atraviesa en dirección sureste – noreste, además existen 31 corrientes de agua, de las cuales las principales son Zacoalpan, Atotonilco, El Salto, Los Corrales, La Huerta, Mabati, Tierras Blancas, Santiago, Pueblo Nuevo, Ojo de Agua del Rincón y San Pedro del Rosal. Además cuenta con tres presas, que Fabela, que es la más importante, Tic-Ti y Tejocote.

El clima del municipio es Subhúmedo con lluvias en verano, con temperaturas: Máxima de 20°C y Mínima de 7°C, promedio anual de 13.8°C. La Precipitación media anual es de 800 milímetros, iniciando la temporada de lluvias en junio y terminando en septiembre.

Cuadro No. 5



- Las principales actividades económicas de la región de Atlacomulco son : Agricultura, manufactura, madera y productos de madera.



Fuente: Slidehares.net

Flora y Fauna La vegetación corresponde a Bosque mixto y de coníferas; los árboles más abundantes son: afile, cedro, oyamel, encino, eucalipto, pirul, fresno, madroño, ocote, pino, roble y sauce llorón. Entre la fauna actual todavía se cuenta con animales como: ardilla, cacomixtle, topo, conejo de campo, coyote, hurón, zorra, víbora de cascabel, alacrán y ganado vacuno, porcino, ovino y aves de corral.

## 2. PROCESO DE PRODUCCIÓN

### Cultivo de Tomate 1. Generalidades

El Tomate es una planta de clima cálido pero se adapta muy bien a climas templados; por lo que en El Salvador se puede sembrar en gran parte del territorio, prefiriéndose aquellos ubicados en alturas entre los 100 y 1500 m.s.n.m. Este cultivo se puede sembrar todo el año, pero los problemas cambian según la época. En el periodo de lluvias la incidencia de enfermedades es mayor mientras que durante la época seca las plagas son el mayor problema. Sin embargo dichos problemas son superables mediante un conjunto de prácticas agrícolas que incluyan métodos de manejo y controles adecuados, los cuales tienen que ser realizados en el momento y la forma precisa en que se indican, ya que de éstas depende el éxito de una buena cosecha.

#### 1. Requerimientos del cultivo

- **Luminosidad o Radiación** La luz solar es un pre-requisito para el crecimiento de la planta. El crecimiento es producido por el proceso de fotosíntesis, el cual se da sólo cuando la luz es absorbida por la clorofila (pigmento verde) en las partes verdes de la planta mayormente ubicadas en las hojas. El tomate es un cultivo que no lo afecta el fotoperiodo o largo del día, sus necesidades de luz oscilan entre las 8 y 16 horas; aunque requiere buena iluminación. Los días soleados y sin interferencia de nubes, estimulan el crecimiento y desarrollo normal del cultivo.

- Por lo que se esperaría que en este medio, no se tengan muchos problemas de desarrollo de flores y cuaje de frutos por falta de luz. En la práctica se ha observado que los distanciamientos de siembra pueden afectar el desarrollo de las primeras flores por falta de luz, principalmente en aquellas variedades que tienden a producir mucha ramificación o crecimiento de chupones laterales (Ej. Sheriff), lo cual impide que la luz penetre hasta donde se lleva a cabo el desarrollo de los primeros racimos florales, afectando el cuaje y crecimiento de los frutos. Esta desventaja se puede solucionar, haciendo podas de los chupones que crecen por debajo de los primeros racimos florales, o dando más distanciamiento entre plantas.

- **Temperatura** La temperatura del aire es el principal componente del ambiente que influye en el crecimiento vegetativo, desarrollo de racimos florales, el cuaje de frutos, desarrollo de frutos, maduración de los frutos y la calidad de los frutos. Los rangos para un desarrollo óptimo del cultivo oscilan entre los 28 – 30°C durante el día y 15 - 18 °C durante la noche. Temperaturas de más de 35 ° C y menos de 10 ° C durante la floración provocan caída de flor y limitan el cuajado del fruto, aunque puede haber diferencias entre

cultivares, ya que las casas productoras de semillas, año con año, mejoran estos aspectos a nivel genético, por lo que hoy en día podemos encontrar variedades que cuajan perfectamente a temperaturas altas.

- **Humedad Relativa** La humedad relativa óptima para el cultivo de tomate oscila entre 65 - 70 %; dentro de este rango se favorece el desarrollo normal de la polinización, garantizando así una buena producción; ya que por ejemplo, si tenemos condiciones de baja humedad relativa (- de 45%) la tasa de transpiración de la planta crece, lo que puede acarrear estrés hídrico, cierre estomático y reducción de fotosíntesis, afectando directamente la polinización especialmente en la fase de fructificación cuando la actividad radicular es menor.

- Valores extremos de humedad reducen el cuajado de los frutos; valores muy altos, especialmente con baja iluminación, reducen la viabilidad del polen, y puede limitar la evapotranspiración (ET), reducir la absorción de agua y nutrientes y generar déficit de elementos como el calcio, induciendo desórdenes fisiológicos (podredumbre apical del fruto), además esta condición es muy favorable para el desarrollo de enfermedades fungosas. Por otro lado valores muy bajos producen grandes exigencias en la evapotranspiración, lo que puede generar que la planta aumente el consumo de agua y deje de consumir nutrientes, limitando su crecimiento y acumulando sales en el medio, las cuales pueden llegar a ser un problema más, para, el buen desarrollo del cultivo.

- **Suelos.** Las plantas en su ambiente natural tienen que vivir, sin casi ninguna excepción en asociación con el suelo, una asociación conocida como relación suelo-planta. El suelo provee cuatro necesidades básicas de las plantas: agua, nutrientes, oxígeno y soporte. Se considera que un suelo ideal debe de tener las siguientes condiciones: 45% de minerales, 5% de materia orgánica, 25% de agua y 25% de aire o espacio poroso. El tipo y la cantidad relativa de minerales, más los constituyentes orgánicos del suelo, determinan las propiedades químicas del suelo.

- Los suelos aptos para cultivar tomate son los de media a mucha fertilidad, profundos y bien drenados, pudiendo ser franco-arenosos, arcillo-arenosos y orgánicos. El pH del suelo tiene que estar dentro de un rango de 5.9-6.5, para tener el mejor aprovechamiento de los fertilizantes que se apliquen. Contar con un buen análisis de suelos antes de la siembra, es una condición indispensable para poder manejar un plan de fertilización adecuado a los rendimientos esperados; además nos sirve para hacer alguna enmienda en el suelo; es decir, hacer las aplicaciones de cal o materia orgánica necesaria para tener las condiciones requeridas para un desarrollo normal del cultivo. Otro aspecto que se debe de considerar cuando se decide sembrar tomate, es que donde el suelo ha sido dedicado a la ganadería, debe de tenerse cuidado con la variedad a sembrar, ya que hemos observado en todas las siembras que hemos hecho bajo estas condiciones que los problemas con enfermedades bacterianas son mayores, principalmente el ataque de *Pseudomonas* o marchites bacterial. Si usted decide sembrar

tomate en estas condiciones, le recomendamos sembrar el tomate Trinity Pride, ya que tiene tolerancia al ataque de bacterias.

- El tipo de tomate a sembrar dependerá del propósito de consumo y el mercado de destino; ya que podemos clasificarlo en tomate de mesa o ensalada y tomate de pasta, industrial o de cocina. Dependiendo de cuál tipo de tomate seleccionemos, la variedad tendrá que cumplir con los requerimientos que el mercado demande, siguiendo características tales como: buena firmeza, buen porcentaje de sólidos solubles, resistencia al manipuleo y al transporte, etc. Además, el productor tiene que seleccionar aquellos materiales que tengan características de tolerancia o resistencia a enfermedades y plagas.

3. Variedades , Las variedades o híbridos de tomate de ensalada se consumen en fresco y son comercializados en supermercados a granel o empacados en bandeja y también se encuentran en los mercados municipales en donde son comercializados en cajas de madera. Los frutos son jugosos, redondos o achatados, de tres o más lóculos, la cáscara es delgada y su coloración puede ser desde tonos rojos pálidos hasta los rojos intensos. Además tienen menor concentración de sólidos totales que los tipos para industria. Su peso oscila entre los 120 - 300 gr./fruto o más.

Por otro lado, los cultivares desarrollados para uso industrial se comercializan en mercados y supermercados regularmente a granel o en bolsa, y el uso que le da el ama de casa es para, hacer pasta, salsa o combinarlo con las demás comidas; por tal motivo es que los volúmenes que se comercializan de este tipo de tomate son mayores. Los frutos del tomate de pasta son de distintas formas, pudiendo encontrarse de forma alargada, de pera o redondos, siendo estos últimos preferidos por el mercado ya que en muchas ocasiones los utilizan para sustituir el tomate de ensalada.

El color predominante es el rojo, tienen alta viscosidad, son biloculares, con pH menor a 4.5 y de pericarpio más grueso que los destinados al consumo en ensaladas. Su peso varía entre los 50 - 100 gr./fruto. Otro criterio para decidir la variedad de tomate a sembrar es el hábito de crecimiento de la planta, el cual se clasifica como: Crecimiento determinado. Son plantas arbustivas, con un tamaño de planta definido, donde en cada extremo del crecimiento aparece una yema floral, tienen períodos restringidos de floración y cuajado. El tamaño de la planta varía según el cultivar, ya que podemos encontrar plantas compactas, medianas y largas, en donde para las dos últimas clasificaciones necesitamos poner tutores. La mayoría de cultivares de tomate de pasta o cocina sembrados en el país entran en esta clasificación; aunque también hay muchos cultivares de ensalada.

- Crecimiento indeterminado. Son plantas donde su crecimiento vegetativo es continuo, pudiendo llegar su tallo principal hasta unos 10 m. de largo o más, si es manejado a un solo eje de crecimiento, las inflorescencias aparecen lateralmente en el tallo. Florecen y cuajan uniformemente. Se eliminan los brotes laterales y el tallo generalmente se enreda en torno a un hilo de soporte. Podemos encontrar cultivares de cocina y ensalada. Este tipo de crecimiento es el preferido para cultivarse en invernaderos. Dentro de los cultivares de cocina más sembrados en el país podemos mencionar: Tara, Butte, Sheriff, Tolstoi, Qem Pride, Trinity Pride, Mónica, Elios, Loreto, entre otros. Los cultivares de ensalada sembrados en el país y que encontramos en los mercados y supermercados están: Daniella, Francesca, Alboran, Jenna, Heat Master, Big Beef, entre otros.

- 

#### 4. La Preparación de la tierra

La preparación puede realizarse en forma mecánica, con tracción animal o labranza mínima dependiendo de las condiciones en donde se siembre. El suelo se debe preparar unos 30 días antes del trasplante, para poder sembrar la barrera vegetal, y así lograr que ésta pueda tener un tamaño adecuado para cuando se trasplante el tomate.

IDEA recomienda hacer una preparación mecanizada por lo menos una vez al año. Deberá dividirse en las siguientes fases, según sean las condiciones de cada terreno:

- Sub-suelo Esta actividad se recomienda principalmente para aquellos terrenos en donde nunca se ha laboreado, donde ha existido mucho paso de maquinaria la cual ha compactado el terreno, donde se ha tenido ganado pastoreando, y/o en general cada uno o dos años para evitar el piso de arado. Se recomienda realizarla durante la época seca, y puede darse una o dos pasadas en forma cruzada. El subsolado se hace con maquinaria agrícola pesada que pueda penetrar los cinceles a por lo menos a una profundidad de 60 cm. El propósito del subsolado es precisamente eliminar el compactamiento existente en el suelo, permitiendo así, una mejor penetración del sistema radicular, una mejor aireación y un mejor drenaje.

- Arado Consiste en voltear la parte superficial del suelo a profundidades que varían hasta los 45 cm. Se puede voltear el suelo o removerse, dependiendo del implemento que se utilice. Generalmente se usa el arado de vertedera o de discos. Esta práctica debe hacerla cuando el suelo tiene todavía más del 30% de humedad. Con la aradura se ayuda a incorporar rastrojos de cultivos anteriores, se destruye malezas, se exponen plagas de suelo a los rayos solares y a los enemigos naturales.

- Rastreo Esta práctica persigue pulverizar los terrones que han quedado después de la aradura, ésta debe realizarse cuando el suelo tenga la suficiente humedad que permita que los terrones se desmenucen. Se puede utilizar rastra pesada y rastra

pulidora. El número de pasadas depende del tamaño de los terrones y el mullido que se quiera dejar, pero se recomienda dejar, lo más mullido que se pueda, porque de esta labor depende mucho la calidad de la cama y la eficiencia en el trasplante. Antes del último paso de rastra esta se aprovecha para incorporar las enmiendas de cal y las aportaciones de materia orgánica que se hagan en el terreno.

- Encamado Es la última práctica de la preparación de suelo y consiste en formar la cama donde se trasplantará el tomate. El objetivo es levantar las camas por lo menos de 25 a 40 cm., y se dejan de 0.8 a 1.0 mt. de ancho superior, distanciadas a 1.5 m. de centro a centro de cama. Si se piensa utilizar un rotocultivador, las camas deben de ser aún más altas; para cuando pase el rotatiler, la cama quede del alto deseado.

Ventajas agronómicas del encamado: mejor drenaje, mejor aireación (las raíces necesitan oxígeno), el suelo está suelto para que las raíces se desarrollen mejor, etc. Recuerde que sus camas deberán ser lo más altas posible durante la época lluviosa, para que después de una lluvia fuerte, la cama logre drenar el agua a nivel radicular y así evitar daños por pudrición o falta de oxígeno.

Ventajas culturales del encamado: facilita la aplicación de herbicidas de contacto, facilita el trasplante, facilita la limpia a mano, evita la compactación de la cama al momento del laboreo, facilita la cosecha, etc. Estas ventajas se deben a que el alto de la cama le permite al personal agacharse menos para realizar ciertas labores y hacen un trabajo más rápido. Las camas se elaboran con implementos ya fabricados especialmente para esta práctica, los cuales se conocen como discos bordeadores o preencamadoras y encamadoras; pero también se pueden utilizar surcadores de caña, poniéndolos en una barra porta herramientas al distanciamiento recomendado.

- Otras Labores de Preparación. Además de las labores antes mencionadas, cuando se tienen terrenos con pendientes, es necesario sembrar en curvas a nivel para evitar erosión del terreno, y cuando se tienen terrenos con problemas de inundación o terrenos no nivelados, es necesario hacer un sistema de drenajes que incluyan los drenes interiores y drenes recolectores, para evitar anegamientos dentro del cultivo.

## 5. Riego

Existen diversos sistemas de riego (gravedad, aspersion y goteo) y su uso depende de la disponibilidad de recursos, pendiente del terreno, textura de suelo, abastecimiento y calidad de agua. Con cualquiera de los sistemas seleccionados, se debe evitar someter el cultivo a deficiencias o excesos de agua. Es importante la buena distribución del riego durante todo el ciclo del cultivo, principalmente antes de la formación de frutos. El consumo diario de agua por planta adulta de tomate es de aproximadamente 1.5 a 2 lt./día, la cual varía dependiendo de la zona, las condiciones climáticas del lugar, la época del año y el tipo de suelo que se tenga. Pero en general, en riego por goteo se aplican

entre 30 a 40 m<sup>3</sup> de agua/mz./día, dependiendo del tamaño de la planta, población y época del año. La evapotranspiración de la zona y el coeficiente del cultivo es quizá lo más importante que debe considerarse en el rendimiento del riego. De los tres sistemas de riego mencionados, el más eficiente es el de goteo, ya que es el que menos pérdidas de agua tiene. Este tipo de riego es el que recomendamos para trabajar el tomate, por lo que haremos una breve descripción de cada uno de sus componentes.

- Cabezal de riego: incluye la bomba de agua, la cual puede ser centrífuga o sumergible dependiendo de la fuente de agua, los filtros (de arena, de malla o anillos), el inyector de fertilizantes y otros accesorios según sea la complejidad de la operación.
- Tubería de conducción: la cual es de p.v.c. de diferentes diámetros y espesor. Los diámetros del diseño dependerán de cuanta área se quiera regar de una sola vez, y del distanciamiento de los lotes.
- Mangueras o cintas regentes: las cuales se encuentran en diferentes espesores, con los goteros a distintos distanciamiento, y diferentes caudales. Para el cultivo de tomate se recomienda que los goteros estén distanciados a 30 cm., con un caudal de 1 o 2 lt. / hora.

En cuanto al manejo del riego, es necesario considerar el desarrollo del cultivo, es decir que el tiempo de riego diario dependerá del tamaño de la planta, necesitándose regar muy poco tiempo recién trasplantado el cultivo e ir aumentando el tiempo de riego según sea el crecimiento de la planta. En términos generales, recién trasplantado el cultivo hay que poner entre 20 y 30 minutos diarios, e ir aumentando hasta las 2 o 3 horas diarias dependiendo de la época del año, tipo de suelo, etc. Además este tiempo puede ser aplicado a una determinada hora del día, o fraccionado a distintas horas dependiendo del tipo de suelo que se tenga, por ejemplo en un suelo arenoso se prefiere fraccionar el riego diario hasta tres o cuatro turnos durante el día. Otro aspecto importante en el riego es el mantenimiento del sistema, lavando constantemente con ácido fosfórico y melaza. El objetivo de esta limpieza es despegar la costra que se forma con las reacciones del calcio y hierro. También es importante desconectar tapones y tuberías para dejar salir todas las impurezas y precipitados que se-forman con los fertilizantes.

## 6. Trasplante

Cuando las plantas alcanzan en el semillero una altura de 10 a 12 cm. y su tallo tiene más de 0.5 cm. de diámetro se considera que ya están listas para el trasplante, esto ocurre aproximadamente entre los 22-27 días después de la siembra, en una bandeja de 128 celdas (1.5 pulgadas de tamaño celda).

Existen algunas consideraciones que deberán tomarse en cuenta antes del trasplante, estas son:

- Al momento del trasplante, el suelo deberá tener la humedad necesaria para que la planta no se deshidrate y pueda recuperarse más fácilmente; si la siembra es en época seca, deberá realizarse un riego pesado con 3 días de anticipación y un riego durante el trasplante para permitir el pegue de la misma y evitar que la solución arrancadora queme.
- Se deberá seleccionar, en cuanto sea práctico, las horas más frescas del día, es decir, las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde. Aunque con plantines producidos en bandeja se puede realizar a cualquier hora del día, siempre y cuando el suelo y el pilón estén bien mojados.
- El tomate debe venir del vivero con la aplicación de un fungicida biológico (Tricoderma sp. al sustrato) y un insecticida sistémico como Confidor o Actara que lo proteja de una infección de virus. Esta aplicación es indispensable hacerla por lo menos 4 días antes del trasplante para que el producto tenga tiempo de trabajar desde el pilón.
- Es necesario hacer un endurecimiento de las plántulas, reduciendo el riego 2 días antes del trasplante. Y las plántulas deberán regarse antes del trasplante.

Consideraciones durante el trasplante:

- Las plántulas deberán mantenerse húmedas y bajo sombra para minimizar la deshidratación, además deben protegerse contra insectos chupadores.
- Antes de poner la plántula en el orificio, es necesario poner 250 cc. de una solución arrancadora que se hace con la fórmula 18-46-0, poniendo de 3 a 6 lb. en un barril de 200 lts. de agua.
- Si no se aplicó trichiderma ni confidor antes del trasplante, hay que aplicar al pie del tallo en forma de "drench", un fungicida para la prevención del mal del talluelo y el confidor o actara.

## 7Distanciamiento,Densidad y Arreglo Espacial

La población de plantas por unidad de área tiene mucha importancia en el rendimiento final del cultivo, debido a que cada planta produce aproximadamente unas 8 a 10 libras en el tomate de cocina de crecimiento determinado y de 12 a 15 libras en el tomate de ensalada tipo indeterminado, esto considerando que le damos a la plantación un manejo adecuado en cuanto a nutrición, control de plagas y enfermedades. .La población recomendada por manzana es de 15,500 para variedades determinadas durante la época seca y 12,000 en la época de lluvias. La población recomendada para variedades indeterminadas es de 10,000 plantas por manzana. El distanciamiento y el arreglo espacial es el siguiente:

Distanciamiento entre camas 1.5 mts. Distancia entre plantas es de 30 a 45 cm., dependiendo de la población que se desea, la época de siembra y la variedad.

8. La Fertilización, debe ser oportuna y adecuada. Es necesario considerar el análisis de suelo, el arreglo espacial y el riego, pero en general se recomienda que todos los elementos sean suministrados. Se considera que el cultivo de tomate necesita las siguientes cantidades de nutrientes para tener rendimientos arriba de las 150,000 lb. / Mz.

Cuadro No.6	
<i><b>Elemento</b></i>	<i><b>Libras/Manzana</b></i>
N	630.0
P205	362.0
K20	660.0
MgO	115.9
Ca	129.5

Fuente: Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural pesca y alimentación. México 2010

Estos elementos pueden suministrarse de la siguiente manera:

- Fertilización básica: Fertilización granulada al trasplante con fórmula 18-46-0 y Sulpomag (Sulfato de Potasio y Magnesio), aplicados por postura (por planta), y alejado a 10 cm. del tallo. La cantidad recomendada son 350 lb. de fórmula 18-46-0 y 140 lb. de Sulpomag por manzana.
- Aplicaciones suplementarias: La fertilización suplementaria va a depender del tipo de riego que se tenga, ya que con el riego por goteo se puede aplicar con la frecuencia que se desea sin incurrir en mayores gastos. Si los riegos son de aspersion o gravedad, las fertilizaciones serán manuales, las cuales se recomienda realizarlas más o menos cada 15 días para no incurrir en mucho gasto de mano de obra. La frecuencia de aplicación de los nutrientes se ha hecho de acuerdo a las necesidades diarias del cultivo.

Dentro de los productos utilizados para la nutrición del tomate se puede mencionar desde los granulados o fórmulas completas de liberación lenta tipo Osmocotes, fórmulas completas granulares como 18-46-0, 15-15-15, 0-0-60, 10-30-10, 12-60-0 y fórmulas completas especiales tipo Nitrofoska, como Blaukorn 12-12-17-2, Perfekt 15-5-20-2, Suprem 20-5-10-3, todas con elementos menores, principalmente Boro, Hierro, Zinc.

Fórmulas completas, de solubilidad inmediata, hechas a base de sales dentro de las que podemos mencionar el Hakaphos, Albatros, Technigro, Solufeed; sales puras como el Nitrato de Potasio, Nitrato de Calcio, Nitrato de Magnesio, Fosfato Monoamónico, Fosfato Monopotásico, Sulfato de Potasio y Sulfato de Magnesio. Para las fuentes puras de nitrógeno se puede utilizar Urea, Nitrato de Amonio, Sulfato de Amonio; y para las fuentes

puras de fósforo tenemos el ácido fosfórico. En el caso de necesitar aportar elementos menores, se puede utilizar los quelatos y sulfatos de hierro, manganeso, zinc, boro y cobre; aunque estos normalmente se aportan en forma foliar mediante formulaciones disponibles en el mercado, las cuales se recomiendan según las necesidades de cada sitio.

El uso de todos los productos antes mencionados dependerá principalmente del tipo de productor, el precio, el nivel tecnológico (riego por goteo), del estado químico del suelo (pH del suelo) y de la disponibilidad de estos productos en la zona, entre otros. NOTA: A continuación se presenta el calendario de fertilización que Fintrac-IDEA está promoviendo para ser utilizado en el manejo del cultivo de Tomate. Se debe recordar que un análisis de suelo es el primer paso antes de establecer el cultivo y pueden hacer variaciones a la siguiente tabla.

## 9. Prácticas Culturales

- Limpieza del área: esta práctica a menudo no se lleva a cabo por los productores, y consiste nada más en tener los alrededores del cultivo limpio de malezas, ya que estas son hospederos de plagas y enfermedades que afectan al cultivo. Además, recomendamos que se haga una aplicación de pesticidas en los arbustos y árboles de los alrededores, para el control de los insectos chupadores. Si tiene malezas a los alrededores y ha decidido controlarlos, puede adicionar un insecticida barato para controlar los insectos que estén en las malezas, ya que con esto evitará que se vayan al cultivo.
- Tutoreo: Esta actividad consiste en ponerle un sostén a las plantas para el mejor manejo del cultivo y mayor aprovechamiento de los frutos. El ahoyado y colocación de los tutores se realiza inmediatamente después del trasplante; los tutores deben medir 2.5 metros o más dependiendo de la altura de la variedad y deben colocarse con un distanciamiento de 3 metros entre cada uno. Las plantas se sostienen con hileras de alambre galvanizado o pita de nylon las cuales deben colocarse según el crecimiento de la planta cada 30 centímetros, es importante que las guías se vayan ordenando para evitar su caída. Se utilizan un total de 1500 tutores por manzana y de 30-35 rollos de pita, preferiblemente color negra para no atraer insectos con las de color.
- Aporco: Se recomienda hacerlo a los 15 o 25 días después del trasplante, para favorecer el desarrollo de raíces en el tallo. Se aprovecha para eliminar malezas y a la vez para incorporar fertilizantes; al mismo tiempo proporciona una mayor fijeza a la planta. Debe realizarse con precaución, para no causar daño a las raíces dar paso a las enfermedades. Además con esta labor se incentiva a la planta a generar raíces adventicias.
- Mantenimiento de Camas: es necesario mantener siempre las camas altas y que no pierdan la forma durante el laboreo de las parcela.

- Mantenimiento de Drenes: actividad indispensable durante la época lluviosa, para evitar encharcamientos que puedan afectar el desarrollo del cultivo.
- Poda: Es una práctica común en cultivares de mesa de crecimiento indeterminado y consiste en la eliminación de los brotes de crecimiento nuevos, para manejar solo los brotes seleccionados, dejando 2 o 3 ejes principales; en algunos casos se acostumbra podar flores y frutos con el objetivo de uniformizar el tamaño de los frutos y que éstos ganen peso. También la poda puede realizarse para eliminar hojas dañadas por enfermedades, a esta poda se le llama poda sanitaria.

## 10. Control de Malezas

La mayoría de productores no le da la importancia que merece esta actividad, debido al desconocimiento que tienen acerca de cómo combatirlas y cuáles son los problemas que acarrearán al cultivo. Por esta razón se debe resaltar la necesidad de controlarlas adecuadamente y a tiempo, para que no se vuelvan un problema incontrolable. En primer lugar, la mejor forma de combatir las malezas es antes de la siembra o trasplante, lo cual debe planearse con anterioridad, tomando en cuenta el período necesario para que las malezas crezcan hasta el punto donde son más vulnerables y pueden ser controladas con eficacia.

Por ejemplo, si el problema es el coyolillo (*Cyperus* sp.), el terreno se debe preparar, encamar y luego regar para estimular su crecimiento, así al llegar a floración se le pueda aplicar un herbicida como Glyphosato (Round-up, Batalla, Ranger, Glifolac, Root-out); si se usa este producto no se debe olvidar acidificar el agua a un pH de 4, que se trastoca hasta las raíces y coquitos de la planta y de esta manera disminuir las poblaciones con efectividad. Pero el tiempo para llevarlo a cabo es de aproximadamente 30 a 35 días (incluye tiempo de preparación de suelos y desarrollo de la maleza), lo que viene a reafirmar que las planificaciones de siembra deben hacerse con bastante anticipación. Los problemas principales que las malezas ocasionan al cultivo de tomate son:

- Compiten por nutrientes con el tomate. Hay que recordar que todas las recomendaciones de fertilización que se hacen están basadas en las necesidades del cultivo o la extracción de nutrientes del suelo; y si tenemos malezas creciendo a la par de las plantas de tomate, éstas agarran parte del abono que se pone para el tomate, afectando el crecimiento. Por lo tanto, si hay malezas compitiendo con el cultivo, se debe poner el doble del abono que se recomienda, elevando los costos de nutrición. En conclusión Sr. Productor: ¿prefiere elevar sus costos de nutrición o disminuirlos? porque de todas formas; usted tiene que controlar malezas por los otros puntos que a continuación se exponen.
- Compiten por agua y luz con el tomate. El desarrollo de malezas a la par del cultivo limita la cantidad de agua y luz que la planta podría tener sólo para ella; por ejemplo, hay malezas que crecen más rápido que el tomate, las cuales en determinado momento cubren a las plantas, dándoles sombra haciendo menos eficiente la fotosíntesis, la

polinización y el cuajado de los frutos por falta de luz. Además, el tiempo de riego necesario aumenta debida a la competencia, lo que repercute directamente en el bolsillo del productor, ya que tiene que pagar más energía o combustible, según sea el caso.

- Son hospederos de plagas y enfermedades. Se denomina hospedera a la planta que sirve de manera específica o forzosa para que un insecto u hongo pase en ella parte de su vida, dándole asilo cuando el cultivo no está en el campo y permitiendo que complete su ciclo de vida. Todas las malezas son verdaderos hospederos, por lo tanto, si usted quiere tener éxito en su cultivo, controle las malezas con anterioridad; no sólo las que crecen en el campo de siembra, sino también las que están a los alrededores. En caso de tener malezas en el campo de cultivo se recomienda hacer aplicaciones de pesticidas también a las malezas. Por eso Sr. Productor ¿qué decide, controlar malezas o gastar más en insecticidas caros?

- Las Malezas pueden ser combatidas de la siguiente manera:
- Control Manual: con herramientas manuales (Cuma, azadón, etc.). Se recomienda hacer controles manuales solo en la línea de siembra, donde va la manguera de goteo, teniendo cuidado de no romperla.
- Control Mecánico: Se utiliza tractor o cultivadoras con motor. También se puede utilizar equipos con tracción animal. Esta se hace principalmente en las calles. Se recomiendan dos limpiezas, a los 20 y 35 días después del trasplante.
- Control Químico: Se utilizan herbicidas selectivos o quemantes. Se recomienda usar Sencor (Metribuzina), aplicar 0.72 a 1.43 kilogramos por hectárea a los 20 días después del trasplante, cuando el tomate esté bien pegado y las malezas tengan 4 o 5 hojas, el control es más eficiente en malezas de menos de una pulgada. No se debe plantar cucúrbitas en el mismo campo, por lo menos en los 8 meses siguientes. El tipo de malezas que controla son las anuales de hoja ancha y angosta (zacates). Cuando se aplica el terreno debe estar húmedo pero sin charcos; no lo aplique en suelos salinos, arenosos o en condiciones adversas. No lo aplique sino hasta pasadas 72 horas después de días nublados, extremadamente fríos o calurosos, ni bajo otras condiciones estresantes para los cultivos. Los herbicidas quemantes se aplican a las malezas que crecen en la calle, lo cual hace más barato y eficiente el control de las malezas. La humedad del suelo es importante para una buena acción del herbicida.

## 11. Manejo Integrado de Plagas

El enfoque del manejo integrado de plagas es conservar en lo posible, la estabilidad del agro ecosistema, tratando de mantener la plaga en niveles que no causen daño económico; utilizando para ello todas las alternativas posibles, que sean adversas a la plaga y que las mantengan a densidades poblacionales tolerables. El manejo integrado de plagas, se puede definir como un concepto de control racional, basado en biología y

ecología, trabajando junto con la naturaleza en vez de contra ella. Existen diferentes prácticas de manejo integrado entre las cuales podemos mencionar:

- Control cultural: - Eliminación de los rastrojos del cultivo anterior, el cual se tiene que realizar lo antes posible y no dejarlos secar dentro del campo; con esto evitaremos la multiplicación de insectos y enfermedades.
  - Buena preparación de suelos. Con una buena labor de arado que nos permita un volteo adecuado del suelo se logra que huevos, larvas y pupas de muchas plagas queden expuestos al sol y mueran por deshidratación o sean comidos por los pájaros. –
  - Épocas de siembra. Para esta labor hay que tomar en cuenta que en la época seca (calor) hay más incidencia de plagas; y en época de lluvia, hay más problemas con enfermedades.
  - Rotación de cultivos. Alternando la siembra de cultivos que no sean de la misma familia, ya que estas son atacadas por las mismas plagas.
  - Eliminación de hospederos; con esto estaremos eliminando los lugares en donde se ocultan y viven muchas plagas y enfermedades, antes del cultivo.
  - Buena fertilización; con esto lograremos que la planta crezca más fuerte y tenga mejor resistencia contra las plagas y enfermedades.
  - Uso de barreras vivas para limitar el acceso de insectos plaga al área del cultivo.
  - Uso de variedades tolerantes o resistentes.
- Control Mecánico: - Esta práctica incluye el uso de trampas, cebos, pegamentos, repelentes y atrayentes para controlar e identificar insectos que vuelan al cultivo desde los alrededores, es necesario ubicar trampas en los contornos y dentro del cultivo. Las trampas son de plástico amarillo, el cual es impregnado de aceite o grasa transparente para que el insecto se pegue al pararse, también existe en el mercado un producto llamado Bio Tac, que dura más tiempo a las inclemencias del clima (sol y lluvia).
  - Trampas de luz; funcionan mejor durante la noche, será necesario colocar agua o solución con insecticida en la base.
  - Eliminación de plantas enfermas; con esto evitaremos tener focos de infección dentro del cultivo (hay que sacarlas y enterrarlas; fuera de la plantación).
  - Uso de cebos, utilizando afrecho con melaza, impregnada con un insecticida que luego es distribuido en contornos y dentro del campo de cultivo.
- Control Físico: - Uso de mallas protectoras.
- Control Biológico: - Es el uso de patógenos, depredadores y parásitos que sirven para controlar insectos plagas.
  - Uso de feromonas para atraer machos adultos y evitar que continúe la reproducción.

- Control Químico: - Será necesario monitorear las plantaciones por lo menos tres veces por semana, con el propósito de identificar a tiempo plagas o enfermedades; como también para detectar la calidad de las aplicaciones y la efectividad de los productos. Un método efectivo para monitorear la calidad de las aplicaciones, es el uso de tinta fluorescente, la cual se agrega en la bomba de aplicación, para que se aplique junto con los pesticidas y luego por la noche visualizar donde cayó, haciendo uso de una lámpara de luz negra.
  - Con los monitoreos lograremos también, utilizar el plaguicida específico y las dosificaciones adecuadas para un mejor control. Para realizar una aplicación, hay que tomar en cuenta el umbral de daño económico, intensidad de daño y fase de desarrollo de la plaga o enfermedad.
  - Es necesario hacer uso de adherentes, penetrantes o surfactantes para mejorar la calidad de la aplicación.
  - Otro factor importante que puede influir en la calidad de una aplicación, es conocer el pH del agua que se utiliza para fumigar (usar reguladores de pH). Es importante que la persona que fumiga, use adecuadamente el equipo básico de protección con el propósito de evitar intoxicaciones.
  - Después de cada aplicación es necesario lavar muy bien el equipo de fumigación; con esto evitaremos el daño a empaques y otros accesorios del equipo. - La calibración o la estimación del volumen de agua que se aplica es un factor importante en el control químico, así como el uso adecuado de boquillas.

## 12. Cosecha

Si el tomate se va a utilizar para consumo inmediato o industrial, los frutos se pueden cosechar hasta que estén completamente maduros. Pero si el producto será transportado largas distancias, la cosecha deberá hacerse cuando los frutos inician su maduración o estén pintones, con el cuidado de eliminarles el pedúnculo. La madurez para cosecha se define en términos de la estructura interna del fruto, las semillas están completamente desarrolladas y no se cortan al rebanar el fruto.

El estado verde maduro es cuando ha logrado su máximo desarrollo y tiene un color verde brillante, ligeramente cremoso o blanquecino en la región apical. En el trópico los frutos de tomate alcanzan su estado verde maduro entre los 60-90 días dependiendo del cultivar. Durante la recolección, los frutos deberán tratarse con cuidado para evitar que sean lastimados o golpeados. Después de la cosecha se deben colocar en la sombra y eliminar los que presenten daño por plagas y enfermedades. Para evitar daños posteriores deberán ser manejados y transportados, embalados en cajas de madera con capacidad de 50-55 libras, clasificados de acuerdo a tamaño, forma, sanidad y madurez. Los rendimientos esperados para una manzana de tomate oscilan entre las 40 y 68 TM.

### 13. Poscosecha

El tomate ya cosechado debe manejarse con mucho cuidado, de preferencia trasladarlo en cajas de madera. Debe ser ubicado en un sitio fresco y a la sombra. No lavarlo antes de su comercialización. En nuestro país, el tomate no lleva ningún proceso de almacenamiento especial, ya que se procura comercializar lo antes posible, además no existe la infraestructura de almacenamiento disponible para hacerlo. Sin embargo, en éste manual se incluirán algunas recomendaciones para el conocimiento del productor, aclarando que si se hace algún manejo de enfriamiento, este deberá mantenerse todo el tiempo, ya que en el momento que el tomate esté fuera del frío el proceso de descomposición se acelera mucho más. El tomate verde maduro se almacena bien entre 10-12° C, pudiendo mantenerse en estas condiciones por 30 días. No se recomienda almacenar el tomate verde maduro o pintón a temperaturas menores de 10° C. porque sufre daño por frío.

El tomate verde maduro después de su almacenamiento a baja temperatura, para alcanzar el mercado con mayor pigmentación rojiza debe ser sometido a un proceso de maduración, el cual se logra poniendo los frutos a 15° o 18° C. El tomate maduro o próximo a este estado, puede almacenarse entre 2°- 4° C y mantenerse por 20 días. Hay que recordar que las pérdidas por pudrición pueden aumentar si no se almacenan bajo las temperaturas adecuadas y si son almacenados por largos períodos. En el caso del tomate verde maduro, la pudrición aumenta si se almacena más de dos semanas a esta temperatura; después de alcanzar el estado maduro firme la vida de anaquel es generalmente de 8 a 10 días si se aplica una temperatura dentro del intervalo de temperatura donde se mantienen hasta que los frutos se tornen rojos, en este cuarto de maduración la humedad relativa debe ser del 90 al 95%;

Cuando se quiere acelerar el proceso se recomienda gasificar el producto con etileno. Se ha demostrado que se puede extender la vida de almacenamiento del tomate con la aplicación de atmósfera controlada. Cuando se cosechan tomates antes del estado adecuado de madurez, corre el riesgo de no desarrollar la madurez de consumo. En conclusión, las temperaturas óptimas de almacenamiento son: Verde maduro. 10° a 12°C Rojo claro 10° a 12.5°C Maduro Firme-, 7° a 10°C (3 a 5 días).

Sistemas de producción.

#### 1 Suelo directo.

-El suelo utilizado para siembra debe de ser preferentemente profundo. Las raíces del Tomate, se desarrollan a una profundidad de 60 cm. con un 70% de ellas en los primeros 20 cm. es necesario que tenga buen drenaje, las raíces no toleran excesos de agua. Se recomiendan camas de 60 cm. de ancho y 40 cm. de pasillo con una altura de 12 - 15 cm. y una población de 2 a 2.5 plantas por metro cuadrado.

## 1.2 Bolsas de polietileno (plástico).

-En este tipo de plantación que utiliza diferentes tipos de sustratos (tierra limo y peat most relación 4:1 y gravilla como drenaje), la bolsa actúa como contenedor y dependiendo de su capacidad es el tipo de hortaliza que se establece, las cuales tienen orificios de salida lateral que sirve como drenaje y no permiten que las raíces entren en contacto con el suelo. El sustrato deseable debe permitir el desarrollo radicular, una buena aireación, retención de humedad, bajo contenido de sales, estar libre de plagas, enfermedades y malezas, baja capacidad de intercambio catiónico. En sistemas cerrados como las bolsas se provoca la absorción de agua y nutrientes desde la rizosfera al interior de la raíz y su posterior traslocación hacia la parte aérea de la planta, produciendo fotoasimilados. La población recomendada es de 1 planta por bolsa y 3 bolsas por metro cuadrado.

## 1.3 Enarenado.

-Nace por 1930 en Almería España, al tener los agricultores problemas de suelo y agua de pésima calidad. Utilizaron un método de siembra de cultivo denominado enarenado que consiste en aplicar una capa de 2 cm. de abono orgánico más una capa de arena (2-5 mm de diámetro) lavada de 10 cm. Con reposiciones de arena cada 4 años. La cobertura del suelo con la capa de arena, actúa como un acolchado permanente al evitando la ascensión del agua por capilaridad y la evaporación en la superficie esto propicia un menor contenido de humedad ambiental.

Mejora la estabilidad térmica del suelo al ser la arena un intercambiador de energía incrementando la temperatura del suelo. Favorece la movilidad y absorción de fertilizantes como fósforo aun en épocas frías. Dificulta la emergencia de malezas por semilla, al faltar un sustrato donde puedan arraigarse pereciendo al no conseguir enraizar. Propicia el crecimiento radicular en la zona debajo de la arena donde está la capa de turba donde se fija y nutre, mantiene una humedad continua y homogénea. El estiércol o turba tiene una temperatura óptima al estar en contacto con la arena calentada por el sol. Hay disponibilidad inmediata de nutrientes aportados por el riego. En este método la densidad de población recomendada es de 2 a 1.4 plantas por metro cuadrado y de 1.5 a 2 plantas a doble tallo.

1.5 Canaleta con fibra de coco. Este sistema de canaletas consta de un contenedor donde se coloca el sustrato, otro contenedor que sirve como drenaje. Para tener un buen drenado se debe considerar una pendiente de 1.5% en el piso. Se utiliza los residuos del mesocarpio del fruto del cocotero que es molido y tamizado, es un sustrato inerte tiene ventajas de rehidratación rápida, es térmica y tiene una alta capacidad de enraizamiento con una relación agua- aire excelente. Este sistema se recomienda para zonas con clima cálido.

Contenidos en canaletas de polipropileno donde circula la solución nutritiva y por medio del drenaje se puede reutilizar el excedente de riego, permiten que se desarrollen las

raíces en todas direcciones. Se utilizan volúmenes de 6-7 lts por metro cuadrado para soportar 3 plantas. Los materiales utilizados como sustratos que sean de preferencia material abundante de la región y de bajo costo. El sustrato es todo material sólido que se utiliza en contenedores o bolsas solo o combinado, que permiten el desarrollo del sistema radicular y del cultivo. Las características deseadas en los sustratos son: porosidad lo que permite suministrar aire a la raíz a través de los espacios vacíos, baja o nula capacidad de intercambio catiónico, retención de humedad y que no contenga sales o sustancias tóxicas.

2. 1 Arena. Es un material muy común en esta región y económico, compuesto de partículas de 0.02 a 2 mm de diámetro, tiene alta capacidad de aireación con un 50% de espacio poroso y poca retención de agua.

2.2 Turba (Peat most). Son materiales vegetales en proceso de fosilización, tiene espacios porosos del 95% es homogéneo, reteniendo bastante agua, se utiliza principalmente para la germinación de plántulas.

2.3 Fibra de coco. Es un material de fácil manejo y bajo costo con una retención de humedad promedio del 50% y un 68% de aireación. Es muy utilizado en el llenado de contenedores y macetas de polietileno.

2.4 Perlita. Es un aluminosilicato que al calentarse se expande, reduciendo su densidad aparente, tiene un excelente drenaje, es ligero con muy baja capacidad de intercambio catiónico. El más utilizado es el conocido como B-12 presenta un espacio poroso del 85% y un 25 % en retención de agua.

2.5 Polímero (hidrogel). Hidrogeles o súper absorbentes son polímeros hidrófilos o absorbentes de agua que forman redes tridimensionales, siendo generalmente, moléculas orgánicas de cadena larga y elevado peso molecular unidas mediante enlaces transversales entre las cadenas. Al aplicar los polímeros en el sustrato estos aumentan la capacidad de retención del agua en suelo y espacian la frecuencia de riegos. Se recomienda del 0.5-1.0% en relación con el sustrato utilizado.

2.6 Tierra limo. Este tipo de suelo por su textura, propiedades físicas y su estabilidad estructural permiten una buena retención de agua y nutrientes. Son materiales de bajo costo, no se recomienda llevar suelo limo de áreas de cultivo ya que tienen altos contenidos de sales.

3 Calidad del Agua. La calidad del agua para riego está determinada por la concentración y composición de los constituyentes disueltos que contenga. Por lo tanto, la calidad del agua se considera las condiciones de salinidad o el contenido de sodio intercambiable en cualquier zona de riego. Las características más importantes que determinan la calidad del agua de riego son:

1. La concentración total de sales solubles;

2. La concentración relativa de sodio con respecto a otros cationes;
3. La concentración de boro u otros elementos tóxicos y
4. Bajo ciertas condiciones, la concentración de bicarbonatos con relación a la concentración de calcio más magnesio.

3.1 Efecto de las sales solubles en la planta. Los efectos de la salinidad se podrían agrupar bajo tres aspectos diferentes: relaciones hídricas, balance de energía y nutrición. La concentración de sales solubles eleva la presión osmótica de la solución del suelo. Si tenemos en cuenta que el agua tiende a pasar de las soluciones menos concentradas a las más concentradas, con objeto de diluir éstas últimas e igualar las presiones osmóticas de ambas, se comprende que cuando la concentración salina de la solución del suelo es superior a la del jugo celular de las plantas, el agua tenderá a salir de éstas últimas hacia la solución del suelo.

3.2 El pH está relacionado con la calidad del agua y las características del fertilizante, el control del pH es necesario para evitar que se precipiten los nutrientes en forma de sales insolubles que obstruyen el sistema de goteo, el pH al final del gotero debe de ser de 5.5-6.0, esto se logra acidificando el agua con ácido fosfórico, sulfúrico o nítrico.

La conductividad eléctrica.- CE nos indica las concentraciones de sales solubles las cuales producen presiones osmóticas elevadas en la disolución de soluciones nutritivas y/o en la solución del suelo que está en contacto con el sistema radicular de la planta. A ciertos niveles se limita el rendimiento del cultivo.

#### 4. Fertilización.

##### 4.1 Funciones de los Elementos Esenciales.

**Nitrógeno (N).** Es utilizado por las plantas, para sintetizar aminoácidos formación de clorofila, proteínas, desarrolla follaje y tallos, Su deficiencia da menor altura de planta por entrenudos cortos, hojas cloróticas, tallos y ramas quebradizos. El exceso provoca plantas muy frondosas con grandes hojas de color verde oscuro, elongación de tallo, disminución de floración y poca resistencia a heladas.

**Fósforo (P).** Lo contienen las semillas, frutos y tejido meristemático, es soluble y relativamente móvil. Está presente en los ácidos nucleicos e interviene en la transferencia de energía química, sintetiza almidones a través de azúcares

promueve el desarrollo de raíces. La deficiencia provoca plantas pequeñas, leñosas, sus hojas se amarillean en los márgenes y toman una coloración morada. El exceso induce a un crecimiento vigoroso y elevada formación de flores y frutos, provoca clorosis férrica en hojas jóvenes.

**Potasio (K).** Es un agente catalizador se localiza en los tejidos meristemáticos y en el mesófilo de las hojas, es sumamente móvil, incrementa la calidad de los frutos, promueve

mayor resistencia a heladas y enfermedades. La falta de K es amarillamiento y quemado de los márgenes de la hoja, enrollamiento de las hojas hacia arriba, menos floración y frutos con cáscara muy acida y dura. La abundancia provoca entrenados largos y hojas de color verde pálido, apareciendo manchas cafés en ellas.

Calcio (Ca).-Es un componente esencial en la formación de la pared celular, influye en la síntesis de proteínas, reduce y neutraliza efectos tóxicos de sales. Síntomas visibles se presentan con pH menores de 6.0, crecimiento débil, amarillamiento y necrosis de hojas, en frutos como el tomate provoca la pudrición basal de frutos (blossom-end-rot).

El exceso generalmente no produce efectos tóxicos directos, pero puede provocar disminución de hierro, magnesio, potasio, manganeso, boro y zinc.

Magnesio (Mg). Es un elemento demasiado móvil, constituyente esencial de la molécula clorofila, actúa como transportador del fósforo dentro de la planta; el Mg abunda en hojas y semillas. La carencia de este elemento provoca un moteado amarillento entre las nervaduras de hojas jóvenes, afecta el rendimiento de los frutos. Un exceso muy marcado es un menor desarrollo y rendimiento de flores, hojas de color verde oscuro con menor tamaño.

Azufre (S). Las plantas demandan bastante azufre, predominando en las hojas. Funciona como material formador de varias proteínas, favorece el crecimiento radical y mejora el suministro de clorofila. La manifestación de deficiencia se presenta en la parte superior de la planta, las nervaduras de hojas se tornan amarillas mientras que el resto de la hoja permanece verde. No provoca toxicidad el exceso con altas concentraciones.

4.2 Microelementos. Algunos micro elementos tienen efecto específico o de sustitución que reacciona con los elementos y micronutrientes esenciales, formando parte de las soluciones nutritivas que actúan directamente en acciones de crecimiento o metabolismo de la planta. Como son Fe, B, Mn, Zn, Mo y Cl.

4.3 Movimiento de los elementos en la planta En las plantas existen dos tipos de tejidos de transporte: el xilema y el floema, los cuales son el sistema vascular del vegetal, llevando minerales y azúcares. El xilema por medio de sus vasos conducen el agua y nutrientes de las raíces hacia las hojas, el agua al ser eliminada por el follaje en forma de vapor de agua a través de la transpiración, crea una succión mediante la cual el agua se moviliza al xilema y alrededor de la planta.

El floema se localiza cerca de la parte exterior del tallo y transporta los azúcares resultado de la fotosíntesis a los sitios de asimilación, tales como frutos y puntos de crecimiento de raíces y hojas.

4.4 Solución nutritiva.- se aplica en todos los riegos, sin tener alternancia con agua sola. La concentración de fertilizantes varía según el estado fenológico de la planta. Los elementos mayores como Nitrógeno, Fósforo y Potasio se suministran a partir de los fertilizantes como Nitrato de Calcio, Nitrato de Magnesio, Sulfato de Magnesio y Potasio,

Acido Fosfórico. Se cuida en especial el suministro de micronutrientes que son esenciales para el amarre, firmeza y calidad de frutos, todos suministrados por el sistema de riego. Se inicia la fertirrigación aplicando 17-17-17 que tiene una relación 1:1:1 más ácido fosfórico en la etapa del trasplante a primera floración. En etapa de formación de fruto se disminuye el nitrógeno y se incrementa potasio, fósforo, calcio y magnesio.

Cuadro No.7				
RELACIÓN DE FERTILIZANTES PARA EL CULTIVO DE TOMATE				
<i>Etapa</i>	<i>Relación N: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O</i>	<i>N (gr/m<sup>3</sup>)</i>	<i>CaO (gr/m<sup>3</sup>)</i>	<i>MgO (gr/m<sup>3</sup>)</i>
De trasplante a 1er flor	1: 1: 1	100 a 150	60	40
Hasta fecundación del 4to y 5to ramilletes	1: 0.5: 1.6	150 a 200	100	50
Hasta corte del ápice superior del tallo	1: 0.5: 2	200	120	50
Hasta el final de la cosecha	1: 0.5:1.6	100	60	40
Frio (menos evapotranspiración)	1: 0.5: 2	200	120	50
Templado (mas evapotranspiración)	1: 0.5: 1.6	200	100	50
Calor (elevada transpiración)	1: 0.5: 2	150	80	40

FUENTE: normas de calidad para tomates en invernadero

CANTIDAD DE FERTILIZANTES PARA 1000 LITROS DE SOLUCIÓN NUTRITIVA EN TOMATE INDETERMINADO EN INVERNADERO			
<i>Fertilizante aplicado</i>	<i>Formula</i>	<i>Cantidad 1000 lt. De agua</i>	<i>Deposito 2500 lt. Agua</i>
Ácido fosfórico	$H_3PO_4$	175 ml	437 ml
Nitrato de calcio	$Ca(NO_3)_2$	1,228 gr	3,070 gr
Sulfato de magnesio	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	760 gr	1,900 gr
Sulfato de potasio	$K_2SO_4$	551 gr	1,378 gr
Nitrato de magnesio	$Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	605 gr	1,513 gr
Triple 15	15-15-15	1,500 gr	3,750 gr
Micro nutrimentos	Mn, B, Zn, Cu, Fe	15.9 gr	39.75 gr

Nota: la aplicación de los fertilizantes es en base a la etapa fonológica del cultivo y no se aplican todos en una misma solución.

FUENTE: normas de calidad para tomates en invernadero

## 5 Sistema de Riego.

La aplicación de agua para riego y los fertilizantes necesarios para el cultivo es una parte importante de la producción en invernaderos. Se debe contar con una fuente de abastecimiento de agua segura, de canal o pozo, energía eléctrica para el sistema de bombeo y depósitos para almacenamiento de agua. La cantidad de agua absorbida a través de las raíces, es debido al proceso de transpiración. Con más área foliar mayor será el consumo de agua influenciado por: duración del día, intensidad de la luz, bajas y altas temperaturas. El riego es un proceso de reintegración del agua que utilizó la planta, el agua se proporciona mediante goteros o cinta de riego.

Es recomendable determinar la frecuencia del riego según el tiempo y el gasto por hora. Los componentes esenciales del equipo de riego son: bombas y motores, filtros, medidores de flujo y presión, válvulas de paso, goteros y cintas. En invernaderos el riego se realiza aplicando fertilizantes que son añadidos al agua mediante dosificadores tipo

Ventura por el tiempo y volumen necesario que requiere el cultivo. Los filtros deben lavarse cuantas veces sea necesario, para evitar pérdidas de carga. Con el uso el sistema de riego se acumulan carbonatos, hidróxidos y fosfatos que pueden ser eliminados aplicando ácidos (fosfórico, sulfúrico, clorhídrico o nítrico) por 15 minutos y después con agua sola por una hora.

## 6 Características de los Invernaderos.

Se consideran los aspectos de clima, suelo, disponibilidad de agua, electricidad y vías de comunicación. Para esta zona con climas extremos, la estructura del invernadero debe de contar con una altura de 7 a 8 metros, que permitan almacenar un volumen suficiente de aire caliente que nos evite daños por heladas, un sistema de ventilación mediante ventanas laterales y cenitales para crear un flujo de aire al interior del invernadero. La estructura debe de soportar cargas de 25 kilogramos por metro cuadrado, resistencia a vientos con velocidades de 75 kilómetros por hora y un soporte para el tutore de plantas.

Contar con plásticos triaca especiales para el control de rayos ultravioleta, anti goteo al interior de la estructura y difusión de la luz solar. Las ventajas de contar con esta tecnología son las de mayor rentabilidad por unidad de superficie, obtención de mejor calidad de frutos, control efectivo de plagas enfermedades y malezas. El sistema de riego por goteo instalado dentro del invernadero permite un ahorro del 70% en los recursos agua y fertilizantes.

6.1 Climatización de los invernaderos. Dentro del invernadero se maneja un microclima que favorezca el crecimiento de las plantas. Una elevada radiación solar y temperatura se traducen en un alto índice de evapotranspiración del cultivo lo que provoca daños y muerte de las plantas porque se hace necesario manejar los factores de:

6.2 Temperatura.- que favorece al crecimiento de la planta de tomate es el clima caliente a mayor temperatura mayor será la velocidad de crecimiento, pero si hay poca luminosidad hay poca floración y un desarrollo raquíptico. El rango de temperatura optima es de 24°-28°C. 6.3 Humedad relativa.-optima está en el rango de 70-80% lo que permite una adecuada transpiración, cuando se exceden estos rangos se crea un ambiente favorable para el desarrollo de patógenos y deficiencias de calcio en frutos y hojas de tomate.

6.4 Energía solar.-es la responsable de tres procesos que rigen el crecimiento de la planta; la fotosíntesis (radiación 400-700 nanómetros), fotoperiodo y foto morfogénesis.

6.5 Viento.-la dirección del viento es determinante para elegir el tipo de estructura del invernadero, factor importante para la renovación del aire y de la humedad relativa.

6.6 Volumen de aire.-en física se determina que "entre más volumen de aire se encuentre por metro cuadrado de un cuerpo, su inercia térmica será menor" lo que significa que a mayor volumen de aire la velocidad con la que se enfría y/o calienta un invernadero es

menor. En climas extremos como Mexicali conviene incrementar la altura del invernadero. .

### 6.7 Reducción de temperatura

Durante la mayor parte del ciclo productivo, la temperatura es excesiva tanto para el desarrollo como para el rendimiento, reducir la temperatura es un problema de la horticultura protegida en climas cálidos como los de Mexicali. Se tienen cuatro factores que permiten reducir la temperatura, reducción de radiación solar, evapotranspiración del cultivo, ventilación y refrigeración por evaporación de agua.

Cuadro No.9		
TEMPERATURAS CRÍTICAS EN EL CULTIVO DE TOMATE		
Se huela la planta a		- 2° C
Detiene su desarrollo entre		10° a 12° C
Mayor desarrollo entre		20° a 24° C
Germinación	mínima	10° C
	óptima	25° a 29° C
	máxima	35° C
Nacencia		18° C
Raíces		22° a 25° C
Primeras hojas		12° C
Desarrollo	día	18° a 23° C
	noche	16° a 18° C
Floración	día	23° a 26° C
	noche	15° a 22° C
Polinización	día	15.5° a 32° C
	noche	13° a 24° C
Maduración del fruto		15° a 22° C
Temperatura del suelo	mínima	12° C
	óptima	20° a 24° C
	máxima	34° C

FUENTE: normas de calidad para tomates en invernadero

## 6.8 Calefacción en invernadero.

La mayor parte de las hortalizas sembradas bajo invernadero son especies termófilas las cuales reducen su potencial de crecimiento debido a bajas temperaturas nocturnas de invierno. Las bajas temperaturas reducen las actividades fisiológicas, la tasa fotosintética, la transpiración y la absorción radicular de agua y nutrientes, la traslación de asimilados se hace muy lenta. Para incrementar la temperatura se utiliza la calefacción por:

- Radiación directa.- es una fuente radiante que calienta de modo directo a las plantas.
- Convención.- la energía de una fuente radiante pasa al aire del invernadero.
- Conducción.- la energía radiante esta en .contacto directo con el suelo o alguna parte de la planta.

## 7 Manejo de Cultivo.

### 7.1 Selección de materiales.

Las variedades utilizadas en este proyecto son la B-52 de Semanas que es un tomate bola indeterminado con frutos de más de 300 gramos, con larga vida de anaquel. Brillante de Haz era, tomate tipo bola de tamaño mediano 130 a 220 gramos con muy larga vida de anaquel. Tomate bola indeterminado Sudona de Rogers con tamaños grandes 215 a 230 gramos. Tomate tipo bola indeterminado Ivonne de Semanas tamaño grande apostillado de 280 a 350 gramos.El Cid de Harris Moran, tomate tipo saladette de larga vida de anaquel y de 300 a 350 gramos

7.2 Producción de plántula. La fecha propuesta para iniciar la siembra es 1 de agosto para trasplantar la primera semana de septiembre cuando se tienen de 30 a 45 días después de la germinación. Se utilizan charolas de polietileno, esterilizadas previamente con productos como Predicar N, llenando las, cavidades con turba (peat most) que es un material inerte, colocando en cada una de las cavidades las semillas de tomate a una profundidad de 2 a 3 milímetros, se cubren con el mismo material, apilando de 6 a 8 charolas previamente humedecidas, cubriéndolas con plástico para evitar pérdidas de humedad y al mismo tiempo conservar el calor.

La temperatura debe mantenerse elevada a unos 32° C, se revisan a los dos días al emerger las plántulas se mueven las charolas para evitar el alargamiento de tallos por falta de luz. Se mantienen con la humedad necesaria hasta el momento de su trasplante, es muy importante dar un tratamiento al suelo donde se va a establecer el cultivo con productos para fumigar el suelo (metan sodio, bromuro de metilo) para evitar problemas con enfermedades, plagas y malezas.

7,3 Producción de injerto. El injerto es la unión de dos porciones de tejido vegetal viviente para que se desarrollen como una sola planta. El injerto se realiza acoplado un patrón que aporta el sistema radicular y el segundo una variedad comercial que es la parte foliar proviniendo ambas de una misma especie como las solanáceas. Los injertos son

resistentes a enfermedades producidas por hongos del suelo, son inmunes o tolerantes a nematodos, da mayor vigor a la planta, reduce el número de plantas por unidad de producción y no altera la calidad interna o externa del producto. Es una alternativa viable para sustituir al bromuro de metilo para esterilizar suelos infestados.

Las fechas de transplante se llevan a cabo de 30 a 40 días después de la siembra, en el mes de Septiembre para iniciar la cosecha en los meses de Noviembre y continuar hasta Mayo, Junio del año siguiente. Se construyen camas de 60 centímetros de ancho y una separación entre camas de 50 cm. Lo que proporciona un espacio adecuado para recibir la luz necesaria para su desarrollo.

La densidad de población es de 2.5 a 3 plantas por metro cuadrado. Es muy recomendable hacer análisis químicos del agua y suelo para determinar las cantidades de elementos disponibles, como los niveles de salinidad existentes en el sustrato. En el primer riego se aplica Previcur-N para evitar problemas con enfermedades así como Rotex que es un enraizador para estimular el crecimiento del sistema radicular en sus primeras etapas de desarrollo de la planta.

8.6 Marco de plantación. Los marcos de plantación son influenciados por el sistema de cultivo, mejora las labores de culturales, busca un equilibrio entre desarrollo de follaje y captación de radiación solar del follaje. Las técnicas más utilizadas son el establecimiento de líneas de cultivo con separaciones de 1.8 a 2.5 m. una de otra con pasillos de 0.8 a 1.6 m. lo que permite agilizar los trabajos propios del cultivo.

El marco de plantación en el caso de injertos es importante para desarrollar de 2 a 3 tallos lo que da un mayor vigor y desarrollo. Se optimiza el volumen de sustrato utilizado. El sistema de producción basado en altas densidades de población por unidad de superficie (de 10 a 16 plantas/m<sup>2</sup>) concentra la producción en breves intervalos de tiempo en que los precios de venta son elevados, la desventaja es el riesgo fitosanitario. La población normal en invernadero es de 2 a 3 plantas/m<sup>2</sup> para ciclos largos y mantener un volumen de mercado.

Cuadro No.10					
MARCO DE PLANTACIÓN EN TOMATE BAJO INVERNADERO (SUELO Y SUSTRATO)					
Cultivo en suelo			Cultivo en sustrato (2 plantas x emisor)		
Distancia entre hileras y plantas	Tallos /planta	Plantas/ m <sup>2</sup>	Distancia entre: líneas y emisores	Tallos/planta	Plantas/ m <sup>2</sup>
1.00 x 0.5m	1	2.0	2.50 x 0,4 m	1	2.0
1.25 x 0.4 m	1	2.0	1.80 x 0.4 m	1	2.7
1.25 x 0.5 m	1	1.6	1.92 x 0.4 m	1	2.8
1.25 x 0.8 m	1	1.3	1.92 x 0.5 m	1	3.1
1.25 x 0.8 m	2	2.6.			
En este marco se consideran 3 plantas por emisor					

FUENTE: normas de calidad para tomates en invernadero

1.-Convencional: la planta es colgada mediante un hilo que sujeta a la planta en su base a un cable de tutoreo (A)

2.-Arriba abajo: cuando la planta alcanza el alambre el tallo crece hacia abajo en un tramo, se amarra se vuelve a subir al alambre.

3.-Gancho holandés: al alcanzar el alambre y se conduce a lo largo del mismo

4.-Descolgado: mantiene la porción terminal del tallo junto al alambre desplazando la planta a lo largo de la línea de cultivo y dejando la parte baja del tallo tumbada en el suelo.

5.-Variante del convencional tradicional es variante de convencional se sujeta el extremo del tallo al alambre de la línea adyacente.

6.- Arco inglés tradicional.

7.-Arco inglés modificado.

7.8 Poda.

El tutoreo mediante hilo rafia es necesario para el soporte de la planta, ya que el crecimiento del tomate indeterminado es de aproximadamente 12 metros durante su ciclo

productivo, la planta se amarra alrededor del tallo de la planta y en la parte superior se amarra al cable de soporte del invernadero, esta actividad se auxilia con anillos sujetadores al hilo rafia que abrazan al tallo impidiendo que las plantas se resbalen por el peso de sus hojas y frutos. El desbrote es una práctica esencial a lo largo de todo el ciclo y consiste en la eliminación de los brotes o chupones que salgan de las axilas de las hojas del tallo, esto evita pérdidas de nutrientes, excesos de follaje y nos ofrece frutos de máximo calibre y excelente calidad. En las variedades de crecimiento indeterminado durante la poda hay que tener cuidado de no cortar el brote apical que contiene el punto de crecimiento. Al cosechar se realizan podas eliminando las hojas inferiores al racimo cosechado podando también las hojas hasta el racimo siguiente, dejando dos hojas inmediatamente debajo del racimo, permitiendo una mayor circulación del aire y el acomodamiento del tallo a lo largo del surco al ir bajando el hilo rafia para la cosecha de frutos.

#### 7:9 Polinización.

La polinización se puede hacer mecánicamente moviendo las plantas, haciendo circular el viento mediante sopladores o ventiladores y la utilización de abejorros que son altamente eficientes para estimular este proceso. La temperatura juega un factor muy importante en la formación y liberación del polen, la temperatura óptima requerida en la noche es de entre 20°C a 24°C y de día entre 15.5°C a 32°C. Otros factores que limitan la polinización son la luz y la humedad relativa que pueden limitar la transferencia de la antera al estigma, lo ideal es tener una buena radiación solar y una humedad relativa del 70%.

7.10 Formación de fruto. El inicio de fructificación en variedades híbridas indeterminadas ocurre a los 70- 90 días después del trasplante dependiendo de la variedad y el clima. Se inicia cuando los frutos cambian un color verde a rojo pálido, lo que se conoce como rayado de fruto, se preseleccionan por tamaños y colores. La producción total se realiza de 8 a 12 cortes y tener un rango de 5 a 7 kg por planta tomate híbrido indeterminado.

#### 7 Cosecha. del Tomate

La cosecha da inicio a los 70 a 90 días después del trasplante cuando el tomate alcanza el calibre deseado según la variedad utilizada y empieza el fruto a rayarse y/o tener un cambio en su coloración. La producción estimada es de aproximadamente de 14 a 15 kilogramos por metro cuadrado en tomate injertado.

RENDIMIENTOS DE TOMATE INDETERMINADO BAJO INVERNADERO		
Método de siembra	Kilogramos por planta	Kilogramos por metro cuadrado
Bolsa de Polietileno con sustrato	4.17	12.53
Suelo directo en camas	3.60	14.40
Enarenado	3.29	9.87
Enarenado con injerto de tomate a doble tallo	8.35	15.82
Canaleta con peal most y polímeros	2.40	7.32

Fuente; Normas de calidad para tomates de invernadero

Reguladores de Crecimiento.

El regulador de crecimiento vegetal incrementa en forma directa los niveles endógenos de giberelina, auxina y citocinina lo cual genera cambios en los procesos fisiológicos gobernados por estas fitohormonas; mismos que repercuten en una mayor floración, fructificación, tuberización y rebrote de hojas principalmente. Las plantas cultivadas se caracterizan por tener una respuesta determinada a la luz y a la temperatura tanto a nivel fisiológico, metabólico, nutricional así como a nivel de crecimiento y desarrollo. Los principales reguladores son:

1 Citocininas incrementan la tasa y la velocidad de acumulación de los ácidos nucleicos en el primordio de la yema lo cual activa el DNA; influyen en su división en fragmentos, en el crecimiento de estos fragmentos así como en la división celular. Esto se traduce en la velocidad, porcentaje de brotación así como el vigor de los brotes lo cual favorece el flujo de las reservas de los tejidos hacia los brotes.

Auxinas incrementan la tasa y velocidad de reposición del RNA de transferencia en los primordios generados por la baja o la alta temperatura así como la hidratación de los mismos lo que se traduce por una mayor plasticidad en las células permitiendo así un crecimiento y desarrollo más compacto y sostenido de los brotes, flores y el prendimiento de frutos bajo condiciones de baja o alta temperatura.

Giberelina como regulador de crecimiento vegetal bajo condiciones de baja y alta temperatura incrementa la síntesis de los azúcares, la síntesis de enzimas de hidrólisis (beta y alfa amilasa, proteasas, lipasas entre otros) que incrementan la conversión de las reservas energéticas en reservas metabólicas para producir mayor energía en corto

tiempo lo que se traduce por una rápida brotación, floración, crecimiento y desarrollo de la planta.

Macrocystis pyrifera es una alga marina de la cual se extraen las fitohormonas como auxinas, citocinas y ácidos gibberélicos en un producto (kelprosoil) que es un bioestimulante, promotor de crecimiento, sus ingredientes activos son los oligosacáridos, laminarano y manitol, los cuales son azúcares de reserva en las algas marinas y en las plantas terrestres funcionan como promotores de la germinación, autodefensa y el de estimular reacciones enzimáticas que promueven el crecimiento.

Este regulador de crecimiento es el que ha respondido mejor en el cultivo de tomate en los diferentes sistemas establecidos en invernaderos. No es recomendable aplicar en exceso fertilizantes foliares durante el desarrollo del cultivo, porque la mayoría de estos contienen reguladores de crecimiento que provocan el alargamiento de entrenudos y follaje abundante.

Los reguladores se deben de aplicar en etapas específicas de desarrollo, emisión de racimos florales, amarre de frutos, desarrollo de plántula y cuando han tenido stress por falta de agua y altas temperaturas.

Comercialización.

La producción de tomate en unidades de invernadero de 1600 a 2000 metros cuadrados son de poca producción para compradores de cadenas nacionales, pero se puede ofrecer en conjunto al unirse en grupos de trabajo. El mercado natural para este tipo de módulos es el local. El tomate producido en invernadero lleva un valor agregado al tener una mayor concentración de nutrientes, uniformidad de fruto y larga vida de anaquel.

Capacidad instalada

Término que se usa para hacer referencia al volumen de producción que puede obtenerse en un periodo determinado en una cierta rama de actividad.

Se relaciona estrechamente con las inversiones realizadas: la capacidad instalada depende del conjunto de bienes de capital que la Industria posee, determinando por lo tanto un límite a la oferta que existe en un momento dado.

Normalmente la capacidad instalada no se usa en su totalidad: hay algunos bienes que se emplean sólo en forma limitada puesto que ellos tienen un potencial superior al de otros bienes de capital que intervienen en forma conjunta en la producción de un bien determinado.

Cuando hay situaciones de recesión o de crisis el porcentaje de la capacidad instalada utilizado tiende a disminuir, aumentando la capacidad ociosa o no utilizada. Este último término se usa equivocadamente para hacer referencia a los recursos naturales que las empresas, por razones de costo por causas de la estrechez del mercado, no están en condiciones de explotar en un momento dado: así hay tierras que no conviene utilizar

porque sus rendimientos son muy pobres y producirían bienes a un costo mayor que el que puede aceptar el mercado; hay recursos hidroeléctricos que no tiene sentido desarrollar por cuanto la capacidad de generación eléctrica ya instalada es suficiente para atender la demanda, etc.

Es un error frecuente pensar que la producción puede siempre utilizar por completo todos los recursos naturales y de capital disponibles: la utilización o no de un factor productivo depende, en última instancia, de consideraciones económicas y no puramente técnicas, por lo cual no tiene sentido incorporar a la producción aquellos elementos que darían por resultado un precio más alto que el del mercado.

### CAPÍTULO III. ESTUDIO ECONÓMICO

#### 1) ESTIMACIÓN DE LA INVERSIÓN.

Como en todo proyecto de inversión se componen por tres rubros; la inversión fija, la inversión diferida y el capital de trabajo, la inversión fija son todos los bienes tangibles que se requieren al iniciar el proyecto y por una sola vez, y están sujetos a la Ley de impuestos sobre la renta, a depreciación y obsolescencia, con excepción del terreno, que en este caso es el más importante, construcción de las instalaciones, obra civil, la maquinaria y el equipo de producción, el equipo auxiliar, el mobiliario de oficina y el equipo de transporte.

Terreno De acuerdo a los requerimientos necesarios para la instalación del invernadero, se necesita de 2500 m<sup>2</sup> de terreno, que de acuerdo a los precios actuales tendrá un costo de \$375000 ya que el precio del metro cuadrado es de \$150 en el lugar donde será instalado el invernadero, por ser una zona agrícola.

Cuadro No. 12

#### TERRENO (pesos)

<b>Concepto</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup></b>	<b>\$ Precio m<sup>2</sup></b>	<b>Total Pesos \$</b>
Terreno	3,000	250	750,000

Fuente: elaboración propia.

#### Invernadero:

El invernadero con una extensión de 25 m. de ancho por 80 m. de largo esta cotizado en \$200,000 que se va a dividir en zona de pasteurización, de siembra, incubación y en zona de fructificación, las divisiones son realizadas por plásticos. La zona de incubación y de fructificación se va a subdividir en naves más pequeñas para tener un control eficiente para evitar las plagas Al igual son divididas por medio de plásticos.

Obra civil. La obra civil constara de la preparación del terreno para la instalación del invernadero la construcción de la oficina, baños, vestidores y bodega, aunque solamente para la oficina, baños y bodega basta con acondicionar el par de cuartos que tiene el terreno además de la colocación del sistema de riego y la instalación eléctrica.

Cuadro No. 13

OBRA CIVIL  
(pesos)

<b>Concepto</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Precio m<sup>2</sup></b>	<b>Costo total</b>
Invernadero	2,000	100	200,000
Oficinas.	25	2,000	50,000
Sistema de riego	250 metros lineales	60	15,000
Instalación Eléctrica			20,000
<b>TOTAL</b>			<b>285,000</b>

Fuente: Elaboración con investigación propia

### MAQUINARIA Y EQUIPO.

Esta fue seleccionada primero, de acuerdo al proceso productivo y en segundo lugar de acuerdo a los proveedores, ya que su cotización, así como sus garantías y servicios eran los que presentaban mejores condiciones, se realizó una investigación de campo en el municipio de Atlacomulco para saber el precio de la maquinaria y equipo.

Cuadro No. 14

MAQUINARIA Y EQUIPO  
(pesos)

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo</b>
Tina de Pasteurización	1	7000	7000
Tanque Estacionario	1	7000	7000
Tinacos con Agua con capacidad de 110	2	3500	7000
<b>Total</b>			<b>21000</b>

Fuente: Elaboración propia

### EQUIPO AUXILIAR

El equipo auxiliar está formado por los demás implementos necesarios para el funcionamiento del invernadero y son: bascula, mesa, cuchillos, charolas de plástico, anaqueles de incubación, bielgo y carretilla.

EQUIPO AUXILIAR  
(pesos)

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>C/u</b>	<b>Total</b>
Bascula	1	500	500
Mesa	1	2,500	2,500
Cuchillo	3	80	240
Charola de Plástico	20	10	200
Anaqueles de Incubación	10	500	5,000
Bielgo	2	250	500
Carretilla	1	650	650
<b>TOTAL</b>			<b>9,590</b>

Fuente: Elaboración propia

### MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA

A continuación se desglosa cual será el equipo y mobiliario de oficina necesario para el funcionamiento administrativo del invernadero.

MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA  
(pesos)

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>\$ c/u</b>	<b>Total</b>
Escritorio	2	1,500	3,000
Sillas	4	450	1,800
Sillón de espera	1	1,000	1,000
Computadora	1	4,500	4,500
Sumadora	1	500	500
Archivero	1	1,000	1,000
Cesto de basura	1	100	100
Papelería	1	1,000	1,000
<b>TOTAL</b>			<b>12,900</b>

Fuente: Elaboración propia

### EQUIPO DE TRANSPORTE

Para la transportación del producto se utilizara una camioneta pick up con capacidad de carga para 1000 kg., de 4 cilindros para el ahorro de combustible con caseta y cuyo costo es de \$180,000.00

EQUIPO DE TRANSPORTE  
(Pesos)

<b>Vehículo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo \$</b>
Camioneta Pick Up.	1	180,000

Fuente: Elaboración propia

INVERSION FIJA  
(Pesos)

<b>Concepto</b>	<b>Costo Pesos \$</b>
Terreno	750,000
Obra civil	285,000
Maquinaria y equipo	21,000
Equipo auxiliar	9,590
Mobiliario y equipo de oficina	12,900
Equipo de transporte	180,000
<b>Total</b>	<b>1,258,490</b>

Fuente: Elaboración propia

Es importante tomar en cuenta que todos los precios incluyen el Impuesto al Valor Agregado (IVA).

**INVERSIÓN DIFERIDA** La inversión diferida es la cantidad total que es destinada a la adquisición de los activos intangibles, que son necesarios para realizar el proyecto, está constituido por el estadio del proyecto de inversión, el cual tiene un costo del 2 % de acuerdo a las condiciones marcadas por Nacional Financiera, del costo total de la inversión fija.

Sigue el pago por la constitución de la empresa ante el notario público que legaliza dicha acta (2%), así como, de los pagos de los permisos necesarios para la instalación del invernadero que es alrededor del 1% de la inversión fija.

INVERSION DIFERIDA  
(Pesos)

<b>Concepto</b>	<b>Costo \$</b>
Estudio de factibilidad	19,000
Licencias de construcción	22,000
Permisos y licencias	12,000
Constitución legal de la Empresa	15,000
Imprevistos	10,000
<b>Total</b>	<b>78,000</b>

Fuente: Elaboración propia

## CAPITAL DE TRABAJO.

Dentro del capital de trabajo, se tienen los recursos monetarios necesarios, para poder realizar las operaciones de producción y está formado por las materias primas, la mano de obra directa e indirecta y el pago de los servicios y permisos.

### a) Requerimiento de Materia Prima:

La materia prima está formada por las semillas, la paca, las bolsas, la rafia, el adhesivo, la cal, etc. que como costo por metro cuadrado de \$ 127, por consiguiente el costo por nave es de \$ 6,604 y por las 12 naves el costo es de \$ 79,248 trimestralmente, por lo tanto el costo anual de las cuatro siembras es de \$316,992.

### b) Costo de mano de obra:

Este rubro se divide en mano de obra directa que está compuesta por dos peones y un encargado que son los que están relacionados en forma directa con la producción. La mano de obra indirecta que está compuesta por un administrador, un velador y una secretaria.

### c) Costo de insumos y servicios:

Los servicios que están integrados por la energía eléctrica, el teléfono, la gasolina para la camioneta, los repuestos para el equipos, así como, el pago de mantenimiento, lo que nos da un total de \$ 22,700 anuales.

Cuadro No. 20

### MATERIA PRIMA (Pesos)

<b>Cantidad</b>	<b>Material m2</b>	<b>Total</b>
1	Pacade bolsa	50.00
6	Bolsa de 60 x 90 transparente	15.00
1 1/2 mm	rafia	1.00
3 Kg	Semillas	150.00
500 g	Cal hidratada	5.00
1250 g	Yeso	4.00
120 l	Agua	0.40
1/2 Kg	Gas	8.00
Total		233.40

Fuente: Elaboración propia

Cuadro No. 21

## MANO DE OBRA (Pesos)

<b>Concepto</b>	<b>Números</b>	<b>Salario</b>	<b>Prestaciones 30%</b>	<b>Salario Mensual</b>	<b>Salario Anual</b>	<b>Total</b>
Encargado	1	3,000	900	3,900	46,800	46,800
Peones	2	2,400	720	3,120	37,440	74,880
Subtotal						121,680
Mano de obra directa						
Administrador	1	6,000	1,800	7,800	93,600	93,600
Velador	1	1,800	540	2,340	28,080	28,080
Secretaria	1	3,000	900	3,900	46,800	46,800
Subtotal						168,480
Total						290,160

Fuente: Elaboración propia

Cuadro No.22

## CAPITAL DE TRABAJO (Pesos)

<b>Concepto</b>	<b>Costo Anual</b>
Materias primas	316,992
Subtotal	316,992
Mano de obra	
Directa	121,680
Indirecta	168,480
Subtotal	290,160
Servicios	
Energía eléctrica	900
Teléfono	900
Gasolina y mantenimiento	20,000
Repuestos	2,000
Mantenimiento	5,000
Subtotal	28,800
Total	635,952

Fuente: Elaboración propia

## RESUMEN DE INVERSIONES.

En el siguiente cuadro se tiene el resumen la inversión total para la realización del proyecto, que se encuadra dividida en tres grandes apartados, que son inversión fija, inversión diferida y capital de trabajo, y encada uno de sus conceptos mencionados.

Cuadro No.23

### RESUMEN DE INVERSIONES (Pesos)

<b>Concepto</b>	<b>Costo Pesos</b>	
Terreno	750,000.00	
Obra civil	285,000.00	
Maquinaria y equipo	21,000.00	
Mobiliario y equipo de oficina	12,900.00	
Equipo de transporte	180,000.00	
Subtotal		1,258,490
Estudio de Pre factibilidad	19,000	
Licencias de Construcción	22,000	
Permisos y licencias	12,000	
Constitución Legal de la Empresa	15,000	
Imprevistos	10,000	
Subtotal		78,000
Materias Primas	316,992.00	
Mano de obra	290,160.00	
Insumos	22,700.00	
Subtotal		635,952
Total		1,976,563

Fuente: Elaboración propia

Cuadro No.24

### INVERSION TOTAL (Pesos)

<b>Concepto</b>	<b>Monto</b>	<b>Porcentaje</b>
Inversión fija	1,258,490	64.99%
Inversión diferida	78,000	2.23%
Capital de trabajo	635,952	32.78%
Total	1,921,563	100.00%

Fuente: Elaboración propia

El calendario de inversiones es el tiempo o fechas de los cuales se realizaran las inversiones para la instalación del invernadero, se debe tener en cuenta los plazos de entrega que ofrecen los proveedores de los bienes y servicios, se calcula que en invernadero podrá implantarse en un lapso de aproximadamente tres meses, en el inicio del invernadero es con la adquisición del terreno, que continua con la instalación del invernadero el sistema de riego, tina de pasteurización, el tanque estacionario, así como la obra civil de las oficinas y finalizar con la adquisición de la materia prima.

Cuadro No. 25

CALENDARIO DE INVERSIONES

<b>CONCEPTO DE INVERSIONES</b>	<b>Semanas</b>							
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Adquisición de Terreno	50	50						
Preparación de Terreno		33	33	34				
Instalación del invernadero			33	33	34			
Obra Civil (Ofna. Admón)				33	33	34		
Instalación de Equipo				33	33	34		
Equipo de Oficina					50	50		
Equipo Auxiliar					100			
Materia prima							50	50

FUENTE: Elaboración Propia

DEPRECIACIÓN.

En términos contables la mayoría de los activos fijos, son los bienes cuya función básica o única es la de hacer uso de ellos y para no venderlos y tienen una vida útil limitada, es decir, un cierto número de años determinados, por consiguiente, los costos de los activos, que son bienes y recursos de la empresa, a excepción del terreno, deberán de ser distribuidos en forma contable de acuerdo con la ley, el periodo contable para esta disminución gradual del valor de los activos fijos en gasto, lo que se conoce como depreciación, se dice que la depreciación no es un gasto real sino virtual, ya que se considera como gasto, cuando los efectos de determinar los impuestos a pagar.

DEPRECIACIÓN  
(Pesos)

<b>Concepto</b>	<b>Números</b>	<b>Vida útil</b>	<b>taza fiscal</b>	<b>Depreciación anual</b>
Obra Civil	285,000	20	5	14,250
Maquinaria	21,000	10	10	2,100
Mobiliario de oficina.	12,900	10	10	1,290
Equipo de transporte	180,000	4	25	45,000
Total				62,640

Fuente: Elaboración propia

### AMORTIZACIÓN

La amortización, solo se aplica a los activos intangibles que son aquellos bienes que se adquieren, y cuya recuperación es por medio de la aplicación a costos y gastos y se difiere en los periodos equivalente a los ejercicios contables, a la vida del proyecto, de acuerdo a la ley correspondiente, y son; el estudio de factibilidad o proyecto de inversión, los gastos de constitución de la empresa y los permisos y licencias de operación misma..

AMORTIZACIÓN (Pesos)

<b>Concepto</b>	<b>Inversión</b>	<b>Años de vida</b>	<b>% Taza fiscal</b>	<b>\$ Anual</b>
Estudio de Factibilidad	19,000	10	10	1,900
Licencia de Construcción	22,000	10	10	2,200
Permisos y Licencias	12,000	10	10	1,200
Constitución Legal Empresa	15,000	10	10	1,500
Imprevistos	10,000	10	10	1,000
Total	78,000			7,800

Fuente: Elaboración propia

### ) CLASIFICACIÓN DE COSTOS

La clasificación de los costos son: costo fijos y costos variables, al referirse como costos fijos son los costos que permanecen constantes y en forma independiente de los que se produzca o deje de producirse, y al hablar de costos variables es referirse aquellos costos que están relacionados directamente con el número de piezas o volumen producido, lo que significa, que varían de acuerdo a mayores o menores cantidades producidas.

CLASIFICACIÓN DE COSTOS  
(Pesos)

Costos variables		339,692
Materia prima	316,992	
Insumos	22,700	
Costos fijos		315,896
Mano de obra directa	121,680	
Mano de obra indirecta	168,480	
Depreciación	22,678	
Amortización	3,508	
<b>COSTOS TOTALES</b>		<b>655,588</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3) FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La fuente de financiamiento que aquí se va a manejar son los créditos de las llamadas FONAES. Con él se pretende levantar el proyecto y adquirir todo lo necesario para la construcción del Invernadero, también se busca obtener ganancias, para que con estos puedan construir más invernaderos.

## CAPITULO IV EVALUACIÓN FINANCIERA.

Al realizar este proyecto de Inversión tiene como principal objetivo tomar decisión de: si es o no rentable establecer el invernadero para la producción del Tomate, y de esta manera prever los acontecimientos futuros que se han de presentar. Siempre es importante definir y determinar lo mejor posible la certidumbre recuperación de las inversiones al igual que saber si se contara con utilidades que justifique los riesgos de esta decisión.

Se debe realizar una evaluación financiera del proyecto, que está compuesta por varios, indicadores como son los estados financieros proforma, el estado de resultados, el presupuesto de ingresos y egresos, el Valor Presente Neto, la Tasa Interna de Retorno, la relación Beneficio/Costo, Periodo de Recuperación de la inversión y el punto de equilibrio.

### 1) ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA.

Son documentos contables utilizados para mostrar en forma cuantitativa la situación financiera de una empresa, en una fecha determinada, de forma parcial o total, el origen y la aplicación de los recursos, que son empleados en la realización de una empresa, así como el resultado que se obtendrá en él.

El presupuesto de ingresos y egresos es un documento contable que muestra en forma ordenada y detallada la utilidad o pérdida del invernadero, este documento agrupa a todos los presupuestos que indican las operaciones propias de ingresos, se encuentra el número de kilos de Tomate a producir y el Presupuesto de ventas, donde se tiene la cantidad de los ingresos por ventas por año calendario.

En cuanto al presupuesto de egresos en el que se encuentran todas las operaciones que significan un costo o un gasto para el invernadero, lo integran los presupuestos de costos por materia prima, de insumos, de mano de obra directa, así como también los gastos indirectos de fabricación como es la mano de obra indirecta, servicios de amortización y depreciación.

Cuadro No. 29

### VENTA DE TOMATE FRESCO (Pesos)

<i>Concepto</i>	<i>1o. Año</i>	<i>2o. Año</i>	<i>Ideal</i>
	<i>79 % de capacidad</i>	<i>95 % de capacidad</i>	<i>100 % de capacidad</i>
Cantidad a producir	43,587	52,416	55,174
Precio por Kg.	30	30	30
Ingreso anual	1,307,610	1,572,480	1,655,220

Fuente: Elaboración propia

Cuadro No. 30

VENTA DE RESIDUOS  
(Pesos)

<b>Concepto</b>	<b>1o. Año</b>	<b>2º al 10. año</b>	<b>Ideal</b>
	<b>79 % de capacidad</b>	<b>95 % de capacidad</b>	<b>100 % de capacidad</b>
Cantidad a producir	24,907	29,952	31,528
Precio por Kg.	2	2	2
Ingreso anual	49,814	59,904	63,056

Fuente: Elaboración propia

Cuadro No. 31

PRESUPUESTO DE INGRESOS (Pesos)

<b>Concepto</b>	<b>1o. Año</b>	<b>2o. al 10 año</b>	<b>Ideal</b>
	<b>79 % de capacidad</b>	<b>95 % de capacidad</b>	<b>100 % de capacidad</b>
Venta de tomate fresco	1,307,610	1,572,480	1,655,220
Venta de residuos	49,814	59,904	63,056
Ingresos totales	1,357,424	1,632,384	1,718,276

Fuente: Elaboración propia

Cuadro No. 32

PRESUPUESTO DE EGRESOS (Pesos)

<b>Concepto</b>	<b>1o. año</b>	<b>2o.al 10 año</b>	<b>Ideal</b>
	<b>79 % de capacidad</b>	<b>95 % de capacidad</b>	<b>100 % de capacidad</b>
<b>COSTOS VARIABLES</b>			
Materia prima	263,604	316,992	333,676
Insumo	19,376	23,300	24,526
Mano de obra	101,186	121,680	128,084
Total de costos variables	384,166	461,972	486,286
<b>COSTOS FIJOS</b>			
Gastos de administración	168,480	168,480	168,480
Depreciación	22,678	22,678	22,678
Amortización	3,058	3,058	3,058
Total de costos fijos	194,216	194,216	194,216
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>	578,382	656,188	680,502

Fuente: Elaboración propia

Es importante señalar que durante toda la vida útil del proyecto el precio de venta base es de \$ 30 por kilogramo y que todos los precios y costos se mantienen constantes.

Estado de Resultados. Este mecanismo sirve para calcular la utilidad o pérdida en la operación del proyecto y nos permite apreciar el estado en que se encuentra, así como la productividad que ha tenido en cierto período de tiempo dado, está compuesto por los siguientes rubros.

Ingresos por venta: es la cantidad anual esperada de ingresos, esta se obtiene por medio de los cálculos realizados en el presupuesto de ingresos por venta de kilogramos producidos multiplicado por el precio de venta de un kilogramo.

Costo de producción: Son los costos que permitirán a la empresa trabajar normalmente y están formados: por la materia prima, la mano de obra directa e indirecta, los insumos los gastos de administración y los gastos de venta.

Utilidad bruta. Es la diferencia entre los Ingresos por venta y lo costos de producción.

Gastos de operación. Es la cantidad total que se destina a la administración y ventas.

Utilidad antes de impuestos. Es la diferencia entre la utilidad bruta, menos el total de gastos de operación.

Utilidad neta. Es la diferencia de utilidad antes de impuestos, menos impuesto sobre la utilidad (34%) y menos el reparto de utilidades que es del 10%.

Cuadro No. 33

ESTADO DE RESULTADOS  
(Pesos)

<b>Concepto</b>	<b>1o. Año</b>	<b>2o. Año</b>
Ingresos por venta	1,357,424	1,632,384
Costo de producción	578,382	656,188
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>779,042</b>	<b>976,196</b>
Gastos de operación	168,480	168,480
<b>UTILIDAD DE OPEARACIÓN</b>	<b>610,562</b>	<b>807,716</b>
Gastos financieros	0	0
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO</b>	<b>610,562</b>	<b>807,716</b>
ISR 34%	207,591	274,603
PTU 10%	61,056	80,771
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>341,915</b>	<b>452,342</b>

Fuente: Elaboración propia

Flujo Neto de Efectivo.

Con el flujo neto de efectivo representa las cantidades que sirven para realizar la evaluación económica, cuando sean mayores los flujos netos de efectivo, la rentabilidad del invernadero será mejor, si los cargos de depreciación y amortización no se sumaran a los flujos netos de efectivo, estos serían menor y su rentabilidad también sería menor.

FLUJO NETO DE EFECTIVO  
(Pesos)

<b>Concepto</b>	<b>1o. Año</b>	<b>2o. Año</b>
Ingresos por venta	1,357,424	1,632,384
Costo de producción	578,382	656,188
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>779,042</b>	<b>976,196</b>
Gastos de operación	168,480	168,480
<b>UTILIDAD DE OPEARACIÓN</b>	<b>610,562</b>	<b>807,716</b>
Depreciación	62,640	62,640
Amortización	7,800	7,800
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO</b>	<b>540,122</b>	<b>737,276</b>
ISR 34%	183,641	250,673
PTU 10%	54,012	73,727
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>302,469</b>	<b>412,876</b>
Depreciación	62,640	62,640
Amortización	7,800	7,800
<b>Flujo Neto Efectivo</b>	<b>372,909</b>	<b>483,316</b>

Fuente: Elaboración propia

#### Balance General Pro forma.

El balance General es el documento contable que presenta la situación financiera de un negocio en una fecha determinada, su importancia radica en que muestra sintetizadamente su situación financiera, así como la relación valorada de todo cuanto poseen los propietarios directos y accionistas de la empresa o incluso terceras personas como instituciones bancarias o de crédito a través de la relación de valores de activos pasivos y capital que se exponen en dicho documento.

#### 2) VALOR ACTUAL O PRESENTE NETO.

Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Su interpretación es sencilla, porque su resultado es en términos monetarios, aunque supone una reinversión total de ganancias anuales, el valor depende solamente del factor de actualización o tasa de interés que se le aplique, con el siguiente criterio de evaluación. En términos generales si el Valor Presente Neto, es mayor a cero se acepta la inversión si es igual a cero se revisan las operaciones otra vez y si es, menor a cero entonces se rechaza la inversión.

VALOR ACTUAL NETO  
(Pesos)

	<b>Flujo neto de efectivo</b>	<b>Factor de actualización 20 %</b>	<b>VPN 1</b>	<b>Factor de actualización 38 %</b>	<b>VPN 2</b>
0	-1,921	1.0000	-1921	1.0000	-1,921
1	373	0.8333	310.8209	0.7246	329,960
2	483	0.6944	335.3952	0.5102	292,042
3	483	0.5787	279.5121	0.3544	208,585
4	483	0.4822	232.9026	0.2903	148,997
5	483	0.4019	194.1177	0.1859	106,410
6	483	0.3348	161.7084	0.1328	76,015
7	483	0.2791	134.8053	0.0948	54,264
8	483	0.2326	112.3458	0.0677	38,751
9	483	0.1938	93.6054	0.0484	27,704
10	483	0.1615	78.0045	0.0345	19,748
	TOTAL		1,933.21		1,302.47
	VAN		12		-593

### 3) TASA INTERNA DE RETORNO.

La Tasa interna de retorno se determina como el interés al que descontado el valor presente, los flujos de un determinado proyecto de inversión, dicho valor presente igual al monto de la inversión, también es la tasa a la cual, el valor presente neto de un proyecto de inversión.

La TIR, se expresa como atractivo bajo el criterio de que sea mayor que la tasa de rentabilidad mínima atractiva del mercado, ya que con esta se representa el costo de oportunidad del proyecto.

$$\begin{aligned} T_1 &= 20\% \\ T_2 &= 38\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} VPN_1 &= 12 \\ VPN_2 &= -593 \end{aligned}$$

$$TIR = T_1 + i_2 - i_1 = \frac{VPN_1}{VPN_1 - VPN_2}$$

$$TIR = + ( - ) = \frac{12}{12 - (-593)}$$

$$\begin{array}{r} \text{TIR} = 20 \\ + (38) \end{array} = \frac{12}{605}$$

$$\begin{array}{r} \text{TIR} = 20 \\ + (.76) \end{array} =$$

Cuadro No. 36

TAZA INTERNA DE RETORNO (Pesos)

<b>Año</b>	<b>Flujo Neto de efectivo<sup>483</sup></b>	<b>Factor de actualización 21%</b>	<b>Flujo de efectivo actualizado</b>
0	-1,921	1.0000	-1,921
1	373	.8264	313
2	483	.6830	335
3	483	.5644	278
4	483	.4664	228
5	483	.3855	189
6	483	..3185	153
7	483	.2632	129
8	483	.2175	108
9	483	.1978	98
10	483	.1486	74
	<b>TOTAL</b>		<b>1,920</b>

Fuente: Elaboración propia

Relación Beneficio Costo.

La razón beneficio-costos se define como una razón porcentual entre los ingresos y egresos generados por el proyecto. Es un indicador que dice cuánto gana el proyecto por cada peso invertido en el mismo y matemáticamente se puede expresar de la siguiente forma:

$$\text{B/C} = \frac{\text{VPN}}{\text{Total de inversión}}$$

La actualización de los ingresos y egresos se realiza a partir del año cero, esto es así, debido a que se está considerando a la inversión inicial como un egreso en el año cero. Simplificando lo anterior se puede decir que la relación B/C es igual a los beneficios obtenidos entre los costos incurridos.

Este criterio en relación con el VAN proporciona igual información, ya que cuando el VAN es igual a cero la relación Beneficio-Costo es igual a 1; por lo tanto si el VAN es positivo la relación B/C es mayor que 1, finalmente si el VAN es negativo la relación B/C será menor que 1.

Criterio de decisión:

#### Relacion Costo-Beneficio

$$B/C = \frac{VPN}{\text{Total de inversión}}$$

B/C > 1 el proyecto se acepta

B/C = 1 el proyecto se acepta o en todo caso se revisa

B/C < 1 el proyecto debe ser rechazado

$$B/C = \frac{2500}{1,921}$$

$$B/C = 1.30$$

#### PERÍODO DE RECUPERACIÓN

Es la cantidad que queda del total de los ingresos por ventas, menos el costo total de producción, los gastos de administración y los gastos por ventas, esto es la ganancia bruta y hay que restar también el impuesto sobre la renta y el reparto de utilidades, en otras palabras no se considera ni la depreciación ni la amortización.

PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN  
(Pesos)

<b>Año</b>	<b>Flujo de efectivo</b>	<b>Flujo de efectivo actualizado</b>	<b>Flujo neto acumulado</b>
0	1,921	-1,921	
1	373	313	1,608
2	483	335	1,273
3	483	278	790
4	483	228	307
5	483	189	176
6	483	153	-659
7	483	129	-1142
8	483	108	-1625
9	483	98	--2108
10	483	74	-2591

Fuente: Elaboración propia

Periodo de recuperación de la inversión =  $(N + 1 + FAn - 1) / (F)n$

n=año en el que el flujo acumulado cambia de signo

FAn = flujo de efectivo acumulado en el periodo a n

(F)n = flujo neto de efectivo en el año

$$PRI = 6 - 1 + (-176 / -659)$$

$$PRI = 6 - 1 + (0.2670)$$

$$PRI = 5 + 0.2670$$

$$PRI = 5.2670$$

La recuperación de la inversión, es de cinco años con tres meses, de acuerdo a la forma de aplicación.

Punto de Equilibrio.

El punto de equilibrio es cuando los ingresos son iguales a los costos y gastos; es aquel en que la empresa no gana ni pierde, a partir del cual por cada unidad adicional se empiezan a generar utilidades. Es el nivel de operación en que la empresa genera ingresos suficientes para cubrir, además de los egresos de operación los intereses derivados de los préstamos obtenidos. Se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{costos fijos}}{1 - \text{costos variables} / \text{ventas totales}}$$

$$\text{Costos fijos} = 194,216$$

$$\text{Costos variables} = 461,972$$

$$\text{Ventas totales} = 1,632,384$$

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{194216}{1 - 461972/1632384} = \frac{194216}{0.2890} = \frac{194216}{0.7116} = \frac{27087}{4}$$

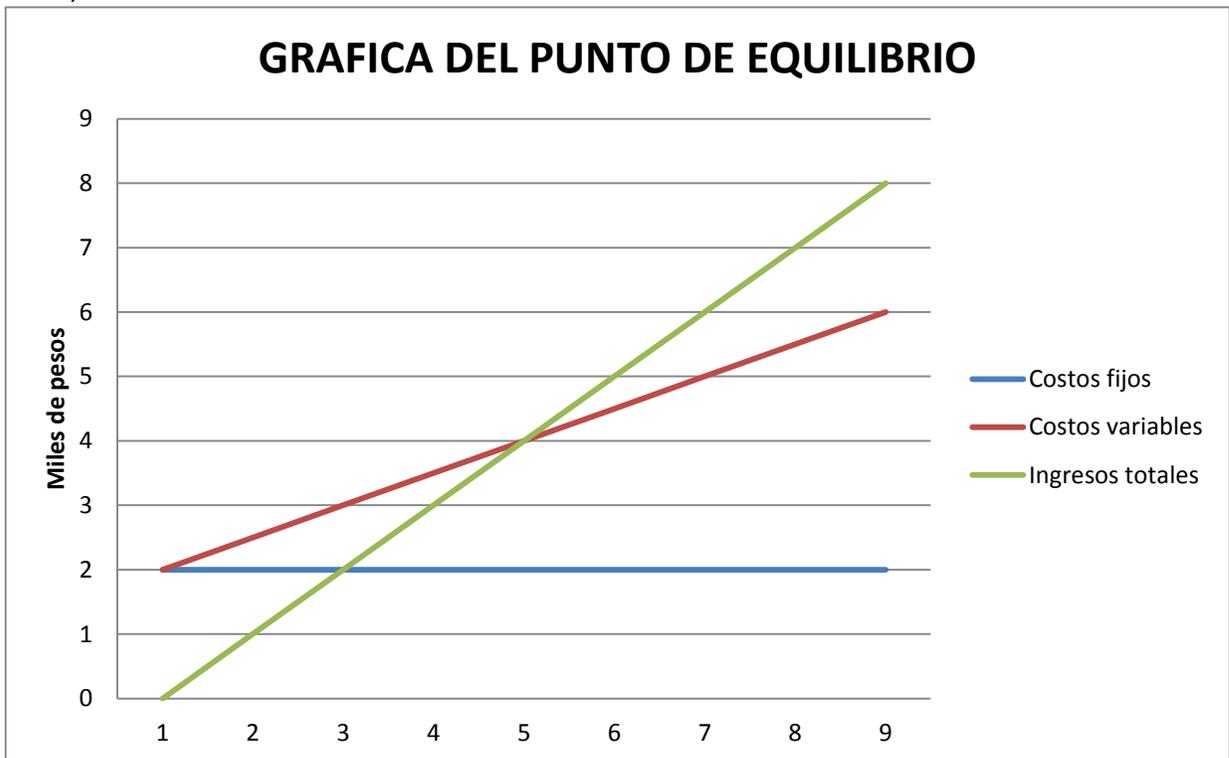
$$\text{PE} = 270874$$

$$100 \text{-----} 1632384$$

$$X \text{-----} 270874$$

$$X = 16.59 \%$$

\*\*\*\*4) ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.



## 5) ORGANIZACIÓN.

La organización en la empresa establece la disposición y correlación de tareas que el grupo social debe llevar a cabo para lograr sus objetivos; proveyendo la estructura necesaria a fin de coordinar los recursos.

### 1. La constitución de la empresa.

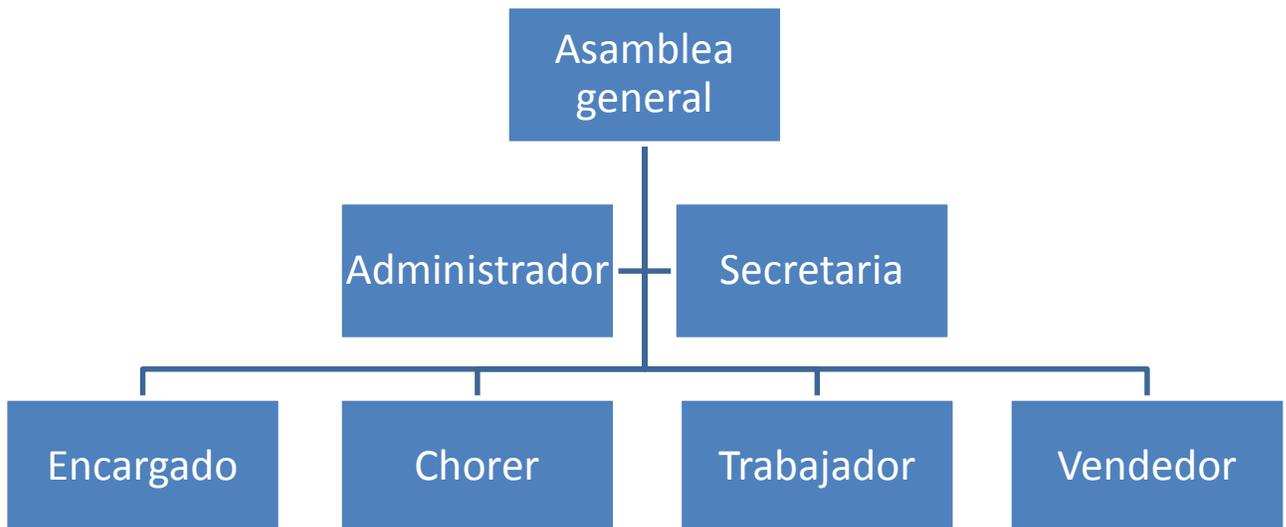
EL invernadero está constituido como una empresa de Sociedad Anónima de Capital Variable esto quiere decir que estará formada por varios socios en forma concreta cinco socios es de carácter privado, por lo que los socios serán los que aporten en forma total el capital del invernadero para su establecimiento y además podrá aumentar o disminuir su capital sin necesidad de modificar su estructura social. Su nombre o razón social será "Tomates Ixtlahuaquense S.A de C.V" está ubicada en el municipio de Ixtlahuaca de Rayón en el Estado de México.

### 2. Organigrama del invernadero

El organigrama del invernadero representa la división de trabajo, separando y delimitando las actividades, con el fin de realizar las funciones con mayor precisión, eficiencia y la mínimo esfuerzo, dando lugar al a especialización y perfeccionamiento en el trabajo.

Grafica no 12

#### ORGANIGRAMA DEL INVERNADERO



### 3 Funciones del personal.

Funciones necesarias del personal para la operación del invernadero.

#### Asamblea General

Está formada por todos los socios que aportaron el capital para la formación del invernadero y es la máxima autoridad en la toma de decisiones.

#### Administrador.

También llamado Gerente General es el que toma las decisiones, tomando cuenta las opiniones y sugerencias de todos los trabajadores del invernadero para alcanzar los objetivos de la empresa, compara los estándares de producción de la entidad con sus competidores, revisa en forma periódica los costos de producción, determina el punto de equilibrio del Tomate. También realiza actividades administrativas del invernadero.

#### Secretaria.

Su función principal es la de auxiliar en todas las actividades que se realizan la oficina, incluso contestar los teléfonos para control de pedidos y la comunicación con los proveedores.

#### Chofer.

Encargado de repartir el producto final, con todo el cuidado necesario y evitar cualquier merma del producto, así como de recoger en caso necesario la materia prima y los insumos.

#### Velador-vigilante.

Resguarda, vigila y cuida las instalaciones del invernadero contra cualquier tipo de contratiempo.

#### Encargado

Mejora la adecuada distribución del invernadero, el control de calidad, dirige toda el área de producción, revisa y controla la entrada y salida del almacén, de la materia prima y del producto.

Revisa el invernadero, cada uno de los pasteles y revisa la producción física de la misma.

Trabajadores. Son los encargados del hervido de la paca, la siembra la fructificación, cosecha y del empaque de los Tomates para su Distribución.

## CONCLUSIONES

En todos los países del mundo la principal preocupación es garantizar a su población el abastecimiento de alimentos. Situación que será mejor mientras mejor sea la calidad de estos, es decir, entre más proteínas, vitaminas y minerales contengan a un menor precio serán más importantes para la población, además de que su tasa de crecimiento anual, deberá ser para los países desarrollados, cuando menos igual a la tasa de crecimiento de su población, mientras que para los países en vías de desarrollo, estos deberán de tener una tasa de crecimiento mayor a la producción de alimentos, que la tasa de crecimiento de su población, debido al déficit que viene arrastrando a través de los años.

Esta es una situación que no se da, ya que el número de habitantes es cada día mayor y los alimentos que producen no alcanzan cubrir esta demanda por lo que tiende a recurrir en forma constante a la importación de alimentos bajo las condiciones marcadas por los países productores y exportadores y que son los países desarrollados en la mayoría de los casos.

Otra característica general de prácticamente de los países subdesarrollados. o también llamados en vías de desarrollo, es que la tasa de crecimiento de su población no es igual para todos los sectores, ya que esta varía conforme cambia el nivel de ingresos, es decir, entre mientras menor capacidad económica tienen, mayor es el número de hijos, estas situaciones también están estrechamente ligadas a los niveles socioculturales de la población.

En el caso especial de México donde se tienen en la actualidad una etapa difícil, por la alta tasa de natalidad y el principal problema de los últimos años, que es la falta de empleos que da como resultado, que una buena parte de la población carece de los ingresos suficientes para adquirir los alimentos mínimos necesarios para una buena alimentación.

Este proyecto pretende dar una aportación para satisfacer este problema al proponer una pequeña empresa que produzca un alimento que pueda llegar a la población de escasos y medianos recursos un alimento de buen precio y de excelente valor nutritivo para colaborar mejor en la alimentación de la población en México, así como el incremento en los recursos que reciben los productores mejorando su nivel de vida.

Otra aportación importante es la generación de empleos que aunque son pocos los empleados que son contratados para la operación del invernadero esto puede ser reflejada en una familia donde puede obtener ingresos.

En la actualidad el país requiere de una gran cantidad de pequeños proyectos de inversión, que utilizan mano de obra no calificada, poca inversión, y que además,

consumen materia prima nacionales, este es uno de esos proyectos tan necesarios para el crecimiento de México. Los indicadores financieros del proyecto dieron resultados positivos, por lo que la inversión en el invernadero es rentable, donde el Valor Presente Neto a un factor de actualización del 20%, ofrece beneficios netos positivos, con la Tasa Interna de Retorno de 21 %, con una relación Beneficio-Costo de 1.30, de ganancia por cada peso invertido y con un periodo de recuperación de cinco años con tres meses. Es importante tomar en cuenta que nuestra TIR es buena, el proyecto es viable y se puede recuperar en mediano plazo la inversión realizada, ya que si el precio llegara a bajar el proyecto no sufre mucho el impacto por una caída en el precio del mercado,

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.-ALFARO HÉCTOR Y HINOJOSA JORGE EVALUACIÓN 'ECONÓMICA FINANCIERA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.' EDIT. TRILLAS. MEXICO 2000
- 2.-ANÁLISIS EMPRESARIAL DE PROYECTOS INDUSTRIALES EN PAÍSES EN DESARROLLO CENTRO DE ESTUDIOS MONETARIOS LATINOAMERICANOS (CEMLA). MEXICO 1972.'
- 3.-B.GUILO JACK Y CLEMENS JAMES "ADMINISTRACIÓN EXITOSA DE PROYECTOS INTERNACIONAL THOMSON EDITORES. MEXICO 1999.
- 4.-BACA URBINA G. "EVALUACIÓN DE PROYECTOS" EDIT. MCGRAW-HILL. MÉXICO 1992.
- 5.-BRAVO RICARDO. "METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ECONÓMICA". EDIT. ALHAMBRA. MÉXICO 1995.
- 6.-BUCERO ALFONSO "LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS: UNA NUEVA VISIÓN EDIT. LITO-GRAPO MEXICO 2002.
- 7.-BURTON CELIA Y MICHEL NORMA "GUÍA PRÁCTICA PARA LA GESTIÓN POR PROYECTOS EDIT. PAITOS EMPRESA. ESPAÑA 1992.
- 8.-CIZZEL CIZZEL. "MATEMÁTICAS FINANCIERAS" EDIT. MAC. GRAW HILL 4 EDICIÓN MÉXICO 1990.
- 9.-COSS BUS JUAN "LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN". EDIT. LIMUSA. MÉXICO 1980.
- 10.-CHEVERRY HOLIS B. Y CRAK PAUL. "ECONOMÍA INDUSTRIAL INSUMO PRODUCTO Y PROGRAMACIÓN LINEAL". EDIT. FONDO DE CULTURA ECONÓMICA. MÉXICO 1963.
- 11.-DE LA TORRE JOAQUÍN Y ZAMARRÓN BERENICE "INTRODUCCIÓN A LA DICTAMINACIÓN DE PROYECTOS PARA SU FINANCIAMIENTO" BANOBRAS. MEXICO 1992.
- 12.-FERRER PÉREZ LUIS "GUÍA PRÁCTICA DE DESARROLLO ORGANIZACIONAL. EDIT. TRILLAS
- 13 GIDO CLEMENTS. ADMINISTRACIÓN EXITOSA DE PROYECTOS "EDIT. SOLUCIONES EMPRESARIALES. MÉXICO 1999.
- 14.- GODMAN LOUIS. NACIONES PEQUEÑAS, EMPRESAS GIGANTES" EDIT. LIMUSA. MÉXICO 1992.

- 15.- HINOJOSA J. ARTURO Y ALFARO HÉCTOR. EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE INVERSIÓN'. EDIT. TRILLAS MÉXICO 2000.
- 17.-MENDEZ MORALES JOSÉ SILVESTRE. "ECONOMÍA Y LA EMPRESA". EDIT.MC GRAW HILL. MÉXICO1988.
- 18.-MONTAÑO AGUSTÍN. INICIACIONAL MÉTODO DEL CAMINO CRITICO". EDIT TRILLAS. MEXICO1980.
- 19.-ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL (ONUDI) "PAUTAS PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS." EDIT. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAD NUEVA YORK.
- 20.-REYNOSO ROSALES ENRIQUE "FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS" TESIS FACULTAD DE ECONOMÍA-UNAM. MÉXICO 1993.
- 21.-SPENCER MILTON "ECONOMÍA DE LA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS". EDIT. FONDO DE CULTURA ECONÓMICA.
- 22.-SQUIRE LIN GUNDERTAK HERMAN. ANÁLISIS ECONÓMICO DE PROYECTOS ". EDIT. TECNO (PARA LA BANCA MUNDIAL). ESPAÑA 1997.
- 23.-VALBUENA ÁLVAREZRUBÉN "GUÍA DE PROYECTOS FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN" EDICIONES MACCHI. MÉXICO 2006.
- 24.-VALBUENA ÁLVAREZRUBÉN "LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS EN LA DECISIÓN DEL EMPRESARIO LA FORMULACIÓN". UNAM 2000.