



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**METODOLOGIA PARA EL
ESTABLECIMIENTO DE UNA
PLANTA POTABILIZADORA Y
EMBOTELLADORA DE AGUA**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA INDUSTRIAL
P R E S E N T A N
ANA MARIA C. MARTINEZ HUIDOBRO
ROSA MARIA RODRIGUEZ GUTIERREZ
DIANA GUADALUPE VITTE DE LA ROSA

Director de Tesis: Roberto Espriú Sen



MEXICO, D. F.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1994



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mis padres: Pablo y Consuelo

Por su consejos, paciencia, tiempo, apoyo y comprensión; por haber dedicado sus mejores años a la formación de sus hijos.

Para ti M A M A con todo mi amor

Gracias a:

Mis hermanos: Pablo y Pilar

Por los buenos y malos tiempos que hemos vivido juntos.

Mis tíos: Martiniano, Julita, Isabel, Luis e Ignacio

Por su apoyo brindado en tiempos difíciles.

AL SEÑOR DEL MOÑO (ROBERTO ESPRIU SEN)

Por compartir parte de su experiencia profesional, su Metodología de Planeación, su buen humor, y por la dirección de este documento.

Enrique Galván Arévalo

Por ser mi primer jefe, mi primer compañero de trabajo y el precursor de mis conocimientos en computación.

DIANA POR SER COMPAÑERA DE DIFÍCILES BATALLAS

ROSA MARIA POR OTRAS MENOS

Todos los profesores con los que cursé alguna asignatura

Por contribuir a mi formación profesional

Compañeros de la facultad y del Depto. de Ing. Ind.

Por esos momentos que jamás olvidaré.

U N A M y en especial a la FACULTAD DE INGENIERIA

**Dedico especialmente este trabajo a mi madrina
JOSEFINA Y A D I O S POR TODO LO QUE ME HA DADO**

ANA MARIA

DEDICATORIAS

A mi mamá	Por darme el amor y confianza para que yo lograré uno de mis más preciados anhelos.
A mi hermano Hugo	Por ayudarme cuando lo necesite.
A Mica y Pol	Por su infinito cariño.
Mis tías Rosa, Marie y Mago	Sin su apoyo no lo hubiera logrado.
Diana	Mi gran amiga con quien en momentos difíciles y felices sálí adelante.
Ana	Por ser mi gran compañera.
Esteban	A quien amo, por quien deseo superarme cada día y con quien espero vivir los momentos más felices de nuestras vidas.

AGRADECIMIENTOS

A Dios

A la Facultad de Ingeniería .

A todos los profesores que contribuyeron a mi formación personal y profesional.

A todos mis compañeros y amigos por su apoyo.

ROSA MARIA

DEDICATORIAS

A Dios, A mi Patria.

A Aristeo y Toña

mis padres, por su apoyo y porque por ellos soy lo que soy, porque con ellos he compartido mis éxitos, mis fracasos y los días más felices de mi vida. Porque me han enseñado a vivir.

A Edith, Alberto y Omar

mis hermanos, por su cariño y apoyo y porque siempre han confiado en mí.

A Ciro (q.e.p.d) y a Ma. Elena

mis queridos tíos, porque con ellos he aprendido a ser más fuerte y a disfrutar y amar más la vida.

A Rosita

mi querida amiga, por su infinita comprensión, paciencia y bondad, por todos los momentos gratos (y los no tanto) que hemos compartido juntas, por su bella amistad.

A Blanca

tu sabes porqué.

A Ti

por todo lo que significas para mí.

AGRADECIMIENTOS

A la Máxima Casa de Estudios, la U N A M

por mi formación profesional en su Facultad de Ingeniería.

A Ing. Roberto Espriu Sen

mi maestro, por haber compartido conmigo todos sus conocimientos y su experiencia, por permitirme conocer su multifacética personalidad.

A Ing. Pablo E. Torres Salmerón

mi gran maestro, por no sólo haber contribuido en mi formación profesional, sino también en mi formación personal, por ser como es y por todo lo que su imagen ha significado en mi vida.

A Anita

por su apoyo, su amistad y por haber iniciado (y sufrido) juntas nuestra difícil carrera profesional, con nuestro querido Jefe (el Sr. del moño).

A Todos mis profesores y compañeros

A todos ellos MI ETERNO E INFINITO AGRADECIMIENTO.

DIANA

**METODOLOGIA PARA EL ESTABLECIMIENTO
DE UNA PLANTA POTABILIZADORA Y
EMBOTELLADORA DE AGUA**

El presente volumen es un trabajo académico que contiene una guía metodológica para la planeación y establecimiento de una empresa, aplicada a un ejemplo (Planta Potabilizadora y Embotelladora de Agua) en donde se sistematiza y ordena la información para lograr la consecución de los objetivos.

INDICE

I. INTRODUCCION	1
II. JUSTIFICACION	3
III. OBJETIVOS	5
III.1. De la investigación	
III.2. Académicos	
IV. METODOLOGIA	6
IV.1. Método Científico	
IV.2. Presentación del proceso	
V. ESTUDIO DE CASO	12
V.1. Objetivo Focal	
Horizonte de Planeación	
Restricciones Iniciales	
Misión de la Empresa	
V.2. Marco General de Referencia	13
V.2.1. Marco Histórico	
V.2.2. Marco Geográfico	
V.2.2. Marco Jurídico	
V.3. Marco Conceptual	32
V.4. Definición del Problema	40
V.4.1. Cuestionamientos Generales	
V.5. Diagnóstico de la Situación Actual	44
V.5.1. Investigación Estadística y Documental	
V.5.2. Investigación de Campo	
V.6. Resumen Sistematizado de la Situación Actual	55
V.6.1. Comentarios	

V.7. Escenarios	60
V.7.1. Tendencial	
V.7.2. Deseado	
V.7.3. Factible	
V.8. Alternativas, objetivos y metas	66
V.9. Plan Estratégico	69
V.9.1. ¿ Qué se va a hacer ?	
V.9.2. ¿ Dónde se va a hacer ?	
V.9.3. ¿ Cómo se va a hacer ?	
V.9.4. ¿ Cuándo se va a hacer ?	
V.9.5. ¿ Con qué se va a hacer ?	
V.9.6. ¿ Cuánto se va a hacer ?	
V.10. Sistema de seguimiento	88
V.10.1. Variables de observación	
V.10.2. Frecuencia de observación	
V.10.3. Herramientas de observación	
V.11. Evaluación	95
VI. CONCLUSIONES	96
VI.1 De la metodología	
VI.2 De la información	
Textos Consultados	98
Organismos Consultados	99

I. INTRODUCCION

El Desarrollo Industrial en México en el corto plazo, implica una serie de desafíos para la Planeación y Organización Industrial, para los cuales debemos estar preparados.

Al abrirse las fronteras a mercados globales, los índices de COMPETITIVIDAD se elevan sustancialmente. En este sentido, indicadores como CALIDAD, ATENCION AL CLIENTE Y LA PRODUCTIVIDAD, jugarán papeles preponderantes en la competencia comercial del siglo XXI. El establecimiento de nichos de mercado, claramente definidos y su atención integral, deberán constituir el punto de partida de toda actividad industrial y de servicios. La actitud mental de todos los participantes del proceso del desarrollo, deberá ser otra, deberá cambiar en forma radical.

Profesionales con un alto sentido de compromiso, creativos, imaginativos, vinculados a la cultura de la rapidez y la eficiencia, serán lo que deberán formar esta nueva composición de la actividad económica en nuestro país.

Sin embargo todos los factores señalados, deberán ser ordenados sistemáticamente y de manera jerarquizada a fin de aprovechar las sinergias educativas de los conductores del desarrollo. Este orden sólo podrá alcanzarse en la medida en la que tengamos un rigor metodológico en los procesos de investigación y organización en la actividad económica. El diseño de modelos que orienten el desarrollo nacional en todos los niveles permitirá sin duda establecer una base sólida para el entendimiento de las relaciones e interrelaciones que se presenten entre las variables definitorias del problema que se analice. En este sentido, partiendo del comportamiento general de los fenómenos socio-económicos, seremos capaces de interpretar las particularidades.

Es por esto, que el diseño de metodologías que orienten la investigación y el análisis de diversos problemas, coadyuvan en grado preponderante al entendimiento, análisis y solución óptima de las diversos problemas a los que se enfrentará la sociedad Mexicana.

II. J U S T I F I C A C I O N

Uno de los principales problemas a los que se enfrentan los egresados de la U N A M en particular los de la Facultad de Ingenieria al iniciar su actividad profesional, es la carencia de un Método de Trabajo que les permita ordenar y sistematizar sus acciones para lograr la consecución de sus objetivos.

Lo anterior los lleva a tener que desarrollar carreras de más de 15 años en las empresas para poder llegar a ocupar puestos gerenciales y de dirección, lo lamentable es que tengan que ocupar ese tiempo en aprender con ensayo y error un método de trabajo que se debió haber aprendido dentro de una aula y a lo largo de su formación académica, en vez de dedicarse de lleno a su crecimiento y posterior desarrollo como profesionista.

Lo anterior justifica el desarrollo de este tipo de trabajos de investigación donde se presentan diferentes metodologías, por medio de las cuales se pretende ofrecer a futuras generaciones una guía que les muestre el correcto manejo de la información, ya que de esta dependerá el éxito o fracaso de una empresa.

Aunque la metodología aquí presentada, se aplica en particular para la implantación de una Planta Potabilizadora y Embotelladora de Agua, ésta puede ser adecuada y aplicada en CUALQUIER CASO donde se pretenda alcanzar objetivos que redunden en beneficios personales, profesionales y sobre todo empresariales.

El dominio de una metodología da un ordenamiento mental que lleva a saber con claridad que es lo que se desea y como obtenerlo, características deseables en cualquier ingeniero y básicamente en el Ingeniero Industrial que siempre se ha abocado al estudio de métodos con la visión de siempre encontrar la mejor forma de hacer las cosa.

III. OBJETIVOS

El establecimiento de los objetivos es parte fundamental en cualquier estudio, ya que son los puntos de referencia o señalamientos que guían el desarrollo de una investigación y a cuyo logro se dirigen todos los esfuerzos.

Los objetivos que se establezcan deben de estar claramente expresados para evitar trastornos o posibles desviaciones en el Método del Proceso de Planeación.

OBJETIVO GENERAL

Aplicar la Metodología del Proceso de Planeación para el establecimiento de una Empresa Potabilizadora y Embotelladora de Agua.

III.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

Dar a conocer la Metodología del Proceso de Planeación.

Demostrar los beneficios de la aplicación de una metodología.

Desarrollar una guía para la implantación de una planta potabilizadora y embotelladora de agua.

III.2 OBJETIVOS ACADEMICOS

Aplicar los conocimientos adquiridos en la materia de Planeación.

Hacer referencia a conceptos adquiridos en la asignatura de Evaluación de Proyectos, para desarrollar:

- * Un Estudio de Mercado
- * Un Estudio Técnico
- * Un Estudio Económico
- * Una Evaluación Económica

IV. METODOLOGIA

IV.1 METODO CIENTIFICO

El proceso de conocimiento se inicia al entrar en contacto los órganos de los sentidos con el mundo exterior. El conocimiento común, cotidiano, conocido como empírico, se obtiene a través de la práctica que el hombre realiza habitualmente, lo cual ha permitido a la humanidad acumular valiosas y variadas experiencias.

La adquisición del conocimiento científico requiere en cambio, la actividad conjunta de los órganos sensoriales y del pensamiento del sujeto cognoscente, apoyada en la reflexión teórica y guiado por una serie de principios y reglas con el fin de descubrir lo que el conocimiento empírico no puede captar: las causas por las cuales éstos surgen, se desarrollan y modifican, es decir, el conocimiento de las leyes del desarrollo de la naturaleza y la sociedad.

La metodología de investigación se comprende cabalmente en el proceso mismo del trabajo científico, donde las consideraciones teóricas sobre el método se enfrente a una situación concreta: la investigación científica en determinada área del conocimiento.

Cabe destacar la necesidad de vincular dialécticamente el conocimiento empirico y teórico en el proceso de la investigación científica como única forma de evitar privilegiar a uno u otro aspecto así como de permitir la superación constante de los planteamientos con el fin de alcanzar verdades científicas más completas y precisas.

Para llevar a cabo un trabajo de investigación, el científico traza un plan armado con herramientas teóricas, metodológicas y técnicas, que considera suficientes para realizar determinada práctica científica a fin de poder resolver o explicar los problemas que surgen en determinada parcela del conocimiento. El enfrentamiento con la realidad va a determinar en última instancia la capacidad, limitación o equivocación de esos instrumentos y de la misma práctica científica para formular hipótesis, leyes y teorías o ajustar las ya existentes.

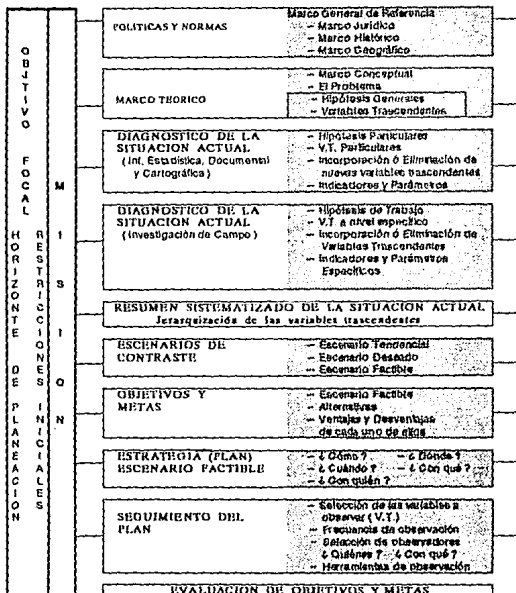
De lo anterior se deduce un principio fundamental en la construcción del conocimiento científico, la necesidad de vincular la teoría y la práctica como única forma de alcanzar un conocimiento más profundo y completo de los fenómenos. La relación teórica práctica debe mostrarse en el terreno concreto de los hechos donde las reflexiones sobre dicha vinculación se ajustan, enriquecen o se cambian en un proceso que nos acerca cada vez más a un conocimiento más amplia y exacto de la realidad.

La investigación no sigue un esquema rígido, ni es un conjunto de etapas ligadas mecánicamente, sino que se mueve en diferentes direcciones guiada por un hilo conductor: METODO.

IV.2 PRESENTACION DEL PROCESO

La Metodología de Planeación que a continuación se presenta es una clara muestra de como se puede realizar un trabajo de investigación.

METODOLOGIA DEL PROCESO DE PLANEACION



A través del Objetivo Focal, Horizonte de Planeación y Restricciones; queda establecido, la idea preliminar de lo que se pretende alcanzar, la fecha para la consecución del objetivo, así como los elementos a considerar, que de una u otra manera condicionan la investigación.

El Marco General de Referencia (Marco Geográfico, Histórico, Jurídico) nos permite ubicar territorialmente el proyecto, conocer el pasado para entender el presente y poder modificar el futuro, así como los lineamientos legales que afectarán las alternativas propuestas y que asegurarán que el proyecto sea políticamente factible, es decir, que contará con el apoyo de los diferentes grupos que conforman la estructura social del país (campesinos, obreros, estudiantes, maestros, clérigos, sindicatos, ejército, partidos políticos, gobierno, etc.).

En el Marco Teórico se definen todos los conceptos que se utilizan en el estudio para uniformizar la interpretación de los mismos. Se plantea EL PROBLEMA.

En el Planteamiento del Problema se determina el nivel de conocimiento del problema bajo estudio a través de un conjunto de preguntas , afirmaciones, negaciones o supuestos (HIPOTESIS GENERALES) de lo que se está investigando.

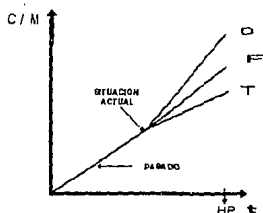
El Diagnóstico de la Situación Actual queda establecido a través de dos fases: La primera comprende una amplia investigación de escritorio apoyado en información documental y estadística, donde se pretende definir la

particularidad del problema (HIPOTESIS PARTICULARES) y la segunda, es una minuciosa investigación de campo cuyo cuerpo de hipótesis (HIPOTESIS DE CAMPO) guiarán la investigación.

En el Resumen Sistematizado de la Situación Actual se hace una jerarquización de las variables de estudio (VARIABLES TRASCENDENTES)

La Prospectiva: Construcción de Escenarios, estudia alternativas del futuro desde el punto de vista tendencial y deseado (escenarios de contraste), para situarnos en un punto intermedio (factible).

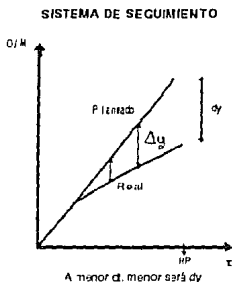
PROSPECTIVA: CONSTRUCCION DE ESCENARIOS



Una vez determinado el escenario factible del proyecto quedan de manifiesto los Objetivos (planteamiento abstracto de lo que se pretende alcanzar) y las Metas (medida cualitativa del Objetivo).

La Estrategia o Plan son el conjunto de acciones a seguir, determinando el Cómo?, Cuándo?, Dónde?, Con qué?, y Con Quién?.

El Seguimiento de las acciones tomadas nos determina las posibles desviaciones entre lo planeado y lo real, para así, poder modificar las estrategias a tiempo. Es el prerequisite indispensable de la evaluación.



La Evaluación de Objetivos y Metas es la comparación sistemática de los resultados contra los objetivos, determinando las causas del no cumplimiento para remitirse a cualquier punto del proceso.

V. E S T U D I O D E C A S O

En este capítulo se ejemplifican paso a paso las etapas de la Metodología de Planeación, con el objeto de que quede claramente explicada la utilización de ésta y queden de manifiesto las bondades de trabajar con un método como este.

V.1 OBJETIVO FOCAL

OBJETIVO FOCAL: Definición clara de lo que se pretende alcanzar.

HORIZONTE DE PLANEACION: Fecha preliminar para la consecución del Objetivo Focal.

RESTRICCIONES INICIALES: Visualización de posibles restricciones generales a la vista de un primer nivel de análisis.

MISION: La misión define el quehacer actual de la empresa, es diferente del objetivo.

E J E M P L O

Objetivo Focal: Instalar una planta potabilizadora y embotelladora de agua.

Horizonte de planeación: Tener la planta potabilizadora y embotelladora de agua instalada en un plazo de 8 meses.

Restricción inicial: Producir agua con calidad de exportación.

Misión de la empresa: Producir un bien que satisfaga las necesidades del cliente tanto en producto como en servicio y que genere utilidades a la empresa.

V.2 MARCO GENERAL DE REFERENCIA

Este marco encierra la referencia histórica, geográfica y jurídica, tanto del lugar donde se instalará la planta, como del producto con el cual se esta trabajando.

V.2.1 MARCO HISTORICO

Marco Histórico de la REGION DE ESTUDIO

Aquí se conocerá el origen de la entidad donde se pretende instalar la planta potabilizadora, por ejemplo, a cuanto se remonta la presencia del hombre, en que condiciones vivía, su participación política, económica, social y cultural en la región, etc.

Esta información se puede consultar en la colección, Los municipios de los Estados, editada por el Gobierno Federal.

E J E M P L O

La presencia poblada del hombre en el actual estado de Oaxaca se remonta a unos 11 000 años A.C., en una cueva cercana al pueblo de Mitla, conocida con el nombre de Guila Naquitz, se encontraron instrumentos de piedra y restos de algunas plantas que se preservaron gracias al clima seco del lugar. En otra cueva, cercana a la anterior, se localizaron restos muy similares, que fueron fechados mediante el procedimiento del carbono 14 y dieron una antigüedad de 5000 años a.C.

La arqueología ha demostrado que desde unos 2000 años a.C. el hombre se había establecido de manera sedentaria y definitiva en el estado y, desde esta época aparecen comunidades aldeanas que viven de la caza, la pesca y una agricultura incipiente.

En algunos lugares del Valle de Etla se produjo una cerámica blanca y negra con motivos excavados, con impresiones de uñas y algunas otras modalidades muy semejantes a las de La Victoria, en Guatemala. Además de Yanhuatlán y Laguna Zope, existieron comunidades aldeanas en Tierras Largas (1400-1300 a.C.), San José Mogote (1250-800 a.C.) y Guadalupe, cuya cerámica es de características netamente olmecas. Aunque los trabajos de investigación no han sido exhaustivos, pues no abarca la totalidad del Estado, se puede afirmar que, durante esta época existieron comunidades aldeanas autosuficientes que recibieron influencia de los olmecas, pueblo que se desarrolló en los actuales estados de Tabasco y Veracruz, y cuya cultura está considerada como la cultura madre mesoamericana.

Las investigaciones que se han realizado principalmente en el Valle de Oaxaca, consideran válido asegurar que en la etapa conocida como Monte Albán I (650-200 a. C.) ocurren cambios y avances muy importantes. Se da la producción de cerámica muy hermosa, manufactura de adornos y vestidos, costumbre de pintarse y tatuarse la cara y el cuerpo, inicio de la arquitectura, además de la aparición de la escritura y la creación de un panteón que trajo consigo el desarrollo de una serie de ceremonias cíclicas.

Los trabajos más relevantes en la etapa Monte Albán II, que abarca desde el año 200 a. C. hasta el inicio de la era cristiana, se efectuaron en Monte Albán y Dainzú. De esta época el edificio más notable es el del Montículo J. con planta en forma de flecha y una orientación distinta a todas las otras construcciones ubicadas en Monte Albán.

La época considerada como clásica y designada en Oaxaca como Monte Albán III abarca desde el inicio de nuestra era hasta el siglo VII. Los arqueólogos la han dividido en una época de transición (de principios de la era cristiana al año 150); una segunda denominada III A (150 a 350) y III B (350 a 700).

La importancia de la fase de transición reside en que durante estos años se hace sentir, la influencia de Teotihuacán y a partir de este momento se hace referencia a un pueblo con características culturales definidas que perduran hasta la conquista española, se trata de los zapotecas que lograron consolidar una identidad cultural y la mantuvieron ininterrumpidamente durante 1500 años.

Las primeras entradas de españoles en territorio oaxaqueño fueron en pos de oro, además de explorar las costas para hacer nuevos descubrimientos en la Mar del Sur.

En 1810 la ciudad de Oaxaca tenía una población de unos 18000 habitantes, en gran parte mestizos, y las autoridades se mantenían fieles al gobierno colonial.

El movimiento independentista cobró auge cuando el generalismo tomó la capital del estado, el 25 de noviembre de 1813, y la mantuvo hasta el 9 de enero del año siguiente.

Con la disolución del congreso dictada por el emperador Agustín de Iturbide, Antonio de León y Nicolás Bravo tomaron la ciudad de Oaxaca y a la caída del Imperio manifestaron su adhesión al régimen federalista, declarando a Oaxaca como estado libre y soberano.

Marco Histórico del AGUA

En este apartado se pretende conocer la razón de ser del agua potable, es decir, se necesita conocer el pasado para entender el presente y proyectar el futuro. Algunos cuestionamientos de importancia son:

- ¿ Cuándo se empezó a desinfectar el agua ?
- ¿ Qué procesos se utilizaron ?
- ¿ Quiénes los utilizaron ?
- ¿ Qué enfermedades son transmitidas por el agua ?
- ¿ Cuándo se construyó el primer sistema de filtración ?
- ¿ En qué consistió dicho sistema ? etc.

Esta información puede ser recabada consultando bibliografía referente al agua potable en la Biblioteca de la Facultad de Química de la UNAM, o bien en las bibliotecas de la Organización Mundial de la Salud y Organización de las Naciones Unidas

La industria de tratamiento de agua para su conversión en agua potable, es el resultado de desarrollos durante los últimos dos siglos.

HISTORIA DE LA DESINFECCION

Existe evidencia de que la desinfección para el agua potable se practicó en los primeros días que registra la historia. La ley persa antigua requería que el agua potable antes del uso, se almacenase en vasijas de cobre brillante o plata. Los egipcios emplearon la filtración para purificar el agua potable en el año 100 a.C. Es muy antigua la practica de hervir el agua para evitar la propagación de enfermedades. De hecho, muchas de estas aplicaciones de desinfección son anteriores a la bacteriología y al reconocimiento por parte del hombre de la relación existente entre las bacterias y las enfermedades.

La epidemia de cólera aparecida en Londres el año 1854 y asociada con el pozo de la calle Broad (Rosenau, 1935), es la primera observación registrada de una amplia transmisión de enfermedad por un suministro de agua pública.

Treinta y ocho años más tarde, en Hamburgo, Alemania, se demostró de forma definitiva la dependencia de la transmisión del cólera con el agua infectada. Hamburgo, que recibía el agua del Elba, registró durante dos meses de verano del año 1892, 17 000 casos de cólera, la mitad de ellos terminados con la muerte. La epidemia de Hamburgo, además de esclarecer la dependencia del cólera con el agua infectada, sirvió indirectamente para valorar la acción desinfectante de la filtración lenta con arena. La ciudad cercana de Altona también obtenía el agua del Elba, pero efectuó una filtración lenta con arena, antes de mandar el agua al sistema de distribución. Durante el periodo en que Hamburgo se vio azotado por la epidemia, Altona registró muy pocos casos de cólera (Rosenau, 1935).

En Londres, después de varias epidemias desastrosas de cólera, se utilizaron ampliamente los filtros de arena para purificar los suministros de agua pública. La desinfección química de los suministros de agua pública, en gran escala, tiene una historia de 135 años aproximadamente, utilizándose primero en los casos de emergencia. En el año 1904 y después de la epidemia de fiebre tifoidea de Lincoln, Mr. Alexander Houston del Consejo de aguas de la ciudad de Londres introdujo la cloración continua de un suministro de agua pública; se utilizó hipoclorito sódico como desinfectante. En el año 1908 se introdujo la desinfección química de los suministros públicos en los Estados Unidos, utilizando hipoclorito cálcico para el suministro de agua de la ciudad de Chicago. En el año 1910, el Tribunal Supremo de New Jersey pasó una orden por la cual la ciudad de Jersey tenía el derecho de clorar su

suministro de agua (Boonton) en interés de la salud pública, esto se consideró como la decisión más importante con respecto a la desinfección química. La ciudad de Jersey, al igual que Lincoln y Chicago, utilizaron hipoclorito como desinfectante químico.

Después de esta decisión, la práctica de la cloración se extendió rápidamente en los Estados Unidos, pero no tanto como podía esperarse debido a la relativa inestabilidad de los hipocloritos usados como desinfectantes. Un factor importante que aceleró la práctica de la cloración, fue la construcción en el año 1912 de unas instalaciones en las Cataratas del Niágara para aplicar la cloración líquida. A partir de este momento, la cloración llegó a ser una operación común en el tratamiento de los suministros de agua pública de los Estados Unidos.

El primer sistema de filtración se construyó en Inglaterra en 1804. Fue a base de filtros lentos de arena. En 1852 se establecieron, por primera vez, normas para la filtración de agua potable en Londres. Durante esta época se hizo obvio que los filtros que trataban el agua de Hamburgo, Alemania, proveniente del Río Elba, habían evitado la propagación de una epidemia de cólera. En localidades donde el aprovisionamiento de agua -de idéntico origen- no había sido filtrado, la epidemia hizo estragos. El uso de filtros para prevención de epidemias comenzó mucho antes de que se conocieran los microbios que causan y difunden este tipo de enfermedades. Los filtros de arena probaron su eficacia en una forma completamente empírica.

V.2.2 MARCO GEOGRAFICO

En este apartado se pretende ubicar territorialmente la empresa para conocer los recursos naturales con que se cuenta para el posible aprovechamiento de los mismos, por ejemplo, la hidrografía conformada por mares, ríos, lagos, lagunas, cuencas, ojos de agua, etc; orografía, superficie territorial, clima, etc.

Marco Geográfico DE LA REGION

El estado de Oaxaca se localiza en la porción sureste de la República Mexicana, entre los 15° 39' y 18° 42' de latitud norte, y los 98° 32' de longitud oeste. Limita al norte con Veracruz y Puebla, al sur con el Océano Pacífico, al este con Chiapas y al oeste con el estado de Guerrero.

En una superficie de 95 364 kilómetros cuadrados, se combinan intrincadas serranías, exuberantes planicies, playas de inusitada belleza, misteriosos rincones que esconden profundas grutas y cañones, y estrechas cañadas, donde se asienta una población que rebasa los dos millones de habitantes de fuerte raigambre indígena.

Tradicionalmente el estado se ha dividido en 7 regiones: el Valle, la Sierra, la Costa, la Cañada, las Mixtecas Alta y Baja, el Papaloapan y el Istmo.

El sistema montañoso de Oaxaca está formado básicamente por la convergencia de la Sierra Madre del Sur, la Sierra Madre de Oaxaca y la Sierra Atravesada, formándose de esta manera un nudo o macizo montañoso.

Al igual que el sistema orográfico, el hidrográfico resulta muy complicado, ya sea por la gran cantidad de corrientes o por los diferentes nombres que se les atribuyen a éstas a lo largo de su recorrido, razón por la que su aprovechamiento está dirigido a la generación de energía, y únicamente en partes, a la agricultura. Estas corrientes están divididas en dos vertientes: la del Golfo y la del Pacífico.

La vertiente del Golfo está constituida principalmente por los Ríos Papaloapan y Coatzacoalcos y sus respectivos afluentes. El río Papaloapan está formado por las corrientes de los ríos Grande y Salado.

De menor importancia, tanto por su caudal como por su extensión el río Coatzacoalcos se forma principalmente de las corrientes del Cempoaltepetl y de la Sierra atravesada. Finalmente el Coatzacoalcos desemboca en el Puerto de Minatitlán, antes Puerto México, en el Estado de Veracruz.

La vertiente del Pacífico está constituida básicamente por tres corrientes: la del río Mixteco, la del río Atoyac y la del río Tehuantepec.

No obstante encontrarse comprendido dentro de la zona tropical, en el estado predominan los climas suaves, ya que por lo general la altura de la entidad sobrepasa los 2 mil

metros sobre el nivel del mar. La temperatura media en el estado, -a excepción de la costa- es de 18° C. Sin embargo, en el estado se observan varios tipos de climas; así, el clima caliente húmedo predomina el distrito de Tuxtepec y parte de los distritos de Choapan, Juchitán y en las sierras de Teotitlán y Cuicatlán. También se observan climas como caliente seco, clima templado y clima frío.

La precipitación pluvial fluctúa entre los 431 y los 2710 mm dependiendo de la región. En la Sierra Mazateca, Tuxtepec y la región limítrofe entre Juchitán y el Estado de Veracruz se registran lluvias la mayor parte del año.

El 32.92% de la superficie del estado está considerada como forestal. Por la magnitud de sus bosques, Oaxaca ocupa el segundo lugar nacional y es el quinto estado en producir derivados forestales.

Durante los últimos 20 años el desarrollo industrial ha sido lento y sin alteraciones. En este sector la industria manufacturera es la de mayor relevancia y se concentra en la región de Tuxtepec, el Istmo y en los Valles Centrales. En Tuxtepec existen tres ingenios azucareros, una fábrica de papel y otra de celulosa, una beneficiadora de barbasco y cuatro enlatadoras de piña. En la región del Istmo se localizan un astillero, dos reparadoras de embarcaciones navales, una fábrica de harina de pescado, una refinería de petróleo, una fábrica de cal, una de cemento, dos ingenios azucareros y tres embotelladoras de refrescos. La región de los Valles Centrales cuenta con una fábrica de triplay, una de aglomerados, tres de carrocías, una de bolsas de polietileno, una de veladoras, una de estructuras metálicas, una de muebles y tres embotelladoras de refrescos.

Marco Geográfico DE LA UBICACION DE LA PLANTA.

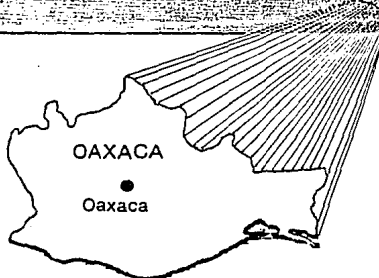
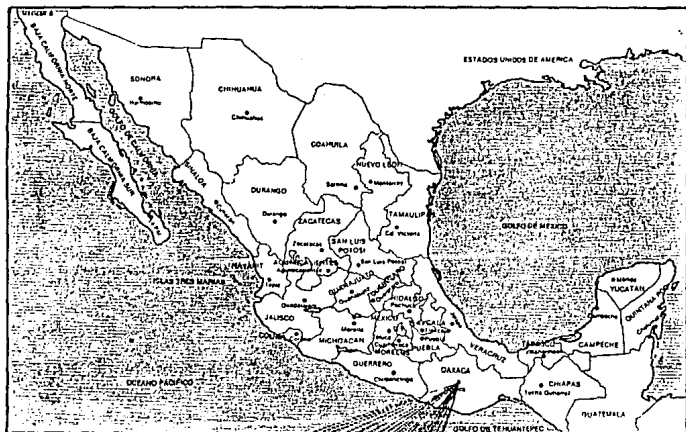
La planta potabilizadora de agua se instalará En el Barrio de la Soledad, municipio del estado de Oaxaca.

La división política del estado de Oaxaca es de las más complicadas de toda la República, ya que esta formado por 570 municipios; sin embargo, por razones administrativas, se ha mantenido la denominación para 30 distritos. El municipio, El Barrio de la Soledad se encuentra dentro de la jurisdicción del Distrito 29, que es el de Juchitán y que comprende los siguientes municipios, donde los señalados en negrillas comprenden la Región de Estudio:

Distrito: JUCHITAN

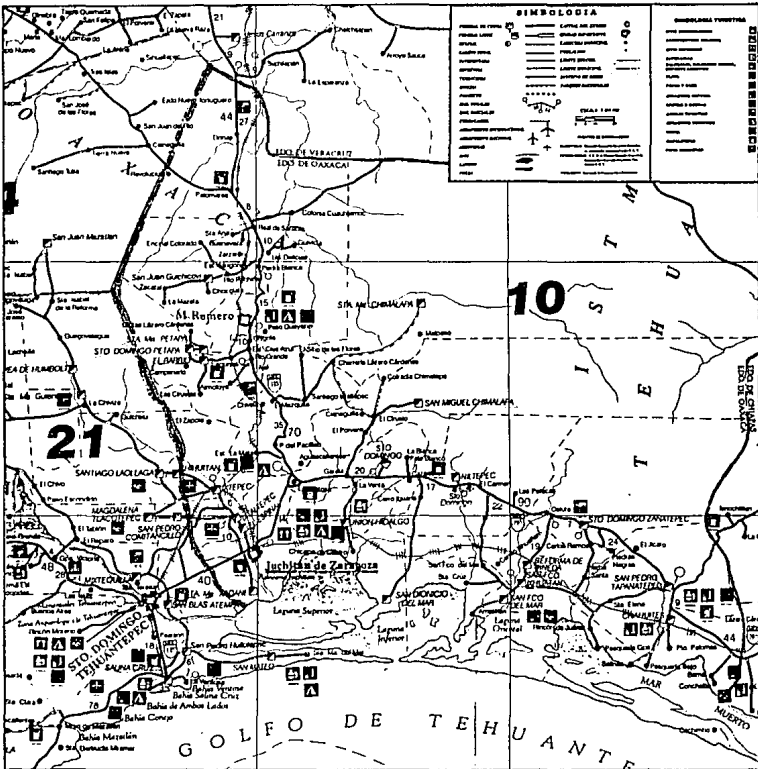
Nombre	Nombre
Asunción Ixtaltepec	Santa María Xadani
Barrio de la Soledad, El	Santo Domingo Ingenio
Ciudad Ixtepec	Santo Domingo Petapa
Chahuities	Santo Domingo Zanatepec
Espinal, El	Unión Hidalgo
Juchitán de Zaragoza	San Pedro Tepanatepec
Matías Romero	Santa María Chimalapa
Santiago Niltepec	Santa María Petapa
Reforma de Pineda	
San Dionisio del Mar	
San Francisco del Mar	
San Francisco Ixhuatán	
San Juan Guichicovi	
San Miguel Chimalapa	

REPUBLICA MEXICANA



DISTRITO DE
JUCHITAN

DISTRITO DE JUCHITAN



V.2.3 MARCO JURIDICO

Marco Juridico DE LA REGION

Este apartado nos marca los límites del alcance del proyecto en lo referente a legislación y jurisdicción dentro de la región.

Para este fin se consulta la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Constitución Política de los Estados Libres y Soberanos de la Región de Estudio.

LEGISLACION MUNICIPAL

La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Oaxaca establece en su Título IV "DE GOBIERNO DEL ESTADO", los lineamientos jurídicos que regulan el funcionamiento y las obligaciones de los ayuntamientos, desprendiéndose de esta la Ley Orgánica.

TITULO PRIMERO

Del Municipio Libre

Cuatro capítulos

TITULO SEGUNDO

Del Gobierno Municipal

Ocho capítulos

TITULO TERCERO

Auxiliares Administrativos

Dos capítulos

TITULO CUARTO

Del Régimen Administrativo

Dos capítulos

TITULO QUINTO

De la Hacienda Municipal

Capítulo Único

TITULO SEXTO

De los Servicios Pub. Municipales

Capítulo Único

TITULO SEPTIMO
Municipales

De los Actos Administrativos
Tres capitulos

TITULO OCTAVO **De la Seguridad Publica Municipal**
Capítulo Unico

TITULO NOVENO **De la Justicia Municipal**
Capítulo Unico

TITULO DECIMO **De la Legislación Municipal**
Cuatro capitulos

TITULO DECIMO PRIMERO **De los Recursos Administrativos**
Capítulo unico

AVANCES EN MATERIA DE REFORMA MUNICIPAL

El estado de Oaxaca con una cuarta parte de los municipios del país la mayor parte de ellos bajo condiciones de marginación que reclaman una atención impostergable, está obligado a dar la más alta prioridad a las estrategias gubernamentales y esfuerzos coordinados que empiezan a cristalizar el propósito que la Reforma Municipal Pretende. Para garantizar las condiciones políticas que permitan vigorizar al municipio oaxaqueño, así como para ejercer a plenitud las disposiciones del artículo 115 constitucional, en el marco de su programa de gobierno y al inicio de su mandato en respuesta a la estrategia de revolución municipal.

Marco Jurídico del AGUA

En este apartado se proporcionan las bases para la toma de decisiones de carácter normativo y legislativo como por ejemplo:

- 1) Aprobación de nuevas fuentes de explotación
- 2) Aprobación de sistemas de abastecimiento
- 3) Protección de cuencas
- 4) Encuestas sanitarias

5) Programas de vigilancia (uso de análisis y laboratorio)

6) Inspección y control de la calidad del agua embotellada y fabricación de hielo.

Esta información puede ser recabada en a OMS representada en el país por la OPS, sin dejar de revisar las normas emitidas en el país por la SSA.

NORMAS INTERNACIONALES PARA EL AGUA POTABLE

Criterios sobre la calidad del agua

Consideraciones Preliminares

El agua que se suministra debe cumplir dos condiciones:

a) No debe ser peligrosa para la salud o la vida de consumidores.

b) El sistema debe poderse operar a un costo razonable.

Estas condiciones pueden ser en ocasiones conflictivas, pero la norma que se establezca debe ser tal que tengan en consideración ambos factores.

Para cumplir con lo primero el agua no debe contener microorganismos patógenos ni sustancias tóxicas o nocivas para la salud, ésta es un condición imprescindible.

Para cumplir con la segunda las características del agua deben ser tales que no produzcan daños, ni a la red de distribución, ni a la economía privada y que se pueda llegar a esto sin tener que hacer al agua un tratamiento excepcionalmente costoso.

En este punto, cada país debe llegar a establecer sus propias normas de acuerdo con la calidad del agua cruda que suela obtener y la relación beneficio-costos que pueda producir en la región la presencia de determinados iones (hierro, sulfatos, carbonatos) en el agua que distribuye.

NORMAS SOBRE POTABILIDAD DEL AGUA

Para el agua, dentro de la red de distribución, las normas de la Organización Mundial de la Salud reconocen que pueden haber contaminantes que desmejoren la calidad, en vista de lo cual recomiendan que:

1) En el curso del año, el 95% de las muestras no deben contener ningún germen coliforme en 100 ml

- 2) Ninguna muestra debe contener E coli en 100 ml
- 3) Ninguna muestra debe contener más de 10 gérmenes coliformes en 100 ml.
- 4) En ningún caso han de hallarse gérmenes coliformes en 100 ml de dos muestras consecutivas.

NORMAS FISICOQUIMICAS DEL AGUA DE CONSUMO

Las características fisicoquímicas del agua influyen en:

- a) La aceptabilidad del agua por parte del público consumidor
- b) Los costos de operación y mantenimiento de las redes
- c) La economía de algunos procesos industriales.

Cuando un agua ha sido sometida a procesos de clarificación, ciertas características como la turbiedad, pueden influir no sólo en la aceptación del agua sino también en el aspecto sanitario.

Tienen que establecerse los límites de dureza, hierro, manganeso, ph, alcalinidad, etc.

NORMAS BACTERIOLOGICAS SOBRE POTABILIZACION

Toda agua para consumo humano no debe contener microorganismos patógenos, ni sustancias tóxicas o nocivas para la salud, por lo tanto el agua debe cumplir:

Desde el punto de vista bacteriológico se ha establecido que no debe mostrar la presencia de E coli. Esta regla no tiene en cuenta los virus entéricos, que pueden existir en el agua y que son potencialmente peligrosos. La dificultad que entraña el aislarlos y detectarlos hace que hasta ahora en el control rutinario de las plantas de tratamiento no se hagan pruebas para constatar su presencia.

Las Normas Internacionales para agua potable de la OMS establecen una diferencia entre la calidad del agua que se suministra por medio de una red de distribución en la comunidad y la que no se suministra en esta forma partiendo del principio de que ésta última resulta impracticable mantener los mismos patrones de calidad que a la primera.

Debe también observarse que la calidad del agua que se produce en la planta no necesariamente es la misma que la que se distribuye en la red, por cuanto puede presentarse contaminación en ella. Las normas antes citadas por eso recomiendan: (1) Mantener una presión suficientemente alta en toda la red, como para evitar la succión de líquidos contaminantes, (2) Disponer de un equipo de cloración de emergencia.

Para el agua que entra a la red de distribución y ha sido desinfectada, estatuyen que no deben de demostrar la presencia de gérmenes coliformes en ninguna de las muestras de 100 ml.

NORMAS QUIMICAS SOBRE POTABILIZACION

Las sustancias que un agua no debe contener se pueden clasificar en dos grupos: (a) Sustancias tóxicas, (b) Sustancias que pueden producir determinadas enfermedades.

NORMAS QUIMICAS SOBRE POTABILIZACION DE AGUA

SUSTANCIA	NORMAS OMS 1971		NORMAS USPHS 1962	
	MAXIMO RACOMENDABLE	MINIMO RACOMENDABLE	MAXIMO RACOMENDABLE	MINIMO RACOMENDABLE
1) Subs. Tóxicas				
Arsénico mg/l	-	-	5	1
Bario mg/l (a)	-	-	-	-
Cadmio mg/l	-	-	1	-
Cianuro CN	-	-	5	1
Plata	-	-	-	-
Plomo	-	-	1	-
Mercurio	-	-	1	-
Selenio	-	-	1	-
Cobre	-	5	15	10
2) Compuestos				
Orgánicos				
Hidrocarburos Polinu- clears aromáticos mg/l (b)	-	-	2	-
Compuestos Fenólicos orgá- nicos como fenoles mg/l (c)	-	-	-	1
Extracto en Carbón cloro- formizado (ECC) mg/l (d)	-	-	-	2
3) Sales				
Cloruros mg/l	-	200	600	250
Fluoruros (f)	0.6-1.7	-	0.8-1.7	-
Nitratos (g)	-	-	45	45
Sulfatos (e)	-	200	400	250

Fuente: OMS

a) OMS considera que bario, berilio, cobalto, molibdeno, nitrilotriacetato, trocianato, estaño, uranio y vanadio deben controlarse en el agua pero no existe información suficiente para fijar límites tentativos.

b) Se ha encontrado que algunos HPA son cancerígenos.

c) Los fenoles se combinan con el cloro para producir compuestos que le dan sabor y olor al agua.

d) El ECC en el agua es un indicio de la magnitud de contaminación por materia orgánica.

e) Los cloruros y los sulfatos tienen propiedades laxantes para personas no acostumbradas a ellos en el agua. Los efectos nocivos sólo se presentan con altas concentraciones.

f) La concentración máxima de fluoruros en el agua depende de la temperatura. Concentraciones que exedan los límites pueden producir "fluorosis" o manchas en los dientes.

g) Los nitratos producen metemoglobinemia en los niños de pocos meses. Sin embargo, la OMS reconoce que se han informado muy pocos casos de dicha enfermedad, cuando la concentración es menor de 100 mg/lit.

NORMAS Y RECOMENDACIONES DE LA OMS Y OTRAS

ORGANIZACIONES INTERNACIONALES

Los criterios de calidad, recomendados por la Internacional Water Supply Association (Amsterdam, 1976) contemplan los límites de agua potable, unidos a los valores máximos normales o deseables de las aguas brutas, que una vez tratadas pueden convertirse en potables, señalando tipos de tratamiento.

Se define así, el esquema calidad agua bruta, tratamiento agua potable, pero además permite, conocida la calidad de agua superficial, y conocidos los rendimientos de los procesos de depuración fijar las condiciones de vertido. Fijese la flexibilidad de concepto de calidad de agua y su interrelación con los procesos de tratamiento y depuración.

Es necesario contemplar los ciclos completos de toma, uso y vertido a nivel de cuencas, donde los recursos son un dato fijo, donde las necesidades y los usos deben quedar definidos y donde se hace necesaria una planificación de conjunto. Deben definirse las necesidades de abastecimiento de población, de agua industrial, necesidades para riegos, usos recreativos, fines ecológicos y recarga de acuíferos.

Es preciso definir la calidad de agua para estos usos dentro de las posibilidades de los recursos. Esta calidad no debe considerarse dentro de unos límites fijos y estrictos, sino dependiente de la tecnología del tratamiento en cada momento, constituyendo así un acicate permanente para el estudio a investigación de técnicas más sencillas y de costos más reducidos.

Los aspectos cuantitativos y cualitativos de los recursos hidráulicos, de los usos a los que se aplican, de la contaminación provocada, de la depuración necesaria, del tratamiento preciso para los nuevos usos, dentro del concepto de calidad de vida y del medio ambiente, deben considerarse dentro de un marco único a observar desde los puntos de vista político, social, técnico y económico.

AGUA POTABLE EMBOTELLADA

El agua embotellada debe tener por lo menos la misma calidad bacteriológica que el agua potable sin embotellar (ver tabla página 31) y, por lo tanto, no puede contener bacterias coliformes. Además, a causa de la sensibilidad de los niños y ancianos a contraer infecciones ocasionales por *Pseudomonas aeruginosa*, tal vez sea necesario tratar el agua para impedir el desarrollo de este microorganismo. La fuente del agua que se embotella debe estar libre de contaminación fecal y en el proceso de embotellamiento, traslado y almacenamiento no debe producirse contaminación. Por consiguiente es preciso proteger la fuente; cuando sea necesario, se deben aplicar tratamientos con regularidad y el embotellamiento tendrá que efectuarse según estrictas condiciones de higiene. Cuando el producto obtenido no sea satisfactorio, será preciso llevar a cabo una inspección sanitaria de la fuente y de la planta de embotellamiento. Hay que señalar que no se incluyen en estas pautas las aguas minerales, si bien los procedimientos de embotellamiento y las normas de higiene recomendadas para plantas de este tipo, también pueden aplicarse al agua potable embotellada.

La calidad inicial de cualquier tipo de agua embotellada depende tanto de la calidad del agua empleada como de las condiciones sanitarias relacionadas con los procedimientos de embotellado y manipulación. La contaminación durante el proceso de embotellado o el almacenaje, puede ser de condiciones higiénicas deficientes en la planta o de los envases sucios. Si bien rara vez se efectúa la desinfección, el agua embotellada debe cumplir los mismos requisitos en cuanto a la calidad bacteriológica que se aplican al sistema público de abastecimiento. Si la fuente de agua esta expuesta a la contaminación fecal, el procesamiento del agua debe incluir un procedimiento eficaz de filtración y desinfección para garantizar que el agua estará exenta de protozoarios patógenos y helmintos. La vigilancia sistemática del agua embotellada tiene particular importancia para la salud pública, especialmente en las zonas donde se la consume con frecuencia. Este tipo de agua potable debe ser analizada con una frecuencia mensual que depende del volumen producido, incluyendo pruebas con muestras tanto de la fuente como del producto embotellado.

Cuando los análisis demuestren que el agua no se ajusta a las normas para el agua potable, es necesario efectuar muestreos repetidos e inspecciones sanitarias ulteriores para determinar cual es el origen de la contaminación y que medidas se deben adoptar para eliminar el riesgo de contaminación fecal.

Las recomendaciones para este tipo de agua son las mismas que se señalaron en el caso de las bacterias.

Cuando se descubre que el agua embotellada contiene una concentración inaceptable de un contaminante químico, esto podría ser consecuencia de contaminación en la fuente o de la lixiviación de sustancias químicas existentes en el mismo recipiente. En el primer caso, tal vez haya que abandonar la fuente por otra aceptable o suspender el embotellado hasta que las condiciones vuelvan a ser normales. Si la contaminación proviene del material del recipiente, habrá que tener en cuenta la posibilidad de usar otro material más adecuado.



COMISION NACIONAL DEL AGUA
SUBDIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA
HIDRAULICA URBANA E INDUSTRIAL
GERENCIA DE TRATAMIENTO DE AGUAS

ANALISIS FISICO - QUIMICOS Y BACTERIOLOGICOS

SITIO DE MUESTREO Y CONDICIONES: _____

FECHA Y HORA DE MUESTREO _____ FECHA Y HORA DE RECEPCION _____ FECHA Y HORA DE ANALISIS _____

HOJA DE REGISTRO

CAMPO _____

LABORATORIO _____

DETERMINACIONES DE CAMPO

PH _____		SALINIDAD _____	
TEMP. AMB. (°C) _____		GASTO (l/hg.) _____	
TEMP. MUESTRA (°C) _____		OXIGENO DISUELTO (P.P.M.) _____	

DETERMINACIONES FISICO - QUIMICAS

PARAMETROS	ANALISIS	NORMA	PARAMETROS	ANALISIS	NORMA
P H		6.9-8.5	CONDUCTIVIDAD (MICROMOS)		1000
O. D.			COLOR (PT-60)		20
O. D. 0.5			TURBIDEZ (ESC-51)		10
O. D. 0.0			SOLIDOS TOTALES		1000
N-NH ₃		0.50	SOLIDOS SEDIMENTABLES		
N-NO ₂		0.05	(CONO HOFF MI/L.)		
N-NO ₃		5	SOLIDOS DISUELTOS		500
I-ORGANICO		0.10	SOLIDOS TOTALES DISUELTOS		
ULFATOS (SO ₄) mg/l		250	ACIDEZ ANARANJADO METILO		
CLORUROS (Cl ⁻) mg/l		250	P.P.M. CaCO ₃ TOTAL		
INDICE DE SATURACION (LANGE-LIER) UNIDADES DE PH:		± 0.5	ALCALINIDAD FENOLFTALEINA		
FLUORUROS		1.5	P.P.M. CaCO ₃ TOTAL		400
MERCURIO		0.001	DUREZA TOTAL P.P.M. CaCO ₃		300
PLOMO		0.05	DUREZA CARBONATADA P.P.M. CaCO ₃		
SAAM		0.50	CALCIO P.P.M. CaCO ₃		175
ARSENICO		0.05	MAGNESIO P.P.M. CaCO ₃		125
CROMO HEXAVALENTE		0.05	FIERRO		0.30
			MANGANESO		0.15

DETERMINACIONES BACTERIOLOGICAS

	ANALISIS	NORMA
COLIFORMES TOTALES (NMP/100 ml)		200
COLIFORMES FECALES (NMP/100 ml)		0
COLONIAS / 100 ml (CUENTA EN PLACA)		

OBSERVACIONES: NORMAS FIJADAS OFICIAL DEL 19 DE ENERO DE 1958.

MUESTREO _____	ANALIZO _____	REVISO _____	JEFE DE DEPARTAMENTO _____
----------------	---------------	--------------	----------------------------

V.3 MARCO CONCEPTUAL

Este capítulo se irá desarrollando a lo largo del trabajo dado que se incorporarán las definiciones de conceptos que se utilizarán y/o se generarán y que pudieran ser interpretados fuera del contexto de la investigación.

El equipo de trabajo debe de manejar conjuntamente ideas, conceptos y experiencias que se tengan sobre el tema, de ser posible, desde el principio de la investigación.

Las definiciones deberán ser claras y concisas.

E J E M P L O

Agua: Líquido inodoro, incoloro e insaboro, compuesto por Oxígeno (O) e Hidrógeno(H) en la proporción de un volumen de O por dos de H y de 2 partes en peso de H por 16 de O.

Peso Atómico: 18

Sistema de Cristalización: hexagonal

Densidad: 1 kg/dm³

Tem. de Ebullición: 100 °C

A) Estado en la Naturaleza.- El agua existe en la naturaleza en abundancia, ya sea en su estado sólido (nieve, hielo, granizo y escarcha), en su estado líquido (mares, ríos, lagos) o en estado de vapor en la atmósfera. El agua es el único elemento en la naturaleza que se halla a la vez en tres estados.

B) Propiedades Físicas.- El agua pura es líquida a la temperatura ordinaria, se solidifica a 0°C y hierve a 100°C. Es incolora, tiene su densidad máxima a los 4°C: al congelarse aumenta el volumen, disminuyendo por tanto su densidad. Es disolvente por excelencia.

C) Propiedades Químicas.- El agua es un cuerpo muy estable. Se combina con los anhídridos para formar ácidos y con los óxidos formando los hidróxidos o bases.

D) Usos.- El agua es de uso continuo, así sea en la vida doméstica, como en la agricultura, en los laboratorios y en la industria.

Aguas Potables: Se llaman aguas potables a las que son aptas para la bebida. Deben contener elementos que entran en la composición de los líquidos de nuestro organismo y que los alimentos no llevan en cantidad suficiente. Es preciso, pues, que contengan en solución algunos gases, como aire y CO_2 ; sales de Potasio (K), Sodio (Na), Calcio (Ca), y Magnesio (Mg); generalmente en forma de bicarbonatos.

El exceso de algunas de estas sustancias las hacen ingratas al gusto y, a la larga, nocivas al organismo. Las aguas con exceso de sales de Ca o Mg se llaman crudas o duras.

Por otra parte el agua potable, ha de carecer de sulfuros, amoniacos, nitritos y nitratos, materias orgánicas y sobre todo de determinados infusorios y bacterias, causas de enfermedades infecciosas.

Características del Agua Potable.

- A) Debe de ser clara, fresca, sin olor e imputrescible.
- B) Debe de ser aireada para que contenga aire en solución, de lo contrario es indigesta.
- C) Debe de tener sabor débil, ni insípido, ni salado, ni dulzaino. Es conveniente que el agua tenga cierta cantidad de sal, pues en caso contrario, resulta insípida (el contenido límite por debajo del cual no se apreciaba mal sabor es de 250 mg/l).
- D) No debe contener gérmenes patógenos.
- E) La temperatura óptima del agua debe de ser de 5 a 15 °C. El agua demasiado fría puede ser perjudicial para la salud y demasiado caliente no resulta refrescante.

Condiciones Bacteriológicas Exigidas para el Agua Potable:

- A) El agua potable de buena calidad presenta solamente unidades de gérmenes por centímetro cúbico (el límite admisible es de 100 bacterias por centímetro cúbico de agua).
- B) En ningún caso deben de existir bacterias patógenas (bacterias inocuas).
- C) La bacteria Coli no debe encontrarse en el agua de ninguna manera; generalmente inofensiva, vive en el intestino humano y de los animales, su presencia en el agua indica que ha recibido contaminación del tipo fecal.

Contenido en Cloruros

Toda agua natural contiene cloro en forma de cloruros. El límite admisible para agua potable se ha establecido en 250 mg/l. El exceso de cloruros dará sabor metálico, alado o amargo, dependiendo de que los cloruros sean de sodio, calcio o magnesio.

Dureza

Es un factor sin importancia en el agua potable; sin embargo, el agua dura tiene un sabor muy fresco. A medida que aumenta la dureza, se hace mayor el tiempo de cocción de las legumbres y la carne.

Para indicar la dureza total del agua se suele hacer uso de la siguiente escala:

- 0 - 4 D.G. = agua muy blanda
- 4 - 8 D.G. = agua blanda
- 8 - 12 D.G. = agua de dureza media
- 12 - 18 D.G. = agua bastante dura
- 18 - 30 D.G. = agua dura
- Por encima de 30 D.G. agua muy dura

Un D.G. (Grado alemán de dureza) corresponde a:

- 10 mg de CaO en 1 l de agua
- 7.19 mg de MgO en 1 l de agua
- 18.48 mg de SrO en 1 l de agua
- 27.37 mg de BaO en 1 l de agua

o bien un contenido de 0.356 mval de iones alcalinotérreos por litro de agua.

Dureza Temporal.- Debida a carbonatos y bicarbonatos de calcio y de magnesio, que se pueden eliminar por ebullición. $(\text{CO}_3\text{H})\text{Ca}_2$, $(\text{CO}_3\text{H})\text{Mg}$.

Dureza Temporal.- Debida a los cloruros, nitratos, sulfatos y silicatos de calcio y de magnesio (por ejemplo: SO_4Ca , SO_4Mg , Cl_2Ca , Cl_2Mg). No es posible eliminarlos por ebullición.

Contenido de Dióxidos de Carbono

Toda agua natural contiene dióxido de carbono ya sea en forma combinada, semicombinada o libre.

El combinado se encuentra fuertemente ligado al calcio a al magnesio formando carbonatos $(\text{CO}_3\text{Ca}$, CO_3Mg). La cantidad de dióxido de carbono combinado se calcula a partir de la dureza de carbonatos en la forma siguiente:

dióxido de carbono combinado = 7.85 D.G. de carbonatos

El semicombinado se encuentra en forma de bicarbonatos y se desprende con la ebullición. Su cantidad es igual a la del dióxido de carbono combinado.

El libre se encuentra en el agua en forma gaseosa, o bien disuelto como ácido carbónico. Se distingue entre dióxido de carbono libre correspondiente y dióxido de carbono en exceso.

Libre correspondiente.- Mantiene en solución los carbonatos que constituyen la dureza temporal. Cuanto mayor sea la dureza en carbonatos de un agua, mayor cantidad de dióxido de carbono libre será preciso para mantener los carbonatos en solución.

Carbono Agresivo.- Si el agua contiene más dióxido de carbono libre que el necesario para disolver los carbonatos correspondientes a la dureza temporal, este exceso es agresivo y ataca al hormigón y a los materiales.

Contenido de Oxígeno

Toda agua que haya estado en contacto con el aire contiene oxígeno (O_2) disuelto.

El agua disuelve a:

a 0 °C 14.6 mg de oxígeno por litro (11.2 cm_3/l)

a 10 °C 11.4 mg de oxígeno por litro (8.0 cm_3/l)

a 20 °C 9.2 mg de oxígeno por litro (6.4 cm_3/l)

El contenido de oxígeno es indiferente para el empleo del agua con fines potables.

Hierro Y Manganeseo

Tanto el hierro como las cantidades de manganeseo que se presenten en el agua no resultan perjudiciales desde el punto de vista sanitario, Pero si aparecen en cantidades considerables, dan lugar a un enturbiamiento, coloración y alteraciones en el sabor; por ello si el agua contiene más de 0.1 mg/l de Fe o más de 0.05 Mg de Mn será preciso considerar su tratamiento.

Compuestos Nitrogenados

El óxido nitroso (N_2O_3) o el ácido nitroso y el amoníaco no son perjudiciales si aparecen en pequeñas cantidades, pero pueden ser consecuencia de la contaminación fecal. Por lo tanto, deben estar ausentes del agua potable.

Acido Sulfúrico y Acido Silhidrico

El agua que contenga ácido sulfúrico o sulfatos no debe emplearse porque ataca a la cal y al hierro.

Flúor

Un contenido en flúor de 1 mg/l es beneficioso para evitar las caries dental.

Radiactividad

Desde luego, el agua natural (tanto la superficial como la subterránea) posee una pequeña radiactividad, debida a la presencia de Uranio, Torio y los productos que se derivan de ellos; así como de potasio que contiene k40 radiactivo.

La tolerancia recomendada internacionalmente para el agua potable es de 10-8 uC/ cm_3 , siempre que no se determine la clase de substancia radiactiva y sobre esta se puedan establecer tolerancias mayores.

Organismos Coliformes Totales: Son aquellos que se encuentran en el tracto intestinal del hombre o de los animales. Su presencia indica un mal procesamiento y manejo del agua.

Organismos Coliformes Fecales: Bacterias de origen fecal y que pueden originar graves enfermedades gastrointestinales como la salmonelosis o fiebre tifoidea.

Escherichia coli (E. Coli): La presencia de esta bacteria se emplea como indicador sanitario y es una confirmación de la contaminación por origen fecal en el producto.

Enfermedades ocasionadas por agua contaminada:

Amibiasis

Los brotes epidémicos son consecuencia de la indigestión de agua contaminada con heces fecales que contengan quistes amibianos.

Balantidiasis

Esta infección se produce por ingestión de quistes de heces de fecales (heces de cerdo).

Capilariasis pulmonar

Se produce por la ingestión de agua contaminada con huevos infectantes de la tierra. Parásito nematodo de los gatos, perros y mamíferos carnívoros. Enfermedad pulmonar, se manifiesta por fiebre, tos, y respiración asmática.

Cólera

Trasmisión de esta enfermedad por la ingestión de agua contaminada con heces o vómitos de pacientes, mariscos crudos o mal cocidos, procedentes de aguas de agua contaminada.

Diarrea aguda

Contaminación fecal de alimentos, agua o fomites.

Contacto con animales caseros (gatos y perros).

Dracontiasis (enfermedad del gusano de Guinea)

Larvas expulsadas por el gusano en el agua dulce son ingeridas por microcrustáceos. El hombre ingiere los microcrustáceos infectados al beber agua contaminada obtenida de pozos con escalones y tanques infectados se libera en el estomago.

Equinocosis

Quistes en el hígado y pulmón. Los huevos de la tenia provienen de las heces del perro que contamina el agua. Los perros pastores son los que transmiten estos huevecillos.

Esquitomiasis

Infección que se adquiere por contacto con agua que contiene larvas (cercarias) de vida libre, que se han desarrollado en los caracoles que lo liberan por la orina.

En el agua los huevos liberan las larvas que penetran en un huésped adecuado, un caracol de agua dulce.

Síntomas hepáticos e intestinales.

Fiebre Tifoidea

Por el agua y los alimentos contaminados con heces u orinas de un enfermo o portadores. Mariscos procedentes de lechos contaminados con aguas servidas. Fiebre, tos, estreñimiento, hemorragias o perforación intestinal.

Giardiasis

Heces fecales en el agua. Ataca el intestino delgado. Diarrea, cólicos, fatiga y pérdida de peso.

Tratamiento de aguas: Correcciones químicas y bacteriológicas para garantizar que su calidad corresponda a las condiciones exigidas para su empleo como agua potable o industrial.

Ebullición

Este proceso solo es aplicable para pequeñas cantidades de agua, para usos domésticos. Calentando a 75 °C durante 10 minutos mueren las bacterias por descomposición de la albumina.

Filtración (Lecho Profundo)

Disminución de bacterias patógenas, debida a la retención por granos del filtro, y a un proceso biológico similar al que experimenta el agua al atravesar el suelo.

El filtro de arena consta de una masa integrada por diversas capas de granulación escalonadas de abajo arriba y de mayor a menor diámetro de granos y con un dispositivo de drenes para recoger la masa de agua que lo ha atravesado. Para cantidades pequeñas de uso doméstico, se emplean filtros de carbón activo o de material cerámico muy poroso o cilindros de tierra de diatomeas calcinada (kielsegur). Su acción desinfectante es mecánica (retención de bacterias en los poros), separando además las partículas en suspensión y mejorando el sabor.

Si se deposita plata activa dentro de los cilindros, las bacterias retenidas por la masa filtrante mueren. Estos son los cilindros activos. El filtrado contiene indicios de iones de plata que inhiben totalmente cualquier contaminación posterior del agua.

Carbón Activado

Elimina el olor, sabor y color en el agua a través de sales inorgánicas:

80% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

8% CaCO_3

12% C

con una vida promedio de 6 meses a 1 año.

Ozonización

Proceso fisicoquímico destructor de la materia orgánica cuando el ozono (O_3) entra en contacto con sustancias oxidables y se descompone rápidamente en oxígeno nascente (O) y oxígeno diatómico inactivo (O_2). El primero destruye la materia orgánica. Una vez efectuada la esterilización es necesario eliminar el exceso de aire que se ha introducido en el agua

En esta reacción no se forman sales perjudiciales y el agua queda libre de olores y sabores extraños, lo que representa una ventaja frente al cloro. El tiempo de reacción necesario para los procesos de purificación oscila entre 10 y 20 min.

Rayos Ultravioletas (Irradiación Ultravioleta)

Eliminación de bacterias destruyendo su protoplasma celular a través de rayos ultravioletas generados por medio de una lámpara de cuarzo. No se producen alteraciones en el sabor del agua y tampoco se forman sales perjudiciales, pero la penetración de los rayos en le agua no es profunda., su acción solo puede considerarse segura hasta unos 30 cm de profundidad

Clorificación

Desinfección del agua a través de la adición de gas de cloro. Por ser el tratamiento más sencillo y económico es utilizado por la Comisión Nacional del Agua como agente desinfectante del agua de abastecimiento público.

Osmosis Inversa

La ósmosis inversa es un proceso de membrana que se utiliza actualmente para desalinizar el agua a gran escala y separar virus y bacterias minerales para agua de consumo humano. Impide el paso de sales y organismos a través de una membrana semi-impermeable.

El proceso de filtración y osmosis son similares ya que ambos implican la separación de un líquido a partir de una mezcla que se hace pasar a través de un dispositivo que retiene los otros componentes.

Experimentos sobre la ósmosis inversa indican que existen diferentes materiales que pueden formar películas que posean semi-impermeabilidad a las sales presentes en el agua y agua de mar. El acetato de celulosa resultó ser el material más adecuado.

El uso principal de la ósmosis inversa es la purificación de agua (hasta 1000 ppm de sólidos disueltos).

La ósmosis inversa es de los procesos con un costo mínimo y con gran eficiencia.

Variable Trascendente: Elemento definitorio e importante del contenido de una hipótesis.

Parámetro: Número que mide la magnitud de una variable.

Indicador: Correlación entre dos parámetros.

Método Delphi: Método de consenso para la determinación de problemas y posibles soluciones. Generalmente se realiza con paneles de expertos.

Activo: Todas aquellas cosas propiedad de una empresa y cuyo valor respalda el valor del total de deudas contraídas por ésta con terceros (acreedores y accionistas).

Activo Circulante: Todas aquellas cosas propiedad de la empresa que están en circulación, ya sea en forma de efectivo o que puedan convertirse en efectivo en menos de un año.

Activo Fijo: Todas aquellas cosas de valor generalmente usadas para la producción de bienes y servicios y que benefician a la empresa en más de un periodo contable.

Pasivo: Todas aquellas deudas contraídas por la empresa con terceros (acreedores).

Pasivo a Corto Plazo: Todas aquellas deudas que tengan que ser saldadas antes de un año.

Pasivo a Largo Plazo: Todas aquellas deudas que tengan que ser cubiertas en un plazo mayor a un año.

Capital Contable: Representa la inversión de los accionistas más las utilidades retenidas o las pérdidas resultantes en el proceso productivo de la empresa.

Capital Social: Cantidad en dinero que la empresa adeuda a los accionistas o socios de una empresa, esencial para realizar la actividad productora de la empresa.

Depreciación: Valor que gradualmente va perdiendo la maquinaria y equipo por concepto de desgaste en el proceso productivo.

Amortización: Valor que gradualmente van perdiendo los activos intangibles.

Coefficiente de Correlación: Medida comparativa entre ajustes cuyo valor varía entre 0 a 1.

Planificar: Modificar la tendencia hacia el escenario deseado, conociendo el pasado para entender el presente, analizando exhaustivamente el presente y diseñando la estrategia para alcanzar el futuro.

V.4 DEFINICION DEL PROBLEMA

Plantear un problema significa reducirlo a sus aspectos y relaciones fundamentales a fin de poder iniciar su estudio intensivo; reducción (vía el recurso de la abstracción). Esta operación es necesaria para poder plantear el problema en términos concretos, destacando aquellos elementos y vínculos que la teoría y la práctica señalan como importantes para una primera aproximación al estudio de la misma.

Para la definición clara y precisa del problema es necesario iniciar con el PLANTEAMIENTO del mismo en TERMINOS GENERALES que nos llevarán a conocer cuanto sabemos del problema en cuestión.

Dichos planteamientos o cuestionamientos se deberán de sistematizar en áreas de estudio, que en el instante de plantearlos, aunque sea en términos generales, o a veces poco precisos, se convierten en HIPOTESIS GENERALES, mismas que nos conducen a nuevas interrogantes y que a su vez se van convirtiendo en HIPOTESIS PARTICULARES O DE TRABAJO, según sea el caso.

Una HIPOTESIS es aquella formulación que se apoya en un sistema de conocimientos, o no, y que establecen una relación entre dos o mas variables para explicar o predecir los fenómenos que se están estudiando.

Las variables contenidas en las hipótesis se conocerán como LAS VARIABLES TRASCENDENTES DEL ESTUDIO.

E J E M P L O

Para seguir el orden lógico que exige este tipo de investigaciones, se sugiere ordenar las Hipótesis Generales de la siguiente forma:

I. Región de Estudio (Perfil Socioeconómico)

VT_{1.1} Crecimiento de la Población

VT_{1.2} Ingresos per cápita

VT_{1.3} Servicios Urbanos

VT_{1.4} Medios de comunicación

VT_{1.5} Infraestructura Física

Esa información se puede consultar en los censos de población y vivienda publicados por el INEGI.

II. Potabilización (Proceso)

VT_{2.1} Procesos de potabilización

VT_{2.2} Relación eficiencia-economía de los procesos

VT_{2.3} Efectos y/o consecuencias en la salud

III. Demanda del producto

VT_{3.1} Consumo per cápita de agua potable

VT_{3.2} Consumo per cápita de bebidas embotelladas

VT_{3.3} Importaciones de agua embotellada.

IV. Oferta del Producto

VT_{4.1} Producción Nacional de agua embotellada

VT_{4.2} Exportación de agua embotellada

V. Embotellamiento

VT_{5.1} Presentaciones comerciales del producto

VI. Financiamiento

VT_{6.1} Fuentes de Financiamiento

VT_{6.2} Funcionamiento

V.4.1 CUESTIONAMIENTOS GENERALES

1 Región de Estudio.

¿ Cómo es el crecimiento de la población en la Región de Estudio con respecto al crecimiento nacional ?

¿ Cómo es el promedio de ingresos de la población de la Región de Estudio con respecto al promedio de ingresos de la población nacional ?

¿ La calidad de los servicios urbanos de la Región de Estudio es comparable a la calidad de los servicios a nivel nacional ?

¿Cuál es el tipo de superficie (pavimento, revestido o terracería) más común en la red carretera nacional y de la Región de Estudio ?

2 Potabilización

¿ Es necesario potabilizar el agua ?

¿ Los procesos de potabilización dependen de las características del agua ?

¿ Cuáles son los procesos de potabilización más usados actualmente ?

¿ Cómo es la relación eficiencia-economía de los procesos de potabilización ?

¿ Qué efectos y/o consecuencias producen los distintos procesos de potabilización ?

¿ El nivel de exigencia de las características físico-químicas del agua purificada embotellada nacional es similar a los niveles manejados internacionalmente ?

3 Demanda del producto

- ¿Cuál es el consumo nacional per cápita de agua potable ?
- ¿Cuál es el consumo nacional de agua potable embotellada ?
- ¿ México importa agua purificada embotellada ?

4 Oferta del producto

- ¿Cuál es la producción nacional de agua purificada embotellada ?
- ¿ México exporta agua purificada embotellada ?

5 Embotellamiento

- ¿ En la Región de Estudio serán comercializables las distintas presentaciones de agua embotellada (1/21, 1 1/21, galón y garrafón de 20 litros) que existen en el mercado ?

6 Financiamiento

- ¿ Qué instituciones pueden financiar éste proyecto ?
- ¿ Cómo funcionan los tipos de financiamiento que proporcionan dichas instituciones ?

V.5 DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

En esta etapa se establecerá la situación actual que guardan las áreas de estudio sobre las que se esta realizando la investigación.

V.5.1 INVESTIGACION ESTADISTICA Y DOCUMENTAL

Enfocar los cuestionamientos generales conduciéndolos hacia el área de interés, (analizándolos y particularizándolos más a fondo), obteniendo de estos análisis las hipótesis particulares, generalmente presentadas en áreas de estudio.

Las hipótesis particulares que se generen deberán corresponder a cada una de las variables trascendentes del proyecto. Para que pueda realizarse el análisis sistemático de dichas variables, éstas deberán ser medibles en todo momento, por lo que cada hipótesis deberá contener por lo menos dos parámetros para correlacionar y así obtener el indicador de la Variable Trascendente.

En una primera etapa los valores de los parámetros serán determinados a través de un estudio estadístico, documental y/o cartográfico.

Cabe señalar que durante el estudio estadístico se podrán incorporar nuevas hipótesis y confirmar algunos de los cuestionamientos.

E J E M P L O

HIPOTESIS PARTICULARES

1 Región de Estudio

HP_{1.1} ¿ La tasa de crecimiento de la Región de Estudio es mayor que la tasa de crecimiento nacional ?

TASA DE CRECIMIENTO

POBLACION	NACIONAL	OAXACA	MUNICIPIOS ALEDAÑOS	BARRIO DE LA SOLEDAD
1960		2366078*	66282*	9028*
1990	81249646*	3019560*	94813*	11635*
TASA DE CRECIMIENTO	2.3 %	2.45 %	3.95 %	2.48 %

Fuente: INEGI

* HABITANTES

HP_{1.2} ¿ El promedio de ingresos de la población de la Región de Estudio en menor que el promedio de ingresos a nivel nacional ?

INGRESOS DE LA POBLACION

NIVEL DE INGRESOS	NACIONAL	OAXACA	MUNICIPIOS ALEDAÑOS	BARRIO DE LA SOLEDAD
MEJOS DE 1 SM	9,4	28,24	28,22	19,47
DE 1 A 2 SM	40,9	28,70	24,71	44,94
MAS DE 2 Y HASTA 5 SM	31,7	18,86	12,24	18,60
MAS DE 5 SM	9,0	3,19	2,54	4,53
NO RECIBE INGRESOS	8,3	24,80	28,46	7,66
NO ESPECIFICADO	3,8	4,17	5,87	9,84
	100 %	100 %	100 %	100 %
TOTAL DE POBL. OCUPADA	2E+07	754308	23961	3019

El salario mínimo general ponderado de las tres áreas geográficas, del 1° de Ene. al 15 de Nov. de 1990 era de \$ 136.88 veces pesos

Fuente: INEGI

HP1.3 ¿ El porcentaje de población beneficiada por los servicios urbanos en la Región de Estudio es menor que el porcentaje beneficiado a nivel nacional ?

SERVICIOS URBANOS

POBLACION SERVIDA

SERVICIOS	NACIONAL	OAXACA	MUNICIPIOS ALEDAÑOS	BARRIO DE LA SOLEDAD
AGUA ENTUBADA	79,4 %	58,1 %	32,00 %	88,82 %
DRENAJE	89,6 %	29,9 %	22,15 %	84,18 %
ENERGIA ELECTRICA	87,5 %	76,1 %	78,00 %	90,80 %
POBL. TOTAL	6E+07	3019500	64813	11536

Fuente: INEGI

HP1.4 El porcentaje de kilómetros pavimentados o revestidos es mayor que el porcentaje de kilómetros de terracería

RED CARRETERA

TIPO DE SUPERFICIE

ZONA	LONGITUD TOTAL (km)	PAVIMENTADA	REVESTIDA	TERRACERA
DISTRITO DE JUCHITAN	810	815 (35 %)	802 (48 %)	208 (22 %)
REGION DE ESTUDIO	420	113 (26,94 %)	194 (46,22 %)	122 (28,48 %)
	47 %	38 %	48 %	90 %

Fuente: INEGI

2 Potabilización

HP2.1.1 ¿ Más del 50 % de los casos de enfermedades registradas en los hospitales en 1990 se debieron a enfermedades gastrointestinales ?

CASOS REGISTRADOS DE ENFERMEDADES

	NACIONAL	OAXACA
TOTAL DE CASOS REGISTRADOS	2E+07	514274
PG	3668907	128402
PORCENTAJE %	19	24,96

PO: PADECIMIENTOS GASTROINTESTINALES
Los casos registrados se clasificaron en 84 enfermedades diferentes.
Fuente: INEGI

HP2.1.2 ¿ La mortalidad hospitalaria por enfermedades infecciosas intestinales es mayor del 5 % ?

MORTALIDAD HOSPITALARIA

	NACIONAL	OAXACA
TOTAL DE DEFUNCIONES	12395	384
DEII	817	25
TOTAL %	6,59	6,51

DEII : DEFUNCION POR ENFERMEDADES INFECCIOSAS INTESTINALES
Fuente: INEGI

HP_{2.2} ¿ Los procesos de potabilización dependen de las características del agua ?

PROCESOS DE DESINFECCION ACCION DE LOS PROCESOS ESTERILIZANTES

CLASE DE IMPUREZAS	CLORACION	IRRADIACION ULTRAVIOLETA	OZONIZACION
ARENA, TIERRA	Ineficaz	Ineficaz	Ineficaz
HIERRO	Floculación lenta, si la cloración es intensa.	Ineficaz	Floculación inmediata
MANGANESO	Floculación lenta, si la cloración es intensa.	Ineficaz	Floculación inmediata
AMONIACO	Formación de cloruro amónico.	Ineficaz	Formación de nitratos
ACIDO CARBONICO AGRESIVO	Ineficaz	Ineficaz	Ineficaz
BACTERIAS Y HONGOS	Mueren pasado el tiempo de contacto.	Mueren las cepas no resistentes	Mueren pasado el tiempo de contacto.
RESIDUOS EN AGUA YA TRATADA	Olor a cloro, peligroso para los alérgicos.	Ninguna	Ninguna
ACCION DEL AGUA SOBRE LOS PECES	Perjudicial	Ninguna	Beneficiosa porque eleva el contenido de oxígeno.

HP_{2.3} ¿ Más del 50 % de la población es abastecida por agua clorada ?

ABASTECIMIENTO DE AGUA CLORADA

	POBLACION millones	ABASTECIDA millones	% CUBIERTO
ABRIL 91	34,8	82,8	42
AGOSTO 92	62,1	84,4	72,6

Fuente: CNA

HP2.4 ¿ El proceso de clorificación es el más económico pero menos eficiente ?

PROCESOS, EFICIENCIA Y COSTO

PROCESO	NIVEL DE EFICIENCIA	COSTO
CLORACION	75 %	BAJO
RAYOS ULTRAVIOLETA	75 %	ELEVADO
OZONO	99 %	ELEVADO
OSMOSIS INVERSA	99 %	MEDIO

HP2.4.1 Arriba de 250 mg/l de cloro modifican el sabor del agua potable

SABOR DEL AGUA POR EXCESO DE CLORO

CLORURO	SABOR
de Sodio	Metálico
de Calcio	Salado
de Magnesio	Amargo

Se considera como exceso más de 250 mg/l

HP2.4.2 La acción de los Rayos Ultravioletas puede considerarse hasta 30 cm de profundidad, no produce alteraciones en el sabor del agua y no forma sales perjudiciales.

HP2.5 ¿ El nivel de exigencia de las características fisicoquímicas del agua purificada embotellada nacional es similar a los niveles internacionales manejados ?

NORMAS SOBRE AGUA POTABLE EMBOTELLADA					
Substancia	USA Nivel max.de contaminantes(mg/L)	CANADA Limite max. aceptable(mg/L)	CEE Concentración admisible(mg/L)	OMS Valores Guía (mg/L)	MEXICO Valores Guía (mg/L)
INORGANICAS					
Arsénico	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Bario	1.0	1.0	0.1	NS	0.70
Cadmio	0.01	0.005	0.005	0.005	0.005
Cloro	0.05	0.05	0.05	0.05	0.10
Fluoruro	4.0	1.5	NS	1.5	0.70
Plomo	0.05	0.05	0.05	0.05	0.02
Mercurio	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001
Nitrato	10.0	10.0	50.0	10.0	10.0
Selenio	0.01	0.01	0.01	0.01	—
Plata	0.05	0.05	0.01	NS	0.05
ORGANICAS					
2,4-D	0.1	0.1	NS	0.001	0.3
Endrin	0.0002	0.0002	NS	NS	0.00003
Lindane	0.0004	0.004	NS	NS	0.00003
Methoxy	0.1	0.1	NS	0.001	0.2
Pesticidas(total)	NS	0.1	0.005	NS	—
Toxa	0.005	0.005	NS	NS	—
2,4,5-TP silvex	0.01	0.01	NS	NS	—
Trimetanes	0.10	0.35	0.001	0.03(CHCL3only)	—
MICROBIANAS					
Organismos coliformes/100mL	<1	10	0	0	<2
turbiedad (u/m)	1-5	1-5	1-5	1-5	5
RADIO					
Partículas beta y fotones activados	4mrem	NS	NS	1.0Bq/L	—
Partículas alfa gruesas activadas	15pCi/l	NS	NS	0.1Bq/L	—
Radio-226+radio-228	5pCi/l	1Bq/l	NS	NS	—
ORGANISMOS QUÍMICOS VOLATILES					
Benzeno	0.005	NS	NS	0.01	—
	0.005	NS	NS	0.003	—
Tetraclorido de carbón	0.007	NS	NS	0.003	—
1,1	0.005	NS	NS	0.01	—
1,2	0.075	NS	NS	NS	—
1,1-1	0.2	NS	NS	NS	—
Tricloroetano	0.005	NS	NS	0.03	—
nitril	0.002	NS	NS	NS	—

NS: No estandar

* Propuesta de la Asoc. Nac. de Produc. de Agua Purificada, A.C. (en vía de legislarse).

3 Demanda del Producto

HP_{3.1} ¿Cuál es el consumo per cápita diario de agua potable ?



1.5 litros

HP_{3.2} ¿Cuál es el consumo nacional anual de agua potable embotellada ?



12,100 millones
de litros

HP_{3.3} ¿ México importa agua purificada embotellada ?

IMPORTACION DE AGUA POTABLE

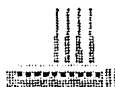
	CANTIDAD (*)	VALOR (dólares)
1990	2.71	545984
1991	5.56	1744358
1992	10.55	2618658
1993	5.98	1548690

Los datos de 1993 son de Enero - Octubre
La cantidad está referida en millones de kg

Fuente: BACOMEXT

4 Oferta del Producto

HP4.1 ¿Cuál es la producción nacional anual de agua purificada embotellada ?



HP4.2 ¿ México exporta agua purificada embotellada ?

EXPORTACION DE AGUAS INCLUIDA EL AGUA POTABLE

	CANTIDAD (*)	VALOR (dólares)
1990	15.52	212645
1991	13.84	265008
1992	19.51	441301
1993	3.73	162032

Los datos de 1993 son de Enero - Octubre
La cantidad está referida en millones de kg

Fuente : BANCOMEXT

6 Financiamiento

HP6.1 ¿ Qué instituciones pueden financiar este proyecto ?

INSTITUCIONES DE FINANCIAMIENTO

CENTRO NAFIN

Bancos

Arrendadoras

Uniones de Crédito

Entidades de Fomento

Empresas de Factoraje

SEDESOL

Empresas de

Solidaridad

HP6.2 ¿ Cómo funcionan los tipos de financiamiento que proporcionan dichas instituciones ?

FUNCIONAMIENTO

CONCEPTO		CENTRO NAFIN	EMPRESAS DE SOLIDARIDAD
Monto de la Inversión	Entidades de Fomento Otras Entidades	N\$ 800,000.00 N\$ 700,000.00	Hasta un 85% de la inversión total
Interés Anual	Outlooker Intermediario	CPP + 8	-
Plazos	Capital de trabajo Activos Fijos	4 años 12 años	Transcurrido el pe- riodo de maduración
Garantía		2 a 1	-
Utilidades		-	% Igual a la Inversión

V.5.2 INVESTIGACION DE CAMPO

Para verificar el comportamiento de las variables trascendentes es necesario dirigirse a la región de estudio y corroborar la situación de las mismas.

Se determinan nuevamente los valores de los parámetros de cada variable trascendente y de los indicadores, pero ahora con información obtenida directamente de la región de estudio a través de las instancias correspondientes.

Si no es suficiente la información proporcionada por la o las cabeceras municipales de la región de estudio, se acudirá a la capital del estado.

En ese momento dejan de ser hipótesis particulares para convertirse en afirmaciones o negaciones de trabajo.

Cabe señalar que existirán hipótesis particulares que no podrán validarse en la investigación de campo por lo que se tendrán que considerar válidas sólo con la información estadística, o bien se encontrará, situaciones que no se contemplaron al inicio del estudio y que ahora será necesario incorporar ya como hipótesis de trabajo que harán que la investigación sea más completa, sin que esto diga que si no se encuentran situaciones no contempladas la investigación es incompleta.

V.6 RESUMEN SISTEMATIZADO DE LA SITUACION ACTUAL

JERARQUIZACION DE LAS VARIABLES TRASCENDENTES

Cuando se ha terminado la etapa del trabajo de campo, se sintetiza toda la información hasta este momento obtenida, determinando que variables implican mayor impacto en el desarrollo de la empresa.

La importancia de este capítulo reside en la correcta graduación u orden (jerarquización) que se les de a las variables trascendentes ya que funcionará como un filtro de donde se obtendrán los parámetros sobre los cuales se procede a realizar la estrategia.

Dado que como en cualquier proyecto se tienen limitantes en el tiempo y en la inversión, es necesario jerarquizar las variables que conforman el problema para que la estrategia a desarrollar encamine los recursos con que se cuenta hasta el momento en que se resuelvan las prioridades.

RESUMEN DEL DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

REGION DE ESTUDIO

Población y vivienda

La región de estudio comprende los siguientes municipios: El Barrio de la Soledad, Matías Romero, San Juan Guichicovi, San Miguel Chimalapa, Santa María Chimalapa, Santa María Petapa y Santo Domingo Petapa, con una población total de 106,348 habitantes y un crecimiento anual de 3.51%, 1.06% arriba de la tasa de crecimiento estatal y 1.21% arriba de la nacional.

Del total de habitantes, 26,980 personas conforman la población ocupada y de ésta el 26.97% percibe de uno hasta

dos salarios mínimos, el 25.5% menos de un salario mínimo, el 15.85% más de dos salarios mínimos, el 26.15% no recibe ingresos y el 5.52% restante no está especificado.

Los 106,348 habitantes de la región de estudio ocupan 21,696 viviendas con un promedio de 4.9 habitantes por vivienda de las cuales el 36.00% tienen agua entubada, el 77.58% cuentan con servicio de energía eléctrica y el 26.70% disponen de drenaje.

Vías de comunicación (Red carretera)

La región de estudio está comunicada entre sí con 429 km de caminos vecinales, locales o rurales de los cuales el 26.34% están pavimentados, el 45.22% están revestidos y el 28.43% son de terracería.

POTABILIZACION

La potabilización es necesaria porque a través de ella son destruidos o inactivados los organismos patógenos productores de enfermedades gastrointestinales, como por ejemplo el cólera y la fiebre tifoidea, entre otras, que representan el 19% anual de las enfermedades registradas en los hospitales y que generan una tasa de defunción del 6.59% anual a nivel nacional.

Los organismos patógenos son destruidos y/o eliminados en gran parte durante las distintas operaciones de los tratamientos físico-químicos del agua.

El proceso de cloración es el más comúnmente utilizado por la Comisión Nacional del Agua para abastecer de agua potable a la población, dado su bajo costo de operación debido a que se requiere una cantidad mínima para la eliminación de microorganismos (la demanda de cloro se determina experimentalmente, sin sobrepasar los 0.05 mg/l) y porque no se han apreciado desórdenes en la salud humana como consecuencia de su empleo.

La posibilidad de tratar económicamente grandes volúmenes de agua con reactivos químicos (Cl) y su efecto residual hace que estos compuestos se utilicen casi exclusivamente para desinfectar los suministros de aguas públicas.

Por su acción inactivadora no se puede considerar como único proceso a utilizar para potabilizar el agua.

El uso de la Radiación Ultravioleta para la potabilización no añade nada al agua y por lo tanto no se cambia su calidad. Después del tratamiento no se obtienen ni sabores, ni olores; tiene un gran poder bactericida pero su acción poca profunda (sólo puede considerarse hasta unos

30 cm de profundidad) y el no proporcionar protección residual hacen de la radiación UV un método no recomendable para desinfectar suministros de agua en gran escala. Los gastos de funcionamiento son pequeños pero la duración de un radiador ultravioleta es de 4000 a 5000 horas de trabajo.

Las propiedades bactericidas inmediatas del ozono son superiores a las del cloro. El ozono se usa extensivamente en Europa en el tratamiento del agua para la potabilización y consiguiente eliminación del sabor, olor, color, hierro y manganeso. La descomposición del ozono en el agua no permite una protección a largo plazo (efecto residual) contra el nuevo crecimiento de organismos patógenos (nueva contaminación) lo cual obliga a una posterior cloración.

El ozono tiene las ventajas de ser efectivo contra ciertos organismos patógenos resistentes al cloro como los quistes; estabilizar el cloro y evitar la formación de compuestos malolientes como los clorofenoles y otros compuestos clorados potencialmente tóxicos.

La principal razón por la cual no se utiliza para desinfectar los suministros de agua pública, es el costo de inversión del equipo y que los gastos de funcionamiento son elevados.

La osmosis inversa es un proceso de membrana que se utiliza actualmente para desalinizar el agua a gran escala y separar organismos patógenos del agua para consumo humano. Este es uno de los procesos en los cuales los costos de funcionamiento son mínimos y resulta eficiente.

DEMANDA DEL PRODUCTO

Resulta obvio que los índices de demanda de agua embotellada han ido aumentando, basta con observar los anaqueles de las tiendas de autoservicio y farmacias donde se ofrecen diferentes marcas de aguas purificadas embotelladas tanto nacionales como importadas, en sus diferentes presentaciones de 1/2, 1 1/2 y un galón; por lo que ya resulta común ver personas llevando su botella de agua en el metro, en la calle, en las escuelas, etc.

Lo anterior se ratifica con el aumento de más del 50% del índice de importación de agua potable embotellada de 1991 a 1992.

OFERTA DEL PRODUCTO

El volumen importado durante 1993 fue claramente inferior al del 92, como consecuencia del incremento de empresas nacionales que comercializan el producto. A un año de fundada la Asociación Nacional de Productores y

Distribuidores de Agua Purificada A.C. cuenta con 620 socios inscritos, de un total de 1280 registrados.

En lo que a exportación se refiere el volumen es tan pobre que en las estadísticas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial no aparecen datos específicos al respecto.

FINANCIAMIENTO

Existen instituciones que con el afán de fomentar el desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa, han desarrollado programas de crédito, como lo es el caso de Nacional Financiera, cuyo propósito es orientar al empresario en búsqueda de soluciones integrales a su problemática, mediante promoción, información, capacitación, asistencia técnica, garantías, capital de riesgo, financiamiento y asesorías.

NAFIN ofrece Apoyos Crediticios a través de:

- 1) Bancos
- 2) Arrendadoras
- 3) Uniones de crédito
- 4) Entidades de fomento
- 5) Empresas de factoraje

Requisitos generales

Capital: N\$ 500 000 Entidades de fomento
N\$ 700 000 Otras entidades

Interés: CPP + 6% anual

Garantías: 2 a 1

Plazos: hasta 12 años para activos fijos
hasta 3 años para capital de trabajo

Otra opción de financiamiento es la que ofrece la Secretaría de Desarrollo Social a través de Empresas de Solidaridad, la cual orienta la concertación de voluntades, capacidades y recursos, de los diferentes agentes económico-sociales, públicos y privados, para posibilitar la identificación, elaboración, financiamiento y ejecución de proyectos que estimulen y fortalezcan el crecimiento y posterior desarrollo del país.

El objetivo general de Empresas de Solidaridad es impulsar proyectos productivos de los grupos sociales que viven en condiciones de pobreza, para fortalecer su autonomía económica, con el suministro del capital de riesgo temporal y el financiamiento a través de los fondos de garantía de los estados, dirigidos a crear empresas de

campesinos y para campesinos, así como de los grupos populares urbanos.

La aportación se otorga a todas aquellas organizaciones sociales que dispongan de un proyecto cuya evaluación determine su viabilidad técnica, económica y social.

La recuperación del capital de riesgo de Empresas de Solidaridad se hará una vez transcurrido el periodo de maduración del proyecto, cuando los grupos sociales lo soliciten o cuando la organización mantenga una actitud que se aleje de los objetivos que le dieran origen a la empresa.

V.6.1 COMENTARIOS

A través del Diagnóstico de la Situación Actual, se puede concluir que dada la deficiencia en servicios urbanos (en especial agua entubada y drenaje) con que cuentan los habitantes de la región de estudio, éstos viven con un alto riesgo de contraer enfermedades gastrointestinales, las cuales, al no recibir el tratamiento adecuado, se convierten en enfermedades mortales, principalmente entre la población infantil, siendo éstas la segunda causa de mortalidad hospitalaria general en los Estados Unidos Mexicanos en 1990.

A pesar de los esfuerzos realizados por las instituciones responsables del abastecimiento de agua potable, como lo es el programa de agua limpia puesto en marcha el 5 de abril de 1991 por el Presidente de la República con el propósito de reducir los índices de enfermedades gastrointestinales y prevenir el ingreso del cólera a México, éstos no han sido suficientes. Aunado a que la cloración es el único proceso de desinfección utilizado actualmente (por las ventajas que este proceso representa) y a la deficiencia y/o carencia de drenaje.

De lo anterior, se deduce, por una parte, la necesidad de la población de recibir agua potable que garantice su salud y por la otra las posibilidades de éxito del proyecto.

V.7 ESCENARIOS

Considerando como escenario el ambiente conformado por las variables que rodean al proyecto y retomando el objetivo de la planeación: modificar el escenario tendencial hacia un escenario deseado, es en este apartado donde se procede a visualizar las variables trascendentes en el futuro desde tres ángulos de visión: tendencial, es decir, como se seguirán comportando las variables si no existe un fenómeno que modifique su tendencia; deseado, es decir, el estado que nos gustaría que nos mostrarán nuestras variables en el futuro (real, no utópico); y factible, es decir, donde las variables guardan un estado intermedio entre la tendencia y lo deseado determinado con base en el objetivo general del proyecto.

V.7.1 ESCENARIO TENDENCIAL

Para visualizar los parámetros de las variables en el escenario tendencial se recurre a técnicas cualitativas de pronósticos, las cuales se basan en modelos matemáticos que consideran los datos históricos de cada variable para proyectarlos al futuro. La exactitud del pronóstico dependerá de la similitud de las circunstancias del pasado con las del futuro, por lo que se sugiere aplicar más de una técnica para poder determinar cual refleja mejor dicha similitud. Los métodos más comunes para pronosticar son:

Ajuste a una Línea Recta

$$y = ax + b$$

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

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

donde:

x: Variable Independiente

y: Variable Dependiente

n: Número de Datos

Coefficiente de Correlación

$$c. c. = \frac{n(\sum xy) \{ (\sum x)(\sum y) \}}{\{ (n(\sum x^2) - (\sum x)^2) \{ n(\sum y^2) - (\sum y)^2 \} \}^{1/2}}$$

La representación de la variación a través de la línea recta es:

exacta si c.c. = +- 1

mala si c.c. = +- 0.2 - 0.3

bueno si c.c. = +- 0.7 - 0.9

E J E M P L O

Para demostrar la utilización de la técnicas de pronósticos se procederá a determinar el comportamiento de los datos históricos del crecimiento de la población y así poder conocer su comportamiento (pronosticado) en el futuro.

	x año	y total pobl.	xy	x ²	y ²
1970	1	65371	65371	1	4273367641
1980	2	75290	150580	4	5668584100
1990	3	106348	319044	9	11309897104
sumatorias	6	247009	534995	14	21251848845

sustituyendo:

$$a = \frac{(14)(247009) - (6)(534995)}{(3)(14) - (6)^2} = \frac{248156}{6} = 41359.33$$

$$b = \frac{(3)(534995) - (6)(247009)}{(3)(14) - (6)^2} = \frac{122931}{6} = 20488.5$$

$$y = a + bx = 41359.33 + 20488.5 x$$

$$y_4 (\text{año } 2000) = 41359.33 + 20488.5 (4)$$

La población esperada para el año 2000 será de 123,313 habitantes

$$c. c. = \frac{(3)(534995) - (6)(247009)}{\{ (3)(14) - (6)^2 \} \{ (3)(21251848845) - (247009)^2 \}^{1/2}} = \frac{122931}{128267.7}$$

$$c. c. = 0.958394 \text{ por lo que la representación a través de la línea recta es buena}$$

Ajuste a una Línea Exponencial

$$y = ab^x$$

$$A = \frac{(\sum x^2)(\sum x \ln y) - \{(\sum x)(\sum x \ln y)\}}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$a = \text{ant } \ln A$$

$$B = \frac{n(\sum x \ln y) - \{(\sum x)(\sum \ln y)\}}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \text{ant } \ln B$$

donde:

x: Variable Independiente

y: Variable Dependiente

n: Número de Datos

Coefficiente de Correlación

$$c.c. = \frac{n(\sum x \ln y) \{(\sum x)(\sum \ln y)\}}{\{[n(\sum x^2) - (\sum x)^2] [n(\sum \ln y^2) - (\sum \ln y)^2]\}^{1/2}}$$

La representación de la variación a través de la línea exponencial es:

exacta si c.c. = + - 1

mala si c.c. = + - 0.2 - 0.3

bueno si c.c. = + - 0.7 - 0.9

E J E M P L O

	x año	y total pobl.	x ²	Ln y	(Ln y) ²	x Ln y
1970	1	65371	1	11.08783	122.9401	11.08783401
1980	2	75290	4	11.2291	126.0927	22.45820521
1990	3	106348	9	11.57447	133.9684	34.72341604
sumatorias	6	247009	14	33.89141	383.0012	68.26945526

$$A = \frac{(14)(33.8914) - (6)(68.27)}{(3)(14) - (6)^2} = \frac{64.8596}{6} = 10.80993$$

$$B = \frac{(3)(68.26946) - (6)(33.8914)}{(3)(14) - (6)^2} = \frac{1.4616}{6} = 0.2436$$

$$a = \text{ant } \ln A = 49513.47$$

$$b = \text{ant } \ln B = 1.2758339$$

$$y = ab = (49513.47)(1.2758)^4 = 131190$$

La población esperada para el año 2000 será de 131190

131190

$$c.c. = \frac{(3)(68.26946) - (6)(33.8914)}{\{(3)(14) - (6)^2\} \{(3)(383.0012) - (33.8914)^2\}^{1/2}} = \frac{1.45998}{1.503208648}$$

c.c. = 0.971242 por lo que la representación a través de la línea exponencial es buena

Ajuste a una Línea de Potencias

$$y = ax^b$$

$$A = \frac{(\sum \ln x)^2 (\sum \ln y) - \{(\sum \ln x)(\sum \ln x \ln y)\}}{n (\sum \ln x)^2 - (\sum \ln x)^2}$$

$$b = \frac{n (\sum \ln x \ln y) - \{(\sum \ln x)(\sum \ln y)\}}{n (\sum \ln x)^2 - (\sum \ln x)^2}$$

$$a = \text{ant } \ln A$$

donde:

x: Variable Independiente

y: Variable Dependiente

n: Número de Datos

Coeficiente de Correlación

$$c.c. = \frac{n (\sum \ln x \ln y) \{(\sum \ln x)(\sum \ln y)\}}{\{[n(\sum \ln x^2) - (\sum \ln x)^2] [n(\sum \ln y^2) - (\sum \ln y)^2]\}^{1/2}}$$

La representación de la variación a través de la línea de potencias es:

exacta si c.c. = +- 1

mala si c.c. = +- 0.2 - 0.3

bueno si c.c. = +- 0.7 - 0.9

E J E M P L O

	x año	y total pobl.	Ln x	Ln y	(Ln x) ²	(Ln y) ²	Ln x Ln y
1970	1	65371	0	11.08783	0	122.9400631	0
1980	2	75290	0.6931471806	11.2291	0.480453	126.0927453	7.783421
1990	3	106348	1.0986122887	11.57447	1.206949	133.9684024	12.71586
sumatorias	6	247009	1.7917594692	33.89141	1.687402	383.0012108	20.49928

$$A = \frac{(1.6874)(33.8914) - (1.7917)(20.4993)}{(3)(1.687402) - (1.791759)^2} = \frac{20.45975}{1.851806} = 11.04854$$

$$b = \frac{(3)(20.4993) - (1.7917)(33.8914)}{(3)(1.687402) - (1.791759)^2} = \frac{0.774679}{1.851806} = 0.418337$$

$$a = \text{ant } \ln A = 62854.64$$

$$y = ax = (62854.64)(4)^{0.4183} = 112254$$

La población esperada para el año 2000 será de 112,254 habitantes

$$c.c. = \frac{(3)(20.4993) - (1.7917)(33.8914)}{\{[(3)(1.6874) - (1.7917)^2] [(3)(383.0012) - (33.8914)^2]\}^{1/2}} = \frac{0.77467862}{0.835151825}$$

c.c. = 0.92759 por lo que la representación a través de la línea potencias es buena

Ajuste a una Línea Logarítmica

$$y = a + b \ln x$$

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

$$b = \frac{n \sum (\ln x) - \{(\sum \ln x) (\sum y)\}}{n \sum (\ln x)^2 - (\sum \ln x)^2}$$

donde:

x: Variable Independiente

y: Variable Dependiente

n: Número de Datos

Coefficiente de Correlación

$$c. c. = \frac{n (\sum y \ln x) \{(\sum \ln x) (\sum y)\}}{\{n (\sum \ln x)^2 - (\sum \ln x)^2\} \{n (\sum \ln y)^2 - (\sum \ln y)^2\}^{1/2}}$$

La representación de la variación a través de la línea exponencial es:

exacta si c.c. = +- 1

mala si c.c. = +- 0.2 - 0.3

buenas si c.c. = +- 0.7 - 0.9

E J E M P L O

	x año	y total pobl.	y ²	Ln x	(Ln x) ²	y Ln x
1970	1	65371	4273367641	0	0	0
1980	2	75290	5668584100	0.693147	0.480453	52187.05122
1990	3	106348	11309897104	1.098612	1.206949	116835.2197
sumatorias	6	247009	21251848845	1.791759	1.687402	169022.2709

$$a = \frac{(1.6874)(247009) - (1.7917)(169022.271)}{(3)(1.687402) - (1.791759)^2} = \frac{113965.8}{1.851806} = 61543.06$$

$$b = \frac{(3)(169022.271) - (1.7917)(247009)}{(3)(1.687402) - (1.791759)^2} = \frac{64500.79}{1.851806} = 34831.29$$

$$y = a + b \ln x = 61543.06 + 34831.29 \ln (4) \quad 109829$$

La población esperada para el año 2000 será de 109,829 habitantes

$$c. c. = \frac{(3)(169022.271) - (1.7917)(247009)}{\{((3)(1.6874) - (1.7917)^2) \{((3)(21251848845) - (247009)^2)\}^{1/2}} = \frac{64500.7877}{71262.89712}$$

c. c. = 0.90511 por lo que la representación a través de la línea potencias es buena

Se considera que la técnica de pronósticos que mejor se ajusta a los datos es el de la línea exponencial.

V.7.2 ESCENARIO DESEADO

Para la visualización de los parámetros de las variables en el escenario deseado se toma como valor de los mismos, parámetros reales de progreso existentes ya sea dentro del país o mundiales, es decir, el objetivo del escenario sería alcanzar niveles de progreso o mejoría comparables a los niveles alcanzados en otros países.

V.7.3 ESCENARIO FACTIBLE

En el escenario factible el valor de los parámetros será un número intermedio entre los valores del tendencial y del deseado, fijado en función de las observaciones realizadas a lo largo de la investigación estadística y de campo.

Es precisamente sobre este escenario donde se realiza la estrategia para la solución del problema.

E J E M P L O

Suponiendo que quisiéramos construir los escenarios considerando las características fisicoquímicas del agua, poniendo especial atención en lo que a organismos coliformes se refiere la prospectiva de escenarios sería:

ESCENARIO TENDENCIAL	HASTA 200 COLONIAS/100ml
ESCENARIO DESEADO	CERO COLONIAS
ESCENARIO FACTIBLE	HASTA 2 COLONIAS/100ml

V.8 ALTERNATIVAS, OBJETIVOS Y METAS

En este apartado se presentan diferentes alternativas para el establecimiento del proyecto, acompañadas de sus objetivos específicos, metas, ventajas y desventajas de cada una de ellas.

Para la selección de la alternativa más adecuada se debe contar con elementos de juicio suficientes para que los encargados de la toma de decisiones puedan estructurar políticas y conformar estrategias que contribuyan a diseñar un modelo operacional.

Una vez seleccionada la alternativa sobre la cual se trabajará y sin perder de vista el objetivo focal del proyecto se procede a realizar el Plan Estratégico, cabe señalar que los objetivos específicos de cada una de las alternativas son diferentes del objetivo focal, sin embargo nos llevan a la culminación del mismo.

E J E M P L O

Dado que la misión de la empresa es producir un bien con calidad de exportación que satisfaga las necesidades del cliente, las alternativas a considerar no pueden estar en función de los procesos de purificación ya que para garantizar la calidad del producto se sugiere utilizar todos los procesos hasta ahora conocidos.

Por lo anterior, las alternativas girarán en torno a las presentaciones a comercializar.

Para determinar la demanda potencial y la demanda real, se procede a determinar el CONSUMO NACIONAL APARENTE PER CAPITA DE AGUA PURIFICADA EMBOTELLADA a través de la siguiente fórmula:

$$CNA = (PRODUCCION NACIONAL + IMPORTACIONES) - EXPORTACIONES$$

TOTAL DE LA POBLACION NACIONAL

CNA = 109 litros de agua embotellada al año por persona

Si se considera que el promedio de litros recomendado es de 1.5 al día, tenemos que un individuo debe de consumir un promedio de 547.5 litros al año, si a este promedio se le resta el CNA se tienen 438.5 litros anuales por persona de agua por persona que se pueden ofertarse embotellados.

Esto implica que la industria del agua purificada embotellada satisface un 20 % de este requerimiento, por consiguiente existe en el mercado un 80 % de demanda que puede satisfacer.

En la Región de Estudio, este mercado potencial significaría alrededor de 128,681 litros de agua al día para ofrecerse, del cual se pretende cubrir un 30 % en una primera fase.

Con base en la demanda de 38,604 litros por día se sugieren las siguientes alternativas de embotellamiento:

ALTERNATIVA 1

Presentación en 20 litros

Objetivo: Envasar el agua purificada en garrafones de 20 litros.

Meta: Envasar 13 500 garrafones por semana

Ventajas

* Mayor posibilidad de comercialización por estar dirigido al consumo familiar.

* Más económico para el consumidor.

* Menor costo para la empresa por manejar envases retornables.

Desventajas

* Manejo de materiales

* Mayor posibilidad de contaminación

ALTERNATIVA 2

Presentación en galón, 1 1/2 y 1/2 litro

Objetivo: Envasar el agua purificada en botellas de 3.8 litros (galón), 1 1/2 y 1/2 litros

Meta: Envasar 21 330 galones por semana

Envasar 90 000 botellas de 1 1/2 por semana

Envasar 109 000 botellas 1/2 litro

Ventajas

- * Mayor utilidad.
- * Fácil manejo del producto.
- * Menor posibilidad de contaminación

Desventajas

- * Mercado más exclusivo y esporádico

ALTERNATIVA 3

Presentación en galón, 1 1/2 y 1/2 litro y garrafones de 20 litros.

Objetivo: Envasar el agua purificada en botellas de 3.8 litros (galón), 1 1/2, 1/2 litros y garrafones de 20 litros.

Meta: Envasar 6 750 garrafones por semana

Envasar 17 800 galones por semana

Envasar 27 000 botellas de 1 1/2 por semana

Envasar 55 000 botellas 1/2 litro

Ventajas

- * Se tiene mayor cobertura del mercado.

Desventajas

- * La maquinaria para embotellar presentaciones de 20 litros es diferente a la que se requiere para las otras presentaciones.

V.9 Plan Estratégico

Con el objeto de alcanzar los objetivos y metas establecidos en el Escenario Factible, se desarrollarán un conjunto de actividades debidamente jerarquizadas, presentadas en un Diagrama de Gantt (Cronograma de Actividades) en donde se observarán los logros parciales definidos, la asignación de responsables y el costo de cada una de las actividades que integrarán el Plan Estratégico.

Dichas actividades deberán siempre responder a las interrogantes de ¿ Qué hacer ? ¿ Cómo hacerlo ? ¿ Dónde hacerlo ? ¿ Cuándo hacerlo ? y ¿ Con qué hacerlo ?

E J E M P L O

V.9.1 ¿ QUE HACER ?

Aún cuando el que se va a hacer esta indicado por el Objetivo Focal (Instalar una planta potabilizadora y embotelladora de agua), es necesario hacer una descripción más explícita del producto o los productos que se pretenden elaborar, junto con las normas de calidad que la Dirección General de Normas, Secretaría de Salud y Asistencia u otros organismos nacionales e internacionales emitan respecto al producto.

También es importante conocer la clasificación y usos del producto; aunque existen diferentes criterios para encasillarlos, los más utilizados son:

- * Productos Duraderos (no perecederos), por ejemplo los muebles.

- * Productos No Duraderos (perecederos), por ejemplo la comida enlatada.

* Bienes de Consumo Intermedio (Industrial), por ejemplo la madera.

* Bienes de Consumo Final, por ejemplo los muebles.

V.9.2 ¿ DONDE HACERLO ?

Demanda

Parte fundamental de cualquier proyecto es determinar y medir los requerimientos del mercado con respecto al producto, así como la posibilidad de participación en la satisfacción de dichos requerimientos.

DEMANDA = CONSUMO NACIONAL APARENTE (CNA)

CNA = PRODUCCION NACIONAL + IMPORTACIONES - EXPORTACIONES

Para determinar la cuantía y el comportamiento histórico de la demanda, si existe, se recurre a la información estadística (fuente secundaria); de lo contrario se realiza una investigación de campo, en la cual se obtienen los datos y se cuantifica la demanda.

La información estadística se puede obtener de instancias gubernamentales (INEGI, SECOFI, BANCOMEXT, etc.), instancias privadas (empresas del mismo ramo), bibliotecas, etc..

Una vez conocido el patrón histórico de la demanda, se procede a hacer una proyección de la misma. Aunque existen diferentes métodos para este fin, se sugiere utilizar la regresión lineal y correlación lineal con dos y tres variables.

Cuando se manejan dos variables se involucra el tiempo y la demanda, al incluir una tercera variable se podría hablar de producto interno bruto (PIB), inflación, etc..

La demanda se ve afectada por factores como la necesidad real que se tiene del producto, el precio, el nivel de ingresos de la población, entre otros; para recabar esta información se recurre directamente al usuario o consumidor del producto a quien se le aplicará un cuestionario (fuente primaria); el cual deberá contener las preguntas necesarias (para no aburrir al encuestado), hacerlas sencillas y directas y no hacer preguntas personales que puedan molestar al encuestado, por ejemplo " ingresos exactos ".

El sentido común nos dice que cuanto mayor sea el número de personas entrevistadas, mayor es la probabilidad de que los resultados de la aplicación de los cuestionarios sean confiables. Existe una fórmula para determinar el tamaño de la muestra, que considera los errores de muestreo (los errores de muestreo se pueden reducir aumentando el tamaño de la muestra).

Para los fines de este estudio se determinará una muestra: $P_m = (N/100)^{1/2}$, donde:

P_m : Tamaño de la muestra

N : Total de la población

la cual nos determinará el número de personas a entrevistar. Cabe señalar que los resultados nos proporcionarán a nivel general la aceptación del mercado y la variación del mismo.

Oferta

La importancia de conocer la oferta del producto radica en determinar las cantidades y condiciones en que se pone a disposición del mercado un bien o servicio.

En la oferta, al igual que la demanda se recurre a fuentes primarias y secundarias de información. Entre los datos a recabar están:

Número de productos

Localización

Capacidad instalada y utilizada

Calidad y precio de los productos

Planes de Expansión

Inversión fija y número de trabajadores

Posteriormente se realiza la proyección de la oferta de la misma forma que se realizó la proyección de la demanda.

Importaciones y Exportaciones

Es importante mostrar estadísticas y políticas que sigue el Gobierno Federal en lo que a importaciones y exportaciones del producto en cuestión se refiere.

Al igual que en la oferta y la demanda, se recurre a fuentes secundarias para la obtención de la información que permitan visualizar el comportamiento histórico de ambas actividades.

Posteriormente se realiza la respectiva proyección, donde se sugiere utilizar como tercera variable la devaluación (paridad peso-dólar).

Precio Preliminar

Conocer el precio es importante, porque es la base para calcular los ingresos futuros. Los factores básicos a considerar para determinarlo son:

1. Precios de venta de la competencia
2. El tipo de consumidores
3. El coeficiente de elasticidad precio-demanda
4. La estrategia oficial en materia de política económica

Para la determinación del precio definitivo se deberán tener en cuenta, además, los costos de manufactura, los gastos de distribución y venta y el monto de las utilidades que se desea obtener.

Comercialización del Producto

Se entiende por comercialización la colocación del producto en el sitio y momento adecuado, para dar al consumidor la satisfacción que el espera con la compra. Para este fin se utilizan canales de distribución (ruta que toma un producto para pasar del productor a los consumidores finales). En cada intermediario o punto que se detenga esa trayectoria, existe un pago o transacción, además de un intercambio de información.

Los canales para productos de consumo popular son:

- 1) Productores-Consumidores (vía más corta, menor costo al consumidor).
- 2) Productores-Minoristas-Consumidores (canal muy común).
- 3) Productores-Mayoristas-Minoristas-Consumidores.
- 4) Productores-Agentes-Mayoristas-Minoristas-Consumidores (para entrega a zonas muy lejanas).

Para seleccionar el canal más adecuado se debe considerar:

A) Cobertura del Mercado. Los canales 1 y 2 son los más simples pero cubren menos mercado. Los canales 3 y 4 encarecen el precio pero cubren más mercado.

B) Control sobre el Producto. Entre mas intermediarios haya, menor será el control del producto. En los canales 1 y 2 hay mayor control, en los 3 y 4 el producto puede llegar deteriorado.

C) Costos. El costo es mas bajo cuando se atienden pocos mayoristas.

V.9.3 ¿ COMO HACERLO ?

Determinación de Tamaño Optimo de la Planta

El tamaño de un proyecto es su capacidad instalada y se expresa en unidades de producción por año. además puede medirse por otro tipo de indicador indirecto, como puede ser alguno de sus efectos en la economía.

Las capacidades dentro de un equipo se clasifican en:

- 1) Capacidad de Diseño: Tasa de producción estandarizada en condiciones normales de operación.
- 2) Capacidad del Sistema: Producción máxima de un o varios artículos que se puedan generar trabajando en forma integrada.
- 3) Producción Real: Producción promedio en un lapso determinado.

El tamaño de una planta se ve condicionada por:

Demanda. El tamaño propuesto sólo puede aceptarse en caso de que la demanda sea claramente superior a dicho tamaño.

Suministros e Insumos. El abasto en cantidad y calidad de materias primas es un aspecto vital, por lo que se suele, primero hacer un listado de proveedores de materias primas e insumos y sus alcances de suministros, segundo la cotización y el compromiso por escrito de los proveedores.

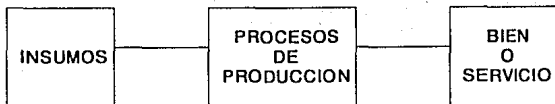
Tecnología y Equipos. La relación entre el tamaño y la tecnología influirán en la relación entre tamaño, inversión y costo de producción.

Financiamiento. Los recursos financieros deberán de ser suficientes para atender las necesidades de inversión de la planta. Se sugiere escoger aquel tamaño de proyecto que pueda financiarse con mayor comodidad y seguridad, y que a la vez ofrezca los menores costos y un alto rendimiento de capital. Se puede considerar la implantación por etapas, si los equipos y la tecnología lo permiten.

Organización. Es necesario asegurarse que se cuente no solo con el suficiente personal, sino también con el apropiado para cada uno de los puestos de la empresa.

Proceso de Producción

El proceso de producción es el procedimiento técnico que se utiliza para obtener a partir de insumos un bien o servicio; se conoce como la transformación de una serie de insumos en productos mediante una determinada función de producción.



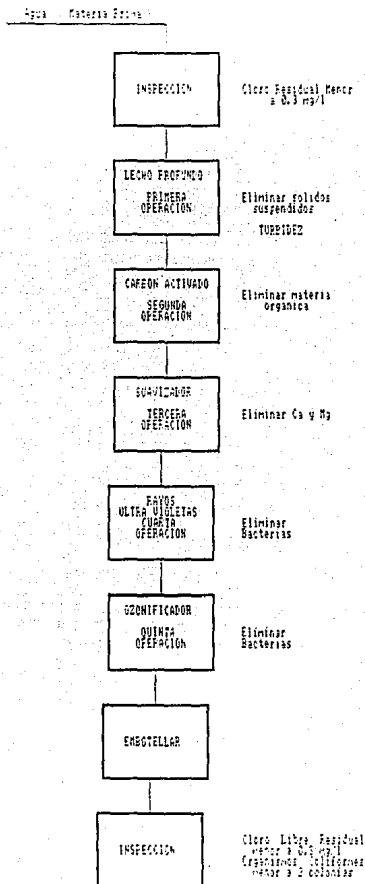
En esta parte se procede a seleccionar una tecnología de producción: Conocimientos Técnicos, Equipos y Procesos; para esto hay que considerar la demanda y las normas de calidad del producto, la flexibilidad de los procesos y equipos (para evitar tiempos muertos) y la adquisición del equipo y maquinaria.

Análisis del Proceso

La importancia del análisis del proceso radica en dar la pauta para la distribución de la planta en forma óptima y optimizar la operación mejorando los tiempos y movimientos de los hombres y máquinas.

Existen varios métodos para representar y analizar el proceso productivo, algunos muy sencillos como el diagrama de bloques y otros muy completos como el cursograma analítico; por ejemplo, utilizando el diagrama de bloques, en el cual las operaciones unitarias ejercidas sobre la materia prima en un proceso se encierran en un rectángulo, se colocan en forma continua y se unen con el anterior y posterior por medio de flechas que indican tanto la secuencia de las operaciones como la dirección del flujo; la representación del proceso quedaría como sigue:

DIAGRAMA DE BLOQUES POTABILIZACION Y EMBOTELLADO



Factores que Determinan la Adquisición de Equipo y Maquinaria

Cuando se va a comprar el equipo y la maquinaria se deben tomar en cuenta algunos factores como:

- a) Proveedores. Para cotizaciones.
- b) Precio. Para el cálculo de la inversión inicial.
- c) Capacidad. Para determinar el número de máquinas a adquirir.
- d) Dimensiones. Para determinar el distribución de la planta.
- e) Flexibilidad. Para poder procesar varias clases de insumos.
- f) Mano de Obra Necesaria. Para determinar el costo de la mano de obra directa y el nivel de capacitación.
- g) Costo de Mantenimiento. Para determinar el costo anual de mantenimiento.
- h) Consumo de energía. Para determinar los costos por consumo de energía.
- i) Infraestructura Necesaria. Por si el equipo requiere alguna estructura especial, tanto para preverlo como para incrementar la inversión.
- j) Equipos Auxiliares. Existen máquinas que requieren equipos adicionales, los cuales están fuera del precio del equipo principal.
- k) Costos de Fletes y Seguros. Verificar si se incluyen en el precio original.
- l) Costo de Instalación y Puesta en Marcha. Verificar si se incluye en es precio original y el monto del mismo.
- m) Refacciones. Dado que existen refacciones que sólo se pueden obtener importándolas y si se presenta algún problema el equipo puede permanecer parado.

Distribución de Planta

Las condiciones de trabajo aceptables y la operación más económica son el resultado de una óptima distribución de planta, cuyos objetivos son:

1. Integrar los factores que afectan a la distribución para obtener una visión de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.
2. Reducir en lo posible el manejo de materiales trazando el mejor flujo.
3. Utilizar el espacio en sus tres dimensiones.
4. Brindar seguridad y bienestar al trabajador.
5. Tener una distribución que pueda ajustarse fácilmente a los cambios que exige el medio.

La distribución en la planta afecta el manejo de los materiales, la utilización del equipo, los niveles de inventario, la productividad de los trabajadores y la comunicación del grupo, por lo que es común que la distribución se realice en base a:

a) Por Proceso. Agrupa personas y equipos que realicen funciones similares, trabajos rutinarios en bajos volúmenes de producción o trabajos intermitentes y guiados por órdenes de trabajo individuales.

b) Por Producto. Agrupan a los trabajadores y equipo de acuerdo con la secuencia de operaciones realizadas sobre el producto o usuarios, líneas de ensamble con características de esta distribución con el uso de transportadores y equipo muy automatizado, trabajo continuo guiado por instrucciones estandarizadas.

c) Por Componente Fijo. La mano de obra, los materiales y el equipo acuden al sitio de trabajo.

Métodos de Distribución

Los costos no productivos se reducen al mínimo con una buena distribución así como se aprovecha al máximo la eficiencia de los trabajadores.

En la distribución por proceso se reduce al mínimo posible el costo del manejo de materiales ajustando el tamaño y modificando la localización de los departamentos de acuerdo con el volumen y la cantidad de flujo de los productos; en la distribución por producto se aprovecha al máximo la efectividad del trabajador, agrupando el trabajo secuencial en módulos de trabajo que producen una alta utilización de la mano de obra y el equipo.

Para realizar la distribución por proceso existen varios métodos, como por ejemplo el Diagrama de Recorrido o el SLP (Systematic Layout Planning).

El diagrama de recorrido es un procedimiento de prueba y error que busca reducir al mínimo posible los flujos no adyacentes colocando en la posición central a los departamentos más activos. Los pasos a seguir para desarrollar el método son:

1. Construir una matriz donde los renglones y las columnas sean el total de departamentos en la empresa.
2. Determinar la frecuencia de transporte de materiales entre los departamentos (para llenar la matriz).
3. Sumar de la matriz el número total de movimientos en cada departamento, tanto de dentro hacia afuera, como de afuera hacia dentro, para determinar los departamentos más activos y ubicarlos en la posición central de la distribución.

4. Usar aproximaciones sucesivas para localizar los demás departamentos, para reducir el mínimo posible los flujos no adyacentes.

5. Si se ha logrado eliminar todos los flujos no adyacentes la solución es óptimo, si éstos persisten se tratará de reducir el mínimo posible el número de unidades que fluyen a las áreas no adyacentes, ponderando distancias y números de unidades transportadas.

MATRIZ TIPO

NUMERO DE MOVIMIENTOS HACIA

DEPTOS.	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

Cálculo de las Áreas de la Planta

Una vez que se tiene la proposición ideal de la distribución de la planta se procede a calcular las áreas de cada departamento o sección, para obtener el plano definitivo de la planta.

Las principales áreas existentes en una empresa son:

- 1) Recepción de materiales.
- 2) Almacenes.
- 3) Departamento de Producción.
- 4) Control de Calidad.
- 5) Servicios Auxiliares.
- 6) Sanitarios.
- 7) Oficinas.
- 8) Mantenimiento.

1) Los factores que intervienen para el cálculo del área destinada a la recepción de materiales y embarque de productos terminados son:

- 1.a) Volumen de maniobra y frecuencia de recepción.
- 1.b) Tipo de material (líquido, granos, metales, voluminosas, etc.).
- 1.c) Forma de recepción o embarque.

2) Para calcular el área del almacén de materia prima se recomienda lote económico (cantidad que debe adquirirse cada vez que se surten los inventarios para manejarlos en forma económicamente óptima). El resultado del cálculo del lote económico es una cantidad dada en unidades lo cual permite conocer el área necesarios para almacenar esa cantidad comprada mediante la simple multiplicación de la cantidad adquirida por el área ocupada por una unidad.

Para calcular el área ocupada por el producto en proceso, se debe considerar que cada producto semi-elaborado es totalmente distinto por lo que debe de estudiarse en forma especial el cálculo del área destinada para el producto en proceso.

Para calcular el área ocupada por el producto terminado es necesario conocer el tiempo de permanencia de éste en la bodega, el cual depende de la coordinación de los departamentos de producción y ventas, turnos trabajados por día, hora y frecuencia con la que el departamento de ventas recoge el producto terminado.

3) Los factores a considerar par determinar el área que ocupa el departamento de producción son: Número y dimensiones de las máquinas, número de trabajadores, intensidad de tráfico en el manejo de materiales y normas de seguridad e higiene en lo referente a espacios libres para maniobra y paso de los trabajadores.

4) El área destinada dependerá del tipo de control que se ejerza y de la cantidad de pruebas que se realicen.

5) La magnitud del área asignada a equipos que producen ciertos servicios (calderas, compresores de aire, compresores de amoniaco o freón, etc.) dependerá del número y tipo de maquinaria y de los espacios para realizar maniobras como el mantenimiento.

6) La magnitud del área se encuentra sujeta a los señalamientos de la Ley Federal del Trabajo. El acondicionamiento de áreas especiales (lockers) y del servicio de regadera para bañarse están sujetos a la decisión de la empresa.

7) El área designada dependerá de la magnitud de la mano de obra indirecta y de los cuadros directivos y de control de la empresa. Hay que considerar el área de oficinas, de atención al público, tanto de ventas como de proveedores y acreedores.

8) Del tipo de mantenimiento que se aplique dependerá el área asignada a este departamento.

Pueden existir muchas otras áreas, tales como: expansión recreación, cocina, comedor, etc.

Marco Legal de la Empresa

Tanto la constitución política del país como los códigos y reglamentos locales, regionales y nacionales repercuten de alguna manera sobre el proyecto, por lo tanto deben tomarse en cuenta dado que toda actividad empresarial y lucrativa se encuentra determinada en un marco jurídico.

Cualquier proyecto por rentable que sea debe incorporarse y acatar las disposiciones jurídicas.

Para la constitución legal de una empresa la ley dicta los tipos de sociedades permitidas, su funcionamiento, sus restricciones.

V.9.4 ¿ CUANDO HACERLO ?

Cronograma de Inversión

Tomando en cuenta los plazos de entrega ofrecidos por los proveedores y de acuerdo con los tiempos de instalación y de puesta en marcha de los equipos, se calcula el tiempo aproximado para registrar los activos en forma contable y poder elaborar un Cronograma de Inversiones o Diagrama de Gantt..

CRONOGRAMA DE INVERSION

ACTIVIDAD	TIEMPO (SEMANAS)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Planificación										
Desarrollo de la empresa										
Estudio de la demanda										
Estudio de la oferta										
Estudio de las Importaciones y exportaciones										
.										
.										
.										
Punto de Equilibrio										
Constitución de la empresa										
Trazamiento del Financiamiento										
Implementación										
Colocación de pedacos										
Adquisición y acondicionamiento del terreno										
Obra civil y cimentación del equipo										
Recepción e instalación del equipo industriales										
Recepción e instalación del mobiliario y equipo auxiliar										
Recepción de vehículos de transporte										
Pruebas de producción										
Puesta en marcha										
Normalización de la producción										

V.9.5 ¿ CON QUE HACERLO ?

Organización de Recursos Humanos

Un estudio de organización insuficiente puede impedir una cuantificación correcta tanto de la inversión inicial como de los costos de administración.

En el momento en que los recursos monetarios de un proyecto son escasos es necesario asignar esos recursos de la mejor manera para optimizar su uso.

Para garantizar que los objetivos de la empresa sean cumplidos, las actividades de constitución legal, trámites gubernamentales, compra de terreno, construcción del edificio (o su adaptación), compra de maquinaria, contratación de personal, consecución del crédito más conveniente, entre otras, deberán ser previstas y administradas adecuadamente desde las etapas iniciales.

Señalar que las actividades mencionadas deben ser programadas, coordinadas y controladas, no implica necesariamente que todo debe hacerse internamente en la empresa. La decisión de plantear en el estudio la contratación de determinados servicios externos iniciales y permanentes, hará variar en gran medida los cálculos iniciales sobre inversión y costos operativos.

La estructura organizativa es tan dinámica como la propia empresa, es decir, se debe dotar a la organización de la flexibilidad suficiente para adaptarse rápidamente a los cambios de la empresa. Esta flexibilidad también cuenta en lo que se refiere a las instalaciones y los espacios administrativos disponibles. Al ir creciendo las grandes empresas les resultó más conveniente absorber todos los servicios externos en vez de contratarlos, eso sólo se puede hacer con una estructura administrativa flexible y fácilmente adaptable a los cambios.

Una vez determinada la estructura organizativa inicial se procede a elaborar un organigrama de jerarquización vertical para mostrar como quedarán los puestos y jerarquías dentro de la empresa.

Costos

DE PRODUCCION

Los elementos que integran los costos de producción son:

1. Materias primas
2. Mano de obra directa
3. Mano de obra indirecta
4. Materiales indirectos

5. Costos de los insumos
6. Costos de mantenimiento
7. Cargos por depreciación y amortización

DE VENTAS

La magnitud del costo de ventas depende tanto del tamaño de la empresa, como del tipo de actividades que se realicen, por ejemplo: canales de distribución, investigación y desarrollo nuevos mercados o de nuevos productos adaptados a los gustos del consumidor, estudios de estratificación del mercado, adecuación de la publicidad, costos y porcentaje de participación de la competencia en el mercado, tendencias de las ventas, etc.

DE ADMINISTRACION Y GENERALES

Fuera de los gastos por producción y ventas, todos los demás gastos de una empresa son cargados a costos de administración y generales.

Los intereses que se deban pagar en relación con capitales obtenidos en préstamos, es correcto registrarlos por separado ya que un capital prestado puede tener usos muy diversos por lo que no hay que cargarlos a un área en específico. Este tipo de gastos se conocen como gastos financieros.

Inversión Total Inicial Fija y Diferida

Se define como activo tangible o fijo a los bienes propiedad de la empresa de los cuales no puede deshacerse fácilmente sin que con ello ocasione problemas a la actividad productora, por ejemplo: el terreno, edificio, maquinaria, equipo, etc.

Se define como activo intangible o diferido al conjunto de bienes propiedad de la empresa necesarios para su funcionamiento, por ejemplo: patentes de inversión, nombres comerciales, asistencia técnica, gastos preoperatorios y de instalación y puesta en marcha, contratos de servicios (luz, por ejemplo), capacitación de personal, etc.

La inversión inicial comprende la adquisición de los activos fijos y diferidos.

Es recomendable realizar un listado de todos los activos tanto fijos como diferidos, anotando que se incluye en cada uno de ellos.

Capital de Trabajo

Está representado por el capital adicional (distinto de la inversión en activo fijo y diferido) necesario para que empiece a funcionar una empresa, es decir que hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos.

El capital de trabajo es la diferencia entre el activo circulante y pasivo circulante.

Estado de Resultados Proforma

La finalidad del análisis del estado de resultados (o de pérdidas y ganancias) es calcular la utilidad neta y los flujos de efectivo del proyecto, y que son el beneficio real de la operación de la planta.

Se obtienen restando a los ingresos todos los costos en que incurra la planta y los impuestos que deba pagar.

Para realizar un estado de resultados adecuado se deberá basar en la Ley del Impuestos sobre la Renta, en los capítulos referentes a la determinación de ingresos y costos deducibles de impuestos.

A continuación se presenta los parámetros a considerar para el estado de resultados y su utilización:

E S T A D O D E R E S U L T A D O S

Ventas Netas

- Costos Directos e Indirectos

Utilidad Bruta

- Gastos de Ventas, Administrativos y Generales
- Costos de Financiamiento

Utilidad Neta de Operación

- + Otros Ingresos
- Otros Gastos

Resultado antes de Impuestos y Reparto de Utilidades

- Impuesto Sobre la Renta
- Reparto de Utilidades

Utilidad Neta

Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento

El capital que forma una inversión puede provenir de varias fuentes: inversionistas, otras empresas, bancos o una mezcla de ellos. Pero como sea que haya sido la aportación de capital tendrá un costo asociado.

La TMAR (tasa mínima aceptable de rendimiento) es una tasa mínima de ganancias sobre la inversión y se calcula considerando el índice inflacionario más un premio al riesgo, lo cual atrae al inversionista, ya que hace crecer su dinero más allá de haber compensado los efectos de la inflación.

Un premio al riesgo, considerado como la tasa real de crecimiento del dinero invertido debe ser entre el 10 y 15 %.

Financiamiento

Una empresa está financiada cuando ha pedido capital en préstamo para cubrir cualesquiera de sus necesidades económicas.

La Ley del Impuesto sobre la Renta, dice en su artículo 24 fracción VIII: son deducibles de impuestos los intereses por capitales tomados en préstamos siempre que éstos se hayan invertido en los fines del negocio.

Cuando se pide un préstamo existen cuatro formas generales de pagarlo:

1. Pago de interés y capital al final de 5 años,
 $F = P(1+i)^n$, donde:

F: Cantidad a pagar
P: Cantidad solicitada
i: Tasa de interés
n: Años para pagar

2. Pago de interés al final de cada año y de interés y de todo el capital al final del quinto año.

3. Pago de cantidades iguales al final de cada uno de los 5 años, $A = P \{ i(1+i)^n / (1+i)^n - 1 \}$, donde:

A: Cantidad a pagar anualmente

P: Cantidad solicitada

i: Tasa de interés

n: Años para pagar

4. Pago de intereses y una parte proporcional del capital (20 % cada año).

Balance General

Estado financiero donde se contabilizan a una fecha dada todas aquellas cosas de valor que posee la empresa (activos) así como todas las deudas (pasivos y capital) que con motivo de la actividad productora contrae una empresa.

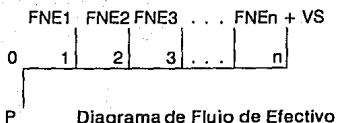
$$A C T I V O = P A S I V O + C A P I T A L$$

Rentabilidad del Proyecto

Aún conociendo el mercado potencial, el lugar óptimo para la localización de la planta y el tamaño adecuado, el proceso de producción los costos en que se incurre en la etapa productiva, la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto; no se ha determinado si la inversión es económicamente rentable.

Se sabe que el dinero disminuye su valor real con el tiempo a una tasa aproximadamente igual al nivel de inflación vigente, por lo que el método de análisis empleado para comprobar la rentabilidad económica deberá tomar en cuenta este cambio de valor. Cabe señalar que existen métodos de análisis que no consideran este hecho.

Para determinar la rentabilidad se calcula primero el Valor Presente Neto (VPN) es decir se comparan todas las ganancias esperadas en un periodo de n años contra los desembolsos necesarios para producir esas ganancias, en términos de su valor en este momento o tiempo cero, a través de la siguiente fórmula:



$$VPN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FNE_n + VS}{(1+i)^n}$$

VPN: Valor Presente Neto

P: Inversión Inicial

FNE: Flujo Neto de Efectivo

i: Tasa de Descuento, llamada así porque descuenta el valor del dinero en el futuro a su equivalente en el presente.

El VPN es inversamente proporcional al valor de la i aplicada, de modo que como la i es la TMAR, si se pide un gran rendimiento a la inversión el VPN puede volverse fácilmente negativo y por consiguiente se rechazaría el proyecto. Si el $VPN = 0$ habría un aumento en el patrimonio de la empresa si el TMAR aplicado fuera mayor a la tasa inflacionaria promedio, si ésta fuera igual no hay aumento en el patrimonio. El $VPN > 0$ implica una ganancia extra después de ganar la TMAR aplicada a lo largo del periodo n .

Posteriormente se calcula la Tasa Interna de Retorno (TIR) es decir la tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero, a través de la ecuación:

$$P = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FNE_n + VS}{(1+i)^n}$$

Para saber cual es el rendimiento real del dinero en la inversión se hace variar i por medio de tanteos (prueba y error) hasta que la i haga igual la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

Se le llama Tasa Interna de Rendimiento porque supone que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad.

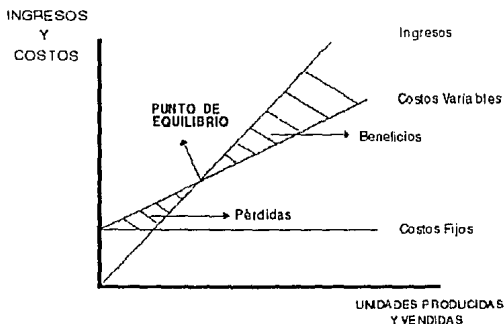
Si la TIR es mayor que la TMAR, es decir que el rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado como aceptable, la inversión es económicamente rentable.

V.9.6 ¿ CUANTO HACER ?

Punto de Equilibrio

La utilidad general del punto de equilibrio es que se puede calcular con facilidad el punto mínimo de producción al que se debe operar para no incurrir en pérdidas, sin que esto signifique que aunque haya ganancias, éstas sean suficientes para hacer rentable el proyecto.

GRAFICA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO



V.10. SISTEMA DE SEGUIMIENTO

El seguimiento es el prerequisite insoslayable para poder realizar la evaluación de los resultados de la investigación. Contempla una serie de actividades tendientes a la detección oportuna de las posibles desviaciones entre lo real y lo planeado.

Una empresa antes de iniciar operaciones debe considerar el diseño de un sistema de seguimiento que le permita saber, por una parte, las variables críticas de la empresa como tal, y por otra, las variables sobre las que medirá la calidad de la materia prima y del producto terminado, así como también el comportamiento de las mismas, con el fin de conocer a tiempo si éstas sufren desviaciones para aplicar las medidas correctivas pertinentes.

E J E M P L O

V.10.1 VARIABLES DE OBSERVACION

* De la empresa

Tasa Interna de Retorno	>= CCP del día.
Aprovechamiento de la mano de obra	>= 83%
Aprovechamiento capacidad instalada	>= 80%

* Del agua (como materia prima)

Cloro residual de 0.1 a 0.3 p p m

*** Del producto terminado**

Análisis Microbiológico del Agua

 Cloro libre residual

 Colonias de organismos coliformes

Características físico-químicas

 Dureza Total

 Alcalinidad total

 Alcalinidad parcial

 PH

 Magnesio

Plaguicidas

V.10.2 FRECUENCIA DE OBSERVACION

*** De la empresa**

TIR: Cada 3 meses.

Aprovechamiento de la mano de obra: Cada 6 meses.

Aprovechamiento de la capacidad instalada: Cada 6 meses.

*** Del agua (como materia prima)**

Cloro residual (En la materia prima): cada abastecimiento

*** Del producto terminado**

Cloro libre residual (En el producto terminado): Por lo menos una vez al día.

Control microbiológico: La frecuencia del análisis para el control de la potabilidad en este rubro se da en función de la población servida; por ejemplo: Para una ciudad de 1 millón de habitantes, se considera que la vigilancia sanitaria es satisfactoria con la aplicación de 100 exámenes mensuales.

Características Físicoquímicas: Por lo menos cada dos años.

Plaguicidas: Por lo menos cada dos años, modificándose cuando la autoridad sanitaria lo considere necesario.

V.10.3 HERRAMIENTAS DE OBSERVACION

* De la empresa

TIR: Técnicas de Evaluación Económica.

El procedimiento general utilizado para hacer el cálculo de la Tasa Interna de Retorno por el método del Valor Presente es el siguiente:

- a) Dibujar de un diagrama de Flujo de Caja
- b) Establecer la ecuación de la tasa de retorno i , igualando el valor presente de los desembolsos al valor presente de los ingresos.
- c) Seleccionar valores de i por ensayo y error, hasta lograr el balance de la ecuación.

Aprovechamiento de la capacidad instalada: Diagnóstico de Productividad.

Para ambos diagnósticos es necesario utilizar métodos para establecer estándares de tiempos, los cuales se pueden determinar en varias formas:

- a) Por estimación
- b) Por registros de actuación
- c) Mediante estudio de tiempos por cronómetro
- d) Por medio de datos estándares
- e) Mediante fórmulas de estudios de tiempos
- f) Por estudios de muestreos de trabajo
- g) Por la teoría de las líneas de espera

Por medio de estándares de tiempo no sólo es posible determinar la capacidad de una máquina, sino también de un departamento y de una planta.

El aprovechamiento estará dado por la relación producción esperada entre la producción real; el primer parámetro se obtiene mediante los datos técnicos de la maquinaria descritos en los catálogos y el segundo como resultado de los estándares previamente determinados.

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \text{PRODUCCION ESPERADA} / \text{PRODUCCION REAL}$$

Aprovechamiento de la mano de obra: Diagnóstico de Estándares de Producción.

El aprovechamiento estará dado por la relación producción real entre horas hombre trabajadas; ambos parámetros se obtiene como resultado de los estándares previamente determinados.

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \text{PRODUCCION REAL} / \text{HORAS-HOMBRE TRABAJADAS}$$

* De la materia prima

Cloro residual (En la materia prima):

Aplicar el ensayo de las fuentes de agua sujetas a cloración que no han sido sometidas a la acción de carbón activado.

Efectuar la prueba en un tubo limpio enjuagado varias veces con el agua por examinar.

A 2 ml de la muestra adicionar 2 gotas del reactivo de ortotolidina. Invertir el tubo y comparar el color desarrollado con la escala del colorímetro de Taylor.

Reportar la concentración de cloro residual en ppm correspondiente a las del color con intensidad y tono equivalente, en el colorímetro de Taylor.

* Del producto terminado.

Control microbiológico:

Análisis Microbiológico del Agua

Cloro libre residual (En materia prima y producto terminado):

Para el control de potabilidad en agua clorada se utilizará el Método Colorimétrico (NOM-AA-111), donde se hace uso de soluciones de ortotolidina con las que se producen coloraciones de amarillo o verde con una intensidad que guarda relación con la concentración de cloro libre.

Las muestras de agua que se destinan para este examen deben colectarse tomando las precauciones necesarias para evitar el ingreso de microorganismos ajenos a la fuente de abastecimiento de que se trate: Se utilizará un frasco estéril de vidrio de tapón esmerilado de 125 ml de capacidad, transparente y de boca ancha. En su interior se colocarán, previo a la esterilización 0.1 ml de solución de tiosulfato de sodio al 10% a fin de inactivar y detener así la acción del cloro que pudiera contener el agua.

Se llenará el frasco a 2/3 de su capacidad; el examen debe iniciarse tan rápidamente como sea posible a fin de evitar disminuciones en el número de bacterias presentes.

Colonias de organismos coliformes

La investigación de organismos coliformes incluye tres etapas: la prueba presuntiva, la confirmativa y la completa. En cada una de ellas se va acentuando el rigor de la prueba para calificar de coliformes a las bacterias que van dando positivo cada ensayo.

Prueba presuntiva:

a) Inocular con 10 ml de muestra cada uno de los cinco tubos de fermentación con caldo lactosado al 150% de concentración.

b) Incubar a 35° C durante 48+- 2 horas.

c) Observar cuidadosamente en cada tubo la presencia de gas en cualquier cantidad dentro de la campana de fermentación.

El tubo positivo mostrará además, denso desarrollo bacteriano.

La ausencia de gas en los tubos hace negativa la prueba.

Prueba confirmativa:

a) Transferir individualmente de cada tubo positivo de 2 a 3 asadas del cultivo a un tubo de fermentación con caldo verde brillante - bilis 2%.

b) Incubar a 35° C durante 48+- 2 horas.

c) La formación de gas en cualquier cantidad dentro de la campana, hace positiva la prueba.

d) Determinar el NMP de organismos coliformes en la muestra de acuerdo a la tabla.

TABLA

NUMERO MAS PROBABLE DE ORGANISMOS, LIMITES PARA VARIAS COMBINACIONES DE RESULTADOS POSITIVOS Y NEGATIVOS CUANDO SON USADOS 5 TUBOS CON 10 ML. DE MUESTRA

Número de tubos positivos	MPN / 100 ml	Limites de confianza (95 %)	
		Mínimo	Máximo
0	< 2.2	0	6.0
1	2.2	0.1	12.6
2	5.1	0.5	19.2
3	9.2	1.6	29.4
4	16.0	3.3	52.9
5	> 16	8.0	Infinito

Características Fisicoquímicas:

Dureza Total

Reactivos:

- * Solución Buffer:
- * Indicador Negro de Eriocromo T:
- * Solución estandar de EDTA (ácido etilen-diamino tetra acético y sus sales de sodio)

Cálculos:

$$\text{Dureza Total (EDTA)} = \frac{A \times B \times 1000}{\text{ml muestra}}$$

ppm como CaCO_3

en donde: A = ml. de solución estandar de EDTA
usados en la titulación

B = mg de CaCO_3 equivalentes a 1 ml de
la solución estandar de EDTA.

Dureza de Calcio

Reactivos:

- * Hidróxido de sodio 1N
- * Indicador Azul Negro de Eriocromo R
- * Solución estandar de EDTA (0.01 m)

Cálculos:

$$\text{Calcio en ppm} = \frac{A \times B \times 400.8}{\text{ml muestra}}$$

$$\text{Dureza de Calcio en ppm como } \text{CaCO}_3 = \frac{A \times B \times 1000}{\text{ml muestra}}$$

en donde: A = ml. de solución estandar de EDTA
usados en la muestra

B = mg de CaCO_3 equivalentes a 1.0 ml
de la solución estandar de EDTA (titulación con indicador
para calcio).

Alcalinidad total
Alcalinidad parcial
PH

La alcalinidad de un agua es su capacidad cuantitativa para neutralizar un ácido fuerte a un PH determinado; la alcalinidad está dada por el contenido de carbonatos, bicarbonatos, e hidróxidos en una muestra de agua.

Principio del método: Los iones hidroxilo, carbonatos y bicarbonatos que están presentes en una muestra de agua, como el resultado de la disociación o hidrólisis de solutos, se neutralizan por medio de la titulación con un ácido valorado, esta alcalinidad dependerá del punto final del ph usado.

Magnesio

Magnesio en ppm:

(Dureza Total - Dureza de Calcio) x 0.244

Dureza de Magnesio en ppm de CaCO_3 :

Dureza total - Dureza de calcio

Plaguicidas: Para las pruebas de plaguicidas se utilizará la metodología del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Eighteen. Edition 1992, APHA, AWWA, WPCF, USA.

V.11 EVALUACION

En la evaluación se enfrenta el análisis comparativo entre lo real y lo planeado, es decir, logros contra objetivos.

Una vez que se conocen los resultados de las observaciones hechas en el seguimiento, se procede a compararlos con los valores previamente establecidos.

En caso de que existan desviaciones se tendrá que determinar en que fase del proceso de planeación se dio la falla, para realizar las modificaciones pertinentes que permitan retomar el camino previamente planeado y cumplir con las cifras preestablecidas.

VI. CONCLUSIONES

VI.1 DE LA METODOLOGIA

La Metodología aquí presentada la conocimos en la materia de Planeación, impartida por el Ing. Roberto Espriu Sen y la aplicamos en la Planeación del Desarrollo Regional, donde quedaron plenamente demostradas las ventajas de aplicarla en la realización de una investigación de este tipo, la cual nos llevó de la mano para la consecución de los objetivos en ese momento planteados.

Sin embargo después de haber concluido el curso nos quedó la duda de saber si lo aprendido podía aplicarse a cualquier investigación, pero una vez a lo largo del desarrollo de la tesis nos dimos cuenta de que lo que aprendimos fue un **METODO DE TRABAJO** así como las bases científicas para poder elaborar diversos estudios en el campo de la Ingeniería Industrial.

Las habilidades desarrolladas para lograr un ordenamiento, tanto mental como de trabajo nos abrió la posibilidad de enfrentarnos a diversos problemas sin importar cuanto se sabía del tema, ya que se adquirieron las herramientas que nos permiten saber por donde abordarlo, cualesquiera que sea el tema.

Todo esto aunado a las habilidades y conocimientos adquiridos a lo largo de la formación académica en la carrera de Ingeniería Industrial nos permiten desarrollarnos como profesionistas en un proyecto desde su concepción hasta su implementación.

VI.2 DE LA INFORMACION

La veracidad y calidad de la información que se recabó así como la forma en que se procesó (METODOLOGIA), garantizan su utilización para la implementación de la Planta Potabilizadora y Embotelladora de Agua en la región de estudio una vez que se hayan completado todos los estudios técnicos, económicos y de mercado requeridos, de los cuales sólo se hace referencia, ya que no es objetivo de esta tesis desarrollarlos.

T E X T O S C O N S U L T A D O S

El Proceso de la Investigación Científica
Raúl Rojas Soriano

Evaluación de Proyectos 2ª Edición
Gabriel Baca Urbina

**Técnicas de Investigación de Operaciones en la Planeación
de la Capacidad de Planta**
Ing. Enrique Galván Arévalo

The Water Encyclopedia
Lewis Publishers

La Calidad de las Aguas y su Tratamiento
Wolfgang Purschel

Abastecimiento de Agua Potable
Jaime Zardoya Moreno

Control de la Calidad del Agua, Procesos Fisicoquímicos
Walter J. Weber, Jr

The Quarterly Bulletin
The International Water, Supply Association

The Journal
The International Water, Supply Association

Colección Los Municipios de los Estados
Gobierno de la República

Censos Generales de Población y Vivienda 1970, 1980 y 1990
INEGI

Información Estadística de Asentamientos Humanos.
Subsector: Agua Potable y Saneamiento
INEGI

Información Estadística Básica de la Salud de las
Instituciones de Seguridad
INEGI

Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca
INEGI

Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos
INEGI

Oaxaca. Cuaderno de Información Básica para la Planeación
INEGI

ORGANISMOS CONSULTADOS

INEGI: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

A.N.P.D.A.P., A.C.: Asociación Nacional de Productores y Distribuidores de Agua Purificada, A.C.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

SOMOSAGUA: Embotelladora de Agua Premium.

CNA: Comisión Nacional del Agua.

BANCOMEXT: Banco de Comercio Exterior.

EMPRESAS DE SOLIDARIDAD

NAFIN: Nacional Financiera.