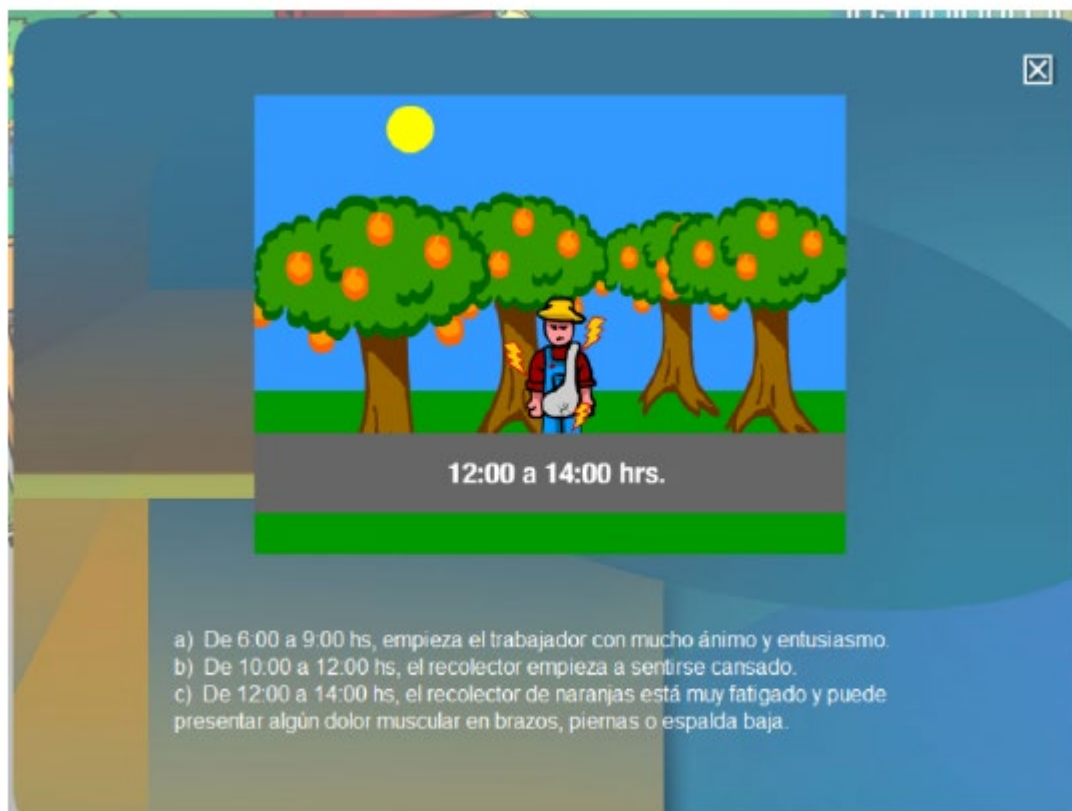
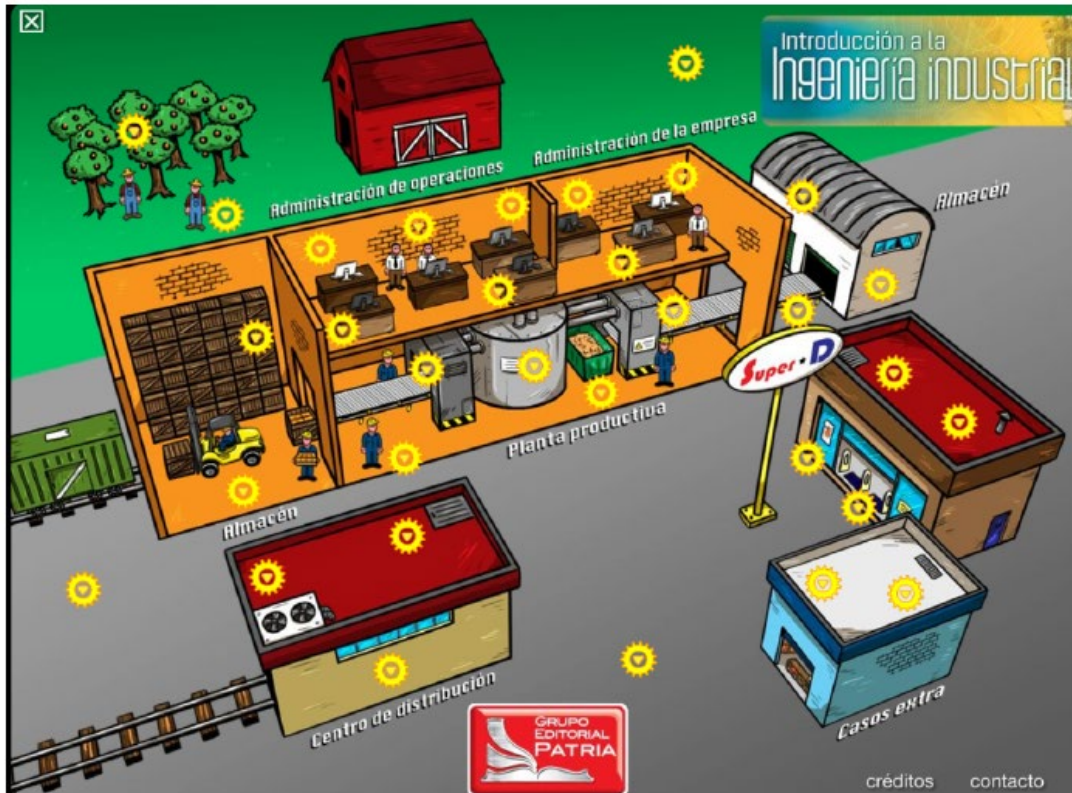


CLASE APOYADA EN EL
LIBRO DE Baca et. ál 2013
"Introducción a la Ingeniería
Industrial", Grupo Editorial
Patria, segunda edición



La Naranja

DESCRIPCIÓN

Consta de varios carpelos o gajos fáciles de separar, cada uno de los cuales contiene una pulpa de color variable entre el anaranjado y el rojo, jugosa y succulenta, varias semillas y numerosas células jugosas, cubiertas por un exocarpo coriáceo o cáscara de color anaranjado cuyo interior es blanco, que contiene numerosas glándulas llenas de aceites esenciales. El naranjo es árbol de hoja perenne, y en raras ocasiones llega a 10 m de altura. Las hojas son ovales y lustrosas, y las flores llamadas de azahar color blanco y fragantes.



3 tipos varietales:

Navel: buena presencia, frutos partenocárpicos de gran tamaño, muy precoces. Destacan las variedades: Navelate, Navelina, Newhall, Washington Navel, Lane Late y Thompson. Se caracterizan por tener, en general, buen vigor.

Blancas: dentro de este tipo destaca la Salustiana y Valencia Late (presenta frutos de buena calidad con una o muy pocas semillas y de buena conservación). Se caracterizan por ser árboles de gran vigor, frondosos, tamaño medio a grande y hábito de crecimiento abierto, aunque tienen tendencia a producir chupones verticales, muy vigorosos, en el interior de la copa.

Sanguina: variedades muy productivas, en las que la fructificación predomina sobre el desarrollo vegetativo. Son variedades con brotaciones cortas y los impedimentos en la circulación de la savia dan lugar al endurecimiento de ramas. Destaca la variedad Sanguinelli.

CLIMA

No tolera las heladas, ya que sufren tanto las flores y frutos como la vegetación, que pueden desaparecer totalmente. Presenta escasa resistencia al frío (a los 3-5°C bajo cero la planta muere), ante bajas temperaturas presenta parada del crecimiento, que provocan la inducción de ramas que florecen en primavera. Necesita temperaturas cálidas durante el verano para la correcta maduración de los frutos. Requiere importantes precipitaciones (alrededor de 1,200 mm), necesitan un medio ambiente húmedo tanto en el suelo como en la atmósfera. Es una especie ávida de luz para los procesos de floración y fructificación, que tienen lugar preferentemente en la parte exterior de la copa y faldas del árbol. Por tanto, la fructificación se produce en copa hueca, lo cual constituye un inconveniente a la hora de la poda.



Foto: J. P. 2013. Grupo Editorial Patria S.A. © C. P. 2013. Grupo Editorial Patria S.A. © C. P. 2013. Grupo Editorial Patria S.A.

SIEMBRA

Diseño de la plantación

La distancia entre plantas está en función de las dimensiones de la maquinaria a utilizar y del tamaño de la copa adulta, que depende principalmente del clima, suelo y el patrón, por lo que, en la mayoría de los casos, habrá que comparar con situaciones ecológicas semejantes con el fin de tomarlas como referencia. Se puede estimar como densidad media de plantación unos 400 árboles/ha.

Abonado



Foto: J. P. 2013. Grupo Editorial Patria S.A. © C. P. 2013. Grupo Editorial Patria S.A. © C. P. 2013. Grupo Editorial Patria S.A.

como densidad media de plantación unos 400 árboles/ha.

Abonado

Demandan mucho abono (macro y micronutrientes), lo que supone gran parte de los costes, ya que frecuentemente sufre deficiencias, destacando la carencia de magnesio, que está muy relacionada con el exceso de potasio y calcio y que se soluciona con aplicaciones foliares. Otra carencia frecuente es la de zinc, que se soluciona aplicando sulfato de zinc al 1%. El déficit en hierro está ligado a los suelos calizos, con aplicación de quelatos que suponen una solución escasa y un coste considerable.



Riego

Las necesidades de agua de este cultivo van entre 6000 y 7000m³/ha

PLAGAS Y ENFERMEDADES

El control tiende a realizarse según unos criterios de producción integrada en la que se combinan los medios culturales, la lucha química y la lucha biológica; llevando a cabo un seguimiento de la evolución de la plaga para intervenir en los momentos que resulte más efectivo y asequible.

Se deben sembrar árboles injertados, libres de plagas y enfermedades, con buena unión del patrón y el injerto, de copa vigorosa, formada por 3 a 4 ramas bien distribuidas y una buena formación del sistema radicular. Se puede sembrar en cualquier época del año, la más adecuada es al inicio de la temporada de lluvias.



COSECHA

Tiene lugar cuando la relación de sólidos solubles/acidez es de 8 o más y el color amarillo-naranja en al menos el 25% de la superficie del fruto, o una relación de sólidos solubles/acidez de 10 o más y el color verde-amarillo en al menos 25% de la superficie del fruto.

La recolección es manual y debe realizarse con alicates, evitando el tirón. Supone el 25% de los costos totales de la producción y emplea más del 50% de la mano de obra requerida en el cultivo.

La Naranja debe cosecharse con mucho cuidado para evitar golpes, heridas u otros daños que afecten la calidad y su conservación. Se recomienda el uso de equipo adecuado para efectuar esta labor, tales como: saco de cosecha preferiblemente de lona con falso fondo, escalera de tijera y tijera de podar.

Los envases empleados en la recolección son capazos o cajas de plástico con capacidad, siendo deseable protecciones de goma espuma y volcado cuidadoso. Una vez en los envases definitivos se

cargan en camiones ventilados y se trasladan al almacén, procurando evitar daños mecánicos en el transporte

La fruta cosechada no se debe dejar expuesta al sol y colocarla sobre un manto seco para evitar la humedad del suelo. Para transporte al mercado se recomienda hacer uso de arpillas plásticas que proporcionen suficiente aireación a la fruta.



USOS

Se consume como fruta fresca en jugo y enlatados, para elaborar mermelada, se pueden obtener aceites esenciales de tres tipos: esencia de naranja, que se obtiene de la cáscara del fruto y se usa sobre todo como agente aromatizante.

NOMBRE CIENTÍFICO

Citrus sinensis

Agricultura ecológica

Para certificar cualquier producción agrícola o ganadera y cualquier industria agroalimentaria como Ecológica, son necesarios una serie de pasos que incluyen bastante documentación.

NOMBRE CIENTÍFICO

Citrus sinensis

Agricultura ecológica

Para certificar cualquier producción agrícola o ganadera y cualquier industria agroalimentaria como Ecológica, son necesarios una serie de pasos que incluyen bastante documentación.

Los diferentes Reglamentos de Agricultura Ecológica implican una serie de requisitos para asegurar la integridad ecológica que van desde la selección de fincas (donde puede ser necesario un período de conversión para ser aptas de albergar producciones ecológicas), pasando por el uso de semillas autorizadas, el control fitosanitario, la trazabilidad, la recolección, manejo integrado de cultivos; el control integrado de plagas; el respeto por el medio ambiente; y la formación, salud, seguridad y bienestar de los trabajadores, hasta llegar a un producto final fresco o transformado (lo que implicaría también una serie de requisitos para la industria).

Las entidades certificadoras suelen realizar visitas sin previo aviso y tomas de muestras de suelo, agua, plantas o productos y revisiones de la documentación como comprobación rutinaria de la integridad y seguridad ecológica de los productos por ellos acreditados. Existen diferentes subvenciones públicas para las diferentes producciones e industrias transformadoras.

Estudio de mercado


El estudio del mercado, o cuantificación de las necesidades del producto, es el primer paso de un estudio de factibilidad. Si el objetivo del estudio de mercado es la instalación de una fábrica procesadora de botanas, como en el caso de estudio que se presenta, lo que primero que se debe hacer es determinar la demanda potencial insatisfecha del producto.

Si ya se cuenta con datos históricos del consumo, esta determinación implica, en un principio, cuantificar tanto la demanda como la oferta actual del producto y, después, hacer una proyección de la tendencia de estos datos. La diferencia de demanda menos oferta proyectadas se llama demanda potencial insatisfecha.

En el caso de que no se disponga de datos históricos, es necesario recurrir a otras técnicas de recolección de datos y utilizar fuentes primarias de información; básicamente la aplicación de encuestas a consumidores potenciales. La cantidad de encuestas aplicadas dependerá del grado de error y el nivel de confiabilidad que sea necesaria en el estudio. A menor error y mayor nivel de confiabilidad corresponderá un mayor número de encuestas.

El estudio de mercado también incluye el planteamiento de estrategias de penetración en el mercado, con base en los precios del producto y la publicidad. La fijación del precio es un factor relevante, ya que el precio fijado puede hacer muy competitivo al producto o impedir su penetración en el mercado. La estrategia de mercadotecnia que se utilice es otro factor clave para que el producto se empiece a conocer y a tener presencia entre grandes sectores de la población. La conclusión de un estudio de mercado para un proyecto deberá contener la recomendación de continuar el estudio de factibilidad con base en la demanda potencial que se ha calculado o, por el contrario, si esta determinación no muestra en ese momento una buena oportunidad para penetrar en el mercado, se deberá hacer énfasis en la modificación de las estrategias de precio y mercadológicas.

✕



1. La organización debe conocer las necesidades del cliente .
2. La organización traduce esas necesidades en requisitos (especificaciones - índices críticos de desempeño (ICD)).
3. La organización define procesos claves del negocio (PCN).
4. La organización documenta, registra y verifica los ICD y los PCN.
5. La organización define objetivos de calidad.
6. La organización define la política de calidad.

¿Cómo iniciar la implementación de la norma ISO 9001:2008?

Se deben implementar las actividades necesarias para asegurarse que el producto que será utilizado en el proceso de producción cumple con las características de calidad previamente definidas por la organización. Estas características de calidad importantes deben estar basadas en requisitos y expectativas del cliente con respecto al producto final respecto al producto final.

Análisis y evaluación económicos en proyectos de inversión

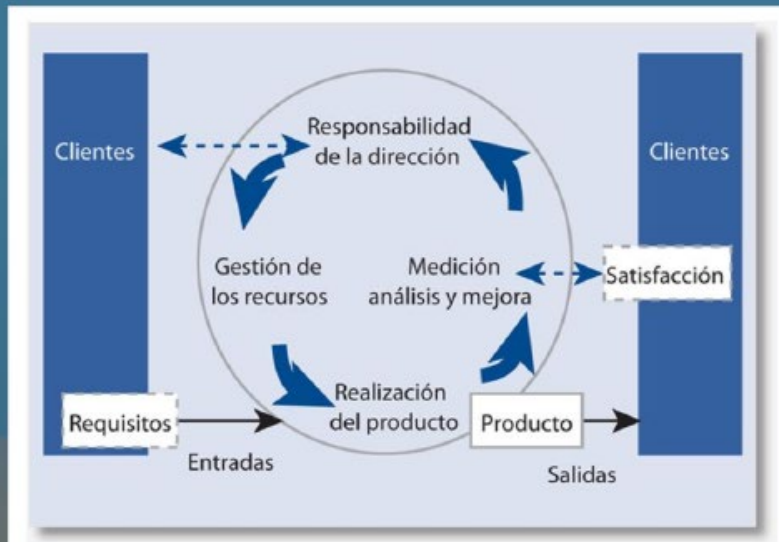
En un estudio de factibilidad, el análisis económico tiene como objetivo mostrar, en cifras monetarias, todas las determinaciones realizadas en la ingeniería del proyecto. Estas cifras, a su vez, constituyen la base para la realización de la evaluación económica. La finalidad del análisis económico es mostrar las determinaciones de la inversión inicial requerida para el proyecto, tanto en activo fijo y diferido. La inversión en activo circulante se muestra en otra determinación llamada capital de trabajo, que se calcula como la diferencia entre el activo circulante menos el pasivo circulante. Otra importante determinación son los cargos de depreciación y amortización de los activos fijo y diferido, con base en los porcentajes que fijan las leyes hacendarias del país.

Entre las determinaciones más importantes en el estudio de mercadotecnia, destaca la de los costos, básicamente los de producción, pues por lo general, estos solo abarcan un mínimo del costo total de un producto. El costo de producción incluye también las materias primas, la mano de obra directa e indirecta, los envases y embalajes, los consumos de agua y de energía eléctrica y los costos de mantenimiento y de control de calidad. Otros de los costos generales que también deben determinarse son los costos de administración y de ventas.

Muy importante, también resulta la determinación del valor de la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR), que es la tasa de referencia que se utiliza en el cálculo del Valor Presente Neto (VPN) y de la TIR (Tasa Interna de Rendimiento). Es decir, esta es la tasa de ganancia mínima que el inversionista desea ganar por arriesgar su dinero en el proyecto, de forma que si no se obtiene esa tasa, se deberá rechazar la inversión; pero, si al menos se obtiene el mínimo de ganancia que el inversionista mismo ha fijado, entonces deberá invertir.

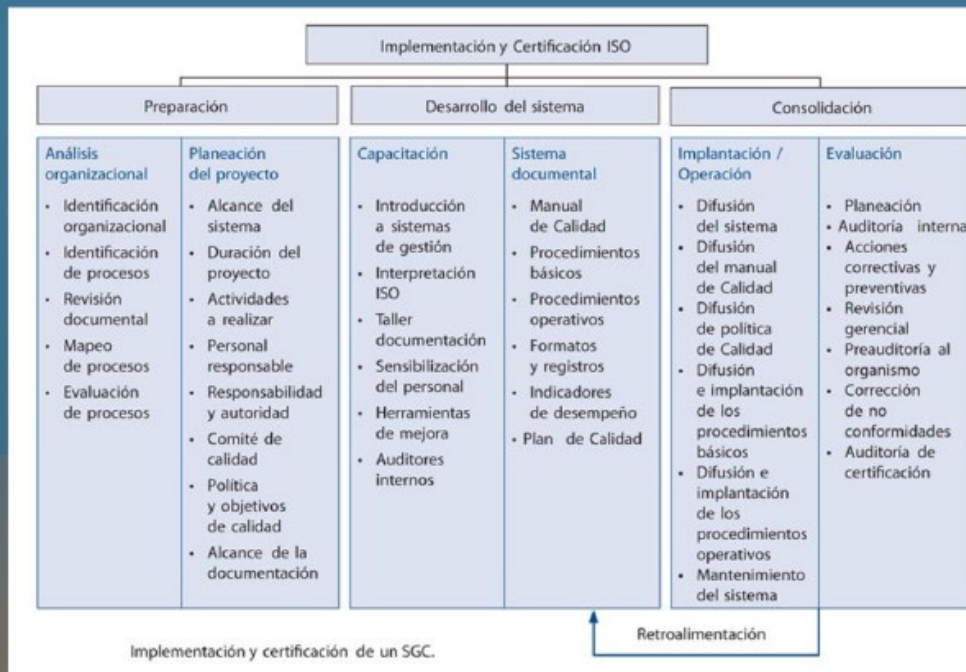
La última determinación importante es el estado de resultados proyectado. Con esta determinación se calculan los flujos netos de efectivo, que constituyen las ganancias de la empresa después de impuestos. Con estos flujos netos se calculan los índices de rentabilidad ya mencionados, que son el VPN y la TIR.

Por otra parte, la rentabilidad económica de un proyecto consiste en la determinación del VPN y la TIR con base en dos panoramas posibles: sin inflación ni financiamiento y con inflación y financiamiento. Del resultado obtenido de estos índices depende, en gran medida, la decisión de invertir en el proyecto.

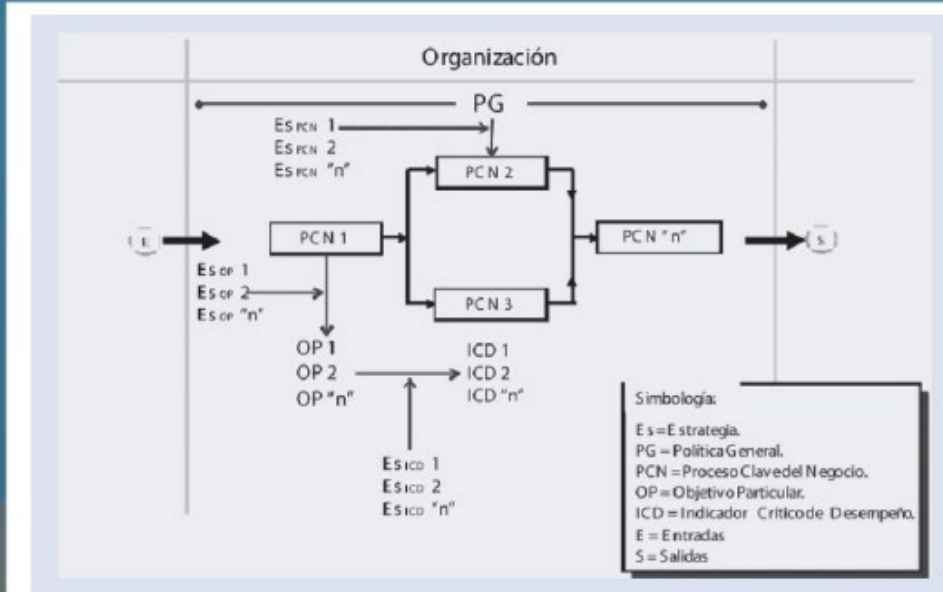


Modelo de un sistema de gestión de calidad basado en procesos. Fuente: Norma ISO 9001:2000.

Como parte esencial de este modelo se encuentran los cuatro macro procesos para lograr la Gestión de Calidad: (1) Responsabilidad de la Dirección, (2) Gestión de los Recursos, (3) Realización del Producto y (4) Medición, análisis y mejora.



En su etapa de "Consolidación" y sub etapa de "Evaluación" se muestra la importancia de las auditorías internas como parte fundamental de la Administración de la Calidad dentro de la Empresa.



Mapa general de procesos. Desde la política general hasta los indicadores críticos de desempeño.

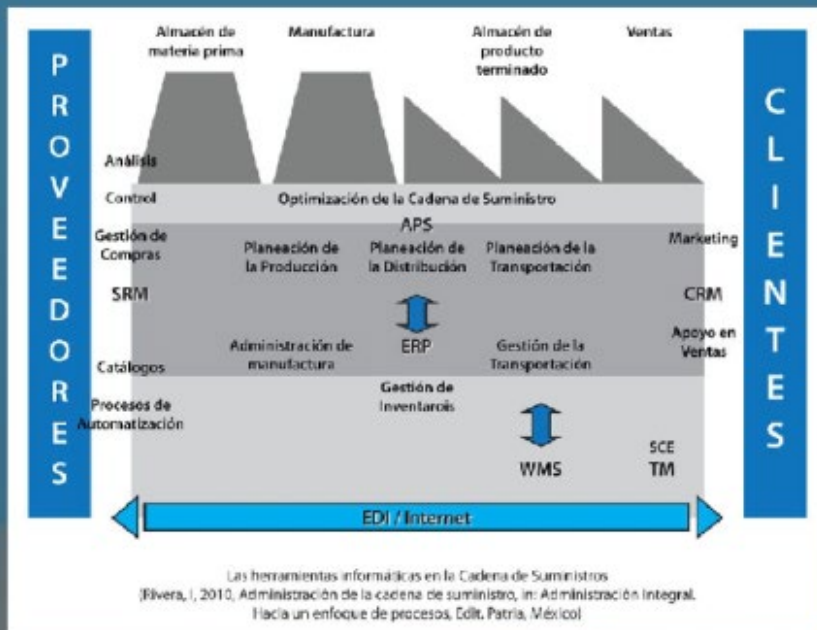
Las diferentes herramientas estadísticas tienen como objetivo controlar los procesos de producción con el fin de que el diseño sea lo más aproximado a la operación.

Pronóstico de ventas

El pronóstico de ventas es una determinación clave tanto para un proyecto de inversión como para una empresa que ya funciona. Para el proyecto de inversión, el pronóstico de ventas constituye una de las bases para determinar la capacidad instalada que tendrá la nueva planta. Por su parte, para aquellas empresas que ya iniciaron funciones, un pronóstico de ventas normalmente estipula el tiempo en el que se va a saturar la capacidad instalada hasta ese momento. Supóngase que el pronóstico de ventas supone que, al cabo de un año, la planta tendrá una capacidad productiva insuficiente para atender de manera adecuada la creciente demanda del producto.

El crecimiento de las ventas puede ser muy pronunciado, tener un crecimiento medio o presentar un crecimiento apenas por arriba de la capacidad instalada actual. Por tanto, dependiendo de la tendencia de las ventas en los próximos años, será la inversión que se deba realizar para incrementar la capacidad instalada de la empresa, y que le permita cubrir la demanda insatisfecha que, se prevé, se va a generar en el futuro próximo.

Con base en esto, se determina la gran importancia que tiene realizar un excelente pronóstico de ventas. Si el pronóstico está por arriba de la demanda real, puede llevar a invertir en una capacidad instalada que esté excedida, por lo que se habrá hecho una inversión que al final será ociosa. Por el contrario, si el pronóstico estuvo por debajo de la demanda real, ocasionará que se pierdan ventas, pues se tendrá una capacidad instalada insuficiente para atender la creciente demanda.



La herramienta "Administración de Relaciones con los Proveedores" (Supplier Relationship Management: SRM) tiene una importante labor en el procesamiento de información entre la empresa y los proveedores de la empresa. Sus principales funciones son analizar, controlar, adquirir, catalogar y procesar información relacionada al desarrollo de proveedores.

Los Programas de Planeación Avanzada (Advanced Planning Scheduling: APS), son utilizados principalmente para planear y ordenar las actividades de producción, de distribución y de transporte en las empresas. Abarcan por lo tanto, la Cadena de Suministros dentro de la empresa, así como también hacia fuera de la misma, con

Hacia un enfoque de procesos, Edit. Patria, México)

La herramienta de Administración de Relaciones con el Cliente (Customer Relationship Management: CRM), apoya la actividad de Desarrollo de Clientes, descrita en el inciso a) de este apartado. Esta herramienta está ligada a las actividades de Marketing y de Ventas de los productos terminados.

La herramienta informática de Ejecución de la Cadena de Suministros (Supply Chain Execution: SCE) contempla principalmente dos actividades: el Sistema de Manejo de Almacén (Warehouse Management Systems: WMS) y el Sistema de Manejo de Transporte (Transportation Management Systems: TMS). Estas dos actividades están ligadas, ya que unidos trabajan para compartir información seleccionada sobre ventas, envíos, programas de



La máquina emite ante el trabajador información llamada "señales", por ejemplo: una luz roja indicando peligro en la temperatura de la máquina. El hombre emite información llamadas "respuestas" apagando la máquina para evitar un accidente o una situación que se salga de control por el calentamiento de la máquina.



Temperatura de 32°C

NOM-015-STPS-1993

relativa a la exposición laboral a condiciones térmicas elevadas o abatidas en los centros de trabajo.

NOM-016-STPS-1993

relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo referente a ventilación.

La Naranja

Subproductos del proceso de industrialización y sus usos

1. *Subproductos de la Elaboración de Jugo de Naranja Podrían Eliminar E. coli y Salmonella en Carne.* Los aceites esenciales obtenidos a partir de la cáscara y la pulpa de naranja podrían ayudar a eliminar la presencia de E. coli O157:H7 y Salmonella en la carne de vacuno, según un estudio presentado en la última edición del Beef Industry Safety Summit, celebrado en Dallas (EE.UU.).

La investigación ha encontrado que la adición de cáscara y pulpa de naranja a la dieta del ganado vacuno reduce la presencia de Salmonella en el tracto intestinal del ganado ovino. Estos subproductos podrían también ser utilizados para combatir la presencia de E. coli O157:H7.

Este estudio es importante ya que de esta forma los productores pueden incrementar la seguridad alimentaria de la cadena y reducir de esta forma la retirada de alimentos contaminados.

2. La empresa vende a los agricultores los subproductos de la naranja para fabricar abono orgánico (composta)
3. la empresa vende las cáscaras de naranja a los ganaderos que la usan como alimentos para el ganado, debido a que es uno de los mejores alimentos para vacas, porque tiene energía y proteína en cantidad igual que el maíz.
4. De la cáscara de naranja y la semilla, se puede producir aceite y venderse en Estados Unidos. Hay tres tipos de aceites, uno para perfumería, otro para jabones y otro para conservar los jugos, ya que el aceite de naranja protege la fruta y si se añade al producto, sirve como un preservante natural del jugo de naranja. También recuperan aceites de los vapores del procesamiento de la naranja.



Cuando diseñamos una tarea debemos de conocer la carga que esta supone, el esfuerzo lo hace el trabajador y el peso es la tarea o lo que tenga que cargar el trabajador.

El trabajador que esta estibando cajas con producto terminado cuyo peso es de 12 kilogramos, que es el peso carga esfuerzo correcto para no fatigar al trabajador en su jornada laboral. Cuando el trabajador carga cajas de dos en dos, las que equivalen a 24 kilogramos, que sobrepasa el peso permitido para que el trabajador pueda estar almacenando las cajas adecuadamente. Con la prisa de terminar pronto la tarea los trabajadores lo hacen frecuentemente y lo único que logran es fatigarse y causarse alguna lesión en la espalda baja.

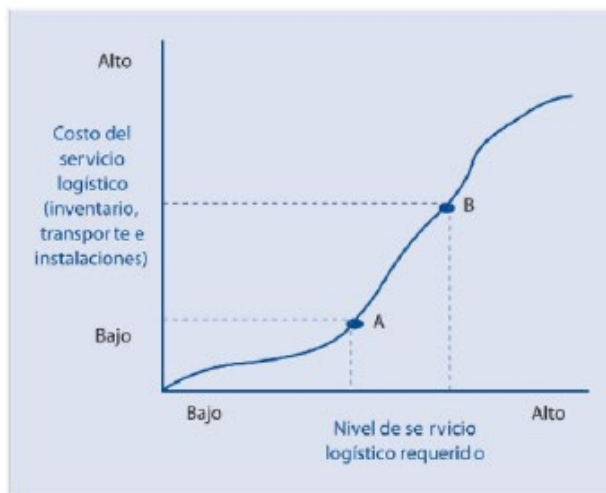
La actividad de "Logística Inversa" se refiere a la administración del flujo de materiales, inverso al flujo de producción. "La Logística Inversa es el proceso de planeación, implantación y control eficiente del flujo efectivo de costes y almacenaje de materiales, inventarios en curso y productos terminados, así como de la información relacionada, desde el punto de consumo al punto de origen, con el fin de recuperar valor o asegurar su correcta eliminación". Los principales fines de la Logística Inversa son:

- **Servicio al cliente.** Algunas veces, el cliente no estará conforme con el producto y es aquí donde la Logística Inversa actúa, identificando al cliente, haciendo un cambio de producto o reparando el producto vendido. Administrar el flujo de ese producto no conforme con los requerimientos del cliente y todo lo que conlleva el mismo, es tarea del responsable de la Logística Inversa. Llevar a cabo esta tarea sirve para ganar confianza con los clientes.
- **Reutilización de productos o partes del producto.** Varias empresas han notado que se pueden beneficiar si se recuperan los productos o partes de esos productos que ya no utilizan los clientes. Es por eso que en la actualidad algunas empresas han puesto atención en el diseño de sus productos, planeando que esos productos tengan una vida útil para el cliente durante un periodo de tiempo y después se desechará el mismo. Cuando eso pase, y haciendo un diseño de producto donde algunas piezas puedan servir para hacer un nuevo producto, se puede hacer un trabajo de recolección, desmontaje y reprocesado, reutilizando parte del producto que ha terminado su vida útil.
- **Responsabilidad ambiental / social.** En la actualidad, una de las inquietudes de las empresas o demandas de los Gobiernos o sociedades hacia las empresas, ha sido la responsabilidad ambiental o social. La Logística Inversa se encarga de una parte de las actividades de este tipo de empresas, al recuperar, recoger y reutilizar elementos o piezas de los productos ya no utilizados por los clientes, así como también envases o embalajes de los productos. Una de las características de la mayoría de estas piezas o envases es que tardarán mucho tiempo en descomponerse en los basureros o en el medio ambiente o que son considerados como residuos peligrosos. Existen países, principalmente en Europa, en donde hay reglas muy precisas sobre el impacto ambiental que provocan los productos de las empresas, al terminar su vida útil. En estos países, las empresas deben acatar esas reglas, por lo que la Logística Inversa juega un papel preponderante, al recolectar, reutilizar o verter esos productos de la manera y en los lugares apropiados.



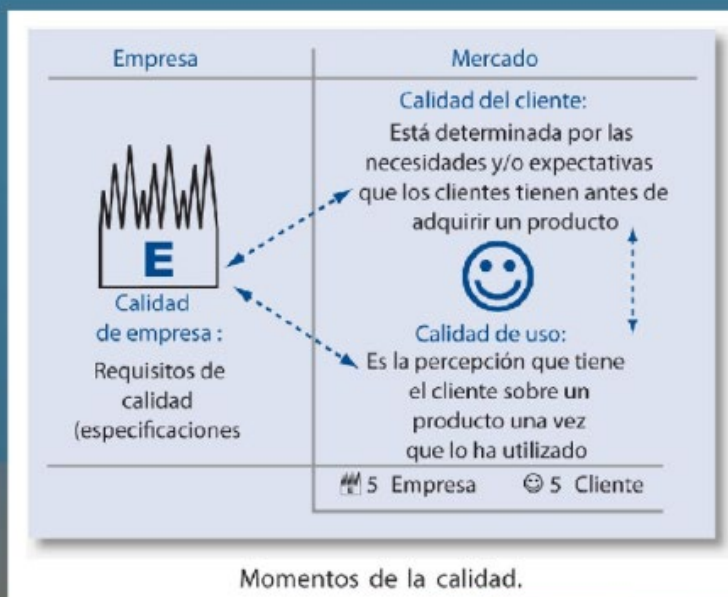
Evolución del servicio logístico hacia los clientes (elaboración propia basada en Levitt, 1985).

- El cliente del pasado le daba más importancia al producto genérico, es decir, la ventaja del servicio era aportada principalmente por el producto.
- Enseguida, comenzó a tomar importancia el producto esperado, el cual se compone de todo aquello que acompaña al producto genérico, como entregas a tiempo y en cantidad demandadas, servicios prestados a los clientes.
- La representación del producto aumentado en la figura, corresponde a todo aquello que se ofrece de más, constituyendo una calidad distinta en relación a la competencia, por ejemplo el servicio post-venta y las entregas cortas.
- Finalmente, el cliente actual, toma más atención al producto potencial, es decir, por el producto que incluye todo aquello que es potencialmente realizable para atraer y conservar al cliente, tal como la capacidad de innovación, el crédito ofrecido para pagar, o hasta un producto-sueño ofrecido.



La relación entre el nivel de servicio logístico y su costo (adaptado de Ballou, 2004).

En la figura se puede notar cómo a mayor nivel de servicio logístico requerido, habrá un mayor precio de satisfacer el servicio. Es importante destacar que, en la mayoría de ocasiones, no todos los clientes de una empresa necesitan el mismo servicio logístico. Algunos clientes necesitarán sus pedidos rápidamente, o con características muy específicas. Otros clientes demandarán más el precio o la seguridad de que se proporcione el producto. En la misma figura, se notan dos letras. La letra A indica que el servicio logístico demandado por un cliente es bajo. El precio de este servicio logístico, naturalmente, no es alto. Por el contrario, la letra B, representa a un cliente que demanda un alto nivel de servicio logístico. El precio de este servicio se eleva considerablemente. En este ejemplo básico se puede notar la importancia que tiene el que una empresa conozca a sus clientes, para poder definir el nivel de servicios logísticos que desea proporcionarles a cada cliente.



La importancia de la definición de los requisitos de calidad se basa en las percepciones, deseos y expectativas de los Clientes.

CLASE APOYADA EN EL
LIBRO DE Baca et. ál 2013
"Introducción a la Ingeniería
Industrial", Grupo Editorial
Patria, segunda edición

Introducción

Actualmente nuestra sociedad muestra mayor preferencia por consumir productos saludables. Debido a ello, las industrias del ramo alimentario se enfrentan a grandes cambios respecto a la manera en que elaboran sus productos, pues se ven obligadas a ofrecer al consumidor productos que satisfagan sus necesidades y beneficien su salud.

El frijol es la leguminosa más cultivada a nivel mundial, es un producto noble en el sentido de que posee un alto valor nutricional y es posible consumirlo en diferentes presentaciones. En cuanto a nutrición, aporta aproximadamente la misma cantidad de proteínas que el trigo y aproximadamente 50% más que el maíz o el arroz.



En México un gran porcentaje de la población tiende a consumir botanas, razón por la cual se decidió elaborar una a base de frijol, ya que de esta manera no sólo se logrará ocupar un lugar en el mercado de las botanas; también se podrá ofrecer a la sociedad un producto nutritivo e ideal para satisfacer los antojos.

Para determinar si es viable implantar una empresa productora de botanas a base de frijol en la ciudad de Durango, se procedió a realizar los estudios necesarios:

- Estudio de mercado
- Estudio técnico
- Estudio económico
- Estudio de rentabilidad

El estudio de mercado tuvo como objetivo definir el producto y determinar el mercado potencial existente para la botana elaborada a base de frijol; para ello se requirió analizar la demanda de los consumidores, la oferta actual en caso de haber productos similares, así como los precios y el sistema de comercialización.

La finalidad del estudio técnico fue determinar la capacidad óptima de la planta, lo que implicó establecer la localización ideal; así como el diseño de las condiciones óptimas de trabajo, distribución de planta, determinar la capacidad óptima, cálculo de áreas, selección de maquinaria, así como la organización y los aspectos legales necesarios para su instalación.

En el estudio económico se analizaron todas las condiciones establecidas en el estudio técnico para determinar: inversión inicial, costos totales de operación, capital de trabajo y financiamiento; los cuales a su vez permitieron el cálculo del balance general inicial y del estado de resultados.

Por último, en el estudio de rentabilidad se hizo una evaluación económica de la inversión, tomándose en cuenta el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Rendimiento (TIR), inflación y financiamiento. En esta parte del estudio de factibilidad del proyecto se determinó si la inversión propuesta fue económicamente rentable mediante la aplicación del método que estableció el cambio de valor real del dinero a través del tiempo.

Objetivo general

Determinar la viabilidad comercial, técnica y económica del proyecto para la producción de una botana elaborada a base de frijol en la ciudad de Durango y la Comarca Lagunera, comprendida por las ciudades de Gómez Palacio y Lerdo, todas en Durango, así como por Torreón, Coahuila.

Capítulo 1

Estudio de mercado

1.1 Objetivo y generalidades del estudio de mercado

1.1.1. Objetivo

El estudio de mercado tiene como finalidad determinar la demanda potencial de botanas elaboradas a base de frijol; lo conforman el análisis de la demanda, de la oferta, de los precios y de la comercialización. Sin embargo, como este producto es nuevo en el mercado, el análisis de la oferta, de los precios y de la comercialización se realizarán con base en productos sustitutos; mientras que el análisis de la demanda se efectuará a partir de la aplicación de fuentes primarias y secundarias para determinar si es conveniente instalar la planta productora.



1.1.2. Generalidades del estudio de mercado

La primera parte de la investigación formal de este estudio la constituye el estudio de mercado que consta de la determinación y cuantificación de la demanda, oferta, análisis de los precios, así como del estudio de comercialización.

Aunque la cuantificación de la oferta y la demanda puedan obtenerse fácilmente de fuentes de información secundarias de algunos productos, siempre se recomienda investigar en fuentes primarias pues proporcionan información directa, actualizada y mucho más confiable que cualquier otro tipo de fuente de datos.

Al final de un estudio meticuloso y bien realizado, podremos considerar el riesgo que se corre y la posibilidad de éxito que habrá con la venta de un nuevo artículo o con la existencia de un nuevo competidor en el mercado. La base de una buena decisión siempre serán los datos recabados en la investigación de campo; principalmente en fuentes primarias, aunque hay factores intangibles importantes como el riesgo, que no es cuantificable pero sí perceptible y que es importante analizar.

Por otro lado, el estudio de mercado también es útil para prever una política adecuada de precios, determinar la mejor manera de comercializar el producto y contestar la primera pregunta importante del estudio:

¿existe un mercado viable para el producto que se pretende elaborar?

¹ Para este estudio, se consideraron como productos sustitutos de las botanas de frijol las botanas Sabritas, Barcel y otras similares.

Capítulo 2

Estudio técnico

2.1 Objetivo y generalidades del estudio técnico

2.1.1. Objetivo

Determinar la capacidad óptima instalada para producir la botana elaborada a base de frijol, equipos, instalaciones y la organización necesarios para la unidad productora.

Se pretende resolver las preguntas de cuánto, cuándo, cómo, dónde y con qué producir lo que se desea, por lo que el aspecto técnico-operativo del proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto.

2.1.2. Generalidades del estudio técnico

Esta parte del estudio puede subdividirse en cuatro partes: la determinación del tamaño óptimo de la planta, determinación de la localización de la planta, ingeniería del proyecto y el análisis administrativo.

Determinar un tamaño óptimo es fundamental en esta parte del estudio. Hay que aclarar que eso es difícil, pues las técnicas para su determinación son iterativas y no existe un método preciso y directo para hacer el cálculo. El tamaño también depende de los turnos trabajados, ya que para cierto equipo instalado, la producción varía directamente de acuerdo al número de turnos que se trabaje.

Para determinar la localización óptima del proyecto es necesario tomar en cuenta no sólo factores cuantitativos, como pueden ser los costos de transporte de materia prima y producto terminado, sino también de los factores cualitativos, como apoyos fiscales, clima, actitud de la comunidad y otros.

Sobre la ingeniería del proyecto se puede decir que técnicamente existen diversos procesos productivos opcionales, que pueden ser automatizados y manuales. La elección de alguno dependerá de la disponibilidad de capital. En esta misma parte están englobados otros estudios como el análisis y selección de los equipos necesarios, la distribución física de tales equipos en la planta, así como la propuesta de distribución general en la que por fuerza se calculan todas y cada una de las áreas que formarán la empresa.¹

2.2. Localización óptima de la planta

2.2.1. Objetivo de la localización óptima de la planta

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye por lo general a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) u obtener el costo unitario mínimo (criterio social).

¹ Gabriel Becerra Urbina, *Evaluación de proyectos*, México, 2001.

Capítulo 3

Estudio económico

3.1. Objetivo y generalidades del estudio económico

3.1.1. Objetivo

Determinar la rentabilidad de la inversión para producir y distribuir la botana elaborada a base de frijol.

El análisis económico determinará el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cual será el costo total de la operación de la planta, así como otra serie de variables que servirán como indicadores para la parte final y definitiva del proyecto.

3.1.2. Generalidades del estudio económico

La parte de análisis económico pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para realizar el proyecto, cuál será el costo total de la operación de la planta (que abarque las funciones de producción, administración y ventas), así como otra serie de indicadores que servirán como base para la evaluación económica.

El objetivo del estudio es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica.

Comienza con determinar los costos totales e inversión inicial, cuya base son los estudios de ingeniería, ya que dependen de la tecnología seleccionada. Esto continúa con la determinación de la depreciación y amortización de la inversión inicial.

Otro punto importante es el cálculo del capital de trabajo, que aunque es parte de la inversión inicial, no está sujeto a depreciación y amortización por su naturaleza líquida.

Asimismo, sirven como base para la siguiente etapa la determinación de la tasa de rendimiento mínima aceptable y el cálculo de flujos netos de efectivo. Ambos, tasa y flujos se calculan con y sin financiamiento. Los flujos provienen del estado de resultados proyectados para el horizonte de tiempo seleccionado.

Cuando se habla de financiamiento es necesario mostrar cómo funciona y se aplica al estado de resultados, pues modifica los flujos netos de efectivo. Para ello seleccionamos el plan de financiamiento más apropiado y mostramos su cálculo tanto en la forma de pagar intereses como en el pago de capital.

Por último, es interesante incluir el cálculo de la cantidad mínima que se producirá a través del llamado punto de equilibrio, el cual, a pesar de no ser una técnica de evaluación debido a las desventajas metodológicas que presenta, sí es un punto de referencia importante para una empresa productiva ya

Evaluación económica

4.1 Objetivo de la evaluación económica

4.1.1. Objetivo

Determinar la rentabilidad de instalar la planta productora de botanas elaboradas a base de frijol por medio de los métodos de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo (Valor Presente Neto y Tasa Interna de Rendimiento).

4.2 Métodos de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo

El estudio de la evaluación económica es la parte final de toda la secuencia de análisis de factibilidad de un proyecto. Hasta este punto se sabrá si existe un mercado potencial atractivo; se habrán determinado un lugar óptimo para la ubicación del proyecto y el tamaño adecuado para este último, de acuerdo con las restricciones del medio; se conocerá y dominará el proceso de producción, así como todos los costos en que se incurrirá en la etapa productiva; además, se habrá calculado la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto. Sin embargo, a pesar de conocer incluso las utilidades probables del proyecto durante los primeros cinco años de operación, aún no se demostrará que la inversión propuesta será económicamente rentable.

En este momento surge el problema sobre el método de análisis que se empleará para comprobar la rentabilidad económica del proyecto. Se sabe que el dinero disminuye su valor real con el paso del tiempo, a una tasa aproximadamente igual al nivel de inflación vigente. Esto implica que el método de análisis deberá tomar en cuenta este cambio de valor real del dinero a través del tiempo.

4.2.1. Valor presente neto (VPN)

El valor presente neto es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.¹

La mayor utilidad del estado de resultados es que permite obtener los flujos netos de efectivo y que sirven para realizar la evaluación económica. Sumar los flujos descontados en el presente y restar la inversión inicial equivale a comparar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir esas ganancias, en términos de su valor equivalente en este momento o tiempo cero. Es claro que para aceptar un proyecto las ganancias deberán ser mayores que los desembolsos, lo cual dará por resultado que el VPN sea mayor que cero. Para calcular el VPN se utiliza el costo de capital o TMAR.

Si la tasa de descuento o costo de capital, TMAR, aplicada en el cálculo del VPN fuera la tasa inflacionaria promedio pronosticada para los próximos cinco años, las ganancias de la empresa sólo servirían para mantener el valor adquisitivo real que tenía en el año cero, siempre y cuando se reinvirtieran todas las ganancias. Con un $VPN = 0$ no se aumenta el patrimonio de la empresa durante

¹ Gabriel Baca Urbina, *Evaluación de proyectos*, México, 2001.

el horizonte de planeación estudiado, si el costo de capital o TMAR es igual al promedio de la inflación en ese periodo. Pero aunque $VPN = 0$, habrá un aumento en el patrimonio de la empresa si la TMAR aplicada para calcularlo fuera superior a la tasa inflacionaria promedio de ese periodo.

Por otro lado, si el resultado fuera $VPN > 0$, sin importar cuánto supere a cero ese valor, sólo implicaría una ganancia extra después de ganar la TMAR aplicada a lo largo del periodo considerado. Esto explica la gran importancia que tiene seleccionar una TMAR adecuada.

4.2.2. Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

Es la tasa de descuento por la cual el VPN es igual a cero.

Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicio²

En la sección anterior se mencionó que si se hace crecer la TMAR aplicada en el cálculo del VPN, este último llegaría a adoptar un valor de cero. También se mencionó que si el VPN es positivo, esto significará que se obtienen ganancias a lo largo de los cinco años de estudio por un monto igual a la TMAR aplicada más el valor del VPN. Es claro que si el $VPN = 0$, sólo se estará ganando la tasa de descuento aplicada, o sea la TMAR, y un proyecto debería aceptarse con este criterio ya que se está ganando lo mínimo fijado como rendimiento.

Se le llama tasa interna de rendimiento porque supone que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad. Es decir, se trata de la tasa de rendimiento generada en su totalidad en el interior de la empresa por medio de la reinversión.

Existe una tasa externa de rendimiento y esto se debe al supuesto, que es falso, de que todas las ganancias se reinvierten. Esto no es posible, pues hay un factor limitante físico del tamaño de la empresa. La reinversión total implica un crecimiento tanto de la producción como de la planta, lo que es imposible. Precisamente, cuando una empresa alcanza la saturación física de su espacio disponible, o cuando sus equipos trabajan a toda su capacidad, la empresa ya no puede invertir internamente y empieza a hacerlo en alternativas externas como la adquisición de valores o acciones de otras empresas, la creación de otras empresas o sucursales, la adquisición de bienes raíces o cualquier otro tipo de inversión externa. Al grado o nivel de crecimiento de esa inversión externa se le llama tasa externa de rendimiento, pero no es relevante para la evaluación de proyectos, sobre todo porque es imposible predecir dónde se invertirán las ganancias futuras de la empresa en alternativas externas a ella.

Con el criterio de aceptación que emplea el método de la TIR, si ésta es mayor que la TMAR, acepte la inversión; es decir, si el rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado como aceptable, la inversión es económicamente rentable.

² Gabriel Baca Urbina, Evaluación de proyectos, México, 2001.

Cuadro LXVI. Estado de resultados con inflación, con financiamiento y producción constante.

| Concepto | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| Venta | 24,888 | 26,381 | 27,963 | 29,641 | 31,420 | 33,305 |
| -C Prod | 6,833 | 7,242 | 7,677 | 8,138 | 8,626 | 9,144 |
| -C Admón. | 968 | 1,026 | 1,087 | 1,152 | 1,222 | 1,295 |
| - Intereses | 0 | 768.377 | 357.637 | 294.179 | 216.701 | 119.959 |
| -UAI | 17,087 | 17,344 | 18,841 | 20,056 | 21,355 | 22,746 |
| - Imp | 7,177 | 7,284 | 8,063 | 8,423 | 8,969 | 9,553 |
| -UDI | 9,910 | 10,059 | 10,778 | 11,633 | 12,386 | 13,193 |
| + Depre. | 418 | 443.8 | 470.42 | 498.65 | 528.57 | 560.28 |
| - Pag. Cap. | 0 | 2,211.41 | 262.156 | 325.073 | 403.091 | 499.833 |
| - FNE | 10,328 | 8,293.01 | 10,986.63 | 11,807.39 | 12,511.77 | 13,253.48 |

Fuente: Desarrollo propio.

Cálculo del VPN

$$VPN = -P + \left[\frac{FNE_1}{(1+TMAR)^1} \right] + \left[\frac{FNE_2}{(1+TMAR)^2} \right] + \dots + \left[\frac{FNE_n = Vs}{(1+TMAR)^n} \right]$$

Donde

P: Inversión inicial

N: Horizonte

Vs: Valor de salvamento = \$ 3,077,177

VPN= \$17,647.36774**Cálculo de la TIR**

Cuando VPN = 0

TIR= 167.3747523%**4.3 Conclusiones de la evaluación económica**

Mediante la evaluación económica se comprobó que es conveniente invertir en una empresa elaboradora de botanas a base de frijol bajo la directriz que marca el presente estudio. Trabajando dos turnos de ocho horas diarias, la inversión presenta una rentabilidad económica aceptable, ya que el VPN es mayor a cero y la TIR mayor a la TMAR.

Además, si se solicita un préstamo del 30% del total de la inversión fija y diferida esto ascenderá a \$1,701,570.9, más otro por el total del capital de trabajo (\$2,000,000.00), la rentabilidad económica se eleva; es recomendable solicitar el financiamiento. Se sabe de antemano que el inversionista principal de este proyecto será el programa de FIRCO (Fideicomiso de Riesgo Compartido), dependiente de la SAGARPA, por lo que de obtenerse el préstamo se hace rentable el proyecto. La producción mínima de acuerdo con el punto de equilibrio para que la empresa siga siendo rentable es aproximadamente de 5,472,000 unidades.

Por otro lado, elevar la producción a tres turnos de trabajo no sería recomendable debido a que se sobrepasaría el nivel de demanda insatisfecha del DIF, por lo que se recomienda evaluar esta opción sólo en función del incremento de la demanda.

Conclusiones generales del estudio

En la actualidad la sociedad tiende a consumir productos saludables; debido a ello, se pretende elaborar un producto con alto valor nutricional que tendrá una gran aceptación en el mercado, ya que representa una ventaja competitiva sobre los productos sustitutos tradicionales.

A través del estudio de mercado, se determinó que existe una demanda potencial insatisfecha de 4.27ton/día para el DIF del estado de Durango, de acuerdo con los datos proporcionados por el CIIDIR de esta entidad. El producto será comercializado en raciones de 35 g mediante un canal de distribución de entrega directa.

La demanda potencial insatisfecha para el público en general del estado de Durango y la Comarca Lagunera es de 3.42ton/día. El producto se comercializará en raciones de 42 g con un canal de distribución productor–mayorista–minorista–consumidor.

Para ambos casos la presentación será en envoltura metálica con colores atractivos y vistosos a un precio competitivo (menor al de productos sustitutos) de \$3.50 para captar la atención del consumidor.

Si hacemos referencia al estudio técnico, se demostró que se domina la tecnología de producción, con una adecuada selección de maquinaria y equipo.

Tomando como base que la capacidad instalada es directamente proporcional a la capacidad de producción de la extrusora, se pueden procesar 4.27 toneladas al día; si se considera que la capacidad promedio de la maquinaria es de 350 kg/h, se trabajarán dos turnos de ocho horas con una capacidad de 4.48 ton/turno cada uno con un tiempo efectivo del 80%, es decir 6.4 horas efectivas de trabajo.

La ventaja de esta propuesta radica en el diseño de planta y el proceso, ya que le otorgan gran flexibilidad de producción a la empresa debido a que puede incrementar un 50% su producción sin inversión adicional, con sólo incrementar un turno de trabajo. Es importante señalar la simplicidad del proceso de producción, dando como resultado que sea requerida la mínima cantidad de fuerza laboral.

Se demostró que la inversión para instalar la planta productora es económicamente rentable, puesto que el VPN al considerar la inflación es mayor a cero. La TIR de la inversión fue siempre superior a la TMAR, al obtener un financiamiento se incrementan en gran medida las utilidades y la rentabilidad de la empresa.

Podemos concluir, con base en los estudios anteriores, que la inversión para la producción y distribución de la botana elaborada a base de frijol es rentable.