



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

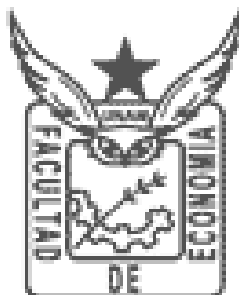
“PLANTA PURIFICADORA Y EMBOTELLADORA DE AGUA”

TESIS

C O N J U N T A
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN ECONOMÍA
P R E S E N T A N :

CELAYA MERCADO EDGAR LUIS
RAMOS RODRÍGUEZ JAIME ALBERTO

Director de la Tesis No. 247
Dr. Jaime Manuel Zurita Campos.



Ciudad Universitaria México, D. F.

Febrero

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos

Gracias a la Universidad Nacional y a la Facultad de Economía, por habernos dado la oportunidad de formarnos como profesionistas y cumplir con la meta trazada hace 6 años.

Al profesor Zurita Campos por dirigir este trabajo y por todas las facilidades brindadas para la culminación del mismo. Aprendimos mucho de usted y nos llevamos invaluables aprendizajes que nos han ayudado a ser sobre todo mejores personas.

A todos los académicos de la FE. por trasmitirnos sus conocimientos a lo largo de toda la carrera.

Agradecemos también a Viris, nuestra mejor amiga, y todos nuestros amigos y compañeros de la FE. que hicieron de nuestra estancia ahí una experiencia magnífica e inolvidable.

Y gracias a todos los que contribuyeron de una forma u otra con esta tesis: Horacio, Paulina, Viri, Gustavo y Water World.

Gracias a todos.

Edgar y Jaime.

Dedicatorias

Para mi Mamá y Papá por estar siempre apoyándome, porque simple y sencillamente sin ustedes yo no estaría aquí, con su esfuerzo y dedicación para formarme son parte de todo mis logros, espero no haberlos defraudado. Quiero dedicarles este trabajo principalmente a ustedes como muestra de agradecimiento y el mucho cariño y respeto que les tengo.

Para Tecui y Pau que siempre me enseñaron cual era el camino correcto, siempre han sido un ejemplo para mi.

Para mis dos mejores amigos Viri y Edgar porque el significado de amistad cobró un sentido diferente después de conocerlos.

Y para ti Lilo que a pesar de todo, tu has sido mi mayor motivación para ser mejor cada día, formas parte de mi y de este trabajo.

Jaime A.

Primero quiero agradece a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto tan maravilloso de mi vida.

A mis padres que me dieron la vida, la fortaleza y que me permitieron cumplir un sueño que en estos momentos estoy haciendo realidad. Gracias por todo papá y mamá por darme esta carrera para mi futuro y por creer en mí. Se que hubo momentos difíciles que nunca nos los hicieron sentir para que no perjudicara nuestro crecimiento, gracias por los sacrificios y las malas rachas que pasaron para poderme sacar adelante. Este trabajo sólo es una parte que les estoy devolviendo de ese gran esfuerzo que hicieron por mi GRACIAS!

A mis hermanos Omar y Marisol, aunque no somos los mejores del mundo el día que los necesite allí estuvieron para apoyarme y estar conmigo.

A Ivonne, Jesús e Itzel que más que mis primos son mis amigos gracias por el apoyo brindado y las largas pláticas y situaciones que me ayudaron a salir adelante con sus palabras.

A Viris mi mejor amiga que me ha soportado, que hemos crecido y aprendido juntos todo lo que sabemos el día de hoy gracias por todo, por los momentos que pasamos tanto como divertidos como los más tristes, gracias Viris por ser como eres.

A mi hermano Jaime aunque tienes otro tipo de sangre sabes que eres mi hermano que siempre has estado y si no fuera por ti este sueño que estamos viviendo no sería lo mismo si no estuvieras a mi lado, gracias por la vivencias por todo ese tiempo que hemos pasado juntos y por todo lo que me has enseñado GRACIASiiiiiiiiiii

Edgar.

ÍNDICE DE LA TESIS		
COD	C O N T E N I D O	P
A	PROLOGO	
B	INTRODUCCIÓN.	I
1	CAPITULO 1 ESTUDIO DE MERCADO.	1
1.1	El Producto.	7
1.2	La Demanda.	9
1.3	La Oferta.	21
1.4	La Comercialización.	25
1.5	Los Precios.	27
1.6	ANEXO CAPITULO 1	34
2	CAPITULO 2 ESTUDIO TÉCNICO.	43
2.1	El Tamaño de la Planta.	43
2.2	La Materia Prima y los Insumos.	49
2.3	La Localización de la Planta.	50
2.4	El Proceso de Producción.	54
2.5	La Maquinaria, Equipo e Instalaciones.	60
2.6	El Equipo Auxiliar.	62
2.7	La Distribución de la Planta.	63
2.8	ANEXO CAPITULO 2	71
3	CAPITULO 3 ESTUDIO DE ORGANIZACIÓN.	90
3.1	La Visión, la Misión y el Logotipo.	90
3.2	La Forma Jurídica de la Sociedad.	93
3.3	La Organización Técnica y Administrativa.	98
	ANEXO CAPITULO 3	105
4	CAPITULO 4 ESTUDIO ECONOMICO.	114
4.1	La inversión.	114
4.2	Presupuesto de Ingresos y Gastos	118
4.3	Los Costos Totales.	130
4.4	El Estado de Perdidas y Ganancias.	134
4.5	El Balance General.	136
5	CAPITULO 5 EVALUACIÓN ECONOMICA Y FINANCIERA.	140
5.1	El Flujo de Caja	141
5.2	La Evaluación del Proyecto.	147
5.3	La Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada. (TREMA)	148
5.4	El Periodo de Recuperación. (PER)	150
5.5	El Valor Presente Neto. (VAN)	151
5.6	La Tasa Interna de Rendimiento. (TIR)	153
5.7	La Tasa Promedio de Rendimiento. (TPR)	158
5.8	La Relación Benéfico – Costo. (RBC)	159
5.9	El Índice de Rentabilidad. (IR)	160
5.10	El Valor Económico Agregado. (EVA)	161
6	CAPITULO 6 EL PROYECTO EN OTROS ESCENARIOS.	165
6.1	La Evaluación Financiera en Diferentes escenarios.	165
6.2	El Proyecto Comparado con otras Posibilidades de Inversión.	170
6.3	Punto de Nivelación y Apalancamiento.	171
6.4	ANEXO CAPITULO 6	179
7	CAPITULO 7 ANÁLISIS DE RIESGO E INCERTIDUMBRE	187
7.1	Distribución de Probabilidad del Valor Presente Neto.	190
7.2	Distribución de la Probabilidad de la Tasa Interna de Rendimiento.	193
C	RESUMEN Y CONCLUSIONES	196
D	BIBLIOGRAFIA	203
E	APÉNDICE	205

INTRODUCCIÓN.

El Proyecto que a continuación presentamos plantea la creación de una planta purificadora y embotelladora de agua natural, para ser vendida en Campus de Ciudad Universitaria, mercado único del producto.

Actualmente existen diferentes empresas que proveen al mercado de este producto, no obstante ello, el proyecto espera recibir el apoyo de las autoridades universitarias para que otorguen el permiso de ser el único oferente del producto dentro del Campus, ello implica el primer supuesto bajo el cual es factible la implementación del proyecto, el de proveedor único, es decir, monopolizar el mercado. A cambio de ello, la nueva empresa ofrece aportaciones monetarias a la Universidad de acuerdo a las ventas del producto.

Cabe señalar que lo antes descrito es el supuesto más importante sobre el cual descansa el proyecto, ya que de no darse tal escenario, el proyecto se vería en peligro de no ser viable, debido a que se encontraría en una situación de competencia con las otras empresas y por lo tanto tendría que compartir el mercado.

El proyecto será realizado por los accionistas del mismo y el financiamiento será obtenido a través de préstamos o aportaciones de diferentes fuentes.. **El único apoyo que se pide a la Universidad** es el de otorgar la licencia de proveedor único de agua embotellada y la empresa del proyecto hará una aportación por cada botella vendida, inicialmente la propuesta es de \$0.50 pesos por botella. Se estima, que dicha aportación es suficiente incentivo para poder obtener el apoyo de las Autoridades Universitarias en cuanto al licenciamiento del proveedor único.

Actualmente, el mercado de agua embotellada tanto en C. U. como en casi todo el Distrito Federal, es un mercado que esta en auge y día con día se incrementa por diferentes razones, principalmente por los cambios en los hábitos de las personas y porque la calidad del agua potable es cada vez menor. El auge de este mercado representa una ventaja para el proyecto ya que de esta manera la demanda del producto, puede ser estable.

En del mercado objetivo, existen diferentes tipos de consumidores, en su mayoría jóvenes de entre 18 y 25 años con una gran diversidad en cuanto a cultura y clase social.

La mayoría de la población universitaria, cuenta con el poder adquisitivo para ser un potencial demandante del producto, y tomando en cuenta que la compra del producto beneficiará también a la Universidad, el producto tiene otra ventaja para lograr el volumen

de ventas esperado. Se estima que todos los universitarios poseen un espíritu de gratitud hacia la institución en la cual estudian, y por ello, aunque exista la posibilidad de comprar el producto en algún otro establecimiento, preferirán comprar aquel que los beneficie adicionalmente de manera indirecta.

El proyecto que proponemos puede ser el primero de muchos, que no sólo beneficien a los productores o inversionistas, sino que también generen aportaciones a la Universidad, ya que el mercado de C. U. es muy próspero, con condiciones de generar beneficios para la institución y los inversionistas.

El mercado de C. U. es de aproximadamente 230,000 personas, casi todas en condiciones de ser posibles consumidores, se podría considerar un mercado pequeño para una gran empresa, no obstante ello, para el proyecto es el mercado ideal para iniciar un negocio, una ventaja importante es que dentro del campus existen ya más de 100 puntos de venta para la distribución del producto.

De lo anterior se infiere, que el producto tiene muchas posibilidades de éxito, reforzada con una buena campaña de mercadeo en la que se haga hincapié principalmente a que el consumo de este producto beneficia también a la UNAM.

Una desventaja a la que se enfrenta el proyecto, es que gran parte de la demanda es estacional por dos razones principalmente; la primera es que durante los periodos vacacionales, las ventas del producto serán prácticamente cero, y el clima juega un papel muy importante en la venta del producto, durante la época invernal el consumo del producto disminuye notablemente, aún y cuando en época de primavera y verano la demanda del mismo es muy sobresaliente, por ello se considera que se puede formar un equilibrio entre las dos temporadas para lograr un volumen de ventas anual óptimo para el proyecto.

Actualmente en México las Micro y Pequeñas empresas (MIPYMES) juegan un papel muy importante para la economía del país, es por ello que el Estado ha dado en los últimos años un gran apoyo a este tipo de empresas y a los llamados "**emprendedores**", existen programas que fomentan la creación de empresas incluyendo apoyos en financiamiento, tecnología, capacitación, etc. Este escenario permite el desarrollo de iniciativas de emprendedores.

Una ventaja más para la formación y éxito de la nueva empresa, estriba en el hecho que en los últimos años se ha existido una situación económica estable en el país, y esto permite que las nuevas empresas logren operar de manera óptima, sin verse en problemas por causa de la inflación, la tasa de interés, el tipo de cambio u otra variable económica que afecte a su negocio.

El **objetivo** principal de este proyecto es:

Crear un Microempresa dedicada a la purificación y embotellado de agua natural dentro del Distrito Federal, y un producto que cuente con la calidad y las características que el consumidor demande, para proveer al mercado de C. U. y de acuerdo a las ventas alcanzadas aportar determinada cantidad de dinero a la Universidad Nacional Autónoma de México para su fortalecimiento y desarrollo.

La **hipótesis** de este documento es:

Se refiere a que es posible crear una empresa que no sólo cumpla con el propósito primario que motiva el establecer empresas, generar ganancias para sus accionistas, sino también algún beneficio para una institución como la UNAM, de tal forma que sea posible agregar el elemento social en la generación de valor de una empresa, transformándose con ello en un mecanismo redistribuidor del ingreso.

Con el trabajo conjunto tanto de la UNAM como de un inversionista privado, es posible formar empresas que generen productos satisfactorios a la demanda de C. U., y que las utilidades generadas beneficien a la Universidad y a los inversionistas del proyecto. Este documento, evalúa la factibilidad de crear dicha empresa, calculando los costos y beneficios para las partes involucradas en el proyecto.

Para concluir si la hipótesis anterior es cierta se debe formular un proyecto de inversión para luego evaluarlo y decidir si el proyecto es viable y bajo que circunstancias. El proyecto será formulado tomando principalmente como base la metodología del asesor de tesis y se emplearán técnicas tales como estadística, matemáticas, financieras de ingeniería industrial, entre otras.

Un proyecto de inversión se puede entender como "un paquete discreto de inversiones, insumos, y actividades diseñado con el fin de eliminar o reducir varias restricciones al desarrollo, para lograrlo uno o más productos o beneficios, en términos del aumento de la productividad y del mejoramiento de la calidad de vida de un grupo de beneficiarios dentro de un determinado periodo de tiempo". Un proyecto surge de la identificación y priorización de unas necesidades, que serán atendidas de manera determinada en la preparación y formulación del mismo. Su bondad depende de su eficiencia y efectividad en la satisfacción de estas necesidades, teniendo en cuenta el contexto social, económico, cultural y político.

Un buen proyecto surge de una identificación y un buen entendimiento de necesidades. Los que, a su vez, permiten trazar unos objetivos bien delimitados. Los objetivos definen los cambios que se busca efectuar por medio del conjunto de inversiones y actividades que eventualmente llegan a conformar "el proyecto". Los objetivos finales de un proyecto dan

lugar a la definición y delimitación de dichas inversiones y actividades. Un determinado proyecto responde a diferentes necesidades de los diversos actores involucrados. Por tanto los diferentes actores van a percibir diferentes objetivos de la iniciativa.

El proyecto surge de una idea para atender determinadas necesidades. De allí, el proyecto se va formulando a partir de la identificación consensuada de caminos idóneos para poder atender. Se propone un objetivo final que se va esclareciendo y precisando a través del proceso de preparación. Asimismo, se proponen diversas alternativas para lograr los objetivos finales, buscando seleccionar un conjunto de diversas actividades e inversiones para poderlo hacer.

El Ciclo del Proyecto.

El ciclo de desarrollo de un proyecto comprende las fases de preinversión, de inversión, y operacional. Cada una de estas tres fases principales se divide en etapas.

Durante la fase de preinversión tienen lugar varias actividades paralelas, algunas de las cuales continúan en la fase siguiente, o sea de inversión. Así, pues, una vez que las primeras etapas de los estudios de preinversión han producido indicadores razonablemente confiables de la viabilidad de un proyecto, se inician la promoción de las inversiones y la planificación de la ejecución, pero el esfuerzo principal se reserva, sin embargo, para la etapa de la evaluación final.

Fase de Preinversión.

La fase de preinversión comprende varias etapas:

- a) Identificación de las oportunidades de inversión.
- b) Selección y definición preliminares del proyecto.
- c) Formulación del proyecto.
- d) Evaluación final y decisión de invertir.

Fase Operacional.

Los problemas de la fase operacional deben ser considerados desde el punto de vista del corto y el largo plazo.

El corto plazo se refiere al período inicial después de comenzada la producción, cuando pueden plantearse diversos problemas relativos a cuestiones tales como la aplicación de técnicas de producción, el funcionamiento del equipo o la inadecuada productividad de la mano de obra, así como la falta de personal administrativo y técnico y de operarios calificados. Sin embargo, la mayoría de estos problemas deben ser considerados en relación con la fase de ejecución y las medidas de corrección necesarias deben referirse

principalmente a la ejecución del proyecto. El largo plazo se relaciona con los costos de producción, por una parte, y los ingresos provenientes de las ventas, por la otra, y ambos están directamente relacionados con las proyecciones hechas en la fase de preinversión. Si tales proyecciones resultan erróneas, la viabilidad técnico - económica de una actividad industrial se verá inevitablemente perjudicada, y si tales deficiencias se identificaran sólo en la fase operacional, las medidas de corrección no sólo serán difíciles sino también extremadamente costosas.

Fase de Inversión.

La fase de inversión o ejecución del proyecto se puede dividir en las siguientes grandes etapas:

- a) Plan del proyecto y diseño técnicos.
- b) Negociaciones y celebración de contratos
- c) Construcción
- d) Capacitación
- e) Puesta en marcha de la planta.



La evaluación del Proyecto.

La definición de "evaluación" propuesta por UNICEF (Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas), señala que el proceso evaluativo consiste en un ejercicio de análisis de la pertinencia, eficacia, eficiencia e impacto del proyecto a la luz de determinados objetivos específicos. Así, la evaluación recopila información relevante para el análisis del proyecto desde la perspectiva de diversos objetivos.

La evaluación financiera identifica, desde el punto de vista de un inversionista, los ingresos y egresos atribuibles a la realización del proyecto y, en consecuencia, la rentabilidad generada

por el mismo. La evaluación financiera juzga el proyecto a la luz del objetivo de generar rentabilidad. Juzga el flujo de fondos generado por el proyecto.

Los Tipos de Proyectos.

Los proyectos se pueden dividir en dos grandes clases:

- ✓ Proyecto de inversión privado.

Es realizado por un empresario particular para satisfacer sus objetivos. Los beneficios que se esperan del proyecto, son los resultados del valor de la venta de los productos (bienes o servicios), que generará el proyecto.

- ✓ Proyecto de inversión pública o social.

Busca cumplir con objetivos sociales a través de metas gubernamentales o alternativas, empleadas por programas de apoyo. Los términos evolutivos estarán referidos al término de las metas bajo criterios de tiempo o alcances poblacionales.

Los diferentes estudios que se presentan en este proyecto son indispensables para formular el proyecto y llevar a cabo cualquier tipo de evaluación en las etapas de preparación y formulación, gestión y evaluación del mismo. Generan información para adelantar el ciclo del proyecto y constituyen la fuente básica para cualquier tipo de sistematización que apoye la toma de decisiones con respecto al proyecto. Son varios los estudios que forman parte de la formulación y evaluación del proyecto. Esta tesis esta formada por los siguientes capítulos.

Capítulo 1. El estudio de mercado.

Consiste en un estudio de oferta, demanda, distribución y precios de los productos. El objetivo principal es determinar si existe demanda para el proyecto, cuantificarla y conocer sus características. El estudio de mercado se elaboró principalmente en base a la observación y la aplicación de cuestionarios y encuestas. Lo primero es definir el producto, posteriormente se aplicó una encuesta a una muestra del mercado meta para conocer sus gustos y preferencias, después de estudiar la demanda se analizó la oferta, entrevistando a los puntos de venta encargados de llevar el producto hasta el consumidor final. Finalmente se realizo un estudio respecto a la distribución del producto, como se distribuye actualmente y cual es la mejor forma de comercialización, y se elaboró un estudio acerca de los precios actuales del producto.

Capítulo 2. El estudio técnico.

El objetivo de este capitulo no sólo es uno, sino varios, principalmente todo lo que respecta a la relacionado con la ingeniería, primero que nada se estableció cual debía ser la capacidad

instalada de la planta, luego de conocer cual será la demanda del proyecto en el capítulo anterior, después de conocer la capacidad que se debe de instalar se determina la ubicación de planta, su tamaño y distribución, aunado a esto se seleccionó el proceso de producción a seguir y el tipo de maquinaria y equipo que se debe de adquirir. Con este capítulo se conocerá cual será el monto de inversión en cuanto a activos fijos y se podrá dar paso al los siguientes estudios.

Capítulo 3. El estudio de organización.

Este estudio consiste en definir como se formara la empresa, o que cambios hay que hacer si la empresa ya está formada.

- Qué régimen fiscal es le más conveniente.
- Qué pasos se necesitan para dar de alta el proyecto.
- Cómo se organizara la empresa cuando el proyecto esté en operación.
- Cuál será el organigrama de la empresa.

Capítulo 4. El estudio económico.

Después de constatar que existe una demanda para el proyecto y que no existen impedimentos técnicos para el establecimiento de la planta, el siguiente paso es calcular cuales son la inversiones monetarias necesarias para poner en marcha el proyecto, así como cuantificar los gastos, costos e ingresos del proyecto, para terminar con la elaboración del balance general y estado de resultados y así dar pie ala evaluación económico financiera.

Capítulo 5. Estudio Financiero.

En base a algunos criterios de evaluación financiera se identificará si el proyecto es rentable, de acuerdo a la inversión realizada y si resulta una buena opción de inversión comparada con otras. Los criterios de evaluación son entre otros: TIR, VPN, PER, RBC, MVA, etc. Siempre en busca del mejor indicador que revele la verdadera rentabilidad del proyecto tomando en cuenta, el valor del dinero en el tiempo, el costo de capital, entre otros.

Capítulo 6. El proyecto en otros escenarios.

Hasta este punto el proyecto ha sido evaluado en un mismo escenario económico y de mercado, en este capítulo se hace un estudio de cómo es que responde el proyecto bajo diferentes circunstancia de la economía, hacemos varia la inflación, la tasa de interés, la oferta y la demanda. El capítulo muestra una idea al inversionista de cuales podrían se los mayores riesgos del proyecto.

Capítulo 7. Análisis de Riesgo e Incertidumbre.

De acuerdo algunas técnicas de estadística y probabilidad se calculará cual es la probabilidad de que el VPN sea mayor que cero para que el proyecto sea aceptado bajo ese criterio de

evaluación. Se creará un escenario optimista y otro pesimista para así saber cual es el comportamiento de dicho criterio.

CAPITULO 1

ESTUDIO DE MERCADO.

¿a quién, cuánto, a que precio, dónde, cuando y cómo venderá la futura empresa?.

La Investigación de Mercados es la función que liga al consumidor, al cliente y al público en general al mercado a través de información empleada para identificar y definir oportunidades y problemas de mercadotecnia; generar, refinar y evaluar acciones y programas de mercadotecnia; y mejorar el entendimiento del proceso de mercadotecnia¹.

Mediante el estudio de mercado se pretende corroborar los siguientes supuestos:

1. Los estudiantes, académicos y trabajadores que se encuentran en Ciudad Universitaria consumen agua embotellada para cubrir una necesidad, cuando la consumen no tienen preferencia por una marca determinada ni por la composición química que esta pueda tener (cantidad de sales), y prefieren consumir alguna marca por el sabor y/o la presentación de la misma.
2. La demanda del agua embotellada en este mercado es **inelástica** ya que el consumidor no guía sus preferencias por el precio pues la gran mayoría de las veces lo ignora antes de comprarla, en el mercado de Ciudad Universitaria los artículos de consumo no duradero suelen tener precios por encima de los que se pudieran encontrar en un mercado regular.
3. El consumidor estaría dispuesto a cambiar sus preferencias por otra marca, siempre y cuando, la nueva opción le brinde además de satisfacer su necesidad un valor agregado tal como una participación de la comunidad universitaria en las utilidades producto del consumo del producto.
4. En C. U., los vendedores ofrecen una determinada marca de agua embotellada, debido a que es la que le genera un mayor beneficio monetario, por ello, a efecto de posicionar el producto en el mercado, será necesario ofrecer al distribuidor al menudeo un mayor margen de ganancia comparado con las marcas prevalecientes.
5. El consumidor no tiene preferencia alguna por la marca.
6. Los precios del agua embotellada se encuentran en una banda con variaciones de 15%

¹ Kotler, Philip. *El Marketing según Kotler. Como crear, ganar y dominar mercado.* EE. UU. 2003 pp. 17

Las partes que forman el estudio de mercado.

El estudio de mercado esta conformado básicamente por 5 partes que son: producto, demanda, oferta, comercialización y precios. En general, cada parte del estudio se analizó para poder llegar a conclusiones, que ayudarán a la toma de decisiones del proyecto.

Producto. En esta parte del estudio, se estableció, cuales serán las características tanto físicas como químicas del producto que se piensa producir en el proyecto, ya que en base a eso se tomaran decisiones, como por ejemplo el tipo de maquinaria para la producción del bien. En este proyecto dichas decisiones serán tomas, de acuerdo a los resultados arrojados por la encuesta aplicada a los consumidores potenciales.

Demanda. La demanda de un producto regularmente es analizada desde el punto de vista de la demanda insatisfecha, ya que está parte del estudio de mercado trata de contabilizar o de encontrar que parte de la demanda no ha sido cubierta por las empresas existentes ya sea por falta de capacidad productiva o por que el consumidor no esta totalmente satisfecho con el producto, para que así, la nueva empresa pueda satisfacerlos. Dicho estudio se hace mediante encuestas que indican ciertas características de las preferencias del consumidor y además se hace una diferencia entre oferta y demanda para así saber cual es la cantidad de mercado en el cual podría estar la nueva empresa. Adicionalmente, se hace una proyección de cómo irá creciendo el mercado para saber como se tiene que incrementar la producción. Para el proyecto el análisis de la demanda se efectuará de una manera diferente ya que, como se mencionó en los supuestos del inicio del capítulo, se pretende **motivar al consumidor** actual a que cambie de preferencia de compra para que consuma el producto en vez del que existe actualmente en el mercado.

Oferta. La oferta se analiza de una forma muy semejante en casi todos los estudios puesto que, trata de dar una visión de cuales son las características actuales del mercado, cantidad de empresas que ofertan el mercado, características y cantidades del producto ofertado, etc. Por ello el estudio también se hará una descripción de la oferta actual de acuerdo a la observación pero además y por la facilidad que brinda el mercado, se aplico una encuesta a cada uno de los vendedores de agua de el mercado meta, en la cual nos pudimos dar cuenta de características muy importantes que ayudaran a posicionar el producto en el mercado.

Comercialización. Igual que en la oferta, el estudio de la comercialización se hace en base a la observación de lo que actualmente impera en el mercado y si es posible se estudia la posibilidad de establecer un sistema de comercialización que convenga más que el actual, con el objetivo principal de minimizar costos.

Precios. Es un análisis que también se realiza por medio de la observación y se llegan a conclusiones que ayudan a la toma de decisiones en lo que respecta a la fijación del precio. Para el análisis de precios se tomaron en cuenta tanto los precios que se manejan dentro como fuera del mercado al cual queremos llegar y de acuerdo a lo observado se tomaron decisiones para la fijación del precio que más adelante se especificaran.

La recopilación de datos.

La recopilación de datos se refiere al uso de una gran diversidad de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por el analista para desarrollar los sistemas de información, los cuales pueden ser la entrevistas, la encuesta, el cuestionario, la observación, el diagrama de flujo y el diccionario de datos.

Todos estos instrumentos se aplicarán en un momento en particular, con la finalidad de buscar información que será útil a una investigación en común.

Para obtener la información y realizar los análisis de los diferentes componentes del estudio de mercado se recurrió a la encuesta aplicada a una parte representativa de los consumidores potenciales y otra para los oferentes existentes en el mercado, cabe señalar que en el caso de la oferta si se encuestó a la totalidad de los vendedores (110 locales), el resto de la información se recabo mediante la observación y la consulta de estadísticas ya existentes.

La muestra. Como se menciona antes para el estudio de la oferta se encuestaron a los 110 vendedores de C. U. (100%), pero en el caso de la demanda se debe calcular un tamaño de muestra que represente de manera óptima a la población total.² El cálculo de la muestra fue hecho mediante la fórmula para calcular una muestra en una población finita de mas de 100,000 elementos y para saber si el tamaño de la muestra es válido y los resultados arrojados por dicha muestra pueden ser tomados en cuenta para conocer el comportamiento del universo se realizó por medio de métodos secuenciales.

Los métodos secuenciales consisten en ir observando el comportamiento de los resultados de la encuesta de tal manera que conforme se toman en cuenta más elementos de la muestra los resultados se van estandarizando y tomando un comportamiento constante.³

² Buscamos un tamaño de muestra lo más pequeño posible, pero no tanto que no seamos capaces de detectar una diferencia de una magnitud tal que ya empieza a tener interés práctico, es decir que si la observásemos en nuestro investigación deseamos tener un tamaño de muestra suficiente para poder afirmar que es estadísticamente significativa.

³ Ver. Rodríguez Mata, Antonio. *Desarrollo de sistemas secuenciales*. España. Paraninfo. 2000.

De este modo tendríamos que de acuerdo a la fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * P * Q}{E^2}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

= ?

P/Q = Probabilidad con la que se presenta el fenómeno.

= 50%

Z = Valor crítico relacionada con el nivel de confianza.

= 3%

E = Margen de error permitido.

= 7%

$$n = \frac{3^2 * 50 * 50}{7^2} = 459$$

El tamaño de la muestra es de 459 personas tomando en cuenta un margen de error del 7% y un nivel de confianza del 3% (los parámetros utilizados son los que generalmente se utilizan dentro de la estadística). Con este número de encuestas realizadas podemos saber cuales son las características del mercado.

Para realizar la validación de la muestra con métodos secuenciales se analizarán el comportamiento de la tres principales variables a estudiar que son: el porcentaje de personas que beben agua embotellada regularmente, la cantidad de agua que beben al día y el porcentaje de esa agua que se compra en C. U. (las variables fueron escogidas por que son las más sencillas de cuantificar y por que toman un papel muy relevante sobre todo en el cálculo de la demanda del producto).

Después de aplicar las 459 encuestas se analizaron los resultados poco a poco para observar el comportamiento de la variables, el primer análisis se hizo con 50 encuestas y a partir de ahí se tomaron resultados después de cada 25 encuestas.

Con las primeras 50 personas encuestadas se obtuvieron los siguientes resultados.

Cuadro 1.1 Resultados obtenidos de la 1er muestra (50 personas)	
Variable	Resultado
1. Litros de agua consumidos al día	0.95 litros
2. % de Personas que beben agua con regularidad.	14%
3. % de compra en C. U.	40%

Conforme se fue aplicando la encuesta a más personas encontramos que:

Cuadro 1.2 Resultados con diferentes tamaño de Muestra.			
# de encuestas	V1	V2	V3
50	0.95	14%	40%
100	0.92	15%	35.5%
150	0.89	16%	33%
200	0.89	16.5%	32.1%
225	0.87	16.8%	32.3%
250	0.83	17%	31.1%
275	0.81	17%	30%
300	0.82	17%	30.2%
325	0.81	17%	30.3%
350	0.8	17%	30%
375	0.8	17%	30%
400	0.8	17%	30%
425	0.8	17%	30%
450 en adelante	0.8	17%	30%

Así podemos observar que el tamaño de la muestra óptimo es de 350 a 400 encuestas realizadas ya que a partir de ese punto podemos observar que los resultados toman un comportamiento constante. En las siguientes figuras se muestra el comportamiento de las variables al tomar en cuenta más encuestas hasta el punto de estandarizarse los resultados.

Figura 1.1. Litros de agua consumidos en promedio.

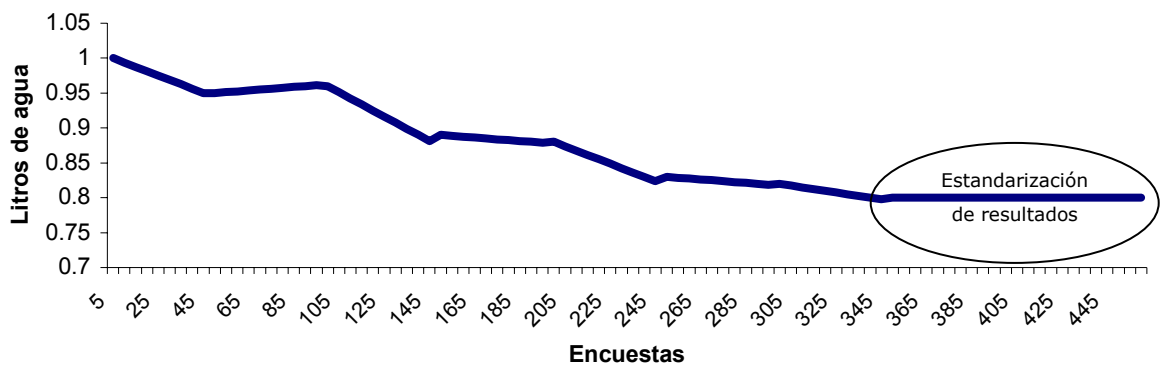


Figura1.2. Porcentaje de Compra en C. U.

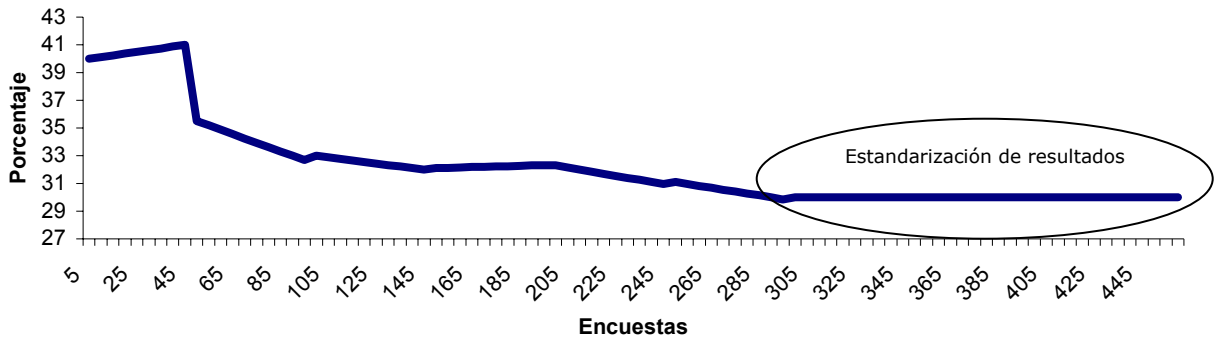
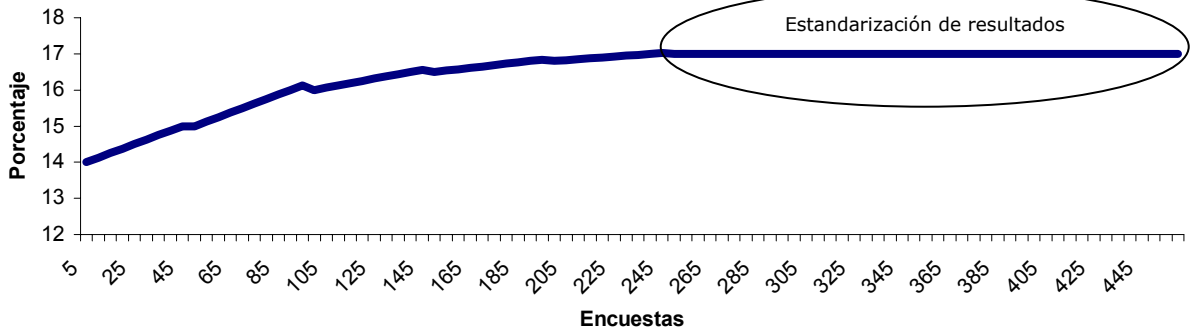


Figura 1.3. Porcentaje que Beben Agua Regularmente



La encuesta. Las encuestas que se aplicaron como se mencionó antes fueron dos, la de los oferentes están enfocada a saber principalmente cuál es la cantidad de agua que se vende actualmente en el mercado y qué marcas son las líderes, así como también cuales son la razones de vender una u otra marca y los beneficios adicionales que les proporciona especifica marca y finalmente se quiere saber como reacciona la venta del producto de acuerdo a la estacionalidad de ventas. Esta encuesta también ayudará a saber cuales son los precios que tienen los actuales productores y los precios del mercado.

La encuesta aplicada al consumidor esta dividida de tal manera que arroje datos respecto a porcentaje del mercado meta que actualmente consume agua embotellada y con qué frecuencia lo hace, cual tendrá que ser la característica del producto en cuanto a presentación y precio, cuales son las preferencias actuales del consumidor en cuanto a marcas y por que y si el consumidor estará dispuesto a cambiar de preferencias y si esta dispuesto a consumir el producto. Ambas encuestas se pueden consultar al final del capítulo.

1.1 El Producto.

En mercadeo, un producto es cualquier objeto que puede ser ofrecido a un mercado que pueda satisfacer un deseo o una necesidad. Sin embargo, es mucho más que un objeto físico. Es un completo conjunto de beneficios o satisfacciones que los consumidores perciben que obtienen cuando lo compran, es la suma de los atributos físicos, psicológicos, simbólicos y de servicio.⁴

Empaque. Se define como cualquier material que encierra un artículo con o sin envase, con el fin de preservarlo y facilitar su entrega al consumidor. El objetivo del empaque consiste en proteger el producto, el envase o ambos y ser promotor del artículo dentro del canal de distribución. El empaque puede incluir hasta tres niveles de material.

- ✓ Empaque primario. Es el envase inmediato del producto.
- ✓ Empaque secundario. Se refiere al material que protege al empaque primario y que se desecha cuando se va a utilizar el artículo.
- ✓ Empaque de embarque. Se refiere al empaque necesario para el almacenamiento, identificación y transporte.

La etiqueta es parte del empaque y consta de información impresa que aparece sobre o con el empaque que describe el producto.

Las decisiones sobre el empaque se basan principalmente en consideraciones de costo y producción; actualmente numerosos factores han contribuido al mayor uso del empaque como una herramienta importante de mercadotecnia.

Envase. Por envase se entiende el material que contiene o guarda a un producto y que forma parte integral del mismo; sirve para proteger la mercancía y distinguirla de otros artículos. En forma estricta envase es cualquier recipiente, lata, caja o envoltura propia para contener alguna materia o artículo.

Embalaje. El embalaje agrupa un conjunto de objetos o envases iguales o diferentes entre sí, con el propósito de facilitar su manejo. Es la caja o envoltura con que se protege las mercancías para su transporte y almacenamiento. El objetivo del embalaje es llevar un producto y proteger su contenido durante el traslado de la fábrica a los centros de consumo.⁵

El producto para el proyecto es:

Agua natural embotellada en presentaciones de 1 Litro, desechable.

⁴ En [http://es.wikipedia.org/wiki/Producto_\(objeto\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Producto_(objeto))

⁵ Ver Fischer de la Vega, Laura, *Mercadotecnia*, México, McGraw-Hill. 1993

Las características Químicas del producto son las que indica la norma oficial de la Secretaria de Salud⁶ y de acuerdo a ella el producto tendrá las siguientes características químicas:

Agua natural, baja en sales. Por porciones de 100ml: menos de 5mg de sodio, 0 Kcal., 0 proteínas, 0 carbohidratos y 0 grasas.

En cuanto a las características de la presentación del producto los envases serán botellas de Pet transparente con tapas color blanco tipo taparroasca y cada botella llevara una etiqueta de plástico como la que se muestra en la Figura 1.4, cabe señalar que estas decisiones fueron tomadas después de haber aplicado la encuesta para el análisis de la demanda.

Figura 1.4. Etiqueta del producto



El embalaje de producto será plástico grueso que con aire caliente se adhiere a las botellas formando paquetes de 12 botellas formando un rectángulo de 3 por 4 botellas.

Además de lo anterior el producto a realizar posee una característica que es un beneficio no tangible que se proporcionara a los consumidores será que por cada botella de agua que ellos compren, parte del dinero que pagó el consumidor por ella, será destinado como donativo a la UNAM.

1.2 La demanda.⁷

Demanda es la cantidad de bienes y servicios que los compradores solicitan para satisfacer una necesidad, dado un nivel de ingresos. El objetivo fundamental del análisis de la demanda, consiste en demostrar y cuantificar la existencia de individuos o entidades consumidoras del producto que se piensa ofrecer en el mercado meta. Pero el objetivo principal del estudio es determinar la demanda que existiría para la producción del proyecto en estudio y que podría absorber el mercado. Esto se considera el objeto final del estudio.

⁶ La norma completa se puede leer al final del capítulo en el anexo del mismo.

⁷ Zurita Campos, Jaime M. *Manual Didáctico, Formulación y Evaluación de Proyectos Privados y Socioeconómicos*. Mimeo. FE. – UNAM. 1996

La demanda se puede clasificar de diferentes maneras:

- ✓ Demanda en función de las necesidades.

De acuerdo a la necesidad de los individuos o entidades económicas, existen principalmente tres tipos de demanda:

- Demanda de bienes de consumo final.
- Demanda de bienes intermedios.
- Demanda de bienes de capital.

- ✓ Demanda en función de la oferta.

Se establece en función de la diferencia entre oferta y demanda.

- Demanda insatisfecha.
- Demanda aparentemente satisfecha.
- Demanda satisfecha.

- ✓ Demanda creciente.

Se dice que existe una demanda creciente, cuando se espera que el mercado se desarrolle favorablemente en un lapso de tiempo inmediato; esto es, a medida que pasa el tiempo la demanda sigue una tendencia creciente.

Demanda del Proyecto. Para calcular la demanda que tendrá el producto partiremos de algunos conceptos y supuestos importantes.⁸

- ❖ Demanda global: Es la cantidad de producto que efectivamente está absorbiendo el mercado, en un lugar y un periodo dados, fruto de las ventas realizadas por el conjunto de marcas o empresas en competencia.
- ❖ Demanda de marca: Es la parte de la demanda global que se dirige a la empresa. Matemáticamente puede expresarse como la demanda global multiplicada por la tasa de participación o cuota de mercado.
- ❖ La demanda potencial o mercado potencial es el límite de la demanda global en un entorno dado. Su nivel depende de dos tipos de factores explicativos: factores del entorno socioeconómico y factores de marketing.

Pueden distinguirse dos niveles de demanda potencial:

- ❖ Mercado Potencial Absoluto: nivel máximo de demanda de un producto, en la hipotética situación en que todos los consumidores posibles son consumidores efectivos y con una tasa de consumo máxima gracias a un esfuerzo máximo de marketing.

⁸ Ver: Lambin, J.J. *Marketing Estratégico*, 3ª Edición, Mc Graw Hill, 1995

- ❖ Mercado Potencial Actual: demanda de los usuarios actuales, es decir, no de la totalidad de los consumidores posibles, también en la hipótesis del caso anterior.

Los supuestos que deben tomarse en cuenta son:

- ❖ Se cuenta con el apoyo de la UNAM para que el producto sea el único que se oferte dentro de C. U.
- ❖ Con el supuesto anterior podemos suponer que: **La demanda de marca de el producto es igual a 1.**

Para saber cual será la demanda del proyecto primero se calculará cual es el mercado potencial absoluto, posteriormente se calculará cual es la demanda global que finalmente será igual a la demanda de marca.

Para el caso de este proyecto el cálculo de la demanda potencial se hizo tomando en cuenta la cantidad de personas que se encuentran en el mercado (Ciudad Universitaria), el porcentaje de personas que beben agua embotellada con alta regularidad, la cantidad de agua que beben cada una de ellas y el porcentaje de esa agua que beben y compran dentro de C. U.

El mercado potencial absoluto para el proyecto es la Comunidad Universitaria tomando en cuenta todos los estudiantes, profesores y administrativos que asistan al campus. En el cuadro 1.3 podemos observar cual es el total de este universo de universitarios que hasta finales del año 2005 era de 222, 989 universitarios.

Cuadro 1.3 Población Actual en C. U.		
Alumnos		162 392
Posgrado	18 987	
Licenciatura	143 405	
Académicos		32 498
Prof. Asignatura	19 917	
Prof. Carrera	5 318	
Investigadores	2 240	
Otros*	5023	
Administrativos		28 099
De Base	24 656	
De Confianza	3 443	
TOTAL		222 989
*Incluye: Ayudantes de profesor, técnicos académicos en docencia e investigación, posdoctorales e investigadores visitantes y eméritos. FUENTE: Agenda Estadística 2005 UNAM.		

Las características de toda esta población varía mucho en cuanto a nivel social, cultural o económico ya que dentro del campus se puede encontrar desde una persona muy adinerada con la capacidad económica de consumir artículos a altos precios, hasta personas de no tan alto nivel económico, que no con tanta facilidad adquieren un costoso artículo, pero dado que el producto va a ser de un precio accesible, el nivel económico no será un factor para realizar el cálculo de la demanda potencial.

Pero una de las características en la que todos los universitarios coinciden es que todos poseen un gran espíritu universitario ya que sienten un sentimiento muy grande sobre todo de agradecimiento hacia la Institución en la que estudian o trabajan (la Universidad Nacional Autónoma de México).

Después de aplicar la encuesta diseñada para el consumidor⁹ a 450 universitarios de manera aleatoria podemos encontrar los siguientes resultados:

El 90% de la población universitaria es consumidora de agua embotellada por lo tanto todos ellos se convierten automáticamente en el mercado potencial absoluto, pero dentro de ese 90% encontramos que consumen agua a diferentes niveles, dentro de todo el universo podemos encontrar universitarios que consumen hasta 4 botellas diarias; pero en contraparte observamos que hay quienes sólo consumen una botella por semana, cabe señalar que este consumo de agua es durante todo el día y tomando en cuenta que la mayoría de las personas pasan una buena parte del día en la Universidad encontramos que el 30% de este consumo de agua lo realizan en los puntos de venta de Ciudad Universitaria, por lo tanto afirmamos que el 17% de los universitarios son consumidores regulares del producto y que cada uno de ellos bebe en promedio 0.8 L de agua al día (4 litros semanalmente) y que el 30% de estas botellas las compran en algún lugar dentro del campus.

Por lo tanto podemos afirmar que el mercado potencial absoluto de agua embotellada en C. U. Es de 2, 001,549 L anuales ya que:

La población universitaria es 222,989 personas de las cuales el 17% bebe agua embotellada con alta regularidad, esto significa que 37,908 personas son potenciales consumidores regulares, todos estas personas beben en promedio 0.8 L al día de los cuales el 30% lo consumen en C. U. por lo tanto la demanda potencial anual es de 2,001,549 botellas anuales.

⁹ La encuesta y los resultados, se pueden observar en el anexo del capítulo.

Cuadro 1.4 Consumo total anual de agua embotellada en C. U.				
222,989	X	17%	=	37,908
Universitarios				universitarios que consumen agua embotellada con regularidad.
37,908	X	0.8 L	=	30,327 L
Universitarios		de agua que consumen en promedio cada uno		de agua embotellada que se consumen cada día.
30,327	X	30%	=	9,097 L
Litros		del total del consumo que se compran en C. U.		de agua que se compran en C. U.
9,097	X	220 días*	=	2,001,549
Litros		que en promedio se labora en C. U.		de agua embotellada que se consumen al año en C. U.

*220 días en promedio labora la UNAM de acuerdo a su calendario escolar. Tomando en cuenta vacaciones días festivos y de asueto.

De acuerdo con el supuesto que se planteó al principio del proyecto estos 2, 002,549 L son los que pueden ser la demanda del proyecto y la cual será la base para el cálculo de la capacidad instalada, y los presupuestos de ingresos y egresos.

Con el cuestionario aplicado también se pudieron identificar características que debe tener el producto de acuerdo a los gustos y preferencias del consumidor. En cuanto a las características del producto encontramos que el mercado prefiere o tiene una tendencia mayor a comprar la presentación de un litro ya que es, según los consumidores, el tamaño y sobre todo la cantidad óptima ya que medio litro es muy poco y 1.5 litros es demasiado, la marca que más se consume en el mercado es Bonafont debido a dos cosas principalmente: la primera es por que es la marca que más se ofrece en los puntos de venta de C. U. y la segunda que la botella de un litro de dicha marca es, por sus características, la más cómoda sobre todo para ser trasladada. También se pudo observar que la tapa que más prefiere el consumidor el la de tipo taparrosca ya que les parece la más cómoda para beber.

Es importante señalar que los consumidores no prefieren alguna marca de agua por su sabor o precio ya que muy pocos se fijan en las características químicas del agua que toman como podrían ser las sales minerales u otra característica. En lo que respecta al precio, no es una variable que es tomada en cuenta por el consumidor para la decisión de compra del producto ya que afirma que la botella con agua vale casi igual de una marca a otra y que sólo llega a variar de 50 centavos a un peso y eso no es una cantidad que afecte de manera

significativa su bolsillo, además que si quisiera comprar otra botella que fuera más barata tendría que recorrer una distancia muy grande hacia otro punto de venta.

Variaciones en la demanda.

Existen factores que afectan positiva y negativamente a la demanda haciendo que esta aumente o disminuya a lo largo del tiempo. Esto se refiere al ciclo de vida del producto que es una curva en forma de S y se caracteriza por cuatro etapas distintivas.¹⁰ (Véase Figura 1.5)

Introducción. Es un periodo de crecimiento lento de las ventas a medida que se introduce el producto en el mercado. Las utilidades son inexistentes en esta etapa debido a los grandes gastos de lanzamiento del producto. Esta etapa comienza cuando el producto nuevo se distribuye por primera vez y se pone a la venta. La introducción lleva tiempo y es probable que el crecimiento de las ventas sea lento.

Crecimiento. Es un período de aceptación rápida del mercado y de utilidades crecientes. Si el producto nuevo es bien acogido en el mercado, las ventas comenzarán a elevarse substancialmente. Los adoptadores iniciales continuarán comprando y los consumidores convencionales imitarán su ejemplo, especialmente si escuchan comentarios favorables. Los precios permanecen donde están o bajan ligeramente al ir aumentando muy rápido la demanda.

Madurez. Es un período de disminución en el crecimiento de las ventas debido a que el producto a logrado ser aceptado por la mayoría de los compradores potenciales. Las utilidades se estabilizan o disminuyen debido a una elevación de los gastos de mercadotecnia necesarios para defender al producto de la competencia.

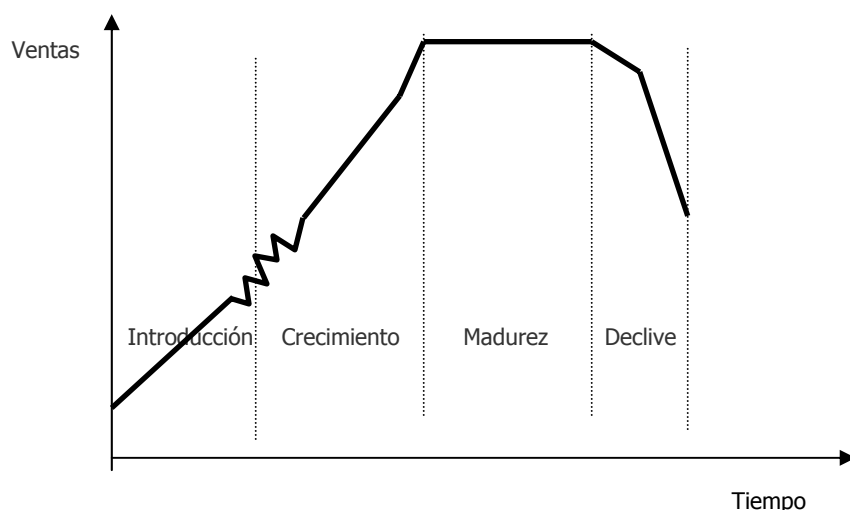
En algún punto la tasa de crecimiento de las ventas del producto se reducirán y entrará a una etapa de madurez relativa, esta etapa normalmente dura más que las etapas anteriores y le plantea retos formidables a la gerencia de mercadotecnia. La mayoría de los productos están en la etapa de madurez del ciclo de vida y, por tanto, la gerencia de mercadotecnia trata principalmente con el producto maduro.

Declinación. Es el período cuando las ventas muestran un fuerte deterioro y en que merman mucho las ganancias.

La venta de casi todas las variedades y marcas acaba por mermar a la larga. Las ventas pueden ser nulas o bajar a un nivel cero y continuar durante muchos años en ese nivel. Las ventas declinan por diversas razones, incluyendo avances tecnológicos, cambios en los gustos de los consumidores y mayor competencia nacional y extranjera.

¹⁰ Fischer de la Vega, Laura, *Mercadotecnia*, México, McGraw-Hill. 1993

Figura 1.5 Ciclo de Vida del Producto.



Para poder afirmar que habrá una demanda creciente por la mayor parte del tiempo de vida del proyecto se basa en dos variables, una es el crecimiento de consumo general en el país hacia el tipo de producto que produciríamos que como se mencionó ha crecido en razón de 10% a lo largo de los últimos 5 años y otro factor que puede favorecer a las ventas del producto es la publicidad o estrategia de mercadotecnia que se le aplique al mismo.

La promoción del producto. Primero que nada hay que destacar que el producto es un bien no duradero y estos bienes son tangibles que se consumen normalmente en uno o unos cuantos usos (cerveza, ropa, sal, etc.). La estrategia apropiada es hacerlos asequibles en muchas ubicaciones, cobrar sólo un pequeño margen de ganancia bruta y hacer mucha publicidad para inducir al consumidor a probarlos y a tener preferencia por ellos.

Publicidad significa la utilización de los medios pagados por un vendedor para informar, convencer y recordar a los consumidores un producto u organización, es una poderosa herramienta de promoción.

Antes de ejecutar una estrategia de promoción debemos de establecer cuáles son los objetivos de dicha estrategia, en este caso estos objetivos es hacer llegar a los consumidores la idea que el consumo de el producto además de brindarle la satisfacción de una necesidad le ofrece que con la misma compra está aportando una cantidad de dinero a la UNAM en forma de donativo y esto a su vez le beneficia a si mismo pues esos donativos ayudarán a que la universidad tenga, mejores servicios, mejores instalaciones, mejores materiales en bibliotecas, centros de cómputo, etc.

Para esta promoción el presupuesto del proyecto no es muy elevado por tanto, se buscaran los medios publicitarios más económicos y duraderos eliminando así los spot por T. V. y radio.

Los medios que se utilizaran para la promoción del producto serán básicamente carteles tipo póster a lo largo de todo el campus (pizarrones, paredes, columnas, etc.) que den a conocer el producto y los beneficios que genera sus ventas. También se utilizan stands principalmente en los puntos de venta del producto.

Uno de los objetivos que se persiguen con la promoción aplicada al producto es que las ventas del mismo tengan un crecimiento mínimo del 3% anual.

Crecimiento de la demanda potencial.

Podemos establecer que la demanda de el producto puede crecer año con año dependiendo de tres diferentes variables. La primera es por que año con año el crecimiento de la población universitaria va en ascenso y por lo tanto si hay más personas en el mercado meta, más serán las ventas del producto. Lo anterior estaría a discusión debido a que en los últimos años las autoridades universitarias han tratado de que la población en C. U. no crezca más debido a que actualmente el campus se encuentra sobre poblado. La segunda variable es el crecimiento de consumo que tiene este producto a nivel nacional ya que según estudios actuales se estima que el aumento en el hábito de consumo de agua embotellada es del 4% anualmente. La tercer y última variable que afecta en el crecimiento de la demanda es el éxito que pueda tener la promoción del producto en el mercado y se espera que para el proyecto dicha promoción refleje al menos 5% anual de incremento.

Lo anterior es para un crecimiento del mercado potencial absoluto en el caso del crecimiento de la población y en el crecimiento del hábito, y para la demanda de marca del producto se espera que con la promoción crezca y que cada vez sea mayor.

Proyección del mercado potencial absoluto.

Como se calculó antes, el mercado potencial absoluto es de 2,001,549 botellas anuales, pero se espera que año con año esta demanda se incremente por las razones antes mencionadas, por tanto para proyectar dicho mercado primero se debería hacer una proyección de la población del mercado meta tomando en cuenta los datos de años anteriores y como ha ido evolucionando para luego hacer la proyección sobre esa población ya tomando en cuenta las otras dos variables. Pero debido a la razón antes mencionada acerca del tamaño de la población en C. U. se hizo la proyección de la población únicamente con fines didácticos pero para el calculo real de la demanda se tomara en todos los años la misma población del 2005.

Proyección de la población. Para proyectar la población universitaria futura de Ciudad Universitaria se aplico el método de regresión lineal simple.

El problema de la *regresión lineal simple*¹¹ entre dos variables X y Y que para este caso X es el año e Y la población total, se reduce a calcular la *recta de regresión* que mejor represente su distribución conjunta. Los datos se presentan como una matriz de dos columnas:

$$\begin{pmatrix} (X_1, Y_1) \\ (X_2, Y_2) \\ (X_3, Y_3) \\ (X_4, Y_4) \\ (X_5, Y_5) \\ (X_6, Y_6) \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} (2000, 195082) \\ (2001, 199353) \\ (2002, 208116) \\ (2003, 210636) \\ (2004, 217552) \\ (2005, 222989) \end{pmatrix}$$

Se debe ajustar un modelo de la forma $Y = aX + b$ bajo las siguientes hipótesis:

1. La variable *respuesta* Y depende de la variable explicativa X de forma lineal (con pendiente a y ordenada en origen b), más un factor residual aleatorio e_i .
2. Los residuos tienen distribución normal de media 0 y varianza σ^2 desconocida.
3. Estos factores aleatorios son independientes entre sí.

Los parámetros de la recta de regresión, a y b , se calculan siguiendo el criterio de los mínimos cuadrados:

$$a = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \bar{y} - a \cdot \bar{x}$$

Lo que lleva a los siguientes resultados:

Cuadro 1.5 Criterio de los mínimos cuadrados.					
Años	Periodos (x = n)	Población Y	XY	X²	Y²
2000	1	195,082	195,082	1	38,056,986,724
2001	2	199,353	398,706	4	39,741,618,609
2002	3	208,116	624,348	9	43,312,269,456
2003	4	210,636	842,544	16	44,367,524,496
2004	5	217,552	1,087,760	25	47,328,872,704
2005	6	222,989	1,337,934	36	49,724,094,121
TOTAL	21	1,253,728	4,486,374	91	262,531,366,110

¹¹ Véase: Zurita Campos, Jaime M. *Econometría para estudiantes*. México FE. – UNAM 2005. pp. 50 – 60

Las medias estadísticas para ambas variables son:

$$\bar{x} = 3.5$$

$$\bar{y} = 208954.66$$

Sustituyendo en las fórmulas anteriores tenemos que:

$$a = \frac{6(4486374) - (21)(1253728)}{6(91) - (21^2)} = 5618.62$$

$$b = 208955 - 5618(3.5) = 189289.46$$

por lo tanto tenemos que la regresión lineal de "n" es:

$$y = 5618.62 X + 189289.46$$

Después de obtener la regresión pasamos a obtener el coeficiente de correlación el cual lo obtenemos con la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Sustituyendo en la fórmula tenemos que:

$$r = \frac{98326}{\sqrt{17.5 \cdot 559049779}} = 0.994086$$

Dado que r es próximo a +1 el ajuste es aceptablemente bueno, distribuyéndose las observaciones (x_i, y_i) alrededor de una recta de pendiente positiva.

El contraste de independencia entre las variables es más objetivo que la simple observación del coeficiente de correlación r . Así se plantea comprobar si los datos observados corroboran o no la hipótesis nula:

H_0 : "la variable explicativa X no influye en la respuesta Y ".

vs.

H_1 : "la variable explicativa X influye linealmente en la respuesta Y ".

Mediante el estadístico de contraste

$$A = b \sqrt{\frac{(n-2) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - a\bar{x} - b)^2}}$$

Que se distribuye como una t_{n-2} de Student, se puede contrastar la hipótesis nula H_0 al nivel de significación del 5%.

Sustituyendo en la fórmula anterior tenemos que:

$$A = 189289.46 \sqrt{\frac{(6-2)(17.5)}{559049779.3}} = 18.30$$

Según el valor en tablas de t se rechaza H_0 a nivel de 5%.

Después de obtener la regresión lineal a la cual responde el crecimiento de la población podemos proyectar dicha población para los siguientes 10 años, que son la vida útil del proyecto.

Cuadro 1.6 Proyección de la población.			
Año	Valor de X_i	Sustitución	Población Proyectada
2006	7	$Y = 5618.62 (7) + 189289.46$	228,620
2007	8	$Y = 5618.62 (8) + 189289.46$	234,238
2008	9	$Y = 5618.62 (9) + 189289.46$	239,857
2009	10	$Y = 5618.62 (10) + 189289.46$	245,476
2010	11	$Y = 5618.62 (11) + 189289.46$	251,094
2011	12	$Y = 5618.62 (12) + 189289.46$	256,713
2012	13	$Y = 5618.62 (13) + 189289.46$	262,332
2013	14	$Y = 5618.62 (14) + 189289.46$	267,950
2014	15	$Y = 5618.62 (15) + 189289.46$	273,569
2015	16	$Y = 5618.62 (16) + 189289.46$	279,188

Al conocer la población futura dentro del mercado meta y el comportamiento de la población meta con respecto al consumo de agua embotellada, podemos proyectar lo que sería el mercado potencial absoluto futuro para los siguientes 10 años. Recordando que siempre se va a tomar la misma población durante todos los años.

Para poder realizar el cálculo se aplica un procedimiento similar al del cuadro 1.4 ya que la demanda total anual del producto se ve afectada por varios aspectos:

- A. El porcentaje de consumidores que beben agua embotellada con regularidad.
- B. La cantidad de litros de agua que dichos consumidores beben en promedio por año (el consumo promedio diario por 220 días)
- C. El porcentaje de agua que se compra dentro de C. U.

Cabe señalar que como se mencionó antes se espera que con la aplicación de la promoción del producto los porcentajes del punto C aumenten en 5%. En el caso del punto A se verá afectado por el crecimiento que ha tenido el consumo de agua embotellada a nivel nacional con un mínimo del 1.5%.

Esto significa por ejemplo si el porcentaje de consumidores regulares es de 17% para el año 2006, se espera que para el año 2007 ese porcentaje se eleve un punto y medio porcentual lo que significa que para ese año el 17.26% de los universitarios beberán agua embotellada con regularidad y no el 18.5% como se podría pensar.

La proyección de la demanda total se puede observar en el Cuadro 1.7.

Cuadro 1.7 Proyección de la demanda.					
Año	Población	% Consumidores regulares	Consumo de litros anuales.	% de compra en C. U.	Demanda Projectada
2005	222,989	17%	176	30%	2,001,549
2006	222,989	17.26%	176	31.50%	2,133,151
2007	222,989	17.51%	176	33.08%	2,273,406
2008	222,989	17.78%	176	34.73%	2,422,882
2009	222,989	18.04%	176	36.47%	2,582,187
2010	222,989	18.31%	176	38.29%	2,751,966
2011	222,989	18.59%	176	40.20%	2,932,907
2012	222,989	18.87%	176	42.21%	3,125,746
2013	222,989	19.15%	176	44.32%	3,331,264
2014	222,989	19.44%	176	46.54%	3,550,294
2015	222,989	19.73%	176	48.87%	3,783,726

La Elasticidad Precio de la Demanda.¹²

Una información que tiene el interés para el proyecto se refiere a cómo se verá afectado el *ingreso total*, que la empresa obtiene como consecuencia del cambio en el precio.

$$\text{Ingreso total} = \text{precio} \times \text{cantidad demandada}$$

El sentido del cambio del ingreso total cuando varía el precio depende de la "sensibilidad" de la cantidad demandada. Esto se expresa mediante el concepto de elasticidad de la demanda.

La elasticidad precio de la demanda mide el grado en que la cantidad demandada responde a las variaciones del precio de mercado.

El coeficiente de elasticidad precio de la demanda es la razón entre la variación porcentual de la cantidad demandada de un bien y la variación de su precio en 1%, manteniéndose constantes los demás factores que afectan a la cantidad demandada.

¹² Ver: Ferguson, E. E. y Gould J. P. *Teoría Macroeconómica*. Edit. FCE, 1984.

$$E_p = \frac{\Delta\%Q_{demandada}}{\Delta\%Precio}$$

Una elasticidad alta indica un elevado grado de respuesta de la cantidad demandada a la variación del precio, y una elasticidad baja indica una escasa sensibilidad a las variaciones del precio.

- ✓ Demanda elástica: si $E_p > 1$
- ✓ Demanda inelástica: si $E_p < 1$
- ✓ Elasticidad unitaria: si $E_p = 1$

El cálculo de la elasticidad: Para calcular numéricamente la elasticidad precio de la demanda, representamos el cambio porcentual en la cantidad demandada (cambio en Q) por $\Delta Q/Q$. Hacemos lo mismo con el precio: el cambio porcentual es $\Delta P/P$.

$$E_p = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P}$$

Dado que la curva de la demanda tiene una inclinación negativa, las variaciones de P y Q son en sentido contrario, por lo que cociente de incrementos, tendrá signo negativo. Para poder trabajar con signos positivos, el valor de la elasticidad se multiplica por -1. Además las variaciones están expresadas en tantos por ciento, por lo que la unidad con la que midamos el bien no influye la elasticidad.

Analíticamente, la elasticidad de la demanda es igual a la pendiente de la función en un punto, $\Delta Q/\Delta P$, multiplicada por el cociente P/Q.

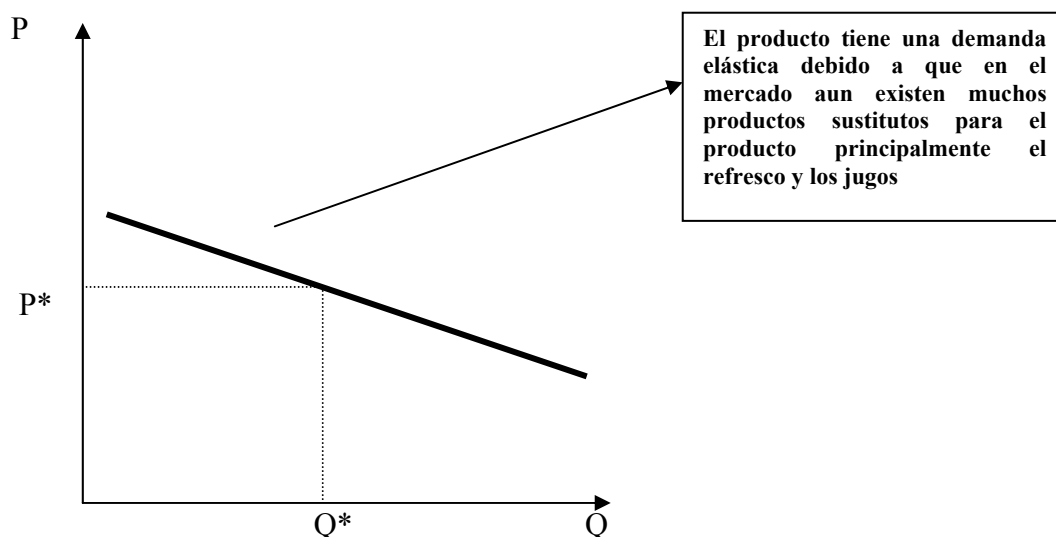
$$E_p = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \cdot \frac{P}{Q}$$

En el caso de que la función de demanda sea una línea recta, tendremos que $\Delta Q/\Delta P$ será constante, por lo que los valores que tome la elasticidad dependerán del cociente P/Q.

La elasticidad de la demanda a lo largo de una curva de demanda lineal es elevada cuando los precios son altos, y baja cuando los precios son bajos.

La elasticidad del producto. En un mercado monopolístico como en el que se encuentra el proyecto, la elasticidad depende del *poder de mercado*¹³ de la empresa, la existencia de buenos sustitutos hace la demanda más elástica y disminuye el poder de monopolio. La empresa pueden por tanto aumentar su poder de mercado disminuyendo la sustituibilidad de su producto o, en otras palabras, diferenciándolo de los de la competencia. La diferenciación del producto se consigue mediante pequeñas modificaciones en el diseño, los complementos, el envase, la financiación y sobre todo mediante técnicas publicitarias. El resultado es un tipo de mercado que se llama Competencia Monopolista.

Figura 1.6 Elasticidad Precio de la Demanda.



1.3 La oferta¹⁴

La oferta se define como la cantidad de bienes o servicios que se ponen a la disposición del público consumidor en determinadas cantidades, precio, tiempo y lugar para que, en función de éstos, aquel los adquiera.

¹³ Todos los productos tienen algún sustitutivo más o menos bueno. No existe ningún monopolio puro. En realidad es más correcto hablar de poder de mercado para referirse al grado mayor o menor en que una empresa puede influir sobre el precio de su producto. El poder de mercado depende de la diferencia que haya entre el precio del producto y el coste marginal. Un factor que influye en el poder del monopolio es la elasticidad de la demanda: a menor elasticidad, mayor poder.

¹⁴ Alegre, Luis. *Fundamentos de Economía de la Empresa: Perspectiva Funcional*. Ed. Ariel Economía, España, 1995.

En el análisis de mercado, lo que interesa es saber cuál es la oferta existente del bien o servicio que se desea introducir al circuito comercial, para determinar si los que se proponen colocar en el mercado cumplen con las características deseadas por el público.

La oferta se puede dividir en tres diferentes tipos de acuerdo al número de oferentes que existen en el mercado:

- ✓ Oferta competitiva o de mercado libre
- ✓ Oferta oligopólica
- ✓ Oferta monopólica

Actualmente en C. U. impera una oferta de mercado libre ya que existen muchas marcas que se venden dentro de los diferentes puntos de venta. Cabe señalar que todos los competidores compiten con calidad y precio principalmente dirigidos hacia los vendedores. Esto significa que las empresas que producen los productos no piensan en satisfacer las necesidades del consumidor final de agua embotellada en C. U. sino que tratan de agradar al vendedor minorista para que le compre su producto ya que como se explico en la parte de la demanda el consumidor no busca en el mercado una marca especifica sino que busca únicamente el satisfactor en este caso el agua y lo busca de la manera más cómoda posible y así si no se vende una marca especifica en algún punto de venta difícilmente lo busca en otra y termina comprando la que ahí le ofrezcan.

Actualmente la oferta de agua embotellada es llevada acabo por grandes empresas que producen dicho producto, dichas empresas tiene procesos productivos que les ayudan a minimizar costos de tal manera que es muy difícil competirles en ese sentido, además de que tienen grandes capacidades instaladas para poder satisfacer de manera sencilla la demanda del mercado de C. U. por lo tanto como se explico en la introducción este proyecto esta sustentado en el supuesto de que la UNAM nos otorgará la concesión para que la marca sea la única que se ofrezca en el mercado meta.

Así, si nos basamos en el primer supuesto encontramos que nos estaríamos enfrentando a un mercado monopolístico que más allá de sólo perseguir el beneficio del productor tratara de buscar beneficios para la UNAM y para si.

Para realizar el estudio de la oferta actual, se analizó y observó a los puntos de venta que actualmente venden u ofrecen agua embotellada dentro de C. U.

El estudio ayudará a obtener una idea amplia de cual es la cantidad que se oferta en el mercado y de qué forma se hace dicha oferta.

La oferta del agua embotellada en C. U. Para poder saber cual es la situación de la oferta en el mercado se hizo un estudio directo a los vendedores que actualmente ofrecen el

producto al consumidor, en este caso esos intermediarios son todos y cada uno de los puestos que se encuentra en Ciudad Universitaria que más adelante les estaremos llamando puntos de venta y a los cuales toda la población universitaria tiene acceso. El número aproximado de puntos de venta es de 110, distribuidos por todo el campus. A cada uno de los puntos de venta se le aplico un cuestionario que se puede ver al final del capítulo el cual tiene como objetivo obtener información acerca de que productos son los que se ofrecen, a qué precio, en qué cantidad, de qué manera se exhiben dichos productos, cuál es el producto que ellos prefieren vender y por qué razón, como es qué les llega el producto, etc. Cabe señalar que estos puntos de venta juegan un papel muy importante dentro de la venta del producto, ya que la distancia que suele haber entre un puesto y otro es considerable y por tanto regularmente el producto que ofrece este vendedor es el que el universitario consume ya que no hay otra opción donde conseguir otro producto diferente es por ello que si nosotros logramos hacer que en la mayoría de los puestos se ofrezca en mayor cantidad el producto lograremos captar gran cantidad del mercado ya que como se observo en estudio de la demanda los consumidores no tienen una preferencia marcada por alguna determinada marca si no que suelen consumir el producto que encuentren con mayor facilidad.

Del cuestionario aplicado podemos afirmar que:

El 100% de los locales vende agua embotellada y de acuerdo a su tamaño y ubicación es la cantidad de botellas con agua que vende al día. Para un mejor manejo de los datos, los puestos fueron clasificados en 5 diferentes clases que se pueden observar en el cuadro 1.8 dicha clasificación se hizo de acuerdo al tamaño del local si era un local grande, mediano o pequeño y en función de su ubicación y si la afluencia de personas era alta o media.

Cuadro 1.8 Clasificación de los Puestos		
TIPO	TAMAÑO	UBICACIÓN
TIPO A	Grande	Buena
TIPO B	Mediano	Buena
TIPO C	Mediano	Media
TIPO D	Pequeño	Buena
TIPO E	Pequeño	Media

Fuente: Cuadro elaborado por los proyectistas de acuerdo con los datos obtenidos de la encuesta realizada a los locales que se encuentran en C. U.

Después de la observación podemos afirmar que el mejor local es el de TIPO A ya que tiene un gran tamaño y es capaz de vender una cantidad elevada de botellas con agua pues goza

de una ubicación donde la afluencia de personas es alta por ejemplo el local que se encuentra fuera de la Biblioteca Central de C. U. y el peor local es aquel que tiene un tamaño pequeño y una no muy buena ubicación en este caso el TIPO E, un ejemplo de este es el local que se encuentra dentro de la Zona Escultórica.

Hecha la clasificación de los locales podemos presentar el siguiente cuadro (1.9) que indica cual es la cantidad media de botellas que se venden anualmente en cada tipo de local.

Cuadro 1.9 Venta Anual de Botellas con Agua por tipo de local en C. U.				
TIPO	# de Locales	Venta Media Diaria^P/ Local*	Venta Media Diaria Total	Venta Media Total Anual**
TIPO A	27	120	3,240	777,600
TIPO B	30	85	2,550	612,000
TIPO C	18	75	1,350	324,000
TIPO D	17	38	646	155,040
TIPO E	18	24	432	103,680
			Total Anual »	1,972,320
*La cantidad vendida por día esta calculada en base a un día regular en el que el clima no es demasiado caluroso ni demasiado frío.				
**La venta anual se calculo únicamente tomando en cuenta 220 días del año que son los que se labora dentro de la Universidad.				
Fuente: Cuadro elaborado por el proyectista de acuerdo con los datos obtenidos de la encuesta realizada a los locales que se encuentran en C. U.				

De acuerdo a los datos obtenidos podemos afirmar que la venta total anual de agua embotellada en C. U. es de aproximadamente 1,972,320 botellas.

Dentro de ese total de botellas con agua que se venden anualmente en Ciudad Universitaria, podemos encontrar que la marca líder actual en el mercado es la marca Bonafont, ya que representa el 80% de las ventas totales de los puntos de venta y una de las razones por las que sucede esto es que Bonafont es en primer lugar la marca que más margen de ganancia le ofrece al vendedor y por ende es la que prefiere ofrecer, además de que es una marca que el consumidor recibe con mucho agrado ya que el sabor del agua y la presentación de la botella les son agradables. Pudimos observar que por la misma razón de la forma de la botella, la presentación de 1 L. es la que más se vende. Al preguntarle a los vendedores el por qué venden otra marca diferente a Bonafont si esta les ofrece mayor ganancia y el publico la acepta con agrado, la respuesta fue que en ocasiones los grandes proveedores como Coca Cola condicionan la venta de su producto líder (refresco de cola) con la venta de otro producto como por ejemplo agua Ciel.

En la mayoría de los casos un proveedor es quien les hace llegar el producto hasta sus locales, sólo en algunos casos aislados los mismos puntos de venta acuden a algunos centros mayoristas a adquirir su producto para luego llevarlo a C. U. y venderlo. En cuanto a los facilidades que otorgan los proveedores para proporcionar algún anaquel o refrigerador, sólo Coca Cola da la facilidad de adquirir un refrigerador a plazos y si y sólo si el consumo del vendedor es grande tal que pueda llenar dicho refrigerador, en el caso de Bonafont, proporciona unos pequeños anaqueles que sólo sirven para exhibir las botellas pero que no sirven para mantener frío el producto.

La oferta del producto aumenta o disminuye de acuerdo a la época del año en la que nos encontremos, ya que por ejemplo en Primavera y Verano las ventas tienden a aumentar al grado de que en ocasiones la cantidad vendida se duplique, caso contrario a lo que pudiera suceder en el Invierno, ya que en esta época las ventas se ven reducidas hasta en un 50%. Una época a la cual se le puede llamar promedio es en otoño donde las ventas alcanzan un nivel medio. Un aspecto muy importante que hay que resaltar en la estacionalidad del producto es que las ventas se ven afectadas durante la época de vacaciones ya que la asistencia de los universitarios es prácticamente nula hacia el campus, es por ello que a lo largo del proyecto se considerara que sólo se ofrecerá el producto únicamente a lo largo de diez meses del año.

Demanda vs. Oferta

Cuando de hizo el cálculo de la demanda potencial para el mercado meta se encontró que la cantidad de botellas que se podían vender anualmente, de acuerdo a los datos arrojados por las encuestas y las proyecciones realizadas, es de **2,001, 549** botellas de un litro al año; mientras que de acuerdo a los datos obtenidos en el estudio de la oferta nos indican que la venta anual de botellas de agua es de **1,972,320**.

Podemos observar una diferencia entre la oferta y la demanda esperadas es de un poco más de 29 mil botellas al año, que representan una porción muy pequeña de diferencia, que se puede considerar como el margen de error ante la veracidad de los datos obtenidos.

1.4 La comercialización.

Comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios del tiempo y lugar, es decir, la comercialización permite

relacionar a la unidad productora con la unidad consumidora.¹⁵ Una buena estrategia de comercialización es aquella que coloca el bien o servicio en un sitio y momento adecuados, para dar al consumidor la satisfacción que él espera con la compra. El objetivo de un análisis de comercialización es presentar propuestas concretas sobre la forma en que se espera distribuir el bien o servicio que se producirá con el proyecto.

Para poder llevar a cabo la comercialización del producto es necesario tener un canal de distribución que es la ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales.

Existen dos tipos de productores claramente diferenciados los de productos de consumo popular y los de consumo industrial. En el caso de este proyecto vemos que son productos de consumo popular y esta clasificación comercializa su producto de 4 formas diferentes.

- a. Productores – Consumidores.
- b. Productores – Minoristas – Consumidores.
- c. Productores – Mayoristas – Minoristas – Consumidores.
- d. Productores – Agentes - Mayoristas – Minoristas – Consumidores.

Actualmente en el mercado de C. U. se maneja la forma c ya que hay un mayorista que le compra el producto a la empresa productora y luego lo distribuye por los puntos de venta en C. U. para que finalmente lleguen al consumidor final.

Los canales de distribución.

Para hacer la selección del canal más adecuado para la distribución del producto nos fijamos tres objetivos que son: la cobertura del mercado, control sobre el producto y los costos.

El canal que más conviene al proyecto es el del inciso b.

Productores – Minoristas – Consumidores

Evidentemente el canal que más coberturas de mercado tiene es el del inciso **d** pero como la planta no proveerá a un gran mercado dicho canal es poco funcional pero tampoco podemos emplear el canal del inciso **a** pues los consumidores no irán hasta la planta a comprar el producto por ello el más adecuado es el del inciso **b**.

En cuanto al control del producto entre menos intermediarios existan más control del producto se tiene y finalmente los costos también son menores en el caso del canal **b** pues si bien en apariencia el a es menos costoso también hay que tomar en cuenta que es más sencillo atender a 110 minoristas que atender a 100,000 consumidores finales.

¹⁵ Baca Urbina, Gabriel. *Evaluación de Proyectos*. McGraw – Hill. México. 2001

Así, sólo resta describir brevemente cual será la trayectoria que sigue el producto desde la salida de la planta hasta que llega al consumidor final.

El producto sale de la planta en paquetes de 12 botellas y es transportado en medianas camionetas hasta los puntos de venta de C. U., en los puntos de venta el vendedor acomoda el producto en refrigeradores o exhibidores del producto para que el consumidor final pueda comprarlo y consumirlo. La distribución del producto de la planta hasta los puntos de venta es realizado por empleados de la planta y por ello está es la responsable de dicha distribución.

1.5 Los Precios.

El precio es la cantidad de dinero que se necesita para adquirir en intercambio una combinación de un producto y los servicios que lo acompañan.

El establecimiento del precio, debe ser dirigido hacia el logro de una meta. En otras palabras, se debe decidir los objetivos del precio antes de determinar el precio mismo.

Antes de fijar el precio de el producto se analizaran la situación de los precios dentro de diferentes situaciones de mercado.¹⁶

Es importante señalar que el precio que se debe fijar en el proyecto es el precio de un paquete de 12 botellas de 1 L., esto debido a que es cierto que el producto son botellas de agua de 1 L. Pero la forma en que se venderá el producto es en paquetes de 12 botellas debido a que vender el producto por unidad resulta poco práctico.

El precio.

La meta que se persigue con la fijación del precio en este proyecto es mantener un nivel de ingresos que permita a la empresa obtener flujos de efectivo con los que se pueda obtener los rendimientos de inversión esperados y mantener un nivel de ventas que se vea afectado por el efecto sustitución en el largo plazo.

Con lo anterior queremos decir que el precio debe ser uno que permita que el proyecto sea rentable pero que además no sea demasiado alto ya que en el largo plazo los consumidores podrían comenzara sustituir el producto, principalmente trayéndolo de otro mercado. Tomando en cuenta que nos encontramos en un mercado oligopólico y que tenemos cierta libertad para fijar el precio.

Para fijar el precio de el producto se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

¹⁶ ITAM, *Introducción al proceso de investigación de mercados*. Pearson. México. 2000.

- a. El precio de una botella con agua dentro del mercado meta para el consumidor final y el precio al cual adquiere dicho producto el vendedor minorista.
- b. El precio de una botella con agua en un mercado regular para el consumidor final.
- c. La ganancia que obtiene un vendedor minorista por cada botella vendida dentro del mercado meta.

Los precios en los diferentes mercados.

En el mercado de C. U. son tres los proveedores que se encargan de hacer llegar los productos a los puntos de venta minorista: Bonafont (con un intermediario mayorista), Coca Cola con agua Ciel y Pepsi con agua Eopura antes Electropura, existen otras marcas dentro del mercado como por ejemplo Aga u otro pero en este caso los proveedores adquieren dicho producto en otro mercado para luego llevarlo a su local. La forma de vender el producto es a través de paquetes de 24 botellas en la presentación de 500ml y paquetes de 12 botellas en la presentación de 1L y 1.5L . Los precios de cada paquete son los que se encuentran en el cuadro 1.10. Los precios que en dicho se encuentran son precios hasta Agosto del 2006 y son los precios a los cuales adquieren las personas de los locales el producto y en general es el mismo precio para todos los locales ya que ninguno compra un volumen elevado como para pensar en algún descuento.

Cuadro 1.10 Precios Proveedor.						
Marca	Paquete 500ml	P. U. 500ml	Paquete 1L	P. U. 1L	Paquete 1.5L	P. U. 1.5L
Bonafont	96	4	72	6	96	8
Ciel	120	5	78	6.5	120	10
Eopura	108	4.5	72	6	96.6	8.05
Otra	120	5	84	7	102	8.5
Promedio	111	4.625	76.5	6.375	103.65	8.6375

Fuente: Cuadro elaborado por los proyectistas de acuerdo con los datos obtenidos de la encuesta realizada a los locales que se encuentran en C. U.

Por otro lado están los precios consumidor que son los precios a los cuales el consumidor final compra el producto. En el caso específico del mercado en C. U. no se maneja un precio generalizado como se pudiera encontrar en otro mercado regular ya que cada vendedor ofrece el producto a un precio diferente que esta en función principalmente de la cantidad de competidores cercanos que pudiera tener ya que por ejemplo el local que se encuentra en la Facultad de Contaduría y Administración puede llegar a vender un botella de 1L marca Bonafont hasta en 8 pesos por que no existen otros locales que puedan ofrecer el mismo

producto, el más cercano se encuentra aproximadamente a 250m que es el local ubicado frente a la Facultad de Trabajo Social por tanto el consumidor no tiene una opción de comprar en otro lugar y el vendedor se aprovecha de esto para vender el producto más caro, mientras que por ejemplo en la Facultad de Medicina se encuentran 5 locales seguidos uno de otro y dos más enfrente por lo tanto cada local maneja un precio similar y más competitivo pues el consumidor tiene la facilidad de buscar un mejor precio. Los diferentes precios que se manejan en el mercado lo podemos observar en el Cuadro 1.11 y podemos observar que el precio se mueve entre los \$4 y \$5 para las botellas de 500ml, entre \$6 y \$8 para las de 1L y entre \$10 y \$12 para la presentación de 1.5L.

Es importante señalar que entre una marca y otra no existe una diferencia marcada de precios ya que dentro del estudio no se encontró una diferencia mayor de 50¢ entre una marca y otra en el mismo local.

Cabe mencionar que la marca que marca la pauta para fijar el precio de una u otra presentación, es Bonafont dado que es la marca líder y el resto son marcas seguidoras que fijan su precio principalmente en función de lo marque el líder.

Cuadro 1.11 Precios del Consumidor			
Presentación	Precio	# Locales que lo manejan	P. Promedio P/ presentación
500ml	\$4.00	67	\$4.27
	\$4.50	27	
	\$5.00	16	
1L	\$6.00	54	\$6.52
	\$6.50	14	
	\$7.00	30	
	\$7.50	7	
	\$8.00	5	
1.5L	\$10.00	77	\$10.37
	\$11.00	25	
	\$12.00	8	

Fuente: Cuadro elaborado por los proyectistas de acuerdo con los datos obtenidos de la encuesta realizada a los locales que se encuentran en C. U.

Con los resultados obtenidos se infiere que el precio para el consumidor de el producto debe ser de 6 pesos con 50 centavos para que sea un precio accesible y no difiera mucho de los precios que comúnmente tiene el producto. Para tener un parámetro con otros mercados hemos incluido el Cuadro 1.12 que muestra los precios que se manejan en un mercado regular como por ejemplo un supermercado o una tienda que se encuentra en alguna colonia cercana llamadas de la esquina. Es importante resaltar que los proveedores ofrecen el

mismo precio tanto a los vendedores de C. U. como a los vendedores de un mercado regular.

Cuadro 1.12 Precios del Mercado Regular	
Presentación	Precio Promedio Cualquier Marca
500ml	\$4.5
1L	\$6
1.5L	\$8.5

Con estos datos nos podemos dar cuenta que los precios que se manejan en C. U. están por encima de los de un mercado regular e identificamos diferencias de hasta 2 pesos y esto se debe como ya se menciona principalmente a que no existen opciones para comprar el producto en otro lugar.

Después de realizar la observación de los precios en el mercado podemos hacer las siguientes afirmaciones:

- ✓ El precio promedio del agua embotellada de un litro en un mercado regular como puede ser una tienda de abarrotes es de \$6.
- ✓ El precio promedio al cual el punto de venta adquiere el producto es de \$5.
- ✓ El precio promedio al cual se vende el producto al consumidor final es de \$6.50.
- ✓ Por lo tanto la ganancia del minorista es de \$1.50

Fijación del precio. Para fijar el precio de el producto antes que nada debemos tomar en cuenta lo siguiente, nos encontramos en un mercado monopólico, el cual nos permite a diferencia de la competencia perfecta, obtener una ganancia adicional después de cubrir los costos unitarios por lo tanto el precio como mínimo debe cubrir los costos unitarios del producto y además debe de arrojar una ganancia extraordinaria para poder cumplir con el objetivo de alcanzar los rendimientos esperados por la inversión realizada y el beneficio para la UNAM.

Por lo tanto el modelo que proponemos para la fijación del precio es el siguiente:

$$P = CU(1 + \%MG)$$

Donde:

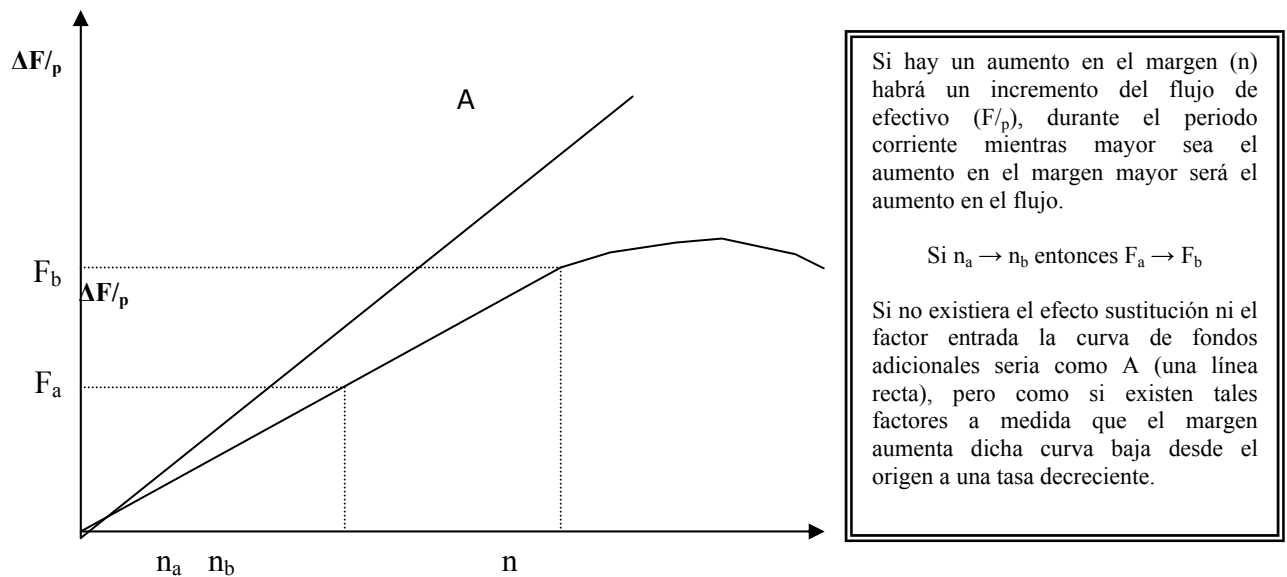
P = Precio, CU = Costos Unitario, %MG = Porcentaje de Margen de Ganancia.

El margen de ganancia sobre los costos debe ser fijado, como se menciono antes, a fin de obtener un flujo de efectivo mayor en el corto plazo y de esta forma obtener los

rendimientos de inversión esperados pero el hecho de que la empresa eleve dicho margen lleva en el largo plazo a que las ventas caigan por dos razones principalmente: el efecto sustitución y el factor de entrada de nuevas empresas. Los hechos anteriores combinados, podrían originar que los flujos de efectivo cayeran hasta por debajo de su nivel corriente (figura 3.4) por lo tanto la fijación de ese margen de ganancia debe de estar calculado de tal manera que no afecte al proyecto en el futuro.

Se debe tomar en cuenta también, que el proyecto esta enfocado a ofrecer un producto a la comunidad universitaria a un precio accesible y que no afecte su economía de forma significativa.

Figura 1.7



De acuerdo al modelo anterior tenemos que:

- a. El costo unitario de un paquete de 12 botellas de agua de 1 L. Es de \$42.55.¹⁷
- b. El margen de ganancia que se espera obtener es de 20% (con este margen se obtienen los rendimientos esperados para la inversión y no se pone en riesgo la demanda en el largo plazo).

$$P = 42.55(1 + .20)$$

¹⁷ Se obtuvo después de realizar el "Estudio Económico" del proyecto y se puede observar de forma detallada en el capítulo titulado con el mismo nombre.

Después de realizado el cálculo encontramos que el precio de un paquete de doce botellas de agua de 1 L. Para el minorista es de \$48.90.

Al tener el respaldo de las autoridades universitarias se buscará que el producto tenga un precio final igual a lo largo de todo el campus para así evitar que los vendedores minoristas abusen de su posición y de esta manera no afecten a la economía del universitario.

Es importante señalar que dentro del costo del paquete ya esta incluido la aportación que se le hará a la Universidad por las ventas del producto.

En forma de conclusión se puede decir que:

- ✓ El precio por paquete es de \$48.90.
- ✓ El precio de cada botella es de \$4.07.
- ✓ El precio que se propone para el consumidor es de \$5.5 (precio que esta por debajo incluso que en el mercado regular)
- ✓ La ganancia para el minorista es de \$1.43. (muy cercano a lo que se obtenía anteriormente)

Proyección del precio.

Después calcular el precio de el producto haremos una proyección del mismo de acuerdo a los cambios que se esperan principalmente en la inflación ya que como se mencionó antes el precio tiene como primer objetivo el cubrir los costos unitarios y así cada vez que se presente una alza en los insumos principales habrá que elevar el precio de el producto, así si tomamos en cuenta la inflación de los últimos años podemos observar que mantiene una tendencia de 5% aproximadamente y por tanto el precio de el producto aumentará de la siguiente manera:

Primero que nada los primeros tres años se fijara el objetivo de mantener el precio en un nivel ya que es el tiempo de introducción del producto al mercado, a partir del cuarto año cuando el producto ya este en su etapa de maduración año con año el precio aumentará la mitad del porcentaje de inflación que se menciona anteriormente.

Así por ejemplo durante los años 2007, 2008 y 2009 el precio será de \$48.90 y para el siguiente año como se pronostica que la inflación será de 5% según los pronósticos de Banxico, el precio del paquete será de \$50.10, 1.10 pesos que representa el 2.5% de aumento que es la mitad de la inflación, todo esto será para mantener un precio justo y accesible para los universitarios.

Es importante observar que si cada año el paquete aumenta \$1.10, una botellas con agua sola estará aumentando menos de 10 centavos, así que dadas las circunstancias del mercado el aumento del precio para el consumidor se vera reflejado hasta 4 o 5 años

después debido a que la alza de los precios de este tipo de producto en el mercado de C. U. aumenta en cantidades de 50 centavos en 50 centavos.

Las Conclusiones del Estudio de Mercado.

Primero que nada nos pudimos dar cuenta que el estudio de mercado es muy importante para la Pequeña y Mediana Empresa (PYME) dado que son muy vulnerables a los cambios del entorno económico, los cuales repercuten en su competitividad y en consecuencia en sus utilidades, llevándolas frecuentemente a situaciones no deseadas de sobrevivencia y aún de bancarrota.

Podemos concluir que de los 6 supuestos que se plantearon al principio, 5 resultaron ser afirmativos y sólo uno no ya que en el supuesto donde se sostiene que la demanda es inelástica nos pudimos dar cuenta que en este mercado la demanda se enfrenta una demanda quebrada que significa que en la parte de donde los precios varían hacia arriba la demanda es elástica mientras que en disminuciones del precio la demanda cambia a inelástica.

Finalmente podemos decir que el proyecto en cuanto a su estudio de mercado es viable ya que si representa una oportunidad para que la nueva empresa tenga éxito de acuerdo a las características del mercado y las del proyecto.

1.6 Anexo al Capítulo 1.

→ENCUESTA PARA EL CONSUMIDOR←

Consumo de Agua Embotellada en C. U.

FECHA _____ **FOLIO** _____

IMPORTANTE ENCUESTADOR

INSTRUCCIONES:

- ✓ **Lea en voz alta las preguntas a la persona encuestada y anote las respuestas en los espacios correspondientes, en los casos que aplique marque con una "x" el cuadro que indique la respuesta que de el encuestado.**
- ✓ **Antes de llenar el cuestionario realice la pregunta inicial a la persona seleccionada y sólo continúe en caso de que la respuesta sea afirmativa.**
- ✓ **Cuando se trate de preguntas abiertas, anote la respuesta tal y como la responda el encuestado.**

A. CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO

1. ¿Tomas Agua embotellada regularmente?
Si No

Si la respuesta en SI continúe con la encuesta, de lo contrario agradezca la atención prestada y NO aplique el resto del cuestionario.

2. ¿Cuántos litros de agua embotellada consumes al día?
0-1 1-2 2-3 3-4
3. De esa cantidad de agua diaria que proporción (%) la compras en C. U.?
100 99-76 75-51 50-26 25-0

B. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

4. ¿Que tipo de presentación es la que más prefieres?
500ml 1L 1.5L
5. ¿El tipo de botella que más te gusta es?
Delgada y alta Chaparra y ancha
6. ¿Cual es el tipo de tapa que te gusta más en las botellas con agua?
Taparroscas Chupón Antiderrames
7. En el caso de la botella de un litro ¿Cual te parece un precio justo?
\$ _____

C. PREFERENCIAS DEL CONSUMIDOR

8. ¿Cuando compras agua embotellada dentro del campus eliges una marca en específico?
Si No

9. ¿Que marca prefieres?
Bonafont Eopura Ciel Cualquiera
10. ¿Por que?
Por sabor Por precio Por calidad Por componentes químicos
11. ¿Te fijas en la etiqueta de la botella?
Si No

D. DISPOSICIÓN DEL CONSUMIDOS PARA CAMBIAR A UN NUEVO PRODUCTO

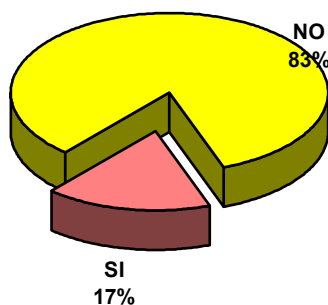
12. Si acudes a un puesto a comprar una botella con agua y no hay de la marca que a ti te gusta, ¿compras la otra?
No me fijo en cual me dan Si No
13. Si hubiera una marca de agua, que además de ofrecerte una calidad similar a la marca líder en el mercado te ofreciera un beneficio adicional. La comprarías?
Si No
14. Si el benéfico extra es el aportar un porcentaje de tu compra a la Universidad te agradaría?
Si No
15. El factor más importante por el cual no cambiarías tu marca preferida?
Aspecto Desconfianza de la nueva marca Sabor
16. Te gustaría que existiera una marca de agua universitaria?
Si No

→RESULTADOS DE LA ENCUESTA AL CONSUMIDOR←

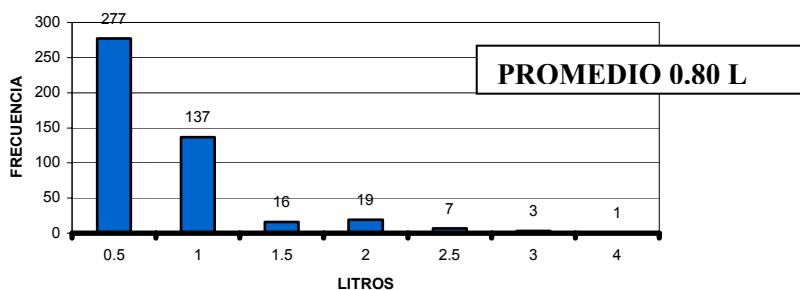
TOTAL DE CUESTIONARIOS APLICADOS 450

A. CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO

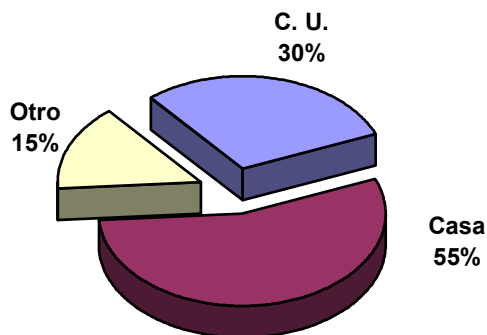
1. ¿Tomas Agua embotellada?



2. ¿Cuántos litros de agua embotellada consumes al día?

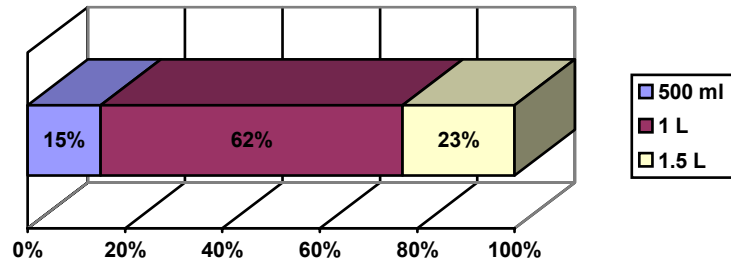


3. De esa cantidad de agua diaria que proporción (%) la compras en C. U.

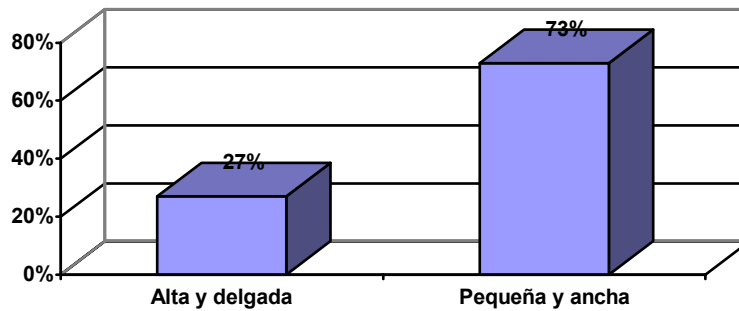


B. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

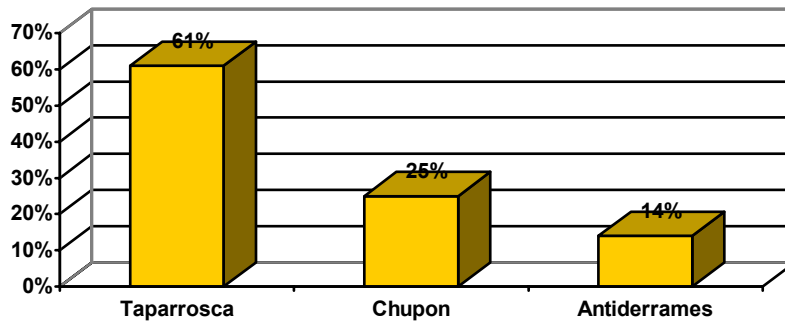
4. ¿Qué tipo de presentación es la que más prefieres?



5. ¿El tipo de botella que más te gusta es?



6. ¿Cuál es el tipo de tapa que te gusta más en las botellas con agua?

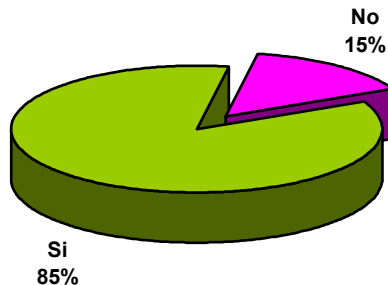


7. En el caso de la botella de un litro ¿Cuál te parece un precio justo?

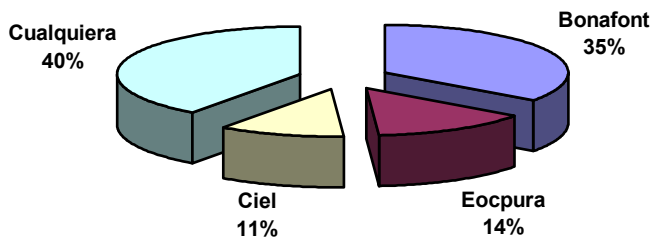
PROMEDIO \$5.86

C. PREFERENCIAS DEL CONSUMICOR

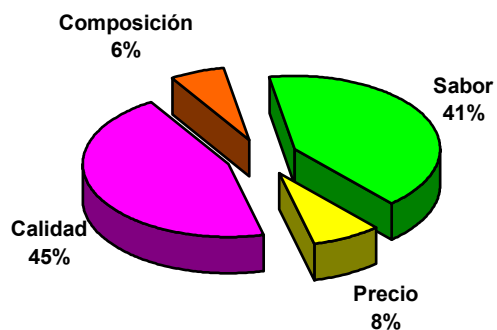
8. ¿Cuándo compras agua embotellada dentro del campus eliges una marca en específico?



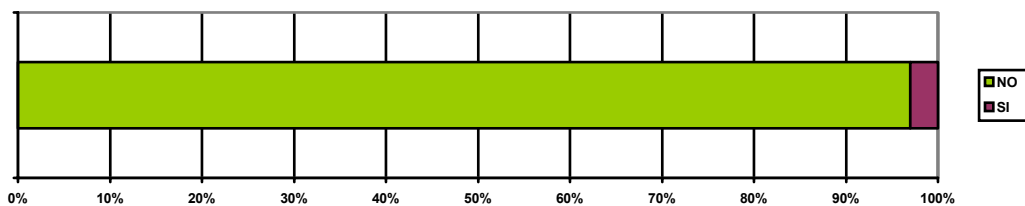
9. ¿Qué marca prefieres?



10. ¿Por qué?

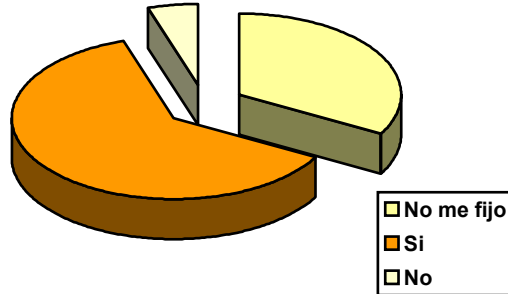


11. ¿Te fijas en la etiqueta de la botella?

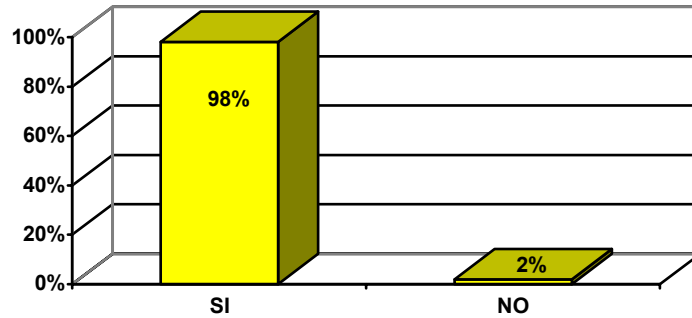


D. DISPOSICIÓN DEL CONSUMIDOS PARA CAMBIAR A UN NUEVO PRODUCTO

12. Si acudes a un puesto a comprar una botella con agua y no hay de la marca que a ti te gusta, ¿compras la otra?



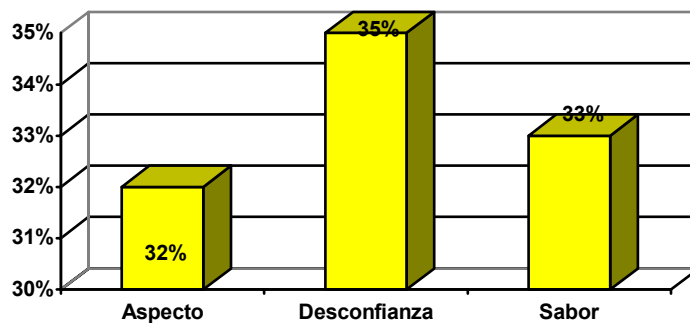
13. Si hubiera una marca de agua, que además de ofrecerte una calidad similar a la marca líder en el mercado te ofreciera un beneficio adicional. ¿La comprarías?



14. ¿Si el benéfico extra es el aportar un porcentaje de tu compra a la Universidad te agradaría?

El 100% de los encuestados respondieron que SI.

15. El factor más importante por el cual no cambiarías tu marca preferida



16. ¿Te gustaría que existiera una marca de agua universitaria?

El 100% de los encuestados respondieron que SI.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM 041-SSA1-1993 - Bienes y servicios. Agua purificada envasada. Especificaciones sanitarias

Introducción

Esta norma tiene como propósito, establecer las especificaciones sanitarias del agua purificada envasada con el fin de reducir los riesgos de transmisión de enfermedades gastrointestinales y las derivadas de su consumo. Estas especificaciones se establecen con base en legislaciones internacionales.

1. Objetivo y Campo de Aplicación

1.1 Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones sanitarias del agua purificada envasada.

1.2 Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en el Territorio Nacional para las personas físicas o morales que se dedican a su proceso o importación.

2. Referencias

Esta norma se complementa con lo siguiente: NOM-031-SSA1-1993 Productos de la pesca. Moluscos bivalvos frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias. NOM-051-SCFI-1994 Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados. NOM-092-SSA1-1994 Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa.* NOM-109-SSA1-1994 Procedimientos para la toma, manejo y transporte de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.* NOM-110-SSA1-1994 Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.* NOM-112-SSA1-1994 Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable.* NOM-117-SSA1-1994 Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc, y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por absorción atómica.* NOM-120-SSA1-1994 Buenas prácticas de higiene y sanidad para bienes y servicios.* NOM-127-SSA1-1994 Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.* *Proyecto en proceso de expedición como Norma Oficial Mexicana.

3. Definiciones

Para fines de esta norma se entiende por:

3.1 Agua potable, aquella cuyo uso y consumo no causa efectos nocivos al ser humano.

3.2 Agua purificada envasada, aquella sometida a un tratamiento físico o químico que se encuentra libre de agentes infecciosos, cuya ingestión no causa efectos nocivos a la salud y para su comercialización se presenta en botellones u otros envases con cierre hermético y que además cumple con las especificaciones que se establecen en esta norma.

3.3 Buenas prácticas de fabricación, conjunto de normas y actividades relacionadas entre sí, destinadas a garantizar que los productos tengan y mantengan las especificaciones requeridas para su uso.

3.4 Envase, todo recipiente destinado a contener un producto y que entra en contacto con el mismo, conservando su integridad física, química y sanitaria.

3.5 Envase retornable, aquel que se utiliza más de una vez y que forzosamente tendrá que ser lavado y desinfectado en cada uso.

3.6 Envase no retornable, aquel de un sólo uso, que no cumple con la definición de envase retornable.

3.7 Etiqueta, todo rótulo, marbete, inscripción, imagen u otra forma descriptiva o gráfica ya sea que este impreso, marcado, grabado, en relieve, hueco, estarcido o adherido al empaque o envase del producto.

3.8 Inocuo, aquello que no hace o causa daño a la salud.

3.9 Límite máximo, cantidad establecida de aditivos, microorganismos, parásitos, materia extraña, plaguicidas, biotoxinas, residuos de medicamentos, metales pesados y metaloides que no se debe exceder en un alimento, bebida o materia prima.

3.10 Lote, la cantidad de unidades de un producto elaborado en un sólo proceso con el equipo y sustancias requeridas, en un mismo lapso para garantizar su homogeneidad. Por lo tanto, no puede ser mayor que la capacidad del equipo ni integrarse con partidas hechas en varios períodos.

3.11 Métodos de prueba, procedimientos analíticos utilizados en el laboratorio para comprobar que un producto satisface las especificaciones que establece la norma.

3.12 Muestra, número total de unidades de producto provenientes de un lote y que representan las características y condiciones del mismo.

3.13 Plaguicidas, sustancia o mezcla de sustancias utilizadas para prevenir, destruir, repeler o mitigar cualquier forma de vida que sea nociva para la salud, los bienes del hombre o el ambiente, excepto la que exista sobre o dentro del ser humano y los protozoarios, virus, bacterias, hongos y otros microorganismos similares sobre o dentro de los animales.

3.14 Proceso, conjunto de actividades relativas a la obtención, elaboración

fabricación, preparación, conservación mezclado, acondicionamiento, envasado, manipulación, transporte, distribución, almacenamiento y expendio o suministro al público de productos. 3.15 Registro, formato donde se anotan los datos de las condiciones de proceso.

4. Símbolos y abreviaturas

Cuando en esta norma se haga referencia a los siguientes símbolos y abreviaturas se entiende por: cm centímetros d densidad, g gramo, l litro, µg/l microgramos por litro, mµ milimicra, mg miligramo, mg/l miligramos por litro, ml mililitro, M molar, mol molécula, N normal, NMP número más probable, pH potencial de hidrógeno, UPC unidades de platino cobalto, UFC unidades formadoras de colonias, UTN unidades de turbidez nefelométricas, vol volumen. Cuando en la presente norma se mencione al Reglamento, debe entenderse que se trata del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios.

5. Disposiciones sanitarias

El producto objeto de esta norma, además de cumplir con lo establecido en el Reglamento, debe ajustarse a las siguientes disposiciones: 5.1 La fuente de abastecimiento de agua debe sujetarse a las disposiciones establecidas en el Reglamento. 5.2 El lavado y desinfección de envases, debe realizarse con soluciones sanitizantes que no alteren o cedan sustancias que modifiquen las características del producto y evitando la contaminación por el arrastre de las mismas. 5.3 Las plantas purificadoras de agua deben estar diseñadas y establecidas en instalaciones que permitan efectuar correctamente las buenas prácticas de fabricación. 5.4 En las plantas purificadoras de agua se deben llevar registros de las pruebas efectuadas a la materia prima (agua), producto en proceso, producto terminado, lavado de envases, mantenimiento sanitario del equipo, líneas de producción, accesorios y número de lote asignado al producto, los cuales deben conservarse por un año a disposición de la autoridad sanitaria.

6. Especificaciones sanitarias

El producto objeto de este ordenamiento, debe cumplir con las siguientes especificaciones: 6.1 Organolépticas y físicas Olor Inodoro Sabor Insípido Límite Máximo Color 15 Unidades de color verdadero* en la escala de platino-cobalto Turbiedad 5 Unidades de UTN * Únicamente el producido por sólidos disueltos en el agua. 6.2 Físicoquímicas pH 6,5 - 8,5 Límite Máximo mg/l.

7. Muestreo

El procedimiento de muestreo del producto objeto de esta norma debe sujetarse a lo que establece la Ley General de Salud.

8. Métodos de prueba

Para la verificación de las especificaciones que se establecen en esta norma, se deben aplicar los métodos de prueba señalados en el apartado de referencias. Para la determinación de las especificaciones físicas, químicas y de plaguicidas se deben aplicar los métodos establecidos en el apéndice normativo A de esta norma. Para la determinación de aluminio, bario, cromo, manganeso y plata se debe aplicar el método de prueba establecido en la NOM-117-SSA1-1994. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, fierro zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por absorción atómica. La determinación de *Vibrio cholerae*, se efectuará con el método contemplado en la Norma Oficial Mexicana NOM-031-SSA1-1993. Moluscos bivalvos frescos-refrigerados y congelados. Especificaciones sanitarias; la preparación de la muestra se establece en el apéndice normativo B de esta norma. Para la determinación de coliformes totales por filtración por membrana se debe aplicar el método establecido en el apéndice normativo B de esta norma. Además de los métodos señalados en el apartado de referencias y los incluidos en el apéndice normativo A y B de esta norma, existen métodos alternos validados para la determinación de las especificaciones de cada parámetro que pueden ser utilizados para el aseguramiento de calidad del producto. l

9. Etiquetado

La etiqueta del producto objeto de esta norma, además de cumplir con lo establecido en el Reglamento y la Norma Oficial Mexicana correspondiente, debe sujetarse a lo siguiente: Debe figurar el número o clave del lote de producción

10. Envase y embalaje

10.1 Envase El producto objeto de esta norma se debe envasar en recipientes de tipo sanitario que tengan tapa inviolable o sello o banda de garantía, elaborados con materiales inocuos y resistentes a distintas etapas del proceso, de tal manera que no reaccionen con el producto o alteren sus características físicas, químicas y organolépticas. 10.2 Embalaje Se deben usar envolturas de material resistente que ofrezcan la protección adecuada a los envases para impedir su deterioro exterior, a la vez que faciliten su manipulación, almacenamiento y distribución.

11. Concordancia con normas internacionales

Esta norma no tiene concordancia con normas internacionales.

12. Bibliografía

12.1 Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. 1992. Ley Federal sobre Metrología y Normalización. México, D. F. 12.2 Secretaría de Salud. 1991. Ley General de Salud. México, D. F. 12.3 Secretaría de Salud. 1988. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios. México, D. F.

13. Observancia de la Norma

La vigilancia en el cumplimiento de la presente norma corresponde a la Secretaría de Salud.

14. Vigencia

La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor con su carácter de obligatorio a los treinta, siguientes a partir de su publicación en el Diario Oficial de la Federación. México, D. F., 29 de noviembre de 1994.- El Director General de Control Sanitario de Bienes y Servicios, José Meljem Moctezuma.- Rúbrica

CAPITULO 2

ESTUDIO TÉCNICO.

¿cuánto, dónde, cómo y con qué producirá mi empresa?.

El objetivo general del estudio técnico es resolver todo lo concerniente a la instalación y el funcionamiento de la planta. Desde la descripción del proceso, adquisición del equipo y maquinaria, hasta determinar la distribución óptima de la planta productiva.

En el estudio técnico se define:

- ✓ Dónde ubicar la empresa, o las instalaciones del proyecto.
- ✓ Dónde obtener los materiales o materia prima.
- ✓ Qué máquinas y procesos usar.

En este estudio, se describe que proceso se va a usar, y cuanto costarán todos estos, que se necesita para producir y vender. Estos serán los presupuestos de inversión y de gastos.¹⁸

2.1 El Tamaño de la Planta.

Se puede definir como el volumen de producción de bienes o servicios que le es posible generar a una unidad productiva de acuerdo con la infraestructura disponible. El tamaño de un proyecto es su capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año. El tamaño de la planta se puede definir por indicadores indirectos, como el monto de inversión, ocupación efectiva de mano de obra, o algún otro de sus efectos sobre la economía.

Existen condicionantes que limitan a la fijación óptima del tamaño de la planta como son:

- a. El tamaño del proyecto y la demanda: Es un elemento importante dado que el proyecto debe fijar su capacidad instalada en función de la demanda potencial.
- b. El tamaño del proyecto y los suministros e insumos: Se debe tener bien definido los alcances y cantidad de proveedores de materias primas e insumos con que se cuenta.
- c. El tamaño del proyecto, la tecnología y los equipos: La tecnología y los equipos tienden a limitar tamaño del proyecto a un mínimo de producción necesario para ser aplicables.
- d. El tamaño del proyecto y el financiamiento: Si se cuenta con el financiamiento suficiente para cualquier tipo de opción, es importante que se verifique cual es el que

¹⁸ Corzo, Miguel A. *Introducción a la Ingeniería de Proyectos*. Limusa. México.1977.

más conviene en cuanto a menores costos y mayor rendimiento de capital, la que pueda financiarse con mayor comodidad y seguridad. Si existe la flexibilidad en la instalación por etapas del proyecto como una alternativa viable, aunque es obvio que todos los equipos y las tecnologías permiten esta flexibilidad.

- e. El tamaño del proyecto y la organización: Cuando se ha hecho un estudio que determine el tamaño apropiado es necesario asegurarse que se cuenta personal, refiriéndose en especial al personal técnico para que no haya limitaciones en el proyecto.¹⁹

Existen diferentes métodos para calcular el tamaño óptimo de la planta, entre ellos encontramos:

- a. Tomando en cuenta los ingresos mínimos previstos para que la empresa sobreviva en el mercado.
- b. Tomando como referencia la fórmula de la demanda probable.²⁰

$$n = \left[\frac{1}{R} * \left\{ (N + 1) + \left[\frac{1}{(1-a)/a} * \frac{R-1}{R+1} \right] \right\} \right]^{1/2}$$

Donde:

- n = Tiempo en que la capacidad de operación igualará la demanda esperada del proyecto.
R = $(1 + r)$, y r es la tasa de crecimiento de la demanda expresada en decimales.
a = Índice de capital por unidad de capacidad.
N = Vida útil del Proyecto.

- c. Tomando como referencia las características de los tipos de empresas.
- d. Selección del Tamaño de Planta en base a un porcentaje de demanda que se desea abarcar durante la operación del proyecto (recomendable inferior al 100% de la demanda insatisfecha obtenida en el Estudio de Mercado).

El tamaño de la planta del proyecto.

Para fijar el tamaño de la planta se tomo en cuenta principalmente la demanda que tendrá el producto, debido a que el proyecto será la única empresa existente en el mercado y se tiene la consigna de satisfacer a toda la demanda.

¹⁹ Ver: www.tochtli.net/tareas/proyectos.doc

²⁰ Zurita Campos, Jaime M. Manual. *Didáctico, Formulación y Evaluación de Proyectos Privados y Socioeconómicos*. Mimeo. FE. – UNAM. 1996.

Antes de calcular el tamaño de la planta o capacidad instalada, se debe aclarar que el tamaño de la planta esta expresado en paquetes producidos al año (paquetes de 12 botellas de 1 Litro).

Se debe tener un tamaño de planta que pueda cubrir la demanda de los siguientes 10 años. Según el estudio de mercado la demanda del mercado meta actualmente es de 2,001,549 botellas anuales que equivalen a 177,912 paquetes y dentro de diez años (que es la vida útil del proyecto) será de 3,783,726 botellas anuales que equivalen a 295,858 paquetes, esto nos indica que debemos instalar una planta que cubra esa cantidad y si es posible un poco más y aunque en los primeros años no se explote al 100% de la capacidad instalada año con año de acuerdo a los cálculos y al estudio realizado la demanda irá aumentando y por tanto la capacidad utilizada también, para que en el año 10 la capacidad instalada se utilice cerca de su totalidad.

En el mercado la maquinaria más pequeña existente para esta industria es la que es capaz de producir 20 botellas por minuto, lo que equivale a 900 paquetes al día. Y los equipos van creciendo en tamaño de 10 en 10 botellas.

Las opciones para este proyecto en cuanto a capacidad instalada son las siguientes:

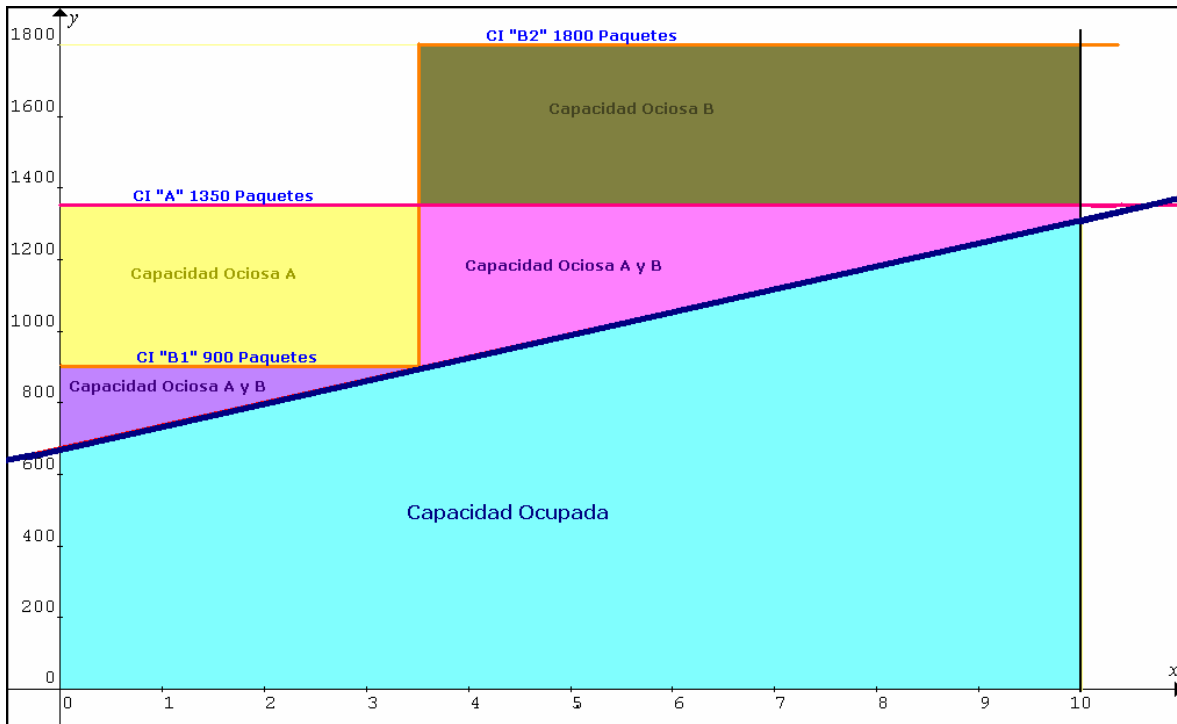
- A) Instalar una Planta que produzca 1350 Paquetes al día (30 Botellas por minuto). Capacidad Instalada de 297 mil paquetes anuales.
- B) Instalar una Planta pequeña de 900 Paquetes al día (20 Botellas por minuto) y cuando sea necesario instalar un segundo equipo que cubra la demanda faltante, otra planta pequeña de 900 Paquetes al día. Primero Capacidad Instalada de 198 mil paquetes anuales y en la segunda etapa una Capacidad Instalada de 396 mil paquetes anuales.

Se realizará un análisis para elegir una de las dos opciones, siendo la más eficaz en la que se presente menor capacidad ociosa a lo largo del periodo de vida del proyecto para si ser más eficientes económicamente.

En la Figura 2.1 se puede observar el análisis gráficamente y con este se decidirá cual de las dos opciones es la mejor.

Para el análisis se tiene el supuesto de que en ambas opciones de capacidad se trabaja la misma cantidad de horas diarias y no se toma en cuenta el costo de las maquinas requeridas. El análisis en cuanto a costos monetarios de ambas opciones se hará un poco más adelante.

Figura 2.1 Análisis para elegir la capacidad de la planta.



En la figura 2.1 se puede observar gráficamente las dos opciones para la capacidad instalada, la línea azul representa la demanda en paquetes diarios, la recta rosa y la recta naranja representan la capacidad instalada desde el principio del proyecto para la opción A y la opción B respectivamente, observamos que en los primeros 3.5 años (tiempo en el cual la CI de la opción B se vuelve insuficiente) ambas opciones incurren en capacidad ociosa, el triángulo morado representa la capacidad ociosa de la opción B que también es capacidad ociosa para la opción A junto con el cuadro amarillo que está por debajo de la recta de CI, después de los 3.5 primeros años en la opción B se debe instalar una nueva equipo para producir el doble que antes pues se instala un planta del mismo tamaño, la capacidad ociosa para los siguientes 6.5 años para la opción B sería el triángulo rosa mas el rectángulo café mientras que para la opción A sólo el triángulo rosa sería su capacidad ociosa. De acuerdo a lo establecido anteriormente la opción más viable será la que menos capacidad ociosa tenga y para saberlo el análisis se reduce a observar lo siguiente:

Tanto el triángulo rosa como el morado son capacidad ociosa para ambas opciones y a eso habría que sumar el rectángulo correspondiente a cada opción. Por lo tanto como el rectángulo de la opción A es más pequeño que el de la opción B, entendemos que en la opción A es donde hay menos capacidad ociosa.

Por lo tanto para este proyecto se requiere instalar una planta que sea capaz de producir 30 botellas por minuto y que trabaje durante 9 horas al día. Y así se tendría una capacidad instalada de 297 mil paquetes anuales.

Es importante señalar que como se estableció en el estudio de mercado, no existe demanda los 365 días del año, por tanto la planta sólo producirá los días que el mercado demande aprovechando el resto para su mantenimiento y limpieza. En el cuadro 2.1 podemos ver como se dividen los periodos de producción de la planta.

Cuadro 2.1 Calendario de Actividad Productiva.				
Mes	Clasificación	Nota	Días hábiles	Días acumulados
Enero	Sin producción 3 primeras semanas	Mantenimiento de la planta la mitad del mes y las 2da. Comienza actividades	13 Días	13
Febrero	Producción normal I	Días inhábiles: 5 + sábados y domingos.	19	32
Marzo	Producción normal II	Días inhábiles: 21 + sábados y domingos.	22	54
Abril	Producción normal II	7 Días inhábiles de Semana Santa + sábados y domingos.	17	71
Mayo	Producción normal II	Días inhábiles: 1ª, 5, 10, 15 + sábados y domingos.	19	90
Junio	Producción normal II	- Sábados y domingos.	22	112
Julio	Producción normal II	- 14 días de vacaciones administrativas + sábados y domingos.	12	124
Agosto	Producción norma II	- Sábados y domingos.	23	147
Septiembre	Producción normal II	Días inhábiles: 15, 16 + sábados y domingos.	20	167
Octubre	Producción normal I	- Sábados y domingos.	22	189
Noviembre	Producción normal I	Días inhábiles: 1, 2 + sábados y domingos.	20	209
Diciembre	Producción normal I	- 2 semanas de actividad dos semanas de vacaciones	11	220
* Esto a partir del segundo año de producción.				
Producción norma I. Actividad de la planta de baja intensidad por temporada del año (temporada baja).				
Producción normal II. Actividad de la planta de alta intensidad por temporada del año (temporada alta).				

El total de días hábiles para la operación de la planta es de 220 días y habrá dos periodos al año de por lo menos 15 días para el mantenimiento y limpieza de la planta.

El 100% de la capacidad instalada será de 297mil paquetes de 12 botellas de 1 L. al año, producidas aproximadamente en 220 días laborando 9 hrs. cada día.

La capacidad ocupada comenzará siendo de menos del 60% de la instalada para que después dicha capacidad ocupada vaya en aumento año con año de acuerdo a lo esperado en la demanda calculada. En el cuadro 2.2 podemos observar como es la evolución de ésta capacidad ocupada.

Cuadro 2.2 Capacidad Instalada Ocupada Paquetes.					
*Capacidad Instalada 297 mil paquetes anuales.					
Año	Demanda Calculada	Producción anual necesaria.	% Capacidad ocupada.	Producción Diaria	Hrs. Trabajadas
2006	166,796	167,000	56.23%	759	5
2007	177,763	178,000	59.93%	809	5 1/2
2008	189,450	190,000	63.97%	864	6
2009	201,907	202,000	68.01%	918	6
2010	215,182	216,000	72.73%	982	6 1/2
2011	229,330	230,000	77.44%	1,045	7
2012	244,409	245,000	82.49%	1,114	7 1/2
2013	260,479	261,000	87.88%	1,186	8
2014	277,605	278,000	93.60%	1,264	8 1/2
2015	295,858	296,000	99.66%	1,345	9

* Paquetes de 12 botellas de 1 L.

Se instalará en la planta un equipo que produzca 1,350 paquetes diarios en un lapso de 9 horas y la reducción de la capacidad ocupada se hará en la horas ocupadas diariamente de dicho equipo, así en el primer año únicamente la planta producirá por un lapso de 5 horas al día y con el paso del tiempo las horas de trabajo irán en ascenso como se observa en la última columna del cuadro anterior.

La reducción en la capacidad instalada ocupada se hace mediante la reducción de horas trabajadas, debido a que no es posible hacer que el equipo produzca menos de 150 paquetes por hora, además de que esto es una ventaja para reducir costos principalmente en la nómina de la empresa y en insumos auxiliares como por ejemplo la luz eléctrica necesaria para la operación de la maquinaria.

2.2 La Materia Prima y los Insumos.

Materia prima es el elemento que la industria, con su tecnología, es capaz de transformar en producto elaborado. Puede ser un elemento de la naturaleza, recurso natural, o un producto semielaborado por otro proceso industrial. Son materias primas (primeras) las que precisa una industria para la obtención de los productos que elabora.

Insumos son los bienes y servicios que incorporan al proceso productivo las unidades económicas y que, con el trabajo de los obreros, técnicos y empleados con el apoyo de las máquinas, serán transformados en otros bienes o servicios con un valor agregado mayor.²¹

Este estudio, tiene como objetivo definir las características, requerimientos, costo, etc. de las materias primas e insumos necesarios para la producción de los bienes o servicios.

Dichos insumos y materia prima se clasifican de la siguiente manera: materias primas, materiales industriales, materiales auxiliares y servicios.

La materia prima e insumos del proyecto.

Los materiales, materia prima e insumo que se requieren para la producción de el producto son los siguientes:

1. Agua.

Se requiere agua potable comúnmente llamada cruda para luego ser purificada. Dicha agua se adquiere mediante pipas de 8,000 litros, las cuales son llevadas por el proveedor hasta la planta. Esta materia prima debe ser adquirida día a día de acuerdo a las necesidades de producción. Representa el producto principal para la producción por tanto debe de estar lo más cercano posible a la planta.

Después de licitar con diferentes proveedores, encontramos que el mejor es:

Producto.	Agua Potable Cruda
Proveedor.	Flores García Guillermo
Dirección.	Cda. Victoria #50. Colonia Olivar de los Padres. CP. 01780. Álvaro Obregón. D. F.
Costo.	\$850.00 más IVA por una pipa de 8 000 litros.

2. Botellas y Tapas

Como se especifico en estudio de mercado las botellas para envasar el agua serán botellas de Pet de 1 L. transparentes con tapas plásticas color blanco tipo taparroscas. Las tapas plásticas y botellas de Pet se adquirirán por millares de cada producto con un proveedor específico que las llevara hasta la planta. Estos productos se comprarán con una periodicidad mensual.

De acuerdo a la licitación hecha encontramos que los mejores proveedores son:

Producto.	Botellas de Pet
Proveedor.	Envases y Productos Plásticos.
Dirección.	Calle 1ro de Mayo #153 Int. B. Colonia San Luis Tlatilco. CP. 53470. Mina de México. Estado de México.
Costo.	\$920.00 millar.

²¹ Ver: http://enciclopedia.us.es/index.php/Materia_prima

Producto.	Tapas Plásticas tipo Taparroscas.
Proveedor.	Polietilenos Espumados.
Dirección.	Calle Cafetal #480 Int. A. Colonia Granjas México. CP. 08400. Iztacalco D. F.
Costo.	\$110.00 millar.

3. Etiquetas.

Las etiquetas que se utilizarán serán etiquetas plásticas, las cuales llevarán impresas, la marca del producto, la información nutrimental, los datos de la empresa productora, fecha de elaboración y de caducidad y código de barras.

De acuerdo a la licitación hecha encontramos que los mejores proveedores son:

Producto.	Etiquetas.
Proveedor.	Etiquenova.
Dirección.	2da. Cerrada de Miguel de Hidalgo 14. Colonia Francisco Villa. CP. 54059. Mina, Estado de México.
Costo.	\$90.00 millar.

4. Film para embalaje.

Es un plástico, que al calentarse se ajusta al producto para mejorar la apariencia, inmovilizar y proteger la integridad del mismo. Se requiere de rollos de plástico para envolver los paquetes de 12 botellas.

Producto.	Película plana Termoencogible.
Proveedor.	La Cima S. A. De C. V.
Dirección.	Calle Cafetal #468. Colonia Granjas México. CP. 08400. México D. F.
Costo.	\$320.00 rollo.

5. Otros materiales e insumos.

Otros materiales auxiliares que se utilizarán en la planta son los que requieran las máquinas que se ocupen, como son electricidad, agua (potable, diferente a la que se usa en la elaboración del producto), gasolina, aceite, etc. Cada uno de estos materiales se obtendrán mediante proveedores según sea el caso y su costo se detallará más adelante según sea el caso.

2.3 La Localización de la Planta.²²

Muchos factores deben ser considerados cuando se selecciona la ubicación de una planta para purificar y embotellar agua. No existen precauciones especiales o prerrequisitos al

²² Baca Urbina, Gabriel. *Evaluación de Proyectos*. McGraw – Hill. México. 2001

escoger la ubicación, pero esta operará de forma más exitosa si se consideran los siguientes factores:

- ✓ Suministros adecuados de materias primas.
- ✓ Disponibilidad de mano de obra.
- ✓ Disponibilidad de servicios de agua, electricidad y combustible.
- ✓ Ubicado cerca del mercado meta.

Los métodos para evaluar y decidir sobre la ubicación del proyecto se pueden dividir en dos grandes grupos: aquellos que consideran factores subjetivos y aquellos que consideran factores objetivos. Los primeros, como su nombre lo indica, son factores no susceptibles de cuantificar, mientras que los segundos si lo son.

Los diferentes métodos para la localización son:

- ✓ Método objetivo propuesto por la ONU-CEPAL.
- ✓ El Método de Brown Y Gibson.
- ✓ Método cualitativo por puntos.
- ✓ El modelo Ruso.

El Método Empleado.

La selección de la localización de la planta Purificadora y Embotelladora de Agua se aplicará mediante el método cuantitativo de puntos, debido a que es el método que mejor se adecua a este proyecto, además de que arroja un resultado confiable y es muy sencillo de aplicar y consiste en asignar factores cuantitativos a una serie de factores que se consideran relevantes para la localización del proyecto. Esto deriva en una comparación cuantitativa de diferentes sitios. El método permite ponderar factores de preferencia para el proyectista al tomar la decisión. Se puede aplicar el siguiente procedimiento para jerarquizar los factores cualitativos.

1. Desarrollar una lista de factores relevantes.
2. Asignar un peso a cada factor ponderado para indicar su importancia relativa (los pesos deben sumar 1), y el peso asignado dependerá exclusivamente del criterio del investigador.
3. Asignar una escala común a cada factor (por ejemplo, de 0 a 10) y elegir cualquier mínimo.
4. Calificar a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada y multiplicar la calificación por el peso.
5. Sumar la puntuación de cada sitio y elegir el de máxima puntuación.

Existen dos posibles localizaciones

- a) Cerrada Roble Mz. 309 Lote 29. Colonia Lomas de San Bernabé 10350. Delegación La Magdalena Contreras. México D. F.
- b) Calle Belice #19 Colonia Olivar de los Padres 01780. Delegación Álvaro Obregón. México D. F.

Los factores a considerar son:

- ✓ Factores geográficos. Relacionados con las condiciones naturales que rigen en la distintas zonas del país como clima, niveles de contaminación y desechos comunicaciones etc.
- ✓ Factores institucionales. Relacionados con planes de desarrollo de la industria en el país.
- ✓ Factores sociales. Relacionados con la adaptación del proyecto al ambiente y la comunidad.
- ✓ Factores económicos. Se refieren a los costos de los suministros e insumos en esa localidad como la mano de obra, las materias primas, el agua, energía eléctrica, combustibles, la infraestructura disponible, los terrenos y la cercanía de los mercados y las materias primas.

La Selección de la Ubicación de la Planta.

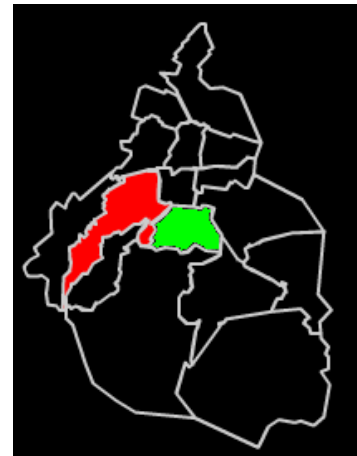
A continuación se muestra un cuadro en el cual se aplica el método cuantitativo por puntos cabe destacar que los factores 1, 2 y 3 serán factores poco atendidos y algunos de ellos serán excluidos del método ya que ambas posibilidades mostrarían los mismos resultados en cuanto a estos factores.

Cuadro 2.3 Método Cualitativo por Puntos.					
Factor relevante	Peso asignado	Opción A		Opción B	
		Calif.	Calificación ponderada	Calif.	Calificación ponderada
M. P. Disponible	0.25	6.0	1.5	7.0	1.75
M. O. Disponible	0.15	8.0	1.2	7.0	1.05
Costos de los insumos	0.20	6.0	1.2	8.0	1.6
Costo de la vida	0.10	9.0	0.9	8.0	0.8
Cercanía del mercado	0.30	5.0	1.5	9.5	2.85
Suma	1.00		6.3		8.05

La localización más viable es la opción B y a continuación se especifican las características de macro y micro localización del proyecto.

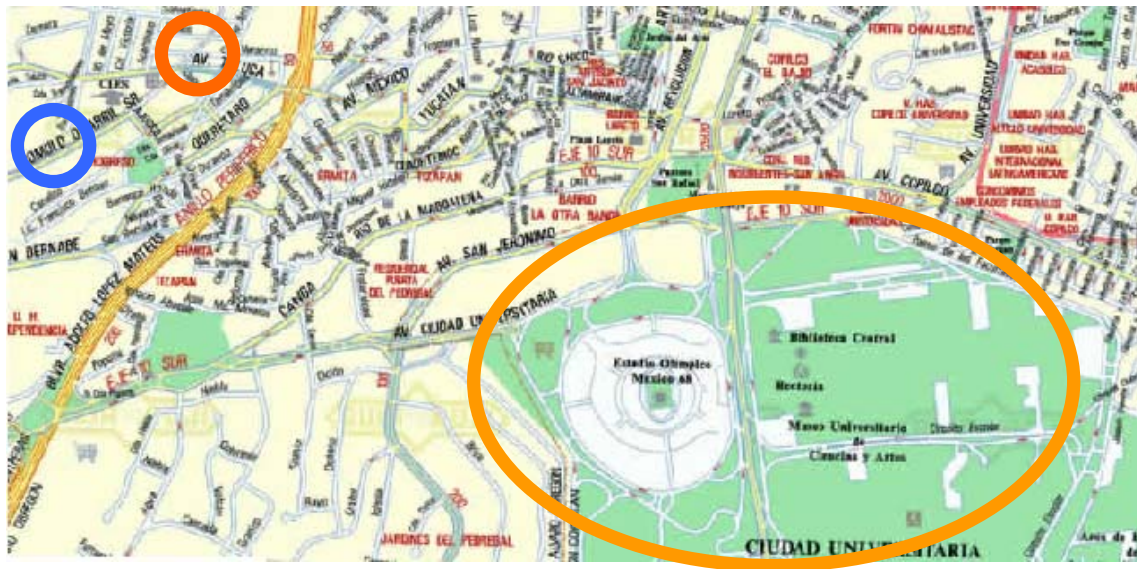
La planta purificadora se encontrará localizada dentro del Distrito Federal en la Delegación Política de Álvaro Obregón en la siguiente dirección Belice #19 Col. Olivar de los Padres. CP. 01780. En la Figura 2.2 Observamos se localización dentro del D. F.

Figura 2.2 Ubicación dentro del D. F.



Si se observa el mapa, en rojo aparece la delegación donde se ubicará la planta purificadora de agua e inmediatamente podemos observar la delegación Coyoacán que es donde se encuentra el mercado meta (verde). Por lo tanto observamos la cercanía evidente con el mercado meta cabe, destacar que el principal proveedor también se encuentra dentro de la delegación Álvaro Obregón e incluso dentro de la misma colonia que la planta. En la siguiente figura podemos apreciar la cercanía de los tres puntos antes mencionados así como la facilidad con que se puede llegar a cada uno de ellos.

Figura 2.3 Ubicación de la Planta y el Mercado Meta



En el círculo rojo se encuentra ubicada la planta embotelladora, en azul el proveedor (el de agua) y en naranja el mercado objetivo. Observamos la cercanía que existe entre ellos y por

lo tanto el corto tiempo de traslado principalmente entre la planta y el mercado meta que es en promedio de 20 minutos, esto significa que los costos de transporte serán el mínimo posible de acuerdo con las ubicaciones analizadas.

2.4 El Proceso de Producción.²³

El proceso de producción es el conjunto de actividades que se llevan a cabo para elaborar un producto o prestar un servicio. En éste, se conjugan la maquinaria, los insumos (materiales, materia prima) y el personal de la empresa necesarios para realizar el proceso. Es necesario que el proceso de producción quede determinado claramente, a manera que permita a los empleados obtener el producto deseado con un uso eficiente de los recursos necesarios.

El Proceso de Producción del Proyecto.

El proceso de producción de la planta será totalmente automatizado con una máquina para cada proceso. Existen diferentes métodos para la purificación del agua mismos que se pueden observar en el anexo del capítulo 2. Pero después de analizar cada uno de ellos se llegó a la conclusión de que el método por luz ultravioleta es el más eficaz y él que se adecua mejor a las necesidades del proyecto. Funciona como un germicida, ya que anula la vida de las bacterias, gérmenes, virus, algas y esporas que vienen en el agua, mediante la luz ultravioleta, los microorganismos no pueden proliferarse ya que mueren al contacto con la luz. Y el agua al salir de la tubería del rayo ultravioleta va libre de gérmenes vivos.

Para poder realizar la producción del agua embotellada, se incurre en los siguientes procesos:

- ✓ Purificación.

Se cuenta con maquinaria especializada para dicha actividad, el agua entra a la planta en forma cruda para que luego de pasar por los diferentes filtros y procesos de purificación, ésta salga libre de bacterias y sustancias perjudiciales para la salud.

- ✓ Lavado de envases.

Se cuenta con una máquina Semiautomática para el lavado, que cuenta con un depósito de agua con una solución de jabón biodegradable especial para el lavado del envase.

El lavado se realiza en dos etapas:

- I. Desinfección utilizando una solución Biodegradable
- II. Esta desinfección es seguida de dos etapas de enjuague con agua Filtrada. Todos los envases son inspeccionados y lavados interiormente, como exterior.

²³ Ver: www.aulafacil.com/planesnegocio/

- ✓ Llenado del envase.

Una vez realizada la desinfección del envase, este es enviado a la máquina de llenado.

El llenado de envase es automático.

- ✓ Desinfección del tapón.

Todas las tapas son desinfectadas antes de ser colocadas en el envase, la operación es realizada en forma manual, el personal sigue las normas de higiene con lo que se minimiza el riesgo de contaminación.

- ✓ Taponado del envase.

La operación es realizada en forma automática por la misma máquina de llenado, el tapón es depositado en el orificio del envase, el cual es presionado automáticamente para el tapado del envase.

- ✓ Colocación de etiqueta y sello de garantía.

El sello y la etiqueta son colocados en forma mecánica antes de ser sellado.

- ✓ Empacado.

El empaque y el embalaje del producto se realizaran mecánicamente para luego ser depositado en el almacén.

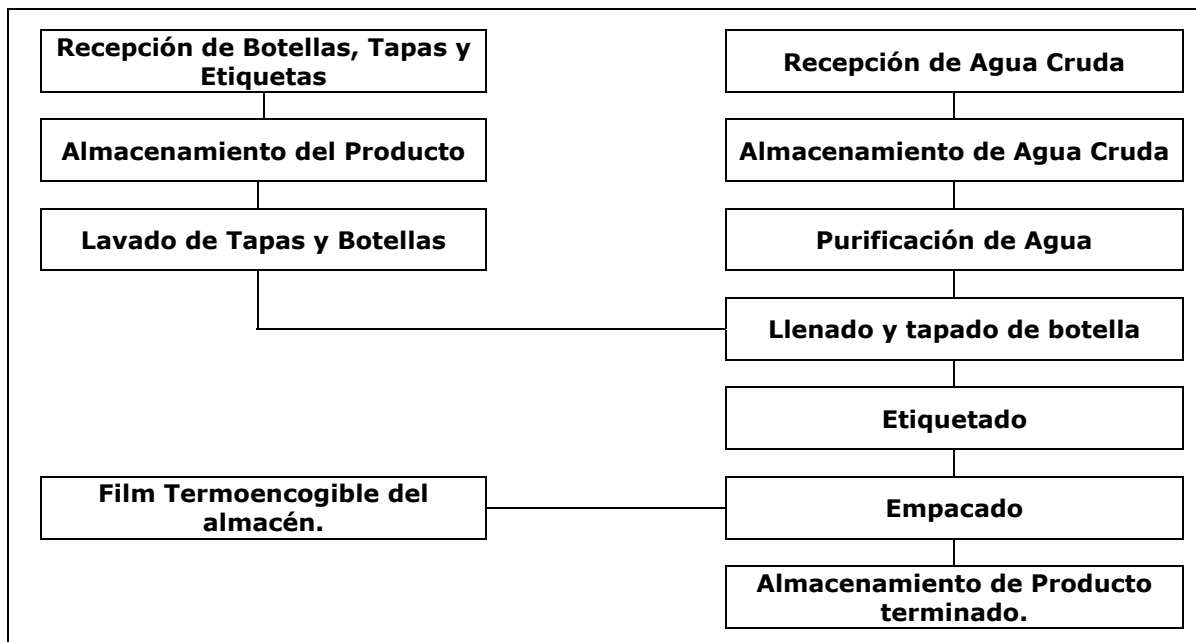
Así, después de describir cada uno de los procesos, necesarios para la producción de agua embotellada, podemos hacer un breve resumen de cómo se lleva a cabo el proceso productivo en general.

La materia prima (el agua) llegará a la planta purificadora por medio de pipas aproximadamente de ocho mil litros y se colocará en tanques o cisternas para su almacenamiento dentro de la planta (el agua es llevada hasta la planta por el proveedor diariamente evitando así tener que almacenar agua y correr el riesgo de que se eche a perder), de los tanques de almacenamiento será llevada al equipo de purificación en donde será sometida a la purificación mediante el método seleccionado. Al mismo tiempo las botellas donde se envasará el producto son lavadas y sanitizadas por una máquina que trabaja automáticamente (enjuagadora) para después ser colocadas en la llenadora. El agua ya purificada será colocada por la llenadora en cada uno de la botellas con la cantidad exacta de líquido, inmediatamente cada botella será tapada y etiquetada de forma también automática al final de este proceso se obtiene el producto listo para ser empacado. El proceso de empacamiento será realizado por un otra máquina que colocará las botellas en una charola de cartón para que posteriormente sean envueltas con el film termoencogible, los empaques tendrán un tamaño de 12 botellas de un litro por empaque, finalmente el empaque será colocado en un almacén de productos terminados donde se colocarán sellos

con fecha de elaboración ya listo para ser llevado a los puntos de venta, cabe señalar que previamente en las etiquetas será colocado automáticamente fecha de elaboración, de caducidad y número de lote. Dentro de todo este proceso participarán 4 empleados, uno que supervisará que el proceso de purificación, llenado, tapado y etiquetado se realice de forma óptima, este mismo empleado llevará el control de la calidad del producto y de número de botellas producidas por día, existirán un segundo y tercer empleado que son los que serán los encargados de recibir los empaques para almacenarlos, un ultimo empleado colocará los sellos correspondientes a cada empaque, este mismo empleado tendrá la función de recibir el agua que llega del proveedor y va ser almacenada en la cisterna y tendrá el control del almacén.

En el la Figura 2.4 podemos observar un diagrama del proceso productivo que describe claramente lo que se explicó en el párrafo anterior. Dicho diagrama servirá para más adelante elaborar el diagrama de procedimiento y de flujo del proceso de producción.

Figura 2.4 Diagrama del Proceso productivo.









Este diagrama hace un resumen de cómo se lleva a cabo el proceso productivo de la planta, tanto para purificar como para embotellar y empacar el producto, cada línea une a los procesos que tiene que ver entre sí, las actividades que se encuentran en el mismo nivel, se realizan de forma simultánea para tratar de hacer que en el proceso se lleve el menor tiempo posible.

Mas adelante se detallará cual es el tiempo de cada una de las actividades realizadas en el proceso productivo, así como también se indicara de forma clara cual es la distancia que recorre la materia prima desde que entra al proceso productivo hasta que sale como producto terminado que en este caso el producto final será un empaque de doce botellas de agua purificada de 1 L.

Con este diagrama podemos dar paso a otro diagrama que describe de manera diferente el proceso y de una forma un poco más detallada.

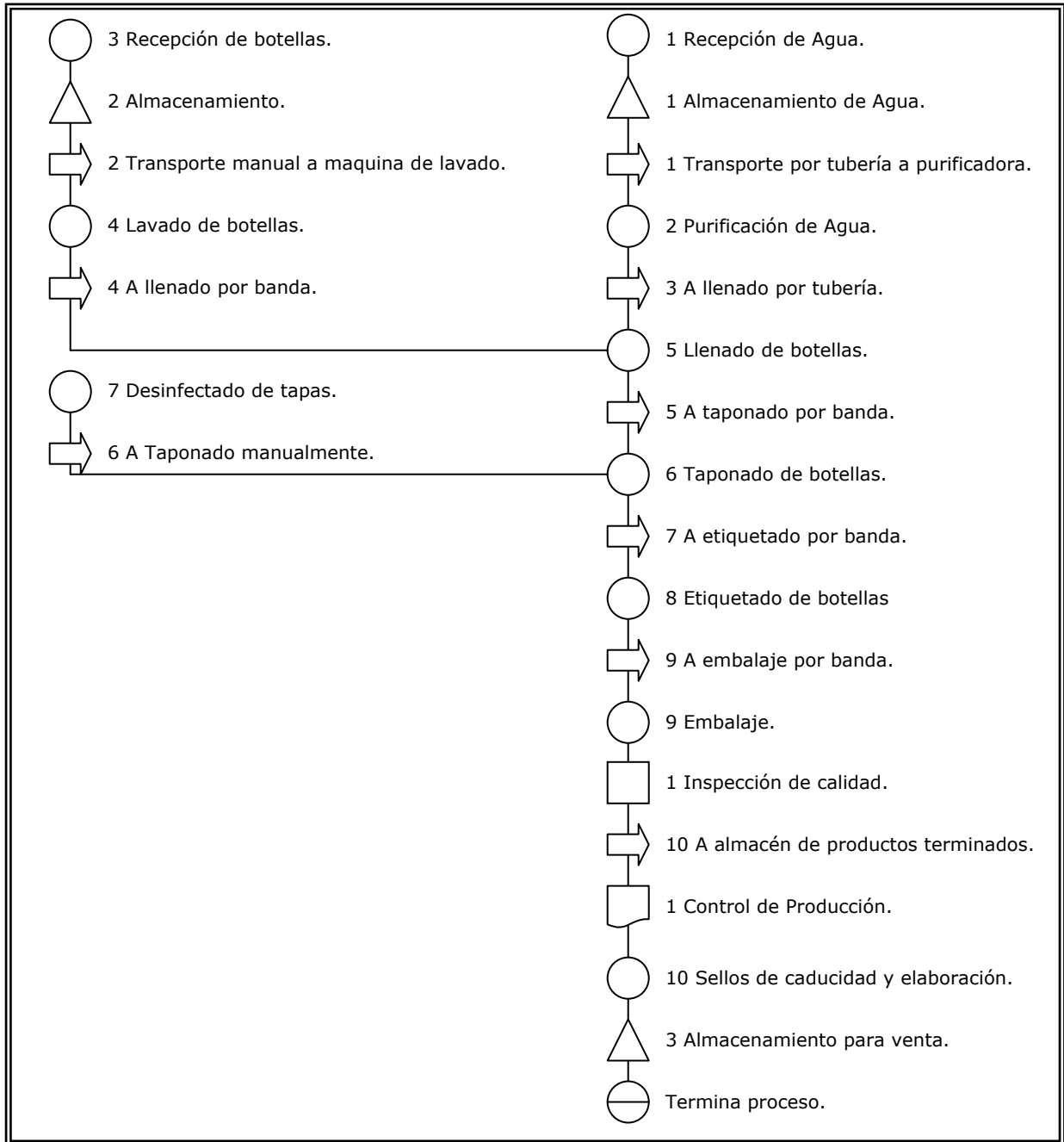
El Diagrama de Procedimiento.

El diagrama para el procedimiento, es el orden y combinación de las diferentes actividades de producción, es una secuencia de operaciones expresada en forma gráfica. También es una forma de detallar y estudiar el proceso de producción, a través de la utilización de un diagrama de flujo, cuya simbología básica es la siguiente:

Cuadro 2.4 Simbología para el Diagrama de Producción.		
SIMBOLOGÍA	SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN
	OPERACIÓN	Se refiere a cualquier actividad cuyo resultado sea una transformación física o química en un producto o componente del mismo.
	DEMORA	Cualquier lapso en el que un componente del producto se encuentre esperando por alguna operación, revisión o traslado.
	ARCHIVO O ALMACENAMIENTO	Custodiar un producto o insumo en el almacén, hasta que se necesite para su utilización o venta
	INSPECCIÓN	Se refiere a efectuar comparaciones o verificaciones de las características comparándolas con los estándares de calidad, así como la cantidad determinada para el mismo.
	TRANSPORTE	Cualquier movimiento que no forme parte de una operación o de una inspección.
	DOCUMENTO	Generalmente se utiliza para designar cheques, requisiciones, cotizaciones, etc. Todo aquello que sea necesario para un efectivo desarrollo del proceso productivo.

Con estos símbolos se elaboró un diagrama (figura 2.5) en el cual observamos los diferentes procesos que se llevan a cabo dentro de la planta tomando como base el diagrama anterior. Con este nuevo diagrama se distingue de manera más clara qué tipo de actividad es la que se realiza en cada momento y se describe el proceso paso a paso.

Figura 2.5 Diagrama de Flujo del Proceso de producción.



Con este diagrama se puede elaborar ahora el Cursograma Analítico en el cual se define de manera clara cuales son las actividades que se realizan, el tiempo que tardan y la distancia que recorre la materia prima durante el proceso de producción y quien realiza cada una de las actividades.

Cuadro 2.5 Cursograma Analítico.									
Diagrama num. 1 Hoja num. 1		Resumen							
PRODUCTO: Agua purificada embotellada de 1L. (Paquete de 12 Botellas)	ACTIVIDAD	SÍMBOLO	ACTUAL	PROPUESTA					
	Operación	○	-	7					
	Transporte	⇒	-	6					
	ACTIVIDAD: Recibir y almacenar el agua cruda, purificar, llenar, tapar, etiquetar, empacar y almacenar.	Demora	D	-	0				
	MÉTODO: Propuesto.	Almacenamiento	△	-	2				
		Inspección	□	-	1				
		Documentación	▭	-	1				
LUGAR: Planta Purificadora y embotelladora de agua.	DISTANCIA (metros)		-	11 metros.					
	TIEMPO (minutos)		-	15 minutos.					
OPERARIO (S): Véase columna de observaciones	Costo por paquete.		-						
	Mano de obra		-						
	Material		-						
Compuesto por:	Fecha:	TOTAL					-		
Aprobado por:	Fecha:								
DESCRIPCIÓN	DIST.	TIEM.	SIMBOLO						OBSERVACIONES
			○	⇒	D	△	□	▭	
Recepción de agua.	3m	5 min.	●						Empleado 1.
Almacenamiento de agua.	-	-							Proceso automatizado. Controlado por el supervisor.
Transporte a purificadora.	2m	.5 min.	●						
Purificación de Agua.	-	.5 min.		●					
Transporte a llenadora.	1m	.5 min.	●						
Llenado de botellas.	-	1 min.		●					
Transporte a taponado.	1m	.5 min.	●						
Taponado de botellas.	-	1 min.		●					
Transporte a etiquetado.	1m	.5 min.	●						
Etiquetado de botellas.	-	1 min.		●					
Transporte a embalaje.	1m	.5 min.	●						
Embalaje de 12 botellas.	-	.5 min.		●					
Inspección de calidad.	-	1 min.					●	Supervisor.	
Transporte a almacén.	2m	1 min.					●	Empleado 2 y 3.	
Registro de producción.	-	.5 min.					●	Supervisor.	
Sellos de caducidad y elaboración.	-	1 min.					●	Empleado 1.	
Almacenamiento para venta.	-	-					●	Empleado 1.	
TOTAL	11m	15min	7	6	0	2	1	1	

En el diagrama anterior podemos observar que con el proceso de producción propuesto encontramos que la materia prima tarda 15 minutos en recorrer los 11 metros del proceso desde que entra como materia prima hasta que sale como paquete de botellas. Pero esto no significa que por cada paquete se requieran 15 min. ya que por ser una producción en serie se realizan todas las actividades al mismo tiempo para poder producir 150 paquetes en 1 hora. En el diagrama también se puede observar quién se encargará de realizar y supervisar las actividades. Este mismo análisis se hizo con otras propuestas de procesos las cuales se

pueden observar en el anexo del capítulo. Al final se concluyó que este proceso es el más eficiente y el que mejor se acomoda a el proyecto.

2.5 Maquinaria, Equipo e Instalaciones (BKF).²⁴

Después de hacer la descripción del proceso productivo, el programa de producción y el cálculo del tamaño del proyecto, se pueden ahora especificar los equipos, la maquinaria y las herramientas necesarias para realizar las actividades productivas de la planta, al momento de realizar la selección del la maquinaria y equipo se deben de tomar en cuenta sus características principales como son: capacidad, rendimiento, vida útil, peso, dimensiones y costo. Los factores técnicos que intervienen en la selección de equipos y son, entre otros:

- ✓ Capacidad de producción en régimen normal de trabajo, especificando: Producción, horario, reservas de capacidad o sobrecarga.
- ✓ Grado de eficiencia y rendimiento en términos de aprovechamiento de materia prima, especificando índices de mermas y producción de desechos.
- ✓ Calidad del producto obtenido.
- ✓ Vida útil, necesidades de mantenimiento, perspectivas de daños y desgaste.
- ✓ Espacios necesarios para su instalación y especificaciones para la misma.
- ✓ Flexibilidad, indicación de las alternativas posibles de utilización parcial de los equipos de producción, posibilidades de reforma o sustitución futura.

Desde el punto de vista económico, el problema de selección de maquinaria y equipo, consiste en examinar la influencia que la selección de un determinado equipo puede tener sobre los costos del proyecto.

No siempre la tecnología más sofisticada es la que ofrece mayores ventajas económicas. Por eso, en la selección del equipo debe tenerse en cuenta la naturaleza técnica del proyecto pero también: La escala de producción, determinada en funciones de la tecnología y mercado y el grado de mecanización, que depende de las características técnicas de la industria y del costo relativo de los factores.

En el mercado existen diferentes maquinas para realizar el proceso de purificación y llenado de botellas pero sólo existe una maquinaria en particular capaz de cubrir los requerimientos necesarios para la planta, la característica principal de este producto que los otros no poseen es la durabilidad, ya que la maquinaria seleccionada esta hecha en acero inoxidable.

²⁴ Baca Urbina, Gabriel. *Evaluación de Proyectos*. McGraw – Hill. México. 2001

La Maquinaria y Equipo del Proyecto.

Después de hacer una licitación con diferentes proveedores encontramos que los mejores equipos para el proyecto son:

- ✓ Sistema de Purificación.

Planta fabricada en acero inoxidable. Este sistema tiene una capacidad de 2000 litros por hora, esta fabricada en acero inoxidable tipo 304L cal 14 y tiene acabado espejo.

Costo. \$37,500.00

- ✓ Tanques de Almacenamiento.

Dos (2) tanques de 5000 litros de color blanco marca Rotomex.

Costo. \$5,000.00 c/u

- ✓ Equipo hidroneumático.

De un 1 H. P. De acero inoxidable con tanque de presión de 76 litros, con manómetro e interruptor de presión.

Costo. \$4,000.00

- ✓ Enjuagadora de Botella Automática.

Enjuagadora de botella rotativa de operación automática, sobre volteo de 8 brazos. Máquina con sistema de recirculación de agua.

Costo. \$50,400.00

- ✓ Llenadora de botellas de 250 ml hasta 1500 ml Automática.

Máquina llenadora giratoria por medio de gravedad, automática, para volúmenes de llenado de 250 ml a 1500 ml en botella de plástico ó de vidrio. Máquina equipada con 12 válvulas, con sistema de recuperación de excedentes (evitar derrames) .

Costo. \$58,700.00

- ✓ Estrella para llenadora. (3 estrellas)

Estrella de entrada y una de salida de acuerdo al tamaño de la botella.

Costo. \$3,750.00 c/u

- ✓ Máquina taponadora para botella pet de 200 a 2000 ml.

Máquina taponadora de rosca Semiautomática.

Costo. \$65,500.00

- ✓ Máquina etiquetadora de envase redondo.

Trabaja con goma caliente.

Costo. \$29,500.00

- ✓ Selladoras de cortina para explayado de polietileno termoencogible.

Máquina de empaque de botellas de agua en el que se desea un empaque resistente al peso que representa.

Costo. \$59,000.00

La descripción más detallada de las máquinas se puede observar en el anexo del capítulo. Un insumo muy importante para el funcionamiento de las maquinas es la energía eléctrica. De acuerdo a lo consultado con el proveedor del equipo y un técnico especializado se calcula que la planta tendrá un consumo aproximado de 150 KWH por cada hora que esta funcione. El tipo de instalación eléctrica que se requiere para la planta de acuerdo a la Comisión Federal de Electricidad es Horaria para servicio general en media tensión, con demanda mayor a 1000 kw y tensión de suministro hasta 35 kV y el costo por KWH en este tipo de instalación y la región correspondiente (Central), es de \$0.6730. Cuando se realice el presupuesto de egresos para los insumos auxiliares se calculara multiplicando el número de horas que trabaja la planta por el consumo de KWH y luego por el costo de la energía.

2.6 El Equipo Auxiliar.

Además de la maquinaria y equipo antes mencionados para la producción, la planta para su bien funcionamiento requiere de otros equipos auxiliares que ayudaran sobre todo a la actividad administrativa, de ventas, de mantenimiento y limpieza de la planta.

En el caso de la administración se requiere de los siguientes mobiliarios y equipos de oficina:

- ✓ Equipo de cómputo.

Costo. \$14,149.00

- ✓ Mobiliario de oficina.

Costo. \$14,000.00

- ✓ Impresora.

Costo. \$4,000.00

- ✓ Equipo médico y de seguridad.

Costo. \$3,500.00

Para las actividades de venta se requieren de algunos equipos y herramientas como son:

- ✓ Vehículo de Transporte.

Costo. \$165,000.00

- ✓ Diablos.

Costo. \$800.00

Para el mantenimiento y limpieza de la planta se requiere de:

- ✓ Herramientas.

Costo. \$5,000.00

- ✓ Equipo de limpieza.

Costo. \$3,000.00

Otros requerimientos de equipo que pudiera necesitar la planta son:

✓ Anaqueles.

Costo. \$3,000.00

✓ Casilleros.

Costo. \$3,000.00

✓ Mesa y sillas.

Costo. \$2,500.00

Todo el equipo señalado podemos observar sus características específicas en el anexo del capítulo al final del mismo.

2.7 La Distribución de la Planta.

La distribución de la planta pretende ordenar y coordinar los factores productivos de la forma más satisfactoria posible.

Hay tres formas básicas de distribución en planta.

- ✓ Las orientadas al producto, asociadas a configuraciones continuas o repetitivas.
- ✓ Las orientadas al proceso, que están asociadas a configuraciones por lotes o áreas.
- ✓ Las distribuciones por posición fija, correspondientes a las configuraciones por proyecto.

Si se utilizan distribuciones combinadas, nos encontramos ante "distribuciones híbridas".

La Distribución de La Planta.

Los objetivos que se deben de cubrir al realizar la distribución de la planta son:

- ✓ Disminución en los retrasos de la producción.
- ✓ Ahorro de área ocupada.
- ✓ Reducción del material en proceso.
- ✓ Acortamiento del tiempo de fabricación.
- ✓ Disminución de la congestión o confusión.
- ✓ Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.

Antes de comenzar el cálculo de las áreas de trabajo, se debe de especificar cuales son las áreas que se requieren para cada una de las actividades que se realizan en la planta, las cuales van mucho más allá del proceso de producción.

Las áreas que tendrá la empresa se mencionan a continuación:

A. Área de purificación.

B. Área de producción (enjuagado, llenado, etiquetado, tapado, empaçado)

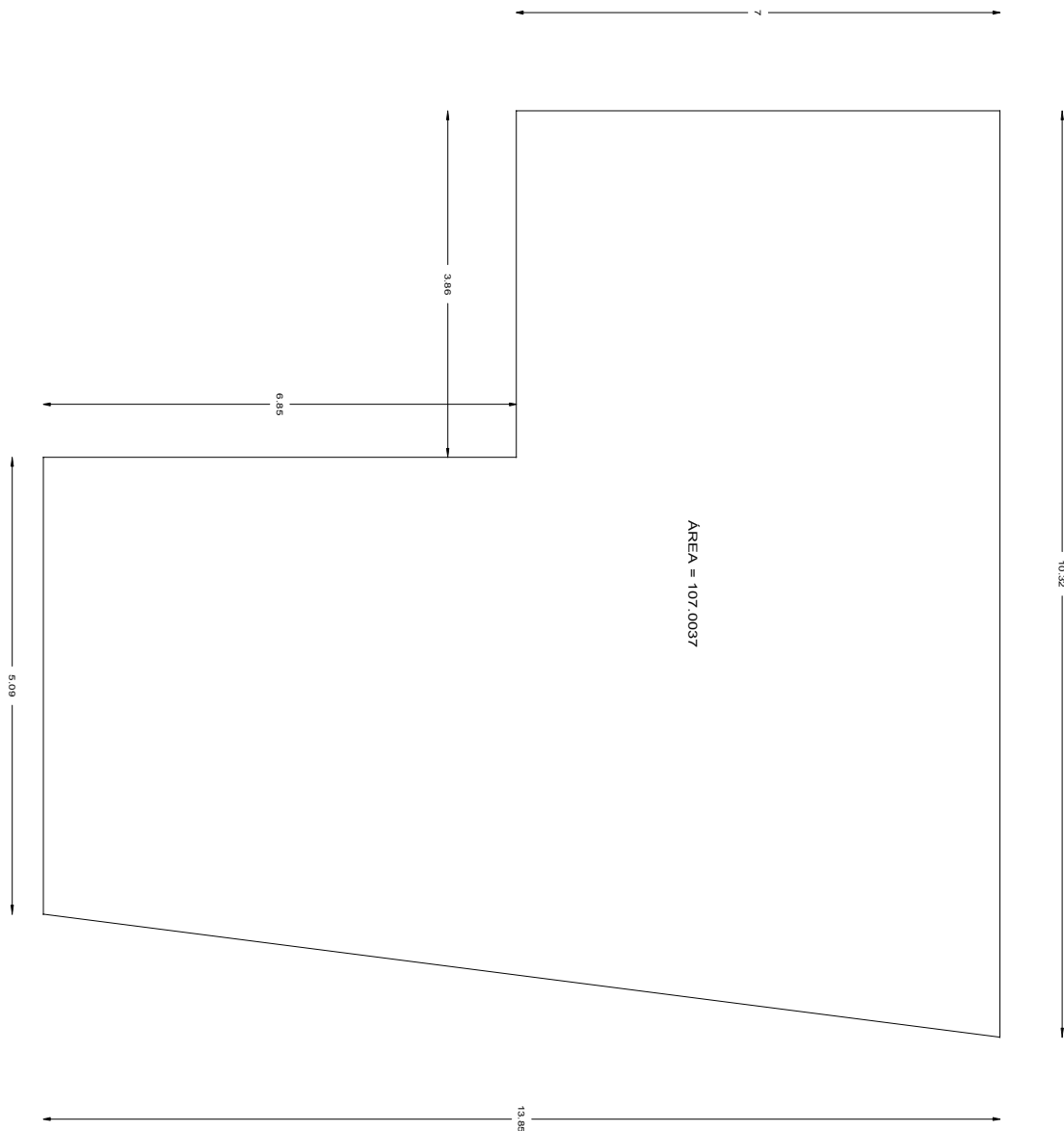
- C. Área de almacenamiento de agua cruda.
- D. Bodega de insumos.
- E. Área de producto terminado.
- F. Área Administrativa.
- G. Área de carga y descarga.
- H. Comedor.
- I. Baños y Vestidores.
- J. Bodega de limpieza.

Se debe de tener en cuenta que cada una de estas áreas requieren de un mínimo de espacio para ello se realiza una base de cálculo en la cual se indica cuales son las dimensiones que debe tener cada área y se explica por que. La base de cálculo la podemos observar en el cuadro 2.6.

Cuadro 2.6 Bases de cálculo para las áreas de la planta.		
Área	Bases de Cálculo	Dimensión
Purificación	De acuerdo al equipo adquirido y sus dimensiones.	13.5m ²
Producción		18m ²
Almacén de agua	Lo necesario para 4 tinacos de 5000 L cada uno.	18m ²
Bodega de M. P.	Suficiente para almacenar la M. P.	24m ³
Producto terminado	Espacio para inventarios.	10m ²
Oficina	Personal administrativo de la empresa y operarios.	4.5m ²
Carga y descarga	Una pipa de agua de 8,000 L .	16m ²
Comedor	Un área para que los trabajadores tomen, el descanso diario y sus alimentos.	15m ²
Baños y Vestidores	El reglamento de construcción vigente para el país, en industrias de hasta 15 trabajadores.	8.5m ²
Bodega de limpieza	Espacio suficiente para almacenar todo lo referente a la limpieza.	2m ²
Reserva Territorial	Futuras expansiones	

Una buena distribución de la planta es la que proporcionará condiciones de trabajo aceptables y preemitirá la operación más económica. El diseño de la planta consideró distribuir las áreas en el terreno disponible de forma que se minimicen los recorridos de materiales y que haya seguridad para los trabajadores; el proyecto cuenta con un terreno de una superficie de 107 m² disponibles para la instalación. Las dimensiones del terreno se pueden observar en la figura 2.6.




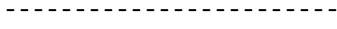


Figura 2.6 Área del terreno.



La distribución utilizó el método de Distribución Sistemática de las Instalaciones de la Planta SLP (Systematic Layout Planning)²⁵, el cual consiste en obtener un diagrama de relación de actividades, constituido con dos códigos. El primero de ellos es un código de cercanía que

²⁵ Baca Urbina, Gabriel. *Evaluación de Proyectos*. McGraw – Hill. México. 2001

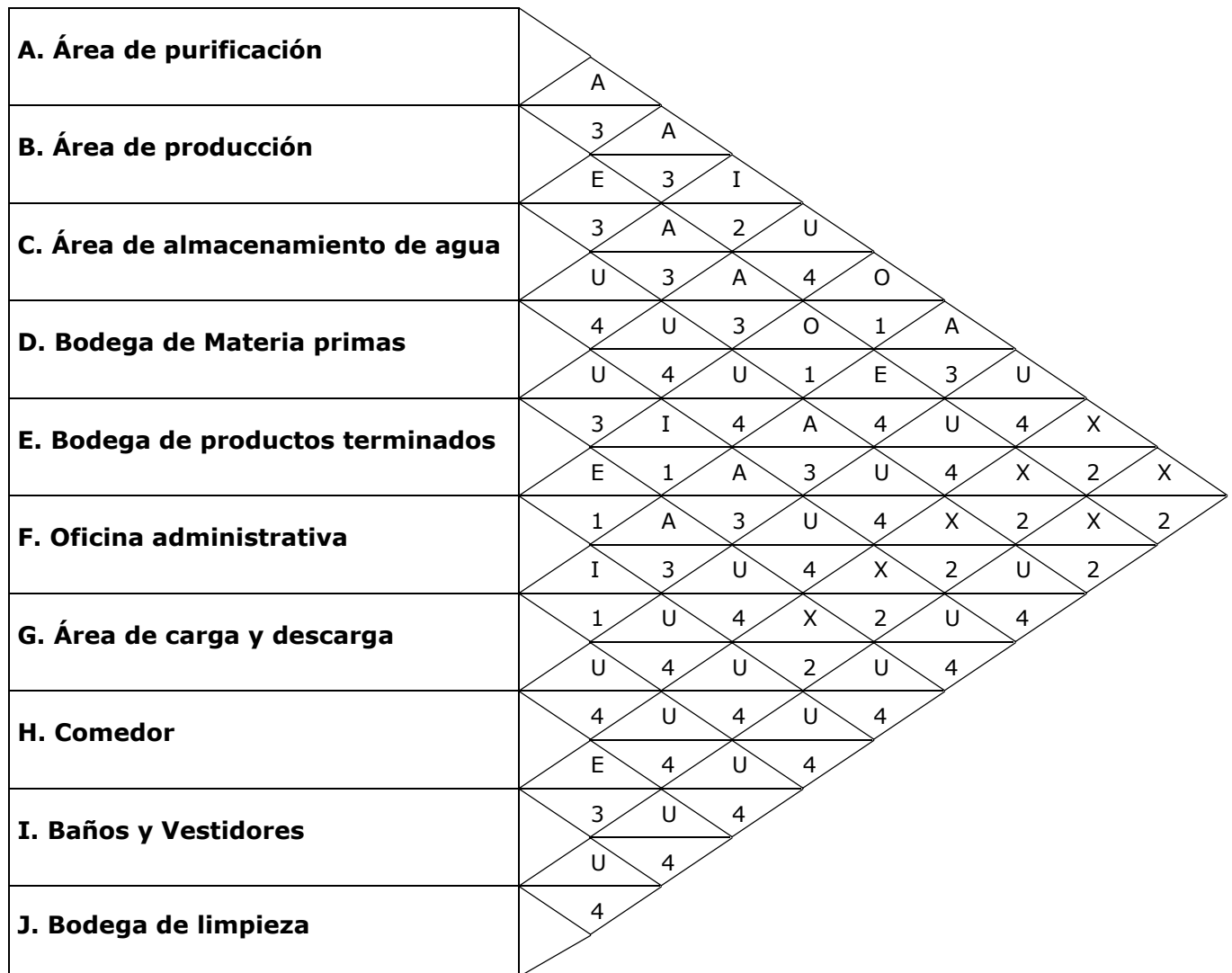
esta representado por letras y por líneas, donde cada letra (o número de líneas) representa la necesidad de que dos áreas estén ubicadas cerca o lejos una de la otra; el segundo código es de razones, representado por números, cada número representa el porqué se decide que un área este cerca o lejos de la otra. Los códigos se presentan en los Cuadros 2.8 y 2.9.

Cuadro 2.7 Código de Cercanía.		
Letra	Cercanía	Línea
A	Absolutamente Necesaria	
E	Especialmente Importante	
I	Importante	
O	Común	
U	Sin Importancia	
X	Indeseable	

Cuadro 2.8 Código de Razones.	
Número	Razón
1	Por Control.
2	Por Higiene.
3	Por Proceso.
4	Por Conveniencia.

En la figura 4.7 se presenta el diagrama de correlación para la planta en general, donde se muestra la relación que debe de existir entre cada área de la planta, la letra de arriba de cada intersección señala la importancia de si un área debe estar cerca de la otra que va desde absolutamente necesaria hasta indeseable y el número de abajo da la razón de esa importancia. Todas las áreas se relacionan entre si de una forma u otra y por ello el diagrama describe todas las relaciones. Este diagrama será la base para elaborar el diagrama de hilos que se construye con las líneas que se encuentran en el cuadro 2.8.

Figura. 2.7 Diagrama General de Relación de actividades.

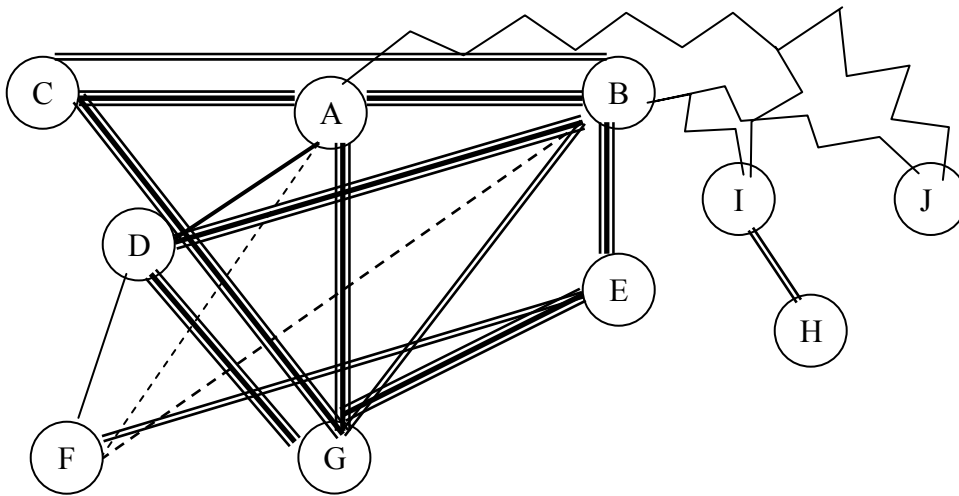


Con la figura anterior se construye el diagrama de hilos que utiliza el código de líneas, para visualizar la distribución que tendrá la planta completa. En el diagrama de hilos se utilizan las 10 áreas del diagrama de relación de actividades de la planta.

Cada círculo representa una de las áreas de la planta y la línea que los une representa la importancia que tiene que este cerca o lejos una área de la otra.

Las áreas que no tienen conexión o línea que las conecte a otra área no significa que no tengan nada que ver, simplemente no tienen línea por que el hecho de que se encuentren cerca o lejos no tiene importancia para el funcionamiento y operación de la planta.

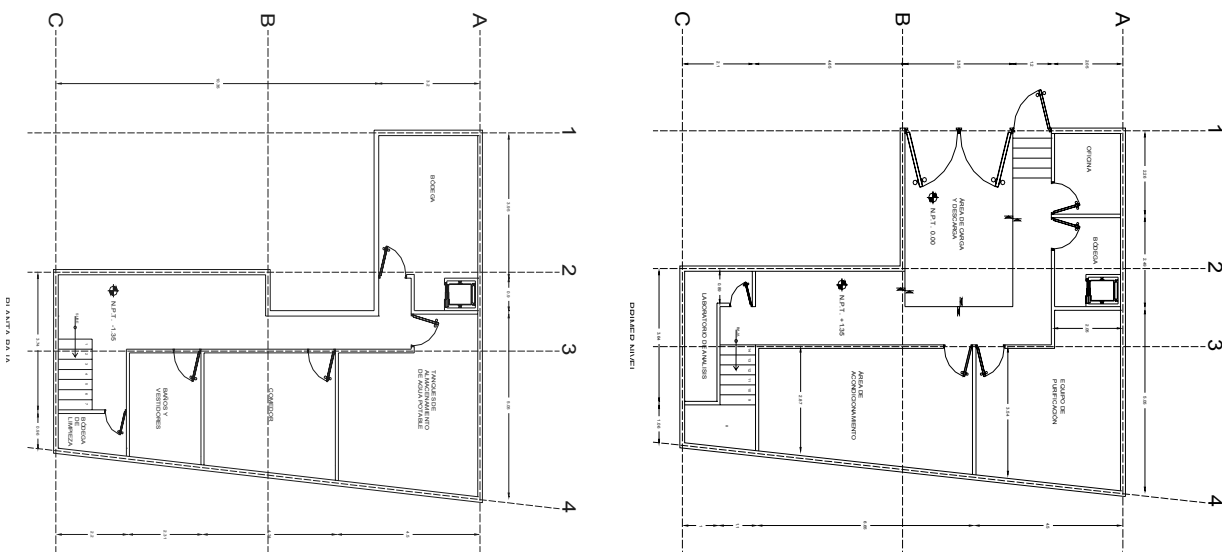
Figura 2.8 Diagrama de Hilos de la Empresa.



Después de observar y analizar los diagramas anteriores podemos tener una idea de cómo debe estar distribuida la planta y con la base de cálculo para las áreas y las dimensiones del terreno podemos hacer la distribución de la planta.

La planta quedará distribuida como se observa en la Figura.

Figura 2.9 Distribución de la Planta.



La planta se divide en dos niveles, el primera es un medio sótano que se encuentra 1.35m hacia abajo del nivel de calle. En este nivel se encuentra las áreas C, D, H, I y J. Mientras

que el primer nivel encontramos las áreas restantes. Cabe señalar, que como se observa en el plano, la planta cuenta con un área de expansión que es señal de flexibilidad, en cuanto al crecimiento y adaptación de nuevos procesos.

El Costo de la Construcción de la Planta.

De acuerdo a la construcción que se realizará y de acuerdo a los costos vigentes de construcción, los costos para la construcción de la planta son los siguientes:

Cuadro 2.9 Gastos de construcción. (Resumen)		
Partida	Concepto	Importe
A01	ESTRUCTURA	
A0101	Obras Preliminares	\$20,368.72
A0102	Cimentación	\$205,224.39
A0103	Estructuras	\$121,418.04
	Total	\$347,011.15
A02	ALBAÑILERÍA	
A0201	Castillos, Cadenas y Repizones	\$25,095.28
A0202	Muros	\$37,874.43
A0203	Bases, Firmes y Pisos	\$53,581.30
	Total	\$116,551.01
A03	INSTALACIONES	
A0301	Instalación Hidráulica y Sanitaria	\$36,990.39
A0302	Instalación Eléctrica e Iluminación	\$112,487.77
	Total	\$149,478.16
A04	OBRAS COMPLEMENTARIAS	
A0401	Yesería y Pastas	\$97,652.29
A0402	Pintura, Barniz y Lacas	\$11,222.42
A0403	Herrería, Cristal y Canceles	\$105,291.17
A0404	Espejos	\$1,079.78
A0405	Carpintería	\$55,112.88
	Total	\$270,358.54
	Total del Presupuesto:	\$883,398.86
*Los detalles de cada una de las partidas se encuentran en el anexo del capítulo.		

El Programa de Construcción, Instalación y Puesta en Marcha.

Para poder realizar la construcción de la planta se debe de hacer un programa de construcción, en el que se indique las actividades y los tiempos que se deben de realizar para poder tener la planta y así también conocer las fechas determinadas para el desembolso de las inversiones. Para poder realizar dicho programa se utiliza la técnica del diagrama de Gantt.

El diagrama de Gantt consiste en una representación gráfica sobre dos ejes; en el vertical se disponen las tareas del proyecto y en el horizontal se representa el tiempo. Cada actividad

se representa mediante un bloque rectangular cuya longitud indica su duración; la altura carece de significado. La posición de cada bloque en el diagrama indica los instantes de inicio y finalización de las tareas a que corresponden. Los bloques correspondientes a tareas del camino crítico acostumbran a rellenarse en otro color. La construcción de la planta se llevara acabo en 4 meses de acuerdo a lo diseñado por el arquitecto del proyecto, después de obtener la seguridad del financiamiento.

Figura 2.10 Programa de Construcción, Instalación y Puesta en Marcha.

Actividad	Semana														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Acondicionamiento del Terreno.	■	■													
Const. Estructura.			■	■	■	■	■								
Const. Albañilería.						■	■	■	■	■					
Const. Instalaciones.									■	■	■				
Const. Obras Complementarias.									■	■	■				
Instalación de Maquinaria y Equipo.											■	■	■		
Puesta en Marcha														■	■

2.8 Anexo del Capítulo 2.

PROCESOS DE PURIFICACIÓN EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA.

La purificación se realiza a través de la filtración que es el medio por el cual se clarifica el agua con una turbidez moderada; la materia en suspensión es filtrada del agua al hacerla pasar por diferentes medios.

DESCRIPCION DE LOS PROCESOS

A. Purificación sin osmosis inversa.

DESINFECCION POR CLORACIÓN

Antes de iniciar el proceso, el agua es almacenada en Tanques Plásticos y el agua es clorada con Hipoclorito de Sodio al 5%. El cloro elimina la mayor parte de las bacterias, hongos, virus, esporas y algas presentes en el agua. No se necesita añadir mucho cloro, una concentración de 0,5 ppm es suficiente para destruir bacterias e inactivar el virus, después de un tiempo de reacción mínimo de 30 minutos.

PROCESOS DE FILTRACION

FILTRO DE CARBÓN

El agua pasa a columnas con Carbón Activado. El carbón activado ha sido seleccionado considerando las características fisicoquímicas del agua, obteniendo eficiencia en la eliminación de cloro, sabores y olores característicos del agua de pozo, y una gran variedad de contaminantes químicos orgánicos categorizados como productos químicos dañinos de origen "moderno" tales como: pesticidas, herbicidas, metilato de mercurio e hidrocarburos clorinados.

FILTRO DE ARENAS

La función de este filtro es de detener las impurezas grandes (sólidos hasta 30 micras) que trae el agua al momento de pasar por las camas de arena y quitarle lo turbio al agua, estos filtros se regeneran periódicamente. Dándoles un retrolavado a presión, para ir desalojando las impurezas retenidas al momento de estar filtrando.

FILTRO PULIDOR

La función de este filtro es de detener las impurezas pequeñas (sólidos hasta 5 micras). Los pulidores son fabricados en polipropileno grado alimenticio (FDA). Después de este paso se puede tener un agua brillante y cristalina.

LUZ ULTRAVIOLETA

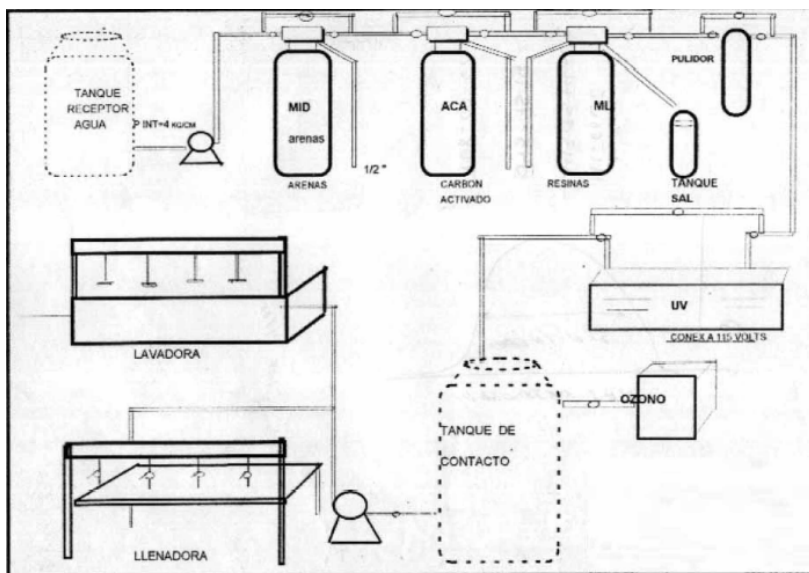
Funciona como un germicida, ya que anula la vida de las bacterias, gérmenes, virus, algas y esporas que vienen en el agua, mediante la luz ultravioleta, los microorganismos no pueden proliferarse ya que mueren al contacto con la luz. Y el agua al salir de la tubería del rayo ultravioleta va libre de gérmenes vivos.

OZONIFICACION

El Ozono destruye los microorganismos en unos cuantos segundos por un proceso denominado Destrucción de Celda. La ruptura molecular de la membrana celular provocada por el Ozono, dispersa el citoplasma celular en el agua y lo destruye, por lo que la reactivación es imposible.

Debido a que los microorganismos nunca generarán resistencia al Ozono, no será necesario cambiar periódicamente los germicidas, El Ozono actúa sobre el agua potable eliminando por oxidación todos los elementos nocivos para la salud como son virus, bacterias, hongos, además de eliminar metales, los cuales pueden ser filtrados y eliminados del agua.

Figura 2A.1 Diagrama de flujo de planta purificadora (sin osmosis inversa)



B. Purificación con osmosis inversa (Para agua que no cumple la norma de agua potable)

En muchos estados y zonas del País el agua presenta una dureza por arriba de 200 ppm y sólidos totales por arriba de 500 ppm y por ende algunos iones fuera de lo que especifica la Norma de SSA. Esta agua debe ser tratada por medios suavizadores y osmosis inversa u otros filtros especiales (por ejemplo: si tienen contenido alto en hierro).

SUAVIZACION

El agua dura como se comento, contiene minerales disueltos en la forma de Calcio, Magnesio, y Hierro. La remoción de estos minerales se logra por medio de la suavización del agua a través de un proceso de intercambio iónico. Al paso del agua a través del tanque de resina los minerales disueltos son atrapados por la misma.

El uso del suavizador disminuye las sales disueltas antes de pasar al equipo de osmosis inversa, lo cual aumenta la vida de las membranas del equipo.

OSMOSIS INVERSA

La osmosis inversa es la separación de componentes orgánicos e inorgánicos de el agua por el uso de presión ejercida en una membrana semipermeable mayor que la presión osmótica de la solución. La presión fuerza al agua pura a través de la membrana semipermeable, dejando atrás los sólidos disueltos. El resultado es un flujo de agua pura, esencialmente libre de minerales, coloides, partículas de materia y bacterias.

Una manera simple de entender la osmosis inversa es la de pensar en esta como un filtro químico que tiene la habilidad de filtrar los mismos materiales que un filtro mecánico estándar así como también las sales y orgánicos que están químicamente disueltas en el agua.

El nombre : "Osmosis Inversa" es derivado de la osmosis, el fenómeno natural que provee agua a las hojas de los árboles y agua a las células animales para mantener la vida.

La osmosis normal toma lugar cuando el agua pasa de una solución menos concentrada a una solución más concentrada a través de una membrana semipermeable. Una cierta cantidad de energía potencial existe entre las dos soluciones en cada lado de la membrana semipermeable. El agua fluirá debido a esta diferencia de energía de la solución de menos concentración a la de más concentración hasta que el sistema alcanza el equilibrio. La

adición de presión a una solución más concentrada detendrá el flujo de agua a través de la membrana de la solución de menos concentración cuando la presión ejercida iguale la presión osmótica aparente entre las dos soluciones. La presión osmótica aparente es la medida de la diferencia de la energía potencial entre las dos soluciones.

Mientras se aplique más presión a la solución más concentrada, el agua empezara a fluir de la solución de más concentración a la de menos concentración. La cantidad de agua filtrada depende en la presión aplicada a la solución de más concentración, la presión osmótica aparente, y el área de la membrana que esta siendo presurizada. La presión requerida para sobreponerse a la presión osmótica es dependiente de la concentración molar de la solución y de la temperatura absoluta. Cien mg/l de sólidos disueltos son equivalentes a aproximadamente 1 psi de presión osmótica.

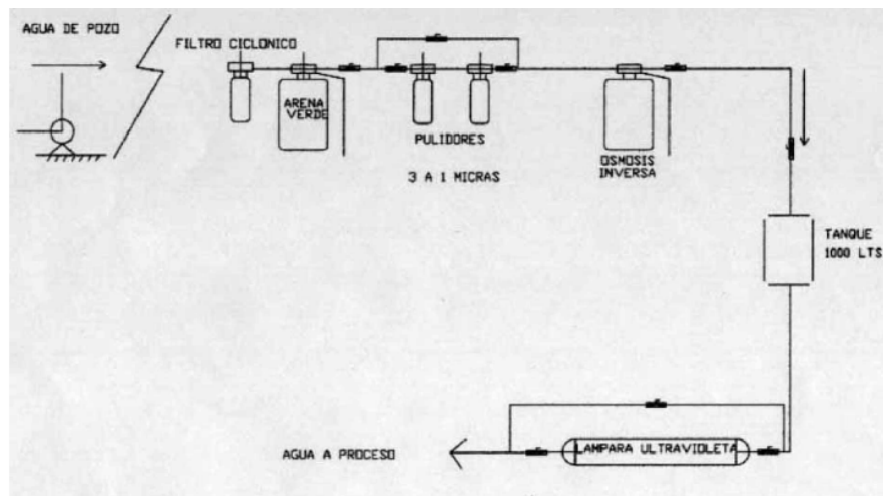
La membrana de osmosis inversa es una película de acetato de celulosa parecido al celofan usado para envolver la comida. Estas membranas pueden ser formuladas para dar grados variantes de rechazo de sal.

Algunas membranas tienen una habilidad de rechazo de 50 a 98%. La palabra rechazo es usada para describir la repulsión de los iones por la membrana.

El material filtrante de la membrana tiene una multitud de poros submicroscopicos en su superficie. El tamaño del poro de la membrana (0.0005 a 0.002 micrones) es mucho más pequeño que el las aberturas de un filtro mecánico normal (1 a 25 micrones) que un diferencial de presión mucho más grande se requiere para hacer que el agua pase por la membrana que el diferencial requerido por un material filtrante normal.

Como la membrana "tipo celofán" tienen poca fuerza mecánica y debido al diferencial de presión requerido para el flujo del agua, la membrana debe tener un soporte fuerte para prevenir descompostura

Figura 2A.2 Diagrama de flujo de planta purificadora (osmosis inversa)



Evaluación de diferentes procesos por medio de Cursogramas Analíticos.

Cursograma Analítico. Proceso semi – automático									
Diagrama num. 1 Hoja num. 1			Resumen						
PRODUCTO: Agua purificada embotellada de 1L. (Paquete de 12 Botellas)	ACTIVIDAD		SÍMBOLO	ACTUAL	PROPUESTA				
	Operación		○	-	7				
	Transporte		⇒	-	6				
	Demora		D	-	0				
	Almacenamiento		△	-	2				
	Inspección		□	-	1				
	Documentación		▭	-	1				
	ACTIVIDAD: Recibir y almacenar el agua cruda, purificar, llenar, tapar, etiquetar, empaquetar y almacenar.								
MÉTODO: Propuesto.									
LUGAR: Planta Purificadora y embotelladora de agua.		DISTANCIA (metros)		-	11 metros.				
OPERARIO (S): Véase columna de observaciones		TIEMPO (minutos)		-	21 minutos.				
Compuesto por:		Fecha:							
Aprobado por:		Fecha:							
				TOTAL					
DESCRIPCIÓN	DIST.	TIEM.	SÍMBOLO					OBSERVACIONES	
			○	⇒	D	△	□	▭	
Recepción de agua.	3m	5 min.	○	⇒					Empleado 1.
Almacenamiento de agua.	-	-							Proceso automatizado. Controlado por el supervisor.
Transporte a purificadora.	2m	1 min.	⇒						
Purificación de Agua.	-	1 min.							
Transporte a llenadora.	1m	1 min.	⇒						
Llenado de botellas.	-	3 min.							
Transporte a taponado.	1m	1 min.	⇒						
Taponado de botellas.	-	1 min.							
Transporte a etiquetado.	1m	1 min.	⇒						
Etiquetado de botellas.	-	1 min.							
Transporte a embalaje.	1m	1 min.	⇒						
Embalaje de 12 botellas.	-	1 min.							
Inspección de calidad.	-	1 min.					□		
Transporte a almacén.	2m	1 min.		⇒					Empleado 2 y 3.
Registro de producción.	-	1 min.						▭	Supervisor.
Sellos de caducidad y elaboración.	-	2 min.							Empleado 1.
Almacenamiento para venta.	-	-							Empleado 1.
TOTAL	11m	21min	7	6	0	2	1	1	

Cursograma Analítico. Proceso Productivo Manual									
Diagrama num. 1 Hoja num. 1		Resumen							
PRODUCTO: Agua purificada embotellada de 1L. (Paquete de 12 Botellas)	ACTIVIDAD	SÍMBOLO	ACTUAL	PROPUESTA					
	Operación	○	-	7					
	Transporte	⇒	-	2					
	Demora	D	-	0					
	Almacenamiento	△	-	2					
	Inspección	□	-	1					
	Documentación	▭	-	1					
LUGAR: Planta Purificadora y embotelladora de agua.	DISTANCIA (metros)		-	8 metros.					
	TIEMPO (minutos)		-	25 minutos.					
OPERARIO (S): Véase columna de observaciones	Costo por paquete. Mano de obra Material		- - -						
Compuesto por: Aprobado por:	Fecha: Fecha:	TOTAL			-				
DESCRIPCIÓN	DIST.	TIEM.	SÍMBOLO					OBSERVACIONES	
			○	⇒	D	△	□	▭	
Recepción de agua.	3m	5 min.	○	⇒					Empleado 1.
Almacenamiento de agua.	-	-							Proceso automatizado. Controlado por el supervisor.
Transporte a purificadora.	2m	1 min.		⇒					
Purificación de Agua.	-	1 min.	○						
Llenado de botellas manual.	-	3 min.							
Taponado de botellas manual.	-	3 min.							
Etiquetado de botellas manual.	-	3 min.							
Transporte a embalaje	1m	2 min.		⇒					
Embalaje de 12 botellas manual	-	3 min.							
Inspección de calidad.	-	1 min.					□		Supervisor.
Transporte a almacén.	2m	1 min.		⇒					Empleado 2 y 3.
Registro de producción.	-	1 min.						▭	Supervisor.
Sellos de caducidad y elaboración.	-	1 min.							Empleado 1.
Almacenamiento para venta.	-	-							Empleado 1.
TOTAL	8m	25min	7	6	0	2	1	1	

Descripción del la Maquinaria y Equipo.

Planta Purificadora Paquete de 800A en acero inoxidable.

Esta planta paquete AQUA-800A, tiene una capacidad de 2000 litros por hora, esta fabricada en acero inoxidable tipo 304L cal 14 y tiene acabado espejo. (Fotos)

La capacidad máxima es de 800 garrafones en 8 horas de trabajo.

Componentes:

Sistema de Filtración

1 Filtro de lecho profundo medidas: 1.50m de altura x 40 cm de diámetro.

Medio Filtrantes: Gravas, arenas sílices y antracita.

Entrada y salida de 1"

1 Filtro de carbón activado medidas: 1.50m de altura x 40 cm de diámetro.

Medio Filtrantes: Carbón activado mineral concha de coco 6 x 20

Entrada y salida de 1"

3 Microfiltros pulidores de acero inoxidable, medidas: 20" de largo x 2.5" de diámetro.

Medio Filtrantes 3 cartuchos de celulosa poliéster de 20" de 20, 10 y 5 micras de poro.

Entrada y salida de 3/4"

1 Esterilizador por luz ultravioleta en acero inoxidable medidas: 1.20mts de altura x 22 x 20 cm.

Contiene: Dos lámparas de 30 watts General Electrics. Entrada y salida de 1"

1 Equipo Generador de Ozono con válvula venturi 3/4" PVDF K. y válvula check de 1/4"

Produce: 1.2 gramos por hora de ozono

Contiene: 1 tarjeta electrónica y secador de aire.

Enjuagadora de Botella Semi – automática.

Enjuagadora de botella rotativa de operación semi – automática.

12 brazos interiores con 2 canastillas intercambiables cada uno, media luna y accionada por medio de perillas para el ajuste del tamaño de la botella.

Máquina construida en acero al carbón Cal.14, esmaltada en el color que se desee.

Todas las partes que están en contacto con el agua son construidas en acero inoxidable T304

Estación para enjuague con agua potable y

Estación para enjuague con agua purificada.

Tanque de almacenamiento de 80 l para el enjuague con agua purificada.

Bomba centrífuga para recirculación de agua purificada empleada en el enjuague.

Producción de 1400 a 1800 botellas/hora.

Llenadora de Botella de 200.0 ml hasta 2000 ml Semi – automática.

Máquina llenadora lineal, por medio de gravedad, presión ó vacío semiautomática, para volúmenes de llenado de 200 ml a 2000 ml en botella de plástico ó de vidrio.

Máquina equipada con 6 válvulas, con sistema de recuperación de excedentes (evitar derrames).

Bomba centrífuga accionada por 1 Motor de ¾ HP.

Tanque de alimentación de 180 l.

Transportador de 3 m. de largo, de cadena de tablillas de plástico.

1 motor de 1 HP para accionar el transportador.

Todas las partes que están en contacto con el producto, serán de acero inoxidable T304.

Producción media de llenado 30 botellas por minuto.



Máquina taponadora de rosca Semi – automática.

Máquina taponadora para tapas de rosca de operación semi-automática, botellas de 200 ml a 2000 ml

El taponado es por medio de shock, con sistema de clutch para no maltratar la tapa ni colapsar la botella.

1 Motor de ½ HP para el movimiento del shock

Estrella fabricada en Polygard, para la entrada de la botella.

1 motor de 1 HP para el accionamiento de la estrella de entrada y reductor de la misma capacidad.

Transportador de 2.50 m de largo de cadena de tablillas de plástico.

1 motor de ½ HP para el accionamiento del transportador.

Máquina fabricada en lámina de acero al carbón Cal.14, con cubierta de acero inoxidable, y partes esmaltadas en el color que se desee.



Selladoras de cortina para explayado de polietileno termoencogible.

Nombre del Producto

Túnel termal de encogimiento - Emplayadora modelo RS-202

Marca APS

Especificaciones

La emplayadora modelo RS-202 puede ser utilizada con diversos tipos de películas, cuentan con bandas transportadoras de velocidad variable, con controles interdependientes de la resistencias y es ideal para grandes empaques y producciones a gran escala

Principales datos técnicos

Ancho normal:100-1000 mm;

Grosor del material plástico: 0.03 mm -0.12 mm

Capacidad de contracción horizontal:30% al 50%;

Capacidad de contracción horizontal:50% al 70%

Color transparente y impresos.

Cumple estándares ISO9002

CONDICIONES GENERALES:

Considerar más el 15% de IVA en todos los precios.

Tiempo de entrega de 4 a 6 semanas laborables en la ciudad de México

Condiciones de pago: 60% al confirmar el pedido, 40% contra entrega del equipo.

Los precios incluyen capacitación para el operador.

Un año de garantía.

La transportación y los viáticos corren por cuenta del cliente.

Todos los equipos se pueden suministrar completamente en Acero inoxidable, con lo cuál su precio se incrementa en un 40 % aproximadamente.

Descripción Equipo Auxiliar

Equipo de Computo.

Computadora Sony RB51MV, P4 3Ghz, 512 MB, 160 GB CD-RW/DVD-RW, LCD 15"

VGC-RB51MV Intel® Pentium® 4 630 de 3 GHz con Tecnología HT Memoria 512MB DDR SDRAM, expandible hasta 2GB Disco Duro 160GB SATA Unidad Óptica Principal DVD+R Doble Capa / DVD±RW CD Lectura 40x; CD-R Lectura 40x CD-RW Lectura 32x; DVD Lectura 16x DVD-R Lectura 8x; DVD-RW Lectura 8x DVD+R Doble Capa Lectura 8x DVD+R Lectura 8x; DVD+RW Lectura 8x CD-R Escritura 40x; CD-RW Escritura 24x DVD-R Escritura 16x; DVD-RW Escritura 6x DVD+R Doble Capa Escritura 6x DVD+R Escritura 16x; DVD+RW Escritura 8x Unidad Óptica Secundaria CD-ROM CD Lectura 40x, CD-R Lectura 40x Monitor PCVD-15XA1B Pantalla LCD de 15" con Tecnología XBRITE™ Video & Gráficos Tarjeta de video Intel® 900 GM Memoria de gráficos de 128MB (compartida) Ethernet Integrado 10Base-T/100Base-TX con interfaz RJ-45 Módem V.90 integrado con interfaz RJ-11 Ranuras de Expansión Memory Stick® Memory Stick PRO™ y Memory Stick Duo™, Compact Flash® Type I and Type II SmartMedia™ SD/MultiMediaCard™ xD Picture Card® PCI Slot (1) PCI Express x16 Slot(1) PCI Express x1 Slot(1) Puertos Seis USB 2.0 (2 delantero y 4 traseros) Dos PS/2® (Mouse/Teclado) Una salida VGA Un puerto paralelo Una entrada auxiliar de audio Uno i.LINK de 6 pines (trasero) Uno i.LINK de 4 pines (delantero) Uno para micrófono / uno para audífonos Accesorios Incluidos Altavoces (Estéreo) Teclado QWERTY Mouse óptico con rueda de desplazamiento Cable toma corriente Cable telefónico Servicio.



Impresora.

Impresora HP Color LaserJet 2600n: velocidad de impresión de hasta 8 ppm en negro y 8 ppm en color, impresión de la primera página en 20 segundos, HP Imageret 2400, puerto Hi-Speed USB (compatible con las especificaciones USB 2.0), 16 MB de RAM, procesador a 264 MHz, capacidad de entrada estándar de 250 hojas, bandeja opcional de 250 hojas, servidor Web incorporado, conexión en red incorporada, extremadamente silenciosa.



Mobiliario de oficina.

Estas mesas escritorio, extensiones de mesa y mesas autónomas se pueden integrar con otros sistemas de mobiliario. Se pueden agrupar juntas o usarse individualmente, ser rápidamente reconfiguradas o mantenidas en un sólo lugar –cualquiera que sea la necesidad de una empresa.

Características y Beneficios

Más Flexibilidad para los Sistemas dentro de las estaciones de trabajo. El mobiliario autónomo puede reemplazar superficies suspendidas por paneles para una rápida instalación y fácil reconfiguración sin afectar los paneles.

Fuera de las estaciones de trabajo. Las mesas pueden ser agrupadas, movidas, y compartidas en juntas y proyectos en colaboración.



PRESUPUESTO DE OBRA

A01 ESTRUCTURA

A0101 Obras Preliminares

Construcción de tapial vertical de 1.40 m de altura x 1.22 m de ancho, compuesto por hojas de triplay de pino de 2ª. de 16 mm de espesor en exteriores, con postes de polines de madera de pino de 2ª de 4" x 4" a cada 1.22 m de separación y de 1.40 m de altura. Anclados en bases de concreto de f'c= 150 kg/cm² con sección de 30 x 30 x 30 cm. incluye: habilitado, soportes verticales, amarres, desmontajes, acarreo de materiales sobrantes hasta el lugar de carga del camión, materiales, desperdicios, mano de obra, andamios y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
M2	23.00	\$153.50	\$3,530.50

Desmontaje de cancelas, ventanas y puertas de herrería, sin afectarlos y con recuperación a favor. Incluye: corte de anclajes, acarreo, del material desmontado, al sitio destinado para su almacenamiento provisional, mano de obra, andamios, herramienta y equipo.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
M2	3.00	\$33.22	\$99.66

Demolición de firmes de concreto de 10 cm de espesor promedio con medios manuales, demoliendo el acabado en su caso, con herramienta manual. Incluye: acarreo del material, producto de la demolición, hasta el lugar de carga del camión, mano de obra y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
M2	50.00	\$63.39	\$3,169.50

Demolición de muro de tabique de barro recocido con herramienta manual. Incluye: demolición de aplanado, de castillos y cadenas de concreto, acarreo del material, producto de la demolición, hasta el lugar de carga del camión, mano de obra, andamios y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
M2	60.00	\$44.20	\$2,652.00

Excavación con herramienta manual en material i, a una profundidad de 0.00 a 2.00 m, en caja o cepas de cimentación depositando el material a pie de cepa. los volúmenes de la excavación serán medidos en banco. Incluye: afine de taludes y fondo de excavación, acarreo del material sobrante hasta el lugar de carga del camión, mano de obra y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
M3	107.00	\$96.10	\$10,282.70

Acarreo en camión con carga, a tiro libre autorizado fuera de las instalaciones, de materiales tipo i, o de material producto de demolición. Los volúmenes serán medidos en banco. Incluye: mano de obra, herramienta y camiones.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
M3	4.00	\$158.59	\$634.36

Total Obras Preliminares

\$20,368.72

A0102 Cimentación

Suministro, habilitado, armado y colocación de varilla corrugada de $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ en cimentación de los diámetros indicados. Incluye: acarreo dentro de la obra, ganchos, traslapes, silletas, alambre recocado del no.18, pruebas de laboratorio, materiales, desperdicios, mano de obra y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
KG	60.67	\$16.93	\$1,027.14

Suministro y colocación de concreto hecho en obra con revolvedora clase ii de $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ en contratraves, resistencia normal, t.m.a. 3/4" y revenimiento de 10 cm, impermeabilizante integral. incluye: vibrado, curado, pruebas de laboratorio, acarreo dentro de la obra, materiales, desperdicios, canalones, mano de obra, herramienta y equipo.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
m3	99.20	\$1,029.22	\$102,098.62

Total Cimentación.

\$205,224.39

A0103 Estructuras

Suministro, habilitado, armado y colocación de varilla corrugada $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ en superestructura, de los diámetros indicados. Incluye: ganchos, traslapes, silletas, alambre recocado del no. 18, pruebas de laboratorio, acarreo y elevaciones dentro de la obra, materiales, desperdicios, mano de obra, andamios y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
KG	1,100.00	\$17.07	\$18,777.00

Cimbra de contacto acabado común en trabes con madera de pino de 2ª. Incluye: arrastres, contraventeos, soportes y refuerzos verticales y laterales, amarres, gotero de canal de aluminio de 1" x 1/2" x 1/8", desmoldante, descimbrado, acarreo y elevaciones dentro de la obra, materiales, desperdicios, mano de obra, andamios y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
M2	165.75	\$186.25	\$30,870.94

Suministro y colocación de concreto hecho en obra con revolvedora clase i de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, en trabes, resistencia normal, t.m.a. de 3/4", incluye: vibrado, curado, pruebas de laboratorio, acarreo y elevaciones dentro de la obra, materiales, desperdicios, mano de obra, andamios, herramienta y equipo.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
M3	11.00	\$1,513.03	\$16,643.33

Suministro y montaje de estructura metálica formada con vigas ipr y placas de, según diseño, en escaleras, perfiles de acero estructural incluye: conexiones, soldadura con electrodo e 70xx, pruebas por líquidos penetrantes en el 15% de las soldaduras, aplicación de una mano de primer anticorrosivo, recubrimiento retardante al fuego marca x equivalente en calidad, acarreo, maniobras, materiales, desperdicios, andamios, herramienta, maquinaria y equipo.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
KG	2,031.20	\$27.14	\$55,126.77

Total ESTRUCTURAS

\$121,418.04

Total DE TODO EL SISTEMA ESTRUCTURAL

\$347,011.10

A02 ALBAÑILERÍA

A0201 Castillos, Cadenas y Repizones.

Castillo tipo k-1, de concreto hecho en obra $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ agregado máximo de 3/4" con sección de 15 x 15 cm acabado común, armado con 4 varillas de 3/8" y estribos de alambón 1/4" @ 20 cm de separación. incluye: habilitado y armado del acero de refuerzo, alambre recocado del no. 18, cimbrado, fabricación y colado del concreto, descimbrado, acarreo y elevaciones dentro de la obra, materiales, desperdicios, mano de obra, andamios, herramienta y equipo.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
M	36.40	\$164.86	\$6,000.90

Cadena tipo c-1 de concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ con sección 18 x 50 cm acabado común, armada con 4 varillas de 1/2", 2 varillas de 3/8" y estribos de 1/4" @ 20 cm de separación. incluye: habilitado y armado de acero de refuerzo, alambre recocado del no. 18, cimbrado, fabricación y colado del concreto, descimbrado, acarreo y elevaciones dentro de la obra, materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta y equipo.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
M	60.17	\$333.96	\$20,094.37

Total Castillos, Cadenas y Repizones

\$26,095.28

A0202 Muros.

Muro de concreto acabado común. Incluye: acarreo y elevaciones dentro de la obra, materiales, desperdicios, mano de obra, andamios y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
m2	203.26	\$520.70	\$22,789.48

Total Muros

\$37,874.43

A0203 Bases, Firmes y Pisos

Firme de concreto de 10 cm de espesor de $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ resistencia normal, tamaño máximo de agregado 3/4", acabado pulido integral, armado con malla electrosoldada 6x6/10-10, modulado en tableros no mayores de 2.40 x 2.40 m. incluye: cimbra para fronteras, hechura de maestras, apisonado y curado, acarreo y elevaciones dentro de la obra, materiales, desperdicios, mano de obra, equipo y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
m2	220.00	\$226.99	\$49,937.80

Aplicación de sistema de acabado kemikocon acabado pulido

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
galón	6.00	\$607.25	\$3,643.50

Total Bases, Firmes y Pisos

\$53,581.30

Total ALBAÑILERÍA

\$117,551.01

A03 INSTALACIONES

A0301 Instalación Hidráulica y Sanitaria.

Suministro e instalación de tubería de cobre tipo 'm', nacobre o equivalente calidad. Incluye: materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta y pruebas de hermeticidad.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
M	5.00	\$61.56	\$307.80

Suministro e instalación de tubería de cobre tipo 'm', nacobre o equivalente calidad. Incluye: materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta y pruebas de hermeticidad.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
M	7.00	\$67.14	\$469.98

Suministro e instalación de cople con ranura de cobre soldable, marca nacobre, urrea fig-701,0 equivalente calidad. Incluye: materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta y pruebas de hermeticidad.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	5.00	\$25.48	\$127.40

Suministro e instalación de cople con ranura de cobre soldable, marca nacobre, urrea fig-701,0 equivalente calidad. Incluye: materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta y pruebas de hermeticidad.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	4.00	\$42.62	\$170.48

Suministro e instalación de codo de 90° con reducción rosca interior de cobre soldable, marca nacobre o equivalente en calidad. Incluye: materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta y pruebas de hermeticidad.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	8.00	\$25.71	\$205.68

Suministro e instalación de codo de 90° con reducción rosca interior de cobre soldable, marca nacobre o equivalente en calidad. incluye: materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta y pruebas de hermeticidad.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	9.00	\$87.86	\$790.74

Suministro e instalación de conector de cobre rosca interior, marca nacobre o equivalente en calidad. Incluye: materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta y pruebas de hermeticidad.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	5.00	\$41.39	\$206.95

Suministro e instalación de conector de cobre rosca exterior soldable, marca nacobre o equivalente en calidad. Incluye: materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta y pruebas de hermeticidad.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	6.00	\$49.53	\$297.18

Suministro e instalación de cople reducción tipo bushing de cobre soldable, marca nacobre catálogo 118, o equivalente calidad. Incluye: materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta y pruebas de hermeticidad.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	5.00	\$33.07	\$165.35

tapon capa de cobre marca nacobre o equivalente en calidad incluye: suministro, colocación, trazo, fijacion, pasta fundente anticorrosiva, soldadura 60:40 (90:10 para hidroneumático o tubo tipo I), gasolina, lija, acarreo, colocacion a cualquier nivel, pruebas, mats. varios, mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	4.00	\$24.19	\$96.76

Suministro e instalación de te recta de cobre soldable, marca nacobre o equivalente en calidad. Incluye: materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta y pruebas de hermeticidad.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	8.00	\$36.83	\$294.64

Suministro, colocación e instalación de taza especial para discapacitados para fluxómetro, american standard, modelo covinientcadet. Incluye: junta selladora proel, juego de pijas, taquetes de plomo, mano de obra, herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	2.00	\$3,075.93	\$6,151.86

Suministro, colocación e instalación de w.c. para fluxómetro, alimentacion superior con spud, american standard, modelo olimpico, catálogo 01-041 c/al. Incluye: junta selladora proel, juego de pijas, taquetes de plomo, mano de obra, herramienta y pruebas finales.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	1.00	\$2,449.39	\$2,449.39

Suministro y colocación de asiento sin tapa para inodoro discapacitados, american standard, color blanco. Incluye: materiales, mano de obra y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	2.00	\$312.10	\$624.20

Suministro y colocación de asiento sin tapa para inodoro olimpico, american standard, color blanco. Incluye: materiales, mano de obra y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	1.00	\$312.10	\$312.10

Suministro, colocación e instalación de mingitorio para fluxómetro, color blanco, american standard, modelo niagara, catalogo o1247. Incluye: materiales, mano de obra, herramienta y pruebas finales.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	1.00	\$1,411.57	\$1,411.57

Planta Purificadora y Embotelladora de Agua.

Suministro y colocación de barra de seguridad recta, para discapacitados, sanilock, tubo de acero inoxidable satinado de 1 1/2" de diametro, catalogo cat-82-11. Incluye: fijación con taquetes de expansión de 1/4" y tornillos antirrobo de 1/4" x 1 1/2", materiales, mano de obra y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	2.00	\$682.14	\$1,364.28

Suministro e instalación de llave electronica para lavabo helvex , modelo alfa, catalogo tv-197, cromada. Incluye: materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta y pruebas finales.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	2.00	\$2,386.78	\$4,773.56

Suministro e instalación de fluxómetro automatico para mingitorio, helvex modelo tf-185-19. Incluye: materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta y pruebas finales.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	1.00	\$2,227.95	\$2,227.95

Suministro y colocación de despachador de papel higienico jumbo, kimberly clark, catalogo 94201, color humo. Incluye: materiales, mano de obra y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	2.00	\$458.16	\$916.32

Suministro y colocación de jabonera a granel in sight, kimberly clark, catalogo 94125, color negro y humo. Incluye: materiales, mano de obra y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	2.00	\$419.90	\$839.80

Suministro e instalación de secador de manos cn sensor, helvex modelo mb-1008, color blanco. Incluye: materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta y pruebas finales.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	2.00	\$6,393.20	\$12,786.40

Total Instalación Hidráulica y Sanitaria

\$36,990.39

A0303 Instalación Eléctrica e Iluminación.

Suministro y colocación de tubería conduit galvanizada pared gruesa con cople, marca omega, catusa, júpiter o equivalente en calidad. Incluye: abrazaderas tipo omega de fierro galvanizado, taquetes de plástico de 1/4" y pijas del no. 10 para fijación, guiado de las tuberías con alambre galvanizado del no. 14, materiales, desperdicios, mano de obra, andamios y herramienta.

	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
a) DE 13 MM DE DIÁMETRO.	M	376.00	\$35.34	\$13,287.84
b) DE 19 MM DE DIÁMETRO.	M	170.00	\$42.60	\$7,242.00

Suministro y colocación de tubo flexible con forro liquatite, marca tubos flexibles o equivalente en calidad. Incluye: materiales, desperdicios, mano de obra, andamios y herramienta.

	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
a) DE 13 MM DE DIÁMETRO	M	100.00	\$26.77	\$2,677.00
b) DE 19 MM DE DIÁMETRO	M	120.00	\$32.19	\$3,862.80

Suministro y colocación de conector recto para unir tubería flexible con forro licuatite marca tubos flexibles o equivalente en calidad, con luminarias. Incluye: materiales, mano de obra, andamios y herramienta.

	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
a) DE 13 MM DE DIÁMETRO	PZA	30.00	\$40.31	\$1,209.30
b) DE 19 MM DE DIÁMETRO	PZA	20.00	\$49.25	\$985.00

Soporte para luminaria a base de cadena de 3/8 de diametro x 1.00 mts. de longitud y alambre galvanizado, incluye: suministro, colocación, mano de obra, trazo, taquetes, armella abierta, cortes, nivelacin, fijación, colocación a cualquier nivel, ajustes, pruebas, materiales varios, herramienta, alambre galvanizado cal. 16, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución.

	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
	PZA	19.00	\$413.27	\$7,852.13

suministro, instalación y conexión de cable de cobre desnudo conductores monterrey, condumex o equivalente en calidad. incluye: materiales, desperdicios mano de obra, andamios, herramienta.

	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
a) CALIBRE 12	M	47.00	\$8.25	\$387.75
b) CALIBRE 10	M	68.00	\$10.80	\$734.40

luminaria fluorescente en gabinete metálico de 60.96 x 121.92 x 14.0 cm., montaje empotrar, difusor de rejilla con perforaciones circulares, distribución de luz asimétrica, equipado con dos lámparas de 32 watts, t8 (2900 lm, 4100 °k) blanco frio, balastro electrónico, alto factor de potencia, 127 volts, catalogo: 2av-g-2-32-mdr-asy-120-nom, marca lithonia lighting o equivalente, incluye: suministro, colocación, acarreo, flete, montaje, soporteria, fijación, colocación a cualquier nivel, nivelación, conexión eléctrica, (fase, neutro y tierra física), bases, pruebas, tortillería, materiales varios, equipo, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.

	Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
	PZA	20.00	\$1,773.09	\$35,461.80

Luminaria fluorescente en gabinete metálico de 60.96 x 60.96 x 14.0 cm., montaje empotrar, difusor de rejilla con perforaciones circulares, distribución de luz asimétrica, equipado con dos lámparas de 17 watts, t8 (1350 lm, 4100 °k) blanco frio, balastro electrónico, alto factor de potencia, 127 volts, catalogo: 2av-g-2-17-mdr-asy-120-nom, marca lithonia lighting o equivalente, incluye: suministro, colocación, acarreo, flete, montaje, soporteria, fijación, colocación a cualquier nivel, nivelación, conexión eléctrica, (fase, neutro y tierra física), bases, pruebas, tortillería, materiales varios, equipo, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	5.00	\$1,494.74	\$7,473.70

Luminaria fluorescente tipo canaleta, para cajillo equipado con una lámpara (t8) de 32 watts, (2900 lm, 4100 °k) blanco frio, balastro electrónico, 127 volts, catalogo s-132-120-es, marca lithonia o equivalente, incluye: suministro, colocación, acarreo, flete, montaje, soporteria, fijación, colocación a cualquier nivel, nivelación, conexión eléctrica, (fase, neutro y tierra física), bases, pruebas, tortillería, materiales varios, equipo, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	6.00	\$992.49	\$5,954.94

Luminaria fluorescente, tipo arbotante, gabinete fabricado en lamina de acero calibre 22, con difusor metálico y con reflector de aluminio anodizado alta reflectancia, con balastro electrónico, con tubos fluorescentes dtt ahorrador de energía, blanco frio, marca lithonia serie av cat. avsp 2 26dtt o equivalente calidad, incluye: suministro, colocación, acarreo, flete, montaje, soporteria, fijación, colocación a cualquier nivel, nivelación, conexión eléctrica, (fase, neutro y tierra física), bases, pruebas, tortillería, materiales varios, equipo, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	9.00	\$889.63	\$8,006.67

Suministro, instalación y conexión de contacto sencillo tipo industrial de 30ª (125/250v) marca: leviton, cat. 278 o equivalente calidad. incluye: materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	25.00	\$246.08	\$6,152.00

Suministro, instalación y conexión de contacto duplex polarizado con tierra física 15ª y tierra aislada grado hospital marca leviton cat. 5262-igr o equivalente calidad. incluye: materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	37.00	\$282.87	\$10,466.19

Suministro, instalación de apagador sencillo de resina color marfil, marca b ticino línea quinziño cat-5800-n o equivalente calidad . Incluye: materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	15.00	\$48.95	\$734.25

Total Instalación Eléctrica e Iluminación

\$112,487.77

Total INSTALACIONES

\$149,478.16

A04 OBRAS COMPLEMENTARIAS

A0401 Yasería y Pastas

Suministro y colocación de plafón falso de paneles de yeso comprimido (tablaroca) a base de bastidor formado por canaleta galvanizada de 1 1/2" calibre 22 @ 90 cm de separación, canal listón galvanizado de 3/4" calibre 22 @ 61 cm de separación en sentido transversal y colgantes de alambre galvanizado calibre 12 fijados a la estructura con taquetes de alambón de 1/4" de ø @ 90 cm de separación en ambos sentidos, para recibir forro con hojas de tablaroca de 12.7 mm de espesor, fijadas con tornillos cadminizados. Incluye: junteado de las hojas con refuerzo de perfacinta y compuesto redimix, materiales, desperdicios, mano de obra, andamios y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
M2	6.90	\$144.05	\$993.95

Muro de paneles de yeso comprimido (tablaroca) a base de bastidor formado con postes de lamina de acero galvanizado cal. 20 de 63.5 mm de ancho @ 61 cm de separación, canal superior e inferior de lamina de acero galvanizado cal. 22 de 63.5 mm de ancho, anclado al piso con taquetes de alambón de 1/4" de ø @ 61 cm., forrado por ambos lados con hojas de tablaroca de 12.7 mm de espesor, fijadas al bastidor con tornillos cadminizados. Incluye: colchoneta de fibra de vidrio en rollo de 2" de espesor junteado de las hojas con refuerzo de perfacinta y compuesto redimix, materiales, desperdicios, mano de obra, andamios y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
M2	215.00	\$237.91	\$51,150.65

Muro de paneles de cemento (tablamiento) a base de bastidor formado con postes de lamina de acero galvanizado cal. 20 de 63.5 mm de ancho 40.6 cm de separación, canal superior e inferior de lamina de acero galvanizado cal. 20 de 63.5 mm de ancho, anclado al piso y a trabe o losa con taquetes de alambón de 1/4" de ø @ 61 cm y canal intermedio de 63.5 mm de ancho cal. 20 @ 2.44 m de altura, forrado por una cara con hojas de tablamiento de 13 mm de espesor, fijadas al bastidor con tornillos cadminizados incluye: colchoneta de fibra de vidrio en rollo de 2" de espesor, anclajes intermedios y en remate superior del muro a estructura, juntas de dilatacion con sellador elástico @ 488 cm en ambos sentidos, en juntas con elementos estructurales y en marcos de ventanas y/o puertas según despiece de proyecto, junteado de las hojas con refuerzo de cinta de fibra de vidrio auto adherible y mortero de polímeros especificado por el fabricante, capa de 1.6 mm de espesor mínimo en ambas caras con el mismo mortero, remates intersecciones y juntas con elementos estructurales , materiales, desperdicios, mano de obra, andamios y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
M2	34.92	\$467.77	\$16,334.53

Suministro y colocación de pasta texturizada cerami icer línea permatone de corev o equivalente en calidad, en muros, según muestra aprobada, incluye: base de sotofondo 1000 de corev o equivalente en calidad, protección de elementos adyacentes , materiales, desperdicios, mano de obra, andamios y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
M2	249.92	\$116.73	\$29,173.16

Total Yasería y Pastas

\$97,652.29

A0402 Pintura, Barniz y Lacas

Suministro y aplicación de pintura vinílica real flex de comex en muros, según muestra aprobada, incluye: preparación de la superficie, aplicación de una mano de sellador vinílico 5 x 1 y dos de pintura, protección de elementos adyacentes, materiales, desperdicios, mano de obra, andamios y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
M2	250.00	\$35.18	\$8,795.00

Suministro y aplicación de pintura vinílica real flex de comex en plafones, según muestra aprobada, incluye: preparación de la superficie, aplicación de una mano de sellador vinílico 5 x 1 y dos de pintura, protección de elementos adyacentes, materiales, desperdicios, mano de obra, andamios y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
M2	69.00	\$35.18	\$2,427.42

Total Pintura, Barniz y Lacas

\$11,222.42

A0403 Herrería, Cristal y Canceles

Suministro y colocación de cancel ventanal de herrería tipo h01, según diseño fijo de 1.50 m de ancho x 3.45 m de altura, armado con marco de ángulo de fierro de 1" x 1" x 1/8", perfil estructural de 2" x 1" y placa de acero rolada en caliente de 3/8", fijación con pijas cadmizadas de 1 1/2" marca phillips o equivalente en calidad. base del marco con viga "ipr" de acero estructural de 8" x 6", fija a la base con taquete expansor "hilti" kwik bolt ii de 3" x 1/4" @ 20 cm. incluye: cristal templado claro de 9 mm, nariz de cantera igual a la existente, cinta adhesiva de respaldo doble norton , serie v 2208, soldadura con electrodo e 6013, aplicación a 3 manos de barniz poliform 11000 mate o equivalente en calidad, materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta y equipo.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	2.00	\$11,657.24	\$23,314.48

Suministro y colocación de cancel ventanal de herrería tipo h02, según diseño fijo de 1.80 m de ancho x 3.45 m de altura, armado con marco de ángulo de fierro de 1" x 1" x 1/8", perfil estructural de 2" x 1" y placa de acero rolada en caliente de 3/8", fijación con pijas cadmizadas de 1 1/2" marca phillips. base del marco con viga "ipr" de acero estructural de 8" x 6", fija a la base con taquete expansor "hilti" kwik bolt ii de 3" x 1/4" @ 20 cm. incluye: cristal templado claro de 9 mm, nariz de cantera igual a la existente, cinta adhesiva de respaldo doble norton , serie v 2208 o equivalente en calidad, soldadura con electrodo e 6013, aplicación a 3 manos de barniz poliform 11000 mate o equivalente en calidad, materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta y equipo.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	2.00	\$13,788.68	\$27,577.36

Suministro y colocación de puerta de herrería tipo h04, según diseño puerta abatible de 1 hoja de 1.78 m de ancho x 3.45 m de altura, armada con marco "t" de fierro de 1" x 1" x 1/8" y soleras 2 1/2" x 1/8" y de 2" x 1/8". incluye: cristal templado claro de 9 mm, nariz de cantera igual a la existente, soldadura con electrodo e 6013, aplicación a 3 manos de barniz poliform 11000 mate o equivalente en calidad, bibeles con placa giratoria pesada pg 701, sistema de apertura con sensor de presencia, materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta y equipo.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	1.00	\$15,181.10	\$15,181.10

suministro y colocación de cancel ventanal de herrería tipo h03, según diseño fijo de 1.74 m de ancho x 3.45 m de altura, armado con marco de ángulo de fierro de 1" x 1" x 1/8", perfil estructural de 2" x 1" y placa de acero rolada en caliente de 3/8", fijación con pijas cadmizadas de 1 1/2" marca phillips. base del marco con viga "ipr" de acero estructural de 8" x 6", fija a la base con taquete expansor "hilti" kwik bolt ii de 3" x 1/4" @ 20 cm. incluye: cristal templado claro de 9 mm, nariz de cantera igual a la existente, cinta adhesiva de respaldo doble norton , serie v 2208 o equivalente en calidad, soldadura con electrodo e 6013, aplicación a 3 manos de barniz poliform 11000 mate, materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta y equipo.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	3.00	\$12,162.39	\$36,487.17

Suministro y colocación de mampara en baños tipo m-7, según diseño fijo de 0.45 m de ancho x 1.393 m de alto, integrada por: cristal templado de 9 mm serigrafiado por proceso químico blanco, herrajes de sujeción ge90s, bisagra para puerta 180, bisagras mampara/muro gen544, soportes para mampara "t" y "l" ge090, cerradura 701 cch, receptor para puerta 700 cch, de la línea geneve, marca cr laurence o equivalente en calidad. Incluye: herrajes, fijación a estructura, materiales, desperdicios, mano de obra, andamios y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	2.00	\$1,365.53	\$2,731.06

Total Herrería, Cristal y Canceles

\$105,291.17

A0404 Espejos

Suministro y colocación de luna-espejo de: 2.13 m de ancho x 0.905 m de altura, cristal de 6 mm de espesor, según diseño, fijada sobre bastidor de madera de pino de primera de 1" x 3/4" en retícula de 20 x 20 cm. incluye: adhesivo especial para pegar el espejo al bastidor, materiales, mano de obra y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	2.00	\$539.89	\$1,079.78

Total Espejos

\$1,079.78

A0406 Carpintería

Suministro y colocación de puerta de madera tipo c02 según diseño de 1.10 m de ancho x 3.30 m de alto, integrada por dos módulos: puerta abatible de 1.10 x 2.25 m y un antepecho de 1.10 x 1.05, armados con bastidor de madera de pino de 1a. con peinaos de 1 1/2" x 1 1/2" a cada 30 cm de separación en sentido horizontal, con marco de 1 1/2" x 1 1/2" de espesor, zoclo en puerta de 6" x 1 1/2", 8 esquineros con catetos de 4" x 4" x 1 1/2" de espesor y chapera de 4" x 4" x 1 1/2" de espesor; para recibir forro por ambas caras con triplay de madera de pino de primera, de 6 mm de espesor, recubierto en ambas caras y cantos con plástico laminado marca ralph wilson no. 10745-60 fonthill pear. Incluye: cerradura marca fusital modelo h 5014 r8 n, bibel con placa giratoria marca x modelo pg701, chambrana metálica moldura m-3, zoclo de láminade acero inoxidable calibre 18 de 15 cm de alto, por ambas caras, tornillos para madera cabeza plana, taquetes de expansión, materiales, desperdicios, mano de obra, andamios y herramienta.

Unidad	Cantidad	P. Unitario	Importe
PZA	8.00	\$6,889.11	\$55,112.88

Total Instalación Eléctrica e Iluminación

\$112,487.77

Total INSTALACIONES

\$149,478.16

CAPITULO 3

ESTUDIO DE ORGANIZACIÓN.

*¿cuál será la figura jurídica de la futura empresa?,
¿con quiénes producirá y como se organizará la futura empresa?.*

Uno de los aspectos que pueden convertirse en un factor determinante del éxito o fracaso de una empresa es la organización empresarial. Es posible clasificar este capítulo en tres partes: 1) Características motivacionales de la organización; 2) Forma jurídica de la empresa; y 3) Organización técnica y administrativa. En el primer caso se trata de fundamentar la visión, misión y logotipo de la sociedad. En el segundo se trata de seleccionar la forma jurídica más adecuada. En el tercero se definen el organigrama, el perfil de los puestos, así como los lineamientos de la organización fundamentales de la nueva unidad de producción.²⁶

3.1 La Visión, la Misión y el Logotipo.

Actualmente se sugiere a las empresas formular, junto con la descripción de sus actividades concretas, formular su visión y su misión.

La visión contribuye a entender el propósito moral de la creación y existencia de la empresa: ¿Para qué la organización?, ¿cuál es la finalidad de su negocio?, ¿qué es lo que está haciendo en el contexto social y en la visión del futuro de la sociedad?.

Por su parte la misión expresa el cometido esencial de una entidad individual o colectiva que constituye la justificación moral de su actividad; proporcionando los lineamientos para vigilar que la empresa y sus miembros vayan en la misma dirección.

Finalmente con el logotipo se trata de proporcionar un símbolo que permita identificar a la futura organización, la marca o nombre de la empresa, derivada del proyecto. Conviene a los diseñadores del proyecto sugerir algunas características que este símbolo pudiera poseer.²⁷

²⁶ Reyes Ponce Agustín. *Administración de empresas*. Editorial Limusa México, D. F. 1992.

²⁷ Andrés E., Miguel. *Proyectos de inversión. Formulación y evaluación para micro y pequeñas empresas*. ITOX, México. 2001

La Misión, Visión y Logotipo de la Empresa.

La visión de la empresa es: "Mantenernos a la vanguardia de la comercialización a través de la mejora continua de nuestros recursos humanos y la innovación permanente de los recursos materiales, para eficientar el proceso productivo".

La misión es: "Ser líderes en la comercialización de nuestro producto y superar las expectativa de nuestros clientes, a través del desarrollo innovador de canales de comercialización y la transferencia de tecnología que garanticen calidad, servicios, variedad, rapidez y costo a nuestros clientes, logrando además el bienestar para nuestros trabajadores, y un bienestar para la Universidad."

El logotipo de la empresa será:

Figura 3.1 Logotipo.



3.2 La Forma Jurídica de la Sociedad.²⁸

Uno de los aspectos que conviene analizar con cuidado a la hora de llevar a la práctica el proyecto, es el análisis de la forma jurídica que más conviene o que mejor se adapta a la idea empresarial.

Para ello se debe determinar la estructura del proyecto, esto es, conocer los procedimientos de creación de la empresa y sus consecuencias formales, fiscales, laborales, organizativas y de responsabilidad de cuantos van a formar parte.

En este sentido las dos grandes modalidades en las que pueden organizarse las empresas son:

- ✓ Empresario Individual (Persona Física), es decir, aquella persona física que ejerce de manera habitual en nombre propio una actividad empresarial.
- ✓ Sociedades Mercantiles (Persona Jurídica), que son aquellas asociaciones voluntarias de personas que, bajo una misma denominación o razón social, constituyen un fondo patrimonial común integrado por aportaciones de los socios que pueden ser Capital, Bienes o Industria.

²⁸ Ver: Maqueda Lafuente, F. *Cómo crear y desarrollar una Empresa: planificación y control de actividades* Ed. Deusto, 1991.

A la hora de elegir el tipo de sociedad a crear se debe analizar las ventajas y desventajas de cada una de ellas valorando:

- ✓ El tiempo y costo de constitución de la sociedad
- ✓ La cotización a la Seguridad Social
- ✓ Los gastos fiscales
- ✓ La participación de los socios en decisiones de la empresa y su responsabilidad en las posibles deudas
- ✓ Las ayudas oficiales etc.

Los tipos de sociedad.

Existen diferentes tipos de sociedades para formar una empresa, en el cuadro 3.1 podemos observar cada una de ellas y algunas de sus principales características. Cabe mencionar que las sociedades que se describen en el cuadro son únicamente sociedades para el sector privado.

Cuadro 3.1 Los Tipos Sociedades.				
Mínimo de Accionistas	Capital social	Capital representado por	Obligaciones de los accionistas	Tipo de administración legal
Sociedad Anónima (S. A.)				
Dos	\$50,000.00	Acciones	Únicamente el pago de sus acciones.	Administrador único o consejo de administración, pudiendo ser socios o personas extrañas a la sociedad.
Sociedad en Nombre Colectivo (S. N. C.)				
Sin mínimos legales	Sin mínimos legales	Acciones	Los socios responden de manera subsidiaria, ilimitada y solidariamente de las obligaciones de la sociedad.	Uno o varios administradores, pudiendo ser socios o personas extrañas a la sociedad.
Sociedad en Comandita Simple (S. C. S.)				
Uno o varios socios	Sin mínimo legal	Partes sociales	Igual a la SNC más las obligaciones de los comanditarios que están obligados únicamente al pago de sus aportaciones.	Los socios (comanditarios) no pueden ejercer la administración de la sociedad.
Sociedad de Responsabilidad Limitada (S. de R. L.)				
No más de 50 socios	\$3,000.00	Partes sociales	Únicamente el pago de sus aportaciones.	Uno o más gerentes, socios o extraños a la sociedad.
Sociedad en Comandita por Acciones (S. C. A.)				
Uno o varios socios	Sin mínimo legal	Acciones	Igual a sociedad en comandita simple.	Igual a sociedad en comandita simple.
Sociedad Cooperativa (S. C.)				
Mínimo de 5 socios	Lo que aporten los socios, donativos que reciban y rendimientos de la sociedad.	Por las operaciones sociales	Procurar el mejoramiento social y económico de los asociados y repartir sus rendimientos a prorrata.	Asamblea general, consejo de administración, consejo de vigilancia y demás comisiones de designe la asamblea general.

Las sociedades se constituyen ante un notario y en la misma forma se hacen constar sus modificaciones. La escritura constitutiva de una sociedad debe contener:

1. Los nombres y datos de las personas físicas o morales que formen la sociedad.
2. El objeto de la sociedad.
3. Su razón social o denominación.
4. Su duración.
5. El importe del capital social.
6. La expresión de lo que cada socio aporte en dinero o en otros bienes; el valor atribuido a éstos y el criterio seguido para su valorización. Cuando el capital sea variable, así se expresará, indicándose el mínimo que se fije.
7. El domicilio de la sociedad.
8. La manera conforme a la cual ha de administrar la sociedad y las facultades de los administradores.
9. El nombramiento de los administradores y la designación de los que han de llevar la firma social.
10. La manera de ejercer la distribución de las utilidades y pérdidas entre los miembros de la sociedad.
11. El importe del fondo de reserva.
12. Los casos en que la sociedad ha de disolverse con anticipación.
13. Las bases para practicar la liquidación de la sociedad y el modo de proceder a la elección de los liquidadores, cuando no han sido designados con anticipación.

Todos los requisitos anteriores y las reglas que se establecen en la escritura sobre organización y funcionamiento de la sociedad, constituyen los estatutos de la misma.

La propia Ley General de Sociedades Mercantiles establece con toda precisión para cada sociedad, las reglas específicas que deben acatar en relación con sus asambleas ordinarias y extraordinarias de socios o accionistas, así como obligaciones y responsabilidades del consejo de administración, administrador, comisario, entre otros.

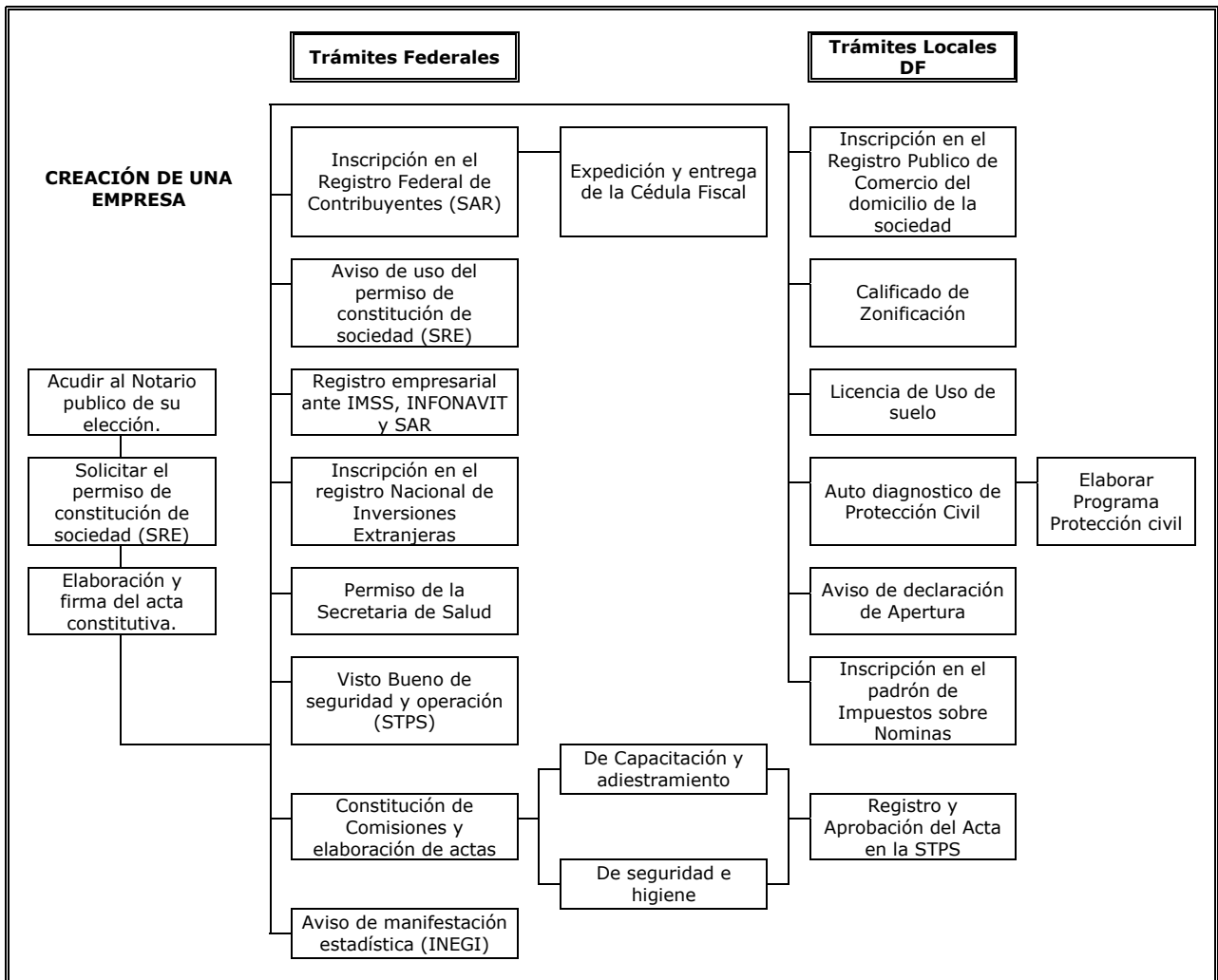
La Forma Jurídica.

Después de hacer un análisis de los diferentes tipos de sociedades encontramos que la mejor opción para la empresa es formarla bajo las normas de una Sociedad Anónima (S. A.) con la razón social Ramos y Celaya S. A. de C. V. El acta constitutiva de la empresa se puede observar en el anexo del capítulo, al final del mismo.

Los trámites para la formación de la sociedad.

El establecimiento o constitución de un negocio o empresa requiere el cumplimiento de ciertos requisitos y trámites legales ante autoridades gubernamentales (federales y locales), privadas y sociales. En la figura 3.2 se observa un diagrama de flujo que describe los trámites que se deben de realizar para el establecimiento. Los trámites para la creación de la empresa se pueden dividir en 2, tramites federales y tramites locales, en el caso de este proyecto los trámites locales se hacen en el Distrito Federal, delegación Álvaro Obregón que es la entidad donde estará establecida la empresa o sociedad (de acuerdo a lo que se estableció en el estudio técnico)

Figura 3.2 Diagrama de Flujo para la Creación de la Empresa



A continuación se enumeran algunas de las dependencias a las que deberá acudir y los trámites que deben realizarse:

1. Secretaría de Relaciones Exteriores (en el caso de sociedades).

La Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), por medio de la Dirección General de Permisos, artículo 27 constitucional, autoriza la constitución de una sociedad. Aquí la SRE resuelve si la denominación o razón social no está registrada con anterioridad y autoriza la determinación del objeto social.

Tiempo aproximado:	5 días hábiles.
Vigencia:	Indefinida.
Costo:	\$525.00
Formato:	SA1

2. Notario Público / Registro Público de Comercio (en el caso de sociedades).

La constitución de la sociedad se formaliza mediante un contrato social denominado escritura constitutiva, que establece los requisitos y reglas a partir de las cuales habrá de funcionar la sociedad.

Tiempo aproximado:	1 día.
Vigencia:	Indefinida.
Costo:	De acuerdo al capital de la empresa.

3. Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Inscripción en el Registro Federal de Contribuyentes de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, donde reciben una clave que les identifica en lo subsecuente ante la autoridad fiscal.

Tiempo aproximado:	3 días hábiles.
Vigencia:	Indefinida.
Costo:	Gratuito.
Formato:	R1 Solicitud de cédula.

4. Secretaría de Salud.

Las actividades relacionadas con la salud humana requieren obtener, en un plazo no mayor de 30 días, de la Secretaría de Salud o de los gobiernos estatales, una autorización que podrá tener la forma de: Licencia Sanitaria, Permiso Sanitario, Registro Sanitario, Tarjetas de Control Sanitario. Esta licencia tiene por lo general una vigencia de dos años y debe revalidarse 30 días antes de su vencimiento.

Tiempo aproximado:	5 días hábiles.
Vigencia:	2 años.
Costo:	Gratuito.
Formato:	SSA-01-002

5. Instituto Mexicano del Seguro Social.

El patrón (la empresa o persona física con actividades empresariales) y los trabajadores deben inscribirse en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), dentro de un plazo no mayor de cinco días de iniciadas las actividades. Al patrón se le clasificará de acuerdo con el Reglamento de Clasificación de Empresas y denominación del Grado de Riesgo del Seguro del Trabajo, base para fijar las cuotas que deberá cubrir.

Tiempo aproximado:	15 días hábiles.
Vigencia:	Indefinida.
Costo:	Gratuito.
Formato:	AFIL 01 y AFIL 02.

6. Institución Bancaria.

En el banco seleccionado se abre la cuenta de cheques y se recurre a solicitar financiamiento, se paga todo tipo de impuestos (al igual que servicios tales como electricidad, teléfonos y gas entre otros) y se presentan declaraciones, aun cuando no originen pago.

De igual manera, el patrón y los trabajadores deben inscribirse ante el Sistema de Ahorro para el Retiro. En el banco, más adelante se depositarán en forma bimestral las aportaciones correspondientes.

Tiempo aproximado:	1 día.
Vigencia:	Indefinida.
Costo:	De acuerdo al banco.
Formato:	SAR-01-1, SAR-01-2.

7. Sistema de Información Empresarial Mexicano.

De acuerdo con la Ley de Cámaras Empresariales y sus Confederaciones, todas las tiendas, comercios, fábricas, talleres o negocios deben registrarse en el Sistema Empresarial Mexicano (SIEM) con lo cual tendrán la oportunidad de aumentar sus ventas, acceder a información de proveedores y clientes potenciales, obtener información sobre los programas de apoyo a empresas y conocer sobre las licitaciones y programas de compras del gobierno.

Tiempo aproximado:	Inmediato.
Vigencia:	1 año.
Costo:	Hasta 4 emp. \$640
Formato:	SIEM

8. Coparmex.

En forma opcional, el patrón puede inscribirse en la Confederación Patronal de la República Mexicana (Coparmex).

9. Sindicato.

Aun cuando no existe obligación legal de afiliarse a los trabajadores ante algún sindicato, los trabajadores pueden constituirse en sindicato cuando se conjunten más de veinte trabajadores en activo. En la práctica los diferentes sindicatos, reconocidos por las autoridades del trabajo en el ámbito federal o local, buscan forzar la contratación colectiva de los trabajadores y su respectiva afiliación, por lo que es conveniente entablar pláticas con alguna central obrera antes de constituirse, y así no tener que negociar bajo presión.

10. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Al iniciar operaciones y posteriormente cada año, se debe dar aviso de manifestación estadística ante la Dirección General de Estadística, dependiente del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

11. Secretaría de Economía.

Esta secretaría (SE) debe verificar y autorizar todos los instrumentos de medidas y pesas que se usen como base u objeto de alguna transacción comercial. Reglamenta y registra las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que son obligatorias para ciertos productos (instrumentos de medición y prueba, ropa y calzado, salud, contaminantes, entre otros). También existen normas opcionales, cuya adopción permite la autorización para el uso del sello oficial de garantía, siempre y cuando se cumplan con las especificaciones de un sistema de control de calidad. Asimismo puede emitir, a petición y según previa comprobación, un certificado oficial de calidad. La Secretaría (SE) estipula y controla los registros de las marcas, nombres comerciales, patentes y otras formas de propiedad industrial.

12. Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

Las empresas que emitan a la atmósfera olores, gases, o partículas sólidas o líquidas deben solicitar una licencia de funcionamiento expedida por esta secretaría (SEMARNAP). Estas emisiones deberán sujetarse a los parámetros máximos permitidos por la ley.

13. Secretaría del Trabajo y Previsión Social .

Todos los negocios deben cumplir con el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo y Normas Relativas.

14. Comisión Nacional del Agua.

En caso de no estar conectado a alguna red de agua potable y alcantarillado se debe solicitar permiso ante la Comisión Nacional del Agua para obtener derechos de extracción de agua del subsuelo, y de igual manera se deben registrar las descargas. En ambos casos se origina el pago de derechos.

15. Otras autorizaciones.

Como las relativas a la Comisión Federal de Competencia, Comisión Federal de Electricidad, Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, entre otras.

NOTA: Los formatos para realizar los trámites se encuentran en el anexo del capítulo.

3.3 La Organización Técnica y Administrativa.

El tipo de organización técnica y administrativa que se considere en la formulación de un proyecto industrial, como es el caso de este proyecto, habrá de influir en el monto previsible de los gastos generales de administración y, por lo tanto, en la viabilidad del mismo, de aquí que sea necesario establecer tentativamente el tipo de organización que podría adoptar la empresa que se establecerá para llevar a cabo el proyecto.

La organización de una planta consiste en definir, asignar, implementar y coordinar las funciones que es necesario llevar a cabo por cada miembro de la empresa para lograr de una manera eficaz los objetivos de la misma. Esta organización incluye la designación de los departamentos y personas que han de realizar las funciones, y la especificación de las relaciones que deben existir entre departamentos y entre personas.

Para el propósito anterior es necesario llevar a cabo los una serie de pasos que se mencionan a continuación:

- A. Conocer y entender el objetivo principal de la empresa, de manera que los esfuerzos realizados por cada uno de los trabajadores vayan de acuerdo con el trabajo que ha de ejecutar el personal y con los fines a los cuales están encaminados.
- B. Identificar y analizar las actividades del personal de la empresa, que se consideren necesarias para alcanzar los objetivos de la empresa de una manera eficaz.
- C. Agrupar las actividades en unidades funcionales, para crear los diversos departamentos sirviéndose de la similitud que exista entre ellas. Dentro de cada grupo las actividades deben ordenarse de tal manera que por su orden se pueda deducir su importancia relativa.
- D. Asignar las funciones y responsabilidades a los departamentos y a los puestos que se establezcan, de acuerdo con la naturaleza de las actividades a realizar.

Los Tipos Básicos de Organización.

Hay cuatro sistemas fundamentales de organización del personal de una empresa industrial:

- A. Organización con dirección dividida por sectores. En este tipo de organización, la dirección se divide en sectores cada uno de los cuales esta encabezado por una persona que tiene atendida en su campo sobre la totalidad del personal de la empresa.

- B. Organización con dirección lineal simple. Es aquella en que la autoridad y la responsabilidad correspondiente se transmiten íntegramente por una sola línea a cada persona o grupo en este tipo de organización las decisiones de la máxima autoridad tienen influencia en el comportamiento de todos los miembros de la empresa.
- C. Organización con dirección lineal apoyada en especialistas. Este sistema se caracteriza porque la autoridad y responsabilidad se transmite en cada sector funcional a través del jefe asignado a dicho sector o departamento. Esta autoridad intermedia regularmente obtiene asesoramiento y servicio de técnicos especializados en cada sector o departamento funcional. Este es un sistema ampliamente utilizado por las grandes organizaciones cuya complejidad y magnitud necesitan del auxilio de especialistas, para pensar, determinar hechos, hacer planes, organizar, mejorar el control y proporcionar servicios de naturaleza técnica.
- D. Organización con dirección lineal apoyada en comités. En este tipo de organización, se puede utilizar uno o más de los siguientes tipos de comités para auxiliar en la dirección de la empresa.
 - ✓ Comités consultivos.
 - ✓ Comités directivos.
 - ✓ Comités coordinadores.

La Organización Técnica y Administrativa.

Para la organización de la empresa se utilizará el modelo A ya que la empresa se dividirá en diferentes áreas que serán atendidas cada una por un responsable o gerente de área. A continuación se definirá el organigrama de la empresa para así saber como estará constituida la organización de la empresa.

El organigrama de la empresa.

El organigrama de una empresa señala las relaciones entre los principales ejecutivos y las entidades funcionales en que se basa su estructura orgánica. En la formulación de un proyecto se incluye la elaboración de un organigrama tentativo, que ayuda a visualizar los ejecutivos que se requieren y el costo que representarían para la plana industrial proyectada.

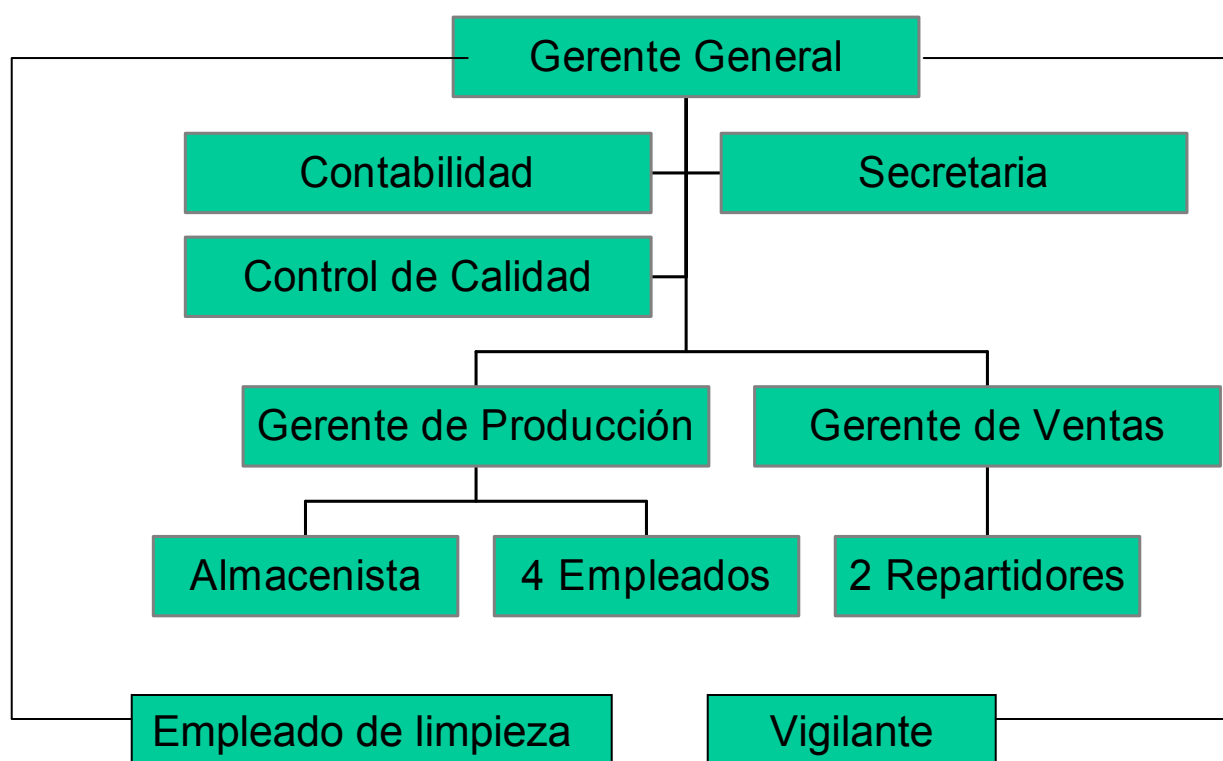
El diseño del organigrama puede realizarse:

- a. Por funciones. Permite detectar las actividades más importantes que debe desarrollar la empresa.

- b. Por proceso. Describe todas las etapas que deben desarrollarse para asegurar la producción del bien o servicio.
- c. Por territorio. Recomendado cuando la empresa posee sucursales en diversas localidades o regiones.
- d. Por producto. Cuando la empresa tiene la posibilidad de producir o vender diversos productos o servicios.

A continuación en la figura 3.3 se observa como estará organizada la empresa de acuerdo a los puestos existentes. El organigrama se diseñó por funciones.

Figura 3.3 Organigrama General de la Empresa.



Las Funciones Básicas de la Estructura Organizacional.

La descripción de los puestos, se indica en los siguientes cuadros.

Cuadro 3.3A. Descripción de los Puestos.			
Datos Generales		Propósito del puesto.	
Nombre del Puesto.	Gerente General.	Administrar, dirigir y organizar de manera óptima los recursos de la empresa así como tener un pleno control de que las actividades se desempeñen de manera óptima.	
Jefe Inmediato.	Accionistas o dueños de la empresa.		
Área de Trabajo	Toda la planta.		
Puestos Colaterales.	Ninguno		
Perfil del Puesto.			
Escolaridad Mínima.	Licenciatura		
Conocimientos Requeridos.	Administración de Empresas, Finanzas, Recursos Humanos, Contabilidad, Procesos Productivos.		
Habilidades Específicas.	Capacidad de análisis, Buen trato, comunicación y negociación, Capacidad de organización, Liderazgo, Facilidad de palabra, Trabajo en equipo, Manejo de personal.		
Experiencia en el Puesto.	3 años.		
Responsabilidades del Puesto.			
Funciones principales.	Administración general de la planta, Planificación de recursos, Control de calidad, Control de compras y ventas.		
Manejo de Recursos.			
Administración de Fondos.	Si	Personal a su cargo.	Si
Resguardo de equipo de computo.	Si		

Cuadro 3.3B. Descripción de los Puestos.			
Datos Generales		Propósito del puesto.	
Nombre del Puesto.	Gerente de Producción.	Organizar de manera óptima el área de producción, tener pleno control del proceso productivo y realizarlo de manera eficaz.	
Jefe Inmediato.	Gerente General.		
Área de Trabajo	Producción.		
Puestos Colaterales.	Gerente de Ventas.		
Perfil del Puesto.			
Escolaridad Mínima.	Licenciatura		
Conocimientos Requeridos.	Administración de Empresas, Procesos Productivos, Ingeniería.		
Habilidades Específicas.	Capacidad de organización, Liderazgo, Facilidad de palabra, Trabajo en equipo, Manejo de personal.		
Experiencia en el Puesto.	2 años.		
Responsabilidades del Puesto.			
Funciones principales.	Planificación de recursos, Control de calidad, Control de compras y ventas, responsable del proceso productivo.		
Manejo de Recursos.			
Administración de Fondos.	Si	Personal a su cargo.	Si
Resguardo de equipo de cómputo.	Si		

Cuadro 3.3C. Descripción de los Puestos.			
Datos Generales		Propósito del puesto.	
Nombre del Puesto.	Gerente de Ventas.	Organizar de manera óptima todo lo correspondiente a las ventas y promoción del producto.	
Jefe Inmediato.	Gerente General.		
Área de Trabajo	Ventas.		
Puestos Colaterales.	Gerente de Producción.		
Perfil del Puesto.			
Escolaridad Mínima.	Licenciatura		
Conocimientos Requeridos.	Administración de Empresas, Mercadotecnia, Contabilidad.		
Habilidades Específicas.	Capacidad de organización, Creatividad, Manejo de personal.		
Experiencia en el Puesto.	2 años.		
Responsabilidades del Puesto.			
Funciones principales.	Venta y Promoción del Producto.		
Manejo de Recursos.			
Administración de Fondos.	Si	Personal a su cargo.	Si
Resguardo de equipo de cómputo.	Si		

Cuadro 3.3D. Descripción de los Puestos.

Datos Generales		Propósito del puesto.	
Nombre del Puesto.	Almacenista.	Organizar de manera óptima el almacén tanto de materias primas como de productos terminados	
Jefe Inmediato.	Gerente de Producción.		
Área de Trabajo	Producción.		
Puestos Colaterales.	Empleado de producción.		
Perfil del Puesto.			
Escolaridad Mínima.	Preparatoria.		
Conocimientos Requeridos.	Contabilidad.		
Habilidades Específicas.	Capacidad de organización y almacenamiento		
Experiencia en el Puesto.	2 años.		
Responsabilidades del Puesto.			
Funciones principales.	Almacenamiento de producto y materias primas		
Manejo de Recursos.			
Administración de Fondos.	No	Personal a su cargo.	No
Resguardo de equipo de computo.	Si		

Cuadro 3.3E. Descripción de los Puestos.

Datos Generales		Propósito del puesto.	
Nombre del Puesto.	Empleado de la planta.	Llevar acabo el proceso de producción.	
Jefe Inmediato.	Gerente de Producción.		
Área de Trabajo	Producción.		
Puestos Colaterales.	Almacenista.		
Perfil del Puesto.			
Escolaridad Mínima.	Preparatoria.		
Conocimientos Requeridos.	Capacitación en el Proceso productivo.		
Habilidades Específicas.			
Experiencia en el Puesto.	Ninguna.		
Responsabilidades del Puesto.			
Funciones principales.	Realizar el proceso productivo.		
Manejo de Recursos.			
Administración de Fondos.	No	Personal a su cargo.	No
Resguardo de equipo de cómputo.	No		

Cuadro 3.3E. Descripción de los Puestos.

Datos Generales		Propósito del puesto.	
Nombre del Puesto.	Repartidor.	Llevar acabo el proceso de comercialización del producto.	
Jefe Inmediato.	Gerente de Ventas.		
Área de Trabajo	Ventas.		
Puestos Colaterales.	Empleado de planta.		
Perfil del Puesto.			
Escolaridad Mínima.	Preparatoria.		
Conocimientos Requeridos.	Conocimiento de la zona de mercado.		
Habilidades Específicas.	Licencia de Manejo.		
Experiencia en el Puesto.	1año.		
Responsabilidades del Puesto.			
Funciones principales.	Repartir el producto a los diferentes puntos de venta.		
Manejo de Recursos.			
Administración de Fondos.	No	Personal a su cargo.	No
Resguardo de equipo de computo.	No		

La nómina.

Dentro de la planta existirán 5 diferentes niveles de sueldos numerados de la A a la E, dependiendo el puesto que se ocupe dentro de la planta será el salario que se asigne. De acuerdo a lo establecido en el organigrama, en la planta laborarán 14 personas (el trabajo de contabilidad se contratara de manera externa y el área de control de calidad será llevada por el Gerente General de la planta), que de acuerdo a su puesto recibirán un determinado sueldo. En el siguiente cuadro podemos observar cada uno de los puestos y el nivel de sueldo que le corresponde.

Cuadro 3.4 Nivel de Sueldos de acuerdo al Puesto en la Planta		
Puesto	# de trabajadores	Nivel de Sueldo
Gerente General.	1	E
Gerente de Ventas.	1	D
Gerente de Producción.	1	D
Secretaria.	1	C
Almacenista.	1	C
Empleado de Producción.	4	B
Repartidor.	2	B
Empleado de Limpieza.	1	B
Empleado de Vigilancia.	2	A

Todo el personal de la planta recibirá un sueldo fijo al mes de acuerdo a su nivel, excepto los empleados de producción, quienes recibirán un sueldo por hora, esto debido a que como se explico en el estudio técnico, la planta no siempre producirá las mismas horas. En el siguiente cuadro se puede observar cual será el sueldo de cada nivel.

Cuadro 3.5. Sueldos por Nivel.	
Nivel.	Sueldo Mensual.
A	\$3,000
B	\$3,900
C	\$5,100
D	\$8,100
E	\$12,000
Sueldo por Hora.	
B	\$21 por hora.

Los sueldos anteriores corresponden al sueldo antes de impuestos y otra obligación que deben cumplirse, por lo tanto en el siguiente cuadro se muestra un resumen percepciones y deducción de cada trabajador de acuerdo a su sueldo, así como su sueldo neto. En el caso de los trabajadores que ganan menos de 4 salarios mínimos el gobierno le otorga un subsidio llamado crédito al salario de acuerdo a su nivel de ingresos y en contraparte a

quienes ganan más de esos 4 salarios mínimos se les cobra impuestos (impuesto sobre la renta).

Cuadro 3.6 Resumen de Nomina por Nivel de Trabajador					
Empleado	Percepciones		Deducciones		Neto a recibir
	Sueldo	Cred. al Sal.	IMSS Trab.	ISPT	
Nivel A	3,000	193.59	78.33		3,115.26
Nivel B	3,900	84.64	103.51		3,881.13
Nivel C	5,100		148.57	89.96	4,861.47
Nivel D	8,100		261.20	601.02	7,237.78
Nivel E	12,000		407.62	1,447.43	10,144.94
Nivel B por Hora*	3,780	121.48	99.01		3,802.47

FUENTE: Cálculos realizados de acuerdo a las leyes vigentes.
*Trabajando 9 horas.

El sueldo neto es la cantidad de dinero que se le paga a cada trabajador, mes con mes pero a la empresa le cuesta una cantidad adicional por concepto de pago de aportaciones de INFONAVIT e IMSS, aguinaldo, prima vacacional, entre otros. El siguiente cuadro se muestra el desembolso real para la empresa por concepto de sueldos.

Cuadro 3.7. Resumen de Erogaciones por Personal, Mensuales (pesos).									
Nivel	Sueldo	IMSS	C y V	INFONAVIT	SAR	Aguinaldo	Prima Vac.	Imp. locales 2% s/nomina	Total
A	3,000	509.65	141.00	164.91	65.96	205.59	24.67	60	4,172
B	3,900	594.05	183.30	214.38	85.75	267.27	32.07	78	5,355
C	5,100	740.36	239.70	280.35	112.14	349.51	41.94	102	6,966
D	8,100	1,106.13	380.69	445.26	178.10	555.10	66.61	162	10,994
E	12,000	1,581.63	563.99	659.64	263.86	822.37	98.68	240	16,230
B por Hora*	3,780	579.42	177.66	207.79	83.11	259.05	31.09	75.60	5,194

*Trabajando 9 horas.

Las cantidades que se muestran en la columna de total del cuadro anterior, es lo que en realidad le cuesta a la empresa cada trabajador, por tanto será el valor que se tome en cuenta para los presupuestos de egresos del proyecto en el capítulo de siguiente. Los sueldos calculados año con año irán en aumento un 5% por razones de inflación y en el caso del sueldo por hora tendrá un incremento de \$1 cada año.

3.4 Anexo del Capítulo 3

Acta Constitutiva.

DENOMINACIÓN Y DOMICILIO

PRIMERA: La denominación social de la Compañía será "Ramos y Celaya, S. A. de C. V." -----

SEGUNDA: La Compañía tendrá su domicilio principal en BELICE #19, COL. OLIVAR DE LOS PADRES, DEL. ALVARO OBREGON D. F., sin embargo podrá establecer sucursales y agencias en cualquier lugar del territorio de la República o fuera de ella, cuando así lo decida.-----

OBJETO Y DURACIÓN

TERCERA: La Compañía tendrá como objeto principal la purificación, envasado, distribución y comercialización del agua purificada y en consecuencia toda actividad de lícito comercio, pues la enumeración anterior es meramente enunciativa más no limitativa.-----

CUARTA: La duración de la Compañía será de noventa y nueve (99) años contados a partir de la fecha en que se presente la escritura.-----

QUINTA: La sociedad es y será de nacionalidad mexicana, en consecuencia: "ninguna persona extranjera, física o moral, podrá tener participación social o alguna ser propietaria de acciones de la sociedad.-----

CAPITAL SOCIAL

SEXTA: El capital social lo constituye la cantidad de \$2,000,000.00, representado por 1000 acciones con un valor de \$2,000 (dos mil pesos 00/100 moneda nacional) cada una.-----

SEPTIMA: Las acciones en que esta dividido el capital social estarán representadas por títulos que servirán para transmitir la calidad y los derechos de los socios: podrán amparar una o varias acciones y llevarán adheridos cupones que se desprenderán del título para recibir el pago de los dividendos, que acordare la sociedad, en caso de robo, extravío o destrucción de dichos títulos de acciones, su reposición se regirá por la segunda sección, capítulo primero de la ley de títulos de operaciones de crédito.-----

OCTAVA: Todas las acciones tendrán los mismos derechos y obligaciones: cada acción representará un voto sin distinción de ninguna especie en las asambleas generales de accionistas: las acciones deberán ser indivisibles.-----

NOVENA: Las acciones llenarán los requisitos que señalan los artículos 125 (ciento veinticinco) y 127 (ciento veintisiete) de la ley general de sociedades mercantiles y deberán ir firmadas así como los certificados provisionales, por dos miembros del consejo de administración y contendrá las disposiciones que determinan el reglamento de la ley de orgánica de la fracción primera del artículo 27 veintisiete constitucional.-----

DECIMA: Los accionistas de la sociedad tendrán derecho a voto al acordarse la disolución de la sociedad, la asamblea general de accionistas, por mayoría de votos hará el nombramiento de uno periódico oficial del estado del acuerdo de la asamblea sobre el aumento de capital de la asamblea general de accionistas.-----

UNDÉCIMA: La asamblea general de accionistas sea ordinaria o extraordinaria, constituida con arreglo a las disposiciones de esta escritura, es el órgano supremo de la sociedad; representada a los tenedores de acciones, aun los ausentes, incapacitados o de cualquier manera sujetos a interdicción o tutela y tienen los más amplios poderes para tratar de resolver todos los negocios sociales, inclusive la facultad de adicionar o de cualquier manera modificar la estructura social.-- DUODECIMA: Las asambleas generales ordinarias se reunirán por lo menos, una vez al año, dentro de los cuatro meses siguientes a la clausura del ejercicio social en la fecha que respectivamente aparezca fijada en la convocatoria. En las extraordinarias podrán reunirse en cualquier tiempo.-----

DECIMOTERCERA: Las convocatorias para las asambleas generales de accionistas deberán hacerse por medio de la publicación de un aviso en el periódico oficial del estado con participación no menor de diez días respecto de la fecha en que deba celebrarse la reunión.-----

DECIMOCUARTA: La convocatoria para las asambleas generales deberá hacerse por el consejo de administración o por el consejo de vigilancia o por los comisarios, los accionistas que representen por lo menos el treinta y tres por ciento del capital social pagado, podrán pedir por escrito, en cualquier tiempo el consejo de administración o los comisarios en su caso, la convocatoria de una asamblea para tratar de resolver los asuntos que indiquen en su petición.-----

DECIMOQUINTA: En las asambleas generales cada acción, sin distinción de alguna clase, tendrán derecho a un voto; las votaciones serán económicas a menos que cualquier accionista pida que sea nominales o por cédula.-----

DECIMOSEXTA: Las asambleas ordinarias tratarán además de los asuntos incluidos en la orden del día , los que sean de su competencia conforme a esta escritura y el artículo 181 ciento ochenta y uno de la ley general de sociedades mercantiles en vigor.-----

DECIMOSÉPTIMA: Las asambleas ordinarias tratarán además de los asuntos que les encomienda el artículo 182 ciento ochenta y dos de la ley de sociedades mercantiles y aquellos que, conforme a la ley, sean de su competencia. Para que se tenga por legalmente instalada una asamblea general extraordinaria de accionistas, deberá haber sido convocada con los requisitos a que se refiere la cláusula decimotercera.-----

DECIMOCTAVA: Si la asamblea a la que se hubiere convocado no pudiere celebrarse el día señalado para la reunión por falta de quórum, se hará una segunda convocatoria con expresión de esta circunstancia.-----

DECIMONOVENA: Para concurrir a las asambleas, los accionistas deberán depositar sus acciones en la secretaría de la sociedad o en alguna institución de crédito, antes de la hora fijada para la reunión y en general antes de que se haya abierto la sesión y la secretaría extenderá al depositante una constancia de recibo que le servirá de credencial.-----

VIGESIMA: Las asambleas serán precedidas por el presidente del consejo de administración y, en su defecto, por el primer vocal y actuará como secretario del consejo o quien deba sustituirlo; en defecto de los tres, los que fueren designados por los accionistas concurrentes. Las personas que actúen como tales y por el comisario si concurrieren, formándose un cuaderno apéndice el cual se compondrá de las siguientes piezas: A).- un ejemplar del periódico en que se hubiere publicado la convocatoria. B).- lista de asistencia y cómputo de votos de los accionistas. C).- las cartas poder que se hubieren presentado en la asamblea administración de la empresa.-----

VIGESIMOPRIMERA: El consejo de administración es el órgano de la representación genuina de la sociedad, los miembros del consejo de administración serán designados en asamblea general de accionistas a mayoría de votos y durarán en su encargo un año pudiendo ser reelectos. Continuarán en el desempeño de sus funciones aún cuando hubieren concluido el plazo para el que fueron designados, mientras no se hagan nuevos nombramientos o los nombramientos no tomen posesión de sus puestos. Los emolumentos a los miembros del consejo de administración y a los comisarios, no tendrán carácter de participación en las utilidades ni se condicionarán a la obtención de éstas, la asamblea decidirá cuando debe de hacerse el pago correspondiente y la erogación se aplicará, en todo caso, a los resultados del ejercicio en el que los funcionarios mencionados presten sus servicios.-----

VIGESIMOSEGUNDA: El presidente del consejo de administración se reunirá en sesión cuantas veces se haga necesario o sea convocando por su presidente; funcionará válidamente con la asistencia de la mayoría de votos de los asistentes a las asambleas respectivas.-----

VIGESIMOTERCERA: El presidente del consejo de administración es el órgano ejecutivo del propio consejo y por lo tanto, tendrá a su cargo cuidar del exacto cumplimiento de los acuerdos de la asamblea general y del mismo consejo o cumplirlas directamente cuando se haga necesario. Le corresponde así mismo, representar a la sociedad con las mismas facultades del consejo, consignadas en la cláusula anterior, vigilar las operaciones sociales y el mejor cumplimiento de los objetos y fines de la sociedad; presidir, asistido del secretario, las actas de las sesiones del consejo y de las asambleas generales, así mismo como cualquier certificación o constancia de la documentación de la sociedad.-----

VIGESIMOCUARTA: El secretario del consejo será también de la sociedad; tendrá a su cargo los libros y las actas de consejo y de las asambleas y toda la documentación relativa ala escritura social y a sus reformas y adiciones; se encargará de levantar el acta de las sesiones del consejo, de las asambleas ordinarias y extraordinarias y la lista de asistencia, arreglando todo lo relativo a la celebración de las asambleas generales dirección de la sociedad.-----

VIGESIMOQUINTA: La dirección y administración estará confiada a un gerente general, a un gerente y a una o varios sub. – gerentes, los que serán nominados por el consejo de administración y a quienes les conferirá las facultades que estime convenientes ejercicios sociales, balances, perdidas o utilidades.-----

VIGESIMOSEXTA: Los ejercicios sociales durarán un año que se computarán del día primero de mayo de cada año del día treinta de junio del siguiente año, a excepción del primero, que principiará el día de la fecha de esta escritura.-----

VIGESIMOSÉPTIMA: Al terminar cada ejercicio social, se formulará un balance general de los negocios sociales, que deberá ser sometido a la revisión de los comisarios y después de la aprobación de la asamblea general de accionistas.-----

VIGESIMOCTAVO: Al finalizar el ejercicio social, se cerrarán las cuentas y se llevarán los inventarios del activo que corresponda practicándose el balance general a que alude la cláusula anterior, pudiendo los accionistas examinarlo durante los diez días anteriores a la fecha de celebración de la asamblea general ordinaria de accionistas que deberá obraren la secretaría del consejo de administración al alcance de cuantos socios quieran hacer uso de esta facultad.-----

VIGESIMONOVENA: Las utilidades netas anuales, una vez deducidas las cantidades necesarias para amortización, depreciación y castigos, serán aplicadas de la siguiente forma:

A. Se separará 5% para formar la reserva legal, hasta que ascienda al 20% del capital social.-----

B. El resto quedará a disposición de la asamblea general, cuando la asamblea decreta dividendos y no sean cobrados por los accionistas dentro de los 5 años siguientes a la publicación del aviso respectivo, lo escribirán en beneficio de la sociedad.-----

TRIGESIMO: Los fundadores no se reservan participación especial en las utilidades de la sociedad.-----

TRIGESIMOPRIMERA: Si hubiere pérdidas no se podrá exigir a los accionistas, en ningún tiempo, cantidad alguna para este concepto, teniendo en cuenta lo que previene el artículo 87 ochenta y siete de la ley general de sociedades mercantiles en vigor.-----

VIGILANCIA DE LA SOCIEDAD

TRIGESIMOSEGUNDA: La vigilancia de las operaciones sociales estará a cargo de uno o más comisarios y los suplentes que determinen la asamblea general. Quienes podrán ser o no socios de la sociedad y serán electos cada año por la propia asamblea, teniendo las facultades que establece la ley general de sociedades mercantiles.-----

TRIGESIMOTERCERA: Los comisarios, serán o no accionistas, para desempeñar sus funciones, tendrán que prestar las mismas garantías exigidas por esta escritura a los miembros del consejo de administración, garantías que quedarán vigentes hasta la gestión de los caucionados hayan sido aprobada expreso o fácilmente por la asamblea general.-----

DISOLUCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LA SOCIEDAD

TRIGESIMOCUARTA: La sociedad se disolverá anticipadamente en los casos a que se refiere los incisos segundo, cuarto, quinto del artículo 229 doscientos veintinueve de la ley general de sociedades mercantiles o, si así lo acuerda la asamblea, por el voto de los accionistas que representen por lo menos el 75% del capital pagado. La asamblea se reúne en virtud de segunda convocatoria, la disolución podrá ser aprobada por mayoría de votos de los accionistas que representen cuando menos el 51% del capital pagado.-----

TRIGESIMOQUINTA: Al acordarse la disolución de la sociedad, la asamblea general de accionistas, por mayoría de votos hará el nombramiento de uno a tres liquidadores y si no lo hiciere, estos serán nombrados por un juez de lo civil del domicilio de la sociedad, al ser requeridos al efecto, por cualesquiera de los socios, en la forma legal.-----

TRIGESIMOSEXTA: Los liquidadores practicarán la liquidación de la sociedad, con arreglo en las instrucciones de la asamblea.-----

Formatos para realizar Trámites ante las diferentes Instituciones.

SRE

SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES

Consultas 5063-3000 Ext. 4068
Dirección de Internet www.sre.gob.mx/trámites/legales/
Dirección General de Asuntos Jurídicos

Para uso exclusivo de SRE

Folio: _____

LUGAR Y FECHA: _____

SOLICITUD DE PERMISO DE CONSTITUCION DE SOCIEDAD
(ARTICULO 15 DE LA LEY DE INVERSION EXTRANJERA)

NOMBRE DEL PROMOVENTE _____

DOMICILIO PARA OIR RECIBIR _____

NOTIFICACIONES _____

PERSONAS AUTORIZADAS PARA RECIBIR LA RESOLUCION. _____

DENOMINACIÓN _____

SOLICITADA EN ORDEN _____

DE PREFERENCIA _____

REGIMEN JURIDICO DE LA PERSONA MORAL _____

FIRMA AUTOGRAFA DEL PROMOVENTE

La resolución recaída a esta solicitud únicamente será entregada al promovente o a las personas autorizadas.

Para cualquier aclaración, duda y/o comentario con respecto a este trámite, sírvase llamar al Sistema de Atención Telefónica (SACTEL) a los teléfonos: 5480-2000 en el D. F. y área metropolitana; del interior de la República sin costo para el usuario al 01800-0014800 o desde Estados Unidos y Canadá al 188-5943372.

Nota: este formato podrá ser reproducido libremente, debiendo ser dicha reproducción en hojas blancas de papel bond.

Llenar: a máquina
Oficinas centrales: original y una copia
Delegaciones Estatales: Original y dos copias
Anexar: Original y copia de pago derechos

* Ultima fecha de autorización del formato por parte de Oficialía Mayor: 6 de marzo de 2002

* Ultima fecha de autorización del formato por parte de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria: 15 de abril de 2002

1 ACUSE DE RECIBO POR CERTIFICACIÓN O RELOJ FRANQUEADOR
(PARA USO EXCLUSIVO DE LA AUTORIDAD)



ANVERSO



**SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN
AL REGISTRO FEDERAL DE
CONTRIBUYENTES**

ANTES DE INICIAR EL LLENADO DE ESTA
FORMA OFICIAL, LEA LAS INSTRUCCIONES

2 CURP: CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACIÓN
(Sólo Personas Físicas)

3 ANOTE LA LETRA CORRESPONDIENTE
AL TIPO DE SOLICITUD QUE PRESENTA: N= NORMAL
C= COMPLEMENTARIA

3.1 CUANDO SE TRATE DE SOLICITUD
COMPLEMENTARIA, INDICAR EL
NÚMERO DE FOLIO ASIGNADO POR
LA AUTORIDAD A LA SOLICITUD
ANTERIOR:

4 DATOS DEL CONTRIBUYENTE QUE SE INSCRIBE

4.1 SÓLO TRATÁNDOSE DE PERSONAS FÍSICAS (Ver instrucciones)

APELLIDO PATERNO

APELLIDO MATERNO

NOMBRE(S)

4.2 SÓLO TRATÁNDOSE DE PERSONAS MORALES (Ver instrucciones)

DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL

4.3 TRATÁNDOSE DE CONTRIBUYENTES RESIDENTES EN EL EXTRANJERO SIN ESTABLECIMIENTO PERMANENTE EN MÉXICO

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN FISCAL ASIGNADO EN EL PAÍS EN QUE RESIDAN

PAÍS DE RESIDENCIA FISCAL

4.4 DATOS POR FIDEICOMISO

SI SE TRATA DE LA INSCRIPCIÓN DE UN FIDEICOMISO, INDIQUE:

DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DE LA FIDUCIARIA

RFC DE LA FIDUCIARIA NÚMERO DE FIDEICOMISO

4.5 DOMICILIO FISCAL DEL CONTRIBUYENTE QUE SE INSCRIBE O DEL REPRESENTANTE DE LA PERSONA RESIDENTE EN EL EXTRANJERO

CALLE

NÚMERO Y/O LETRA EXTERIOR NÚMERO Y/O LETRA INTERIOR ENTRE LAS CALLES DE

Y DE COLONIA

LOCALIDAD (en su caso)

MUNICIPIO O DELEGACIÓN

CÓDIGO POSTAL TELÉFONO

ENTIDAD FEDERATIVA

CORREO ELECTRÓNICO

SE PRESENTA POR DUPLICADO

5 DECLARO BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD QUE LOS DATOS
CONTENIDOS EN ESTA SOLICITUD SON CIERTOS

FIRMA O HUELLA DIGITAL DEL CONTRIBUYENTE O BIEN, DEL
REPRESENTANTE LEGAL, QUIEN MANIFIESTA BAJO PROTESTA DE DECIR
VERDAD, QUE A ESTA FECHA EL MANDATO CON EL QUE SE OSTEMANTO
LE HA SIDO MODIFICADO O REVOCADO

3

ANVERSO

R1
1.2005

6 DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL (Ver instrucciones)
(Tratándose de inscripciones en el registro de representantes legales, deberá acompañar el Anexo 10, e indicarlo en el rubro 12 de esta página) (1)

REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES CLAVE ÚNICA DE REGISTRO DE POBLACION

APELLIDO PATERNO, MATERNO Y NOMBRE(S)

7 DATOS GENERALES (Ver instrucciones)

FECHA DE NACIMIENTO DE LA PERSONA FÍSICA O FECHA DE FIRMA DE LA ESCRITURA CONSTITUTIVA O DOCUMENTO CONSTITUTIVO O DE LA CELEBRACIÓN DEL CONTRATO DE ACUERDO CON EL DOCUMENTO QUE DEBE ACOMPAÑAR

AÑO MES DÍA 7.2 FECHA DE INICIO DE OPERACIONES (2) AÑO MES DÍA

8 ACTIVIDAD PREPONDERANTE

8.1 INDIQUE LA ACTIVIDAD PREPONDERANTE A DESARROLLAR

8.2 INDIQUE EL NÚMERO DEL SECTOR AL QUE CORRESPONDE LA ACTIVIDAD PREPONDERANTE A DESARROLLAR: (Ver instrucciones)

MARQUE CON "X" SI: PRODUCE BIENES VENDE BIENES PRESTA SERVICIOS ARRIENDA BIENES

8.3 REALIZARÁ ACTIVIDADES CON EL PÚBLICO EN GENERAL 8.4 CONTARÁ CON MÁQUINA REGISTRADORA DE COMPROBACIÓN FISCAL 8.5 PERSONA FÍSICA SIN ACTIVIDAD ECONÓMICA (Ver instrucciones)

9 OTROS

9.1 SI SE REGISTRA EN EL RFC COMO SOCIO, ACCIONISTA, ASOCIANTE O ASOCIADO DE PERSONA MORAL, INDIQUE SI ES: (Ver instrucciones)

SOCIO O ACCIONISTA ASOCIANTE ASOCIADO EN CASO DE ESTAR INSCRITA, INDIQUE EL RFC DE LA PERSONA MORAL (De ser necesario, acompañar listado)

9.2 MARQUE CON "X" SI:

ES EMPRESA EXPORTADORA DE SERVICIOS DE HOTELERÍA ES EMPRESA EXPORTADORA DE SERVICIOS DE CONVENCIONES Y EXPOSICIONES

10 TRATÁNDOSE DE FUSIÓN Y ESCISIÓN DE SOCIEDADES

MARQUE CON "X" SI DERIVADE:

FUSIÓN INDICAR RFC DE LAS SOCIEDADES FUSIONADAS (De ser necesario, acompañar listado)

ESCISIÓN EN ESCISIÓN DE SOCIEDADES, INDICAR EL RFC DE LA SOCIEDAD ESCIDENTE

11 APERTURA DE ESTABLECIMIENTO (Sólo si el domicilio es distinto al señalado en el rubro 4.5)

CALLE

NÚMERO Y OLETRA EXTERIOR NÚMERO Y OLETRA INTERIOR ENTRE LAS CALLES DE

Y DE

COLONIA CÓDIGO POSTAL TELÉFONO

LOCALIDAD (en su caso)

MUNICIPIO O DELEGACIÓN

ENTIDAD FEDERATIVA CORREO ELECTRÓNICO

12 ANEXOS

MARQUE CON "X" LOS ANEXOS QUE ACOMPAÑA:

ANEXO 1 Personas Morales del Régimen General y del Régimen de las Personas Morales con Fines no Lucrativos. ANEXO 4 Personas Físicas con Actividades Empresariales y Profesionales. ANEXO 7 Personas Físicas con Otros Ingresos. ANEXO 8 Personas Morales y Físicas, IEPS, ISAN, ISTUV (Tenencia) y Derechos Sobre Concesión y/o Asignación Minera. ANEXO 9 Residentes en el Extranjero sin Establecimiento Permanente en México. ANEXO 10 Registro de Representantes Legales.

ANEXO 2 Personas Morales del Régimen Simplificado y sus Integrantes Personas Morales. ANEXO 5 Personas Físicas con Actividades Empresariales del Régimen Intermedio.

ANEXO 3 Personas Físicas con Ingresos por Salarios, Arrendamiento, Enajenación y Adquisición de Bienes, Premios, Intereses y Prestamos Recibidos. ANEXO 6 Personas Físicas con Actividades Empresariales del Régimen de Pequeños Contribuyentes.

(1) Esta aclaración quedará sin efectos en tanto no se publique el Anexo 10 en el Diario Oficial de la Federación.
(2) Las personas morales constituidas en México que sean residentes en el país, considerarán como fecha de inicio de operaciones la misma fecha que la de constitución.



SECRETARIA DE SALUD
DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS JURIDICOS

FOLIO	
-------	--

SSA-01-001 SOLICITUD DE CERTIFICACION DE FIRMAS

LLÉNESE CON LETRA DE MOLDE LEGIBLE O A MAQUINA

1.- DATOS DEL SOLICITANTE		
INTERESADO:		
APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRE(S)
REPRESENTANTE LEGAL (SOLO SI EL INTERESADO NO REALIZA EL TRAMITE)		
APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRE(S)
NACIONALIDAD:	TELEFONO(S) (OPCIONAL)	
DOMICILIO:		
CALLE	NUMERO EXTERIOR	NUMERO INTERIOR
COLONIA	CODIGO POSTAL	
DELEGACION, MUNICIPIO O LOCALIDAD		ENTIDAD FEDERATIVA

2.- DOCUMENTOS	
DESCRIPCION DEL (LOS) DOCUMENTO(S) A CERTIFICAR	RAZON POR LA CUAL SE SOLICITA EL TRAMITE
<input type="checkbox"/> DIPLOMA <input type="checkbox"/> CONSTANCIA <input type="checkbox"/> PROGRAMA DE ESTUDIOS Y CALIFICACIONES <input type="checkbox"/> OFICIO	
UNIDAD ADMINISTRATIVA O ENTIDAD QUE EMITIO EL DOCUMENTO:	
SERVIDOR(ES) PUBLICO(S) QUE EXPIDE(N) EL DOCUMENTO:	
NOMBRE	CARGO

LUGAR Y FECHA: _____

DOCUMENTOS ANEXOS

PRESENTAR CON LA SOLICITUD:

1. ORIGINAL DE IDENTIFICACION OFICIAL CON FOTOGRAFIA DEL SOLICITANTE O REPRESENTANTE.
2. ORIGINAL O COPIA DEL DOCUMENTO CON FIRMA AUTOGRAFA CUYA CERTIFICACION SE SOLICITA.
3. COMPROBANTE DEL PAGO DE DERECHOS.

PARA CUALQUIER ACLARACION, DUDA O COMENTARIO RESPECTO DE ESTE TRAMITE, SIRVASE LLAMAR AL SISTEMA DE ATENCION TELEFONICA A LA CIUDADANIA (SACTEL) A LOS TELEFONOS 4-80-2000 EN EL D.F. Y AREA METROPOLITANA, DEL INTERIOR DE LA REPUBLICA SIN COSTO PARA EL USUARIO AL 01-800-00-148-00 O DESDE ESTADOS UNIDOS Y CANADA AL 1-888-584-33-72, O AL TELEFONO 631-19-66 DE LA DIRECCION CONSULTIVA DE LA DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS JURIDICOS.

_____ FIRMA DEL SOLICITANTE O REPRESENTANTE LEGAL
--



SSA-01-001


CONSIDERACIONES GENERALES: LOS CUADROS SOMBRADOS SERAN LLENADOS POR LA SSA.

ESTE FORMATO ES DE LIBRE REPRODUCCION EN HOJA BLANCA TAMAÑO CARTA Y EN PAPEL BOND.

ULTIMA FECHA DE AUTORIZACION DEL FORMATO POR PARTE DE LA SUBSECRETARIA DE REGULACION Y FOMENTO SANITARIO: 08-IV-1999

ULTIMA FECHA DE AUTORIZACION DEL FORMATO POR PARTE DE LA UNIDAD DE DESREGULACION ECONOMICA: 08-IV-1999

EL FORMATO SE PRESENTA EN ORIGINAL, EN CASO DE QUE EL INTERESADO REQUIERA COPIA, DEBERA ANEXARLA PARA EL ACUSE CORRESPONDIENTE.

 REGISTRO, ACTUALIZACION DE DATOS DEL TRABAJADOR Y DESIGNACION DE BENEFICIARIOS SISTEMA DEL AHORRO PARA EL RETIRO ISSSTE			
IDENTIFICACION DEL TRABAJADOR			
REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES _____	H O M O _____	NUMERO DE AFILIACION DEL ISSSTE _____	REGISTRO <input type="checkbox"/> CAMBIOS <input type="checkbox"/> BANCO <input type="checkbox"/> DOMICILIO <input type="checkbox"/> BENEFICIARIOS <input type="checkbox"/>
NUMERO DE CONTROL INTERNO DEL BANCO _____	FECHA DE NACIMIENTO AÑO MES DIA _____		
APELLIDO PATERNO _____			
APELLIDO MATERNO _____			
NOMBRE _____			
DOMICILIO DEL TRABAJADOR			
CALLE Y NUMERO (EXT. E INT) _____			
COLONIA _____			CODIGO POSTAL _____
CIUDAD O POBLACION, DELEGACION O MUNICIPIO _____			
ENTIDAD FEDERATIVA _____			
DATOS DE BANCO			
ACTUAL			
DENOMINACION _____	SUCURSAL _____	LOCALIDAD _____	
NUEVO			
NUMERO _____	DENOMINACION _____	SUCURSAL _____	LOCALIDAD _____
DATOS DEL BENEFICIARIO			
			% DE PARTICIPACION _____ 100 %
FIRMA DEL TRABAJADOR CONOCIMIENTO DE FIRMA POR LA DEPENDENCIA O ENTIDAD		BANCO FECHA, SELLO Y FIRMA DE LA SUCURSAL QUE RECIBE LOS DOCUMENTOS <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto;"> FECHA DE RECEPCION _____ DIA MES AÑO </div>	
SARAF042	ORIGINAL-BANCO	COPIA TRABAJADOR	

CAPITULO 4

ESTUDIO ECONÓMICO.

*¿cuál es el costo de mi futura empresa?,
¿cuánto serán mis ingresos?.*

Habiendo concluido la investigación técnica y organizacional, hemos identificado que existe un mercado potencial en el cual el proyecto podría cubrir y que técnicamente no existen impedimentos para llevar a cabo el proyecto. La parte de análisis económico determinará cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de operación de la planta y los ingresos de la misma, así como otra serie de indicadores que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto que es la evaluación financiera en base a ciertos criterios y/o normas de decisión.

El estudio económico es básicamente un conjunto de cuadros que arrojan diferentes datos que serán importantes al momento de hacer una evaluación financiera. Los cuadros llevan una secuencia, de tal manera que ningún dato representado en ellos aparezca de manera fortuita. El estudio está estructurado de la siguiente manera:

Primero se calculará cuál será la inversión necesaria para poner en marcha el proyecto calculando todos los desembolsos necesarios. A continuación se calculan cuáles serán los ingresos del proyecto, tomando en cuenta básicamente la producción de la planta y el precio del producto final a producir. Posteriormente se calculan los costos (de producción, de venta y de administración), los sueldos y salarios y finalmente con los datos obtenidos, se realizarán los cuadros donde se calculen entre otros, cuáles serán los costos unitarios, fijos y variables, las utilidades, los flujos de efectivo, etc.

4.1 La inversión.²⁹

La inversión son los recursos (sean estos materiales o financieros) necesarios para realizar el proyecto; por lo tanto cuando hablamos de la inversión en un proyecto, estamos refiriéndonos a la cuantificación monetaria de todos los recursos que van a permitir la realización del proyecto.

Cuando se va a determinar el monto de la inversión, es necesario identificar todos los recursos que se van a utilizar, establecer las cantidades y en función de dicha información realizar la cuantificación monetaria.

²⁹ Ver: campus.dokeos.com/claroline/upload/users/44412/inversion.doc

La inversión se clasifica en 3 diferentes tipos:

La Inversión fija.

Son aquellos recursos tangibles (terreno, edificios, maquinarias, etc.) y no tangibles (patentes, gastos de constitución, etc.), necesarios para la realización del proyecto. La inversión fija para el proyecto se puede observar en los siguientes cuadros:

Cuadro 4.1. Terrenos y Obras de Ingeniería Civil		
Concepto		Costo Total
Obras de Ingeniería Civil.		\$955,937
Planos de Obra Civil.	\$10,000	
Construcción de Edificios.	\$883,399	
Imprevistos.	\$62,538	
Terreno.		\$0
Total		\$955,937

FUENTE: Estudio Técnico. Imprevistos: 7% del Total de la Obra.

En el caso del terreno el costo es cero, ya que no se comprará sino que se estará arrendando por el tiempo de vida del proyecto que en este caso son 10 años. Las obras de ingeniería civil es la suma del costo de los planos, la construcción de edificios y los imprevistos. La construcción de edificios esta calculada de acuerdo a lo indicado por el arquitecto. Los imprevistos representan el 7% del total de la obra.

Cuadro 4.2 Maquinaria y Equipo	
Concepto	Costo Total
Purificadora ¹	\$59,225
Llenadora	\$67,505
Taponadora	\$75,325
Etiquetadora	\$33,925
Enjuagadora	\$57,950
Selladora	\$67,850
Total	\$361,780

FUENTE: Datos calculados de acuerdo al Estudio Técnico. IVA incluido.
¹Incluye purificadora, tanques de almacenamiento y sistema neumático.

Cuadro 4.3 Equipo de Servicios	
Concepto	Costo Total
Equipo de computo	\$14,149
Mobiliario de oficina	\$14,000
Impresora	\$4,000
Equipo medico	\$3,500
Total	\$35,649

FUENTE: Datos calculados de acuerdo al Estudio Técnico. IVA Incluido.

Cuadro 4.4 Equipo Auxiliar.	
Concepto	Costo Total
Transporte	\$199,500
Diablos	\$800
Herramientas	\$5,000
Limpieza	\$3,000
Otros	\$8,500
Total	\$216,800
FUENTE: Datos calculados de acuerdo al Estudio Técnico. IVA Incluido.	

En los tres cuadros anteriores podemos observar cuales serán los desembolsos que se deben de realizar de inversión Fija por concepto de equipos de producción y de oficina principalmente, en el futuro todo ese equipo junto con la obra civil se convertirá en el activo fijo de la empresa.

El siguiente cuadro muestra un resumen del total de la inversión fija requerida.

Cuadro 4.5 Resumen de la Inversión Fija.	
Concepto	Costo Total
Terreno	\$0.00
Obras de Ingeniería Civil	\$955,937
Maquinaria y Equipo	\$361,780
Equipo Auxiliar	\$216,800
Equipo de Servicios	\$35,649
Total	\$1,570,166
FUENTE: Cuadros 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4.	

La cantidad de \$1,570,166 es la que representa los activos fijos de la empresa, mismos que serán depreciados a un plazo de 10 años (10% cada año) excepto el equipo de transporte que se deprecia en 5 años (20% anual). Las tablas de depreciación se mostrarán un poco mas adelante. La cantidad que se deberá pagar por el arrendamiento del terreno es de \$10,000 mensuales y para poder realizar el contrato de renta se depositan al arrendataria lo correspondiente a 3 meses de renta, pero esta inversión se incluirá en la parte de capital de trabajo de la empresa.

Los Gastos de Capital previos a la Producción (GKPP).

Son aquellos gastos que no son tangibles pero que son necesarios para poder realización la construcción de la planta. Los diferentes gastos previos a la producción los podemos observar en el siguiente cuadro.

Cuadro 4.6 Gastos de Capital Previos a la Producción (GKPP)	
Concepto	Costo Total
Estudio de Preinversión.	\$5,000.00
Supervisión y Coordinación.	\$5,000.00
Aspectos Legales.	\$20,000.00
Capacitación del Personal.	\$5,000.00
Gastos de Puesta en Marcha.	\$10,000.00
Patentes.	\$20,000.00
Imprevistos.	\$4,550.00
Total	\$69,550
FUENTE: Licencias de acuerdo a la tarifa de la Institución correspondiente.	

Todos estos gastos de capital previos a la producción son básicamente permisos y estudios para poder establecer la planta y pueda operar. Los imprevistos están calculados igual, por un porcentaje de la suma de todos los gastos (7%). En el caso de las patentes es un trámite que se debe de realizar para que el producto pueda tener una marca registrada, dicha patente representa un activo aunque intangible de la empresa ya que es un derecho que la empresa posee para utilizar el nombre o marca del producto. Los aspectos legales que se señalan en el cuadro son básicamente los que se mencionaron en el estudio de organización. El resto de los conceptos son desembolsos que se deben de hacer para que la planta pueda comenzar a operar y lo haga de forma eficiente.

El Capital de trabajo.

Son aquellos recursos que permiten que la empresa pueda iniciar sus actividades y que no son los activos fijos ni los GKPP, por lo tanto es la cantidad de activos circulantes requerida para hacer frente a las necesidades mínimas a corto plazo, entre lo que tenemos efectivo de la caja, los sueldos de los trabajadores de la planta , insumos, etc. Generalmente se calculan tomando un porcentaje de los costos variables de la planta durante todo el año.

Cuadro 4.7 Capital de Trabajo para 10 días.	
Concepto	Costo Total
Insumos y Materiales.	\$120,672.11
Mano de Obra.	\$17,095.47
Gastos Generales de Fábrica.	\$32,767.43
Gastos generales de Administración.	\$11,880.00
Gastos de Venta y Distribución.	\$70,747.20
Total	\$253,162.21
Fuente: 4.5% del total de los cuadros 4.3	

El capital de trabajo se calculó de acuerdo a los gastos y costos en los que incurriría la empresa durante 10 días, hay que recordar que la planta opera sólo 220 días del año. Por lo tanto se estaría calculando capital de trabajo para aproximadamente 2 semanas. Se calculó un capital de trabajo pequeño debido principalmente a que los ingresos de la planta serán diario y por lo tanto el capital de trabajo siguiente será obtenido de las ventas del producto y ya no representaran una inversión para la empresa.

Todos estos datos fueron calculados después de realizar el cálculo de los gastos y costos, que mas adelante se mostraran. El cálculo representa 4.5% de los gastos del primer año de cada uno de los conceptos señalados en el cuadro anterior.

La Inversión Total.

Con los resultados de los cuadros anteriores podemos calcular cual será el monto de inversión total que se requiere para poder financiar el proyecto.

Cuadro 4.8 Inversión Total	
Descripción	Costo.
Inversión Fija (IBK)	\$1,570,166
Gastos de Capital Previos a la Producción (ID)	\$69,550
Capital de Trabajo (IKT)	\$253,162.21
Total.	\$1,892,877.99
FUENTE: Cuadro 4.5, 4.6 y 4.7.	

El monto de la inversión para el proyecto es de \$1,892,977.99. Este dato será muy importante en futuros análisis, sobre todo en el estudio financiero.

4.2 Presupuesto de Ingresos y Egresos del proyecto.³⁰

Los ingresos.

Los ingresos de la nueva empresa se calculan mediante presupuestos, de acuerdo a lo que se espera vender y el precio de cada producto.

El presupuesto de ingresos es aquel presupuesto que permite proyectar los ingresos que la empresa va a generar en cierto periodo de tiempo. Para poder proyectar los ingresos de una empresa es necesario conocer las unidades a vender, el precio de los productos y la política de ventas implementadas.

³⁰ Ver: <http://www.mailxmail.com/curso/empresa/inversion/capitulo8.htm>

Los ingresos de la planta.

La planta únicamente recibirá ingresos por la venta de los paquetes de agua embotellada. El precio como se estableció en el estudio de mercado, será de 48.90 pesos por paquete para los tres primeros años y a partir del cuarto año ira en aumento año con año de acuerdo a la inflación. Con estos datos y la información de la producción de acuerdo a la capacidad instalada utilizada establecida en el estudio técnico podemos presupuestar los ingresos por cada año para la empresa que se calculan multiplicando precio por cantidad.

En el siguiente cuadro podemos observar la producción que se espera vender a lo largo de la vida útil del proyecto y la proyección de los precios para el mismo periodo. Y con estos datos se puede presupuestar cuales serán los ingresos de la planta.

Cuadro 4.9 Presupuesto de Ingresos.			
Año	Producción Anual	Precio	Ingresos
2006	167,000	\$48.90	\$8,166,300
2007	178,000	\$48.90	\$8,704,200
2008	190,000	\$48.90	\$9,291,000
2009	202,000	\$50.12	\$10,124,745
2010	216,000	\$51.38	\$11,097,122
2011	230,000	\$52.66	\$12,111,789
2012	245,000	\$53.98	\$13,224,230
2013	261,000	\$55.33	\$14,440,050
2014	278,000	\$56.71	\$15,765,104
2015	296,000	\$58.13	\$17,205,513

FUENTE: Estudio técnico y de mercado.

Los ingresos se calcularán con la fórmula básica de precio por cantidad ($IT = Q * P$). El precio de cada paquete aumentará cada año de acuerdo a la inflación a partir del cuarto año como se estableció en el estudio de mercado.

Los Egresos.

Los egresos de la empresa comprenden los desembolsos realizados por la empresa por concepto de costos y gastos.

Los Costos.

En toda actividad productiva al ofrecer fabricar un producto o prestar un servicio se generan costos, entendiéndose que los costos son desembolsos monetarios relacionados justamente con la fabricación del producto o la prestación del servicio ya sea en forma directa o indirecta.

Dentro los elementos del costo tenemos (los cuales constituyen el costo de producción):

- ✓ **Costo de la mano de obra directa.** Esta relacionado con el personal que trabaja directamente con la fabricación del producto y la remuneración que percibe por dicha actividad, así tenemos a los operarios de las máquinas, obreros, ayudantes, etc.
- ✓ **Costo de insumos.** Constituida por el valor monetario de la materia prima o insumos que se consume en el proceso de producción
- ✓ **Costo indirecto de fabricación.** Son aquellos recursos que participan indirectamente en la fabricación del producto o del servicio, así tenemos: seguro, mantenimiento, mano de obra indirecta, artículos de limpieza, depreciación, etc.

Los gastos.

Los gastos operativos son desembolsos monetarios relacionados con la parte administrativa de la empresa y la comercialización del producto o del servicio. Por tanto estos gastos operativos pueden ser:

- ✓ **Gastos administrativos.** Estos gastos comprenden por ejemplo el sueldo del gerente, las secretarias, auxiliares de oficina, contador, útiles de oficina, servicios públicos, etc.
- ✓ **Gastos de ventas.** Los gastos de ventas están relacionados con la distribución y comercialización del producto o del servicio, así tenemos a los vendedores, gastos de publicidad, comisiones, etc.

Los Egresos de la Planta (Costos de Fábrica)

Ya se ha calculado cuales serán los ingresos que tendrá la planta por la venta del producto, ahora se realizarán los cálculos para saber cuales serán los egresos en los que incurrirá la planta para poder realizar la producción necesaria.

El Costo de la Mano de Obra Directa.

Se entiende como Mano de Obra Directa todos los salarios, demás conceptos laborales, que se pagan a las personas que participan de forma directa en la producción del bien.

El caso de los empleados de producción son los únicos trabajadores de la planta que se les paga por hora por lo tanto como se explicó en el estudio técnico el primer año trabajarán 5 horas e irán en aumento de acuerdo a la producción necesaria como se explicó en el cuadro 2.2 des estudio técnico. En el siguiente cuadro encontramos el costo de cada empleado de producción de a cuerdo a las horas trabajadas.

Cuadro 4.10 Cálculo del Sueldo del Empleado de Producción.				
Año	Hrs. Trabajadas	Sueldo Mensual¹	Sueldo Neto²	Costo Total Real³
1	5	2,100	2,293.06	2,993.69
2	5 1/2	2,420	2,585.20	3,412.57
3	6	2,760	2,895.93	3,857.62
4	6	2,880	3,005.59	4,014.70
5	6 1/2	3,250	3,322.73	4,499.03
6	7	3,640	3,679.15	5,009.54
7	7 1/2	4,050	4,010.19	5,556.22
8	8	4,480	4,354.39	6,133.55
9	8 1/2	4,930	4,276.95	6,012.72
10	9	5,400	5,119.61	7,368.78

1. Sueldo por hora = \$21 (cada año el sueldo aumenta \$1 por hora).
 2. Sueldo después de subsidios e impuestos.
 3. Costo real para la empresa por trabajador.

En base al cuadro anterior podemos calcular el costo anual de la planta por concepto de mano de obra directa. Tomando en cuenta que son 4 los trabajadores de producción.

Cuadro 4.11 Mano de Obra Directa.				
Año	Costo Unitario Mensual	# de trabajadores	Total Mensual M. O. D.	Total Anual M. O. D.
1	2,993.69	4	11,974.75	143,697.03
2	3,412.57	4	13,650.26	163,803.16
3	3,857.62	4	15,430.49	185,165.93
4	4,014.70	4	16,058.81	192,705.73
5	4,499.03	4	17,996.12	215,953.44
6	5,009.54	4	20,038.15	240,457.79
7	5,556.22	4	22,224.88	266,698.59
8	6,133.55	4	24,534.21	294,410.57
9	6,012.72	4	24,050.87	288,610.38
10	7,368.78	4	29,475.11	353,701.31

FUENTE: Cuadro 4.10.

El Costo de los Insumos.

En el estudio técnico se describieron los insumos y las materias primas requeridas para la producción y su costo de cada una de ellas, con estos datos y el programa de producción podemos elaborar los siguientes cuadros que muestran el presupuesto de costo de Materia Prima e Insumos a lo largo de la vida útil del proyecto, tomando en cuenta también el factor inflación a lo largo del tiempo. El cuadro A muestra el costo de la materia prima principal que es el agua y el cuadro B el resto de los insumos.

Cuadro 4.12A Costo de Materia Prima e Insumos.					
Año	Producción¹	Q requerida por cada U.²	Q. requerida Total	Costo³	Total de M. P.
1	2,004	1.3	2,605	\$0.1063	276,803
2	2,136	1.3	2,777	\$0.1116	309,787
3	2,280	1.3	2,964	\$0.1171	347,205
4	2,424	1.3	3,151	\$0.1230	387,590
5	2,592	1.3	3,370	\$0.1291	435,176
6	2,760	1.3	3,588	\$0.1356	486,550
7	2,940	1.3	3,822	\$0.1424	544,196
8	3,132	1.3	4,072	\$0.1495	608,722
9	3,336	1.3	4,337	\$0.1570	680,789
10	3,552	1.3	4,618	\$0.1648	761,113

FUENTE: Estudio Técnico.
 1. Miles de unidades.
 2. Cantidad de agua necesaria para producir una botella de 1 L.
 3. Costo de la pipa entre el total de litros.

Cuadro 4.12B Costo de Materia Prima e Insumos.										
Año	Prod.¹	Costo Unitario²				Costo Total				Total M. P. e Insumos
		1	2	3	4	1	2	3	4	
1	2,004	0.92	0.11	0.09	0.08	1,843,680	220,440	180,360	160,320	2,404,800
2	2,136	0.97	0.12	0.09	0.08	2,063,376	246,708	201,852	179,424	2,691,360
3	2,280	1.01	0.12	0.10	0.09	2,312,604	276,507	226,233	201,096	3,016,440
4	2,424	1.07	0.13	0.10	0.09	2,581,596	308,669	252,547	224,487	3,367,300
5	2,592	1.12	0.13	0.11	0.10	2,898,545	346,565	283,553	252,047	3,780,711
6	2,760	1.17	0.14	0.11	0.10	3,240,734	387,479	317,028	281,803	4,227,045
7	2,940	1.23	0.15	0.12	0.11	3,624,691	433,387	354,589	315,190	4,727,857
8	3,132	1.29	0.15	0.13	0.11	4,054,475	484,774	396,633	352,563	5,288,446
9	3,336	1.36	0.16	0.13	0.12	4,534,488	542,167	443,591	394,303	5,914,550
10	3,552	1.43	0.17	0.14	0.12	5,069,492	606,135	495,929	440,825	6,612,381

FUENTE: Estudio Técnico.
 1. Miles de unidades.
 2. 1- Costo de Botella; 2 - Costo de Tapa; 3 - Costo de etiqueta; 4 - Costo de empaque.

Evidentemente el costo total de la materia Prima e insumos es la suma de Total tanto del cuadro A como el B.

El Costo Indirecto de Fabricación.

En este rubro como se menciono antes encontramos: seguro, mantenimiento, mano de obra indirecta, etc.

La Mano de Obra Indirecta.

Se refiere a quienes aun estando en producción no son obreros y participan indirectamente en la producción del la planta, tales como supervisores, jefes de turno, limpieza, etc.

En el siguiente cuadro se muestra a los trabajadores que incluye la mano de obra indirecta y su nivel de sueldo.

Cuadro 4.13. Mano de Obra Indirecta.		
Puesto	# de Trabajadores	Nivel de Sueldo
Gerente de Producción.	1	Nivel D
Almacenista.	1	Nivel C
Limpieza.	1	Nivel B
Vigilante.	2	Nivel A
Fuente: Estudio de Organización,		

De acuerdo al cuadro anterior y a los sueldos establecidos en el estudio de organización podemos observar el siguiente cuadro que muestra el costo total anual por concepto de mano de obra indirecta.

Cuadro 4.14 Costo Total M. O. I.						
Año	Costo Unitario por Nivel				Total Mensual M. O. I.¹	Total Anual M. O. I.²
	A	B	C	D		
1	4,171.78	5,354.83	6,965.99	10,993.89	31,658.27	379,899.24
2	4,368.13	5,616.64	7,308.36	11,537.66	33,198.92	398,387.04
3	4,574.30	5,891.54	7,667.85	12,108.61	34,816.60	417,799.20
4	4,790.08	6,179.14	8,044.26	12,707.76	36,511.32	438,135.84
5	5,016.87	6,480.83	8,440.40	13,336.52	38,291.49	459,497.88
6	5,257.15	6,798.02	8,856.28	13,996.29	40,164.89	481,978.68
7	5,513.73	7,130.73	9,291.90	14,689.90	42,139.99	505,679.88
8	5,782.99	7,480.35	9,750.07	15,417.33	44,213.73	530,564.76
9	6,064.94	7,848.30	10,230.80	16,181.43	46,390.41	556,684.92
10	6,361.00	8,234.58	10,735.50	16,983.58	48,675.66	584,107.92
FUENTE: Estudio de Organización y Cuadro 4.12						
1. Incluye 2 empleados nivel A y 1 empleado nivel B, nivel C y nivel D.						
2. Total mensual multiplicado por 12 meses del año.						

Los totales que se encuentran en la última columna son el costo total por concepto de M. O. I. de el área de producción. Es importante señalar que la M. O. I. de la parte administrativa y de ventas será contemplada mas adelante.

Los Insumos Auxiliares.

Dentro del proceso productivo el único insumo auxiliar necesario es la energía eléctrica necesaria para que la maquinaria y equipo de producción trabajen. Se hizo una consulta con los proveedores del equipo y un ingeniero especializado y de acuerdo al trabajo que realizaran las máquinas y el tiempo que estarán prendidas año con año y el costo de dicho insumo los costos por este concepto son los siguientes.

Cuadro 4.15 Costo de Insumos Auxiliares.					
Año	Horas de operación al día.	Horas de operación anuales¹	KWH Requerido por hora	Costo de KWH²	Total Insumos Auxiliares
1	5	1,100	150	\$0.67	\$111,045
2	5 1/2	1,210	150	\$0.71	\$128,257
3	6	1,320	150	\$0.74	\$146,913
4	6	1,320	150	\$0.78	\$154,258
5	6 1/2	1,430	150	\$0.82	\$175,469
6	7	1,540	150	\$0.86	\$198,415
7	7 1/2	1,650	150	\$0.90	\$223,216
8	8	1,760	150	\$0.95	\$250,002
9	8 1/2	1,870	150	\$0.99	\$278,909
10	9	1,980	150	\$1.04	\$310,081

FUENTE. Tarifas actuales de CFE. Estudio Técnico.
 1. Horas diarias por 220 días que opera la planta.
 2. Tarifa de CFE servicio general en media tensión, con demanda de 100 kW o más. Aumenta 5% cada año por inflación.

Los Servicios.

Para la operación de la planta en el área de producción se requieren de diferentes servicios como son agua potable, energía eléctrica y mantenimiento de el área en general. En el cuadro siguiente se muestra el costo anual de estos servicios (costos para el año 1).

Cuadro 4.16 Costo Servicios.	
Servicios	Costo Anual
Agua.	\$25,000
Energía Eléctrica.	\$25,000
Mantenimiento.	\$65,000
Renta del Terreno	\$120,000
Total.	\$235,000

Para el presupuesto de egresos de los siguientes años (a partir del año 2), el costo de los servicios aumentará 5% con respecto al año anterior por concepto de inflación cada año.

La Depreciación y la Amortización.

El término depreciación tiene exactamente la misma connotación que amortización, pero el primero sólo se aplica al activo fijo, ya que con el uso de estos bienes valen menos; es decir, se deprecian, en cambio la amortización sólo se aplica a los activos diferidos o intangibles. La depreciación es una figura contable necesaria solamente para el cálculo de ganancias netas gravables. No representa ningún desembolso ni ningún costo efectivo. No obstante, en la evaluación del proyecto necesariamente se toma en cuenta la depreciación pues todo

proyecto esta sometido al pago de impuestos sobre la renta, se calcula la depreciación con el fin de proyectar las ganancias netas gravables.

En el estudio económico se calculó la depreciación por el método lineal, donde todos los años se deprecia la misma cantidad, pero existen otros métodos los cuales se describirán a continuación y el método a elegir será el que más convenga para efectos de rentabilidad del proyecto.

Método de suma de los dígitos.

$$D_t = \frac{2(N-t+1)}{N(N+1)}VD$$

Donde: VD = Valor por depreciarse. N = Vida Útil.

Este método acelera la depreciación, trayendo depreciaciones mayores para los primeros periodos del plazo en que se esta depreciando el activo.

Método del saldo declinante.

$$D_t = VL_t(k)$$

Donde k es un porcentaje que se depreciara anualmente con relación al valor en libros. El valor de k varía entre 1 y 100% y se puede especificar de tal forma que se pospone o se acelera la depreciación, según convenga al inversionista.

Una fórmula alternativa para este método es:

$$D_t = VL_t\left(\frac{m}{N}\right)$$

Donde m es un porcentaje del valor en libros, que se suele fijar entre el 100% y 200%. Cuando se fija en un 200%, este método se conoce con el nombre de depreciación doble declinante.

En el siguiente cuadro podemos observar cuales serían los costos de depreciación con los tres diferentes métodos de depreciación. El costo total de los activos fijos es de \$1, 570,166 y se van a depreciar durante 10 años.

Cuadro 4.17. Depreciación con diferentes métodos.						
Año	Método Lineal		Método de la Suma de los Dígitos.		Método de saldo Declinante.¹	
	Depreciación	VL	Depreciación	VL	Depreciación	VL
1	157,017	1,413,149	285,485	1,284,681	314,033	1,256,133
2	157,017	1,256,133	256,936	1,027,745	251,227	1,004,906
3	157,017	1,099,116	228,388	799,357	200,981	803,925
4	157,017	942,100	199,839	599,518	160,785	643,140
5	157,017	785,083	171,291	428,227	128,628	514,512
6	157,017	628,066	142,742	285,485	102,902	411,610
7	157,017	471,050	114,194	171,291	82,322	329,288
8	157,017	314,033	85,645	85,645	65,858	263,430
9	157,017	157,017	57,097	28,548	52,686	210,744
10	157,017	0	28,548	0	42,149	168,595

1. m = 200%

Los activos intangibles se amortizan a 5 años por lo tanto se amortizan 20% cada año y al igual que en la depreciación los costos para la empresa por esos conceptos son constantes.

Cuadro 4.18 Amortización de activos intangibles.		
Concepto	Costo	Amortización
GKPP	\$69,550.00	13,910.00
Capital de Trabajo	\$253,162.21	50,632.44
Total.		64,542.44

FUENTE: Cuadros 4.6 y 4.7.

La inversión total también se amortiza pero el desembolso por ese concepto será considerado dentro de los gastos financieros de la empresa.

Los Gastos Generales de Administración y Ventas.

Costos de Administración. Como su nombre lo indica, los costos que provienen para realizar la función de administración de la empresa. Sin embargo no sólo significan los sueldos del gerente, de los contadores, secretarias, así como los gastos de oficina en general. Esto implica que fuera de las dos grandes áreas de una empresa que son producción y ventas, los gastos de todos los demás departamentos o áreas que pudieran existir en una empresa se cargarán a administración.

Costos de Venta. En ocasiones, el departamento o gerencia de ventas también es llamado de mercadotecnia. En este sentido, vender no significa sólo hacer llegar el producto al mercado, sino que implica una actividad mucho más amplia. Mercadotecnia abarca, entre otras muchas actividades, la investigación y el desarrollo de nuevos mercados o de nuevos productos; el estudio de la estratificación del mercado, etc. La agrupación de costos que se han mencionado. Como producción, administración y ventas, es arbitraria. Cualquiera que

sea la clasificación que se dé, influye muy poco o nada en la evaluación general del proyecto.

El Personal Administrativo.

Dentro de la planta, el personal que desempeña las actividades administrativas son el Gerente General y la secretaria. Tanto el gerente de ventas como de producción se contabiliza su sueldo en el área correspondiente. Como se menciona anteriormente las actividades de contabilidad serán contratadas externamente y su costo esta dentro del los gastos diversos de administración.

Cuadro 4.19 Personal Administrativo					
Año	Gasto Mensual.¹		Gasto Anual		Total Anual
	G. Gral.	Secretaria	G. Gral.	Secretaria	
1	16,230	6,966	194,762	83,592	278,354
2	17,036	7,308	204,429	87,700	292,129
3	17,882	7,668	214,579	92,014	306,593
4	18,770	8,044	225,237	96,531	321,768
5	19,702	8,440	236,419	101,285	337,704
6	20,680	8,856	248,160	106,275	354,435
7	21,708	9,292	260,493	111,503	371,995
8	22,786	9,750	273,434	117,001	390,435
9	23,918	10,231	287,019	122,770	409,788
10	25,108	10,736	301,297	128,826	430,123

FUENTE: Estudio de Organización.
1. Secretaria Sueldo Nivel C, G. Gral. Sueldo Nivel E.

Los Gastos Generales de Administración.

En este concepto están incluidos: la papelería necesaria para la administración (hojas, fólderes, grapas, etc), la contratación externa de un contador para las actividades contables de la empresa (se le paga únicamente sus honorarios mensualmente), etc. En cuanto a los seguros se refiere al costo de un seguro para la planta en general que ampara íntegramente el inmueble y sus contenidos contra los riesgos más comunes que pudieran dañarlo.

El costo del primer año es de acuerdo a lo cotizado y cada año aumenta 5% por inflación.

Los gastos diversos de administración se hacen mensualmente y son los siguientes:

- ✓ Papelería y material de oficina: \$5,000 mensuales.
- ✓ Pago a contador: \$1,000 mensuales.
- ✓ Rente del Terreno: \$10,000 mensuales.
- ✓ Otros. \$1,000 mensuales.

El costo por concepto de seguro, es de acuerdo a lo cotizado con una compañía de seguros, que resulto ser la más económica y la que ofrece una póliza más adecuada para las necesidades de la planta en cuanto a la cobertura. El pago del seguro es anual.

Cuadro 4.20 Gatos Generales de Administración.			
Año	Gastos diversos de Administración	Seguros	Total anual
1	204,000	60,000	264,000
2	214,200	63,000	277,200
3	224,910	66,150	291,060
4	236,156	69,458	305,613
5	247,963	72,930	320,894
6	260,361	76,577	336,938
7	273,380	80,406	353,785
8	287,048	84,426	371,475
9	301,401	88,647	390,048
10	316,471	93,080	409,551

FUENTE: Costo del Seguro cotizado con la empresa aseguradora Ana.

El Personal de Ventas.

El personal de ventas necesario para esta actividad son tres básicamente: el Gerente de Ventas y dos repartidores, que de acuerdo a su nivel de salario (Nivel D y nivel B respectivamente) el gasto para la planta por concepto de Sueldos de personal de ventas se observa en el cuadro siguiente.

Cuadro 4.21 Personal de Ventas					
Año	Gasto Mensual.¹		Gasto Anual		Total Anual
	G. Ventas.	Repartidor²	G. Ventas.	2 Repartidores³	
1	16,230	10,993.89	194,760	263,853	458,613
2	17,036	11,537.66	204,432	276,904	481,336
3	17,882	12,108.61	214,584	290,607	505,191
4	18,770	12,707.76	225,240	304,986	530,226
5	19,702	13,336.52	236,424	320,076	556,500
6	20,680	13,996.29	248,160	335,911	584,071
7	21,708	14,689.90	260,496	352,558	613,054
8	22,786	15,417.33	273,432	370,016	643,448
9	23,918	16,181.43	287,016	388,354	675,370
10	25,108	16,983.58	301,296	407,606	708,902

FUENTE: Estudio de Organización.
 1. Repartidor Sueldo Nivel B, G. Ventas. Sueldo Nivel D.
 2. Gasto por un sólo repartidor.
 3. Total anual por los 2 repartidores.

Los Gastos de Ventas y Distribución.

Dentro de estos gastos podemos encontrar principalmente dos, que son los gastos por publicidad (la impresión de carteles, mantas, stands, etc.), con esta cantidad de dinero

invertido en publicidad se espera que las ventas aumenten un 5% cada año de acuerdo a lo establecido en el estudio de mercado y los gastos de transporte que son en los que se incurre para llevar el producto hasta el mercado. Dentro de estos gastos también se contemplará lo que es el donativo que se le hará a la UNAM por la venta del producto, que como se estableció en al principio del proyecto será de 50 centavos por cada botella vendida. Finalmente se contemplan otros gastos de venta que podrían ser la papelería empleada para la venta como las notas y las facturas y los diferentes exhibidores que se les proporcionara a los vendedores.

Cuadro 4.22 Gastos de Venta y Distribución.					
Año	Aportación UNAM¹	Publicidad	Transporte²	Otros³	Total
1	1,002,000	440,000	80,160	50,000	1,572,160
2	1,068,000	462,000	85,440	52,500	1,667,940
3	1,140,000	485,100	91,200	55,125	1,771,425
4	1,212,000	509,355	96,960	57,881	1,876,196
5	1,296,000	534,823	103,680	60,775	1,995,278
6	1,380,000	561,564	110,400	63,814	2,115,778
7	1,470,000	589,642	117,600	67,005	2,244,247
8	1,566,000	619,124	125,280	70,355	2,380,759
9	1,668,000	650,080	133,440	73,873	2,525,393
10	1,776,000	682,584	142,080	77,566	2,678,231

FUENTE: Estudio Técnico.
1. 50 centavos por cada botella vendida. ♦
 2. 48 centavos por cada paquete distribuido.
 3. Incluye: anaqueles y exhibidores y papelería de venta.

Los Gastos Financieros.

Los gastos financieros son los que se relacionan directamente con la amortización de la deuda por la inversión inicial y el pago de intereses por el mismo préstamo. En el siguiente cuadro se observa tanto el pago de intereses (30%, que es la tasa que actualmente cobra el banco por un préstamo de este tipo), la amortización de la deuda y el saldo de cada año. Se espera liquidar la deuda en 5 años. La amortización fue calculada con la fórmula:

$$Anualidad = K \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Donde:
 K= capital insoluto al inicio
 i = tasa de interés
 n = numero de periodos

Cuadro 4.23 Amortización de la deuda.					
Periodo	K insoluto al inicio	Intereses	Anualidad	Amortización	K insoluto al final
	1	2=1*30%	3	4=3-2	5=1-4
1	\$1,892,877.99	567,863.40	777,180.78	209,317.38	1,683,560.61
2	1,683,560.61	505,068.18	777,180.78	272,112.59	1,411,448.02
3	1,411,448.02	423,434.41	777,180.78	353,746.37	1,057,701.65
4	1,057,701.65	317,310.49	777,180.78	459,870.28	597,831.37
5	597,831.37	179,349.41	777,180.78	597,831.37	0.00

FUENTE: Cuadro 4.8.

Para liquidar la deuda inicial de \$1,892,877.99 en 5 años y con una tasa de interés del 30% se requiere pagar una anualidad fija de \$777,180.78 y esa cantidad será el gasto financiero anual para la empresa.

4.3 Los Costos Totales (CT)

Costo. Es la suma de los gastos invertidos por la empresa para obtener los recursos utilizados en la producción y distribución del producto o servicio.

$$\text{Costo total (CT)} = \text{Costo fijo (CF)} + \text{Costo Variable (CV)}$$

Costo variable. Son aquellos costos que varían con él número de unidades producidas, los componentes más importantes de estos son: la mano de obra y materia prima.

Costo fijo. Se define como el grupo de gastos que la empresa desembolsa, aunque no produzca ningún bien. (Alquiler, sueldo de los vigilantes, gastos financieros, etc.)

Los costos Variables (CV).

De acuerdo a los cuadros anteriores, los costos variables de la planta son: M. O. D., Materia Prima e Insumos, Insumos Auxiliares, Gastos Generales de Venta. En el siguiente cuadro podemos observar el total de Costos Variables para cada año.

Cuadro 4.24 Costos Variables.						
Año	M. O. D.	M. P.	Insumos	Insumos Auxiliares	Gastos de Venta	Total C. V.
1	143,697	276,803	2,404,800	113,266	1,572,160	4,510,725
2	163,803	309,787	2,691,360	125,925	1,667,940	4,958,815
3	185,166	347,205	3,016,440	142,015	1,771,425	5,462,251
4	192,706	387,590	3,367,300	156,829	1,876,196	5,980,621
5	215,953	435,176	3,780,711	175,469	1,995,278	6,602,586
6	240,458	486,550	4,227,045	198,415	2,115,778	7,268,245
7	266,699	544,196	4,727,857	220,240	2,244,247	8,003,239
8	294,411	608,722	5,288,446	246,877	2,380,759	8,819,216
9	288,610	680,789	5,914,550	275,628	2,525,393	9,684,970
10	353,701	761,113	6,612,381	310,081	2,678,231	10,715,507

FUENTE: Cuadros 4.11, 4.12A, 4.12B, 4.15 y 4.22.

Todos los costos que se encuentran en el cuadro anterior son variables, debido a que aumentan o disminuyen de acuerdo a la variación de la producción.

Mas a delante se calculará el costo variable unitario que será igual al cociente de dividir el costo variable total de cada año entre la cantidad de unidades producidas.

Los Costos Fijos (CF).

De acuerdo a los cuadros anteriores los costos fijos son: Mano de Obra Indirecta, Pago de Servicios, Depreciación, Amortización GKPP, Personal Administrativo y de Ventas, Gastos Generales de Administración y los Gatos Financieros. En el siguiente cuadro podemos observar el resumen.

Cuadro 4.25 Costos Fijos.								
Año	M.O.I.	Servicios	Dep. y Amort.	Personal Admón.	Personal Ventas	Gtos. Admón.	Gtos. Financieros	Total C. F.
1	379,899	235,000	378,576	278,352	458,613	264,000	777,181	2,771,621
2	398,387	246,750	315,769	292,128	481,336	277,200	777,181	2,788,751
3	417,799	259,088	265,524	306,600	505,191	291,060	777,181	2,822,442
4	438,136	272,042	225,327	321,768	530,226	305,613	777,181	2,870,293
5	459,498	285,644	193,170	337,704	556,500	320,894	777,181	2,930,591
6	481,979	299,926	102,902	354,432	584,071	336,938		2,160,249
7	505,680	314,922	82,322	372,000	613,054	353,785		2,241,763
8	530,565	330,669	65,858	390,432	643,448	371,475		2,332,445
9	556,685	347,202	52,686	409,788	675,370	390,048		2,431,780
10	584,108	364,562	42,149	430,128	708,902	409,551		2,539,399

FUENTE: Cuadros 4.14, 4.16, 4.17, 4.18, 4.19, 4.20, 4.21 y 4.23.

En el caso de las amortizaciones de la deuda (gastos financieros) se calculan para un periodo de 5 años por lo que a partir del año 6 ya no se toman en cuenta.

Los Costos Totales (CT).

Con los dos cuadros anteriores podemos calcular el costo total anual para la planta.

Cuadro 4.26 Costos Totales.			
Año	Costos Variable	Costo Fijo	Costo Total
1	4,510,725	2,771,621	7,282,346
2	4,958,815	2,788,751	7,747,566
3	5,462,251	2,822,442	8,284,693
4	5,980,621	2,870,293	8,850,914
5	6,602,586	2,930,591	9,533,178
6	7,268,245	2,160,249	9,428,494
7	8,003,239	2,241,763	10,245,002
8	8,819,216	2,332,445	11,151,661
9	9,684,970	2,431,780	12,116,750
10	10,715,507	2,539,399	13,254,907

FUENTE: Cuadros 2.24 y 4.25.

Los Costos Unitarios (Cu).

Los costos unitarios representan el costo de un paquete de 12 botellas de agua de un litro. Los costos unitarios son obtenidos del cociente del costo entre la cantidad producida.

$$CT = CV + CF \qquad CUF = CF/Q$$

$$CUV = CV/Q \qquad CUT = CT/Q$$

Donde: CT = Costo Total, CV = Costo Variable, CF = Costo Fijo, CUV = Costo Unitario Variable, CUF = Costo Unitario Fijo, CUT = Costo Unitario Total.

Cuadro 4.27 Costos Unitarios							
Años	Producción Total	Costo Variable	Costo Fijo	Costo Total	C. U. T.	C. U. V	C. U. F.
1	167,000	4,510,725	2,771,621	7,282,346	43.61	27.01	16.60
2	178,000	4,958,815	2,788,751	7,747,566	43.53	27.86	15.67
3	190,000	5,462,251	2,822,442	8,284,693	43.60	28.75	14.85
4	202,000	5,980,621	2,870,293	8,850,914	43.82	29.61	14.21
5	216,000	6,602,586	2,930,591	9,533,178	44.14	30.57	13.57
6	230,000	7,268,245	2,160,249	9,428,494	40.99	31.60	9.39
7	245,000	8,003,239	2,241,763	10,245,002	41.82	32.67	9.15
8	261,000	8,819,216	2,332,445	11,151,661	42.73	33.79	8.94
9	278,000	9,684,970	2,431,780	12,116,750	43.59	34.84	8.75
10	296,000	10,715,507	2,539,399	13,254,907	44.78	36.20	8.58

FUENTE: Cuadro 2.2 y 4.26

Así podemos decir que la ecuación general para calcular los costos es:

$$CT = (CUV)Q + CF$$

Se puede observar que conforme avanza el tiempo el CUF disminuye debido a que cada año la producción aumenta, mientras que el CUV se elevará año con año principalmente debido a la inflación.

Las Utilidades Brutas (UB).

Las utilidades brutas son el resultado de restar el costo total a los ingresos totales. De acuerdo a los cuadros anteriores podemos observar que las utilidades brutas del proyecto son las que se observan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4.28 Utilidades Brutas.			
Año	Ingreso Total	Costo Total	Utilidad Bruta
1	\$8,166,300	\$7,282,346	\$883,954
2	\$8,704,200	\$7,747,566	\$956,634
3	\$9,291,000	\$8,284,693	\$1,006,307
4	\$10,124,745	\$8,850,914	\$1,273,831
5	\$11,097,122	\$9,533,178	\$1,563,944
6	\$12,111,789	\$9,428,494	\$2,683,295
7	\$13,224,230	\$10,245,002	\$2,979,228
8	\$14,440,050	\$11,151,661	\$3,288,389
9	\$15,765,104	\$12,116,750	\$3,648,355
10	\$17,205,513	\$13,254,907	\$3,950,606

FUENTE: Cuadro 4.9 y 4.26.

Los Impuestos.

Impuesto. Se define como la carga obligatoria que los individuos y empresas entregan al Estado para contribuir a sus ingresos. Los impuestos se clasifican en dos grandes categorías: impuestos directos e impuestos indirectos, siendo los directos los que se deben pagar de acuerdo a las utilidades de la empresa.

Los impuestos del proyecto.

En e caso de este proyecto, al ser una empresa residente que percibe ingresos por la venta del producto, se deben de pagar impuestos de acuerdo a las utilidades obtenidas, en este caso se deben de pagar el 32% de ISR y 10% de PTU (participación de los trabajadores en las utilidades). La forma en que se calcularon dichos impuestos es la siguiente.

Primero se calcularon las utilidades brutas como en el cuadro anterior restando los costos de los ingresos totales y posteriormente se calcularon los porcentajes correspondientes.

En el siguiente cuadro podemos observar el cálculo de los impuestos para cada año del proyecto de acuerdo a las utilidades obtenidas.

En México existen programas en los cuales para fomentar la creación de empresas y como a apoyo a las nuevas empresas se les exime de algunos impuestos. Para poder evaluar el proyecto se operara bajo el supuesto de que todos los años se paga el mismo porcentaje de impuestos que en este caso es el más alto para una empresa (32%).

Es importante señalar que el PTU no es un impuesto, pero si es una obligación de la empresa para con los trabajadores.

Nuestra Ley Fundamental, establece en la fracción IX del apartado A del artículo 123, un derecho de los trabajadores a participar de las Utilidades de las Empresas, partiendo del supuesto que la empresa generan utilidades y que por consecuencia es justo que los trabajadores participen de las mismas. Una Comisión Nacional, integrada con representantes

de los trabajadores, de los patronos y del gobierno, fijará el porcentaje de utilidades que deba repartirse entre los trabajadores. **(10% sobre la base repartible).**³¹

La ley establece también que las empresas de nueva creación, durante el primer año de funcionamiento están exentas de repartir PTU.

Cuadro 4.29 Cálculo del ISR y PTU.				
Año	Utilidad Bruta	ISR	PTU	Total Impuestos
1	883,953.55	282,865.14	0.00	282,865.14
2	956,634.40	306,123.01	95,663.44	401,786.45
3	1,006,307.00	322,018.24	100,630.70	422,648.94
4	1,273,830.90	407,625.89	127,383.09	535,008.98
5	1,563,943.95	500,462.06	156,394.40	656,856.46
6	2,683,295.03	858,654.41	268,329.50	1,126,983.91
7	2,979,228.09	953,352.99	297,922.81	1,251,275.80
8	3,288,389.04	1,052,284.49	328,838.90	1,381,123.40
9	3,648,354.65	1,167,473.49	364,835.47	1,532,308.95
10	3,950,606.42	1,264,194.06	395,060.64	1,659,254.70

FUENTE: Cuadro 4.28

Las cantidades que aparecen en la columna de ISR son las que se tendrán que pagar teóricamente cada año a la Secretaria de Hacienda y Crédito Público (SHCP) por concepto de impuestos. Y la cantidad que se encuentra en la columna de PTU no es exactamente un impuesto pero es una obligación que tiene la empresa, que consiste en repartir parte de las utilidades de todo el año con los trabajadores de la empresa, por lo tanto no se le paga al Estado sino a los trabajadores.

4.4 El Estado de Resultados.

Calculados los ingresos y todos los costos en los que se pueden incurrir, podemos realizar el estado de pérdidas y ganancias para el primer año y posteriormente proyectarlo como un Flujo de Caja.

El estado de resultado o estado de pérdidas y ganancias es un documento contable que muestra detalladamente y ordenadamente la utilidad o pérdida del ejercicio. El estado de resultados esta compuesto por las cuentas nominales, transitorias o de resultados, o sea las cuentas de ingresos, gastos y costos.

³¹ SHCP. *Guía para presentar la declaración anual de personas físicas y morales.* México. 2006

Cuadro 4.30 Estado de Resultados (Esquema)	
VENTAS	
(-) Devoluciones y descuentos	
INGRESOS OPERACIONALES	
(-) Costo de ventas	
UTILIDAD BRUTA OPERACIONAL	
(-) Gastos operacionales de ventas	
(-) Gastos Operacionales de administración	
UTILIDAD OPERACIONAL	
(+) Ingresos no operacionales	
(-) Gastos no operacionales	
UTILIDAD NETA ANTES DE IMPUESTOS	
(-) Impuesto sobre la renta y complementarios	
UTILIDAD LÍQUIDA	
(-) Reservas	
UTILIDAD DEL EJERCICIO	

El Estado de Resultados del proyecto.

En el caso de este proyecto hay rubros en los que no se incurren sobre todo para fines de la evaluación, por ejemplo por los primeros años no habrán descuentos y se espera que tampoco devoluciones de venta, a continuación se muestra el estado de resultados del primer año de operación.

Cuadro 4.30 Estado de perdidas y Ganancias (1er. Año)		
VENTAS TOTALES O INGRESOS	\$8,166,300.00	
(-) DESCUENTOS Y DEVOLUCIONES	-	
(-) COSTO DE PRODUCCIÓN	\$3,553,464.67	
(=) UTILIDAD BRUTA		\$4,612,835.33
(-) GASTOS DE ADMINISTRACION	\$542,352.00	
(-) GASTOS DE VENTA	\$2,030,773.36	
(=) UTILIDAD DE OPERACIÓN		\$2,039,709.97
(-) DEPRECIACIÓN	\$314,033.20	
(-) AMORTIZACION	\$64,542.44	
UTILIDAD ANTES DE INTERESES		\$1,661,134.33
(-) GASTOS FINANCIEROS	\$777,180.78	
(=) UTILIDAD GRABABLE		\$883,953.56
(-) ISR 32%	\$282,865.14	
(-) PTU 10%	\$0.00	
(=) UTILIDAD NETA		\$601,088.42

4.5 El Balance General.

Cuadro 4.31 Balance General			
ACTIVO		PASIVO Y CAPITAL	
Activo Circulante		Pasivo Circulante	
Valores e Inversiones	\$70,747	Sueldos, deudores, impuestos	\$261,217
Inventarios	\$120,672		
C x C	\$331,015		
Total Activo Circulante	\$522,435	Total Pasivo Circulante	\$261,217
Activo Fijo		Pasivo Fijo	
Terreno	0	Préstamo a 5 años	\$1,311,772
Edificio	\$955,937		
Equipo de producción	\$361,780		
Equipo de Oficina	\$252,449	Total Pasivo Fijo	\$1,311,772
Total Activo Fijo	\$1,570,165	TOTAL PASIVO	\$1,572,990
Activo Diferido		Capital	
Total Activo Diferido	\$69,550	Capital Social	\$589,160
TOTAL ACTIVO	\$2,162,150	TOTAL PASIVO MAS CAPITAL	\$2,162,150

Notas del Balance General.

Valores e Inversiones.

Es el dinero invertido a muy corto plazo en alguna institución bancaria o bursátil, con el fin de tener efectivo disponible para apoyar básicamente las actividades de venta del producto. Dado que la nueva empresa pretende otorgar un crédito en sus ventas de máximo 2 o 3 días, se considera que es necesario tener en valores e inversiones el equivalente a 10 días de gastos de venta (lo mismo que el capital de trabajo).

Inventarios.

La cantidad de dinero que se asigne para este rubro, depende directamente del crédito otorgado en las ventas. Si la hipótesis es que todas las ventas son al contado, entonces habría una entrada de dinero desde el primer día de producción y es necesario tener un mínimo en inventario. La empresa pretende vender el producto a 15 días neto o 10 días de

producción, antes de percibir su primer ingreso, por lo tanto se debe tener en inventario la materia prima e insumos para la producción de este tiempo.

Cuentas por cobrar.

Es el crédito que se extiende a los compradores. Como política inicial de la empresa se pretende vender con un crédito de 2 o 3 días neto, por lo que además de los conceptos de inventarios y valores e inversiones, habría que invertir una cantidad de dinero tal que sea suficiente para la venta de 10 días de producto terminado. El cálculo se realiza tomando en cuenta el costo de la empresa durante ese periodo.

Pasivo circulante.

El pasivo circulante comprende los sueldos y salarios, proveedores de materias primas y servicios, y los impuestos. En realidad es complicado determinar con precisión estos rubros. Lo que se puede hacer es considerar que estos pasivos son en realidad créditos a corto plazo. Se ha encontrado que estadísticamente, las empresas mejor administradas guardan una relación promedio entre activos circulantes y pasivos circulantes de 2 a 2.5, es decir, los proveedores dan crédito en la medida en que se tenga esta proporción. Si ya se conoce el valor del activo circulante que es de 522,435 pesos y los proveedores otorgan crédito con una relación de $AC/PC = 2$ entonces el pasivo circulante tendría un valor aproximado de 261,217 pesos.

Se han presentado todos los elementos que ese consideran indispensables en el análisis económico de un proyecto y que son la base para realizar la evaluación económica y financiera.

Al principio se determinaron los costos totales de la empresa, los cuales se pueden clasificar de manera genérica como costos de producción, de administración y de ventas. Se aclaró que otros costos muy importantes son los financieros.

Las inversiones que se requieren para operar son básicamente tres: los activos fijos y diferidos, ambas sujetas a depreciación y amortización, y el capital de trabajo que es de naturaleza líquida.

CAPITULO 5

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA.

*¿será rentable la futura empresa?,
¿cómo recuperaré, y en que tiempo, mi inversión?,
¿en qué aspectos financieros será
mas sensible mi futura empresa?.*

El objetivo fundamental de la evaluación económica financiera es evaluar el proyecto a partir de criterios cuantitativos y cualitativos de evaluación financiera proyectos. En el primer criterio mencionado encontraremos los más representativos y usados para tomar decisiones de inversión, es decir nos referimos al Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Rendimiento (TIR), Periodo de Recuperación (PER), otros. Tomando en cuenta que en estos criterios el valor del dinero es relevante en el tiempo en el tiempo, por lo que se transforma en el Periodo de Recuperación Descontado (PRD). La evaluación económica y financiera constituye el punto culminante del estudio de factibilidad, pues mide en qué magnitud los beneficios que se obtienen con la ejecución del proyecto superan los costos y los gastos para su materialización. El resultado de estas evaluaciones constituye un índice importante para la jerarquización y ordenamiento de los proyectos en correspondencia con su rentabilidad y aporte en divisas a la economía del país.

Desde el ángulo de la Economía de la Empresa se analiza la rentabilidad del proyecto de inversión en sí mismo, excluyendo las soluciones financieras (intereses de préstamos y reembolsos).

Otro ángulo del análisis de la inversión desde el punto de vista de la empresa es de carácter financiero y se dirige a determinar la rentabilidad del capital invertido considerando las fuentes financieras y el comportamiento esperado del capital a través del tiempo.³²

Hay que tener en cuenta que no es suficiente lograr un proyecto con resultados económicos y financieros favorables; se trata de alcanzar en la ejecución y explotación de las inversiones los mayores resultados posibles en el más corto plazo de tiempo.

La evaluación financiera se realiza a través de la presentación sistemática de los costos y beneficios financieros de un proyecto, los cuales se resumen por medio de un indicador de rentabilidad, que se define con base en un criterio determinado, así el proyecto podrá

³² Gitman, Laurence J. *Fundamentos de Administración Financiera*. Hariw, México, 1997.

compararse con otros, para luego tomar una decisión con respecto a la conveniencia de realizarlo o rechazarlo.

La evaluación tiene entonces dos grandes pasos:

- ✓ La sistematización y presentación de los costos y beneficios en el flujo de fondos; y
- ✓ El resumen de estos costos y beneficios en un indicador que permita compararlos con los otros proyectos. Este paso consiste en el descuento intertemporal y el cálculo de un parámetro de evaluación, con el fin de señalar la rentabilidad del proyecto.

La evaluación financiera de un proyecto antes de que éste se lleve a cabo, o evaluación ex ante, requiere la construcción de un flujo de caja con información confiable acerca de las cantidades de bienes que van a producirse, los insumos que se requieren y sus respectivos precios. Además, exige una proyección razonable que tenga en cuenta el régimen de impuestos y las condiciones financieras.

Los estudios que forman parte de la formulación y preparación del proyecto generan gran parte de la información que se utiliza en la evaluación financiera. Los estudios técnico y de mercado aportan datos sobre cantidades producidas e insumos requeridos por ejemplo.

5.1 El Flujo de Fondos o Flujo de Caja.³³

El flujo de fondos se refiere al flujo del proyecto que ilustra cuales son los costos y sus ingresos y cuando ocurren. Consiste en un esquema que presenta sistemáticamente los costos e ingresos año por año. Los cinco elementos básicos que componen el flujo de fondos son:

- ✓ Los ingresos del proyecto.
- ✓ Los costos de inversión o montaje, concentrados principalmente en el inicio del proyecto.
- ✓ Los costos de operación.
- ✓ Los impuestos sobre la renta y los rubros asociados.
- ✓ El valor de salvamento de los activos del proyecto.

Cada uno de estos elementos debe ser caracterizado según:

- ✓ Su monto o magnitud.
- ✓ Su ubicación en el tiempo.

³³ Mokate, Karen Maire. *Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión*. Bogota Universidad de los Andes. Facultad de Economía: Ediciones Unidas. Alfaomega Colombiana. 2004

Es decir, cada elemento es registrado en el flujo de fondos, especificando su monto y el monto en que se recibe o desembolsa (unidades monetarias)

Al momento de evaluar el proyecto se debe especificar claramente el punto de vista desde el cual se está analizando el proyecto y, por lo tanto, la rentabilidad que se intenta determinar. Por ejemplo, se puede analizar el punto de vista y la rentabilidad de la entidad ejecutora, el de la financiadora, el de los accionistas, el del gobierno, y el de la sociedad como un todo. Desde cada una de estas perspectivas, el proyecto genera diferentes ingresos e implica diferentes costos. Los que son costos desde un punto de vista, pueden ser ingresos desde otros.

Para la construcción del flujo de caja y para la evaluación financiera, se utiliza la contabilidad de caja y no la de acusación. En otras palabras, los distintos egresos se registran en el momento en que se desembolsan y no en el momento en que se genera la obligación.

El flujo de caja presenta los costos desembolsados y los ingresos recibidos en todos los años del proyecto. Por conveniencia, se supone que los costos se desembolsan y los ingresos se reciben al final de cada periodo, aunque se sabe que en la realidad fluyen todo el periodo, se introduce este supuesto para fines de simplificación del cálculo. Esta convención apoya y facilita la comparación intertemporal de flujos. El supuesto implica, que todos los flujos dentro de un único periodo se tratan como si ocurriesen en un mismo momento.

El flujo de caja se define para toda la "vida útil" del proyecto o para todo el horizonte de planeación o evaluación. La primera se define como el tiempo durante el cual las inversiones realizadas satisfacen las necesidades que motivaron la definición y ejecución del mismo. Al final de la vida útil se puede presentar agotamiento de los insumos o los equipos del proyecto, obsolescencia del equipo o la tecnología, o cambios en la escala de la demanda que exijan un ajuste del tamaño del proyecto. También se pueden producir cambios externos que impidan que los objetivos del proyecto se sigan cumpliendo. Por cualquiera de estas razones, será necesario tomar una nueva decisión sobre la manera como se puedan satisfacer estas necesidades.

Convencionalmente, al primer año o periodo de la vida del proyecto se le asigna "año 0". En el periodo 0, por lo general no hay operación del proyecto: es el primer periodo de inversión o montaje. El último año de la vida del proyecto o de su periodo de evaluación se denominará "año T". La presentación del flujo de caja será de forma matricial.

Los Ingresos. Los ingresos que se incluyen en el flujo de caja son generalmente los percibidos por la venta de los productos. Deben ser registrados en el año en que se espera

recibirlos, independientemente del momento del momento en que se causan. Se debe anotar los ingresos registrados en el flujo de fondos del proyecto debe incluir tanto los ingresos operativos como los ingresos financieros.

Los Costos. Los costos del proyecto suelen clasificarse en dos grandes categorías: costos de inversión y costos de operación. Para efectos de una correcta elaboración de un flujo de fondos, será necesario especificar el manejo que se debe dar a los costos muertos y a los costos de oportunidad.

Los costos de inversión generalmente consisten en desembolsos correspondientes a la adquisición de activos fijos y la financiación de capital de trabajo. Como todo costo, se registra en el flujo de caja en el periodo en que se generan los desembolsos.

Los principales costos de inversión típicamente se concentran en los primeros periodos del proyecto y su registro en el flujo de caja así lo reflejará. No obstante, puede haber inversiones en capital de trabajo o inversiones en la reposición o expansión del stock de activos fijos o nominales en cualquier momento de la vida útil del proyecto.

La segunda categoría de los costos son los costos de operación, que consisten en desembolsos por insumos y otros rubros necesarios para el ciclo productivo del proyecto a lo largo de su funcionamiento. Estos costos se pueden dividir en costos de producción, de ventas, administrativos, y financieros.

Los costos muertos son los desembolsos ya causados, que resultan ineludibles, independientemente de la decisión de inversión que se tome. Pero estos costos no se incluyen en el flujo de caja.

El costo de oportunidad se define como el valor o beneficio que genera un recurso en su mejor uso alternativo.

Los Impuestos Sobre la Renta y los Rubros Asociados. Los impuestos sobre la renta constituyen costos del proyecto. En la medida que se puedan determinar las ganancias netas atribuibles al proyecto, también podemos calcular el incremento en el pago de impuestos que el ejecutor del proyecto tendrá que asumir, como consecuencia del mismo. Los impuestos sobre la renta típicamente se calculan como un determinado porcentaje de las ganancias netas. Por tanto, sólo se puede proyectar la carga impositiva del proyecto una vez que se haya proyectado el resultado neto de los ingresos y egresos de cada periodo del proyecto.

La depreciación es una figura contable necesaria solamente para el cálculo de ganancias netas gravables. No representa ningún desembolso ni ningún costo efectivo. No obstante, en la evaluación del proyecto necesariamente se toma en cuenta la depreciación pues todo proyecto esta sometido al pago de impuestos sobre la renta, se calcula la depreciación con el fin de proyectar las ganancias netas gravables para el proyecto. Obsérvese que los métodos de suma de los dígitos y de saldo declinante aceleran la depreciación. Esta aceleración permite contar con una deducción de impuestos mayor en los primeros años de operación, en los cuales la importancia de liquidez podría ser mayor para los dueños del proyecto. Nótese también que el método de saldo declinante no llega a agotar totalmente el valor en libros del activo.

Al igual que la depreciación, existen otros rubros del flujo de efectivo que no corresponden a desembolsos efectivos, pero si son deducibles de impuestos. Como por ejemplo la amortización de activos intangibles. En los casos en que algún costo no se pueda deducir para el cálculo de ganancias gravables, no son relevantes para la evaluación financiera.

Los impuestos sobre la renta se calculan sobre la base de las ganancias netas gravables y se calculan típicamente como porcentajes de dichas ganancias: un porcentaje fijo o un porcentaje que aumente en la medida que el monto de las ganancias netas sea mayor.

Los Valores de Salvamento. Se asocia con los activos adquiridos por el proyecto. Busca reconocer el valor de que existe al finalizar el periodo de evaluación, gracias a la realización del proyecto, que no existiría si este no se hubiera realizado. Se registra independientemente de las ganancias de que al final del proyecto el activo se venda o no. El valor de salvamento hace referencia al valor producido por vender los activos al terminar el proyecto o a la potencialidad de los activos para generar productos e ingresos para el futuro. Las dos técnicas más conocidas para registrar el valor de salvamento son: el valor en libros de los activos y el valor comercial de los activos. El primero en un determinado momento del tiempo refleja un monto que no necesariamente equivale al verdadero valor de un bien, por esta razón es un método poco recomendado para registrar valores de salvamento. La utilización del segundo método consiste en registrar el valor que se recibirá en el evento de vender el activo como ingreso correspondiente al periodo final del proyecto. Dado que el valor comercial de un activo no necesariamente coincide con su valor en libros, esta diferencia puede tener implicaciones en cuanto al pago de impuestos, dependiendo de la legislación tributaria vigente. Actualmente la autoridad fiscal considera como no gravable el

ingreso por la venta de un activo, por un monto equivalente al valor en libros en el momento de hacer la transacción. Asimismo, si la venta se realiza por cualquier precio superior al valor en libros, el ingreso por encima de valor en libros se considera ingreso gravable. De igual manera, si se vende por un precio inferior al valor en libros, se considera como costo deducible la diferencia entre el valor en libros y el ingreso por la venta. Por lo tanto el manejo del valor de salvamento de un activo vendido se puede resumir de la siguiente forma:

Si $VC = VL$, el valor en libros se registra como ingreso no gravable; si $VC \neq VL$, la diferencia entre los dos constituye ingreso gravable o costo deducible.

Al sumar estos elementos en un flujo de fondos, se estará registrando el valor comercial de los activos, ajustado por el efecto del pago de impuestos sobre la parte gravable, que es lo que finalmente recibiría el dueño de un proyecto al vender un activo.

Calculo Valor de Salvamento.

Método contable.

Considérese que el equipo tiene una vida útil de 12 años (20% mas de la vida útil del proyecto) con valor de 1,570,166 pesos y una depreciación lineal anual de 133,464 pesos (se deprecia 8.5% cada año). Si el proyecto tiene un horizonte de 10 años, el valor de salvamento del activo es como sigue:

$$VS = 1,570,166 - 1,334,640 = \$235,525$$

Donde: 1,334,640 es la depreciación acumulada al año 10, esto es: 133,464 por 10.

Este procedimiento es aplicado para todo los activos fijos del proyecto, los cuales al ser sumados nos indican el valor de salvamento de todo el proyecto.

Método económico.

Supone que el proyecto valdrá lo que es capaz de genera desde el momento en que se evalúa hacia adelante, es decir, a partir del momento en que se supone que se vende. Para este método se utiliza la siguiente expresión:

$$VD = \left[FNEP - \frac{Dep}{i} \right]$$

Donde:

FNEP = Flujo neto de efectivo promedio, Dep = depreciación promedio, i = tasa de costo de capital.

Al incorporar la depreciación, se supone se incorpora el efecto de las inversiones que necesariamente deberán hacerse para reemplazar los activos.

Si el flujo neto de efectivo promedio es de 1,469,152 pesos, la depreciación promedio de 140,157 y la tasa de costo de capital de 25.52%, el valor de desecho sería:

$$VS = \left[1,469,152 - \frac{140,157}{0.2552} \right] = 919,947$$

El valor que se tomará en cuenta para el flujo de caja del proyecto será el que arroja el método contable.

La Construcción del Flujo de Caja.

Los costos e ingresos del proyecto, definidos según los criterios anteriores y cuidadosamente asignados al periodo de tiempo en que se desembolsan o se reciben, conforman el flujo de caja. La forma en que se presentara el flujo de caja será: se colocará las cuentas del estado de pérdidas y ganancias en la parte superior del flujo, luego colocar las sumas o restas de los flujos que no corresponden a flujos de dinero en efectivo y finalmente, colocar las cuentas del balance general. Dentro de este sistema, el esquema básico de todo flujo de caja sería el siguiente:

	Ingresos gravables.
Menos:	Costos deducibles (incluyendo la depreciación)
	Ganancias Netas Gravables.
Menos:	Impuestos.
Menos:	Otros Costos No Deducibles.
Más:	Ingresos y Valores de Salvamento No Gravables.
Más:	Depreciación.
Menos:	Costos de Inversión.
	Flujo Neto de Efectivo.

Los Tipos de Flujos de Caja.

Existen dos tipos de flujos de caja: el flujo del proyecto sin financiamiento y el flujo del proyecto con financiamiento. En el primero, se asume que la inversión que requiere el proyecto proviene de fuentes de financiamiento internas. En el segundo, se refleja el

verdadero esquema de financiamiento, teniendo en cuenta que los recursos son parte propios y en parte de terceras personas.

El flujo del proyecto puro. En cuadro 5.2 se presenta el flujo de caja para el proyecto "puro", o sea, para el proyecto sin financiamiento externo. Este flujo revela la capacidad del proyecto para generar ingresos netos.

El flujo de caja mostrado es con una depreciación mediante el método de saldo declinante. En el anexo del capítulo podemos observar, los flujos de caja con los otros dos métodos de depreciación y constatar que el método elegido es el que genera mayor valor al proyecto.

Cuadro 5.2 Flujo de Caja del Proyecto. (Sin financiamiento)											
Miles de pesos.											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		8,166.3	8,704.2	9,291.0	10,124.7	11,097.1	12,111.8	13,224.2	14,440.0	15,765.1	17,205.5
C. V.		-2,938.6	-3,290.9	-3,690.8	-4,104.4	-4,607.3	-5,152.5	-5,759.0	-6,438.5	-7,159.6	-8,037.3
C. F. ¹		-1,073.5	-1,418.6	-1,488.7	-1,562.2	-1,639.3	-1,720.4	-1,805.7	-1,895.1	-1,989.0	-2,087.7
Gtos. Vtas.		-1,572.2	-1,667.9	-1,771.4	-1,876.2	-1,995.3	-2,115.8	-2,244.2	-2,380.8	-2,525.4	-2,678.2
Gtos. Admón.		-542.4	-277.2	-291.1	-305.6	-320.9	-336.9	-353.8	-371.5	-390.0	-409.6
Depreciación ²		-314.0	-251.2	-201.0	-160.8	-128.6	-102.9	-82.3	-65.9	-52.7	-42.1
Amortización		-64.5	-64.5	-64.5	-64.5	-64.5					
Costo Total		-6,505.2	-6,970.4	-7,507.5	-8,073.7	-8,756.0	-9,428.5	-10,245.0	-11,151.7	-12,116.7	-13,254.9
U. Bruta		1,661.1	1,733.8	1,783.5	2,051.0	2,341.1	2,683.3	2,979.2	3,288.4	3,648.4	3,950.6
Impuestos.		697.7	728.2	749.1	861.4	983.3	1,127.0	1,251.3	1,381.1	1,532.3	1,659.3
VS Gravable ³											66.9
Imp. Vta. Act.											21.4
U. Neta		963.5	1,005.6	1,034.4	1,189.6	1,357.9	1,556.3	1,728.0	1,907.3	2,116.0	2,336.9
Depreciación		314.0	251.2	201.0	160.8	128.6	102.9	82.3	65.9	52.7	42.1
Amortización		64.5	64.5	64.5	64.5	64.5					
Terreno											
Obra Física	-955.9										
Maquinaria	-614.2						-210.0				
Intangibles	-69.6										
C. Trabajo	-253.2										
VS											168.6
FNE	-1,892.9	1,342.0	1,321.4	1,299.9	1,414.9	1,551.0	1,449.2	1,810.3	1,973.1	2,168.7	2,547.6

1. No incluye los gastos de financieros.
 2. Por el método de saldo declinante.
 FUENTE: 4.8, 4.9, 4.18, 4.24, 4.25 y 4.29.
 3. Diferencia entre el VS y VL.

El flujo del proyecto financiado. Este flujo se diferencia del anterior en la medida en que se consideran las fuentes de financiamiento del proyecto. El flujo de caja del proyecto financiado lo podemos observar en el cuadro 5.3.

**Cuadro 5.3 Flujo de Caja del Proyecto. (Con financiamiento)
Miles de pesos.**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		8,166.3	8,704.2	9,291.0	10,124.7	11,097.1	12,111.8	13,224.2	14,440.0	15,765.1	17,205.5
C. V.		-2,938.6	-3,290.9	-3,690.8	-4,104.4	-4,607.3	-5,152.5	-5,759.0	-6,438.5	-7,159.6	-8,037.3
C. F.		-1,073.5	-1,418.6	-1,488.7	-1,562.2	-1,639.3	-1,720.4	-1,805.7	-1,895.1	-1,989.0	-2,087.7
Gtos. Vtas.		-1,572.2	-1,667.9	-1,771.4	-1,876.2	-1,995.3	-2,115.8	-2,244.2	-2,380.8	-2,525.4	-2,678.2
Gtos. Admón..		-542.4	-277.2	-291.1	-305.6	-320.9	-336.9	-353.8	-371.5	-390.0	-409.6
Gtos. Financ.		-777.2	-777.2	-777.2	-777.2	-777.2					
Depreciación		-314.0	-251.2	-201.0	-160.8	-128.6	-102.9	-82.3	-65.9	-52.7	-42.1
Amortización		-64.5	-64.5	-64.5	-64.5	-64.5					
Costo Total		-7,282.3	-7,747.6	-8,284.7	-8,850.9	-9,533.2	-9,428.5	-10,245.0	-11,151.7	-12,116.7	-13,254.9
U. Bruta		884.0	956.6	1,006.3	1,273.8	1,563.9	2,683.3	2,979.2	3,288.4	3,648.4	3,950.6
Impuestos.		-282.9	-401.8	-422.6	-535.0	-656.9	-1,127.0	-1,251.3	-1,381.1	-1,532.3	-1,659.3
VS Gravable											66.9
Imp. Vta. Act.											-21.4
U. Neta		601.1	554.8	583.7	738.8	907.1	1,556.3	1,728.0	1,907.3	2,116.0	2,336.9
Depreciación		314.0	251.2	201.0	160.8	128.6	102.9	82.3	65.9	52.7	42.1
Amortización		64.5	64.5	64.5	64.5	64.5					
Terreno											
Obra Física	-955.9										
Maquinaria	-614.2						-210.0				
Intangibles	-69.6										
C. Trabajo	-253.2										
Valor de S.											168.6
FNE	-1,892.9	979.7	870.6	849.2	964.1	1,100.3	1,449.2	1,810.3	1,973.1	2,168.7	2,547.6

FUENTE: 4.8, 4.9, 4.18, 4.24, 4.25 y 4.29.

Los flujos de caja antes calculados se utilizarán en la evaluación financiera ex ante para sintetizar los datos generados en los estudios que forman parte de la formulación del proyecto.

5.2 Los Criterios de Evaluación Financiera.

El flujo de caja es el primer y principal paso hacia la toma de decisiones sobre el proyecto de inversión. Estos conceptos permiten identificar los costos, los ingresos, las depreciaciones, el manejo de crédito, los valores de salvamento, entre otros. Al establecer el flujo de fondos para toda la vida útil de un proyecto se ha logrado la mayor parte del trabajo de evaluación. Sin embargo, el flujo de fondos no conduce directamente a la toma de decisiones sobre la conveniencia o no de realizar el proyecto. Se debe comparar el flujo de caja con el de otro proyecto o inversión que represente en costo de oportunidad de los recursos invertidos y se debe calcular mediante algún indicador si el flujo de fondos representa un proyecto rentable.

El Costo de Oportunidad.

Siempre que se realiza una inversión, existe la posibilidad de invertir los recursos en uno o más posibilidades, pero si sólo se puede invertir en una, la inversión que no se hace representa el costo de oportunidad de la inversión hecha pues se deja de hacer esta por invertir en la otra.

Existe una tasa de oportunidad que refleja el costo de oportunidad de los dineros del inversionista. Así, constituye la tasa de rendimiento con la cual se comparan los resultados del proyecto de inversión. Se puede considerar que cualquier proyecto de inversión compite con la alternativa de ubicar los fondos de inversión en el mercado financiero donde ganaría una tasa de interés, al invertir en un proyecto, el inversionista sacrifica la oportunidad de ganar la tasa de interés i en el mercado financiero. Por tal motivo esa tasa podría representar el costo de oportunidad del dinero invertido en el proyecto.

Sin embargo, sería equivocado decir que el costo de oportunidad del dinero esta necesariamente reflejado por la tasa de interés financiera. La tasa de oportunidad es la tasa que representa el rendimiento de las alternativas de inversión que se podrían seleccionar si se decidiera no invertir en el proyecto. Por lo tanto, la tasa relevante es una tasa de colocación de fondos o una tasa de productividad, que refleje las oportunidades sacrificadas al tomar la decisión de invertir. Depende de la entidad o persona que quiere invertir en el proyecto, ya que constituye un rendimiento representativo de las posibilidades de inversión. De aquí en adelante, la tasa que refleja el costo de oportunidad del dinero será denominada TREMA (tasa de rendimiento mínima aceptada) y será representada por i_{op} . El proyecto será rentable sólo si como un mínimo genera una tasa de rendimiento equivalente a la TREMA.

5.3 La Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada (TREMA).

La identificación de la tasa de oportunidad requiere un análisis de los rendimientos generados por las inversiones alternativas al alcance y al gusto del inversionista. Como tal, será función del capital total del inversionista, pues el gran inversionista tiene a su alcance unas inversiones de alto rendimiento que no se ofrecen al pequeño ahorrador. Así mismo dependerá de la nacionalidad, de la residencia y de la aversión al riesgo del inversionista. El cálculo de la TREMA debe considerar estos factores y, de acuerdo con ellos, calcular la tasa de rendimiento del inversionista en sus mejores alternativas de inversión.

Se pueden incorporar otros elementos en la estimación de la TREMA. Específicamente la utilización de los costos: del costo promedio de capital, los premios al riesgo, y las tasas de interés del mercado financiero.

La forma de calcular la TREMA para este proyecto será mediante el enfoque de *los incrementos por riesgo e iliquidez* que parte de la base de que la TREMA debe reflejar, no sólo el costo de oportunidad del capital, sino también el nivel de incertidumbre o riesgo asociado con un proyecto. Bajo el mismo enfoque, se da lugar a modificar la TREMA según el nivel de liquidez que el proyecto conlleva.

Teniendo en cuenta los aspectos anteriores, la TREMA que se debe aplicar al descuento intertemporal del flujo del proyecto, para poder tomar la decisión acerca de ejecutarlo o no, será una tasa expresada en los siguientes términos:

$$TREMA = i_m + Ir + Il$$

Donde: i_m = Tasa de oportunidad del mercado financiero, Ir = incremento por riesgo, Il = Incremento por liquidez.

La TREMA del Proyecto.

En México la tasa que se toma como base para el cálculo de los rendimientos financieros es la tasa CETES a 28 días que es una tasa libre de riesgo, por lo tanto será la que se tome como tasa de oportunidad del mercado financiero, como incremento al riesgo, al ser un proyecto para formar una empresa nueva se incrementará al doble la tasa de oportunidad y por liquidez se aumentara la tasa un 50%, con esto podemos redefinir la fórmula de la TREMA de este proyecto así:

$$TREMA = Cetes_{28}(1 + \%R + \%L)$$

con los siguientes datos:

$$\%R = 100\% = 1$$

$$\%L = 50\% = 0.5$$

$$Cetes_{28} = 7.04\%^{34}$$

$$TREMA = .0704(1+1+0.5) = .1760$$

La TREMA para este proyecto es de 17.60% con la cual se actualizaron los flujos.

Con el cálculo de la tasa anterior podemos evaluar el proyecto desde diferentes criterios de decisión.

³⁴ Tasa actualizada a Enero de 2007. Ver: <http://www.inbursa.com.mx/Tasas/MeCt.htm>

5.4 El Periodo de Recuperación.

También denominado payback, paycash, payout o payoff, indica el tiempo que la empresa tardará en recuperar la inversión, con la ganancia que genera el negocio. Es una cantidad de meses o años.

$$PER = (n - 1) + \left| \frac{FNE_{n-1}^d}{FNE_n} \right|$$

donde: n = año donde FNE descontado se vuelve positivo, FNE_{n-1}^d = FNE descontado un periodo antes de que se vuelva positivo, FNE_n = FNE actualizado en el año n.

Cuadro 5.7 Cálculo del PER.				
Año	FNE	FSA	FNE *FSA	FNE Descontado
0	-1,892,877.99	1.0000		-1,892,878
1	979,664.06	0.8503	833,047.67	-1,059,830.32
2	870,616.95	0.7231	629,524.27	-430,306.05
3	849,181.75	0.6149	522,130.05	91,823.99
4	964,149.36	0.5228	504,098.07	595,922.06
5	1,100,257.93	0.4446	489,167.84	1,085,089.90

$$PER = (n - 1) + \left| \frac{FNE_{n-1}^d}{FNE_n} \right|$$

$$PER = (3 - 1) + \left| \frac{-430,306.05}{522,130.05} \right|$$

$$PER = 2.82 \text{ Años.}$$

De acuerdo a este criterio el tiempo que tardaría el proyecto en recuperar la inversión inicial es de 2.82 años que equivale a 2 años y 10 meses aproximadamente.

Los criterios de evaluación para la toma de decisión es:

- ✓ Si $PER < N$, el proyecto se acepta pues se recupera la inversión antes de que se cumpla la vida útil del proyecto.
- ✓ Si $PER > N$, el proyecto se rechaza debido a que la vida útil no es suficiente para alcanzar a cubrir la inversión inicial.
- ✓ Si $PER = 0$, es indiferente pues el tiempo de vida del proyecto es igual al periodo de recuperación.

El PER para el proyecto es de 2.82 años que es menor a la vida útil del proyecto que es de 10 años, por lo tanto bajo este criterio el proyecto se ACEPTA.

5.5 El Valor Presente Neto (VPN).

Como se planteo anteriormente, para tomar una decisión sobre la rentabilidad de un proyecto, se debe comparar con el costo de oportunidad de los recursos invertidos en él. El VPN representa la equivalencia presente de los ingresos netos futuros y presentes de un proyecto.

La ecuación para calcular el VPN es:

$$VPN = -I_0 + \left(\sum_1^n FNE_n \times FSA \right)$$

Donde: I_0 = Inversión inicial, FNE_n = Flujo Neto de efectivo de cada año, FSA = Factor singular de actualización.

$$FSA = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

desarrollando la fórmula y sustituyendo i por la TREMA del proyecto tenemos que:

$$VPN = -I_0 + \left[\frac{FNE_1}{(1+i_{op})^1} + \frac{FNE_2}{(1+i_{op})^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i_{op})^n} \right]$$

Los flujos netos de efectivo que son los que proporciona el flujo de caja del proyecto con financiamiento los podemos observar en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.4. Flujo Neto de Efectivo.	
Año	FNE
1	979,664.06
2	870,616.95
3	849,181.75
4	964,149.36
5	1,100,257.93
6	1,449,213.52
7	1,810,274.21
8	1,973,123.18
9	2,168,731.73
10	2,547,607.97

Fuente: Cuadro 5.3

$$I_0 = \$1,892,877.99$$

$$i_{op} = 17.60\%$$

$$= 0.1760$$

Si multiplicamos cada uno de los FNE por el FSA correspondiente tenemos que:

Cuadro 5.5 FNE actualizados.			
Año	FNE	FSA	(FNE * FSA)
1	979,664.06	0.8503	833,047.67
2	870,616.95	0.7231	629,524.27
3	849,181.75	0.6149	522,130.05
4	964,149.36	0.5228	504,098.07
5	1,100,257.93	0.4446	489,167.84
6	1,449,213.52	0.3781	547,883.78
7	1,810,274.21	0.3215	581,959.97
8	1,973,123.18	0.2734	539,380.98
9	2,168,731.73	0.2325	504,126.98
10	2,547,607.97	0.1977	503,569.46
SUMA =			5,654,889.06

De acuerdo con la fórmula tenemos que:

$$VPN = -1,892,877.99 + 5,654,889.06$$

$$VPN = \$3,762,011.07$$

El VPN representa el valor de los beneficios netos después de haber recuperado las sumas invertidas en el proyecto y sus correspondientes costos de oportunidad. Por lo tanto, un VPN igual a cero no significa que no haya beneficios, sino que los beneficios alcanzan sólo a compensar el capital invertido y su costo de oportunidad. Un VPN negativo no necesariamente implica que no hay ingresos netos positivos, sino que ellos no alcanzan a compensar los costos de oportunidad de dejar de lado las alternativas de inversión; en tal caso, será más rentable invertir en las alternativas y optar por no invertir en el proyecto. Asimismo, un valor presente neto positivo implica que el proyecto arroja un beneficio aun después de recuperar el dinero invertido y cubrir el costo de oportunidad de las alternativas de su inversión.

El criterio para la toma de decisiones es el siguiente:

- ✓ Si el $VPN > 0$, el proyecto es atractivo desde el punto de vista financiero.
- ✓ Si el $VPN < 0$, el proyecto no vale la pena, desde el punto de vista financiero, ya que hay alternativas de inversión que arrojan mayor beneficio.
- ✓ Si el $VPN = 0$, desde el punto de vista financiero, es indiferente realizar el proyecto o escoger las alternativas, puesto que arrojan el mismo beneficio.

En el proyecto el $VPN = \$3,762,011.07$ que es mayor que cero por lo tanto el proyecto debe ser ACEPTADO y es atractivo desde el punto de vista financiero.

5.6 La Tasa Interna de Retorno (TIR).

Se define como la tasa de descuento intertemporal a la cual los ingresos netos del proyecto apenas cubren los costos de inversión, de operación y de rentabilidades sacrificadas. Es la tasa de interés que, utilizada en el cálculo del VPN, hace que el valor presente neto del proyecto sea igual a cero. En otras palabras, indica la tasa de interés de oportunidad para la cual el proyecto apenas será aceptable.

La TIR es entonces un valor crítico de la tasa de interés de oportunidad. Señala la tasa de rentabilidad generada por los fondos invertidos, asumiendo que los frutos de la inversión se reinvierten en el proyecto, o sea, se mantienen "internos" en el proyecto. Es decir, se mide la rentabilidad del dinero mantenido dentro del proyecto.

De acuerdo con lo anterior podemos describir la fórmula del Valor Presente Neto como un polinomio de grado n, y deducir la fórmula para calcular la TIR del proyecto:

$$VPN = -I_0 + \left(\sum_1^n FNE \times FSA \right)$$

$$VPN = -I_0 + \left[\frac{FNE_1}{(1+i_{op})^1} + \frac{FNE_2}{(1+i_{op})^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i_{op})^n} \right] = 0$$

$$I_0 = \left[\frac{FNE_1}{(1+i_{op})^1} + \frac{FNE_2}{(1+i_{op})^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i_{op})^n} \right]$$

Para encontrar el valor de i , o sea la tasa de descuento que hace el VPN igual a cero denominado la TIR existen diferentes métodos.

Al despejar i_{op} la ecuación llega a ser un polinomio de grado n y la TIR es una de las raíces positivas del polinomio ($i_{op} = TIR$)

Con $n > 2$, el polinomio se vuelve de difícil solución y se puede buscar la solución en forma manual a través de un proceso de aproximación o de prueba y error, mediante interpolaciones o extrapolaciones lineales. Se busca una tasa de interés para la cual el VPN es positivo; y otra para la cual el VPN es negativo. La TIR exacta está entre las dos tasas.

Por proceso de tanteo se puede llegar a la tasa que hace el Valor Presente Neto sea cero. Sin embargo, dicho proceso resulta largo, tedioso y poco efectivo por lo tanto no lo utilizaremos para realizar el cálculo. Sin embargo al final del cálculo retomaremos el método

para comprobar que efectivamente con una tasa de descuento menor el Valor Presente Neto es mayor que cero y con una tasa de descuento mayor el VPN es menor que cero.

Otro método para obtener la tasa de descuento que haga cero el Valor Presente Neto es el método grafico que se hace dibujando una grafica como la de la Figura 5.1 y se observa en que valor corta la curva el eje horizontal que es el de las tasas de descuento (TREMAS), pero este método grafico también lo utilizaremos únicamente como método de comprobación.

Para hacer el cálculo y encontrar en minutos la tasa de descuento que haga cero el VPN se calculará con el programa Excel de Microsoft. Los únicos datos requeridos para el cálculo son los FNE y la I_0 los cuales se colocan en la hoja de cálculo y se calcula con la fórmula financiera de TIR.

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with a table of cash flows and a dialog box for calculating the Internal Rate of Return (TIR). The table is as follows:

FLUJOS DE EFECTIVO	
Año	FNE
0	-\$1,892,877.99
1	\$979,664.06
2	\$870,616.95
3	\$849,181.75
4	\$964,149.36
5	\$1,100,257.93
6	\$1,449,213.52
7	\$1,810,274.21
8	\$1,973,123.18
9	\$2,168,731.73
10	\$2,547,607.97

The dialog box shows the formula $TIR = TIR(D23:D33)$ and the result $= 0.5345570$, which is 53.4557%. The dialog box also includes an 'Estimar' field and buttons for 'Aceptar' and 'Cancelar'.

Con los mismos valores del cuadro 5.5 (los flujos de efectivo del proyecto y la inversión inicial) calculamos la TIR del proyecto con Excel. El resultado es:

$$TIR = 53.4557\%$$

Comprobación de la TIR

Como se menciono antes existen diferentes métodos para calcular la TIR pero todos llevan al mismo resultado y por ello utilizaremos el método de prueba y error y el gráfico para demostrar que el valor de la TIR es el que hace que el VPN sea igual a cero.

Comprobación sustituyendo en la fórmula.

$$VPN = -I_0 + \left(\sum_1^n FNE \times FSA \right)$$

Año	FNE	$\frac{FNE_n}{(1+TIR)^n}$	
1	979,664.06	638,401.85	Inversión Inicial: \$1,892,877.99 Tasa de descuento: 53.4557% Sustituyendo en la fórmula $VPN = -1,892,877.99 + 1,892,877.99$ $VPN = 0$ Con una tasa de descuento del 53.4557% el valor del VPN es igual a cero.
2	870,616.95	369,709.87	
3	849,181.75	234,991.17	
4	964,149.36	173,865.01	
5	1,100,257.93	129,294.29	
6	1,449,213.52	110,977.30	
7	1,810,274.21	90,336.47	
8	1,973,123.18	64,163.78	
9	2,168,731.73	45,957.72	
10	2,547,607.97	35,180.52	
Suma		1,892,877.99	

Comprobación por prueba y error.

Con una tasa de descuento de 53.50% que es mayor a la TIR (53.4557%)

Año	FNE	$\frac{FNE_n}{(1+i_{op})^n}$	
1	979,664.06	638,217.63	Inversión Inicial: \$1,892,877.99 Tasa de descuento: 53.50% Sustituyendo en la fórmula antes mencionada: $VPN = -1,892,877.99 + 1,891,147.05$ $VPN = -\$1,730.94$ Con una tasa de descuento del 53.50% el valor del VPN es negativo.
2	870,616.95	369,496.53	
3	849,181.75	234,787.79	
4	964,149.36	173,664.40	
5	1,100,257.93	129,107.84	
6	1,449,213.52	110,785.29	
7	1,810,274.21	90,154.15	
8	1,973,123.18	64,015.80	
9	2,168,731.73	45,838.50	
10	2,547,607.97	35,079.13	
Suma		1,891,147.05	

Con una tasa de descuento de 53.40% que es menor a la TIR (53.4557%)

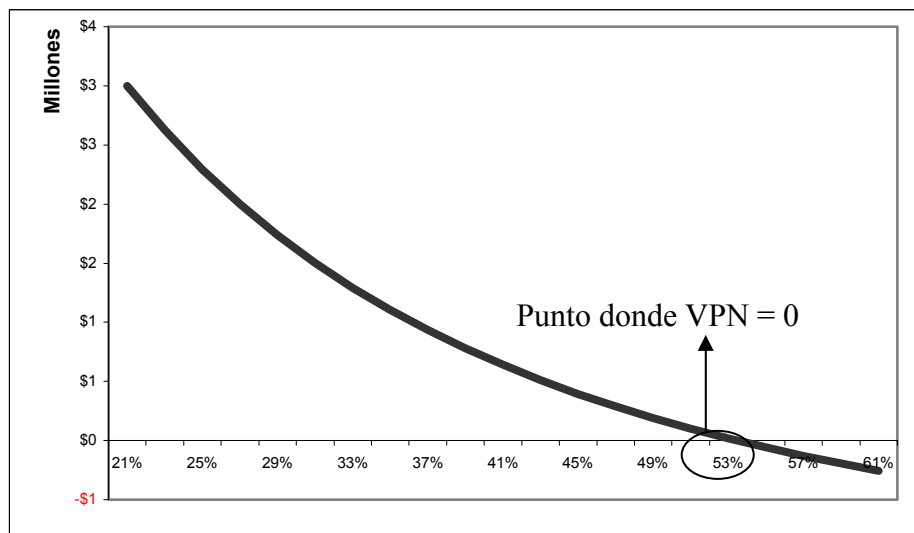
Año	FNE	$\frac{FNE_n}{(1+i_{op})^n}$	
1	979,664.06	638,633.67	Inversión Inicial: \$1,892,877.99 Tasa de descuento: 53.40% Sustituyendo en la fórmula antes mencionada: $VPN = -1,892,877.99 + 1,895,058.94$ $VPN = \$2,180.95$ Con una tasa de descuento del 53.40% el valor del VPN es positivo.
2	870,616.95	369,978.43	
3	849,181.75	235,247.26	
4	964,149.36	174,117.68	
5	1,100,257.93	129,529.21	
6	1,449,213.52	111,219.32	
7	1,810,274.21	90,566.35	
8	1,973,123.18	64,350.41	
9	2,168,731.73	46,108.14	
10	2,547,607.97	35,308.48	
Suma		1,895,058.94	

Con los cálculos anteriores podemos observar que con un tasa de descuento mayor a la TIR el $VPN < 0$ y con una tasa de descuento menor que la TIR el $VPN > 0$, si interpoláramos con los datos anteriores llegaríamos al mismo valor de la TIR.

Comprobación Grafica.

En la siguiente figura se encuentra dibujada la grafica del VPN donde a una mayor tasa de descuento el VPN es menor. El valor donde la curva cruce el eje horizontal, ese será el valor donde el VPN es igual a cero por lo tanto la TIR.

Figura 5.1



Se puede observar en la grafica que la TIR se encuentra entre 53 y 55% pero no se puede definir con exactitud.

Comprobación por medio de la formula de interpolación lineal propuesta por la ONUDI.

$$TIR = i_1 + \left[\frac{(i_2 - i_1) * VP}{VP + |VN|} \right]$$

Donde:

i_1 e i_2 son las tasas de descuento con las que el VAN se vuelve positivo y negativo respectivamente.

VP y VN son los VAN con i_1 e i_2 respectivamente.

$$TIR = 53.40 + \left[\frac{(53.50 - 53.40) * 2,180.95}{2,180.95 + 1,730.94} \right]$$

$$TIR = 53.40 + 0.0557$$

$$TIR = 53.4557$$

comprobamos que la TIR del proyecto con esta formula también es de 53.4557%

Los criterios para aceptar o rechazar el proyecto por la TIR es el siguiente:

- ✓ Si $TIR > TREMA$, el proyecto se acepta ya que además de compensar el costo de oportunidad arroja un beneficio adicional.
- ✓ Si $TIR < TREMA$, el proyecto no es tractivo por que no se compensan los costos de oportunidad.
- ✓ Si $TIR = TREMA$, realizar el proyecto es equivalente a seleccionar la mejor alternativa financiera y por lo tanto, se asume una actitud de indiferencia frente al proyecto.

Bajo los criterios anteriores y de acuerdo a lo obtenido en los cálculos anteriores observamos que $17.60\% < 53.4557\%$ por lo tanto bajo este criterio el proyecto debe ser ACEPTADO.

Una gran desventaja o limitación de la TIR es que el comportamiento de la relación entre la tasa de interés de oportunidad y el VPN, y por ende de la TIR, depende de la forma del flujo de fondos del proyecto. Existen flujos para los cuales no hay ninguna solución para la TIR; otros flujos que tienen una sola solución para la TIR y otros que generan múltiples soluciones.

Otra desventaja de la TIR es que, por ser una tasa, no indica la magnitud de las inversiones y los beneficios. Se podría obtener una TIR muy alta sobre un proyecto pequeño cuya

ejecución impediría, por escasez de capital, realizar otro proyecto, cuya inversión es mayor. Este segundo proyecto podría tener una menor TIR, pero que genere un VPN mucho mayor.

5.7 La Tasa Promedio de Rendimiento.

Este indicador arroja una idea de cual será el rendimiento de la inversión a lo largo de cada año. Tiene el problema de este indicador no toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo, y por tanto no es un índice muy confiable. La fórmula para su cálculo es la siguiente:

$$TPR = \frac{\overline{FNE}}{I_0} * 100$$

El criterio de evaluación para este índice es:

- ✓ Si $TPR > TREMA$, el proyecto se acepta ya que el rendimiento promedio es mayor que la tasa de interés mínima aceptada.
- ✓ Si $TPR < TREMA$, el proyecto se rechaza debido a que el proyecto no cubre los costos de oportunidad mínimos.
- ✓ Si $TPR = TREMA$, se muestra indiferencia pues únicamente se estaría cubriendo los costos de oportunidad.

Cuadro 5.8 Suma de los FNE.	
Años	FNE
1	979,664.06
2	870,616.95
3	849,181.75
4	964,149.36
5	1,100,257.93
6	1,449,213.52
7	1,810,274.21
8	1,973,123.18
9	2,168,731.73
10	2,547,607.97
Suma	14,712,820.66

$$\overline{FNE} = \frac{\sum_1^{10} FNE}{10} = \frac{14,712,820.66}{10}$$

$$= 1,471,282.06$$

$$TPR = \frac{1,471,282.06}{1,892,877.99} * 100$$

$$TPR = 77.72\%$$

Dado que TPR es mayor que la TREMA (17.60%) el proyecto se ACEPTA dado este criterio de evaluación.

5.8 La Relación Beneficio – Costo.

Contrario al VAN, cuyos resultados están expresados en términos absolutos, este indicador financiero expresa la rentabilidad en términos relativos. La interpretación de tales resultados es en centavos por cada “peso” que se ha invertido. La relación esta representada por la relación Ingresos / Egresos.

En este criterio de evaluación consideramos los ingresos totales, los egresos totales y la inversión inicial.

$$RBC = VPB / VPC$$

VPB = V Presente de los Beneficios Brutos VPC = Valor Presente de los Costos Brutos.

$$\sum_{n=1}^N \left(\frac{B_n}{(1 + i_{op})^n} \right) \qquad \sum_{n=1}^N \left(\frac{C_n}{(1 + i_{op})^n} \right)$$

Nótese que la RBC, al igual que el VPN, es una función de la tasa de i_{op} .

El criterio para la toma de decisiones con base en la RBC es el siguiente:

- ✓ Si la RBC > 1, el rendimiento financiero es aceptable, pues el valor presente de los beneficios es mayor que el de los costos.
- ✓ Si la RBC < 1, el proyecto genera un rendimiento financiero no atractivo, ya que el valor presente de los beneficios es menor que el de los costos.
- ✓ Si la RBC = 1, es indiferente desde la perspectiva financiera realizar o rechazar el proyecto. Los beneficios netos apenas compensan el costo de oportunidad del dinero.

Cuadro 5.6 Ingresos y Egresos Actualizados.					
Año	Ingreso	Egresos	FSA	Ingresos Act.	Egresos Act.
0		1,892,877.99	1		1,892,877.99
1	8,166,300.00	7,282,346.45	0.8503	6,944,132.65	6,192,471.47
2	8,704,200.00	7,747,565.60	0.7231	6,293,818.55	5,602,096.93
3	9,291,000.00	8,284,693.00	0.6149	5,712,687.86	5,093,947.38
4	10,124,745.00	8,850,914.10	0.5228	5,293,644.92	4,627,632.25
5	11,097,121.50	9,533,177.55	0.4446	4,933,711.29	4,238,391.53
6	12,111,788.86	9,428,493.83	0.3781	4,578,933.76	3,564,498.13
7	13,224,230.34	10,245,002.25	0.3215	4,251,274.55	3,293,523.80
8	14,440,049.88	11,151,660.84	0.2734	3,947,390.75	3,048,463.35
9	15,765,104.27	12,116,749.61	0.2325	3,664,636.91	2,816,567.98
10	17,205,513.07	13,254,906.65	0.1977	3,400,904.29	2,620,013.06
Suma				49,021,135.54	42,990,483.86

$$RBC = \frac{49,021,135.54}{42,990,483.86}$$

$$RBC = 1.14$$

La RBC para el proyecto es mayor que uno por lo tanto el valor presente de los beneficios es mayor que el de los costos y bajo este criterio de evaluación el proyecto es **ACEPTADO**.

5.9 El Índice de Rentabilidad. (IR)

El índice de rentabilidad o relación beneficio-costo de un proyecto es el valor presente de los flujos de efectivo netos futuros respecto del desembolso inicial de efectivo. Se puede expresar como:

$$IR = \frac{\sum_{n=1}^N (FNE)(1+i)^{-n}}{I_0}$$

Si el índice de rentabilidad es 1.00 o mayor, la propuesta de inversión será aceptable. Los métodos de valor presente neto y el índice de rentabilidad dan las mismas señales de aceptación o rechazo.

Cuadro 5.9 Cálculo del IR.			
Años	(FNE) sin actualizar	FSA	(FNE) Actualizado
1	979,664.06	0.8503	833,047.67
2	870,616.95	0.7231	629,524.27
3	849,181.75	0.6149	522,130.05
4	964,149.36	0.5228	504,098.07
5	1,100,257.93	0.4446	489,167.84
6	1,449,213.52	0.3781	547,883.78
7	1,810,274.21	0.3215	581,959.97
8	1,973,123.18	0.2734	539,380.98
9	2,168,731.73	0.2325	504,126.98
10	2,547,607.97	0.1977	503,569.46
Suma			5,654,889.06

$$IR = \frac{\sum_{n=1}^n (FNE)(1+i)^{-n}}{I_0}$$

$$IR = \frac{5,654,889.06}{1,892,877.99} = 2.98$$

El resultado indica que por cada peso invertido en el proyecto, genera \$1.98. Dado que IR es mayor que 1 el proyecto es ACEPTADO bajo este criterio.

5.10 El Valor Económico Agregado (EVA).³⁵

El EVA es una medida de desempeño basada en valor, que surge al comparar la rentabilidad obtenida por una compañía con el costo de los recursos gestionados para conseguirla. Si el EVA es positivo, la compañía crea valor (ha generado una rentabilidad mayor al costo de los recursos empleados) para los accionistas. Si el EVA es negativo (la rentabilidad de la empresa no alcanza para cubrir el costo de capital), la riqueza de los accionistas sufre un decremento, destruye valor.

El EVA tiene algunos beneficios que otros indicadores, tales como el Retorno sobre la Inversión (ROI), la Utilidad por Acción (UPA) y otros tradicionales no presentan. Uno de ellos es que incorpora el factor riesgo en el procedimiento de su medición, asimismo refleja en términos absolutos el desempeño corporativo; además su concepto es sencillo, por lo cual su transmisión y entendimiento en todos los niveles corporativos se simplifica, al compararlo con otras medidas basadas en valor.

Para el cálculo del EVA de un periodo se opera como sigue:

$$EVA = UODI - (CPPC * Cap.)$$

Donde:

OUDI: Utilidad neta después de impuestos.

CPPC: Tasa de costo promedio ponderado de capital de la empresa.

Cap.: Capital invertido por la empresa.

Sustituyendo en la formula para el primer año del proyecto tenemos que:

$$\begin{aligned} EVA &= UODI - (CPPC * Cap.) \\ &= 601,088 - (17.6\% * 1,892,878) \\ &= \$267,941 \end{aligned}$$

El EVA del proyecto para el primer año es de \$267,941, esto significa que durante el primer año el proyecto si genera riqueza, pero para evaluar un proyecto de inversión por medio de EVA's es necesario ligar a este un componente para la valuación de empresas. Este componente es llamado Valor de Mercado Agregado ó MVA por sus siglas en inglés.

Según Stewart, el EVA se ata directamente al valor intrínseco de mercado de una compañía. Cuando el EVA es proyectado y descontado a su valor presente, permite ver el valor de mercado que la administración ha agregado o sustraído del capital que ha empleado.

MVA = valor de mercado - capital

MVA = valor presente de todos los EVAs futuros

³⁵ EVA, Herramienta para la toma de decisiones gerenciales. En: www.gestiopolis.com

El MVA es la diferencia absoluta en pesos (dinero) entre el valor de mercado de una empresa y su capital. El MVA es la diferencia entre el valor de mercado³⁶ total de la empresa (suma del valor de mercado del capital y el valor de mercado de la deuda) y el total de los recursos invertidos para crear ese valor (suma del capital aportado por los accionistas y por los acreedores) en una fecha cualquiera. Si el MVA es positivo, cada peso que los accionistas entregaron a quienes manejan la empresa, ahora vale en el mercado más de un peso. Si el MVA es negativo, cada peso aportado por los accionistas y recibido por los administradores ahora vale menos de un peso en el mercado.

Cuando el EVA es proyectado y descontado a su valor presente, muestra el valor de mercado que la administración ha agregado o sustraído del capital que ha empleado:

Valor de la Firma = capital + valor presente de todos los EVA's futuros

El método EVA es equivalente al flujo de caja neto, pero con la ventaja de clarificar que la calidad y no el nivel corriente del flujo de caja neto, es lo que realmente importa.

Debido a que el EVA es una medida de ingreso residual que sustrae el costo de capital de las utilidades operativas, descontar el EVA produce el mismo valor presente neto que los flujos de caja descontados sustrayendo la inversión inicial.³⁷

Con lo anterior y aplicándolo a la evaluación del proyecto tenemos que:

Cuadro 5.10. Calculo del EVA.										
(miles de pesos)										
Concepto	1	2	3	4	5	6 ²	7	8	9	10
UODI	\$601	\$555	\$584	\$739	\$907	\$1,556	\$1,728	\$1,907	\$2,116	\$2,337
Capital	\$1,893	\$1,893	\$1,893	\$1,893	\$1,893	\$1,893	\$1,893	\$1,893	\$1,893	\$1,893
x CPPC	17.6%	17.6%	17.6%	17.6%	17.6%	17.6%	17.6%	17.6%	17.6%	17.6%
Costo de Capital en pesos.	\$333	\$333	\$333	\$333	\$333	\$370	\$370	\$370	\$370	\$370
EVA	\$268	\$222	\$251	\$406	\$574	\$1,186	\$1,358	\$1,537	\$1,746	\$1,967
x FSA ¹	0.934	0.873	0.815	0.762	0.712	0.665	0.621	0.580	0.542	0.506
Valor Presente Neto EVA	\$250	\$193	\$204	\$309	\$408	\$789	\$843	\$892	\$946	\$996
										VPN EVA
										\$5,832

1. Se descuenta a una tasa de 7.04% que es la tasa libre de riesgo.
 2. A partir de este año la inversión aumenta debido a una inversión adicional en equipo de transporte.
 Ver Flujo de caja del proyecto.

El MVA del proyecto (valor presente de todos los EVA futuros) es de \$5,832,115. Esto significa que el proyecto genera riqueza por esa cantidad durante los 10 años de vida útil.

³⁶ La expresión valor de mercado se refiere a lo que estarían dispuestos a pagar los agentes del mercado de capitales, ya sea por la deuda, el capital o el patrimonio de la firma, en el caso de que estos fueran transados en él. Los valores en el mercado se aproximan mucho más a la suma real que se reciba por la venta de ellos.

³⁷ Ver. Stewart, G. Bennet. The quest for value: The EVA™ management guide. New York: Harper Business, 1991.

Por lo tanto, la regla afirma que los proyectos se deben aceptar cuando su EVA descontado sea positivo.

La Toma de Decisiones.

Después de calcular los siete anteriores índices de rentabilidad podemos ahora tomar una decisión de acuerdo a cada criterio de decisión. En el siguiente cuadro se muestran resumidos los resultados de cada índice y su criterio de decisión.

Cuadro 5.11 Indicadores Finales.			
Índice	Valor Obtenido	Criterio de Evaluación	Decisión
PER	2.82 años	$PER < V_u$	ACEPTA
TIR	53.45 %	$TIR > TREMA$	ACEPTA
VAN	3,762,011	$VAN > 0$	ACEPTA
IR	2.98	$IR > 1$	ACEPTA
R B/C	1.14	$R B/C > 1$	ACEPTA
TPR	77.72%	$TPR > TREMA$	ACEPTA
MVA	\$5,832,115	$MVA > 0$	ACEPTA

Podemos observar que de acuerdo a todos los criterios de evaluación el proyecto debe ser aceptado, quizá los más atractivos sean, el PER pues representa un periodo de recuperación muy corto, únicamente se requiere de una cuarta parte del tiempo de vida del proyecto par recuperar la inversión, la TIR también es un indicador sobresaliente pues observamos que es un poco más del doble de lo que es la TREMA que es la tasa que cubre los costos de oportunidad. El resto de los indicadores se encuentran dentro de un margen de aceptación regular.

El indicador que debe ser tomado en cuenta con mayor significado es el de MVA por lo explicado anteriormente.

CAPITULO 6

EL PROYECTO EN OTROS ESCENARIOS.

¿Cuál es el comportamiento del proyecto bajo diferentes circunstancias de la economía?

Después de evaluar el proyecto desde diferentes perspectivas y con diferentes índices, debemos tomar en cuenta que la economía tiene variables que no siempre se mantienen constantes, por ello se crearon diferentes escenarios haciendo variar indicadores como: la inflación, la tasa de interés, etc. Bajo estos diferentes escenarios se volvió a evaluar el proyecto, obteniendo diferentes resultados.

6.1 La Evaluación Financiera en Diferentes Escenarios.

Los índices antes calculados (TIR, VPN, PER, IR, MVA, TPR y RBC) se pueden ver afectados si dentro de la economía se presentan diferentes situaciones como por ejemplo variaciones en la demanda, la inflación, la tasa de interés, la oferta, incluso la variación de los años de vida útil del proyecto o de los periodos de amortización de la deuda.

A continuación se describen diferentes escenarios y de acuerdo a los cambios en algunas variables podremos observar las variaciones en los diferentes indicadores de la evaluación financiera.

El Proyecto Bajo un Escenario de Inflación.

Hasta ahora se contempló que durante la vida útil del proyecto cada año habrá un aumento del 5% en el costo de los insumos y en el pago de nómina a los trabajadores, mientras que en caso del producto únicamente se eleva su precio 2.5% a partir del tercer año de producción. Si la inflación es generalizada o "pura", es decir si afecta a los precios de todos los bienes, servicios y factores en la misma proporción, la rentabilidad real no se ve afectada y, por tanto, no debe modificarse la decisión tomada sobre la conveniencia de realizarlo. Sin embargo ¿Qué pasaría si la inflación de los insumos fuera superior a la calculada y el precio del producto se mantuviera igual?.

El siguiente cuadro encontramos como se afectarían los diferentes parámetros de evaluación financiera.

Cuadro 6.1 El Proyecto Bajo Inflación.			
Inflación de Insumos 6%			
Tasa Interna de Retorno			50.69%
Valor Presente Neto			\$3,209,365
Periodo de Recuperación			3.09 años.
Relación Beneficio – Costo			1.12
Tasa Promedio de Rendimiento			67.98%
Índice de Rentabilidad			2.69
MVA			\$4,735,988
Inflación 8%		Inflación 10%	
TIR	43.72%	TIR	32.30%
VPN	\$2,021,593	VPN	\$714,684
PER	3.99	PER	4.63
RBC	1.07	RBC	1.02
TPR	46.79%	TPR	23.16%
IR	2.07	IR	1.38
MVA	\$2,364,621	MVA	-\$266,550

Observamos claramente que conforme la inflación crece en los insumos, el proyecto se vuelve menos rentable sobre todo por que el precio del producto se mantiene constante. En el caso de que la inflación de los insumos fuera mayor de 10% el proyecto comenzaría a presentar cambios mayores principalmente debido a que en los últimos años de vida útil los FNE comenzarían a ser negativos por el alza tan elevada de precios. Por ejemplo si la inflación fuera de 11% el FNE₉ y FNE₁₀ serían negativos y la TIR seria de 45.45% pero si en vez de tener 10 años de vida útil el proyecto fuera de 8 años, o sea, eliminamos los dos años de pérdidas la TIR aumenta un poco a 45.88%. Lo mismo pasa con los demás indicadores financieros.

Evidentemente si la inflación fuera menor a la presupuestada los rendimientos de proyecto serian mayores, alcanzando una TIR de hasta el 72.76% en caso de una inflación igual a cero.

El Proyecto en Diferentes Escenarios de Tasa de Interés.

La tasa de Interés que se pague por el capital para financiar el proyecto es otra variable que afecta a la rentabilidad del proyecto. Dicha tasa de interés varía de a dependiendo de quién o qué institución sea con la que se contrate la deuda. El plazo al cual se paga el préstamo también es una variable que afecta al proyecto.

En el siguiente cuadro encontraremos los resultados de los diferentes índices después de variar la tasa de interés y el plazo de pago, que van desde el 6% con una institución gubernamental, hasta el 40% que es la máxima tasa con una institución bancaria.

Cuadro 6.2A El Proyecto Bajo diferentes Tasas de Interés.			
A un Plazo de 5 Años.			
Tasa de Interés 6%			
Tasa Interna de Retorno			62.42%
Valor Presente Neto			\$4,389,898
Periodo de Recuperación			2.88 años
Relación Beneficio – Costo			1.17
Tasa Promedio de Rendimiento			82.92%
Índice de Rentabilidad			3.32
MVA			\$6,641,496
Tasa de Interés 35%		Tasa de Interés 40%	
TIR	51.50%	TIR	49.55%
VPN	\$3,617,437	VPN	\$3,469,144
PER	4.02 años	PER	4.76 años
RBC	1.13	RBC	1.13
TPR	76.53%	TPR	75.30%
IR	2.91	IR	2.83
MVA	\$5,645,751	MVA	\$5,454,593

Observamos que los diferentes índices se ven afectados con aumentos en la tasa de interés, aunque en menor proporción que con la variación de la tasa de inflación por ejemplo, principalmente debido que los flujos de efectivo únicamente se afectan durante el tiempo en que se esta pagando la deuda que en este caso es de 5 años.

Ahora veremos que pasa con un plazo diferente:

Cuadro 6.2B El Proyecto Bajo diferentes Tasas de Interés.			
A un Plazo de 3 Años.			
Tasa de Interés 6%			
Tasa Interna de Retorno			55.28%
Valor Presente Neto			\$3,894,240
Periodo de Recuperación			3.35 años
Relación Beneficio – Costo			1.15
Tasa Promedio de Rendimiento			78.82%
Índice de Rentabilidad			3.06
MVA			\$6,002,566
Tasa de Interés 35%		Tasa de Interés 40%	
TIR	41.35%	TIR	43.33%
VPN	\$2,659,219	VPN	\$2,968,833
PER	4.91años	PER	5.5 años
RBC	1.14	RBC	1.11
TPR	67.40%	TPR	71.16%
IR	2.40	IR	2.57
MVA	\$4,304,453	MVA	\$4,809,664

Observamos ahora que mientras menos sean los años de plazo, los rendimientos también son menores, o sea que mientras más rápido se liquide la deuda, los rendimientos del proyecto son menores, esto debido a que, como el plazo es menor, los pagos de la deuda son mayores y eso afecta a los FNE de los primeros años del proyecto. Aunque también habría que analizar que cantidad de intereses son los que se pagan, ya que si la deuda se paga a 5 años los intereses pagados serían de \$1,993,025 y si se paga a 3 años el pago de intereses sumaría \$1,233,928. La diferencia es considerable aunque la diferencia del tiempo también.

Diferentes Escenarios en cuanto cambios en la Oferta y la Demanda.

Variaciones en la Demanda. En el estudio de mercado se establecieron tres importantes variables que afectan la cantidad demandada que son:

- ✓ Porcentaje de Consumidores Regulares (17%). %CR
- ✓ Porcentaje de Compra en C. U. (30%). %C
- ✓ Consumo Promedio Diarios (0.8 Litros al Día). CPD

Evidentemente si estas variables cambian la cantidad demandada variará y los resultados de los índices financieros del proyecto también.

En los siguientes cuadros se muestran como variarían los indicadores financieros ante cambios en la demanda.

Cuadro 6.3 El Proyecto ante Variaciones en la Demanda.		
%CR = 16% %CCU = 29% CPD = 0.75 Litros <u>15% de reducción de la demanda</u>	Tasa Interna de Retorno	34.30%
	Valor Presente Neto	\$1,725,550
	Periodo de Recuperación	6.44 años
	Relación Beneficio – Costo	1.07
	Tasa Promedio de Rendimiento	52.67%
	Índice de Rentabilidad	1.92
	MVA	\$2,546,222
%CR = 15% %CCU = 28% CPD = 0.70 Litros <u>28% de reducción de la demanda</u>	Tasa Interna de Retorno	16.53%
	Valor Presente Neto	-\$106,872
	Periodo de Recuperación	9.64 años
	Relación Beneficio – Costo	0.99
	Tasa Promedio de Rendimiento	29.60%
	Índice de Rentabilidad	0.94
	MVA	-\$406,542

Como era de imaginar ante una menor demanda el proyecto obtendrá una rentabilidad menor, sobre todo en el valor de la MVA que en el segundo caso es negativo, pero es

importante resaltar que las tres variables de la demanda se pueden mover de forma favorable con una buena estrategia de mercadotecnia.

Variaciones en la Oferta. Al principio de este trabajo se estableció el supuesto de que con la ayuda de las Autoridades Universitarias, el proyecto sería el único oferente en el mercado meta. Si dicho supuesto se rompiera y aparecieran más oferentes, el proyecto experimentaría diferentes situaciones y tendría una rentabilidad de acuerdo a la porción de mercado que pudiera captar.

Si únicamente se tuviera el control de la mitad del mercado los cambios en el proyecto serían los siguientes:

- ✓ El precio del producto pasaría de \$48.9 a \$62.5 por paquete, debido a que la empresa pasaría de ser fijadora de precio a tomadora de este y el precio que se tomaría sería el del mercado y actualmente el precio de un paquete de 12 botellas es de 62.5 pesos. Por lo tanto el presupuesto de ingresos se haría con ese precio.
- ✓ La inversión inicial también sería diferente ya que al tener que producir una menor cantidad de producto, se requeriría instalar una planta un poco más pequeña y más económica, la inversión sería de \$1,330,902.

Con las dos aclaraciones anteriores podemos presentar los resultados que se obtendrían con diferentes proporciones de captación de mercado.

Cuadro 6.4 El Proyecto captando diferentes porciones de mercado.			
Captando el 50% del Mercado Meta			
Tasa Interna de Retorno		72.16%	
Valor Presente Neto		\$4,483,908	
Periodo de Recuperación		2.02 años	
Relación Beneficio – Costo		1.26	
Tasa Promedio de Rendimiento		114.87%	
Índice de Rentabilidad		4.37	
MVA		\$6,256,638	
Captando el 45%		Captando el 35%	
TIR	56.64%	TIR	26.07%
VPN	\$3,222,965	VPN	\$692,405
PER	3.24 años	PER	8.61 años
RBC	1.19	RBC	1.03
TPR	92.00%	TPR	46.23%
IR	3.42	IR	1.52
MVA	\$4,215,799	MVA	\$128,950

Observamos que con el 50% de mercado, el proyecto presenta resultados aun mejores que con el proyecto inicial, esto debido a que el precio se elevó y la inversión es menor y conforme disminuye el porcentaje de captación los rendimientos se ven disminuidos. El mínimo de captación de mercado meta para obtener resultados favorables es de 35% ya que con el 34% el proyecto se rechazaría en el MVA ya que comenzaría a destruir valor.

6.2 El Proyecto Comparado con otras Posibilidades de Inversión.

Como se mencionó antes el proyecto debe ser comparado con otras posibilidades de inversión que actúan como el costo de oportunidad de la inversión. En este caso el rendimiento del proyecto será comparado con el rendimiento de la inversión en el banco y en el mercado de valores por medio de un portafolio de inversión.

Inversión en CETES.

Los CETES son instrumentos de deuda gubernamental denominado en moneda nacional, emitidos por la Tesorería de la Federación con un doble propósito: financiar el gasto público y regular flujos monetarios. Son títulos de crédito al portador que consignan la obligación del gobierno Federal a pagar su valor nominal al vencimiento.

Las características generales de estos bonos son:

- ✓ Emisor – Gobierno Federal (Treasurería de la Federación).
- ✓ Plazos – 28, 91, 182 y 364 (actualmente), alguna vez a 7 y 14 días (pendiente 2 años).
- ✓ Rendimientos – Está en función a la tasa de descuento a que se compren.
- ✓ Forma de Colocación – Son colocados semanalmente por Banco de México mediante subastas. Los intermediarios presentan sus posturas por cuenta propia, para posteriormente distribuir el papel obtenido entre sus clientes, fondos de inversión, posiciones propias, etc.

De acuerdo a la información publicada por el Banco de México, encontramos que los rendimientos generados por los CETES a 364 días es de 7.04%. Esto indica que el proyecto resulta ser una mejor opción de inversión ya que ofrece una rentabilidad mayor.

Inversión en un Portafolio de Inversión en la BMV.

Para poder hacer la comparación primero se debe especificar cuales son las características del portafolio. A continuación hacemos la descripción y al final de la misma la conclusión acerca de la comparación de los rendimientos con el proyecto.

Características del portafolio.

- ✓ Monto de la inversión.
1851,592.73 pesos mexicanos (MXP)
- ✓ Horizonte de la inversión
360 Días.
- ✓ Composición del portafolio.

Nombre.	Número de títulos.	Precio ultimo de la acción.	Monto.	Estructura porcentual.
CIE	17,505	22.85	400,000	20.00%
ELEKTRA	3,743	106.87	400,000	20.00%
CEMEX	6,343	63.06	400,000	20.00%
IMX	21,978	18.2	400,000	20.00%
GRUPO MODELO	11,300	35.399	400,000	20.00%
TOTAL	60,869		2,000,000	100%

- ✓ Rentabilidad del Proyecto.
16.48 por ciento en 360 días.

Al final del capítulo, en el anexo se encuentra los análisis técnico y de riesgo del portafolio de una manera más amplia.

Al igual que en la comparación con los CETES observamos que el proyecto ofrece un mayor rendimiento que si se invirtiera la misma cantidad de dinero en la BMV por medio de un portafolio de inversión.

6.3 Análisis del Punto de Nivelación y Apalancamiento.

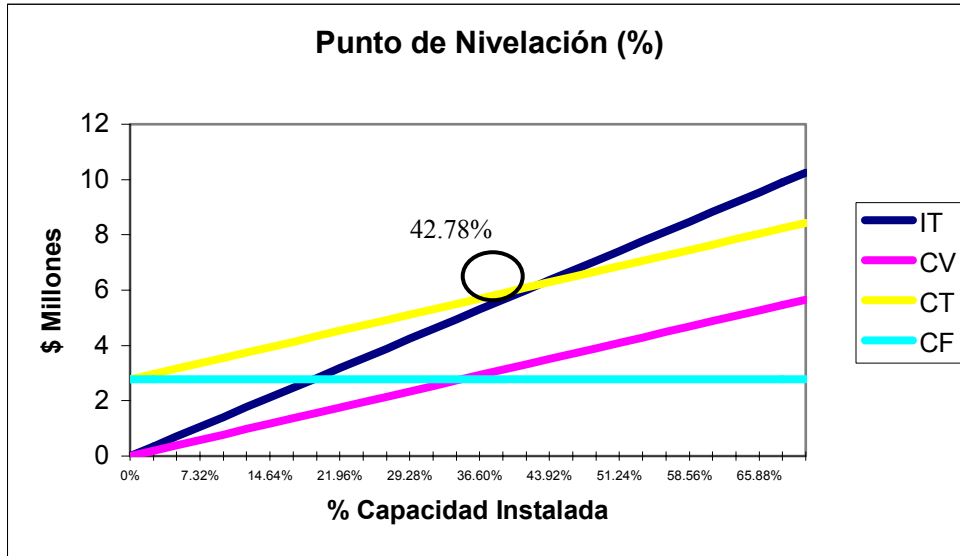
Las inversiones en los proyectos pueden cambiar los costos operativos fijos y los costos de financiación, afectando, en consecuencia, el valor de la empresa. Los costos fijos pueden afectar el valor de una empresa debido a los efectos de apalancamiento y el riesgo generado a partir de estos efectos de apalancamiento.

Para saber como es el potencial en riesgo y retorno para la empresa se deben tomar en cuenta dos tipos de apalancamiento: el operativo y el financiero.

El análisis de punto de equilibrio es la clave para entender el apalancamiento operativo. En el análisis de punto de equilibrio se examinan los costos operativos fijos y variables.

En el análisis de punto de equilibrio, el punto de equilibrio en ventas es el nivel de ventas que la empresa debe alcanzar para cubrir sus costos operativos. En otras palabras, es el punto donde los ingresos operativos (utilidades antes de intereses e impuestos) son iguales a cero.

En el análisis de punto de equilibrio usualmente se observa un intercambio alto/bajo. Las empresas con altos costos operativos fijos tienden a tener bajos costos variables, y viceversa. En el caso de la planta, se podría adquirir maquinaria menos costosa pero que requiere de una mayor mano de obra y así, se tendrían más costos variables y costos fijos más reducidos. Por otro lado, con una maquinaria más sofisticada y que requiere menos mano de obra, resultarían más altos los costos fijos y menores los costos variables. Un diagrama de punto de nivelación ilustra gráficamente la manera como interactúan los costos fijos, los costos variables y los ingresos por concepto de ventas.



Los datos utilizados para la gráfica del punto de nivelación son los del primer año de vida de útil del proyecto donde: CF = 2,771,621; CUV = 27.01; P = 48.90; Q = 296 mil paquetes/anuales.

Gráficamente nos podemos dar cuenta que el punto de nivelación del proyecto para el año 1 es produciendo al 42.78% de la capacidad instalada que equivale a 126,617 unidades al año.

Existe también una fórmula para calcular numéricamente el punto de equilibrio:

$$Q_{equi} = \frac{CF}{p - cuv}$$

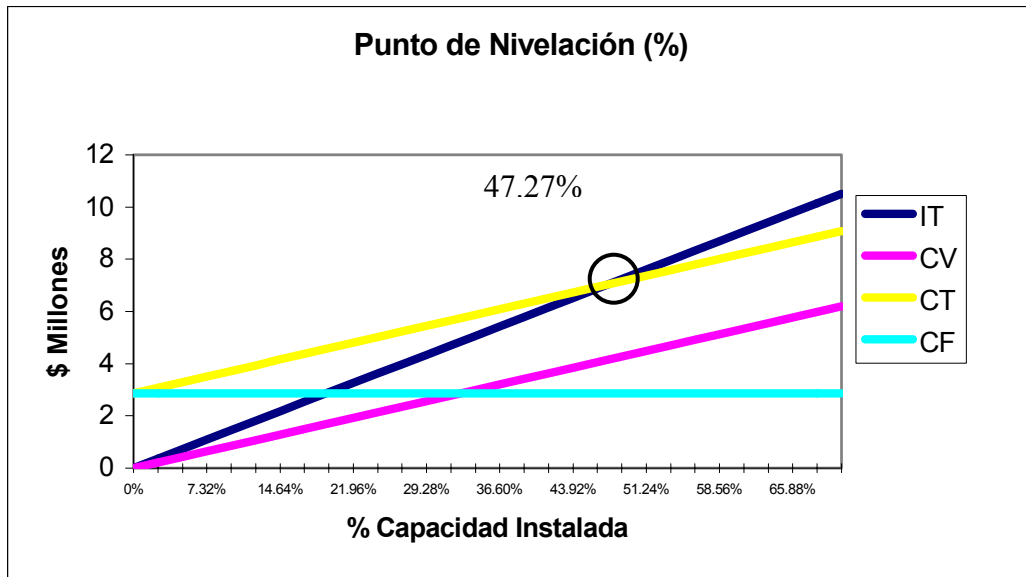
aplicando la fórmula tenemos que:

$$Q_{equi} = \frac{2,771,621}{48.9 - 27.01} = 126,617 \text{ unidades / anuales}$$

Conforme avanza el tiempo este punto de equilibrio varía debido a que los datos cambian, a continuación se muestra el mismo análisis pero para diferentes.

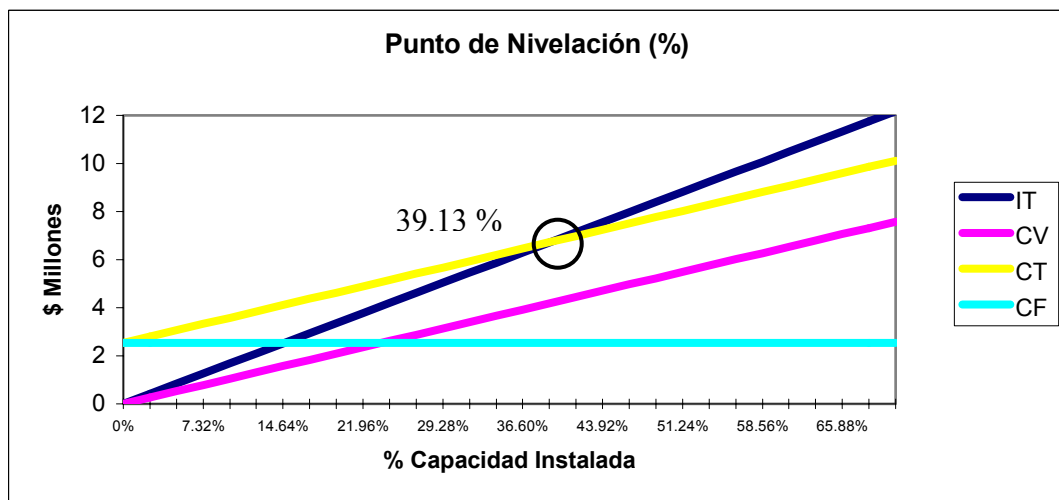
Para el año 4.

Q = 296,000	$Q_{equi} = \frac{2,870,293}{50.12 - 29.61} = 139,908 \text{ unidades / anuales}$
CF = 2,870,293	
CUV = 29.61	
P = 50.12	



Para el año 10.

Q = 296,000	$Q_{equi} = \frac{2,539,399}{58.13 - 36.20} = 115,818 \text{ unidades / anuales}$
CF = 2,539,399	
CUV = 36.20	
P = 58.13	



A continuación se presenta un análisis en el cual se hace variar tanto positiva como negativamente el precio, los CV y los CF. Con dichas variaciones se obtienen diferentes puntos de equilibrio.

Análisis de Sensibilidad							
X	P	CV	CF	YT	CUV	PNU	PN%
296,000	\$48.90	\$4,510,725.43	\$2,771,621.02	\$14,474,400.00	\$27.01	126,618	27.82%
296,000	\$63.57	\$4,510,725.43	\$2,771,621.02	\$18,816,720.00	\$15.24	57,347	19.37%
296,000	\$34.23	\$4,510,725.43	\$2,771,621.02	\$10,132,080.00	\$15.24	145,943	49.31%
296,000	\$48.90	\$5,863,943.05	\$2,771,621.02	\$14,474,400.00	\$19.81	95,279	32.19%
296,000	\$48.90	\$3,157,507.80	\$2,771,621.02	\$14,474,400.00	\$10.67	72,493	24.49%
296,000	\$48.90	\$4,510,725.43	\$3,603,107.32	\$14,474,400.00	\$15.24	107,041	36.16%
296,000	\$48.90	\$4,510,725.43	\$1,940,134.71	\$14,474,400.00	\$15.24	57,637	19.47%

Apalancamiento.

El apalancamiento es una estrategia financiera asociada con la forma de financiarse y de gastar, el apalancamiento lo dividimos en dos Apalancamiento Operativo y Apalancamiento Financiero.

El apalancamiento operativo es la sustitución de costos variables por costos fijos que trae como consecuencia que a mayores niveles de producción, menor el costo por unidad.

El apalancamiento financiero es cuando la empresa recurre a deuda preferentemente que a capital común de accionistas para financiar su empresa.

El Apalancamiento Total es el producto de los apalancamientos anteriores (operación y financiero), dando como resultado potencializar las utilidades por acción a partir de aumentar los ingresos. Así mismo la disminución de utilidades o perdida por acción al bajar los ingresos.

Apalancamiento operativo.

Se refiere al fenómeno mediante el cual un pequeño cambio en las ventas estimula un cambio relativamente grande en los ingresos operativos (o utilidades antes de intereses e impuestos, también conocido como UAII). El apalancamiento operativo ocurre debido a los costos fijos en las operaciones de la empresa. Una empresa con costos fijos en el proceso de producción, observará que sus UAII se incrementan en un mayor porcentaje que las ventas cuando aumentan las ventas unitarias. Si las ventas unitarias caen, sin embargo, las UAII de la empresa disminuirán en mayor porcentaje que sus ventas.

CONCEPTO	-20%	NORMAL	+20%	Δ%
Producción Total	236,800	296,000	355,200	
Ingreso total	13,764,410	17,205,513	20,646,616	20.00%
Menos: Costos Variables	8,572,406	10,715,507	12,858,609	
Menos: Costos Fijos	2,539,399	2,539,399	2,539,399	
Utilidades antes de Intereses e Impuestos	2,652,605	3,950,606	5,248,608	32.86%

En el cuadro anterior observamos lo siguiente, un cambio del 20% en las ventas produce otro cambio del 32.86% en los ingresos operativos.

El grado de apalancamiento operativo o GAO, mide la magnitud del efecto de apalancamiento operativo. El grado de apalancamiento operativo es el cambio porcentual en utilidades antes de intereses e impuestos (%ΔUAII) dividido por el cambio porcentual en ventas (%ΔVentas).

$$GAO = \frac{\% \Delta UAII}{\% \Delta Ventas}$$

De acuerdo a los datos del proyecto tenemos que:

$$GAO = \frac{32.86\%}{20\%} = 1.64$$

Cuando el GAO sea mayor que 1 indica que el proyecto tiene apalancamiento operativo.

Los cálculos del GAO indican que si se incrementan o disminuyen las ventas en un 20%, las UAII se variarían 32.86%.

Apalancamiento Financiero.

Es la volatilidad adicional de los ingresos netos ocasionada por la presencia de fondos con costos fijos (como una deuda con tasa fija) en la estructura de capital de la empresa. Los intereses sobre la deuda con tasa fija son un costo fijo debido a que la empresa debe pagar el mismo monto de interés independientemente de los ingresos operativos de la empresa.

El grado de apalancamiento financiero (GAF) es el cambio porcentual en la utilidad neta (%ΔUN) dividido por el cambio porcentual en utilidad antes de impuestos e intereses (UAII).

La fórmula para el GAF es la siguiente:

$$GAF = \frac{\% \Delta UN}{\% \Delta UAII}$$

Si la utilidad neta cambia en un mayor porcentaje que las UAI, entonces el GAF tendrá un valor mayor que 1, y esto indica un efecto de apalancamiento financiero.

CONCEPTO	-20%	NORMAL	20%	Δ%
Producción Total	236,800	296,000	355,200	
Ingreso total	13,764,410	17,205,513	20,646,616	20.00%
Menos: Costos Variables	8,572,406	10,715,507	12,858,609	
Menos: Costos Fijos	2,539,399	2,539,399	2,539,399	
Utilidades antes de Intereses e Impuestos	2,652,605	3,950,606	5,248,608	32.86%
Menos: Intereses	567,863	567,863	567,863	
Utilidad antes de Impuestos	2,084,742	3,382,743	4,680,744	
Menos: Impuestos	875,592	1,420,752	1,965,913	
Utilidad Neta.	1,209,150	1,961,991	2,714,832	38.37%

$$GAF = \frac{38.37}{32.86} = 1.16$$

Los cálculos muestran que el proyecto tiene un grado de apalancamiento financiero de 1.16.

Apalancamiento Total.

El efecto combinado del apalancamiento operativo y el apalancamiento financiero se conoce como apalancamiento total. Este tipo de apalancamiento se presenta cuando los ingresos netos cambian por un mayor porcentaje que las ventas, el cual ocurre si existen costos operativos o financieros. La siguiente fórmula de apalancamiento total sirve para calcular el cambio de los ingresos netos debido a cambios en las ventas que se presentan cuando hay costos fijos operativos y financieros.

El grado de apalancamiento total es el cambio porcentual en la utilidad neta (UN) por una variación en las ventas.

$$GAT = \frac{\% \Delta UN}{\% \Delta Ventas}$$

$$GAT = \frac{38.37\%}{20\%} = 1.90$$

$$GAT = GAO * GAF$$

$$GAT = 1.64 * 1.16 = 1.90$$

Los costos operativos fijos crean el apalancamiento operativo, los costos financieros fijos generan el apalancamiento financiero, y estos dos tipos de apalancamiento en conjunto forman el apalancamiento total. Si los costos operativos fijos y los costos de intereses fueran igual a cero, no habría efecto de apalancamiento. El cambio porcentual en la utilidad neta sería el mismo cambio porcentual en las ventas. Si cualquiera, o ambos, de los costos operativos fijos y los costos financieros fijos exceden cero, se presentara un efecto de apalancamiento.

El apalancamiento es útil cuando se incrementa las ventas. La magnificación de este cambio positivo beneficia la firma, sin embargo el apalancamiento es contra productivo cuando las ventas disminuyen debido a que magnifican el cambio negativo.

Razones financieras:

Uno de los instrumentos más usados para realizar análisis financiero de entidades es el uso de las razones financieras, ya que estas pueden medir en un alto grado la eficacia y comportamiento de la empresa. Estas presentan una perspectiva amplia de la situación financiera, puede precisar el grado de liquidez, de rentabilidad, el apalancamiento financiero, la cobertura y todo lo que tenga que ver con su actividad.

Las razones financieras, son comparables con las de la competencia y llevan al análisis y reflexión del funcionamiento de las empresas frente a sus rivales, a continuación se explican los fundamentos de aplicación y cálculo de cada una de ellas.

Razones de liquidez:

La liquidez de una organización es juzgada por la capacidad para saldar las obligaciones a corto plazo que se han adquirido a medida que éstas se vencen. Se refieren no solamente a las finanzas totales de la empresa, sino a su habilidad para convertir en efectivo determinados activos y pasivos corrientes.

Capital neto de trabajo (CNT): esta razón se obtiene al descontar de las obligaciones corrientes de la empresa todos sus derechos corrientes.

$$CNT = Pasivo Circulante - Activo Circulante$$

$$CNT = 522,435 - 261,217$$

$$CNT = 261,217$$

Índice de solvencia (IS): este considera la verdadera magnitud de la empresa en cualquier instancia del tiempo y es comparable con diferentes entidades de la misma actividad.

$$\begin{aligned} IS &= \frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}} \\ &= \frac{522,435}{261,217} \\ &= 2 \end{aligned}$$

Índice de la prueba del ácido (ACIDO): esta prueba es semejante al índice de solvencia, pero dentro del activo corriente no se tiene en cuenta el inventario de productos, ya que este es el activo con menor liquidez.

$$\begin{aligned} ACIDO &= \frac{\text{Activo Circulante} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo Circulante}} \\ &= \frac{522,435 - 120,672}{261,217} \\ &= 1.53 \end{aligned}$$

Rotación de inventario (RI): este mide la liquidez del inventario por medio de su movimiento durante el periodo.

$$\begin{aligned} RI &= \frac{\text{Costo de lo vendido}}{\text{Inventario Promedio}} \\ &= \frac{3,553,464}{1,792,997} \\ &= 1.98 \end{aligned}$$

Razones de endeudamiento:

Estas razones indican el monto del dinero de terceros que se utilizan para generar utilidades, estas son de gran importancia ya que estas deudas comprometen a la empresa en el transcurso del tiempo.

Razón de endeudamiento (RE): mide la proporción del total de activos aportados por los acreedores de la empresa.

$$\begin{aligned} RE &= \frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}} \\ &= \frac{1,572,990}{2,162,150} \\ &= 0.72 \end{aligned}$$

6.4 Anexo del Capítulo 6.

Características del portafolio.

Compañías.

CIE

Corporación Interamericana de Entretenimiento, SA de CV

Generalidades

Con sus orígenes en 1990, Corporación Interamericana de Entretenimiento S. A. de C. V. es la compañía líder de entretenimiento “fuera de casa” en los mercados de habla hispana y portuguesa más importante del mundo: en México, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, España, Estados Unidos y Panamá.

A través de un modelo único de integración vertical, CIE participa en cada uno de los negocios que conforman la oferta de productos y servicios recreativos y de esparcimiento, los cuales incluyen principalmente: La operación de centros de espectáculos y parques de diversiones, promoción de eventos en vivo, incluyendo ferias comerciales y exposiciones, venta de boletos de acceso a eventos, comercialización de patrocinios publicitarios, venta de alimentos, bebidas y souvenirs en eventos y centros de espectáculos, producción y distribución de películas de largometraje y la operación de estaciones de radio en Buenos Aires.

Riesgos

Operativos

Dependencia en personal clave.

Detención de derechos para operar centros de espectáculos.

Integración exitosa de nuevos negocios.

Consolidación de negocios.

Capacidad del grupo para conducir y extender sus negocios fuera de México y el monto de ingresos generados en los mercados internacionales.

Dependencia de distribuciones y flujos de compañías subsidiarias.

Cierre de centros de espectáculos por causas de fuerza mayor.

La operación del nuevo parque Wannado en Estados Unidos podría requerir mayores inversiones de las planteadas originalmente.

Estratégicos

Impacto de las regulaciones nacionales sobre las actividades de la compañía.

La recuperación económica y el correspondiente gasto en entretenimiento altamente elástico al ingreso personal.

Aumento importante en el nivel de competencia.

Dependencia en la disponibilidad de talento artístico y eventos.

Presencia de siniestros y disturbios.

Condiciones climáticas y la estacionalidad.

Riesgo Tipo de cambio

Una devaluación del peso frente al dólar puede restringir el acceso a los espectáculos al público en general debido a que la mayoría de los artistas exigen su pago en dicha moneda.

Riesgo de Crédito

Las fuertes inversiones en capital de la compañía han generado un flujo de efectivo libre negativo.

Riesgo de Inflación

Un aumento significativo de la inflación podría repercutir en los costos de la compañía y alterar los resultados de operación.

Consideraciones.

La compañía mantiene una posición de liderazgo en la industria del entretenimiento en vivo, una industria profundamente diversificada. Posee una multiplicidad regional de ingresos. Participa en diversos países de la región iberoamericana, lo cual le permite diversificar la fuente de sus ingresos, además de que estas naciones atienden a mercados distintos, como son teatro, eventos en vivo, parques de diversiones, centros de apuestas, entre otros. La estructura de la deuda le permite un manejo financiero flexible concentrando parte importante de sus vencimientos en el periodo 2005-2007. Su asociación con Televisa eliminó al principal competidor de entretenimiento en vivo y fortalece su posición en la industria.

Elektra.*

Grupo Elektra S. A. de C. V.

Generalidades

Grupo Elektra, S.A. de C. V. (NYSE: EKT; BMV: ELEKTRA*) es la empresa líder de ventas especializadas y servicios financieros de América Latina, atendiendo al mercado masivo mediante el otorgamiento de créditos al consumo. Opera más de 900 tiendas en cuatro países a través de las tiendas Elektra, Salinas y Rocha, y Bodega de Remates. Grupo Elektra se divide principalmente en dos divisiones: comercial y financiera. Al mismo tiempo, la división comercio se divide en dos zonas geográficas: México, que incluye nuestros tres formatos de tienda; y América Latina (Guatemala, Honduras y Perú), en donde sólo se maneja el formato de tienda Elektra y el crédito que se otorga a través de la división comercial.

La división financiera de Grupo Elektra sólo opera en México e incluye a Banco Azteca, un banco que ofrece servicios financieros al mercado masivo mexicano; Afore Azteca, una administradora de fondos para el retiro; y Seguros Azteca, la nueva compañía de seguros.

Riesgos

Operativos

Retención de personal clave y manutención de buenas relaciones laborales.

Dificultad para obtener mercancía de buena calidad y bajo costo.

Acuerdo con Western Unión (envío de dinero de Estados Unidos a México) finaliza en 2006.

Representa la principal fuente de ingresos en dólares.

Incertidumbre respecto a planes en actividad bancaria.

Posible conflicto de intereses debido a la estrecha relación con filiales del Grupo Salinas

Aumento de la competencia.

Estratégicos

Dependencia del desempeño de la economía mexicana.

Riesgo de las operaciones en el extranjero (Perú, Honduras y Guatemala).

Regulación bancaria y cambios en la normatividad.

Eventos políticos.

Tipo de cambio

Una devaluación del peso frente al dólar podría frenar el consumo de los clientes al disminuir su poder adquisitivo.

Inflación

Un aumento significativo de la inflación podría repercutir en los costos de la compañía y alterar los resultados de operación.

Consideraciones

La compañía se ha posicionado fuertemente en el sector de ventas a crédito enfocado a personas con ingresos medios y bajos a través de una agresiva campaña publicitaria en televisión gracias a su vínculo con Grupo Salinas compañía controladora de TV Azteca y Grupo Elektra entre otras compañías. La empresa tiene gran presencia en el D. F., mercado de gran importancia y poder adquisitivo en México.

La apertura de Banco Azteca es positiva -mientras de indicios de eficiencia- en cuanto a la facilidad de pago de las compras a crédito así como una forma de expandir las posibilidades de compra de sus clientes.

GMODELO

Grupo Modelo

Generalidades.

Grupo Modelo fundado en 1925 es líder en la elaboración, distribución y venta de cerveza en México con una participación de mercado total (nacional y de exportación) al 31 de diciembre de 2003 de 63.1 por ciento. Cuenta con siete plantas cerveceras en la República Mexicana, con una capacidad instalada de 51 millones de hectolitros anuales de cerveza. Actualmente tiene diez marcas, destacando Corono Extra, Modelo Especial, Victoria, Pacífico, Negra Modelo y otras de carácter general. Exporta 5 marcas con presencia en más de 150 países y es importador exclusivo de las cervezas producidas por la compañía estadounidense Anheuser-Busch, entre las cuales se incluyen las marcas Budweiser y Bud Light. Desde 1994, Grupo Modelo cotiza en la Bolsa Mexicana de Valores.

Riesgos.

Operativos

Dependencia de personal clave.

Competencia de otras cerveceras nacionales e internacionales.

Avance de FEMSA Cerveza en el mercado nacional.

Estratégicos

La temporada de lluvias en el centro y sur donde se concentran la mayoría de las ventas de Grupo Modelo podría afectar la demanda.

Posibles modificaciones a las regulaciones sobre el consumo de bebidas alcohólicas podrían afectar los ingresos.

Actualmente la cerveza paga impuestos especiales (IEPS) a nivel federal del 25 por ciento más IVA del 15 por ciento.

Tipo de cambio

Una devaluación del peso frente al dólar podría frenar el consumo de los clientes al disminuir su poder adquisitivo.

Inflación

Un aumento significativo de la inflación podría repercutir en los costos de la compañía y alterar los resultados de operación.

Consideraciones.

Sólido desempeño operativo a pesar de menores volúmenes de venta. El potencial de crecimiento del Grupo es alto debido a que el consumo per cápita en México es fuerte. Cabe mencionar que México ocupa el lugar 35^o de consumo de cerveza a nivel mundial y el 2^o en Latinoamérica. La exportación a Estados Unidos se ha comportado de forma inelástica a la desaceleración económica y beneficia a la compañía diversificando sus ingresos frente a posibles depreciaciones de la moneda nacional.

CEMEX.CPO

Generalidades

Es la cementera más grande del Continente Americano y tercer productor en el mundo. Produce, distribuye, comercializa y vende cemento, concreto premezclado y agregados. Tiene operaciones en cuatro continentes generando empleos para más de 25, 900 personas. Líder en los mercados de México, España, Venezuela, República Dominicana y Panamá. La empresa cuenta con importante presencia en los mercados de EUA, Colombia, el Caribe, el sudeste asiático y Europa.

Riesgos.

Operativos

La incertidumbre acerca de la adquisición de la cementera británica RMC Group

Dependencia en personal clave.

Alto niveles de apalancamiento debido a la adquisición de activos en el exterior.

Estratégicos

El debilitamiento de la recuperación estadounidense disminuiría los ingresos de la compañía ya que, dicho mercado junto al venezolano, representan el 34 por ciento de los ingresos totales.

El incremento de los precios de mercancías complementarias en el sector de la construcción afectaría negativamente la demanda de cemento y concreto. Un ejemplo es el acero que desde febrero de este año ha mostrado un incremento superior al 100 por ciento).

Debido a las operaciones en varios países, Cemex enfrenta los riesgos de mercado asociados a cada nación.

Tipo de cambio

Una devaluación del peso frente al dólar podría frenar el consumo de los clientes al disminuir su poder adquisitivo.

Inflación

Un aumento significativo de la inflación podría repercutir en los costos de la compañía y alterar los resultados de operación.

Consideraciones.

La mejoría en las condiciones de los principales mercados de CEMEX y la reducción de costos, conducen las expectativas de la compañía al alza. La aprobación de la Unión Europea y los accionistas para la adquisición de RMC Group planterá un mayor apalancamiento de la empresa la cual estaba reduciendo su deuda neta con el uso de flujo de efectivo.

Cabe destacar que las adquisiciones en el pasado de CEMEX han sido castigadas en un principio por el mercado, sin embargo, a mediano plazo, la empresa ha demostrado tener una visión y estrategia muy competentes.

AMX. AMERICA MOVIL.

Riesgos.

El mercado posee poca información acerca de la estrategia de la empresa por lo que incide en la volatilidad del precio.

La gran competencia en telefonía celular podría empujar las tarifas hacia abajo.

Consideraciones

Muestra una sólida estructura y una posición privilegiada en el sector aunado a un crecimiento atractivo hace que la acción de AMTEL se fortalezca.

Las perspectivas se mantienen positivas, los mercados en los que participa AMX continúan con un buen ritmo de expansión. No obstante la reducción en tarifas, los márgenes de utilidad mejoraron más de lo esperado. La disminución en el ingreso promedio por usuario se compensó con una mayor eficiencia operativa.

CAPM

Nombre	R promedio diario	R promedio del portafolio	Covarianzas del ipc vs. Acción	Varianza del ipc	Beta
CIE	0.0010747	0.0001929	0.0000005	0.0193999	0.0000283
ELEKTRA	-0.0012369	-0.0002664	0.0000117	0.0193999	0.0006043
CEMEX	0.0002760	0.0000528	0.0001315	0.0193999	0.0067790
IMX	0.0001518	0.0000293	-0.0000580	0.0193999	-0.0029875
G. MODELO	-0.0015594	-0.0003446	0.0000202	0.0193999	0.0010428
TOTAL		-0.0003361		0.1392837	

Nombre	Beta ponderada	Rendimiento esperado diario	Rendimiento esperado anual	R esperado diario del portafolio por su ponderación	R esperado anual del portafolio por su ponderación
CIE	0.00001	0.0195	7.0097	0.0035	1.2579
ELEKTRA	0.0001	0.0195	7.0040	0.0042	1.5087
CEMEX	0.0013	0.0193	6.9431	0.0037	1.3271
IMX	-0.0006	0.0196	7.0395	0.0038	1.3588
G. MODELO	0.0002	0.0194	6.9997	0.0043	1.5467
TOTAL	0.0011				6.9993

El portafolio no es sensible a los movimientos del mercado. Esto se muestra con el valor de $\beta=0.0011$, es decir, un movimiento del mercado en 1 unidad, se traduce en un movimiento de 0.0011 del portafolio descrito por lo que se puede traducir en que no importa mucho la

volatilidad del mercado ya que este portafolio no es muy sensible a los cambios que pueden haber en él.

PARTICIPACION DE LA EMISORA EN EL RIESGO

	CIE	ELEKTRA	CEMEX	IMX	G. MODELO	Transpuesta
Varianza	0.00018	0.00038	0.00033	0.00037	0.00042	0.00239
D Estándar	0.01333	0.01948	0.01826	0.01934	0.02042	0.00420
Participación %	0.17945	0.21541	0.19114	0.19303	0.22097	0.00349
						0.00373
Riesgo real	0.00239	0.00420	0.00349	0.00373	0.00451	0.00451

Como podemos ver en el riesgo real de cada activo casi todos la participación en el riesgo total del portafolio no son muy altas así que si las empresas se mueve de cualquier manera no se abriría mucha incertidumbre de lo que suceda o el peligro que corre la inversión.

Matriz de correlaciones

CORRELACIONES						
	CIE	ELEKTRA	CEMEX	IMX	G.MODELO	IPC
CIE	1	0.140566	0.222541	-0.257177	-0.005331	0.002994
ELEKTRA	0.140566	1	0.340340	-0.013151	0.175319	0.043766
CEMEX	0.222541	0.340340	1	-0.147074	0.131776	0.523693
IMX	-0.257177	-0.013151	-0.147074	1	0.174490	-0.217858
GRUPO MODELO	-0.005331	0.175319	0.131776	0.174490	1	0.072051
IPC	0.002994	0.043766	0.523693	-0.217858	0.07205109	1

En esta matriz podemos ver el impacto que tiene cada activo sobre los demás activos del portafolio como ejemplo si Electra se mueve en una unidad CIE tiene una relación positiva y s moverá en 0.14 unidades como podemos ver hay relaciones tanto positivas como negativas por lo que podríamos decir que es un portafolio hasta cierto punto equilibrado.

Matriz de covarianzas.

COVARIANZAS						
	CIE	ELEKTRA	CEMEX	IMX	G.MODELO	IPC
CIE	0.000175	0.000036	0.000053	-0.000065	-0.000001	0.000001
ELEKTRA	0.000036	0.000375	0.000120	-0.000005	0.000069	0.000012
CEMEX	0.000053	0.000120	0.000329	-0.000051	0.000049	0.000132
IMX	-0.000065	-0.000005	-0.000051	0.000369	0.000068	-0.000058
G.MODELO	-0.000001	0.000069	0.000049	0.000068	0.000412	0.000020
IPC	0.000001	0.000012	0.000132	-0.000058	0.000020	0.000192

En esta matriz es más detallada la relación que hay entre las variable ya que esta aplicación de covarianzas lo que hace es tratar de ajustar a lo más real la relación quitando las posibles diferencias entre grupo y quitando las posibles problemáticas que hay en ellos para darnos un dato más cercano y más real de cada activo por lo que podemos ver es que las relaciones

entre activos varía y también que no es mucho el impacto que tienen unas sobre otras y que no todas marchan de la misma manera dándonos como resultado un portafolio más equilibrado.

Riesgo del portafolio	
Varianza	0.000094015
Des. Estándar	0.00969615

En cuanto al riesgo del portafolio podemos ver el impacto general que tendría el mercado en conjunto con el portafolio ya que si el mercado baja una unidad el portafolio se mueve de la misma manera pero con un impacto en 0.0096 unidades en el portafolio y viceversa.

RIESGO SISTEMICO

Riesgo sistémico de cada activo			
Activo	Riesgo del Mdo.	Beta	Riesgo Sistémico
CIE	0.0139283694	2.82849E-05	0.00000039
ELEKTRA	0.0139283694	0.000604254	0.00000842
CEMEX	0.0139283694	0.006779029	0.00009442
IMX	0.0139283694	-0.002987484	-0.00004161
G.MODELO	0.0139283694	0.001042797	0.00001452
Total			7.61447E-05

El cómo podemos ver el riesgo sistémico es muy pequeño pero no lo podemos dejar fuera ya que aunque es muy pequeño existe siempre la posibilidad de incumplimiento por parte de las emisoras aunque es muy bajo por parte de las emisoras siempre es importante tomarlo en cuenta y por lo que podemos ver es un portafolio sin mucho riesgo pero con muy baja tasa de interés.

Conclusión

Según los datos arrojados por el análisis CAPM tenemos un portafolio balanceado sin tanto riesgo de pérdida de la inversión pero con margen de ganancia muy pobre ya que las tasa manejadas son aun año por lo que podemos decir que la inversión en el proyecto aunque hasta cierto punto es un poco más riesgosa es mucho más rentable aunque el riesgo del portafolio se reparte en diferentes tipo de riesgo.

Podemos observar que al igual que en los casos anteriores, los rendimientos en el portafolio de inversión son inferiores a los que ofrece el proyecto de inversión.

CAPITULO 7

ANÁLISIS DE RIESGO E INCERTIDUMBRE.

¿Cuál es la Probabilidad de que el VPN sea mayor que cero?

Dos problemas fundamentales están presentes en toda propuesta de inversión. El primero se refiere a la conversión de los flujos de efectivo futuros de acuerdo a cualquiera de los criterios económicos más ampliamente utilizados (VPN, TIR, etc.) y el segundo al entendimiento y evaluación de la incertidumbre. El segundo problema es a menudo de mayor importancia. Cuando una propuesta de inversión es analizada se recomienda incluir en el análisis alguna variable o medida que considere el riesgo inherente de la propuesta evaluada. Lo anterior es muy aconsejable puesto que una inversión razonablemente segura con un rendimiento determinado, puede ser preferida a una inversión más riesgosa con rendimiento esperado mayor.

La consideración del riesgo en la evaluación de una propuesta de inversión, se puede definir como el proceso de desarrollar la distribución de probabilidad de alguno de los criterios económicos ya conocidos. Generalmente, las distribuciones de probabilidad que más comúnmente se obtienen en una evaluación, corresponden al VPN y a la TIR. Sin embargo, para determinar las distribuciones de probabilidad de estas bases de comparación, se requiere conocer las distribuciones de probabilidad de los elementos inciertos del proyecto como son: la vida útil, los flujos de efectivo, las tasas de interés, la tasa de inflación, etc.

Los flujos de efectivo que ocurren en un periodo determinado son una función de un gran número de variables entre las cuales se pueden mencionar: precios de venta, tamaño del mercado, porción del mercado, razón de crecimiento del mercado, inversión requerida, tasa de inflación, gastos de operación, gastos fijos y valor de rescate de los activos. Además es posible que los valores de estas variables sean independientes o estén correlacionados.

El análisis de riesgo fue desarrollado para tomar en cuenta la incertidumbre que generalmente se tiene con respecto a las variables que determinan los flujos de efectivo de un proyecto de inversión. Esta incertidumbre normalmente es expresada por medio de distribuciones de probabilidad.

Las distribuciones de probabilidad de las variables aleatorias generalmente se desarrollan en base a probabilidades subjetivas. Típicamente, entre más alejado del presente este un evento, más incertidumbre habrá con respecto al resultado del evento. Por consiguiente, si

la variancia es una medida de la incertidumbre, es lógico esperar que las variancias de las distribuciones de la probabilidad crezcan con el tiempo.

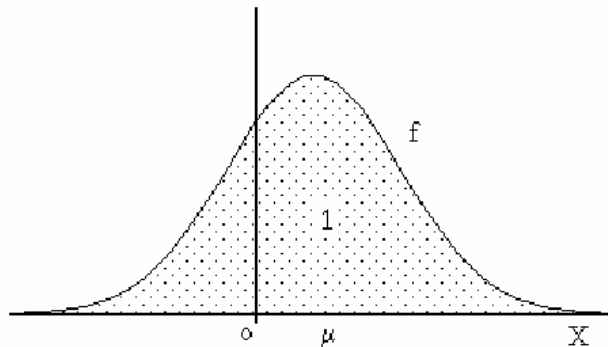
Entre las distribuciones de probabilidad teóricas más comúnmente utilizadas en el análisis de riesgo se pueden mencionar: la distribución normal y la distribución triangular.

Distribución Normal.

Una variable aleatoria X se dice que tiene una distribución normal con parámetros $(-\infty < \mu < \infty)$ y $\sigma^2 > 0$ si tienen la función densidad dada en la ecuación 7.1 e ilustrada en la figura 7.1. La distribución normal es tan utilizada, que una notación simplificada $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ es comúnmente usada para indicar que una variable aleatoria X es distribuida normalmente con parámetros μ y σ^2 .

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} \quad -\infty < X < \infty \quad \dots\dots\dots 7.1$$

Figura 7.1 La Distribución Normal.



Algunas propiedades de la distribución normal son:

- a) $f(x) \geq 0$ para toda x
- b) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0, \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0$
- c) $f\{(x + \mu)\} = f\{-(x - \mu)\}$

La propiedad a) es requerida para todas las densidades de probabilidad y la propiedad c) indica que la densidad es simétrica sobre μ .

Por otra parte, la media y la variancia de la distribución normal son:

$$E(x) = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} dx = \mu$$

y

$$E(x) = \int_{-\infty}^{\infty} (x-\mu)^2 \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} dx = \sigma^2$$

Puesto que la distribución normal solamente se puede integrar por métodos numéricos, es conveniente hacer un cambio de variable que facilite los cálculos de probabilidad. Dicho cambio de variable es:

$$Z = (X - \mu) / \sigma$$

Esta transformación hace que la evaluación de probabilidades sea independiente de μ y σ . Con esta transformación, la distribución normal original se convierte en:

$$\varphi(Z) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-z^2/2} \quad , -\infty < Z < \infty$$

La cual tiene una media de 0 y una variancia de 1, esto es, $Z \sim N(0, 1)$, y esta variable se dice que sigue una distribución normal estándar. La ventaja de esta distribución es que ha sido tabulada y sus resultados se encuentran disponibles en cualquier libro de estadística.

Teorema del Límite Central.

Si una variable aleatoria Y puede ser representada como la suma de n variables aleatorias independientes que satisfacen ciertas condiciones, entonces para una n suficientemente grande, Y sigue aproximadamente una distribución normal. Lo anterior expresado en forma de teorema sería: si X_0, X_1, \dots, X_n es una secuencia de n variables independientes con $E(X_j) = \mu_j$ y $VAR(X_j) = \sigma_j^2$ (ambas finitas) y $Y = C_0X_0 + C_1X_1 + \dots + C_nX_n$, entonces bajo ciertas condiciones generales:

$$Z = \frac{Y - \sum_{j=0}^n C_j \mu_j}{\sqrt{\sum_{j=0}^n C_j^2 \sigma_j^2}}$$

tiene una distribución $N(0, 1)$ a medida que n se aproxima a infinito.

La demostración de este teorema, así como la distribución rigurosa de las suposiciones que soportan este teorema, están más allá del alcance de esta presentación. Lo importante es el

hecho de que Y sigue aproximadamente una distribución normal, independientemente del tipo de distribuciones que tenga cada una de las X_i 's.

7.1 Distribución de Probabilidad del Valor Presente Neto.

El valor presente neto de una propuesta de inversión, se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$VPN = \sum_{j=0}^n \frac{x_j}{(1+i)^j}$$

donde x_j ahora es una variable aleatoria que representa el flujo de efectivo neto del periodo j y cuya media y variancia son μ_j y σ_j^2 respectivamente.

La expresión anterior también puede ser expresada como:

$$VPN = -X_0 + \frac{1}{(1+i)} X_1 + \frac{1}{(1+i)^2} X_2 + \dots + \frac{1}{(1+i)^n} X_n$$

pero si

$$C_j = \begin{cases} -1 & \text{si } j = 0 \\ \frac{1}{(1+i)^j} & \text{si } j = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

entonces la ecuación anterior se convierte en:

$$VPN = C_0 X_0 + C_1 X_1 + \dots + C_n X_n = \sum_{j=0}^n C_j X_j$$

De acuerdo con las dos ecuaciones anteriores es obvio que el valor presente neto en lugar de ser una constante, es una variable aleatoria. Por consiguiente, para propósitos de evaluar un proyecto, el procedimiento usual sería determinar la media y la variancia del valor presente. Puesto que el valor esperado de una suma de variables aleatorias es dado por la suma de valores esperados de cada variable, entonces, el valor esperado del valor presente vendría dado por:

$$E(VPN) = \sum_{j=0}^n C_j E(X_j) = \sum_{j=0}^n C_j \mu_j$$

A la expresión anterior generalmente se le considera como el valor presente neto. Sin embargo, es necesario aclarar que aun cuando el valor esperado del valor presente neto sea positivo, existe cierta probabilidad de que el valor presente sea negativo. Por consiguiente, es posible que haya proyectos sean rechazados aunque el valor esperado de sus valores presentes sean positivos. Por otra parte, es conveniente mencionar que generalmente al

comparar alternativas mutuamente excluyentes, se tiende a seleccionar aquellas alternativas para la cual el valor esperado del valor presente es máximo. Sin embargo, este criterio de decisión no es valido universalmente, es decir, no todos los tomadores de decisiones tienen el mismo comportamiento. Algunas personas prefieren sacrificar utilidades a cambio de reducir el riesgo del proyecto.

Para determinar la varianza del valor presente, es necesario considerar primero que X_0, X_1, \dots, X_n son variables aleatorias independientes, por consiguiente, bajo este supuesto y de acuerdo al teorema del limite central, el VPN esta normalmente distribuido, donde la media esta dada por la ecuación anterior y la variancia por:

$$VAR(VPN) = \sum_{j=0}^n C_j^2 \sigma_j^2$$

En el proyecto los flujos de efectivo probabilísticos están mostrados en el siguiente cuadro. Adicionalmente se presenta una estimación del FNE en un escenario pesimista y otro en un escenario optimista, se considera que los flujos de efectivo de un periodo a otro son independientes. Finalmente hay que recordar que el proyecto utiliza una TREMA de 17.6% para evaluar el proyecto.

Cuadro 7.1 Flujos Netos de Efectivo Triangulares.			
Año	Pesimista¹	Probable	Optimista²
0	-3,028,605	-1,892,878	-1,798,234
1	-17,649	979,664	1,370,272
2	-67,056	870,617	1,219,918
3	-166,730	849,182	1,230,674
4	-196,993	964,149	1,395,754
5	-238,493	1,100,258	1,571,096
6	5,991	1,449,214	1,974,569
7	145,916	1,810,274	2,398,566
8	61,308	1,973,123	2,631,537
9	-25,708	2,168,732	2,901,622
10	33,812	2,547,608	3,377,918

1. Inflación 8%; Tasa de Interés 40%; Consumidores Regulares 16%; Consumo Promedio 0.7 L.;Compras en C. U. 25%.
 2. Inflación 4.5%; Tasa de Interés 29%; Consumidores Regulares 17.5%; Consumo Promedio 0.85 L.;Compras en C. U. 31%.

Para la información mostrada en el cuadro anterior, primeramente se obtienen la media y la variancia de los flujos de efectivo de cada periodo. Para este propósito, se utilizan las ecuaciones anteriores. En seguida, aplicando la ecuación $E(VPN)$ y $VAR(VPN)$ se obtienen el valor esperado y la variancia del valor presente, los resultados de los cálculos se muestran a

continuación, cabe señalar que todos los cálculos fueron hechos en el programa Excel de Microsoft.

Cuadro 7.2 Media y Varianza		
Año	Media	Varianza
0	-2,239,906	78,129,023,921
1	777,429	85,375,803,872
2	674,493	73,820,658,752
3	637,709	86,954,187,045
4	720,970	113,093,784,802
5	810,954	146,904,310,814
6	1,143,258	173,171,982,728
7	1,451,586	227,516,954,356
8	1,555,322	297,072,858,100
9	1,681,549	386,721,036,346
10	1,986,446	505,322,996,868

Cuadro 7.3 Valor Esperado y Varianza						
Año	C_i	μ_i	E(VPN)	C_i²	σ_i²	VAR(VPN)
0	1.0000	-2,239,906	-2,239,906	1.0000	78,129,023,921	78,129,023,921
1	0.8503	777,429	661,079	0.7231	85,375,803,872	61,733,395,136
2	0.7231	674,493	487,711	0.5228	73,820,658,752	38,596,562,705
3	0.6149	637,709	392,103	0.3781	86,954,187,045	32,873,547,185
4	0.5228	720,970	376,954	0.2734	113,093,784,802	30,915,776,893
5	0.4446	810,954	360,545	0.1977	146,904,310,814	29,037,640,400
6	0.3781	1,143,258	432,215	0.1429	173,171,982,728	24,750,830,074
7	0.3215	1,451,586	466,650	0.1033	227,516,954,356	23,513,174,183
8	0.2734	1,555,322	425,169	0.0747	297,072,858,100	22,199,634,628
9	0.2325	1,681,549	390,880	0.0540	386,721,036,346	20,896,136,934
10	0.1977	1,986,446	392,648	0.0391	505,322,996,868	19,743,431,091
Σ		VPN=	2,146,050		VAR=	382,389,153,151

Como se puede observar en el cuadro anterior, el valor esperado del valor presente neto es \$2,146,050 y su variancia es de 382,389,153,151 por lo tanto su Desviación Estándar (S) es 618,376. Para analizar la aceptación o rechazo del proyecto, supongamos que el criterio de aceptación es que se acepta sólo si la probabilidad de que el valor presente sea mayor que cero, sea de al menos 90%.

Para determinar si el proyecto satisface el criterio de decisión establecido anteriormente, se evalúa la probabilidad de que el valor presente sea mayor que cero:

$$P\{VPN > 0\} = P\left\{Z > \frac{0 - E(VPN)}{S}\right\}$$

$$P\{VPN > 0\} = P\left\{Z > \frac{0 - 2,146,050}{407,897.45}\right\}$$

$$\begin{aligned}
 &= P\{Z > -3.4704\} \\
 &= 1 - 0.00025 \\
 &= 99.97\%
 \end{aligned}$$

y puesto que la probabilidad es mayor que 90%, el proyecto deberá ser ACEPTADO.

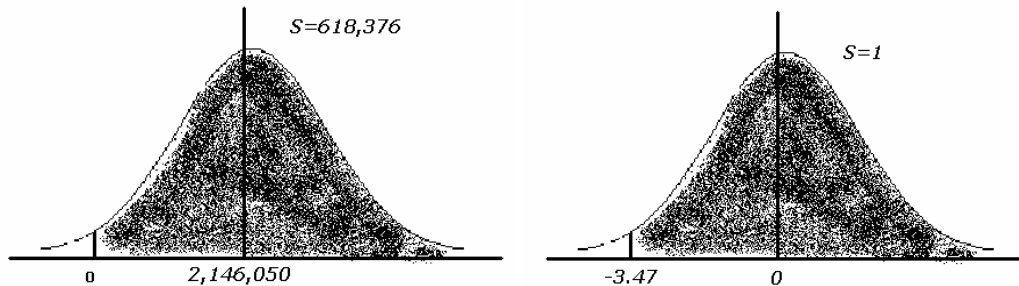


Figura 7.2 Distribución de Probabilidad.

7.2 Distribución de la Probabilidad de la TIR.

El procedimiento propuesto por Hillier³⁸ para encontrar la distribución de probabilidad de la tasa interna de rendimiento (TIR) es relativamente directo. Consiste en encontrar la distribución de probabilidad del valor presente neto (VPN) para varios valores de i y entonces encontrar a partir de estas distribuciones, la distribución acumulada de la TIR.

Lo anterior expresada en ecuación sería:

$$\text{Prob}\{TIR < i_0\} = P\{VPN < 0 | i = i_0\}$$

La ecuación anterior es bastante obvia ya que la TIR sería menor que i_0 si el valor presente utilizado i_0 es negativo. Por lo consiguiente, para obtener la distribución acumulada de la TIR, lo que se requiere es aplicar la ecuación anterior tantas veces como sea necesario.

Una vez obtenida la distribución acumulada de la TIR, esta puede ser utilizada de acuerdo al criterio de decisión para la aceptación o rechazo del proyecto.

Aplicando lo anterior a el proyecto tenemos que:

Para obtener la distribución acumulada de la TIR se requiere conocer la distribución de probabilidad del valor presente para varios valores de " i ". Por consiguiente, el primer paso es obtener la media y la variancia del valor presente para algunos valores de i . En este caso en particular se seleccionaron valores de 38%, 45%, 53.46% que es la TIR del proyecto, 60% y 65%. Los resultados obtenidos se muestran en el siguiente cuadro. Con esta información y la última ecuación mostrada se obtiene la distribución a cumulada de la TIR.

³⁸ Hillier, Federick "The derivation on probabilistic information for the evaluation of risk investment". Management Science, Vol IX, No. 4.

Cuadro 7.4 Media y Varianza del Valor Presente Neto para distintas TREMAS

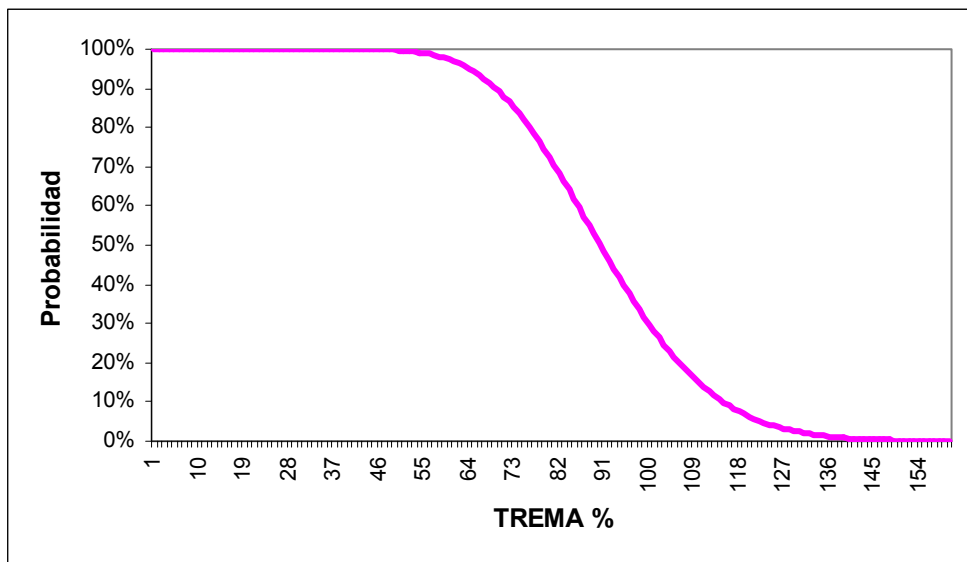
TREMA	Año	C_t	μ_t	E(VPN)	C_t^2	σ_t^2	VAR(VPN)
38%	0	1.0000	-1,892,878	-1,892,878	1.0000	0	0
	1	0.7246	1,471,282	1,066,146	0.5251	339,649,880,476	178,350,073,764
	2	0.5251	1,471,282	772,570	0.2757	339,649,880,476	93,651,582,527
	3	0.3805	1,471,282	559,833	0.1448	339,649,880,476	49,176,424,347
	4	0.2757	1,471,282	405,676	0.0760	339,649,880,476	25,822,529,063
	5	0.1998	1,471,282	293,968	0.0399	339,649,880,476	13,559,404,045
	6	0.1448	1,471,282	213,021	0.0210	339,649,880,476	7,120,039,931
	7	0.1049	1,471,282	154,363	0.0110	339,649,880,476	3,738,731,323
	8	0.0760	1,471,282	111,857	0.0058	339,649,880,476	1,963,206,954
	9	0.0551	1,471,282	81,056	0.0030	339,649,880,476	1,030,879,518
	10	0.0399	1,471,282	58,736	0.0016	339,649,880,476	541,314,597
			$\Sigma=$	1,824,348			$\Sigma=$ 374,954,186,067
45%	0	1.0000	-1,892,878	-1,892,878	1.0000	0	0
	1	0.6897	1,471,282	1,014,677	0.4756	339,649,880,476	161,545,721,986
	2	0.4756	1,471,282	699,777	0.2262	339,649,880,476	76,835,063,965
	3	0.3280	1,471,282	482,605	0.1076	339,649,880,476	36,544,620,197
	4	0.2262	1,471,282	332,831	0.0512	339,649,880,476	17,381,507,823
	5	0.1560	1,471,282	229,539	0.0243	339,649,880,476	8,267,066,741
	6	0.1076	1,471,282	158,303	0.0116	339,649,880,476	3,932,017,475
	7	0.0742	1,471,282	109,174	0.0055	339,649,880,476	1,870,162,889
	8	0.0512	1,471,282	75,293	0.0026	339,649,880,476	889,494,834
	9	0.0353	1,471,282	51,926	0.0012	339,649,880,476	423,065,320
	10	0.0243	1,471,282	35,811	0.0006	339,649,880,476	201,220,128
			$\Sigma=$	1,297,058			$\Sigma=$ 307,889,941,358
53%	0	1.0000	-1,892,878	-1,892,878	1.0000	0	0
	1	0.6517	1,471,282	958,767	0.4247	339,649,880,476	144,233,252,112
	2	0.4247	1,471,282	624,784	0.1803	339,649,880,476	61,249,045,593
	3	0.2767	1,471,282	407,143	0.0766	339,649,880,476	26,009,574,984
	4	0.1803	1,471,282	265,316	0.0325	339,649,880,476	11,045,037,263
	5	0.1175	1,471,282	172,894	0.0138	339,649,880,476	4,690,305,328
	6	0.0766	1,471,282	112,667	0.0059	339,649,880,476	1,991,751,005
	7	0.0499	1,471,282	73,420	0.0025	339,649,880,476	845,802,520
	8	0.0325	1,471,282	47,844	0.0011	339,649,880,476	359,172,357
	9	0.0212	1,471,282	31,178	0.0004	339,649,880,476	152,523,525
	10	0.0138	1,471,282	20,317	0.0002	339,649,880,476	64,769,533
			$\Sigma=$	821,453			$\Sigma=$ 250,641,234,221
60%	0	1.0000	-1,892,878	-1,892,878	1.0000	0	0
	1	0.6250	1,471,282	919,551	0.3906	339,649,880,476	132,675,734,561
	2	0.3906	1,471,282	574,720	0.1526	339,649,880,476	51,826,458,813
	3	0.2441	1,471,282	359,200	0.0596	339,649,880,476	20,244,710,474
	4	0.1526	1,471,282	224,500	0.0233	339,649,880,476	7,908,090,029
	5	0.0954	1,471,282	140,312	0.0091	339,649,880,476	3,089,097,668
	6	0.0596	1,471,282	87,695	0.0036	339,649,880,476	1,206,678,776
	7	0.0373	1,471,282	54,810	0.0014	339,649,880,476	471,358,897
	8	0.0233	1,471,282	34,256	0.0005	339,649,880,476	184,124,569
	9	0.0146	1,471,282	21,410	0.0002	339,649,880,476	71,923,660
	10	0.0091	1,471,282	13,381	0.0001	339,649,880,476	28,095,180
			$\Sigma=$	536,957			$\Sigma=$ 217,706,272,626
65%	0	1.0000	-1,892,878	-1,892,878	1.0000	0	0
	1	0.6061	1,471,282	891,686	0.3673	339,649,880,476	124,756,613,581
	2	0.3673	1,471,282	540,416	0.1349	339,649,880,476	45,824,284,144
	3	0.2226	1,471,282	327,525	0.0496	339,649,880,476	16,831,692,982
	4	0.1349	1,471,282	198,500	0.0182	339,649,880,476	6,182,440,030
	5	0.0818	1,471,282	120,303	0.0067	339,649,880,476	2,270,868,698
	6	0.0496	1,471,282	72,911	0.0025	339,649,880,476	834,111,551
	7	0.0300	1,471,282	44,188	0.0009	339,649,880,476	306,377,062
	8	0.0182	1,471,282	26,781	0.0003	339,649,880,476	112,535,193
	9	0.0110	1,471,282	16,231	0.0001	339,649,880,476	41,335,241
	10	0.0067	1,471,282	9,837	0.0000	339,649,880,476	15,182,825
			$\Sigma=$	355,499			$\Sigma=$ 197,175,441,307

Cuadro 7.5 Distribución Acumulada de la TIR.						
TREMA	VALOR PRESENTE NETO			VALOR DE Z	Z TABLAS	ACUM DE Z
	Σ E(VPN)	Σ VAR(VPN)	D. EST.			
38%	1,824,348	374,954,186,067	612,335	-2.9793	0.0014	99.86%
45%	1,297,058	307,889,941,358	554,878	-2.3376	0.0097	99.03%
53.46%	821,453	250,641,234,221	500,641	-1.6408	0.0504	94.96%
60%	536,957	217,706,272,626	466,590	-1.1508	0.1249	87.51%
65%	355,499	197,175,441,307	444,044	-0.8006	0.2117	78.83%

La probabilidad de que el E(VPN) sea mayor que cero con una TREMA de **38%** es de **99.86%**
 La probabilidad de que el E(VPN) sea mayor que cero con una TREMA de **45%** es de **99.03%**
 La probabilidad de que el E(VPN) sea mayor que cero con una TREMA de **53.46%** es de **94.96%**
 La probabilidad de que el E(VPN) sea mayor que cero con una TREMA de **60** es de **87.51%**
 La probabilidad de que el E(VPN) sea mayor que cero con una TREMA de **65%** es de **78.83%**

La TIR del proyecto es de 53.46% y con esa tasa, la probabilidad de que el E(VPN) sea mayor que cero es de 94.96% y la probabilidad aceptada para el criterio de decisión es de 90% por lo tanto podemos decir que el proyecto es ACEPTADO.

Figura 7.3 Distribución Acumulada de la TIR.



b

RESUMEN Y CONCLUSIONES.

Resumen.

El proyecto que se ha presentado, es un proyecto privado que tiene dentro de sus objetivos, aportar a la Universidad Nacional Autónoma de México un porcentaje(%) de los beneficios producto de las ventas del producto, lo que lo vuelve hasta cierto punto un proyecto también social. Es un proyecto con el objetivo de crear una planta purificadora y embotelladora de agua natural, que provea al mercado de Ciudad Universitaria de dicho producto. Se espera, con apoyo de las Autoridades Universitarias tener la participación total de mercado, siendo los únicos oferentes del producto.

El producto a producir son botellas de agua natural de pet de 1 litro. La demanda fue calculada mediante 460 encuestas aplicadas aleatoriamente a universitarios que acuden al campus regularmente. Mediante el estudio de mercado se puede concluir que actualmente la población universitaria esta formada por 222,989 personas de las cuales el 17% bebe agua embotellada con regularidad, tomando 0.80 litros diarios en promedio, lo que significa que consumen 4 litros por semana y por lo menos una de esas cuatro botellas y un poco mas (30%) la compra en el mercado de C. U., de acuerdo a estos datos se calcula que la demanda anual para el proyecto es de 2,001,549 botellas, esto debido también a que durante el año el mercado demanda únicamente durante 220 días ya que hay periodos vacacionales y fines de semana que el campus permanece cerrado.

$$222,989 \times 17\% \times 0.8 \times 30\% \times 220 = 2,001,549.$$

Esta demanda se pronostica que crecerá a un ritmo aproximado de 6% cada año, alcanzando en el año 10, que es la vida útil del proyecto, una demanda aproximada de 3,783,726 botellas, el crecimiento de la demanda es debido principalmente a una campaña de marketing el consumo crezca a ese ritmo.

Actualmente la oferta del producto es realizada por diferentes empresas, la principal de ellas es Bonafont que cuenta con cerca del 80% del mercado. Actualmente se ofrecen en el mercado cerca de 2 millones de botellas anualmente. La forma de distribuir el producto es por medio de los comerciantes minoristas que se encuentran dentro de C. U., el número aproximado de estos vendedores es de 110 puntos de venta. Las venta de el producto es estacional debido a dos cosas, la primera que ya se mencionó es que durante el periodo vacacional las ventas son nulas, y la segunda es que las ventas se ven afectadas por el clima, siendo la primavera la mejor época para vender el producto. La comercialización que

se propone en este proyecto es prácticamente la misma, pues se ofrecerá el producto a los mismos vendedores para que estos lo hagan llegar al consumidor final.

Los precios dentro de este mercado son muy irregulares por tanto el precio final es muy difícil de controlar, simplemente se venderán paquetes de 12 botellas a los vendedores a un precio competitivo, el precio final al que ellos vendan el producto simplemente será recomendado pero no impuesto. El precio por un paquete de 12 botellas será inicialmente de \$48.90, con esto el proyecto cubre el costo unitario del producto y tiene una ganancia de 15%.

Para poder cubrir la demanda antes mencionada es necesario instalar una planta que sea capaz de producir 297 mil paquetes al año, esto significa que puede producir 30 botellas por minuto y que cada día laboral está formado por 9 horas de trabajo. Los días en que no se produzca serán aprovechados para limpieza y mantenimiento de la planta. La planta comenzará el primer año ocupando el 56.23% de su capacidad y año con año irá en aumento de acuerdo a las necesidades de demanda.

Los materia prima e insumos necesarios para producir el producto son: agua natural, obtenida por un proveedor que lleva el agua hasta la planta en pipas de 8,000 litros, botellas de pet y tapas, etiquetas y plástico para empacar, todo lo anterior comprado a diferentes proveedores, todos ellos de origen nacional.

La planta estará localizada en el Distrito Federal dentro de la Delegación política Álvaro Obregón, cabe señalar que muy cerca de lo que es el mercado meta (Ciudad Universitaria) a tan sólo 10 minutos de distancia. La zona donde se localizará la planta cuenta con todos los servicios y cuenta con la aprobación de las autoridades para la instalación de la planta.

El proceso de producción con el cual operará la planta es uno totalmente automatizado que requerirá de pocos empleados para su operación, y el método de purificación será por luz ultravioleta, por ser el más efectivo en todos los aspectos. El proceso de producción está dividido en varias etapas las cuales requieren de una máquina específica cada una de ellas.

Las etapas son:

Purificación. Lavado de envases. Llenado de envases. Taponado de envases. Colocación de etiqueta. Empacado.

Para este proceso se requiere de:

Purificadora. Enjuagadora y llenadora de agua. Taponadora. Etiquetadora. Selladora.

Se requiere además de este equipo, mobiliario de oficina, equipo de cómputo, equipo de reparto, etc.

La distribución de la planta se hizo mediante el sistema SLP, el cual se basa en códigos de necesidades cercanía y razones de cercanía. Con la ayuda de un arquitecto se diseñó y se calculó el costo de la construcción de la planta, dicho costo asciende a \$883,398.86. La construcción e instalación de la planta tomaría un tiempo aproximado de 15 semanas.

La forma jurídica de la empresa será una sociedad anónima de capital variable en la que serán dos personas los dueños y el resto participa como socios capitalistas llegado el momento emitiendo acciones preferentes. La empresa estará compuesta por 14 empleados que van desde los gerentes hasta el personal de limpieza y vigilancia. Cada uno de ellos recibirá un sueldo de acuerdo a su actividad y todos contarán con las prestaciones de ley (seguro social, fondo de ahorro para el retiro, infonavit, etc.)

Para poner el marcha el proyecto se requiere de una inversión de \$1, 874,698.

Inversión Total	
Descripción	Costo.
Inversión Fija	\$1,570,166
Gastos de Capital Previos a la Producción	\$69,550
Capital de Trabajo	\$253,162.21
Total.	\$1,892,877.99

FUENTE: Cuadro 4.5, 4.6 y 4.7.

Los ingresos que se esperan recibir a lo largo de la vida útil del proyecto serán por concepto de la venta de agua únicamente. El precio que se manejará será el establecido anteriormente y se mantendrá por un lapso de 3 años, a partir del cuarto año el precio aumentará 2.5% anualmente, que es la mitad de la inflación esperada, esto para mantener un precio justo para los universitarios.

Presupuesto de Ingresos.			
Año	Producción Anual	Precio	Ingresos
2006	167,000	\$48.90	\$8,166,300
2007	178,000	\$48.90	\$8,704,200
2008	190,000	\$48.90	\$9,291,000
2009	202,000	\$50.12	\$10,124,745
2010	216,000	\$51.38	\$11,097,122
2011	230,000	\$52.66	\$12,111,789
2012	245,000	\$53.98	\$13,224,230
2013	261,000	\$55.33	\$14,440,050
2014	278,000	\$56.71	\$15,765,104
2015	296,000	\$58.13	\$17,205,513

FUENTE: Estudio técnico y de mercado.

Los costos de la planta son, entre otros, mano de obra materia prima e insumos, servicios, gastos de venta y administración y uno muy importante que será la aportación a la

Universidad, que se calcula pueda ser de \$0.50 por botella vendida. La depreciación para los activos fijos fue calculada mediante el método de saldo decreciente, debido a que es el más conveniente para el proyecto.

De acuerdo a lo anterior podemos observar el siguiente cuadro que indica los costos variables y fijos y los costos unitarios para cada año de producción.

Costos Unitarios							
Años	Producción Total	Costo Variable	Costo Fijo	Costo Total	C. U. T.	C. U. V	C. U. F.
1	167,000	4,510,725	2,771,621	7,282,346	43.61	27.01	16.60
2	178,000	4,958,815	2,788,751	7,747,566	43.53	27.86	15.67
3	190,000	5,462,251	2,822,442	8,284,693	43.60	28.75	14.85
4	202,000	5,980,621	2,870,293	8,850,914	43.82	29.61	14.21
5	216,000	6,602,586	2,930,591	9,533,178	44.14	30.57	13.57
6	230,000	7,268,245	2,160,249	9,428,494	40.99	31.60	9.39
7	245,000	8,003,239	2,241,763	10,245,002	41.82	32.67	9.15
8	261,000	8,819,216	2,332,445	11,151,661	42.73	33.79	8.94
9	278,000	9,684,970	2,431,780	12,116,750	43.59	34.84	8.75
10	296,000	10,715,507	2,539,399	13,254,907	44.78	36.20	8.58

FUENTE: Cuadro 2.2 y 4.26

Los impuestos que deben pagarse son el ISR que equivale a 32% de las utilidades gravables y 10% por concepto de PTU que aunque no es un impuesto si es una obligación que debe pagar la empresa como tal.

Después de calculados los ingresos, los costos y gastos y deducido los impuestos obtenemos los siguientes flujos de efectivo para el proyecto.

Flujo Neto de Efectivo.	
Año	FNE
1	979,664.06
2	870,616.96
3	849,181.75
4	964,149.37
5	1,100,257.93
6	1,449,213.52
7	1,810,274.21
8	1,973,123.18
9	2,168,731.73
10	2,547,607.97

Fuente: Cuadro 5.3

Para realizar la evaluación financiera se utilizo una TREMA de 17.60%.

Con los flujos de efectivo anteriores y la TREMA utilizada obtenemos que el Valor Presente Neto del Proyecto es de \$3,762,011.

Y la Tasa Interna de Rendimiento es de 53.4557%

La MVA del proyecto es positiva por tanto el proyecto genera valor agregado por \$5,654,889

Otros indicadores financieros para la evaluación financiera son:

Indicadores Financieros.			
Índice	Valor Obtenido	Criterio de Evaluación	Decisión
PER	2.18 años	$PER < V_u$	ACEPTA
IR	2.99	$IR > 1$	ACEPTA
R B/C	1.14	$R B/C > 1$	ACEPTA
TPR	77.73%	$TPR > TREMA$	ACEPTA

El proyecto después de ser comparado con otras posibilidades de inversión como son: la inversión en un portafolio de inversión en la BMV y el depósito bancario. Se encuentra por encima de dichas opciones debido a que sus rendimientos son mayores.

Después de realizar un análisis probabilístico para corroborar cual es la probabilidad de que el VPN sea mayor que cero después de mostrar un escenario optimista y otro pesimista, arroja que la probabilidad es de 99.97% con un método y 94.96% con otro.

Con todo lo anterior podemos asegurar que el proyecto cuenta con amplias posibilidades de ser exitoso y representa una buena oportunidad de inversión y por lo tanto podríamos llevar adelante y construirlo. Este proyecto generaría un porcentaje de las ganancias, las cuales serian donadas a la UNAM.

Conclusiones y Recomendaciones.

De acuerdo a lo evaluado a lo largo de todo el proyecto, hemos llegado a las siguientes conclusiones y podemos así dar al mismo tiempo algunas recomendaciones:

El supuesto que sostiene que la UNAM otorgará un permiso para ser el único oferente en el mercado a cambio de una aportación monetaria, es sin duda el supuesto más importante de todo el proyecto, si dicha situación no se presenta el proyecto se ve en dificultades para poder generar una rentabilidad. Pero con esto podemos concluir también, que la hipótesis de nuestro trabajo es verdadera ya que si se hace un trabajo conjunto de la Universidad y un particular se puede tener una empresa lo suficientemente rentable para generar atractivas utilidades para ambas partes. La recomendación aquí seria que el particular aporte todo lo concerniente a la inversión y la UNAM participe únicamente otorgando la licencia para vender el producto.

Dentro del estudio de mercado podemos concluir que efectivamente existe una demanda que se puede hacer creciente siempre y cuando se haga mediante una estrategia de

mercadeo dirigida principalmente a aumentar las compras del consumidor dentro del campus, para hacer crecer del 30 al 50% o mas. Estos es posible principalmente por que la mayoría de los universitarios pasan medio día dentro de C. U.

En el estudio técnico pudimos observar que cada uno de los estudios que se realizan, son de suma importancia para el proyecto ya que de ellos se derivan importantes decisiones que repercuten en las utilidades de la futura empresa, un mal calculo en la capacidad instalada por ejemplo, puede hacer que se invierta dinero de mas en el proyecto que al final minimice los beneficios del proyecto. Lo mismo sucede con el estudio de organización, se recomienda tener mucho cuidado en la administración, sobre todo de los recursos humanos, ya que estos representan un activo importante para la empresa y su desempeño debe ser el optimo para el buen funcionamiento de la empresa.

En cuestión financiera se concluye que el proyecto dentro de los escenarios descritos y los supuestos establecidos dentro de la formulación del mismo, resulta una opción rentable y atractiva de inversión, dicha aseveración la hacemos basándonos principalmente en el análisis hecho por medio de EVA's y MVA, ya que de acuerdo a este el proyecto genera riqueza. Recomendamos este análisis por encima de los otros índices tradicionales debido a que conceptualmente, EVA es más confiable que las utilidades contables como medida de creación de valor ya que en su cálculo se incorpora el costo de capital, de ahí su bajo riesgo para las operaciones de una empresa. Los indicadores tradicionales no funcionan de esa manera, si se maximiza una utilidad contable o tasa de retorno, puede que se llegue a resultados indeseados. Los proyectos no deberían buscar el objetivo de maximizar la tasa de retorno (TIR) ya que es una medida relativa que no incorpora el riesgo y por lo tanto hace que se falle en la toma decisiones. Tomar decisiones, basándose únicamente en la TIR, es como valorar productos sólo por su margen bruto de ventas. El proyecto con el mayor margen bruto no es siempre el más rentable, la rentabilidad del proyecto depende también de su volumen de ventas. No hay razón para dejar de aplicar la TIR, ya que es un índice muy ilustrativo. La TIR siempre se debe usar en la evaluación de proyectos, acompañada del VPN, y el EVA debe ser utilizado como índices de desempeño de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

Alegre, Luis. *Fundamentos de Economía de la Empresa: Perspectiva Funcional*. Ed. Ariel Economía, España, 1995.

Andrés E., Miguel. *Proyectos de inversión. Formulación y evaluación para micro y pequeñas empresas*. ITOX, México. 2001

Baca Urbina, Gabriel. *Evaluación de Proyectos*. McGraw – Hill. México. 2001
campus.dokeos.com/claroline/upload/users/44412/inversion.doc

Corzo, Miguel A. *Introducción a la Ingeniería de Proyectos*. Limusa. México. 1977.

EVA, Herramienta para la toma de decisiones gerenciales. En: www.gestiopolis.com

Ferguson, E. E. y Gould J. P. *Teoría Macroeconómica*. Edit. FCE, 1984

Fischer de la Vega, Laura, *Mercadotecnia*, México, McGraw-Hill. 1993

Gitman, Laurence J. *Fundamentos de Administración Financiera*. Hariw, México, 1997.
ITAM, *Introducción al proceso de investigación de mercados*. Pearson. México. 2000.

Kotler, Philip. *El Marketing según Kotler. Como crear, ganar y dominar mercado*. EE. UU. 2003

Lambin, J.J. *Marketing Estratégico*, 3ª Edición, Mc Graw Hill, 1995

Maqueda Lafuente, F. *Cómo crear y desarrollar una Empresa: planificación y control de actividades* Ed. Deusto, 1991

Mokate, Karen Maire. *Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión*. Bogota Universidad de los Andes. Facultad de Economía: Ediciones Unidas. Alfaomega Colombiana. 2004

Reyes Ponce Agustín. *Administración de empresas*. Editorial Limusa México, D. F. 1992.

Rodríguez Mata, Antonio. *Desarrollo de sistemas secuenciales*. España. Paraninfo. 2000.

SHCP. *Guía para presentar la declaración anual de personas físicas y morales*. México. 2006

Stewart, G. Bennet. *The quest for value: The EVA™ management guide*. New York: Harper Business, 1991.

Zurita Campos, Jaime M. *Econometría para estudiantes*. México FE. – UNAM 2005.

Zurita Campos, Jaime M. Manual. Didáctico, Formulación y Evaluación de Proyectos Privados y Socioeconómicos. Mimeo. FE. – UNAM. 1996

Otras Fuentes de Información.

www.gestiopolis.com

www.marketing-xii.com/procesodelainvestigacion

www.contactopyme.gob.mx

www.instapura.com.mx

www.fiscalistas.net

www.aulafacil.com/planesnegocio/

www.encyclopedia.us.es/index.php/Materia_prima

www.mailxmail.com/curso/empresa/inversion/capitulo8.htm

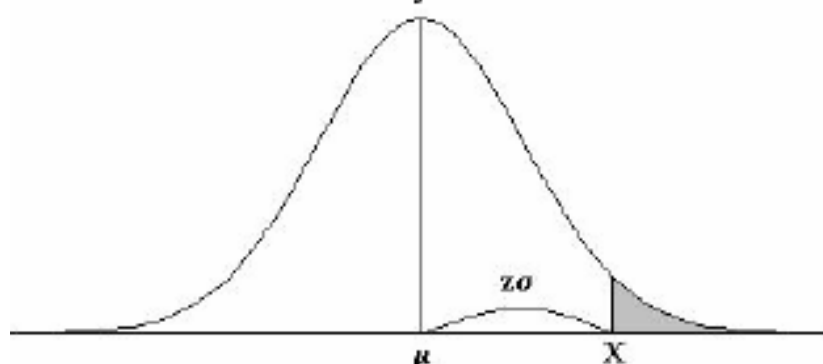
www.tochtli.net/tareas/proyectos.doc

www.wikipedia.org

APÉNDICE.

DISTRIBUCIÓN NORMAL

Áreas bajo la curva normal



Ejemplo:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

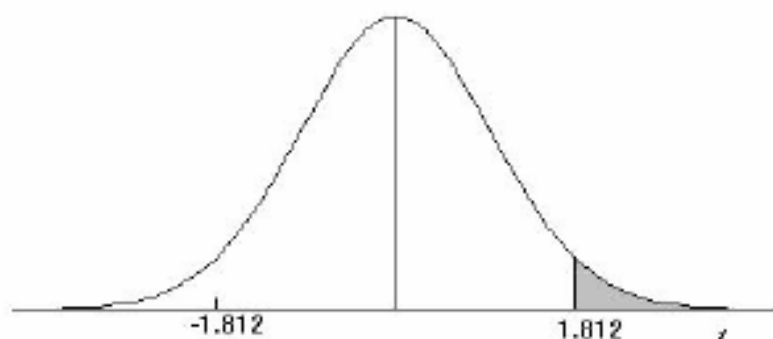
$$P [Z > 1] = 0.1587$$

$$P [Z > 1.96] = 0.0250$$

Desv. normal x	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010

DISTRIBUCIÓN T – DE STUDENT

Puntos de porcentaje de la distribución t



Ejemplo

Para $\phi = 10$ grados de libertad:

$$P[t > 1.812] = 0.05$$

$$P[t < -1.812] = 0.05$$

α f	0,25	0,2	0,15	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0005
1	1,000	1,376	1,983	3,078	6,314	12,706	31,821	63,656	636,578
2	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,600
3	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924
4	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869
6	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	0,711	0,896	1,119	1,415	1,896	2,365	2,998	3,499	5,408
8	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	0,696	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	0,694	0,870	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	0,685	0,858	1,060	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,768
24	0,685	0,857	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,689
28	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	0,683	0,854	1,055	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,660
30	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
40	0,681	0,851	1,050	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551
60	0,679	0,848	1,045	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460
120	0,677	0,845	1,041	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,373
∞	0,674	0,842	1,036	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,290