



1 01168
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

CAMPUS MORELOS

SISTEMA PARA LA EVALUACION ECONOMICO-FINANCIERA
DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

TESIS

QUE COMO REQUISITO PARA
OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN INGENIERIA

CAMPO MAYOR EN INVESTIGACION DE OPERACIONES
(OPCIÓN INGENIERIA ECONOMICA Y FINANCIERA)

PRESENTA:

IQ. JUAN MANUEL ANTUNEZ URIBE

Dirigida por: DR. SERGIO FUENTES MAYA



2002



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

CONTENIDO

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

I MARCO DE REFERENCIA ECONOMICO

II SISTEMA IMPLEMENTADO

III APLICACIÓN DEL SISTEMA

IV CONCLUSIONES

APÉNDICES

A GENERALIDADES TÉCNICAS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B TÓPICOS DE CONTABILIDAD: FINANCIERA, DE COSTOS Y
ADMINISTRATIVA

BIBLIOGRAFÍA

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

INTRODUCCIÓN

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

INTRODUCCIÓN

A nadie escapa la importancia que tiene el agua como factor para la supervivencia, la salud, el desarrollo: agrícola, pecuario, municipal, industrial y turístico. Es por eso que en la actualidad todos los pueblos de la tierra tienen una seria preocupación por conocer sus reservas, el estado en que se encuentran, así como su renovación pues se tiene ya una idea clara y definida de la importancia que representa éste para la humanidad.

Dentro de este enfoque, la preservación del recurso desempeña un papel preponderante dentro del esquema de Desarrollo Económico Sustentable, siendo el tratamiento de los efluentes el pilar, tanto para el reuso, como para una recarga adecuada de cuerpos receptores y acuíferos.

El año 2000 no es cosa del futuro, ni tampoco se presenta como fecha límite para tomar acciones que beneficien el bienestar de los seres vivos en nuestro planeta.

Los recursos llamados renovables, como el agua, se encuentran en una etapa crítica, ya que la sobre explotación de su consumo, debida principalmente a la falta de conciencia en el uso de los recursos naturales acuíferos, la falta de planeación en el desarrollo de las zonas urbanas, la contaminación de los cuerpos receptores por desechos industriales y por negligencia humana. Todo lo anterior, contrasta o es originado por una incorrecta percepción socio política del valor de este versátil fluido, lo cual se ha traducido en una débil legislación respecto a sanciones por el mal uso del agua, contaminación del agua, que aunado a la falta de tarifas adecuadas que regulen la generación de efluentes contaminantes que se depositan arbitrariamente en las diferentes cuencas, están provocando una crisis del vital líquido.

Si pudiéramos enfrentarnos a una especie de PIRAMIDE de MASLOW del AGUA, nos encontraríamos con que ésta se aplica (como la piramide original) a Occidente pero no a Oriente, la legislación del agua no debe ser tomada en serio sólo por algunas fracciones de la población, pero mientras no exista una legislación respectiva (y respetuosa) sobre el agua, no se podrá atacar la problemática global.

El entorno (cambios políticos, sociales y económicos), da como consecuencia los lineamientos a seguir en este rubro, a modo de promover y apoyar el crecimiento económico, sostenido y sustentable, en un ambiente de equidad, certidumbre y confianza en el aprovechamiento y uso del agua.

Para ello, se requiere complementar la inversión del Estado, la cual históricamente ha sido insuficiente, con el sector privado, en particular en servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento donde, adicionalmente a la inversión, también hay un rezago importante en lo que respecta a operación y mantenimiento,

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

resultando en un bajo nivel de cobertura en los servicios de los organismos operadores (SAPAs) y, por consiguiente, en salud pública, razón por la cual se refuerza todavía más el proceso privatizador

En la ubicación de la problemática se analiza el marco de referencia: la disposición real del fluido se ve disminuida por la presencia de la contaminación, lo cual aunado a la disposición natural (geográfica, espacial y temporal) y a la distribución geográfica de la población y centros industriales, conllevan a situaciones de escasez y sobreexplotación, que aunado a aspectos socioeconómicos como: La política hidráulica a mediano y largo plazo, ecosistemas con escasez y abundancia de agua (lo que limita su extracción y control (respectivamente), definen a la demanda y sus correspondientes determinantes.

A todo esto, se agrega la apertura del País a los mercados internacionales, provocando una reactivación de la planta industrial, con su necesaria aceleración de inversión pública, que conlleva a usar con más eficacia los recursos y contar con instrumentos que orienten el uso del agua a los objetivos planeados

Para ello está contemplado que se desarrollarán herramientas de evaluación económica para el análisis y toma de decisiones sobre la viabilidad y programación de inversiones en proyectos y programas de infraestructura hidráulica

No se encuentra dentro de los alcances de este estudio la propuesta de la normatividad en el uso y reacondicionamiento del agua

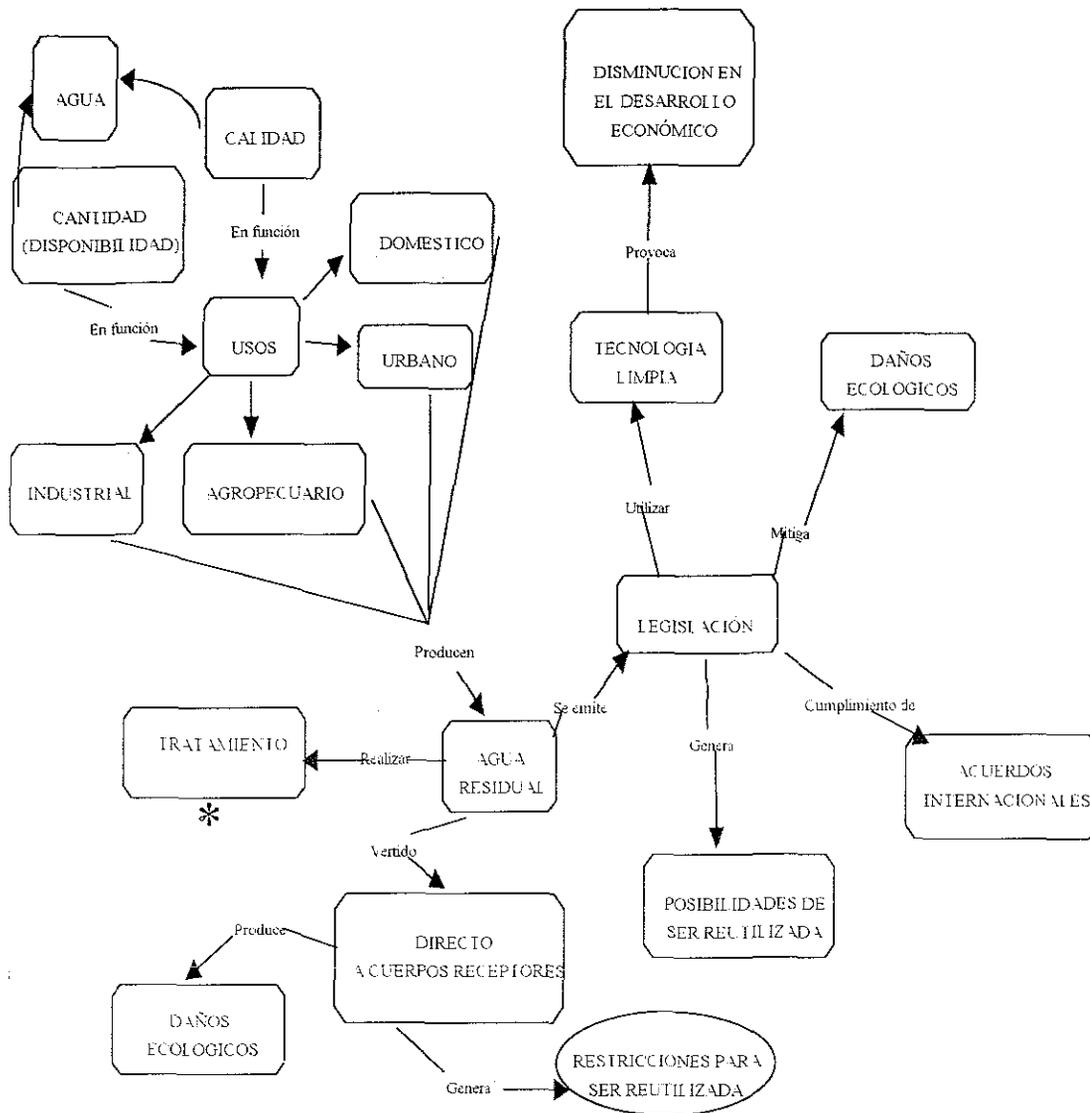
Sin embargo, una manera de encontrar soluciones es la de enfrentar problemáticas relacionadas con el agua, mismas que en cada caso tomarán un matiz diferente dependiendo del enfoque con el que se haya enfrentado el problema

En páginas siguientes se encontrará un esquema de la problemática del agua (ver figura anexa); en este esquema se relacionan puntos como la cantidad del agua disponible, usos y tecnología, hasta los acuerdos nacionales e internacionales referentes a las normas y legislaciones

El enfoque del presente trabajo está relacionado solo con el tratamiento de un efluente de una planta productora de papel, que como muchas otras empresas del sector industrial se enfrenta al dilema de si invertir en no generar un "desperdicio" para no ser sancionados o de enfrentar seriamente el problema de la contaminación del agua o lo que significa arrojarla como un desperdicio más de la tan deteriorada cadena del ciclo del agua

El tratamiento específico de este trabajo sólo se enfoca a observar los alcances económico financieros de una planta de tratamiento de agua residual de una planta productora de papel

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES



MAPA CONCEPTUAL DE LA PROBLEMÁTICA

Los enfoques técnicos y de operación del proceso real de la planta productora de papel posiblemente limiten el buen resultado del paquete con el que se pretende analizar el problema, pero esta invalidez será de igual magnitud si los resultados

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

fueran convincentes, ya que si bien es cierto, el paquete financiero, con el que se pretende poner en evidencia las dificultades del proceso de tratamiento del agua de la planta de papel, fue realizado en forma casi universal, y tomando la mayoría de los costos establecidos para un análisis financiero serio, estos parámetros también podrían haber sido muy exigentes.

El presente trabajo, como una demostración de la metodología desarrollada, sostiene la hipótesis de un eficiente proceso de tratamiento del agua, en el cual no se analizan alternativas técnicas ni se posibilita la reutilización del agua en el proceso de fabricación del papel o de otra índole, no cerrando la posibilidad a poder efectuar posteriormente, este tipo de estudios, utilizando el sistema

El paquete con el que se evaluará la planta de tratamiento del agua residual, tampoco analiza aspectos de beneficio social y/o de impacto ambiental, ya que de ser así, casi cualquier análisis financiero arrojaría el resultado de poner en operación las plantas de tratamiento de agua o de efluentes correspondientes, evitando en lo posible, la alternativa del pago de derechos a descargar (contaminar) en los cuerpos receptores nacionales

Cabe mencionar entonces que un análisis de impacto ambiental de los desperdicios de esta planta en cuestión, han quedado en otro orden de ideas ya que el análisis sólo involucra su viabilidad económico financiera desde el punto de vista de un subproducto de la planta.

Por tal motivo, en el capítulo I Marco de Referencia Económico, se destaca aún más la importancia de provocar un cambio en la forma como se valora y se utiliza, este recurso. Podemos analizar la oferta de agua, cuya distribución a nivel mundial dá un primer indicativo (Aquí habría que añadir la distribución propia del líquido a nivel nacional): 97% es agua salada, 2% está en forma de glaciares y el 1% es agua fresca (de la cual parte es inaccesible económicamente). Adicionalmente, se encuentra su desperdicio: Se usa agua en demasía cuando se le tiene disponible fácilmente, en comparación a si se le tuviera que conseguir

En cuanto al manejo, a este bien se le ha dado una multiplicidad de usos, siendo los principales: Irrigación, generación de energía eléctrica, potabilización, etc. También se habla de la creación de lagos, de controlar peligrosos ríos, de restringir el flujo en rápidos, además de lo ya mencionado, lo cual es como un medicamento poderoso, sus efectos laterales pueden ser desastrosos al medio ambiente

Si a ésto se agrega la contaminación, el caso se agrava, ya que una vez contaminada es muy peligrosa. La tifoidea, disentería y hepatitis pueden estar presentes en el agua más clara

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Se le ha denominado el solvente universal ya que además de la gran cantidad de sustancias que disuelve (e incorpora), están las que lleva consigo en suspensión (algunos contaminantes se precipitan al fondo y permanecen como una amenaza latente durante cientos de años y si se llega a agitar el fondo vuelven a suspensión y de ahí al ciclo hidrológico). Adicionalmente a este cocktail de cientos de tóxicos en el agua, está la interacción de unos con otros, creando nuevos químicos

Como prioridades y metas se tienen: Incrementar el tratamiento de aguas residuales de origen urbano de 17 a 82 m³/s. Dentro de las proyecciones para el año 2000: Se espera contar con 244m³/s de aguas residuales con 1.95 millones de toneladas/año de DBO₅

Las acciones para el control de la contaminación se realizarán mediante el impulso del cumplimiento de las normas ecológicas para descargas de aguas residuales y de las condiciones particulares de descarga, existentes para el giro de las actividades económicas y de acuerdo con las características de los cuerpos receptores y usos ulteriores del agua

Ante estos hechos, la pregunta clave es ¿Se puede restaurar? Es un hecho que han habido cambios drásticos. Se ha cambiado la química de la lluvia. En muchos cuerpos receptores ya no es posible la actividad acuática (mucho menos el consumo humano). Si hablamos de restaurar algo, hemos perdido la batalla. El reto verdadero es prevenir tal daño antes de que suceda.

La conservación o preservación (cuidado, ahorro y tratamiento) es la respuesta técnico-económica a la disponibilidad y al incremento de los costos que inevitablemente se dará como resultado por los derechos de uso del recurso

El objetivo primordial de la presente tesis es Desarrollar una herramienta que sistematice la metodología de evaluación económico-financiera de proyectos de tratamiento de efluentes.

Parte de un enfoque metodológico analizando información especializada (se anexa en los apéndices A y B), logrando la extracción de los elementos esenciales con la finalidad de obtener como resultado un producto de fácil comprensión (capítulo II Sistema Implementado), tanto para el neófito en los diferentes aspectos a desarrollar, como al usuario de un nivel intermedio o avanzado, constituyendo una herramienta de fácil aplicación, que promueva la inversión a gran escala en este sector, que día con día toma cada vez más importancia dentro del esquema Nacional de Desarrollo Sustentable

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

En el entorno anteriormente descrito, se contempla la ***oportunidad de invertir en proyectos de tratamiento de efluentes***, que en épocas como la actual, se vislumbra como un hecho difícil de realizar, en virtud de que los grandes inversionistas desean asegurar su capital, invirtiendo en operaciones de bajo riesgo

Sin embargo, las causas principales de las fallas en las empresas no se puede apoyar únicamente en el deterioro económico nacional, ya que la práctica indica que muchas de las empresas, inclusive las de alto nivel, presentan cuellos de botella establecidos por fallas técnicas y administrativas en la toma de decisiones, que dependen directamente de la optimización integral de la empresa y no tan solo de factores externos

Generalizando, la evaluación de cualquier proyecto se debe realizar desde el punto de vista técnico y económico global del proyecto, siendo la meta fundamental, la aportación de éste, al desarrollo integral de la empresa y la generación de empleos y desarrollo regional con generación de utilidades

Posteriormente, se hace una aplicación del sistema (capítulo III) a un caso real, donde se pueden observar los alcances del trabajo, así como lo fácil que es efectuar una evaluación económica-financiera utilizando la herramienta (contando por supuesto con la información adecuada) desarrollada

Por último en las conclusiones (capítulo IV), se pueden apreciar los resultados del trabajo, las consideraciones o suposiciones que permitieron efectuar el modelaje de la metodología, lo cual da ideas (o líneas de investigación) a futuros estudiantes de posgrado que deseen seguir profundizando en el tema para complementarlo

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

CAPÍTULO I MARCO DE REFERENCIA ECONÓMICO

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

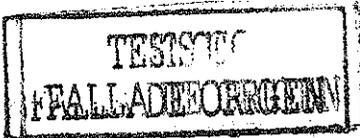
ÍNDICE I

<i>I. MARCO DE REFERENCIA ECONÓMICO</i>		<i>1</i>
<i>I.1. MARCO DE REFERENCIA MACROECONÓMICO</i>		<i>3</i>
I.1.1. GENERALIDADES		3
I.1.2. MARCO DE REFERENCIA		4
I.1.2.1. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS		4
I.1.2.2. MARCO JURÍDICO		5
I.1.2.3. ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL		6
I.1.2.1.4. NORMALIZACIÓN		7
I.1.3. PANORAMA GENERAL		7
I.1.3.1. REGIONALIZACIÓN		8
I.1.3.2. SISTEMA HIDROLÓGICO		9
I.1.3.2.1. PRECIPITACIÓN PLUVIAL		9
I.1.3.2.2. AGUAS SUPERFICIALES		9
I.1.3.2.3. AGUAS SUBTERRÁNEAS		9
I.1.3.2.4. AGUAS SALOBRES, ESTUARINAS Y COSTERAS		9
I.1.3.2.5. MEDICIÓN		9
I.1.3.2.6. INFRAESTRUCTURA DE REGULARIZACIÓN Y CONTROL		10
I.1.3.3. USOS DEL AGUA		10
I.1.3.3.1. USO DOMESTICO		10
I.1.3.3.2. USO AGRÍCOLA		10
I.1.3.3.3. USO INDUSTRIAL -		11
I.1.3.3.4. USO GENERACIÓN ENERGÍA ELÉCTRICA -		11
I.1.3.3.5. USO EN ACUACULTURA Y PESCA -		12
I.1.3.3.6. USO RECREACIÓN Y TURISMO -		12
I.1.3.3.7. USO NAVEGACIÓN -		12
I.1.3.3.8. USO POR MEDIO NATURAL -		12
I.1.3.4. ADMINISTRACIÓN DE LOS USOS DE AGUA		13
I.1.5. PROGRAMAS ESPECÍFICOS Y ACCIONES		13
I.1.5.1. PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DEL SISTEMA HIDROLÓGICO		13
I.1.5.2. PROGRAMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO		14
I.1.5.3. PROGRAMA HIDROAGRÍCOLA		15
I.1.5.4. PROGRAMA DE USO INDUSTRIAL		16
I.1.5.5. PROGRAMA DE USO POR EL MEDIO NATURAL		16
I.1.5.6. PROGRAMA DE ADMINISTRACION DE LOS USOS DEL AGUA		16
I.1.5.7. PROGRAMA DE TECNOLOGÍA Y CAPACITACIÓN		17
I.1.4. OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS GENERALES		18
I.1.4.1. OBJETIVOS		18
I.1.4.2. ESTRATEGIAS		18
18		
<i>I.2. MARCO DE REFERENCIA MICROECONÓMICO</i>		<i>20</i>
I.2.1. BIENES PRODUCTIVOS, BIENES DE CONSUMO Y SERVICIOS		20
I.2.2. MEDIDAS DEL VALOR ECONÓMICO		20
I.2.3. NECESIDADES, LUJOS Y RELACIÓN PRECIO - DEMANDA		20
I.2.4. COMPETENCIA		20



SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

I.2.5.1.1 INGRESO TOTAL.....	24
I.2.5.1.2. SOLUCION GRAFICA AL PROBLEMA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.....	25
I.2.5.2. ANALISIS DE COSTO - VOLUMEN - UTILIDAD.....	28
I.2.5.2.1. AJUSTE POR IMPUESTOS SOBRE LA RENTA.....	29
I.2.5.3. ANALISIS DE RIESGO Y UTILIDAD.....	30
I.2.5.4. COMPARACION DE DIFERENTES PROCESOS DE PRODUCCION.....	30
I.2.5.5. LIMITACIONES DEL ANALISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO Y DEL ANALISIS DE COSTO - VOLUMEN - UTILIDAD.....	30
I.2.5.5.1 DIFICULTADES PARA LA CLASIFICACION DE LOS COSTOS.....	31
I.2.5.5.2. DIFICULTADES PARA LA ESTIMACION DE LA RELACION COSTO - VOLUMEN.....	31
I.2.5.5.3. EL SUPUESTO DE LINEALIDAD DEL COSTO Y EL INGRESO.....	31
I.2.5.5.4. DIFICULTADES PARA LA APLICACION DE LOS MULTIPRODUCTOS.....	31
I.2.5.5.5 FLUJO DE CAJA VERSUS UTILIDAD.....	32
I.2.5.5.6. NATURALEZA DEL MODELO A CORTO PLAZO.....	32
I.2.5.6. USO DEL COMPUTADOR EN LOS ANALISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO Y DE COSTO - VOLUMEN - UTILIDAD.....	33



SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

I. MARCO DE REFERENCIA ECONÓMICO

A nadie escapa la importancia que tiene el agua como factor para la supervivencia, la salud, el desarrollo: agrícola, pecuario, municipal, industrial y turístico. Es por eso que en la actualidad todos los pueblos de la tierra tienen una seria preocupación por conocer sus reservas, así como su renovación pues se tiene ya una idea clara y definida de la importancia que representa éste para la humanidad.

Dentro de este enfoque, la preservación del recurso desempeña un papel preponderante dentro del esquema de Desarrollo Económico Sustentable, siendo el tratamiento de los efluentes el pilar, tanto para el reuso, como para una recarga adecuada de cuerpos receptores y acuíferos

El entorno (cambios políticos, sociales y económicos), da como consecuencia los lineamientos a seguir en este rubro, a modo de promover y apoyar el crecimiento económico, sostenido y sustentable, en un ambiente de equidad, certidumbre y confianza en el aprovechamiento y uso del agua

Para ello, se requiere complementar la inversión del Estado, la cual históricamente ha sido insuficiente, con el sector privado, en particular en servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento donde, adicionalmente a la inversión, también hay un rezago importante en lo que respecta a operación y mantenimiento, resultando en un bajo nivel de cobertura en los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento y, por consiguiente, en salud pública, razón por la cual se refuerza todavía más el proceso privatizador

En la ubicación de la problemática se analiza el marco de referencia: la disposición real del fluido se ve disminuida por la presencia de la contaminación, lo cual aunado a la disposición natural (geográfica, espacial y temporal) y a la distribución geográfica de la población y centros industriales, conllevan a situaciones de escasez y sobreexplotación, que aunado a aspectos socioeconómicos como: La política hidráulica a mediano y largo plazo ecosistemas con escasez y abundancia de agua (lo que limita su extracción y control (respectivamente), definen a la demanda y sus correspondientes determinantes

A todo esto, se agrega la apertura del País a los mercados internacionales provocando una reactivación de la planta industrial, con su necesaria aceleración de inversión pública, que conlleva a usar con más eficacia los recursos y contar con instrumentos que orienten el uso del agua a los objetivos planeados.

Para ello está contemplado que se desarrollarán herramientas de evaluación económica para el análisis y toma de decisiones sobre la viabilidad y programación de inversiones en proyectos y programas de infraestructura hidráulica

En el presente capítulo se pueden encontrar aspectos clave para el desarrollo de proyectos en este tema como son:

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

El marco de referencia del sector, como pueden ser la normatividad vigente, el marco jurídico, la identificación y evolución histórica de la organización institucional que rige todas las acciones concernientes.

Dentro de un panorama general se puede apreciar la disponibilidad del recurso a través de un balance de las diferentes componentes del ciclo hidrológico, destacándose en cada una el impacto de la contaminación.

Los usos del agua se analizan para vislumbrar el impacto limitante en el desarrollo económico de diferentes sectores productivos, que representa la contaminación indiscriminada.

Por último se pueden encontrar los objetivos y estrategias generales que se reflejan en los correspondientes programas de acción

También se incluye un breve enfoque microeconómico con el objeto de soportar la metodología del sistema propuesto, la cual supone objetivos tanto de maximización de utilidades, como de un uso racional de los recursos.

Se destaca además la importancia de provocar un cambio en la forma como se valora y se utiliza, este recurso. Se puede analizar la **oferta** de agua, cuya distribución a nivel mundial dá un primer indicativo (Aquí habría que añadir la distribución propia del líquido a nivel nacional): 97% es agua salada, 2% está en forma de glaciares y el 1% es agua fresca (de la cual parte es inaccesible económicamente) Adicionalmente, se encuentra su desperdicio: Se usa agua en demasía cuando se le tiene disponible fácilmente, en comparación a si se le tuviera que conseguir.

En cuanto al **manejo**, a este bien se le ha dado una multiplicidad de usos, siendo los principales: Irrigación, generación de energía eléctrica, potabilización, etc. También se habla de la creación de lagos, de controlar peligrosos ríos, de restringir el flujo en rápidos, además de lo ya mencionado, lo cual es como un medicamento poderoso, sus efectos laterales pueden ser desastrosos al medio ambiente.

Si a ésto se agrega la **contaminación**, el caso se agrava, ya que una vez contaminada es muy peligrosa. La tifoidea, disentería y hepatitis pueden estar presentes en el agua más clara.

Se le ha denominado el solvente universal ya que además de la gran cantidad de sustancias que disuelve (e incorpora), están las que lleva consigo en suspensión (algunos contaminantes se precipitan al fondo y permanecen como una amenaza latente durante cientos de años y si se llega a agitar el fondo vuelven a suspensión y de ahí al ciclo hidrológico).

Adicionalmente a este cocktail de cientos de tóxicos en el agua, está la interacción de unos con otros, creando nuevos químicos.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Ante estos hechos, la pregunta clave es ¿Se puede **restaurar**? Es un hecho que han habido cambios drásticos. Se ha cambiado la química de la lluvia. En muchos cuerpos receptores ya no es posible la actividad acuática (mucho menos el consumo humano). Si hablamos de restaurar algo, hemos perdido la batalla. El reto verdadero es prevenir tal daño antes de que suceda.

La **conservación** o preservación (cuidado, ahorro y tratamiento) es la **respuesta técnico-económica** a la disponibilidad y al incremento de los costos que inevitablemente se dará como resultado por los derechos de uso del recurso.

1.1. MARCO DE REFERENCIA MACROECONÓMICO

En esta sección se da el panorama general de los diferentes elementos que promueven el desarrollo de este sector.

A grandes rasgos, se pueden apreciar aspectos socioeconómicos, jurídicos y normativos, así como una descripción de la Comisión Nacional del Agua, la cual funge como el organismo institucional de manejo y control de todo lo referente al agua (generalidades).

De igual forma (panorama general), se describe la disposición geográfica del recurso y los componentes del ciclo hidrológico, con sus datos más relevantes.

Posteriormente (usos), se puede observar la gama de aplicaciones y la importancia de éstas en el desarrollo económico. Aquí es importante destacar el poner atención a los números referentes a volúmenes contaminados y la capacidad actual de tratamiento de esos efluentes.

Por último (programas específicos y acciones), se encuentran descritos los objetivos, estrategias y líneas de acción correspondientes a los diferentes programas, generados por el organismo antes mencionado, los cuales dan la pauta de hacia dónde van dirigidos los esfuerzos.

1.1.1. GENERALIDADES DEL ENTORNO.

A continuación se puede apreciar la evolución histórica del sector, la cual da como resultado el plan hidráulico que representa la materialización en conceptualización y programas, del ejecutivo federal.

La Comisión Nacional de Irrigación (CNI), evolucionó a lo que posteriormente fue la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH), la cual gracias a la Ley orgánica de la administración pública federal y a la Ley de planeación constituyen a la Comisión Nacional del Agua (CNA).

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Esta última genera el Programa Hidráulico 1995-2000, el cual integra opiniones, foros, consulta popular y democrática así como estrategias y análisis regionales

Como podemos observar el plan trata de involucrar en forma participativa a los usuarios directos del recurso

De ahí que se observe y estudie el marco de cambios políticos, sociales y económicos, cuyos objetivos son:

Analizar oferta y demanda de H₂O (Políticas de aprovechamiento, consumo humano, higiene, salud púb., grupos población y zonas pobreza, dotación de servicios, insumo: agricultura, industria, comercio, aprovechamiento pleno (sustentabilidad)).

Dentro de los cuales identificamos un objetivo general: Apoyar el crecimiento económico, sostenido y sustentable, en un ambiente de equidad, certidumbre y confianza en el aprovechamiento y uso del agua.

Para ello se requiere complementar la inversión del Estado, con el sector privado (En particular en servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento).

Se requiere definir criterios para cuantificar volúmenes y calidad del agua, asegurando su sustentabilidad.

También se busca transformar instituciones, ampliar y descentralizar programa de trabajo, responder con prontitud y eficacia a requerimientos (población y medio ambiente).

1.1.2. MARCO DE REFERENCIA.

1.1.2.1. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

Los aspectos socioeconómicos constituyen el elemento catalizador que puede estimular el desarrollo de proyectos de tratamiento, provocando cambios en la conceptualización y valoración del recurso.

La política hidráulica para mediano y largo plazo busca garantizar la disponibilidad del recurso para satisfacer las necesidades de la población e impulsar el desarrollo de las actividades económicas

De ahí que los problemas y soluciones del sector hidráulico son analizados desde los puntos de vista: económico y social, aspectos técnicos y ambientales.

Hablando de la disponibilidad natural se encuentran dos regiones biogeográficas: neártica y neotropical, donde se pueden encontrar cuatro tipos de climas:

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- 52% del territorio es árido y semiárido.
- 13% trópico seco.
- 20% templado.
- 15% trópico húmedo.

Hay ecosistemas con escasez de agua, lo cual limita su extracción. Otros, por el contrario, requieren regular condiciones de abundancia extrema.

En algunos lugares es bajo el nivel de cobertura en los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, por lo que se presentan problemas de salud pública...

Además no ha existido una planeación adecuada en la distribución de la población, ya que el 71% de la población se concentra en áreas urbanas y el 29% restante en localidades rurales (muchas).

La apertura a los mercados internacionales, requiere de una reactivación de la planta industrial para usar con más eficacia los recursos, por lo cual se fomentará la aceleración de la inversión pública buscando contar con instrumentos que orienten el uso del agua a los objetivos planeados

Asimismo las tasas de interés oscilaron, dificultando el acceso a fuentes tradicionales de financiamiento (incluir participación de iniciativa privada).

Para ello se plantea la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por particulares, sólo mediante concesiones.

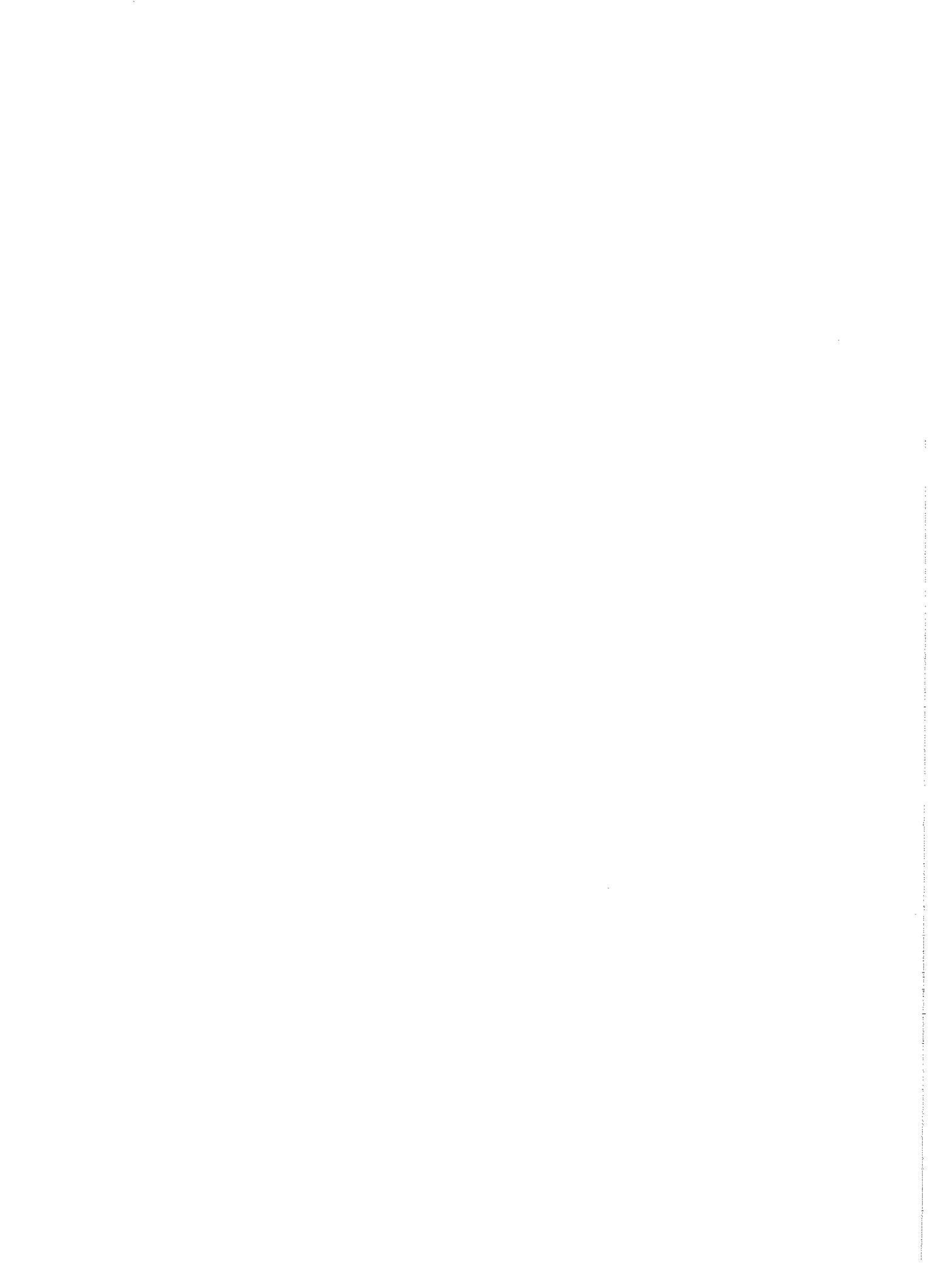
1.1.2.2. MARCO JURÍDICO.

A continuación se describe la evolución que se ha presentado en cuanto a reglamentación:

* Constitución política.* Ley de Aguas Nacionales.* Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.* Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.* Creación Comisión Nacional del Agua (16/01/89).* Ley Federal de Derechos.* Ley de Ingresos de la Federación* Ley de la Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica.* Leyes estatales (agua potable y alcantarillado)* Ley General de Bienes Nacionales * Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente * Tratado sobre la Distribución de Aguas Internacionales entre los Estados Unidos Mexicanos y E.U.A.* Decreto presidencial de creación Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

FALTA
PAGINA

1.6



SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- El apoyo tecnológico lo realiza el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), realizando investigación; desarrollo, adaptación y transferencia de tecnología; preparación de recursos humanos calificados para administrar, conservar y mantener la calidad del agua (desarrollo sustentable de México).

1.1.2.1.4. NORMALIZACIÓN.

Conforme a la Ley de Aguas Nacionales, CNA expide Normas Oficiales Mexicanas.

1.1.3. PANORAMA GENERAL.

La disponibilidad de agua está compuesta por el escurrimiento superficial y el agua del subsuelo. Está última se integra por la recarga natural renovable y la inducida por la infiltración en zonas de riego principalmente.

- La temporalidad de la lluvia y los escurrimientos no permiten aprovechar el recurso de acuerdo a las demandas, por lo que se ha construido infraestructura para almacenamiento y regulación.
- El agua se aprovecha en diversos usos que se diferencian por ser consuntivos (retornan una parte) y no consuntivos (retornan la totalidad).
- La variación de la lluvia a lo largo del año y su distribución espacial, aunada a la desigual distribución de la demanda, generan problemas de escasez que se agravan por la baja eficiencia con que se usa el recurso.
- Las sequías han impactado el abastecimiento de agua a las poblaciones, la agricultura y la generación de electricidad. El norte del país es la más afectada por estos fenómenos.
- Problemas por exceso de agua que originan grandes escurrimientos provocan inundaciones.
- La disponibilidad del agua varía ya que la contaminación de los cuerpos de agua limita algunos de los usos.
- Los recursos hidráulicos como resultado de la extensión del territorio, y la propia naturaleza del agua, se medirá en las diversas fases del ciclo hidrológico, en cantidad y calidad.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

I.1.3.1. REGIONALIZACIÓN

La disponibilidad natural (geográfica) es determinante ya que en la medida en que se encuentre escaso el recurso, será justificable el restaurar los efluentes, ya sea para retornar al ciclo nuevamente, o definitivamente reutilizarlo.

- **REGIÓN NOROESTE.**- 415 mil Km², 7.8 millones de personas, 5900 Km de litorales, predomina la agricultura.

Demandantes de agua: maquiladoras, procesamiento de datos agropecuarios y marinos, minería. Uso industrial en franja fronteriza en maquiladoras. Acuicultura con 785 mil hectáreas (presas, lagunas, esteros y bahías).

- **REGIÓN NORTE** - 662 mil Km², 11.6 millones hab.

Precipitación en verano (julio, agosto, septiembre) con el 70% del volumen anual. Sequías cada 10 años, con períodos notorios de sequías en cuencas de ríos Nazas y Bravo.

La calidad del agua presenta concentración de sales y contaminación por aguas residuales.

- **REGIÓN NORESTE** - 222 mil Km², 11.8 millones de hab.

Sufre efectos de huracanes en el Golfo de México y Océano Pacífico. Heladas y sequías en Altiplano

Se divide en: Altiplano.
 Cuencas Pánuco y norte de Veracruz.
 Cuencas ríos Papaloapan y Coatzacoalcos.

- **REGIÓN LERMA - BALSAS** - 252 mil Km², 19 millones de hab.
Templado subhúmedo. Pérdida de volúmenes en redes de distribución de agua potable.

- **REGIÓN VALLE DE MÉXICO** - 86 mil Km², 29.8 millones de hab.
La contaminación impide la reutilización, hay sobreexplotación de acuíferos en casi 100% vs recarga.

- **REGIÓN SURESTE.**- 335 mil Km², 10.8 millones de hab.
Clima cálido seco - cálido húmedo.
Afectado por huracanes y lluvias abundantes.
Los Distritos de Riego tienen problemas de conservación, organización y capacitación técnica.

El rezago en servicios de Agua Potable y alcantarillado produce insalubridad.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Actividad industrial incipiente.

1.1.3.2. SISTEMA HIDROLÓGICO

1.1.3.2.1. PRECIPITACIÓN PLUVIAL.

Anual promedio de 777 mm = 1522 Km³
Además de variaciones mensuales, hay periodos extraordinarios de sequía (uno a tres años) y fenómenos meteorológicos extremos (ciclones tropicales, granizadas y nevadas).

1.1.3.2.2. AGUAS SUPERFICIALES

El escurrimiento superficial promedio anual es de 410 Km³. Pero el 50% del volumen escurrido se genera en 20% de la superficie.

- La calidad del agua presenta grandes zonas contaminadas.
- Principales lluvias en verano
- Hay infestación por malezas acuáticas debido a la existencia de nutrientes (fósforo y nitrógeno) por retornos agrícolas. CNA atiende a través del Programa de Control de Malezas Acuáticas (PROCMA).

1.1.3.2.3. AGUAS SUBTERRÁNEAS

La recarga promedio de acuíferos de 48 Km³ anuales que debe sumarse con la recarga inducida (zonas de riego) de 15 Km³. Se tienen identificados 459 acuíferos con extracción de 24 Km³ anuales a través de 140 mil aprovechamientos subterráneos.

1.1.3.2.4. AGUAS SALOBRES, ESTUARINAS Y COSTERAS

Con superficie de 16 mil Km² con volumen de 48 Km³. 12500 Km² son 137 lagunas costeras, 92 en Pacífico y 45 en Golfo de México y Caribe. Las fuentes de contaminación constituyen aguas residuales (agrícola, doméstico e industrial)

1.1.3.2.5. MEDICIÓN

Para el registro del ciclo hidrológico se cuenta con redes de medición meteorológicas, hidrométrica, de agua subterránea y de calidad del agua. CNA da servicio de información meteorológica, climatológica e hidrométrica. Asimismo Informa al Sistema Nacional de Protección civil de condiciones hidrometeorológicas que afectan a la población. CNA cuenta con 77 observatorios, cinco radares analógicos, 5000 estaciones climatológicas convencionales, 65 meteorológicas, 600 estaciones climatológicas automáticas, 18 estaciones automáticas de radio sondeo, un receptor de imágenes del satélite GOES y 12 radares meteorológicos digitales.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

La densidad de la red hidrométrica es escasa (OMM).

La red de aguas subterráneas con periodo de observación equivalente al tiempo de duración del estudio geohidrológico, dificultando conocer la evolución del comportamiento de acuíferos.

1.1.3.2.6. INFRAESTRUCTURA DE REGULARIZACIÓN Y CONTROL

En las corrientes nacionales existen cerca de 4000 obras de almacenamiento y/o control. De ellas, 640 se clasifican como grandes presas.

1.1.3.3. USOS DEL AGUA

1995 de 186.7 Km ³ extraídos: 73.5 consuntivos:	61.2 agrícola 8.5 doméstico 2.5 industrial 1.3 acuacultura intensiva
113.2 no consuntivos:	generación energía hidroeléctrica.

1.1.3.3.1. USO DOMESTICO

1995 de 91.6 millones hab:	15.1 millones carecen agua potable 30.2 millones carecen alcantarillado
8.5 Km ³ / año (270 m ³ /s) extracción total potabilización de 2.2 Km ³ /año (70m ³ /s).	95% se puede desinfectar con proceso de
Genera 7.3 Km ³ /año (231m ³ /s) aguas residuales. 1.4 Km ³ /año (43m ³ /s), tratándose adecuadamente sólo 0.53Km ³ /año (17m ³ /s).	Hay infraestructura de tratamiento para

La falta de alcantarillado o de letrinas conlleva riesgos de brotes de cólera.

Ha faltado mantenimiento a la infraestructura y existen obras inconclusas por falta de recursos o por una programación o proyectos deficientes.

Proyección para el 2000: 99.2 millones de hab.
9.4 Km³/año (299m³/s) agua potable demandada.
7.7 Km³/año (244m³/s) aguas residuales con 1.95 millones de toneladas/año de DBO.

1.1.3.3.2. USO AGRÍCOLA

20 millones de has.:	6.2 : son de riego resto: temporal y temporal tecnificado
----------------------	--

1994 + 61.2 Km ³ de agua se extrajo:	41.1 provinieron superficiales. 20.1 provinieron aguas subterráneas.
---	---

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- 40 Km³/año se utiliza en riego, perdiéndose el resto en conducción y evaporación.
- Retornan 12 Km³/año con residuos de pesticidas y fertilizantes proliferando las malezas acuáticas
- 92% de la superficie se utiliza el método de gravedad, y en muchos casos se utilizan métodos de inundación sin control, que propician baja eficiencia de uso y desperdicio del agua.
- Los problemas económicos del uso del agua en la agricultura están asociados a la baja rentabilidad.

De 7.8 mm de has. estudiadas: 2.2 millones no son rentables.
5.8 millones de habitantes, los precios no son competitivos.

1.1.3.3.3. USO INDUSTRIAL -

1994 + Se usaron 2.5 Km³/año (78.7 m³/s), 1387 empresas (uso y descarga de agua)

- Datos de la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua, dicen que del agua superficial, 58% se clasifica como contaminada, 21% como fuertemente contaminada
- Volumen estimado de descargas 2.05 Km³/año (64.5 m³/s), con 1.6 millones de DBO al año.

0.17 Km³/año (5.3 m³/s), constituyen el 8% de lo generado.

Proyecciones 2000: 2.6 Km³/año demanda de agua (82 m³/s)
2.1 Km³/año descarga aguas residuales (66 m³/s)

1.1.3.3.4. USO GENERACIÓN ENERGÍA ELÉCTRICA -

1994 + Termoeléctricas e hidroeléctricas usaron 113.2 Km³/año de agua

Proyecciones 2000: 142 Km³/año hidroelectricidad.
2.89 " " enfriamiento de termoeléctricas

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

1.1.3.3.5. USO EN ACUACULTURA Y PESCA -

- De 3 8 millones de has. de superficie: 2.9 agua salada en litorales.
0.9 agua dulce.
- En agua salada/ salobre el área potencial para acuicultura, 2 millones de has.

450 mil	cultivo de camarón	16 mil	camarón
1.6 millones	otras especies	30 mil	otras especies
	Potencial		Actualmente

- En agua dulce potencial de 900 mil has. 754 mil has. utilizadas actualmente.
- Se practica en tres modalidades: intensiva, de repoblamiento y rural.

Proyección 2000: La producción total acuícola crecerá el 2.7% anual demandando 1.5 Km³/año (47.6 m³/s).

1.1.3.3.6. USO RECREACIÓN Y TURISMO -

- 137 lagunas costeras (1250 000 has.) cuerpos de agua dulce (lagos, lagunas y embalses: 2 900 000 has.)
- FONATUR desarrolla megaproyectos turísticos contemplando el cuidado del ambiente (ecoturismo: conservación de los ecosistemas).

1.1.3.3.7. USO NAVEGACIÓN -

Contribución al transporte, comercio y recreación. La navegación afecta la calidad del agua de los ríos y estuarios por descargas de residuos líquidos y sólidos, fugas y accidentes

1.1.3.3.8. USO POR MEDIO NATURAL -

Los ríos y lagos contribuyen a la humedad del ambiente debido al equilibrio que se establece entre las fases líquida de la superficie del agua y gaseosa del aire.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- Determinar relación entre disponibilidad del agua y la naturaleza, para decidir los caudales y volúmenes que deban existir en los cuerpos de agua sin afectar la sustentabilidad de los ecosistemas
- Considerar no sólo la calidad intrínseca del agua, morfología e intercambios de agua entre los cuerpos de agua superficiales, los humedales y el agua del subsuelo.
- Un enfoque integral podrá permitir un adecuado uso del recurso

1.1.3.4. ADMINISTRACIÓN DE LOS USOS DE AGUA

La CNA regula la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales y los bienes inherentes, otorgando a los usuarios la autorización para su utilización, establece las condiciones que deben cumplirse para su uso considerando la no afectación a terceros ni al medio ambiente, y vigila que se cumplan los derechos y obligaciones de los usuarios, de acuerdo a la Ley de Aguas Nacionales y las disposiciones fiscales federales en materia de agua

- Tres documentos establecen lo anterior :
- Los títulos de concesión y de asignación (uso de aguas) extracción de materiales; construcción, operación o uso de infraestructura hidráulica.
- Permiso, que autoriza la descarga de aguas residuales a cuerpos receptores
- Ley Federal de Derechos que establece pago de contribución por uso.

1.1.5. PROGRAMAS ESPECÍFICOS Y ACCIONES

1.1.5.1. PROGRAMA DE MANEJO Y CONTROL DEL SISTEMA HIDROLÓGICO

- OBJETIVOS: Mejorar el manejo y control del sistema hidráulico para :
- Aprovechar el agua de manera plena y sustentable.
- Atenuar los impactos ocasionados por fenómenos naturales extremos
- Contribuir al fortalecimiento del capital natural del País y
- Cumplir con los compromisos internacionales en materia de agua

PRIORIDADES Y METAS

- Ampliar la red climatológica con la integración de 5 estaciones automáticas de radiosondeo, 10 radares, 10 receptores de imagen del satélite TIROS,

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- un receptor de imagen del satélite GOES y una red localizadora de rayos. Esto complementaría la cobertura de la red meteorológica.
- Dar atención prioritaria a los acuíferos con problemas de contaminación (intrusión salina, contaminación: urbana, industrial o agrícola)

ESTRATEGIAS

- Manejar el agua integralmente por cuencas, con participación multidisciplinaria.
- Fomentar la concientización de todos los actores locales sobre la disponibilidad y la protección de los recursos hidráulicos por cuencas a través de la información confiada a las autoridades y la opinión pública.

LÍNEAS DE ACCIÓN.

- Se elaborarán diagnósticos detallados de la oferta y la demanda de agua, tanto en cantidad como en calidad. Serán abarcadas las 13 regiones hidrológicas en que está dividido el país, con objeto de apoyar técnicamente los procesos de los Consejos de Cuenca y administrar con mayor certidumbre el recurso, además, de permitir que las funciones de autoridad federal se realicen con mayor efectividad.
- Las acciones para el control de la contaminación se realizarán mediante el impulso del cumplimiento de las normas ecológicas para descargas de aguas residuales y de las condiciones particulares de descarga, existentes para el giro de las actividades económicas y de acuerdo con las características de los cuerpos receptores y usos ulteriores del agua

1.1.5.2. PROGRAMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO.

OBJETIVOS

- Alcanzar niveles de cobertura en los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento que contribuyan al cuidado de la salud y calidad de vida de la población y al desarrollo de las comunidades, además de llevar el proceso actual del deterioro del medio ambiente por contaminación de origen doméstico.

PRIORIDADES Y METAS

- Incrementar el abasto de agua del sistema Cutzamala para el Valle de México, de 0.6 Km³/año (19m³/s) a 0.76 Km³/año (24m³/s) y dar tratamiento a 1.3 Km³/año (42m³/s) de aguas residuales.
- Incrementar el tratamiento de aguas residuales de origen urbano de 0.54 a 2.6 km³/año (17 a 82 m³/s)

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

ESTRATEGIAS

- Apoyar, en coordinación con los gobiernos estatales, los canales de comunicación entre diferentes organismos operadores para que se establezcan estrategias comerciales que les permitan reducir costos en la adquisición de bienes y servicios.
- Promover que los municipios contemplen la planeación y dotación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en forma integral a las localidades urbanas y rurales. Esto permitirá establecer una política tarifaria que facilite la autosuficiencia financiera. Proyecto tarifario

LÍNEAS DE ACCIÓN

- Se apoyará la organización de los propios usuarios de agua para que operen los sistemas de agua potable y saneamiento.
- Se apoyará a los municipios y organismos operadores en aspectos técnicos y administrativos y se creará un ambiente financiero sano que favorezca la participación privada bajo diferentes modalidades. Plan de apoyo y soportes concretos

I.1.5.3. PROGRAMA HIDROAGRÍCOLA

OBJETIVO

- Favorecer el aprovechamiento del agua para el desarrollo de las actividades agrícolas y reducir los impactos negativos de esta actividad en el medio ambiente

PRIORIDADES Y METAS

- Transferir a los usuarios 42 Distritos de Riego que comprenden una superficie de 780 mil has. De estos distritos, 16 se encuentran parcialmente transferidos
- Incorporar a la superficie de riego 104 mil has. nuevas y en la superficie de riego existente rehabilitar 800 mil has
- Incorporar al temporal tecnificado 72 mil has. nuevas, a través del Programa de Desarrollo Rural Integral del Trópico Húmedo, a cargo de la CNA.
- Atender 2 millones de has. de temporal tecnificado con acciones de conservación, mantenimiento de infraestructura y asistencia técnica

ESTRATEGIAS

- Asegurar el uso eficiente de los recursos hidráulicos y de la infraestructura de riego en el sector agropecuario, mediante una estrecha coordinación entre la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGDR), que permita aplicar en forma óptima los recursos económicos de la federación y promover la participación de la inversión privada en los esquemas de financiamiento, a través de acciones y

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

programas elaborados de manera conjunta con la participación de los usuarios y los gobiernos estatales, en el marco del Programa Agropecuario y Desarrollo Rural, 1995-2000.

I.1.5.4. PROGRAMA DE USO INDUSTRIAL

PRIORIDADES Y METAS

- Dar énfasis a los subgrupos industriales que requieren mayor atención tanto para su registro como para el control de las aguas residuales como son: metálicas básicas, explotación mineral, productos metálicos, industria petrolera, química-petroquímica, celulosa y papel, industria textil, curtiduría, e industria alimenticia, en especial a los beneficios del café, industria azucarera, industria cervecera, industria vitivinícola e industria pesquera.

I.1.5.5. PROGRAMA DE USO POR EL MEDIO NATURAL.

PRIORIDADES Y METAS

- Iniciar estudios que permitan determinar las capacidades de los ecosistemas para proporcionar agua a los diferentes usos de manera sustentable.

ESTRATEGIAS

- Hacer participar a la sociedad en la definición del concepto del uso del agua por el medio natural, y en la determinación de los beneficios y compromisos que esto representa, con el fin de fomentar una cultura de aprovechamiento del agua de manera sustentable.

I.1.5.6. PROGRAMA DE ADMINISTRACION DE LOS USOS DEL AGUA

OBJETIVO

- Conocer y regular la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales bienes inherentes.

PRIORIDADES Y METAS

- Dar énfasis a la regularización de los usuarios que extraigan de los cuerpos de agua los mayores volúmenes, descarguen a los cuerpos de agua los mayores volúmenes, descarguen a los cuerpos receptores mayores cantidades de contaminantes, así como los usuarios relevantes localizados en las zonas geográficas de menor disponibilidad.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

ESTRATEGIAS

- Diseñar, en apoyo a la simplificación administrativa, trámites más sencillos para facilitar al usuario la obtención de sus títulos de concesión o permisos al establecer procedimientos y sistemas para la atención y seguimiento de las solicitudes de los usuarios. Se procurará que los usuarios de escasos recursos continúen exentos en el pago de los trámites para obtener sus documentos.

LÍNEAS DE ACCIÓN

- Se intensificarán las campañas para ampliar la base de contribuyentes, y las de pago oportuno, además se desconcentrarán a nivel regional algunas facultades para el requerimiento de pago a los contribuyentes omisos y a los que declaren con falsedad o errores.

1.1.5.7. PROGRAMA DE TECNOLOGÍA Y CAPACITACIÓN

El OBJETIVO consiste en desarrollar, adaptar y transferir tecnología y capacitar los recursos humanos, que contribuyan al aprovechamiento del agua, para impulsar el desarrollo económico, social y ambiental del país.

PRIORIDADES Y METAS

- Soportar tecnológicamente al sector público federal y al estatal en el nuevo manejo del federalismo, en los aspectos de normatividad, fomento, regulación, control y administración de los recursos e infraestructura hidráulica nacionales; igualmente dar apoyo tecnológico a las asociaciones, organismos y sistemas de los sectores privado y social, que tendrán una mayor participación en los sistemas hidráulicos.
- Apoyar el desarrollo técnico administrativo y financiero de los organismos prestadores de servicios de abastecimiento de agua.

ESTRATEGIAS

- Fortalecer al IMTA para que desarrolle actividades que permitan aprovechar el avance tecnológico en beneficio del sector hidráulico.
- Desarrollar tecnologías para estimar con mayor precisión y anticipación el pronóstico meteorológico, mediante la información masiva que genera la red de monitoreo atmosférico nacional y los satélites climatológicos.
- Descentralizar actividades de investigación y desarrollo tecnológico que se puedan realizar de manera eficiente en instituciones locales más cercanas a los problemas que se analizan.

LÍNEAS DE ACCIÓN

Se desarrollarán herramientas de evaluación económica para el análisis y toma de decisiones sobre la viabilidad y programación de inversiones en proyectos y programas de infraestructura hidráulica.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- Se incorporarán sistemas de evaluación social, regional, de la distribución del ingreso y del impacto ambiental en el estudio de proyectos y se apoyará tecnológicamente a sistema financiero del agua y a estudios del precio y pago de derechos del agua buscando la tecnología que los haga eficientes, justos y equitativos.
- Se apoyará el desarrollo de recursos humanos con programas de capacitación y estudios de especialización y posgrado, que incorporen al conocimiento tecnológico actual los avances de las instituciones de investigación y académicas.
- Se buscará aumentar los recursos tecnológicos mediante la coordinación de esfuerzos de instituciones científicas y de educación superior, y aprovecharán los conocimientos y tecnologías de otros países.

I.1.4. OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS GENERALES

I.1.4.1. OBJETIVOS

- Reducir rezagos y limitaciones en disponibilidad de agua

- Avanzar en saneamiento integral de cuencas, por efectos negativos a salud, economía y ambiente

- Otorgar seguridad jurídica en

I.1.4.2. ESTRATEGIAS

- La jerarquización de las inversiones incorporara criterios de rentabilidad económica pero sobre todo, de impacto social positivo.

- Requiere grandes inversiones, demandando participación privada conjuntamente con la publica.
- Las modalidades de financiamiento se diversifican desde los créditos al sector público hasta la concesión de servicios.

- Acción conjunta de sectores público y privado, con apoyo en estímulos fiscales y a través de señales económicas asociadas a las tarifas por descarga.

- Que los usuarios tengan títulos de derecho de uso de aguas nacionales concesión para poder participar en operaciones mercantiles de los títulos de derecho de uso del agua.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- Contribuir al proceso de transición hacia el desarrollo sustentable, mediante racionalización de los precios del agua, con criterios económicos y ambientales.
- Caracterizado por ahorro del agua, uso de agua residual tratada y tecnologías menos contaminantes.
- Es necesario reconocer el valor económico del agua, para racionalizar su uso y para el cuidado de los cuerpos receptores.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

1.2. MARCO DE REFERENCIA MICROECONÓMICO

Hay numerosos conceptos económicos generales que deben ser tomados en cuenta en los estudios de factibilidad técnica-económica-financiera. En términos generales, la Economía contempla las interacciones entre la gente y los recursos, siendo el ingeniero el responsable del costo-beneficio del uso del conocimiento científico en beneficio de la humanidad. Por lo tanto revisaremos algunos factores a considerar tanto en los estudios de ingeniería, como en las decisiones administrativas.

1.2.1. BIENES PRODUCTIVOS, BIENES DE CONSUMO Y SERVICIOS

Los bienes y servicios de consumo son aquellos productos y servicios que son directamente utilizados por la gente para satisfacer sus necesidades.

Los bienes y servicios productivos son utilizados para producir bienes y servicios de consumo u otros bienes productivos.

1.2.2. MEDIDAS DEL VALOR ECONÓMICO

Los bienes y servicios son producidos y deseados porque directa o indirectamente ellos tienen una utilidad (poder de satisfacer necesidades y deseos humanos). La utilidad es frecuentemente medida en términos de valor, expresado en algún medio de intercambio como es el precio (que debe ser pagado para obtener el artículo en particular)

Mucha de la actividad empresarial, se enfoca en incrementar la utilidad (valor) de los materiales y productos, cambiando su forma o ubicación

1.2.3. NECESIDADES, LUJOS Y RELACIÓN PRECIO - DEMANDA

Los bienes y servicios pueden ser divididos en dos tipos:
Necesidades y lujos

Estos términos son relativos, debido a que lo que una persona considera como necesidad, puede ser considerada como un lujo para otra, y viceversa.

1.2.4. COMPETENCIA

Debido a que las leyes económicas son establecidas generalmente acerca de la interacción de la gente y los recursos, se ven afectados por el ambiente económico en el cual la gente y los recursos coexisten. Muchos de los principios económicos generales están estipulados para situaciones en las cuales existe competencia perfecta

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

La competencia perfecta ocurre en una situación en la cual para un producto dado, éste puede ser ofrecido por un gran número de vendedores y no hay restricción a que vendedores adicionales entren al mercado. Esto garantiza una completa libertad tanto de parte del comprador, como del vendedor.

Un monopolio es el extremo opuesto a la competencia perfecta. Un monopolio perfecto existe cuando un único producto o servicio, se encuentra disponible únicamente de un solo vendedor, el cual puede prevenir la entrada de algún otro al mercado. Bajo este esquema, el comprador está completamente a merced de la disponibilidad y precio que fije el vendedor.

Un oligopolio existe cuando hay muy pocos oferentes de un producto o servicio de tal forma que la acción de alguno, inevitablemente resultará en una acción similar por los otros.

LA FUNCIÓN DE INGRESO TOTAL

El ingreso total, TR, que se obtiene de la actividad de un negocio durante un período dado, es el producto del precio de venta por unidad, p , por el número de unidades vendidas, D . Entonces:

$$TR = \text{PRECIO} * \text{DEMANDA} = p (D)$$

ANÁLISIS MARGINAL

Es una herramienta analítica para resolver problemas de optimización que involucra cambiar las variables de decisión en pequeñas cantidades para ver si la función objetivo puede ser incrementada o no.

Ejemplo: Problema típico a analizar:
 $\text{MAX}\{\text{Beneficios netos } (Q) \mid Q \geq 0\}$

$$\text{Donde } BN(Q) = B(Q) - C(Q)$$

$B(Q)$ = Beneficios totales o ingresos totales asociados con Q

$C(Q)$ = Costos totales asociados con Q

Si suponemos que $B(Q)$ y $C(Q)$, son una función diferencial
Entonces podemos obtener las condiciones necesarias y suficientes obteniendo la primera derivada e igualando a cero,

De la misma manera tenemos:
Que el beneficio marginal de Q se expresará como: $BM(Q) = BN'(Q)$ y
Que el Costo marginal de Q se expresará como: $CM(Q) = CN'(Q)$

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Condición necesaria $BN' (Q) = 0$
Condición suficiente $BN'' (Q) < 0$ Tendremos un Máximo.
 $BN'' (Q) > 0$ Tendremos un Mínimo.

Así $BN'(Q) = B'(Q) - C'(Q) = BM(Q)$

De otra manera el $BM (Q)$ estará dado por la relación siguiente:

$$BM = \frac{B_i - B_{i-1}}{q_i - q_{i-1}} \quad \text{y} \quad CM = \frac{C_i - C_{i-1}}{q_i - q_{i-1}}$$

de la relación dada de $BN (Q) = B(Q) - C(Q)$, podemos obtener el nivel óptimo, recurriendo a los datos proporcionados y elegir aquel nivel donde el beneficio se presente como la diferencia marcada anteriormente (con mayor diferencia a favor de los beneficios).

1.2.5 ANALISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO Y ANALISIS DE COSTO-VOLUMEN UTILIDAD.

La planeación de las utilidades requiere que la gerencia tome decisiones operacionales que involucren el lanzamiento de nuevos productos, el volumen de producción, la fijación de precios de los productos y la selección de procesos alternativos de producción. Para incrementar la probabilidad de que se tome la mejor decisión, la gerencia debe comprender la relación entre costos, ingresos y utilidades. El análisis del punto de equilibrio y el análisis de costo-volumen-utilidad tiene en cuenta esta interrelación y puede suministrar a la gerencia pautas útiles para la toma de decisiones.

La clave para la realización de las utilidades radica en la comprensión de las estructuras de costos de una firma.

NATURALEZA DE LOS COSTOS DE PRODUCCION

Los costos de producción pueden dividirse en costos variables y costos fijos. Los costos variables totales son aquellos que varían directa y proporcionalmente con los cambios en el volumen. Los costos fijos totales, por otra parte, son aquellos que no se modifican con los cambios en el volumen dentro del rango relevante.

Entre los ejemplos de costos comúnmente clasificados como variables se incluyen materiales directos, mano de obra directa y costos de energía para el equipo de producción. Los impuestos sobre la propiedad inmueble, el arriendo de la fábrica y los salarios del staff de producción que supervisa las operaciones, se clasifican normalmente como costos fijos.

La clasificación de un costo, como fijo o variable, parece sencilla. Los costos que cambian con la producción son variables y aquellos que no se modifican con la producción son fijos.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Ejemplo; suponga que el costo de staff de producción que supervisa la producción es de US\$400 000 anuales. Este se clasifica generalmente como un costo fijo. Sin embargo, suponga que se presenta una disminución significativa en las ventas, de tal manera que sólo se requiere la mitad del staff para supervisar la producción. Puesto que el costo de staff de supervisión puede variar con la producción, este podría clasificarse como un costo variable en vez de fijo. No obstante, la gerencia puede mostrarse renuente a reducir el personal de supervisión se considera que la reducción en ventas es sólo transitoria. Si éste es el caso, los salarios del personal de supervisión deben clasificarse como un costo fijo.

Existe un costo relevante de producción para el cual ciertos costos son fijos, y que el costo variable por unidad es constante. Este es un supuesto razonable para la planeación de utilidades a corto plazo. Además, se da por supuesto que la gerencia no reducirá el personal de supervisión o venderá maquinaria y equipo en respuesta a una reducción temporal en la producción.

Para determinar el punto de equilibrio se divide el costo total fijo anual por la "unidad" sobre cada unidad vendida. Esta utilidad es la diferencia entre el precio de venta por unidad y el costo de comprar cada unidad, que representa el costo variable por unidad. El costo variable por unidad debe incluir todos los costos que varían con el nivel de ventas.

En la contabilidad de costos la diferencia entre el precio de venta por unidad y el costo variable por unidad se denomina margen de contribución por unidad o contribución unitaria. En consecuencia, para obtener la cantidad de unidades necesaria para lograr el punto de equilibrio, se divide el costo fijo total por el margen de contribución por unidad. Es decir,

**SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES**

$$\text{I.2.5.1. PUNTO DE EQUILIBRIO} = \frac{\text{COSTOS FIJOS TOTALES}}{\text{PRECIO DE VENTA - COSTO VARIABLE}} \\ \text{(EN UNIDADES) POR UNIDAD}$$

Para obtener la fórmula del punto de equilibrio en unidades, se utiliza la siguiente notación:

C = Cantidad de unidades
P = Precio de venta por unidad
V = Costo variable por unidad
F = Costo fijo total
IT = Ingreso total
CT = Costo total
CVT = Costo variable total

I.2.5.1.1. INGRESO TOTAL

$$IT = P * C$$

COSTO VARIABLE TOTAL

$$CVT = V * C$$

COSTO TOTAL

$$CT = CVT + F$$

El punto de equilibrio es el punto en el cual no existe utilidad. En ese punto el ingreso total es igual a los costos totales. Es decir,

$$IT = CT$$

esto significa que: $P * C = V * C + F$

El objetivo es encontrar la cantidad de unidades requerida para alcanzar el punto de equilibrio. Esto puede hacerse usando el método sencillo de álgebra para despejar C, así:

$$P * C - V * C = F \\ C * (P - V) = F \\ C = F / (P - V)$$

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

1.2.5.1.2. SOLUCION GRAFICA AL PROBLEMA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio puede demostrarse en forma gráfica. El eje horizontal representa la cantidad de unidades del eje vertical, los dólares. En una gráfica se representa la relación entre la cantidad de unidades y el costo fijo total. Puesto que por definición el costo fijo total es independiente de la cantidad de unidades vendidas dentro del rango relevante, la línea que representa el costo fijo total es una línea horizontal que corta el eje en el costo fijo. El costo variable total como puede verse es una línea recta que comienza en el origen, con una pendiente igual al costo variable por unidad. El costo total es la suma del costo variable total y el costo fijo total. Esto puede aparecer gráficamente agregando los costos. La línea recta representa el costo total que comienza en US\$30,000 (la intersección con respecto al eje vertical) y tiene una pendiente igual al costo variable por unidad. La línea recta que representa el ingreso total comienza en el origen y tiene una pendiente igual a precio de venta por unidad. Esto se presenta en Cuando las líneas rectas que representan el ingreso total y el costo total se trazan en el mismo gráfico, puede determinarse el punto de equilibrio. El punto de equilibrio es el punto en el cual el ingreso total es igual al costo total. En términos de la representación gráfica, el punto de equilibrio es aquel donde se intersectan el ingreso total y el costo total. En este ejemplo, la intersección se da en 3,750 un unidades.

1.2.5.1.3. EL PUNTO DE EQUILIBRIO EN DOLARES

La fórmula anterior indica la cantidad de unidades necesarias para alcanzar el punto de equilibrio. En algunas aplicaciones es útil conocer el punto de equilibrio en términos de dólares de ventas. Por ejemplo, el precio de venta puede variar ligeramente de un cliente a otro; por tanto, las ventas en dinero pueden suministrar más información que las unidades. En el caso de una sola línea de productos y de un solo precio por unidad, el punto de equilibrio en dólares puede obtenerse multiplicando el punto de equilibrio en unidades por el precio de venta por unidad. Cuando el precio de venta por unidad varía según el cliente, puede utilizarse la siguiente fórmula para determinar el punto de equilibrio en dólares.

La siguiente notación puede emplearse para mostrar como calcular el punto de equilibrio en dólares:

S = Ventas totales en dinero

v = Costos variables como un porcentaje de las ventas en dinero

F = Costo fijo total

IT= Ingreso total

CT= Costo total

CVT=Costo variable total

Ahora, el ingreso total es simplemente igual a las ventas en dólares, de manera que

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

$$IT = S$$

El costo variable total es igual a los costos variables como un porcentaje de las ventas (v) multiplicado por las ventas (S) por tanto,

$$CVT = v * S$$

Nuevamente, el costo total es la suma del costo fijo y el costo variable total, es decir,

$$CT = CVT + F$$

Al sustituir CVT por $v * S$, el costo total puede expresarse como sigue:

$$CT = v * S + F$$

En el punto de equilibrio el ingreso total debe ser igual al costo total

$$IT = CT$$

Al sustituir IT y CT se obtiene

$$S = v * S + F$$

La anterior ecuación puede dejarse para el valor de V que hará que el ingreso total sea igual al costo total, como sigue:

$$S - v * S = F \text{ (restando } v * S \text{ de ambos lados de la ecuación)}$$

$$S * (1 - v) = F \text{ (al factorizar } S \text{ en el lado izquierdo de la ecuación)}$$

$$S = F / (1 - v) \text{ (al dividir ambos lados de la ecuación por } (1 - v))$$

Por tanto, el punto de equilibrio en dólares es igual a

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos totales}}{1 - \text{Costos variables como porcentaje de las ventas en dólares}}$$

El denominador de la ecuación anterior, en vez de plantear el anterior ejemplo para determinar el punto de equilibrio para los estuches de cosméticos de Tessa debe vender en términos de unidades, supóngase que se da la siguiente información. El

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

costo fijo total anual es de US\$30,000. Puesto que el costo variable por unidad es igual a US\$9, el costo variable es 11,111% de las ventas (US\$1/US\$9). En términos de la notación,

$$F = \text{US\$30,000} \quad \text{y} \quad v = 11.111\% = 0.111111$$

Por tanto, el coeficiente del margen de contribución es

$$1 - 0.111111 = 0.888889$$

Al asistirse estos dos valores en la fórmula del punto de equilibrio en dinero se obtiene

$$\begin{array}{l} \text{Punto de equilibrio} \\ \text{(en dólares)} \end{array} = \frac{\text{US\$30,000}}{0.888889} = 33,750$$

Por tanto, si las ventas son de US\$33,750, se logrará el punto de equilibrio en la compañía de Tessa. Puesto que cada unidad se vende a US\$9, esto significa que la cantidad de unidades requeridas para alcanzar el punto de equilibrio es de 3,750 (US\$33,750 / US\$9). Este resultado, por supuesto, se ajusta a la cantidad de unidades requeridas para lograr el punto de equilibrio cuando se utiliza la fórmula del punto de equilibrio en unidades.

1.2.5.1.4. EFECTO DE LOS CAMBIOS EN LOS COSTOS FIJOS, EL PRECIO DE VENTAS Y LOS COSTOS VARIABLES SOBRE EL PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio variará cuando cambia cualquiera de los tres factores que se usan para determinar el punto de equilibrio. Obsérvese ahora cómo un cambio en cada uno de estos factores afectan el punto de equilibrio.

COSTOS FIJOS. Cuando varían los costos fijos el punto de equilibrio cambiará en la misma dirección en que se modifican los costos fijos. Por ejemplo, si aumentan los costos fijos, se incrementará el punto de equilibrio por que deben venderse más unidades con el fin de cubrir los costos fijos mayores. Por ejemplo, supóngase que los costos fijos anuales totales son US\$40,000 en vez de US\$30,000. El punto de equilibrio en unidades para el nivel más alto de costos fijos se encuentra como sigue:

$$\begin{array}{l} \text{Punto de equilibrio} \\ \text{(en unidades)} \end{array} = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\text{Margen de contribución por unidad}}$$

$$\text{US\$40,000}$$

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{-----}}{\text{US\$9 - US\$1}} = 5,000 \text{ unidades}$$

Obsérvese que un cambio de los costos fijos del 33.33 % (de US\$30,000 a US\$40,000) aumenta el punto de equilibrio en un 33.33 % (de 3,750 a 5,000 unidades). Esta relación siempre se mantendrá cuando el ingreso total y el costo total son lineales.

PRECIO DE VENTA. Cuando varía el precio de venta por unidad el punto de equilibrio cambiará en dirección opuesta al cambio en el precio de venta. Es decir, si una firma puede aumentar (disminuir) su precio de venta, se requerirán menos (más) unidades por lograr el punto de equilibrio. Por ejemplo, supóngase que puede incrementarse el precio de venta por unidad de US\$9 a US\$11, aumentando el margen de contribución por unidad a US\$10. El punto de equilibrio en unidades es entonces

$$\text{Punto de equilibrio (en unidades)} = \frac{\text{costos fijos totales}}{\text{Margen de contribución por unidad}}$$

El punto de equilibrio ha disminuido de 3,750 a 3,000 unidades.

COSTOS VARIABLES. El punto de equilibrio cambiará en la misma dirección en que varía el costo variable por unidad. Esto se debe a que el costo variable por unidad aumenta (disminuye) a medida que disminuye (aumenta) el margen de contribución por unidad; por consiguiente, deben venderse más unidades, se incrementará el punto de equilibrio. Para ejemplificar esto, suponga que el costo variable por unidad aumenta de US\$1 a US\$4. El punto de equilibrio en unidades incrementará de 3,75 a 6,000 unidades, como aparece a continuación:

$$\text{Punto de equilibrio (en unidades)} = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\text{Margen de contribución por unidad}}$$
$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{US\$30,000}}{\text{US\$9 - US\$4}} = 6,000 \text{ unidades}$$

1.2.5.2. ANALISIS DE COSTO - VOLUMEN - UTILIDAD

El análisis del punto de equilibrio indica el nivel de ventas en el cual las utilidades será cero.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Para cualquier nivel dado de ventas, puede determinarse la utilidad para una línea de productos:

$$\text{Utilidad} = \text{ingreso total} - \text{costo variable} - \text{costo fijo total}$$

Utilizando la misma notación entrada anteriormente para el punto de equilibrio en unidades:

$$\text{Utilidad} = P * C - V * C - F$$

Supóngase que la gerencia deseaba conocer el nivel de ventas en unidades necesario para generar una utilidad objetivo

$$\text{Utilidad objetivo} = P * C - V * C - F$$

Por lo tanto, la cantidad de utilidades que deben venderse con el fin de generar utilidades objetivo:

$$\text{Ventas para lograr una utilidad objetivo (en unidades)} = \frac{\text{U. Objetivo} + \text{C. Fijos T}}{\text{Margen de contribución por u.}}$$

La fórmula de la utilidad y del nivel de ventas necesarias para lograr una utilidad objetivo puede expresarse también en términos de ventas en dinero

$$\text{Utilidad} = S - V * S - F$$

$$\text{Ventas para lograr una utilidad objetivo (en dólares)} = \frac{\text{U. objetivo} + \text{C. Fijos Totales}}{\text{Coeficiente del margen de contribución por unidad}}$$

1.2.5.2.1. AJUSTE POR IMPUESTOS SOBRE LA RENTA

La tasa de impuesto sobre la renta contribuye un porcentaje determinado de la utilidad antes de impuestos:

$$\text{Impuesto sobre la renta} = I * \text{Utilidad}$$

donde I es la tasa de impuestos sobre la renta

La relación entre la utilidad antes de impuestos y la utilidad después de impuestos es como sigue:

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Utilidad después de impuestos = Utilidad antes de impuestos
- Impuestos sobre la renta

La fórmula para el análisis de costo - volumen - utilidad puede modificarse para incluir los impuestos sobre la renta:

Utilidad después de impuestos = $(1 - I) * (P * C - V * C - F)$

1.2.5.3. ANALISIS DE RIESGO Y UTILIDAD

Una medida útil para la gerencia en la planeación de la utilidad es la del porcentaje máximo en que las ventas esperadas pueden disminuir y aun generar una utilidad. Esto se conoce como margen de seguridad y se calcula así:

Margen de seguridad = $\frac{\text{Ventas esperadas} - V_{\text{en el punto E.}}}{\text{Ventas esperadas}}$

1.2.5.4. COMPARACION DE DIFERENTES PROCESOS DE PRODUCCION

Sin importar el proceso de producción que se escoja, el nivel de ventas que producirá la misma utilidad es aquel donde sean iguales los costos totales de ambos procesos de producción

$CT_A = CT_B$

1.2.5.5. LIMITACIONES DEL ANALISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO Y DEL ANALISIS DE COSTO - VOLUMEN - UTILIDAD

El análisis del punto de equilibrio y de costos - volumen - utilidad son unas herramienta útiles para la toma de decisiones gerencias.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

1.2.5.5.1. DIFICULTADES PARA LA CLASIFICACION DE LOS COSTOS

La clasificación de costos en fijos o variables no es tan sencilla la práctica. Algunos costos son mixtos, es decir, pueden ser fijos hasta cierto nivel de producción pero varían dentro de determinados rangos de producción.

1.2.5.5.2. DIFICULTADES PARA LA ESTIMACION DE LA RELACION COSTO - VOLUMEN

Es necesario estimar la relación entre costo y producción. Esta relación puede estimarse utilizando una técnica estadística conocida como análisis de regresión, por tanto, la relación estimada será aquella que sea representativa de las relaciones pasadas con base en la tecnología productiva que prevalezca en ese momento.

1.2.5.5.3. EL SUPUESTO DE LINEALIDAD DEL COSTO Y EL INGRESO

En los modelos del punto de equilibrio del costo - volumen - utilidad se supone que el precio de venta y el costo variable son independiente del nivel de producción.

Todo esto implica que la relación entre el costo total y la producción y el ingreso total y la producción no sean lineales.

Además con las relaciones lineales la firma puede maximizar su utilidad vendiendo tantas unidades como sea posible dado el rango relevante.

1.2.5.5.4. DIFICULTADES PARA LA APLICACION DE LOS MULTIPRODUCTOS

En muchas aplicaciones, la gerencia se preocupa por la planeación de las utilidades para un división de una firma que manufactura más de una línea de producto.

El problema que surge consiste que el margen de contribución por unidad puede determinarse solo para una mezcla de producto en particular. Si la mezcla real de productos vendidos difiere de la mezcla de productos usado en el análisis, habrá una divergencia entre la utilidad esperada con el modelo de costos - volumen - utilidad lograda.

El margen de contribución por unidad para cada producto. La ponderación de cada producto se determina mediante la mezcla óptima de producto.

Para superar algún problema la gerencia podría realizar el análisis del punto de equilibrio y el análisis de costo - volumen - utilidad por separado para cada línea de producto.

1.2.5.5.5. FLUJO DE CAJA VERSUS UTILIDAD

El concepto clave en el análisis del mérito económico de una inversión radica en el flujo de caja esperado. El flujo de caja es simplemente la comparación de las entradas de caja menos las salidas de cajas que se esperan resulten de una inversión.

El punto de equilibrio en efectivo, se estima por lo general, restando los desembolsos sin uso de caja del costo fijo en las fórmulas del punto de equilibrio presentada:

$$\text{Punto de equilibrio efectivo (en unidades)} = \frac{\text{F- Desembolso sin uso de caja}}{\text{Margen de contribución por u.}}$$

$$\text{Punto de equilibrio en efectivo (en dólares)} = \frac{\text{F- Desembolso sin uso de caja}}{\text{Coeficiente del margen de contribución}}$$

El punto de equilibrio en efectivo constituye sólo una aproximación al flujo de caja

1.2.5.5.5. NATURALEZA DEL MODELO A CORTO PLAZO

El análisis del punto de equilibrio y el análisis de costo - volumen - utilidad se usan en la planeación de utilidades de corto plazo. Una de las debilidades de este enfoque es que no considera el valor del dinero en el tiempo. Es decir, las herramientas que comúnmente se utilizan en la industria, no tienen en cuenta la periodicidad de los ingresos y los costos. Cuando se calcula un punto de equilibrio de x unidades, por ejemplo, se supone que aquellas unidades se venderán dentro de un corto periodo, no en un lapso prolongado.

Dejar de reconocer el hecho de la periodicidad de los ingresos puede conducir a resultados catastróficos.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

1.2.5.6. USO DEL COMPUTADOR EN LOS ANALISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO Y DE COSTO - VOLUMEN - UTILIDAD

Tres pasos importantes en el análisis del punto de equilibrio y de costo - volumen - utilidad son la obtención de estimados razonablemente exactos de ingresos y costos, el establecimiento de las relaciones o fórmulas de costo - volumen - utilidad y la solución de las ecuaciones con los datos a fin de observar y evaluar los resultados.

El computador puede emplearse para calcular los componentes variables y fijos de cada costo mixto utilizando el software del análisis de regresión. El software computacional también puede utilizarse para presentar una gráfica donde aparezcan los cambios del costo total con relación a las variaciones en el volumen.

Las hojas electrónicas se están utilizando en forma amplia para construir modelos de las relaciones del punto de equilibrio y del costo - volumen - utilidad. Cada modelo se construye para tomar los datos de entrada y generar el resultado en un formato útil para el análisis de decisiones.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

CAPÍTULO II SISTEMA IMPLEMENTADO

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

ÍNDICE II

II. SISTEMA IMPLEMENTADO	1
II.1 METODOLOGÍA PARA ELABORAR UN ESTUDIO FINANCIERO	2
II.2. DESCRIPCIÓN GENERAL	4
II.3. INSTALACIÓN DEL SISTEMA	6

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

II. SISTEMA IMPLEMENTADO

Ante la relativa complejidad que implica la integración de un nuevo tipo de industria, surgen según los economistas, tres factores fundamentales a determinar en cualquier proyecto industrial que son: ¿Qué producir?, ¿Para quién producir? y el ¿Cómo producir?. Sin perder de vista que un factor que se debe derivar de los anteriores es el ¿Cuánto producir?.

Como se puede observar, estos factores se encuentran interrelacionados de forma tal, que de ellos se establecen una serie de factores más específicos que en su totalidad, comprenden la toma de decisiones de la empresa.

Para lograr determinar estos factores, la base fundamental se establece en los progresos que en materias como: Sistema Financiero del Agua, Administración de los Usos del Agua, Legislación y Normatividad respectivas, así como avances significativos en cuanto a Culturización Ciudadana, los cuales marcarán la pauta a seguir en este sector que muestra un atraso considerable.

Para una mayor motivación al respecto, puede consultarse en este mismo trabajo, dentro del Marco de Referencia Económico, las disposiciones, estrategias, programas, etc.; de un extracto que la Comisión Nacional del Agua ha desplegado a través de su Plan Nacional Hidráulico 1995-2000.

Una vez establecidos los parámetros anteriores, la siguiente etapa se centra en la evaluación de las opciones tecnológicas. En este nivel, generalmente en países en vías de desarrollo, es un factor limitante de mucho peso, en realidad esto es frecuente debido principalmente a una inadecuada selección y adaptación del proceso y de los equipos, lo que con frecuencia conduce al empleo de tecnología e instalaciones industriales incorrectas o no optimizadas, cuando se trata de tecnología de vanguardia, lo que acarrea como consecuencia el pago de regalías y servicios técnicos innecesarios. En el otro extremo, es también frecuente el uso de tecnología obsoleta, que no resulta de ninguna forma conveniente a la economía de la empresa, ya que incide directamente en el costo de producción, limitando su competitividad en el mercado doméstico y más aún en el mercado internacional. A nivel técnico se puede consultar el Apéndice A.

Una vez obtenidos los aspectos técnicos, se pueden definir las variables económicas como son:

- Inversión Fija y Vida Útil
- Capital de Trabajo
- Estados de Resultados Proforma
- Balances Generales Proforma

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- Estados de Flujos de Efectivo Proforma

Los cuales son la base fundamental para cualquier evaluación económica, financiera y social de proyectos, ya que de estos se deriva:

- Utilidades del Ente Económico
- Punto de Equilibrio
- Financiamientos
- Tasa Interna de Retorno
- Valor Presente Neto
- Período de Recuperación
- Razones de Solvencia y Liquidez

En resumen, la evaluación de cualquier proyecto se debe realizar desde el punto de vista técnico y económico global del proyecto, siendo la meta fundamental, la aportación de éste, al desarrollo integral de la empresa y la generación de empleos y desarrollo regional con generación de utilidades.

II.1 METODOLOGÍA PARA ELABORAR UN ESTUDIO FINANCIERO.

Solicitar cotizaciones a diferentes fabricantes de plantas de tratamiento de efluentes, de acuerdo a los datos de flujo y niveles de contaminación (concentración de contaminantes).

Esto arrojará datos de: Montos de inversión
 Requerimientos de Capital de Trabajo

Secuencia de elaboración del estudio financiero (ver figura 4.1 donde se aprecia el diagrama de flujo correspondiente):

- Desglose de inversión fija
- Depreciación y amortización de equipo fijo
- Presupuesto de ingresos
- Presupuesto de costos
- Presupuesto de gastos
- Presupuesto de operación
- Determinación de la capacidad de operación
- Presupuesto de capital de trabajo
- Condiciones de los créditos
- Amortización de crédito refaccionario
- Amortización de crédito de avío

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- Estados de resultados proforma
- Balances generales proforma
- Estados de flujo de efectivo proforma
- Determinación de la rentabilidad del proyecto

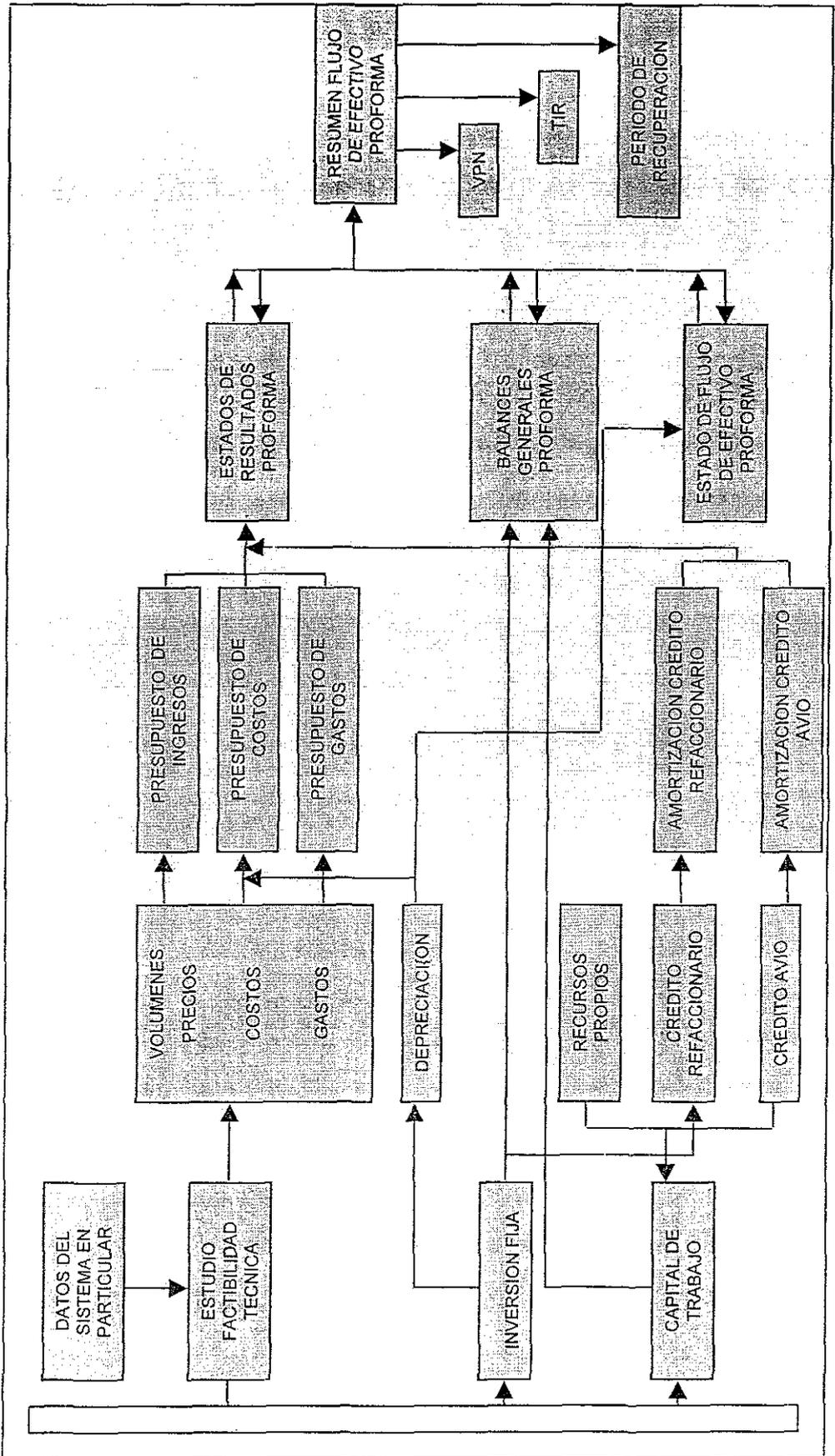
Figura 2.1 Diagrama de flujo del software económico y financiero

Lista de datos por conocer:

A continuación se describen los datos necesarios para obtener el máximo rendimiento del paquete

- Desglose de inversión fija. Montos de: Construcciones
Maquinaria
Equipo adicional
- Gastos de arranque
- Preparación del proyecto
- Imprevistos
- Depreciación y amortización de activos fijos
 - Determinar el método de depreciación a utilizar (Rec. Depreciación lineal especificando un X% anual en base a la vida útil del equipo)
- Presupuesto de ingresos
 - Elaborar un presupuesto de volúmenes a manejar
 - Estimar el comportamiento de los precios de mercado durante el período del ejercicio
- Presupuesto de costos
 - Elaborar un presupuesto de costo de producción del efluente, en base a datos proporcionados en las cotizaciones solicitadas
 - Incluir los datos de depreciación obtenidos anteriormente
- Presupuesto de gastos
 - Dividir las partidas en:
- Presupuesto de operación
- Cálculo de la utilidad bruta
- Producción mínima económica
 - Cálculo de la relación prod. programada/prod. mín. económica
- Presupuesto del capital de trabajo
 - Caja y bancos. Efectivo necesario para la operación a corto plazo
 - Cuentas por cobrar. En base a los días de crédito a clientes y al volumen de ventas que se espera manejar
 - Anticipo a proveedores. Es función del tipo de descuento a obtener y al costo de oportunidad de asegurar la materia prima
 - Inventarios: Materia prima. De acuerdo a los presupuestos de ventas y de producción

DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA



SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- Producto terminado. Dependerá de la política hacia los canales de distribución existentes
- Cuentas por pagar En base a los días de crédito que los proveedores otorguen y al nivel de materia prima requerido
- Condiciones del(os) crédito(s)
 - Monto
 - Plazo de pago (años)
 - Plazo de gracia (años)
 - Vencimientos/año
 - Tasa de interés

II.2. DESCRIPCIÓN GENERAL

En el sistema se implementaron los siguientes criterios para su elaboración:

Dada la relevancia de este tipo de estudios y con el objeto de apoyar al sector industrial en forma integral (asesoría tanto técnica, como económica financiera) y de acuerdo a la problemática y realidad actuales, el suscrito desarrolló un software de evaluación económica financiera específico para proyectos de tratamiento de efluentes (la figura 2.2 muestra su fundamentación)

Como puede apreciarse (y es común en los paquetes computacionales), podemos ver al sistema como una "caja negra" a la cual, primero entra información, para posteriormente dar como resultado material indispensable para la toma de decisiones racional

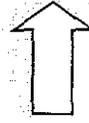
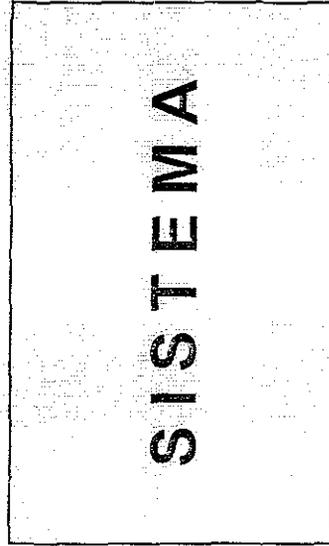
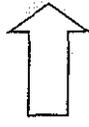
Es importante destacar que en la medida que ésta información sea confiable y a propósito, del mismo orden serán los resultados que arroje el sistema, ya que éste como cualquier otro paquete computacional ordinario, únicamente procesa información de acuerdo a las instrucciones y consideraciones que le dieron origen

Figura 2 2 Idea general del software económico y financiero

Bajo este enfoque se da por un hecho de que en la situación de competencia actual, los diferentes fabricantes de plantas de tratamiento, acudirán con sus propuestas técnicas y económicas ya sea a un concurso o licitación correspondiente,

PROPUESTA GENERAL

ENTRADA
(DATOS GENERADOS
POR EL ESTUDIO
TECNICO)



SALIDA

- CREACION DE ESTADOS FINANCIEROS
- ANALISIS DE INFORMACION
- EVALUACION
- TOMA DE DECISIONES

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

por lo que se contaría con los datos necesarios para poder efectuar el estudio (primero de factibilidad técnica, para posteriormente de viabilidad financiera) en cuestión.

El sistema se desarrolló empleando el manejador de hojas de cálculo EXCEL 5.0 para Windows. El ambiente gráfico de Windows permite desarrollar sistemas que además de ser útiles, son agradables y sencillos de usar. A lo largo de éste capítulo (y como se puede corroborar en la aplicación del sistema a un caso real) se observará que el sistema es amigable y fácil de manejar aún para usuarios poco familiarizados con el ambiente

II.3. INSTALACIÓN DEL SISTEMA

Requerimientos de hardware (equipo) y software (paquetería):

- Una computadora con microprocesador 80386 o mayor.
- Al menos 4 megabytes de RAM.
- Unidad de disco flexible de alta densidad.
- Monitor VGA o mejor.
- MS – DOS 3.1, o una versión más reciente.
- Microsoft Windows 3.1, o una versión más reciente
- Mouse
- Unidad de disco duro con al menos 2 MBytes de espacio libre para instalar el programa.

Antes de instalar el sistema, lo más recomendable es efectuar una copia de seguridad del disco flexible que contiene el sistema:

- Desde Windows, haga doble click con el botón izquierdo del mouse en el icono de MS-DOS
- La pantalla debe aparecer así: C:\
- Teclee: CD _DOS y Enter (el símbolo _ significa dejar un espacio en blanco)
- Estando en C:\DOS\, teclee: diskcopy _a:_a:
- A continuación solicita el disco origen (el que va a ser copiado) Se introduce y Enter

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- Cuando pide el disco destino, hay que retirar el original e introducir un disco nuevo de la misma capacidad y Enter
- Al terminar se contesta N, de que ya no se quiere duplicar otro disco
- Se tecldea exit, lo cual nos regresa al ambiente Windows

Ahora ya se puede guardar el original y trabajar con la copia.

Para instalar el sistema, primero deben estar instalados Windows y Excel, y antes de imprimir necesitan estar definidas las impresoras en Windows.

- Una vez que se ha iniciado la sesión de Windows, cierre todas las aplicaciones y ejecute Excel haciendo doble click sobre su icono
- Inserte en la unidad a el disco con el sistema.
- Abra el menú Archivo (File), elija el comando Abrir (Open), de las unidades de disco disponibles escoja a a, haciendo doble click sobre el archivo JMAU03.XLS
- Aquí puede escoger entre dos opciones:
 - Si desea seguir trabajando en el mismo disco flexible, es recomendable separar el sistema original de las aplicaciones prácticas, guardando con un nombre diferente (no mayor a ocho dígitos) las corridas con sus datos personales, para evitar dañar por un error involuntario la metodología contenida en el sistema original. Por lo que se sugiere hacer lo siguiente:
Abra el menú Archivo (File), elija el comando Guardar como (Save as), en este caso se sigue estando en la unidad de disco a, por lo que únicamente se indica el nombre seleccionado anteriormente y se hace click en Guardar.
 - La otra opción es cargar la aplicación en el disco duro c, cuyo procedimiento es: abra el menú Archivo (File), elija el comando Guardar como (Save as), seleccionando a continuación la unidad de disco c, nuevamente o de la misma forma que en el caso anterior, se indica el nombre seleccionado anteriormente y se hace click en Guardar.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

CAPÍTULO III APLICACIÓN DEL
SISTEMA

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

ÍNDICE III

III.1 CASO DE ESTUDIO.....	1
III.2. CORRIDA 1 DEL SISTEMA.....	1
III.2.1. BASE DE CÁLCULO.....	1
III.2.1.1. DETERMINACIÓN DE LOS INGRESOS.....	1
III.2.1.2. DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS.....	2
III.2.1.2.1. COSTOS DE INVERSIÓN.....	2
III.2.1.2.2. COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	3
III.2.1.3. FINANCIAMIENTO.....	3

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

III. APLICACIÓN DEL SISTEMA

III.1 CASO DE ESTUDIO

Se aplicó el sistema desarrollado a un caso real, aunque por solicitud especial y por razones propias del usuario, no se menciona su nombre en el estudio.

La compañía en cuestión, venía arrojando sus efluentes al cuerpo receptor más cercano. Como una etapa final de su planta, los efluentes pasaban por un tratamiento primario (sedimentación), donde desafortunadamente no podían remover adecuadamente los contaminantes (sólidos suspendidos totales y demanda bioquímica de oxígeno, principalmente), razón por la cual se vieron en la necesidad primero, de pagar la multa correspondiente y, posteriormente, de elaborar un programa de acción con la finalidad de instalar una planta de tratamiento efectiva.

De acuerdo a esto y con base en un calendario de actividades programado con el organismo regulador, actualmente pusieron a concurso la asignación del proyecto entre varias firmas fabricantes o representantes de estos equipos.

De esta manera se van a encontrar en la situación de tener que evaluar entre diferentes propuestas, para decidir cuál es la que más les conviene.

Debido a que la empresa no pudo proporcionar la información de costos de Operación y Mantenimiento e Inversión de las diferentes alternativas, para desarrollar el estudio económico financiero comparativo, se consideraron datos típicos de una empresa del mismo giro, con el objeto de que puedan analizar tanto el tipo de información y resultados que se manejan, así como la importancia de tener estos elementos para la toma de decisiones.

III.2. CORRIDA 1 DEL SISTEMA

III.2.1. BASE DE CÁLCULO

III.2.1.1. DETERMINACIÓN DE LOS INGRESOS

Como ingresos se consideraron los ahorros que significaban el dejar de pagar el derecho por descargar (de acuerdo con NOM-001-98), siendo esta cantidad ($\$/m^3$) la

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

III.2.1.2.2. COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Normalmente dependerán de: El costo de la materia prima requerida para el proceso, el grado de automatización de la planta (utilización de mano de obra), requerimientos de capacitación del personal (nivel de salarios), el consumo de energía del proceso (servicios), la disposición de desechos del proceso, etc.

También se pueden obtener de las propuestas y/o cotizaciones.

III.2.1.3. FINANCIAMIENTO

Definido por los requerimientos tanto en activos fijos (crédito refaccionario) para obtener la infraestructura, como en capital de trabajo (crédito de avío) para poder operar a corto plazo

Una posibilidad es acceder a la banca de desarrollo (Nafin, etc.), donde tradicionalmente otorgan el 80% del crédito, correspondiendo a la empresa en cuestión cubrir el 20% restante con recursos propios

La tasa de interés común es fijada como la tasa interbancaria de equilibrio (TIE) + 4 puntos.

A continuación se pueden observar las tablas y formatos que el sistema arroja cuando es utilizado.

PRESUPUESTO DE LA INVERSION FIJA DEL PROYECTO
 Compañía Papelera, S.A. de C.V. Planta de Tratamiento de Efluentes

CONSOLIDADO

C O N C E P T O	INVERSION NACIONAL	INVERSION DE IMPORTACION	INVERSION TOTAL
EQUIPO Y MAQUINARIA DE PROCESO	3,600,000		3,600,000
EQUIPOS ELECTROMECANICOS	6,840,000		6,840,000
EQUIPO Y MAQUINARIA DE SERVICIOS INDUSTRIALES	0		0
EQUIPO Y VEHICULOS DE TRANSPORTE	0		0
EQUIPO DE LABORATORIO Y MOBILIARIO DE OFICINA	0		0
GASTOS DE INSTALACION E INSTRUMENTACION (1)	0		0
OBRA CIVIL	7,200,000		7,200,000
TERRENO Y ACONDICIONAMIENTO (2)	0		0
FLETES, SEGUROS, IMPUESTOS Y GASTOS ADUANALES	0		0
SUB-TOTAL (Activos fijos tangibles)	17,640,000	0	17,640,000
PLANEACION E INTEGRACION DEL PROYECTO (3)	352,800		352,800
INGENIERIA DEL PROYECTO (4)	529,200		529,200
ADMON Y SUPERVISION DE LA CONSTRUCCION (5)	441,000		441,000
GASTOS DE PUESTA EN MARCHA (6)	176,400		176,400
SUB-TOTAL (Activos fijos intangibles)	1,499,400	0	1,499,400
IMPREVISTOS (7)	2,870,910	0	2,870,910
TOTAL INVERSION FIJA	22,010,310	0	22,010,310

(1) Corresponde al 25% del costo del equipo de proceso y de servicios industriales.

(2) Considera X m2 a razon de Y \$/m2.

(3) Corresponde al 2% de los activos fijos tangibles.

(4) Corresponde al 3% de los activos fijos tangibles.

(5) Corresponde al 2.5% de los activos fijos tangibles.

(6) Corresponde al 1% de los activos fijos tangibles.

(7) Corresponde al 15% de los activos fijos tangibles e intangibles.

114

AMORTIZACION Y DEPRECIACION
Compañía Papelera, S.A. de C.V. Planta de Tratamiento de Efluentes

CONCEPTO	INVERSION	TASA (%)	DEPRECIACION ANUAL												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
EQUIPO Y MAQUINARIA DE PROCESO	3,600,000	10	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000	360,000
EQUIPOS ELECTROMECANICOS	6,840,000	10	684,000	684,000	684,000	684,000	684,000	684,000	684,000	684,000	684,000	684,000	684,000	684,000	684,000
EQUIPO Y MAQUINARIA DE SERVICIOS INDUSTRIALES	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EQUIPO DE LABORATORIO Y MOBILIARIO DE OFICINA	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EQUIPO Y VEHICULOS DE TRANSPORTE	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS DE INSTALACION E INSTRUMENTACION	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OBRAS CIVIL	7,200,000	10	720,000	720,000	720,000	720,000	720,000	720,000	720,000	720,000	720,000	720,000	720,000	720,000	720,000
FLETES, SEGUROS, IMPUESTOS Y GASTOS ADUANALES	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLANEACION E INTEGRACION DEL PROYECTO	352,800	10	35,280	35,280	35,280	35,280	35,280	35,280	35,280	35,280	35,280	35,280	35,280	35,280	35,280
INGENIERIA DEL PROYECTO	529,200	10	52,920	52,920	52,920	52,920	52,920	52,920	52,920	52,920	52,920	52,920	52,920	52,920	52,920
ADMON Y SUPERVISION DE LA CONSTRUCCION	441,000	10	44,100	44,100	44,100	44,100	44,100	44,100	44,100	44,100	44,100	44,100	44,100	44,100	44,100
GASTOS DE PUESTA EN MARCHA	176,400	10	17,640	17,640	17,640	17,640	17,640	17,640	17,640	17,640	17,640	17,640	17,640	17,640	17,640
IMPREVISTOS	2,870,910	10	287,091	287,091	287,091	287,091	287,091	287,091	287,091	287,091	287,091	287,091	287,091	287,091	287,091
TOTAL	22,010,310		2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031

111.5

PRESUPUESTO DEL COSTO DE PRODUCCION
Compañía Papelera, S.A. de C.V. Planta de Tratamiento de Efluentes

CONCEPTO	COSTO UNITARIO M. de \$/T	PERIODO ANUAL													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
VOLUMEN DE PRODUCCION															
Tratamiento de Efluentes															
Agua Reciclable (otros usos)															
Materia Prima Efluentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Materia Prima Agua Reciclada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros Materiales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energia Eléctrica	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600
Combustible	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empaques (Caja 1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empaques y Envases (Botella) 1/	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920
Mano de Obra Directa 2/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Costos Directos	3,233,520	3,233,520	3,233,520	3,233,520	3,233,520	3,233,520	3,233,520	3,233,520	3,233,520	3,233,520	3,233,520	3,233,520	3,233,520	3,233,520	3,233,520
Depreciacion	0	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031
Mantenimiento 2/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Seguros e Imprecios 2/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mano de Obra Indirecta 2/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Costos Indirectos	0	2,201,031													
COSTO TOTAL DE PRODUCCION	3,233,520	5,434,551													

1/ Considera la compra de la botella en el primer año, con un costo unitario de \$/litro de agua

2/ Ver Bases de Cálculo

PRONOSTICO DE VENTAS Y PRESUPUESTO DE INGRESOS
Compañía Papelera, S.A. de C.V. Planta de Tratamiento de Efluentes

PRODUCTO	PRECIO UNITARIO 1/	PERIODO ANUAL										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A. VENTAS												
Tratamiento de Efluentes	1,875	5,760,000,000	5,760,000,000	5,760,000,000	5,760,000,000	5,760,000,000	5,760,000,000	5,760,000,000	5,760,000,000	5,760,000,000	5,760,000,000	5,760,000,000
Agua Residual (otros usos)												
B. INGRESOS												
Tratamiento de Efluentes	1,875	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000
Agua Residual (otros usos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1/ Milés de Pesos / Tercijada de producido

PRESUPUESTO DE GASTOS GENERALES
Compañía Papelera, S.A. de C.V. Planta de Tratamiento de Efluentes

CONCEPTO	PERIODO ANUAL										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GASTOS ADMINISTRATIVOS											
Sueldos y Salarios	921,600	921,600	921,600	921,600	921,600	921,600	921,600	921,600	921,600	921,600	921,600
Papelera, Teléfono, etc.	921,600	921,600	921,600	921,600	921,600	921,600	921,600	921,600	921,600	921,600	921,600
GASTOS POR VENTAS											
	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000	108,000
GASTOS GENERALES											
	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600

PRESUPUESTO DE RESULTADOS
Compañía Papelera, S.A. de C.V. Planta de Tratamiento de Efluentes

CONCEPTO	PERIODO ANUAL										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VOLUMEN DE VENTAS (Toneladas)											
Tratamiento de Efluentes (m3)	5,760,000,000	5,760,000,000	5,760,000,000	5,760,000,000	5,760,000,000	5,760,000,000	5,760,000,000	5,760,000,000	5,760,000,000	5,760,000,000	5,760,000,000
Agua Residual (otros usos)											
INGRESOS POR VENTAS											
	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000
COSTO DE PRODUCCION											
	3,233,520	5,434,551	5,434,551	5,434,551	5,434,551	5,434,551	5,434,551	5,434,551	5,434,551	5,434,551	5,434,551
GASTOS GENERALES											
	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600
UTILIDAD DE OPERACION											
	6,536,880	4,335,849	4,335,849	4,335,849	4,335,849	4,335,849	4,335,849	4,335,849	4,335,849	4,335,849	4,335,849

En Milés y Pesos

11166

PRESUPUESTO DEL CAPITAL DE TRABAJO											
Compañía Populera, S.A. de C.V. Planta de Tratamiento de Efluentes											
CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACTIVO CIRCULANTE											
Caja y Bancos 1/	248,732	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042
Cuentas por Cobrar 2/	248,732	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042
Anticipo a Proveedores 3/											
Inventarios											
Materia Prima 4/											
Producto terminado 5/											
PASIVO CIRCULANTE											
Cuentas por Pagar 6/											
CAPITAL DE TRABAJO	248,732	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042
INCREMENTO EN CAPITAL DE TRABAJO	248732.8077	168310.0769	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bases de Cálculo:											
1/ Días del costo de la mano de obra	20										
2/ Días de los ingresos por ventas	15										
3/ Días del costo de la materia prima	14										
4/ Días del costo de la materia prima, más otros materiales y empaques.	14										
5/ Días del costo de producción.	11										
6/ Días del costo directo - mat. prima - mano de obra	14										
Días al año	260										

11167

AMORTIZACION DEL CREDITO
Compañía Papelera, S.A. de C.V. Planta de Tratamiento de Efluentes

CONDICIONES DEL CREDITO

Monto del Credito Refaccionario (M\$) 17,608,248
 Monto del Credito de Avío (M\$) 108,985
 Plazo de pago (años) 7.00
 Plazo de gracia (años) 3.00
 Vencimientos/año 2.00
 Tasa de intereses (TIE + 5 pto.%) 24.69

CREDITO REFACCIONARIO

SEMESTRE	CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Primero	Credito al inicio	17,608,248	17,608,248	17,608,248	17,608,248	15,032,784	12,577,320	10,051,858	7,546,382	5,030,926	2,515,464	
	Interes		2,173,738	2,173,738	2,173,738	1,863,204	1,552,670	1,242,138	931,602	621,068	310,534	
	Pago				1,257,732	1,257,732	1,257,732	1,257,732	1,257,732	1,257,732	1,257,732	
	Saldo	17,608,248	17,608,248	17,608,248	16,350,516	13,635,052	11,319,588	8,804,124	6,288,660	3,773,196	1,257,732	
Segundo	Interes		2,173,738	2,173,738	2,173,738	1,863,204	1,552,670	1,242,138	931,602	621,068	310,534	
	Pago				1,257,732	1,257,732	1,257,732	1,257,732	1,257,732	1,257,732	1,257,732	
	Saldo	17,608,248	17,608,248	17,608,248	15,092,784	12,577,320	10,061,858	7,546,392	5,030,928	2,515,464		

CREDITO DE AVIO

SEMESTRE	CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Primero	Credito al inicio	108,985.85	108,985.85	108,985.85	108,985.85	170,559.30	142,132.75	113,705.20	85,279.65	56,853.10	28,426.55	
	Interes		24,564.80	24,564.80	24,564.80	21,055.55	17,546.28	14,037.03	10,527.77	7,018.52	3,509.28	
	Pago				14,213.27	14,213.27	14,213.27	14,213.27	14,213.27	14,213.27	14,213.27	
	Saldo	108,985.85	108,985.85	108,985.85	184,772.57	156,346.02	127,919.47	98,492.92	71,066.37	42,639.82	14,213.27	
Segundo	Interes		24,564.80	24,564.80	22,810.17	19,300.92	15,791.88	12,282.40	8,773.14	5,263.89	1,764.63	
	Pago				14,213.27	14,213.27	14,213.27	14,213.27	14,213.27	14,213.27	14,213.27	
	Saldo	108,985.85	108,985.85	108,985.85	170,559.30	142,132.75	113,708.20	85,279.65	56,853.10	28,426.55		

ESTADO PROFORMA DE RESULTADOS
 Compañía Papelera, S.A. de C.V. Planta de Tratamiento de Efluentes

CONCEPTO / AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS											
Tratamiento de Efluentes	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000
Agua Reciclable (otros usos)	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000
COSTOS DE OPERACION	3,233,520	5,434,551	5,434,551	5,434,551	5,434,551	5,434,551	5,434,551	5,434,551	5,434,551	5,434,551	5,434,551
Materia Prima	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920
Mano de Obra Directa	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600
Mano de Obra Indirecta											
Seguros e Impuestos											
Mantenimiento											
Dep. y Amort.											
UTILIDAD DE OPERACION	7,566,480	5,365,449	5,365,449	5,365,449	5,365,449	5,365,449	5,365,449	5,365,449	5,365,449	5,365,449	5,365,449
GASTOS DE ADMON.	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600
GASTOS FINANCIEROS	2,173,738	4,347,476	4,347,476	4,347,476	3,728,408	3,105,340	2,484,272	1,883,204	1,242,136	621,088	621,088
a) Relicacionario	24,565	49,130	49,130	47,375	40,366	33,338	26,319	19,301	12,262	5,284	5,284
b) De Avio											
UTILIDAD ANTI. PART. EXT.	4,338,577	-60,757	-60,757	-60,002	569,084	1,197,171	1,825,257	2,453,344	3,081,430	3,709,517	4,335,849
-Pérdida en cambios contl.											
-Pérdida en camb. fisc.											
UTILIDAD DESP. PART. EXT.	4,338,577	-60,757	-60,757	-60,002	569,084	1,197,171	1,825,257	2,453,344	3,081,430	3,709,517	4,335,849
-Dep. por revaluacion.											
UTILIDAD GRAVABLE	4,338,577	-60,757	-60,757	-60,002	569,084	1,197,171	1,825,257	2,453,344	3,081,430	3,709,517	4,335,849
I.S.R.	1,516,502	-21,265	-21,265	-20,651	199,176	419,010	638,840	858,670	1,078,501	1,298,331	1,517,547
P.T.U.	433,858	-6,076	-6,076	-5,900	56,908	119,717	182,526	245,334	308,143	370,952	433,585
UTILIDAD NETA	2,388,217	-33,416	-33,416	-32,451	312,996	658,444	1,003,882	1,349,339	1,694,787	2,040,234	2,384,717

1169

ESTADO PROFORMA DE FLUJO DE CAJA											
Compañía Papelera, S.A. de C.V. Planta de Tratamiento de Efluentes											
CONCEPTO / AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I.- CAJA AL INICIO		683,141	2,850,756	5,018,370	7,186,850	9,700,977	12,560,452	15,785,375	18,315,745	23,211,563	27,452,828
II.- ENTRADAS	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000
Vas. cobradas	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000	10,800,000
Recup. de Clus.											
III.- SALIDAS	30,424,093	8,632,385	8,631,420	8,285,973	7,940,525	7,595,077	7,249,630	6,904,182	6,558,735	6,213,282	
Proveedores	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920	7,920
Mano de Obra	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600	3,225,600
Servicios	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600
Gastos Admin y Com.	2,188,803	4,396,606	4,394,851	3,769,765	3,138,678	2,510,592	1,882,505	1,254,419	628,332		
Gastos Financieros	22,010,310										
Int. en Inv. Fija											
Amort. de Creditos											
Relacionario											
Avio											
Mto. Seg. Imp. otro											
Pago de Dividendos											
Imp. sobre la Renta	1,518,502	-21,265	-20,651	189,179	419,010	636,840	656,870	1,076,501	1,288,331	1,517,547	433,585
Reperio Utilidades	433,958	-6,076	-5,900	56,908	119,717	192,528	245,334	308,143	370,952		
Otros Inc. Act.											
IV.- ENTRADAS - SALIDAS	19,624,093	2,850,756	5,018,370	7,186,850	9,700,977	12,560,452	15,785,375	18,315,745	23,211,563	27,452,828	32,038,578
V.- CREDITO + CAPITAL	20,307,234										
1.- Aport. de Capital	2,500,000										
2.- Credito Refac.	17,608,246										
3.- Otros Creditos	199,988										
VI.- CAJA AL FINAL	683,141	2,850,756	5,018,370	7,186,850	9,700,977	12,560,452	15,785,375	18,315,745	23,211,563	27,452,828	32,038,578
1.- Caja Operacional	248,732	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042	418,042
3.- Caja Disponible	434,409	2,432,713	4,600,328	6,768,908	9,282,935	12,142,410	15,347,332	18,897,703	22,793,520	27,034,786	31,620,534

111.10

BALANCES GENERALES PROFORMA											
Compañía Papelera, S.A. de C.V. Planta de Tratamiento de Efluentes											
CONCEPTO / AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACTIVO CIRCULANTE	683,141	2,850,755	5,018,370	7,186,950	9,700,977	12,560,452	15,785,375	19,315,745	23,211,563	27,452,828	32,038,576
Caja y Bancos		2,850,755	5,018,370	7,186,950	9,700,977	12,560,452	15,785,375	19,315,745	23,211,563	27,452,828	32,038,576
Cuentas por Cobrar	683,141										
Inventarios											
Anticipo proveedores											
ACTIVOS FIJOS	20,510,910	19,459,819	16,408,728	14,357,637	12,306,546	10,255,455	8,204,364	6,153,273	4,102,182	2,051,091	
Prop. Eq. y Edif.	20,510,910	19,459,819	16,408,728	14,357,637	12,306,546	10,255,455	8,204,364	6,153,273	4,102,182	2,051,091	
Obra Civil	7,200,000	7,200,000	7,200,000	7,200,000	7,200,000	7,200,000	7,200,000	7,200,000	7,200,000	7,200,000	7,200,000
Maq. y Equipo	13,310,910	13,310,910	13,310,910	13,310,910	13,310,910	13,310,910	13,310,910	13,310,910	13,310,910	13,310,910	13,310,910
Deprec. Acumul.		2,051,091	4,102,182	6,153,273	8,204,364	10,255,455	12,306,546	14,357,637	16,408,728	18,459,819	20,510,910
Otros Activos Fijos											
Equipo de Ofi.											
Deprec. Acumul.											
OTROS ACTIVOS	1,499,400	1,349,460	1,199,520	1,049,580	899,640	749,700	599,760	449,820	299,880	149,940	
Instal. e instrumen.											
Puesta en Marcha	176,400	176,400	176,400	176,400	176,400	176,400	176,400	176,400	176,400	176,400	176,400
Supervision de construccion	1,323,000	1,323,000	1,323,000	1,323,000	1,323,000	1,323,000	1,323,000	1,323,000	1,323,000	1,323,000	1,323,000
Amortizacion Acumulada		149,940	299,880	449,820	599,760	749,700	899,640	1,049,580	1,199,520	1,349,460	1,499,400
ACTIVO TOTAL	22,693,451	22,660,035	22,626,918	22,594,167	22,807,163	23,565,907	24,569,499	25,918,838	27,913,625	29,653,859	32,038,576
PASIVO CIRCULANTE	198,886	188,986	2,714,450	2,665,023	2,557,587	2,629,170	2,600,744	2,572,317	2,543,891		
1.-Porcion Cred. Ref			2,515,464	2,515,464	2,515,464	2,515,464	2,515,464	2,515,464	2,515,464		
2.-Cuentas por Pagar											
3.-Credito de Avo	198,886	188,986	188,986	170,559	142,133	113,706	85,280	56,853	28,427		
PASIVO A LARGO PLAZO	17,608,248	17,608,248	15,092,784	12,577,320	10,061,856	7,546,392	5,030,928	2,515,454			
1.-Credito Relac.			15,092,784	12,577,320	10,061,856	7,546,392	5,030,928	2,515,454			
PASIVOS TOTALES	17,807,234	17,807,234	17,807,234	15,262,343	12,719,463	10,175,562	7,631,672	5,097,781	2,543,891		
CAPITAL CONTABLE	4,886,217	4,852,801	4,819,385	4,786,969	4,754,553	4,722,137	4,689,721	4,657,305	4,624,889	4,592,473	4,560,057
1.-Capital Social											
2.-Aport. de Capital	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000	2,500,000
3.-Utilidad Acum.	2,386,217	2,352,801	2,319,385	2,286,969	2,254,553	2,222,137	2,189,721	2,157,305	2,124,889	2,092,473	2,060,057
4.-Utilidad del Ejerc.		-334,163,701.4	-334,163,701.4	-324,513,243.2	-314,862,785.0	-305,212,326.8	-295,561,868.6	-285,911,410.4	-276,260,952.2	-266,610,494.0	-256,960,035.8
TOTAL PASIVO + CAPITAL	22,693,451	22,660,035	22,626,918	22,594,167	22,807,163	23,565,907	24,569,499	25,918,838	27,913,625	29,653,859	32,038,576

Cuadro 13
TASA INTERNA DE RENDIMIENTO FINANCIERO
Compañía Papalera, S.A. de C.V. Planta de Tratamiento de Efluentes

CONCEPTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad bruta	7,565,480	5,365,449	5,365,449	5,365,449	5,365,449	5,365,449	5,365,449	5,365,449	5,365,449	5,365,449	5,365,449
Gastos de Administración	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600	1,029,600
Utilidad Gravable	6,536,880	4,335,849	4,335,849	4,335,849	4,335,849	4,335,849	4,335,849	4,335,849	4,335,849	4,335,849	4,335,849
I.S.R.	2,267,908	1,517,547	1,517,547	1,517,547	1,517,547	1,517,547	1,517,547	1,517,547	1,517,547	1,517,547	1,517,547
P.T.U.	653,688	433,585	433,585	433,585	433,585	433,585	433,585	433,585	433,585	433,585	433,585
Utilidad neta	3,595,284	2,384,717	2,384,717	2,384,717	2,384,717	2,384,717	2,384,717	2,384,717	2,384,717	2,384,717	2,384,717
Depreciaciones		2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031	2,201,031
Inc. Cap. de Trab.											
Inc. en Inv. Fija	22,010,310										
FLUJO NETO DE EFECTIVO	-18,415,026	4,565,748	4,565,748	4,565,748	4,565,748	4,565,748	4,565,748	4,565,748	4,565,748	4,565,748	4,565,748
T.I.R.	25.54%										
Tasa Inicial:	24.68%										

111.12

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

CAPÍTULO IV CONCLUSIONES

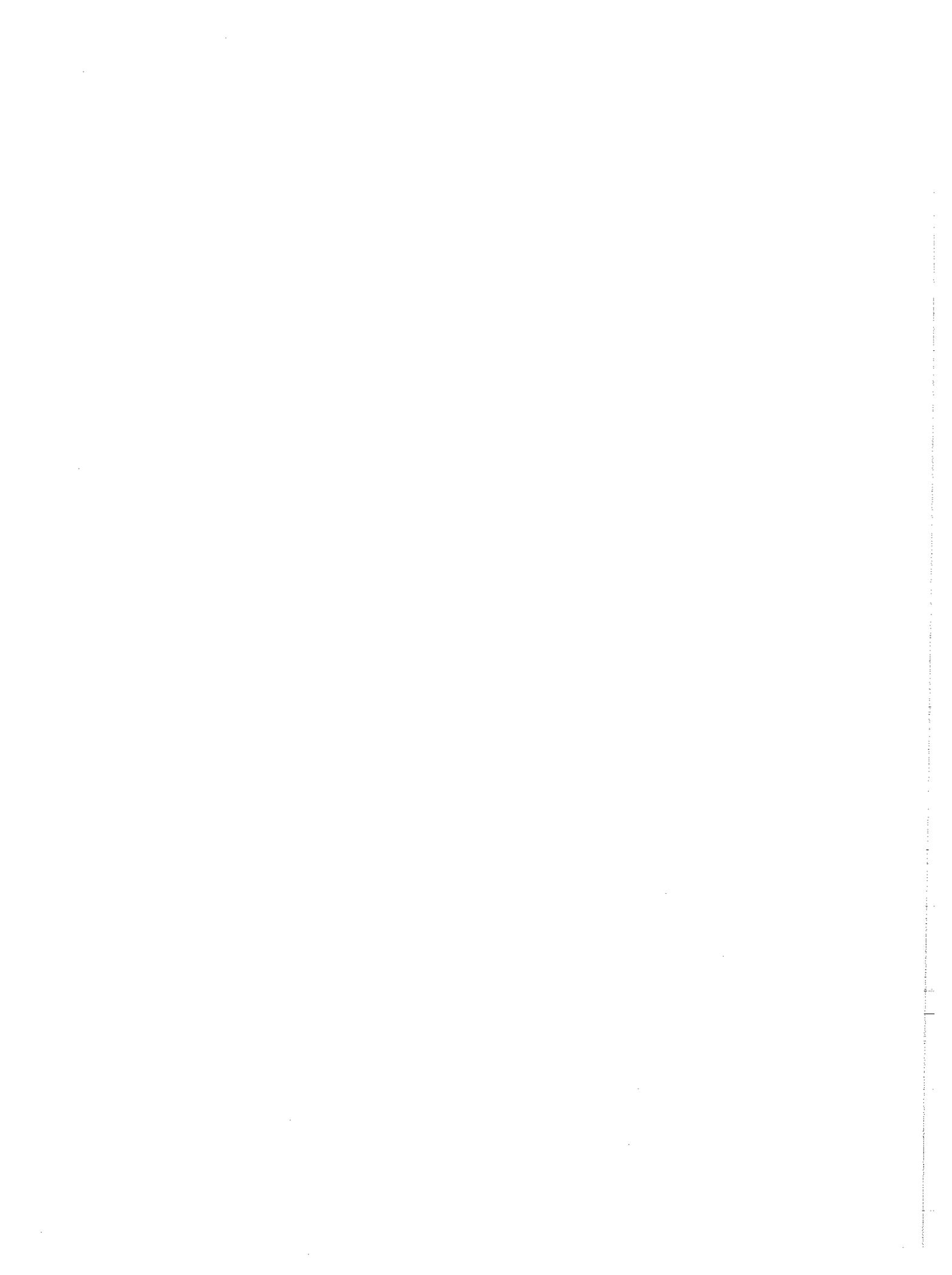
SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

IV. CONCLUSIONES

- Es importante destacar que la disponibilidad real del recurso se entendió como el gradiente que fomentará cambios que favorezcan (estimulen) la inversión en éste tipo de proyectos. Conceptualizando a disponibilidad real como la cantidad natural disponible geográficamente (por el ciclo hidrológico), menos la cantidad contaminada (recordando que del grado o nivel de contaminación, en esa misma proporción se limitará al fluido para su reutilización).
- El entorno en el mercado de fabricantes de plantas de tratamiento de efluentes se encontró cerrado y receloso, por lo cual difícilmente proporcionan la información al nivel de detalle necesario para efectuar correctamente la evaluación (temen por un lado, que disponiendo de la información, el cliente desarrolle su propia tecnología (y no les efectúe el pedido), o como otra posibilidad, que por alguna fuga de información, la competencia se entere de su tecnología). Esto actualmente tiende a aminorarse debido a la alta competencia y al tipo de negociaciones (concursos restringidos o licitaciones abiertas) que predominan cada día más.
- Se cumplió con el objetivo de disponer de una herramienta sencilla, rápida y con un alto grado de flexibilidad para adaptarse a diferentes tipos de procesos de tratamiento, resaltando la importancia de poder efectuar evaluaciones económico-financieras de este tipo de proyectos, aún sin tener conocimientos formales de finanzas por parte del usuario final
- La aportación principal del sistema, radicó en que a diferencia de los paquetes utilizados por los otorgadores de crédito, por un lado, se elaboró exprofesamente para este tipo de proyectos en especial (tiene una estructura de costos flexible), y por el otro, que al ser un material original, se tiene de algún modo acceso a las fórmulas de cálculo y vinculación, lo que permite analizarlo y modificarlo.
-

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- De esta forma se pueden evaluar varias alternativas (técnicamente factibles), que presentan diferentes elaciones de costos: Inversión VS operación y mantenimiento, además de que ya teniendo la mejor opción, se pueden probar diferentes niveles de financiamiento. Por tal motivo se catalogó a la herramienta como "semiautomática", ya que es posible efectuar un análisis de sensibilidad de ciertas variables a detalle (por su flexibilidad). Actualmente se tienen planes de hacerlo más amigable y automatizarlo con la ayuda de personal de sistemas calificado (para usuarios intermedios o avanzados).
- Los Estados Financieros Proforma resultado de la ejecución del sistema, sirven como base para solicitar financiamiento a fuentes tradicionales de crédito, como: La Banca de Desarrollo (Nafin, Uniones de Crédito, etc) y/o la Banca de Primer Piso
- En cuanto a las consideraciones, las más importantes pudieran ser:
 - En la administración del financiamiento a corto plazo (capital de trabajo), se deben establecer los montos a manejar de efectivo y caja chica, las expectativas de pago a empleados, condiciones de los créditos (si los hay) tanto en cuentas por pagar, como en cuentas por cobrar. Ocurre algo similar con los inventarios y anticipo a proveedores. De estas selecciones depende en buen medida la viabilidad de los proyectos
 - Se da por un hecho que el precio de mercado del agua tratada está bien calculado, porque si no, hay un proyecto de tarificación muy interesante aquí



SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

APÉNDICE A GENERALIDADES
TÉCNICAS DE
TRATAMIENTO DE
EFLUENTES

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

INDICE

A.1.	INTRODUCCIÓN AL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	1
A.1.1.	CLASIFICACIÓN DE MÉTODOS DE TRATAMIENTO	1
A.1.1.1.	MÉTODOS FÍSICOS	1
A.1.1.2.	MÉTODOS QUÍMICOS	1
A.1.1.3.	MÉTODOS BIOLÓGICOS	1
A.1.2.	DIAGRAMAS DE FLUJO DE LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO	3
A.2.	TIPOS Y CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS	6
A.2.1.	OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO	6
A.2.2.	PAPEL DE LOS MICROORGANISMOS	7
A.2.3.	CINÉTICA DEL CRECIMIENTO BIOLÓGICO	7
A.2.3.1.	CRECIMIENTO CELULAR	8
A.2.3.2.	CRECIMIENTO CON LIMITACIÓN DE SUSTRATO	8
A.2.3.3.	CRECIMIENTO CELULAR Y UTILIZACIÓN DEL SUSTRATO	9
A.2.3.4.	EFFECTOS DEL METABOLISMO ENDÓGENO	10
A.2.3.5.	EFFECTOS DE LA TEMPERATURA	11
A.2.4.	PROCESOS BIOLÓGICOS DE TRATAMIENTO	12
A.2.4.1.	SISTEMAS AEROBIOS	12
A.2.4.1.1.	PROCESOS EXTENSIVOS	14
A.2.4.1.1.1.	LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN	14
A.2.4.1.1.2.	LAGUNAS AIREADAS	14
A.2.4.1.2.	PROCESOS DE BIOMASA EN SUSPENSIÓN	14
A.2.4.1.2.1.	LODOS ACTIVADOS	15
A.2.4.1.2.2.	LODOS ACTIVADOS DE FLUJO PISTÓN	15
A.2.4.1.2.3.	LODOS ACTIVADOS COMPLETAMENTE MEZCLADOS	15
A.2.4.1.2.4.	AIREACIÓN EXTENDIDA	15
A.2.4.1.3.	PROCESOS DE PELÍCULA FIJA	17
A.2.4.1.3.1.	FILTROS PERCOLADORES	17
A.2.4.1.3.2.	DISCOS BIOLÓGICOS	17
A.2.4.2.	SISTEMAS ANAEROBIOS	18
A.2.4.2.1.	REACTORES DE 1ª GENERACIÓN	18
A.2.4.2.1.1.	FOSA SÉPTICA	18
A.2.4.2.1.2.	TANQUE IMHOFF	18
A.2.4.2.1.3.	LAGUNAS ANAEROBIAS	18
A.2.4.2.1.4.	DIGESTOR ANAEROBIO CONVENCIONAL	19
A.2.4.2.1.5.	DIGESTOR ANAEROBIO COMPLETAMENTE MEZCLADO	19

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

A.2.4.2.1.6. REACTOR DE CONTACTO ANAEROBIO	19
A.2.4.2.2. REACTORES DE 2ª GENERACIÓN	19
A.2.4.2.2.1. FILTRO ANAEROBIO	20
A.2.4.2.2.2. REACTOR TUBULAR DE PELÍCULA FIJA	20
A.2.4.2.2.3. REACTOR ANAEROBIO DE LECHO DE LODOS DE FLUJO ASCENDENTE (UASB)	20
A.2.4.2.3. REACTORES DE 3ª GENERACIÓN	20
A.2.4.3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS	20

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

APÉNDICE A

GENERALIDADES TÉCNICAS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

A.1. INTRODUCCIÓN AL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

A lo largo de los años, se han desarrollado una gran variedad de métodos para el tratamiento del agua residual. En muchos casos, se combinan varios procesos dependiendo de la calidad del agua residual que se va a tratar y del tipo de reuso al que se va a destinar.

A.1.1. CLASIFICACIÓN DE MÉTODOS DE TRATAMIENTO

El principal objetivo del tratamiento del agua residual es producir un efluente que pueda ser descargado sin causar daños al medio ambiente. Los contaminantes del agua residual pueden ser eliminados mediante medios físicos, químicos y biológicos.

A.1.1.1. MÉTODOS FÍSICOS

Tratamiento en el cual se llevan a cabo cambios a través de la aplicación de fuerzas físicas. Las unidades típicas incluyen cribado, mezclado, transferencia de gas, sedimentación y filtración.

A.1.1.2. MÉTODOS QUÍMICOS

Operaciones en las cuales la remoción o tratamiento de los contaminantes se realiza mediante la adición de reactivos que llevan a cabo diferentes reacciones químicas. La precipitación y la desinfección son dos de los principales ejemplos.

A.1.1.3. MÉTODOS BIOLÓGICOS

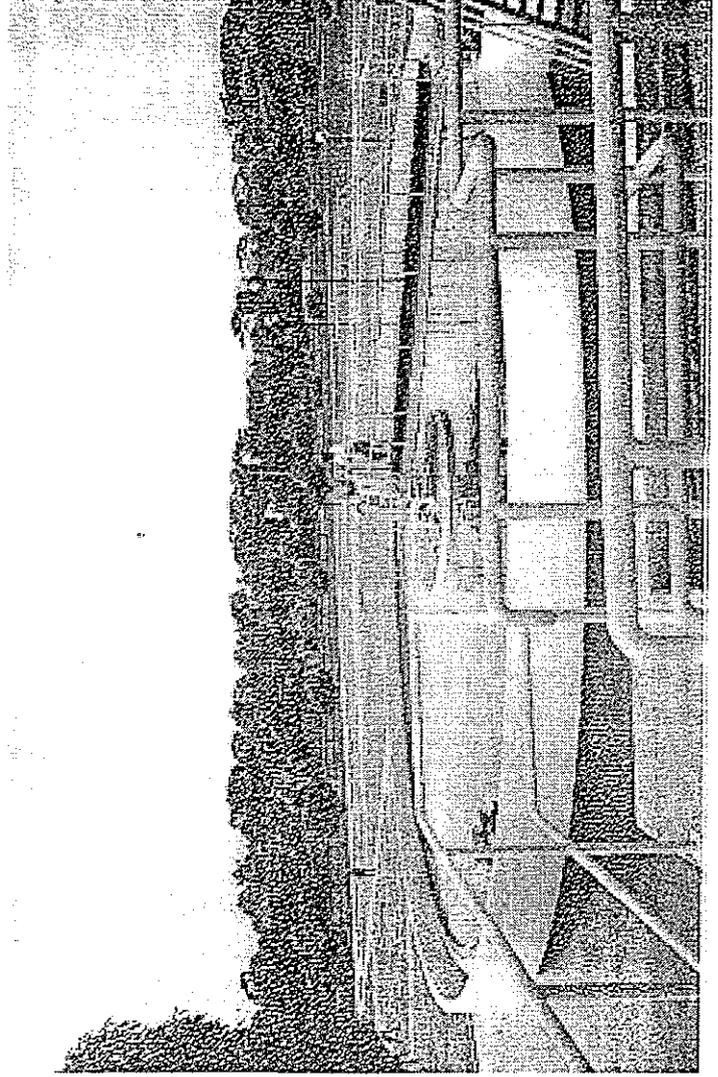
En éstos, la remoción de los contaminantes se realiza a través de la oxidación biológica de la materia orgánica. El ejemplo más conocido es el de lodos activados

Los principales contaminantes presentes en un agua residual de origen municipal y los procesos más comúnmente empleados para su remoción se resumen en la TABLA A.1.

TECNOLOGÍA DISPONIBLE

■ OPERACIONES UNITARIAS

■ POR NIVELES DE TRATAMIENTO



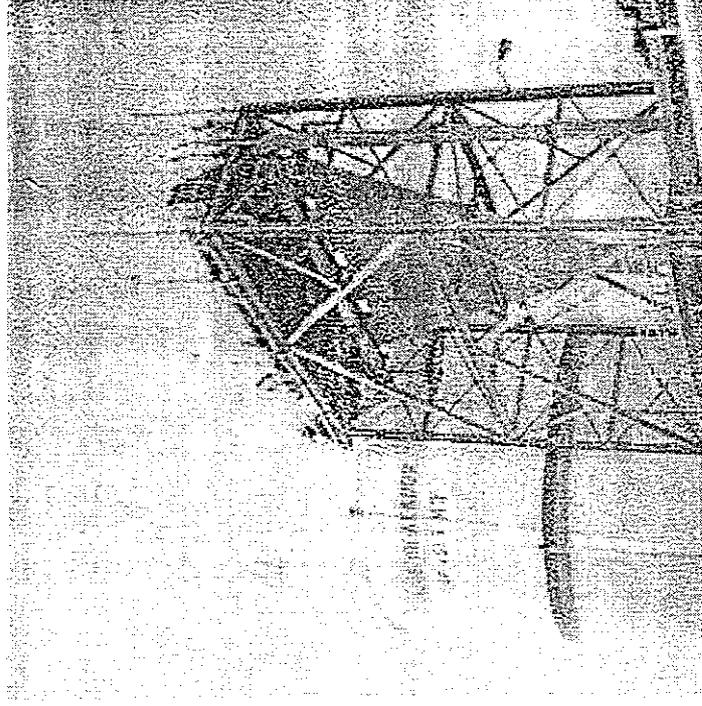
OPERACIONES UNITARIAS FÍSICAS

- CRIBADO (REJAS, REJILLAS, MICROREJILLAS)
- FLOCULACIÓN (MEZCLA LENTA)
- SEDIMENTACIÓN
- FILTRACIÓN
- FLOTACIÓN
- ADSORCIÓN
- DESORCIÓN
- DESARENADO
- ESPEZAMIENTO DE LODOS



OPERACIONES UNITARIAS QUÍMICAS

- PRECIPITACIÓN QUÍMICA
- AJUSTE DEL PH
(NEUTRALIZACIÓN)
- COAGULACIÓN
- DESINFECCIÓN
- INTERCAMBIO IÓNICO



PROCESOS BIOLÓGICOS DE TRATAMIENTO

- LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN
- LODOS ACTIVADOS (CONVENCIONAL Y VARIANTES)
- FILTROS ROCIADORES
- BIODISCOS (DISCOS BIOLÓGICOS ROTATORIOS)
- LAGUNAS AERADAS
- SISTEMAS ANAEROBIOS
- NITRIFICACIÓN Y DENTRIFICACIÓN BIOLÓGICA
- REMOCIÓN BIOLÓGICA DE FÓSFORO
- PROCESOS NATURALES
- PROCESOS BIOLÓGICOS COMBINADOS

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Frecuentemente, la disposición del material eliminado del agua residual (incluyendo los materiales adicionados por el proceso), lodo, ha representado problemas en la implementación de algunos sistemas.

El principal uso de los tratamientos biológicos es la remoción de los compuestos orgánicos biodegradables, además se utilizan para eliminar nitrógeno.

A.1.2. DIAGRAMAS DE FLUJO DE LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO

Con base en los contaminantes ha ser eliminados, el número de procesos que pueden combinarse es ilimitado. El término *diagrama de flujo* se usa para describir una combinación particular de procesos o sistemas empleados para alcanzar un objetivo específico de tratamiento.

Independientemente del análisis de factibilidad técnica de cada tratamiento, la configuración exacta del diagrama de flujo depende de: las necesidades del usuario; la experiencia del diseñador; regulaciones dadas por los organismos responsables; disponibilidad del equipo; facilidad en su operación; disponibilidad de personal calificado; costos iniciales de construcción; y costos de operación y mantenimiento.

El tratamiento requerido para un agua residual depende de los requerimientos para la descarga del efluente. Por ejemplo, cuando se descarga a un océano, los sólidos de gran tamaño se eliminan por cribado y los sólidos sedimentables por sedimentación, siendo sólo algunas de las etapas que integran el tratamiento. Las descargas en lagos, ríos, corrientes y estuarios requieren de un tratamiento tal que remueva contaminantes específicos

En la literatura, los esquemas de tratamiento se conocen como primarios, secundarios o terciarios (avanzados). En un tratamiento primario, una porción de los sólidos suspendidos y la materia orgánica es eliminada del agua residual. Esta remoción es generalmente realizada mediante procesos físicos. El efluente del tratamiento primario contiene, comúnmente, grandes cantidades de materia orgánica, por lo tanto, una DBO alta. El tratamiento del efluente primario elimina la materia orgánica residual y suspendida; a esta etapa se le conoce como tratamiento secundario. En general, los procesos biológicos que emplean microorganismos para degradar la materia orgánica son usados en el tratamiento secundario.

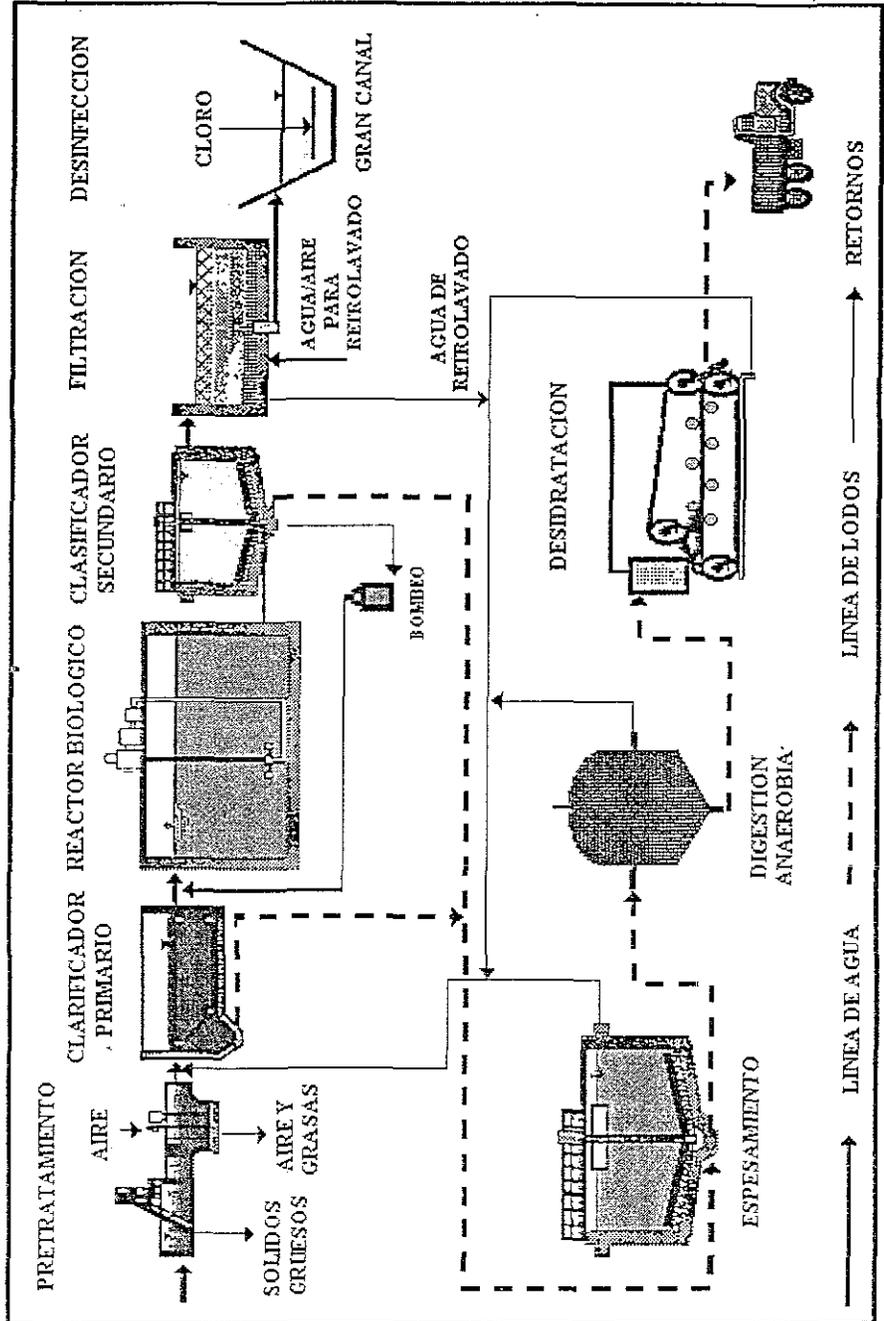
NIVELES DE TRATAMIENTO

- PRETRATAMIENTO
- TRATAMIENTO PRIMARIO
- TRATAMIENTO SECUNDARIO
- TRATAMIENTO TERCARIO

DIAGRAMA DE FLUJO

TRATAMIENTO SECUNDARIO LODO ACTIVADO CONVENCIONAL

Alternativa no. 6 Texcoco Norte



SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

TABLA A.1. OPERACIONES, PROCESOS Y SISTEMAS DE TRATAMIENTO USADOS PARA REMOVER LOS PRINCIPALES CONTAMINANTES PRESENTES EN UN AGUA RESIDUAL MUNICIPAL

CONTAMINANTES	UNIDAD, PROCESO O SISTEMA DE TRATAMIENTO	CLASIFICACIÓN	
Sólidos Suspendido	Cribado y desmenuzado	F	
	Sedimentación	F	
	Flotación	F	
	Filtración	F	
	Coagulación/sedimentación	Q/F	
Orgánicos Biodegradables	Lodos activados	B	
	Filtro percolador	B	
	Discos biológicos rotatorios	B	
	Lagunas aireadas	B	
	Lagunas de oxidación	F/B	
	Filtración en arena	B/Q/F	
	Físico/químico	F/Q	
Patógenos	Cloración	Q	
	Ozonación	Q	
Nutrientes: • Nitrógeno	Nitrificación y desnitrificación con biomasa suspendida	B	
	Nitrificación y desnitrificación con biomasa fija	B	
	Arrastre con amoníaco	Q/F	
	Intercambio iónico	Q	
	Cloración en el punto de quiebre	Q	
	• Fósforo	Coagulación/sedimentación con sales metálicas	Q/F
		Coagulación/sedimentación con cal	Q/F
		Remoción bioquímica	B/Q
	Orgánicos Refractarios	Adsorción con carbón activado	F
		Ozonación	Q
Metales Pesados	Precipitación química	Q	
	Intercambio iónico	Q	
Sólidos Inorgánicos Disueltos	Intercambio iónico	Q	
	Ósmosis inversa	F	
	Electrodialisis	Q	

Q= químicos. F= físicos y B= biológicos

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

El efluente del tratamiento secundario contiene pequeñas cantidades de DBO y sólidos suspendidos y algunos mg/l de oxígeno. Cuando se requiere el reuso o control de la eutroficación del cuerpo receptor, se usan tratamientos terciarios.

La selección de una etapa del tratamiento depende de numerosos factores, incluyendo el permiso de descarga y la disposición final. Actualmente, la diferencia entre un tratamiento primario, secundario o terciario es arbitraria. Con el fin de establecer criterios la Environmental Protection Agency (EPA) ha establecido estándares para el tratamiento secundario (TABLA A.2).

TABLA A.2 DEFINICIÓN DEL TRATAMIENTO SECUNDARIO (EPA)

Características de la descarga	Unidades de medición	Concentración promedio mensual	Concentración promedio semanal
DBO5	mg/L	30	45
Sólidos suspendidos	mg/L	30	45
Concentración del ion hidrógeno	unidades de pH	6.0-9.0	-

En la figura A.1 se presenta un ejemplo de diagrama de flujo para el tratamiento del agua residual municipal.

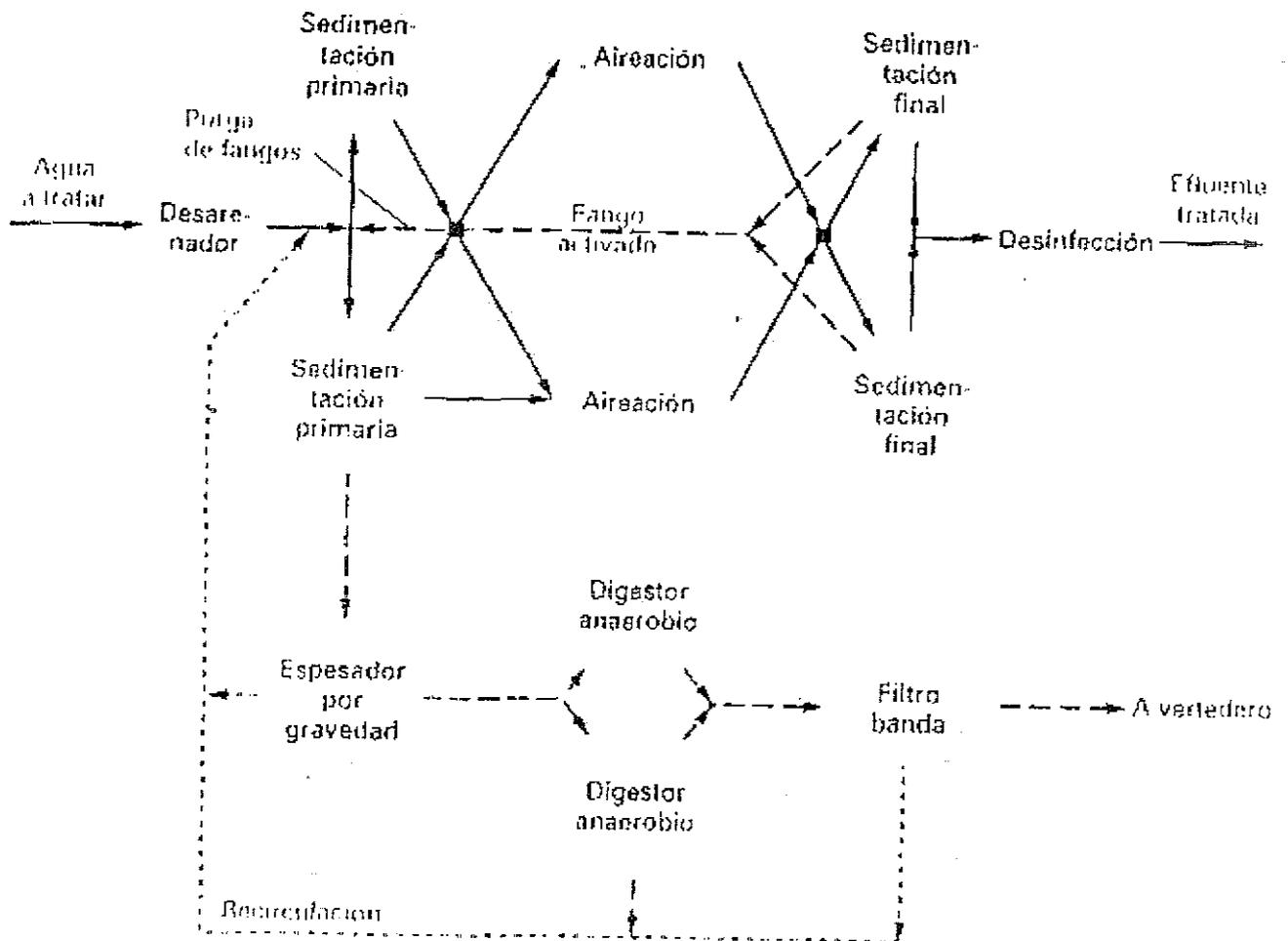
A.2. TIPOS Y CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS BIOLÓGICOS

A.2.1. OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO

Los objetivos del tratamiento biológico del agua residual son la coagulación y eliminación de los sólidos coloidales no sedimentables y la estabilización de la materia orgánica. En el caso del agua residual doméstica, el principal objetivo es la reducción de la materia orgánica presente y, en muchos casos, la eliminación de nutrientes como el nitrógeno y el fósforo. A menudo, la eliminación de compuestos a nivel traza que puedan resultar tóxicos, también constituyen un objetivo de tratamiento importante. En el caso de las aguas de retorno de usos agrícolas, el principal objetivo es la eliminación de los nutrientes que puedan favorecer el crecimiento de plantas acuáticas, como el nitrógeno y el fósforo. En el caso de aguas residuales industriales, el principal objetivo es la reducción de la concentración de compuestos tanto orgánicos como inorgánicos. A menudo, puede ser necesario llevar a cabo un pretratamiento previo, debido a la potencial toxicidad de estos compuestos para los microorganismos.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

FIGURA A-1 PROCESOS TÍPICOS DISPONIBLES PARA EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS NEGRAS MUNICIPALES



SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

A.2.2. Papel de los Microorganismos

La eliminación de la DBO carbonosa, la coagulación de los sólidos coloidales no sedimentables, y la estabilización de materia orgánica se consiguen, biológicamente, gracias a la acción de una variedad de microorganismos, principalmente bacterias. Los microorganismos se utilizan para convertir la materia orgánica carbonosa coloidal y disuelta en diferentes gases y tejido celular. Dado que el tejido celular tiene un peso específico ligeramente superior al del agua, se puede eliminar por decantación.

Es importante señalar que, salvo que se separe de la solución el tejido celular que se produce a partir de la materia orgánica, no se alcanzará un tratamiento completo. Ello es debido a que el tejido celular, que es de naturaleza orgánica, aparecerá como parte de la medida de la DBO del efluente. Si no se separa el tejido celular, el único tratamiento que se habrá llevado a cabo es el asociado con la conversión bacteriana de una fracción de la materia orgánica presente originalmente en diversos productos gaseosos finales.

Los microorganismos importantes en el tratamiento biológico del agua residual son: los grupos procariotas (eubacterias y arqueobacterias) suelen denominarse simplemente bacterias, y son primordiales en el tratamiento biológico. El grupo de las eucariotas incluye las plantas, animales y las protistas. Los organismos eucariotas importantes en el tratamiento biológico de las aguas residuales incluyen (1) los hongos, (2) los protozoos y los rotíferos, y (3) las algas.

A.2.3. CINÉTICA DEL CRECIMIENTO BIOLÓGICO

En este capítulo se pone especial énfasis en señalar que el proyecto de un sistema de tratamiento biológico de aguas residuales, precisa de una comunidad biológica y un medio ambiente bien controlados. En el capítulo Microbiología se han estudiado los microorganismos junto con sus características metabólicas y sus formas de crecimiento. Las condiciones medio ambientales se pueden controlar mediante la regulación del Ph, de la temperatura, la adición de nutrientes o elementos traza, la adición o exclusión de oxígeno o, también, mediante una mezcla adecuada del medio. El control de las condiciones ambientales asegurará que los microorganismos dispongan del medio adecuado para su desarrollo.

Para asegurar el crecimiento de los microorganismos, se les debe permitir un tiempo de permanencia en el sistema lo suficiente para que se reproduzcan. Este período depende de la tasa de crecimiento, la cual está directamente relacionada con la velocidad a la que metabolizan o utilizan el residuo. Suponiendo que las condiciones

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

ambientales estén debidamente controladas, se puede asegurar una estabilización eficaz mediante el control de la tasa de crecimiento de los microorganismos.

A.2.3.1. CRECIMIENTO CELULAR

Tanto en los sistemas de cultivo de alimentación continua como en los de alimentación discontinua, la tasa de crecimiento de las células bacterianas se puede definir mediante la siguiente expresión:

$$\frac{dX}{dt} = \mu X \quad (A.1)$$

donde:

dX/dt = tasa de crecimiento bacteriano, masa/volumen unitario tiempo

μ = tasa de crecimiento específico, tiempo⁻¹

X = concentración de microorganismos, masa/volumen unitario

A.2.3.2. CRECIMIENTO CON LIMITACIÓN DE SUSTRATO

En los cultivos de alimentación discontinua, si uno de los requisitos esenciales para el crecimiento (sustrato o nutrientes) está presente en cantidades limitadas, será el primero en agotarse y se detendrá el crecimiento. En un cultivo continuo, este hecho tendrá el efecto de limitar el crecimiento. Experimentalmente, se ha podido determinar que el efecto de disponer de cantidades limitadas de sustrato o nutrientes, a menudo se puede definir adecuadamente mediante la siguiente expresión desarrollada por Monod:

$$\mu = \mu_m \frac{S}{K_s + S} \quad (A.2)$$

donde:

μ = tasa de crecimiento específico, tiempo⁻¹

μ_m = máxima tasa de crecimiento específico, tiempo⁻¹

S = concentración del sustrato que limita el crecimiento, masa/unidad de volumen

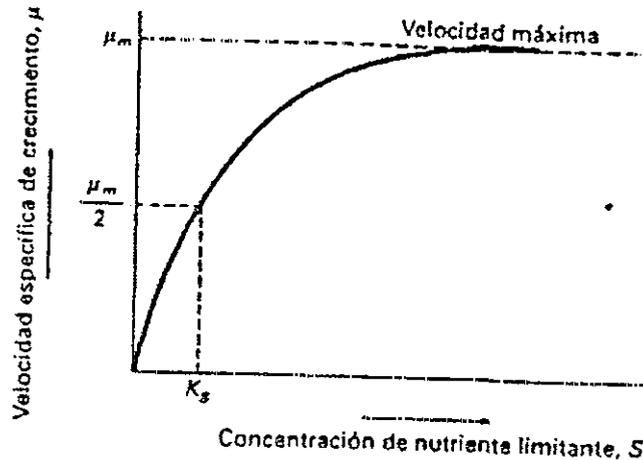
K_s = constante de velocidad media, masa/unidad de volumen

El efecto de la concentración de sustrato sobre la tasa de crecimiento específico se ilustra en la figura A-1

Si se sustituye en la ecuación A.1 el valor de la ecuación A.2, la expresión de la tasa de crecimiento resulta:

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

FIGURA A-2 GRÁFICO REPRESENTATIVO DE LOS EFECTOS DE UN NUTRIENTE LIMITANTE SOBRE LA VELOCIDAD ESPECÍFICA DE CRECIMIENTO



$$\frac{dX}{dt} = \frac{\mu_m X S}{K_s + S} \quad (\text{A.3})$$

A.2.3.3. CRECIMIENTO CELULAR Y UTILIZACIÓN DEL SUSTRATO

Tanto en los sistemas de cultivo de alimentación continua como en los de alimentación discontinua, una parte del sustrato se transforma en células nuevas, y otra parte se oxida y da origen a productos finales orgánicos e inorgánicos. Dado que se ha observado que la cantidad de células nuevas producidas es la misma para un sustrato dado, se ha desarrollado la siguiente relación entre el grado de utilización del sustrato y la tasa de crecimiento:

$$\frac{dX}{dt} = -Y r_{su} \quad (\text{A.4})$$

donde:

dX/dt = tasa de crecimiento bacteriano, masa/unidad de volumen

Y = coeficiente de producción máxima medido durante cualquier período finito de la fase de crecimiento exponencial, definido como la relación entre la masa de células formadas y la masa de sustrato consumido, masa/masa.

r_{su} = tasa de utilización de sustrato, masa/volumen tiempo.

Basándose en ensayos de laboratorio, se ha podido comprobar que la producción depende de: (1) el estado de oxidación de la fuente de carbono y de los elementos nutrientes; (2) del grado de polimerización del sustrato; (3) de las vías de

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

metabolismo; (4) de la tasa de crecimiento, y (5) de diversos parámetros físicos de cultivo.

Si se sustituye el valor de dX/dt de la ecuación A.3 en la ecuación A.4, el grado de utilización de sustrato se puede definir como:

$$r_{su} = -\frac{\mu_m XS}{Y(K_s + S)} \quad (A.5)$$

En la ecuación 5.5, el término μ_m/Y se sustituye por el término k , definido como la tasa máxima de utilización de sustrato por unidad de masa de microorganismos:

$$k = \frac{\mu_m}{Y} \quad (A.6)$$

Si se sustituye la ecuación A.6 en la ecuación A.5, la expresión que resulta es:

$$r_{su} = -\frac{kXS}{K_s + S} \quad (A.7)$$

A.2.3.4. EFECTOS DEL METABOLISMO ENDÓGENO

En los sistemas bacterianos que se emplean en el tratamiento biológico del agua residual, la distribución de edades de las células es tal que no todas las células del sistema están en la fase de crecimiento exponencial. Consecuentemente, la expresión de la tasa de crecimiento debe corregirse para tener en cuenta la energía necesaria para el mantenimiento celular. Otros factores, tales como la muerte y la depredación, también deben ser objeto de consideración. Generalmente, estos factores se engloban en un único, y se supone que la disminución de la masa celular causada por ellos es proporcional a la concentración de organismos presentes. En la literatura técnica, esta disminución se identifica como descomposición endógena. El término de la descomposición endógena se puede formular de la siguiente manera:

$$r_d = -k_d X \quad (A.8)$$

donde:

- r_d = descomposición endógena
- k_d = coeficiente de descomposición endógena, tiempo⁻¹.
- X = concentración de células, masa/unidad de volumen

Cuando la ecuación 5.8 se combina con las ecuaciones A.3 y A.4, las expresiones que se obtienen para la tasa neta de crecimiento son:

$$r_g = \frac{\mu_m XS}{K_s + S} - k_d X \quad (A.9)$$

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

$$r_g = -Yr_{su} - k_d X \quad (A.10)$$

donde:

r_g = tasa neta de crecimiento bacteriano, masa/unidad de volumen.

La expresión correspondiente para la tasa neta de crecimiento específico viene dada por la ecuación A.11, que es la misma expresión propuesta por Van Uden:

$$\mu' = \mu_m \frac{S}{K_s + S} - k_d \quad (A.11)$$

donde:

μ' = tasa neta de crecimiento específico, tiempo⁻¹.

Los efectos de la respiración endógena sobre la producción neta de bacterias se tienen en cuenta al definir una producción observada de la siguiente manera:

$$Y_{obs} = -\frac{r_g}{r_{su}} \quad (A.12)$$

A.2.3.5. EFECTOS DE LA TEMPERATURA

La dependencia de la temperatura de las constantes de la velocidad de la reacción biológica es muy importante a fin de asegurar la eficacia conjunta de un proceso de tratamiento biológico. La temperatura no sólo influye en las actividades metabólicas de la población microbiana, sino que también tiene un profundo efecto sobre los factores tales como la velocidad de transferencia de gases y sobre las características de sedimentación de los sólidos biológicos. El efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción de un proceso biológico se suele expresar de la siguiente manera:

$$r_T = r_{20}^{\theta(T-20)} \quad (A.13)$$

donde:

- r_T = velocidad de reacción a T°C
- r_{20} = velocidad de reacción a 20°C
- θ = coeficiente de actividad-temperatura
- T = temperatura, en °C

En la tabla A 2 se presentan valores típicos para los procesos biológicos más utilizados

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

TABLA A.2 COEFICIENTES DE TEMPERATURA-ACTIVIDAD PARA DIVERSOS PROCESOS BIOLÓGICOS DE TRATAMIENTO

Proceso	Valor de θ	
	Intervalo	Valor típico
Lodos activados	1.00-1.08	1.04
Lagunas aireadas	1.04-1.10	1.08
Filtros percoladores	1.02-1.08	1.035

A.2.4. PROCESOS BIOLÓGICOS DE TRATAMIENTO

En los procesos biológicos, la materia orgánica contaminante es utilizada como alimento por los microorganismos presentes en los tanques o reactores. De esta forma pueden obtener la energía necesaria para reproducirse y llevar a cabo sus funciones vitales y la materia orgánica es transformada en nuevas células y otros productos que pueden ser más fácilmente separados del agua.

La principal división entre los procesos biológicos para el tratamiento de las aguas residuales, se hace con base en la forma en que los microorganismos utilizan el oxígeno. Es así que se tienen los procesos aerobios (requieren oxígeno) y los anaerobios (requieren ausencia total de oxígeno). Esto se traduce en sistemas muy diferentes entre sí, tanto en su microbiología, como en sus aplicaciones, su ingeniería y su control.

Dado que los microorganismos son los responsables de llevar a cabo el proceso biológico, sus características metabólicas determinarán el tipo de aplicación, así como sus ventajas y desventajas. Las principales características de los procesos aerobios y anaerobios desde el punto de vista energético se esquematizan en la figura A.3. Es ésta se observa que la energía contenida en la materia orgánica contaminante, utilizada por los microorganismos como demanda química de oxígeno (DQO) o como demanda bioquímica de oxígeno (DBO), es transformada en diversos productos dependiendo del metabolismo aerobio o anaerobio de la célula. En general, una bacteria anaerobia utilizará el 10% de la energía contenida en su alimento o sustrato para funciones de reproducción, lo que da origen a nuevas células y el 90% restante lo dirigirá a la producción de metano. Por su parte, la bacteria aerobia empleará en presencia del oxígeno, de un 60 a 65% de la energía del sustrato en la síntesis de nuevas células, mientras que la fracción restante es disipada en forma de calor.

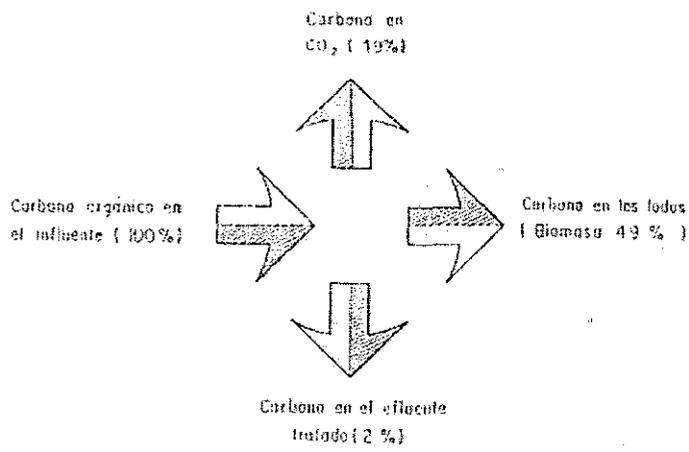
A.2.4.1. SISTEMAS AEROBIOS

La tecnología del tratamiento de aguas residuales por vía aerobia está bien desarrollada y es sin duda la más comúnmente aplicada. La experiencia acumulada y

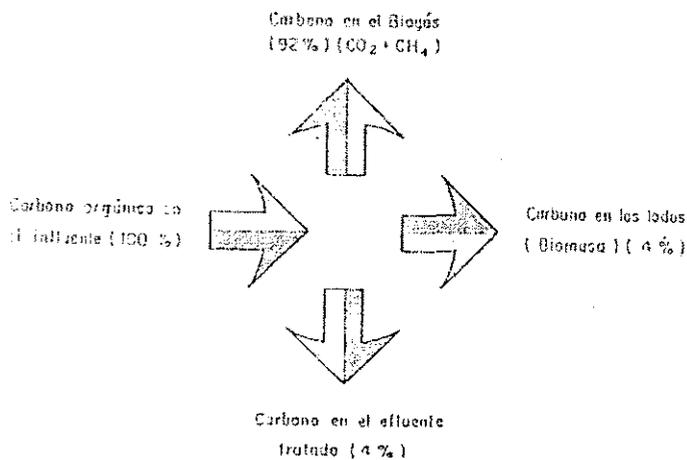
SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

las altas eficiencias en la remoción de materia orgánica son algunas de las razones de su aceptación.

FIGURA A-3 ESQUEMA DE FLUJO DE ENERGÍA EN LOS PROCESOS BIOLÓGICOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



Balanza de carbono orgánico en el tratamiento anaerobio



SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Existe un buen número de procesos aerobios, los que a vez se subdividen en variantes. En general pueden agruparse en procesos de tipo extensivo (lagunas), procesos de biomasa en suspensión (lodos activados en diversas formas) y procesos de biopelícula (filtros percoladores y biodiscos).

A.2.4.1.1. PROCESOS EXTENSIVOS

A.2.4.1.1.1. LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN

El tipo más simple de estos sistemas de tratamiento es la laguna de estabilización, ya sea de tipo facultativa o de oxidación. En estos sistemas, la simbiosis entre las bacterias y las algas se aprovecha para degradar la materia orgánica; las primeras consumen materia orgánica y oxígeno produciendo CO_2 , mientras que las segundas consumen CO_2 y liberan oxígeno por medio de la fotosíntesis, lo que mantiene concentraciones de oxígeno adecuadas en la zona superior de la laguna.

Las lagunas de estabilización se utilizan con frecuencia en climas cálidos o semi-cálidos y en áreas con bajo costo de terreno, ya que ocupan grandes extensiones. Un sistema de tratamiento basado en lagunas, por lo general, se compone de dos o tres estanques conectados en serie. La primera es de tipo facultativa (zona aerobia en la parte superior y zona anaerobia en la parte inferior) con una profundidad entre 1 y 1.5 m, la segunda es una laguna de oxidación (no hay zonas anaerobias) con una profundidad de 1 m.

Como criterios generales de diseño pueden considerarse 6 a 8 m^2 por habitante, con tiempos de retención entre 40 y 60 días. Con esto se logra una eficiencia en la remoción de la DBO soluble del orden del 95% y de coliformes del 99%. El efluente de las lagunas de estabilización contiene microalgas que le dan color y una cierta concentración de sólidos suspendidos volátiles. La filtración por arena puede ser empleada para mejorar la calidad de estos sistemas.

A.2.4.1.1.2. LAGUNAS AIREADAS

Este tipo de sistemas se diferencia del anterior al contar con una aireación artificial, la cual se logra con aireadores flotantes. El sistema se complementa por un tanque de separación de la biomasa producida que puede ser un sedimentador secundario o bien una laguna facultativa. En este proceso no se contempla la recirculación de la biomasa hacia la laguna aireada, presentando concentraciones entre 200 y 500 mg/l de sólidos suspendidos volátiles en el licor mezclado.

Se considera como orden de magnitud, 2 a 3 m^3 de la laguna por cada habitante con tiempos de retención de 20 días. La principal ventaja es su economía con respecto al proceso de lodos activados y que requieren menor superficie que las lagunas facultativas.

A.2.4.1.2. PROCESOS DE BIOMASA EN SUSPENSIÓN

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

A.2.4.1.2.1. LODOS ACTIVADOS

Los procesos conocidos como lodos activados son indudablemente los más aplicados en el mundo. Su versatilidad y criterios de diseño bien definidos, los han llevado a ser el sistema preferido para el tratamiento de aguas residuales municipales. En estos sistemas, los microorganismos crecen en suspensión tomando el oxígeno necesario a partir de la agitación vigorosa creada por los equipos de aireación. Por lo general, se emplean turbinas de alta o baja velocidad y difusores de aire comprimido.

Los procesos de lodos activados cuentan con un tanque de aireación, en donde se llevan a cabo las reacciones biológicas bajo condiciones totalmente aerobias y un sedimentador secundario que separa la biomasa del agua tratada. Los microorganismos sedimentados son recirculados hacia el tanque de aireación, con el objeto de mantener una concentración de biomasa, como SSV, entre 2000 y 4000 mg/l. Entre las variantes de los lodos activados, las más empleadas son la convencional, de flujo pistón, completamente mezclada y aireación extendida.

A.2.4.1.2.2. LODOS ACTIVADOS DE FLUJO PISTÓN

El tanque de aireación de esta variante, se construye como tanques largos y estrechos, o inclusive, varios estanques en serie. La particularidad de este proceso es que existe un gradiente de concentración de sustrato; alto en la zona de entrada y bajo en la zona de salida. En teoría, estas condiciones hacen que el reactor pistón sea más eficiente en la remoción de materia orgánica, a diferencia de un reactor completamente mezclado. En la práctica, la dificultad para lograr el flujo pistón y la limitada capacidad de estos reactores para soportar choques orgánicos, reduce las diferencias logradas por los dos tipos de reactores.

El proceso de lodos activados de tipo pistón presenta tiempos de retención hidráulico de 4 a 8 hrs, tiempos de retención celular de 5 a 18 días y relaciones de recirculación de 30 a 100%. Sus eficiencias típicas de remoción de DBO_5 se ubican entre 85 y 95%.

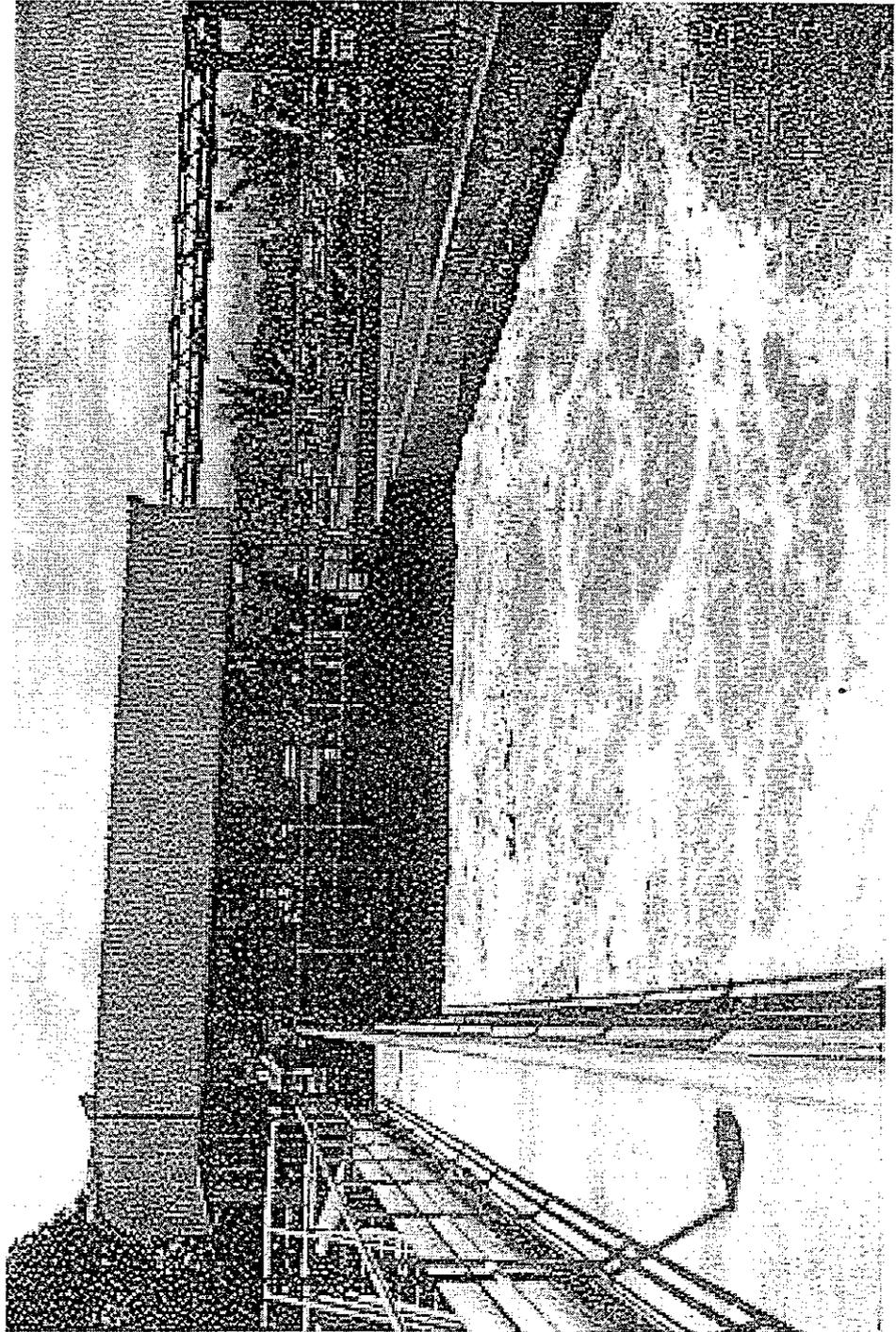
A.2.4.1.2.3. LODOS ACTIVADOS COMPLETAMENTE MEZCLADOS

En este caso, el patrón de flujo en el reactor se acerca al flujo completamente mezclado. Esto implica que no hay gradientes de concentración en el reactor y que su contenido es homogéneo e idéntico al agua de salida que se dirige al sedimentador. Debido a lo anterior, esta variante puede soportar choques orgánicos ya que su capacidad de dilución es importante.

Este proceso aplicado a aguas residuales domésticas requiere de 4 a 8 hrs de tiempo de retención hidráulico, de 5 a 15 días de tiempo celular y tasas de recirculación de 50 a 150%. Su eficiencia en la remoción de DBO_5 es del 85 al 95%.

A.2.4.1.2.4. AIREACIÓN EXTENDIDA

LODOS ACTIVADOS



A.14A

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

En este reactor, el criterio de diseño es lograr tiempos de retención celular e hidráulicos largos y relaciones sustrato/microorganismos bajas. Con esto, los microorganismos se encuentran francamente en la fase endógena, lo que reduce la cantidad de lodos de desecho y aumenta su grado de estabilización (lodos digeridos). La aireación extendida se aplica a pequeños caudales de aguas residuales, inferiores a 4000 m³/d, ya que los tanques tienen volúmenes considerables. Generalmente, estas plantas no cuentan con sedimentador primario.

En el proceso de aireación extendida se tienen tiempos de retención hidráulico de 16 a 36 hrs y de 20 a 30 días de tiempo de retención celular. Su tasa de recirculación varía de 50 a 300% y su eficiencia es del orden del 75 al 95% en remoción de la DBO₅.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

A.2.4.1.3. PROCESOS DE PELÍCULA FIJA

El concepto de biopelícula o película biológica fija introduce modificaciones substanciales a los procesos de biomasa suspendida. La ventaja fundamental es lograr un aumento en el tiempo de retención celular, sin recurrir a la recirculación de la biomasa como es el caso de los lodos activados, obteniéndose lodos con una buena sedimentabilidad. Por otra parte, la concentración de biomasa dentro del reactor se incrementa de forma considerable.

Los diferentes tipos de procesos de biopelícula aerobia, se clasifican de acuerdo al tipo de soporte inerte que se introduce a los reactores para que se adhieran los microorganismos. Se tiene así, el lecho fijo, filtros percoladores o biofiltros, y el lecho móvil, discos biológicos rotatorios y lecho fluidificado o expandido. Actualmente, son los filtros percoladores y los biodiscos, en este orden, los más utilizados.

A.2.4.1.3.1. FILTROS PERCOLADORES

El filtro percolador se clasifica con base en la carga orgánica entrante en filtros de alta, media y baja tasa. Estos sistemas son más simples de operar que los procesos de lodos activados y, por tanto, son adecuados para aplicarse en pequeñas comunidades. En un filtro biológico, se pueden presentar algunos problemas de olores, sobre todo cuando el agua residual llega en condiciones sépticas, así como la proliferación de moscas. El material de empaque puede ser piedra de 2 a 8 cm de diámetro o algún material de plástico.

Los filtros biológicos de baja tasa pueden alcanzar eficiencias en remoción de DBO_5 del 90 al 95% y producir un efluente nitrificado. Los filtro de media y alta tasa tienen eficiencias del 85 al 90% y su efluente está parcialmente nitrificado

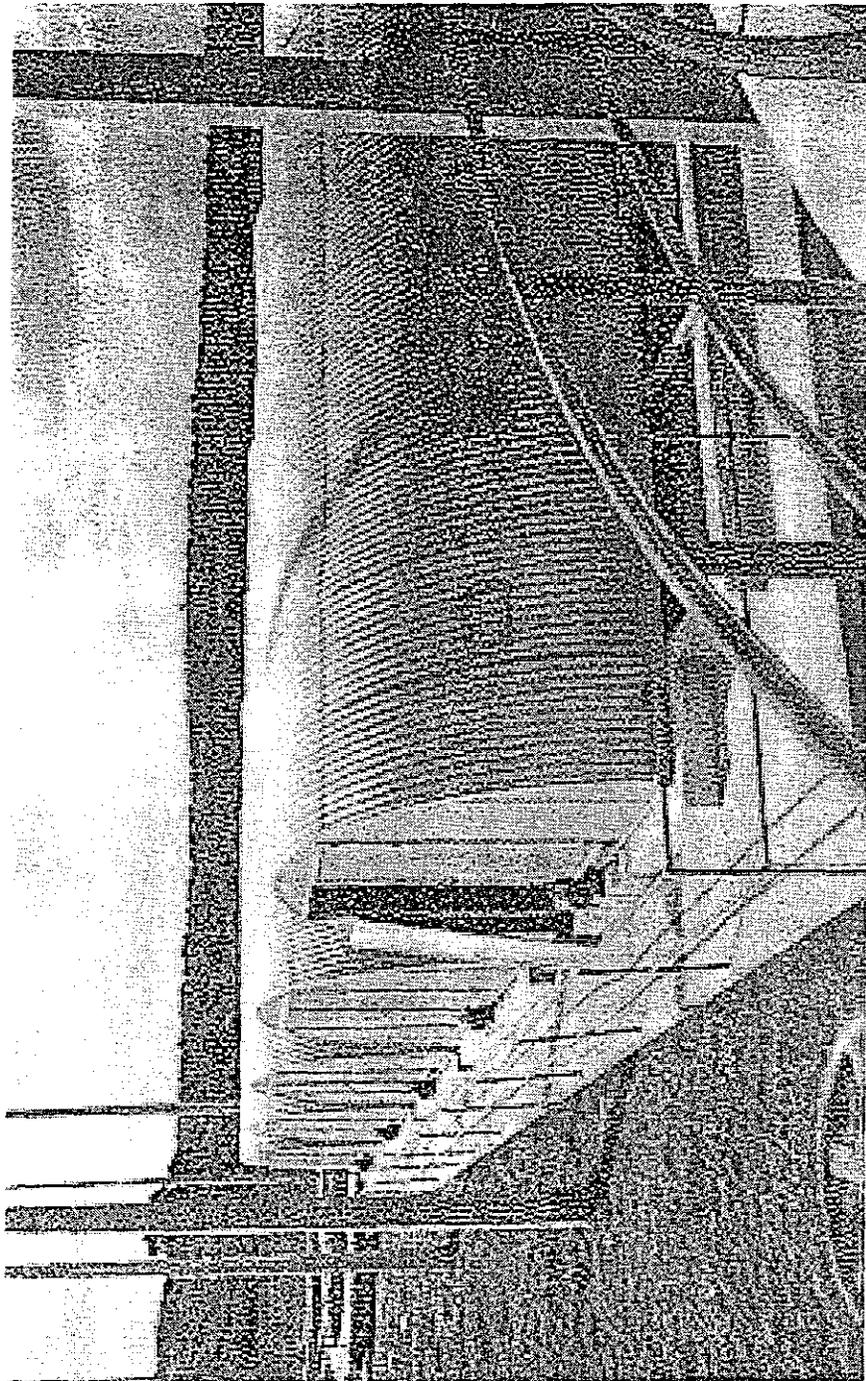
A.2.4.1.3.2. DISCOS BIOLÓGICOS

Este proceso consiste en un tanque longitudinal, donde se aloja una serie de discos de materia plástico unidos entre sí, y soportados en su centro por una flecha de acero que corre a lo largo del conjunto. La flecha transmite el movimiento de un motoreductor. Los discos están sumergidos en un 40% de su superficie, de manera que al girar, la biopelícula entre en contacto con el agua residual y con el aire en forma alterna. De esta forma, se realiza la aireación de los microorganismos

El agua tratada pasa después a un sedimentador secundario, en donde se separa la biopelícula desprendida, que constituye los lodos de purga del sistema y que hay que tratar antes de su disposición final

En el tratamiento del agua residual doméstica, se alcanzan eficiencias del 90 al 95% en remoción de DBO_5 . Puede considerarse 2 a 3 m^2 de biodisco por habitante como una aproximación de diseño

BIODISCOS



A.16 A

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

A.2.4.2. SISTEMAS ANAEROBIOS

Para llevar a cabo la digestión anaerobia se han propuesto varios procesos con configuraciones diferentes que buscan optimizar el sistema. Estas configuraciones pueden agruparse por la forma en que se encuentra la biomasa en su interior, lo que origina dos grandes bloques: reactores con crecimiento celular en suspensión y reactores con biomasa fija. A continuación se describen brevemente los reactores anaerobios existentes.

Los reactores anaerobios se dividen en tres generaciones de acuerdo a la evolución tecnológica que presenten, la primera corresponde a aquellos procesos donde la biomasa se encuentra en suspensión; en la segunda generación, los microorganismos son retenidos en el reactor mediante un soporte o bien por sedimentación y, los de la tercera generación, donde los microorganismos están adheridos en un soporte que se expande o fluidifica.

A.2.4.2.1. REACTORES DE 1ª GENERACIÓN

Los reactores más primitivos son, por un lado la fosa séptica y los digestores de tipo rural con una alimentación semicontinua, de los que se tiene referencias desde el siglo pasado. Estos digestores son utilizados para la producción de biogás a partir de desechos agrícolas y ganaderos.

En la actualidad estos sistemas se han difundido considerablemente a nivel doméstico o de granja familiar, sobre todo en países subdesarrollados.

A.2.4.2.1.1. FOSA SÉPTICA

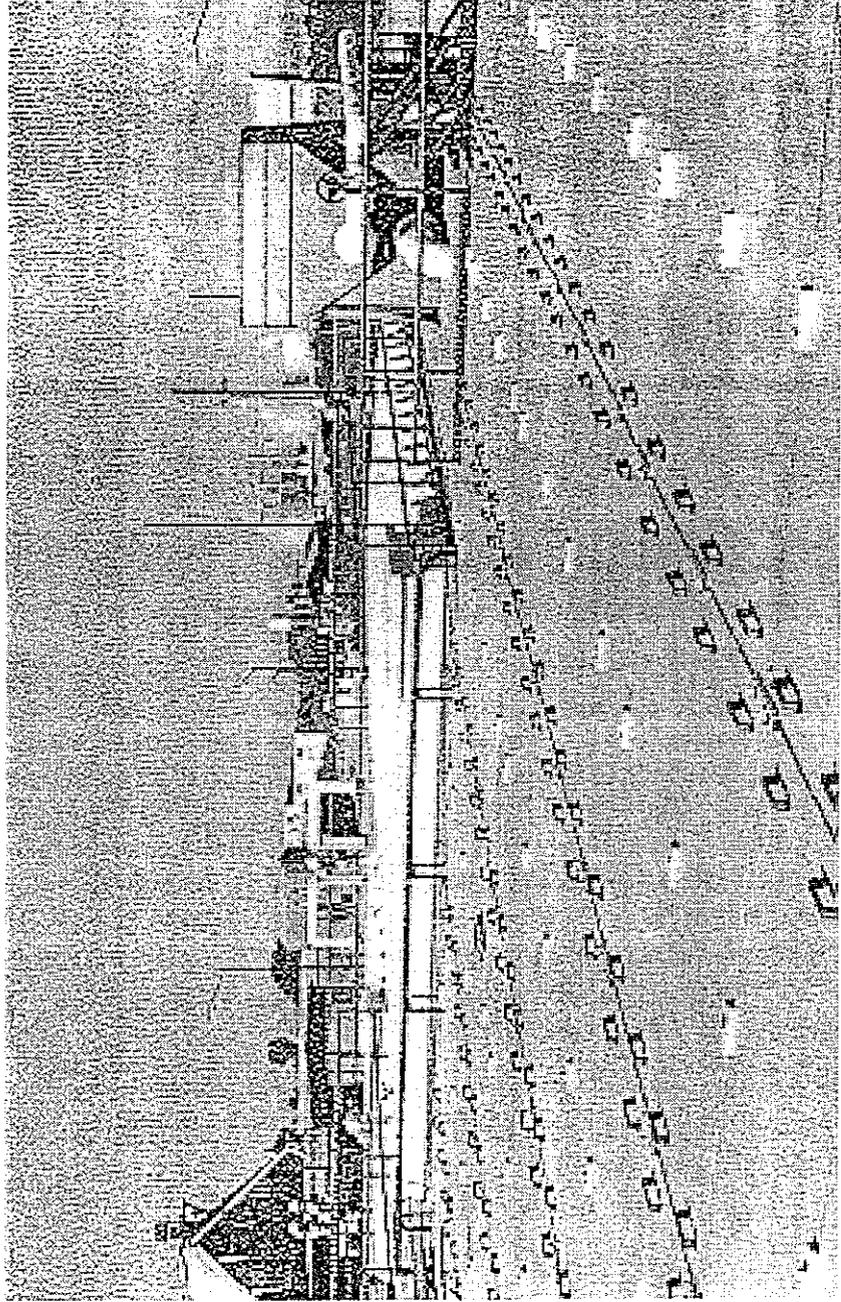
La fosa séptica se considera como un digestor convencional a escala reducida, en donde las condiciones anaerobias estrictas no siempre se cumplen ya que existen zonas anóxicas. Su uso se ha limitado a tratar las aguas de desecho de casas habitación, escuelas, hospitales, etc., generalmente en zonas rurales donde no existe el servicio de drenaje. Los tiempos de retención en este tipo de sistemas son variables (entre 4 y 10 días).

A.2.4.2.1.2. TANQUE IMHOFF

El tanque Imhoff es un sistema un poco más avanzado que la fosa séptica. Ya que presenta dos compartimientos, uno de decantación y el otro de digestión. Esto impide en cierto modo que los productos de la hidrólisis de los lodos sean evacuados con el efluente, lo que se reduce en mejores eficiencias de tratamiento. Sus aplicaciones han sido a nivel de pequeñas comunidades y se requiere de una evacuación periódica de lodos (generalmente cada año para el tanque Imhoff y dos años para la fosa séptica).

A.2.4.2.1.3. LAGUNAS ANAEROBIAS

TRATAMIENTO ANAEROBIO



A.17A

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Este proceso se ha empleado en aguas residuales industriales con temperaturas superiores a la del ambiente y con cierto contenido de sólidos suspendidos sedimentables. Consisten en estanques profundos (hasta 10 metros) en donde prevalecen las condiciones anaerobias, excepto de una pequeña zona de superficie. La operación de estos sistemas en épocas de invierno presentan bajas considerables en la eficiencia del tratamiento. Un punto particularmente problemático son los malos olores asociados con estos sistemas. Los tiempos de retención reportados en la literatura son muy variables (1.2 a 160 días, con 5 días como valor recomendado).

A.2.4.2.1.4. DIGESTOR ANAEROBIO CONVENCIONAL

Este sistema se ha aplicado principalmente para la estabilización de los lodos de desecho que provienen del proceso de lodos activados. Consiste en un tanque cerrado sin agitación y sin calentamiento, en donde el desecho a tratar se estratifica en zonas definidas. La parte en donde se lleva a cabo la totalidad de la actividad microbiana representa alrededor del 30% del volumen total del digestor que aunado a la lentitud de la cinética de degradación bajo estas condiciones, se obtienen volúmenes de reactor considerables (tiempos de retención mayores a 30 días).

A.2.4.2.1.5. DIGESTOR ANAEROBIO COMPLETAMENTE MEZCLADO

En este tipo de reactor, se emplea una agitación vigorosa del medio de reacción, acompañada con frecuencia de un calentamiento del reactor, lo que se traduce en mayores eficiencias en la remoción de materia orgánica. Su principal aplicación es en el tratamiento de los lodos de desecho de grandes plantas de lodos activados.

A.2.4.2.1.6. REACTOR DE CONTACTO ANAEROBIO

Consiste básicamente en un reactor completamente mezclado acoplado a un sedimentador que separa la biomasa para que sea recirculada al reactor. Con la recirculación, la cantidad de microorganismos en el reactor aumenta al igual que su tiempo de permanencia dentro del sistema, sin que el tiempo de retención hidráulica se incremente. Esto resulta en volúmenes de reactor más pequeños y en una mayor estabilidad del proceso.

Los tiempos de retención hidráulica son del orden de 5 días y el tiempo de retención celular varía entre 15 y 30 días. Este sistema se ha aplicado en el tratamiento de aguas residuales de industrias alimenticias.

A.2.4.2.2. REACTORES DE 2ª GENERACIÓN

En estos sistemas se logran menores tiempos de retención hidráulica de 0.5 a 3 días, lo que da como resultado volúmenes de reactor menores, y en una mayor estabilidad y facilidad en su operación. Esto se logra al retener la biomasa anaerobia dentro del reactor mediante la formación de una película de microorganismos fijos

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

sobre soportes, o bien por medio de la sedimentación de flocúlos microbianos con muy buenas características de decantación.

A.2.4.2.2.1. FILTRO ANAEROBIO

Young y McCarty (1969), recomendaron el filtro anaerobio para aplicarse, inicialmente, en sustratos solubles y medianamente concentrados en materia orgánica. Contiene como material de empaque soportes plásticos o piedras de 3 a 5 cm de diámetro promedio. El área específica no debe ser mayor a $100 \text{ m}^2/\text{m}^3$. Este tipo de reactor puede admitir cargas de hasta $10 \text{ kg DQO}/\text{m}^3 \cdot \text{día}$.

A.2.4.2.2.2. REACTOR TUBULAR DE PELÍCULA FIJA

Van den Berg y Lentz (1979) en E.U.A. desarrollaron el reactor tubular de flujo ascendente o descendente. El soporte utilizado, consiste en tubos o placas dispuestas de tal forma que se crean canales verticales. Las relaciones área/volumen deben ser mayores a $150 \text{ m}^2/\text{m}^3$ y las cargas aplicadas pueden llegar hasta $30 \text{ kg DQO}/\text{m}^3 \cdot \text{día}$.

A.2.4.2.2.3. REACTOR ANAEROBIO DE LECHO DE LODOS DE FLUJO ASCENDENTE (UASB)

Este tipo de reactor fue desarrollado en Holanda por Lettinga (1980); este sistema no requiere de soporte para retener la biomasa, lo que implica un ahorro importante en costos. Su funcionamiento se basa en la buena sedimentabilidad y actividad de la biomasa producida dentro del reactor (en forma de granos) y el flujo ascendente. Las cargas orgánicas alimentadas a este reactor pueden llegar hasta $40 \text{ kg DQO}/\text{m}^3 \cdot \text{día}$.

A.2.4.2.3. REACTORES DE 3ª GENERACIÓN

Estos reactores se encuentran aún a nivel piloto o semi-industrial. Son también de película fija pero el soporte utilizado es lo suficientemente pequeño y ligero para que pueda ser fluidificados con la recirculación del efluente.

Los dos tipos de reactores, lecho expandido y lecho fluidificado, son semejantes entre sí, se diferencian en el grado de fluidificación del soporte (20% para el lecho expandido y superior a 50% para el lecho fluidificado). Su avance consiste en tiempos de retención inferiores a 12 horas. Sin embargo, estos sistemas requieren energía para la recirculación y la fluidificación del lecho, su operación y arranque son en extremo delicados. Las cargas aplicadas pueden sobrepasar los $40 \text{ kg DQO}/\text{m}^3 \cdot \text{día}$.

A.2.4.3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Una de las ventajas del tratamiento anaerobio es la baja producción de lodos (células), a diferencia de los procesos aerobios que generan cinco a diez veces más lodo, con sus consecuentes problemas de tratamiento y disposición.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Asimismo, la energía contenida en el metano, obtenido por vía anaerobia, puede ser utilizada como energía calorífica directamente o transformada a mecánica o eléctrica según las necesidades existentes en el sitio.

Otro punto es que el proceso aerobio requiere un suministro de oxígeno, lo que representa un costo energético importante. Es así, que mientras el proceso anaerobio es un productor neto de energía, el proceso aerobio la consume. Esta tendencia, se acentúa en los casos en que los lodos de purga de la planta aerobia son digeridos aerobiamente, lo que implica un costo energético adicional.

En cuanto a los lodos producidos en el proceso anaerobio, estos están lo suficientemente estabilizados como para ser evacuados directamente, sin un tratamiento previo. Por tanto, se puede considerar la vía anaerobia como altamente eficiente en la conservación de energía, mientras que en la aerobia integral (agua y lodos), el dispendio energético es considerable.

Las cargas orgánicas que pueden recibir los reactores anaerobios fluctúan entre 10 y 20 kg DQO/m³día, mientras que en los aerobios son alrededor de 10 veces menores. Esto significa que para un agua con elevada DQO (superior a 5 g/l), el volumen del reactor anaerobio será menor que el del reactor aerobio en esa misma proporción.

La aplicación de los procesos anaerobios en el tratamiento de las aguas residuales muy diluidas, como es el caso del agua residual doméstica, presenta comparativamente menos ventajas.

En este sentido, los reactores anaerobios avanzados (de alta tasa) producen un efluente de menor calidad que el proveniente de un proceso aerobio bien operado. Es así que los efluentes tratados por vía anaerobia pueden requerir un postratamiento, ya que conservan aún cierto contenido de materia orgánica y no tienen oxígeno disuelto. Una de las desventajas de los procesos anaerobios con relación a los aerobios, es el postratamiento de los efluentes.

La necesidad de realizar el postratamiento, estará determinada por las condiciones particulares de descarga que la hayan sido fijadas a la empresa. En la mayoría de los casos, el postratamiento será aerobio, por lo que resulta un proceso combinado altamente eficiente en la remoción de los contaminantes, autosuficiente energéticamente y con costos de inversión, operación y mantenimiento sensiblemente menores que los de un proceso totalmente aerobio.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

APÉNDICE B TÓPICOS DE
CONTABILIDAD:
FINANCIERA, DE
COSTOS Y
ADMINISTRATIVA

**SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES**

ÍNDICE B

B.1.1. NECESIDAD DE LA INFORMACIÓN FINANCIERA PARA LA TOMA DE DECISIONES	1
B.1.2. CONTABILIDAD, DEFINICIÓN Y OBJETIVOS	2
B.1.2.1. DEFINICIÓN	2
B.1.2.2. OBJETIVO	2
B.1.3. PRINCIPIOS DE CONTABILIDAD	4
B.1.4. LOS ESTADOS FINANCIEROS BÁSICOS Y COMPLEMENTARIOS	5
B.1.4.1. DEFINICIÓN	5
B.1.4.2. OBJETIVO	5
B.1.4.3. CARACTERÍSTICAS	6
B.1.5. MECÁNICA CONTABLE	8
B.1.5.1. TEORÍA DE LA PÁRTIDA DOBLE	8
B.1.5.2. CONCEPTO Y CLASIFICACIÓN DE LA CUENTAS	11
B.1.5.3. AGRUPACIÓN Y PRESENTACIÓN	13
B.2. ESTADOS FINANCIEROS BÁSICOS	23
B.2.1. ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA O BALANCE GENERAL	23
B.2.1.1. FINALIDAD	23
B.2.1.2. REGLAS DE PRESENTACIÓN	24
B.2.1.3. PERIODICIDAD DE SU ELABORACIÓN	24
B.2.2. ESTADO DE RESULTADOS	25
B.2.2.1. FINALIDAD	25
B.2.2.2. REGLAS DE PRESENTACIÓN	27
B.2.2.3. PERIODICIDAD DE SU ELABORACIÓN	27
B.2.3. ESTADO DE MOVIMIENTOS EN EL CAPITAL CONTABLE	27
B.2.3.1. FINALIDAD	27
B.2.3.2. CARACTERÍSTICAS	27
B.2.3.3. PERIODICIDAD DE SU ELABORACIÓN	28
B.2.4. ESTADO DE CAMBIOS EN LA SITUACIÓN FINANCIERA	28
B.2.4.1. FINALIDAD	28
B.2.4.2. REGLAS DE PRESENTACIÓN	29
B.2.5. ESTADO DE COSTO DE LO VENDIDO (PRODUCCIÓN)	31
B.2.5.1. CONCEPTOS, DEFINICIONES Y CLASIFICACION DE COSTOS	31
B.2.5.1.1. POOL DE INFORMACION DE LA CONTABILIDAD DE COSTOS	32
B.2.5.1.3. MAÑO DE OBRA	32
B.2.5.1.4. COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	33
B.2.5.1.5. RELACION CON LA PRODUCCION	33
B.2.5.1.5.1. COSTOS PRIMOS	34
B.2.5.1.5.2. COSTOS DE CONVERSIÓN	34
B.2.5.1.6. COSTOS VARIABLES	34
B.2.5.1.7. COSTOS FIJOS	34
B.2.5.1.8. COSTOS MIXTOS	34

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B 2.5.1.9 COSTOS SEMIVARIABLES	35
B.2.5.1.10 COSTO ESCALONADO	35
B.2.5.2 AREAS FUNCIONALES	36
B.2.5.2.1 COSTOS DE MANUFACTURA:	36
B.2.5.2.2 COSTOS DE MERCADEO:	36
B.2.5.2.3 COSTOS ADMINISTRATIVOS:	36
B.2.5.3 RELACION CON LA PLANEACION, EL CONTROL Y LA TOMA DE DECISIONES	36
B.2.5.3.1 COSTOS ESTANDARES Y COSTOS PRESUPUESTADOS:	36
B.2.5.3.2 COSTOS CONTROLABLES Y NO CONTROLABLES	36
B.2.5.3.3 COSTOS FIJOS COMPROMETIDOS Y DISCRECIONALES:	37
B.2.5.3.4 COSTO RELEVANTE E IRRELEVANTE	37
B.2.5.3.5 COSTOS DIFERENCIALES:	37
B.2.5.3.6 COSTOS DE OPORTUNIDAD	37
B.2.5.3.7 COSTO DE CIERRE DE PLANTA	37
B.3. INFORMACIÓN FINANCIERA COMPLEMENTARIA	38
B.3.1. CUENTAS DE ORDEN	38
B.3.1.1. CONCEPTO	38
B.3.1.2. PRESENTACIÓN	39
B.3.2. NOTAS A LOS ESTADOS FINANCIEROS	39
B.3.3. CONSOLIDACIÓN DE ESTADOS FINANCIEROS	41
B.3.3.1. CONCEPTO	41
B.3.3.2. TERMINOLOGÍA	42
B.3.3.3. REGLAS DE PRESENTACIÓN	44
B.3.4. ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA	46
B.3.4.1. CONCEPTO	46
B.3.4.2. FINALIDAD	46
B.3.4.3. PRESUPUESTOS	47
B.3.4.3.1. PLANEACIÓN A LARGO PLAZO	47
B.3.4.3.2. PLANEACIÓN A CORTO PLAZO	48
B.3.4.3.3. PRESUPUESTO	48
B.3.4.3.4. PRESUPUESTO BASE CERO	48
B.3.4.3.5. LA INFLACIÓN Y LOS PRESUPUESTOS	48
B.3.4.4. PRESUPUESTO ANUAL	49
B.3.4.4.1. PRESUPUESTO DE OPERACIÓN	49
B.3.4.4.1.1. PRESUPUESTO DE VENTAS	49
B.3.4.4.1.2. PRESUPUESTO DE PRODUCCIÓN	49
B.3.4.4.1.3. PRESUPUESTO DE REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA Y COMPRAS	49
B.3.4.4.1.4. PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA	49
B.3.4.4.1.5. PRESUPUESTO DE GASTOS DE FABRICACIÓN INDIRECTOS	49
B.3.4.4.1.6. PRESUPUESTO DE GASTOS DE OPERACIÓN (ADMINISTRACIÓN Y VENTAS)	50
B.3.4.4.2. PRESUPUESTO FINANCIERO	50
B.3.4.4.2.1. PRESUPUESTO DE EFECTIVO	50

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.3.4.4.2.2. PRESUPUESTO DE INVERSIONES O ADICIONES DE NO CIRCULANTES	51
B.3.4.4.2.3. BALANCE O ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA PRESUPUESTADO	51
B.4. CONTROL INTERNO Y AUDITORÍA	51
B.4.1. CONCEPTO DE CONTROL INTERNO	51
B.4.1.1. ELEMENTOS DE CONTROL INTERNO	52
B.4.1.2. OBJETIVO DE ESTUDIO Y EVALUACIÓN DE CONTROL INTERNO	53
B.4.2. CONCEPTOS Y TIPOS DE AUDITORÍA	53
B.4.2.1. AUDITORÍA FINANCIERA	53
B.4.2.2. AUDITORÍA OPERACIONAL	54
B.4.2.3. AUDITORÍA ADMINISTRATIVA	55
B.4.2.4. AUDITORÍA LEGAL	55
B.4.2.5. AUDITORÍA FISCAL	56
B.4.2.6. AUDITORÍA DE INFORMÁTICA	56
B.4.2.7. AUDITORÍA INTERNA INTEGRAL	57
B.4.2.8. AUDITORÍA PARA EFECTOS DEL IMSS	58
B.4.3. CONCEPTO Y TIPOS DE DICTAMEN	58
B.4.3.1. CONCEPTO	58
B.4.3.2. TIPOS DE DICTAMEN	59
B.5. ANÁLISIS DE ESTADOS FINANCIEROS	60
B.5.1. PORCENTAJES INTEGRALES	61
B.5.2. AUMENTOS Y DISMINUCIONES, ANÁLISIS NOMINAL Y REAL	64
B.5.3. GRÁFICA DE TENDENCIAS	67
B.5.3.1. PROCEDIMIENTO DE LAS TENDENCIAS	67
B.5.3.2. BASE DEL PROCEDIMIENTO	68
B.5.3.3. APLICACIÓN	68
B.5.3.4. FORMULAS APLICABLES	69
B.5.4. ANÁLISIS DE RAZONES	71
B.5.5. CAPITAL DE TRABAJO	79
B.6. REEXPRESION DE ESTADOS FINANCIEROS	81
B.6.1. CONCEPTO Y MÉTODOS DE ACTUALIZACIÓN DE PARTIDAS NO MONETARIAS	82
B.6.2. CONCEPTO Y CÁLCULO DEL COSTO INTEGRAL DE FINANCIAMIENTO	83
B.7. EL PAPEL DE LA INFORMACIÓN FINANCIERA EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN	87
B.7.1. IMPORTANCIA	87
B.7.2. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN	87
B.7.2.1. DEFINICIÓN DE CADA UNO DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN:	88
B.7.2.1.1. COMO DETERMINAR LA INVERSIÓN DE UN PROYECTO	89
B.7.2.1.2. LOS FLUJOS DE EFECTIVO DE UN PROYECTO	89

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.7.2.1.3. EL PAPEL DE LA DEPRECIACIÓN EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS	89
B.7.2.2. COSTO DE CAPITAL DE LA EMPRESA	89
B.7.2.2.1. NATURALEZA	90
B.7.2.2.2. CÁLCULO DEL COSTO DE CAPITAL PONDERADO	90
B.7.2.3. ANÁLISIS CUANTITATIVO	90
B.7.2.3.1. MÉTODO DE PERIODO DE RECUPERACIÓN, (PAY-BACK)	90
B.7.2.3.2. VALOR ACTUAL NETO (VALOR PRESENTE NETO)	90
B.7.2.3.3. TASA INTERNA DE RENDIMIENTO	90
B.7.2.4. SELECCIÓN DE LOS PROYECTOS	91
B.7.2.5. SEGUIMIENTO O AUDITORÍA DE LOS PROYECTOS	91
ÍNDICE B	92

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

APÉNDICE B

TÓPICOS DE CONTABILIDAD: FINANCIERA, DE COSTOS Y ADMINISTRATIVA

B.1.1. NECESIDAD DE LA INFORMACIÓN FINANCIERA PARA LA TOMA DE DECISIONES.

Es sabido que en todos los pueblos, cada una de las personas que lo integran son de distinta clase, inteligencia, preparación, costumbres, ideas, credos religiones, también es cierto que todas estas personas en cierto momento en determinadas circunstancias, tienen que tomar una decisión y esta no es tomada antes si no se pensó en sus consecuencias, si no se tienen bases que las respalden. Si esto pasa en las personas, ¿cómo se reflejará en los negocios?.

Encontrándonos dentro del ámbito contable y estando nuestras actividades dentro del campo de los negocios y siempre con la mira de proyectar hacia el futuro la empresa o empresas a nuestro cargo, siempre nos veremos y estaremos viviendo día a día la importancia de las decisiones que se deban tomar para una mejor eficiencia y así obtener los mejores resultados,

Si bien es cierto que es importante que se presenten con oportunidad los resultados obtenidos en la empresa y que estos sean reales y fidedignos, también es cierto, que es muy importante que la información que se solicite para la toma de decisiones sea la adecuada; es aquí donde entra el estudio de ***Las decisiones con base a la información financiera.***

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.1.2. CONTABILIDAD, DEFINICIÓN Y OBJETIVOS.

B.1.2.1. DEFINICION.

Existen muchas definiciones de contabilidad, pero solo mencionaremos algunas y al final daremos una general:

"Es el conjunto de cuentas de una persona, empresa, asociación o colectividad pública"[Elías Lara Flores].

"Es un sistema de información, cuya finalidad es ofrecer a los interesados información económica sobre una entidad"[Gerardo Guajardo Cantú].

"Es una técnica para registrar, clasificar y resumir en una forma significativa y en términos monetarios las transacciones que realiza una empresa así como los acontecimientos de carácter financiero que la afectan"[Guadalupe A. Ochoa].

De acuerdo a la anteriores definiciones podemos entonces concluir que:

"La contabilidad es la técnica que se utiliza para producir sistemática y estructuralmente información cuantitativa expresada en unidades monetarias, de las transacciones que realiza una Entidad Económica y de ciertos eventos económicos identificables y cuantificables que la afectan, con el objeto de facilitar a los diversos interesados el Tomar Decisiones en relación con dicha entidad."

B.1.2.2. OBJETIVO.

Los objetivos de la contabilidad básicamente son:

- a) Controlar todas las operaciones financieras realizadas por la empresa (entidad).

Control Contable. Procedimiento de contabilidad que tiene por objeto mantener controles internos cuantitativos y continuos sobre las transacciones comerciales, industriales y de servicios. Para que los recursos de la empresas puedan ser administrados en forma eficaz, es necesario que sus operaciones sean controladas plenamente requiriéndose establecer antes el proceso contable y cumplir con sus fases de sistematización, evaluación y registro.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- b) Informar sobre los efectos que las operaciones realizadas han dado como consecuencia a las finanzas de la empresa.

Informar a través de los Estados Financieros los efectos de las operaciones practicadas y que representan para sus directivos, propietarios, acreedores y personas interesadas en la empresa:

- 1) Conocer cuáles son y a cuanto ascienden sus recursos, deudas y patrimonio, productos y gastos.
- 2) Observar y evaluar el comportamiento de la entidad.
- 3) Comparar los resultados obtenidos contra períodos anteriores u otras empresas del giro.
- 4) Evaluar los resultados obtenidos contra los objetivos previamente determinados.
- 5) Planear sus operaciones futuras dentro del marco socio-económico en el que se desenvuelve.

* La información contable es básicamente para la adecuada toma de decisiones de los directivos, usuarios (gobierno y sector privado), por lo que se deduce que la información es de uso general y debe reunir los siguientes requisitos:

- a) Clara y congruente, para que pueda ser asimilada de manera ágil por los usuarios.
- b) Ser comparable, objetiva y verificable.
- c) Oportuna en la época en que se requiera.
- d) Relevante, reflejar claramente los elementos informativos que trata de comunicar.
- e) Estable, tener consistencia en la aplicación de la teoría contable para garantizar que la información ha sido obtenida sobre bases uniformes.
- f) Debe proporcionar provisionalidad, la necesidad de tomar decisiones obliga hacer cortes en la vida de la empresa para presentar los resultados de operación y la situación financiera y sus cambios incluyendo eventos cuyos efectos no terminan a la fecha de los Estados Financieros.
- g) Confiable, es la característica de la información contable por la que el usuario la acepta y utiliza para tomar decisiones basándose en ella.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.1.3. PRINCIPIOS DE CONTABILIDAD.

El hecho de registrar las operaciones en forma sistemática y ordenada no es suficiente, pues es necesario unificar criterios de registro, para esto contamos con los Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados, emitidos por el Instituto Mexicano de Contadores Públicos, los cuales se utilizan como reglas generales, así tenemos:

El principio de la Entidad. La personalidad de un negocio es independiente de la de sus accionistas o propietarios y en sus Estados Financieros solo deben incluirse los bienes, valores, derechos y obligaciones de este ente económico independiente. Como ejemplo tenemos que los gastos personales de los directivos no deben formar parte de los gastos de la empresa. La entidad puede ser una persona física, una persona moral o la combinación de varias de ellas.

Principio de Realización. Se conceptúa que las operaciones que realiza una empresa están sujetas a medición y es por medio de la contabilidad que se cuantifican en términos monetarios las operaciones que realiza una entidad. Por lo que no se puede decir que las operaciones y eventos económicos que la contabilidad cuantifica se consideran por ella realizados. Estos es, cualquier operación que se lleve a cabo con otra empresa o exista alguna modificación interna que afecte la estructura de sus recursos, se consideran realizados y deben ser registrados en la contabilidad. Todas las operaciones deben ser registradas desde el principio.

Principio del período contable. La cuantificación de un cambio en la Situación Financiera o en el resultado de operación de la entidad debe identificarse con la época en que pertenece (El período contable comprende 12 meses iniciándose el 1^o de enero y terminando el 31 de diciembre), los costos y los gastos deben identificarse con el ingreso que originaron, independientemente de la fecha que se paguen.

Principio del valor histórico. Las transacciones y evento económicos que la contabilidad cuantifica se registran según las cantidades de efectivo que se afecten o su equivalente o la estimación razonable que de ellos se haga al momento en que se consideren realizados contablemente.

Principio de revelación suficiente. Toda la información que se presente en los Estados Financieros debe ser clara y comprensible, lo suficiente para juzgar los resultados de operación y la situación financiera de la entidad.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Principio del negocio en marcha. La entidad tiene existencia permanente salvo especificación en contrato. Cuando por situaciones especiales la empresa este en disolución o quiebra técnica como es el caso en que su estructura financiera no permita soportar los costos tan elevados que generan sus productos porque estos estén sujetos a control de precios y en lugar de tener utilidades tiene pérdidas a tal grado que superan su capital social, o en el caso en que la empresa se declare en suspensión de pagos.

Principio de la consistencia. Toda la información contable que se proporcione debe ser registrada bajo los mismos principios y reglas de cuantificación. En caso de existir algún cambio debe ser justificado y se hace necesario darlo a conocer en la información que se presente, la consistencia también es aplicable a la agrupación de cuentas y presentación de las mismas.

B.1.4. LOS ESTADOS FINANCIEROS BÁSICOS Y COMPLEMENTARIOS

B.1.4.1. DEFINICIÓN

Los estados financieros constituyen la información por medio de la cual la contabilidad financiera cumple su objetivo de brindar información contable de uso interno y externo.

B.1.4.2. OBJETIVO.

Los estados financieros básicos o principales tienen como objetivo informar acerca de la situación financiera de la empresa a una fecha determinada y reportar los resultados sobre sus operaciones y el flujo de fondos de un período determinado. Se consideran como estados financieros básicos el Balance General o Estado de Situación Financiera, los Estados de Resultados, Variaciones en el capital contable y de Cambios en la Situación Financiera y las notas que son parte integrante de los mismos.

Los estados financieros deben servir para:

- 1) Tomar decisiones de inversión y crédito, para esto se requiere conocer la capacidad de crecimiento de la empresa, su estabilidad y reutilización.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- 2) Evaluar la solvencia y liquidez de la empresa, así como su capacidad para generar recursos.
- 3) Conocer el origen y las características de sus recursos para estimar la capacidad financiera de crecimiento.
- 4) Formarse un juicio sobre los resultados financieros de la administración en cuanto a la rentabilidad, solvencia, generación de recursos y capacidad de crecimiento.

B.1.4.3. CARACTERÍSTICAS.

Si se ha dicho que los Estados Financieros tienen como finalidad principal la de informar y cuyo objetivo de información es la de cumplir con los requisitos ya mencionados, se tiene que las características son:

Utilidad. Su contenido debe ser significativo, relevante, veraz, comparable y oportuno.

Confiabilidad. Deben ser estables (consistentes), objetivos y verificables para que se pueda dar

Provisionalidad. Contienen estimaciones para determinar la información que corresponde a cada período contable.

Para que puedan cumplir con este objetivo es necesario que se preparen de acuerdo con Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados.

ESTADOS FINANCIEROS BÁSICOS.

1. BALANCE GENERAL O ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA. Es el estado que muestra en unidades monetarias la situación financiera de una empresa o entidad económica en una fecha determinada por los que se dice que es un estado estático.

Este estado comprende información clasificada y agrupada en tres categorías o grupos principales: activo, pasivo, y capital. En cuanto a su importancia, es un estado principal y se considera el estado financiero fundamental o más importante.

a) **ACTIVO.** Es el conjunto de bienes y derechos reales sobre los que se tiene propiedad, o los recursos con que cuenta la empresa para realizar sus operaciones.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- b) **PASIVO.** Es el conjunto de obligaciones por las cuales, el deudor se obliga con el acreedor a pagar con bienes, dinero o servicios. Comprende obligaciones presentes que provengan de operaciones o transacciones pasadas.
- c) **CAPITAL.** Al capital se le denomina "La aportación de los accionistas" o "Capital Social". El término capital contable se le designa a la diferencia que resulta entre el activo y el pasivo de una empresa. Refleja la inversión de los accionistas en la entidad y consiste generalmente en sus aportaciones, más o (menos) sus utilidades retenidas o pérdidas acumuladas más otros conceptos

2. ESTADO DE RESULTADOS. Este estado muestra la diferencia entre los ingresos y egresos que una empresa tiene en un período de tiempo, por lo que se considera un Estado Dinámico. También se dice que es el estado financiero que analiza la variación financiera existente, la cual es reflejada en el balance en el rubro de capital contable, debido a la utilidad o pérdida que haya tenido una organización en un período de tiempo.

3. ESTADO DE VARIACIONES EN EL CAPITAL CONTABLE. Muestra los cambios en la inversión de los propietarios durante el período.

4. ESTADO DE CAMBIOS EN LA SITUACIÓN FINANCIERA. Nos muestra como se modificaron los recursos y obligaciones de la empresa en el período

NOTAS A LOS ESTADOS FINANCIEROS son parte integrante de los mismos, y su objetivo es complementar los estados básicos con información relevante.

ESTADOS FINANCIEROS COMPLEMENTARIOS

Los podemos clasificar en:

1. ESTADOS AUXILIARES O SECUNDARIOS. Son aquellos que analizan un rubro determinado de un estado financiero básico, como ejemplo, tenemos:

- Estado detallado de Cuentas y Documentos por Cobrar
- Estado de Costo de Ventas
- Estado Analítico de Origen y Recursos, entre otros.

2. ESTADOS COMPARATIVOS.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

a) ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA.

La finalidad que se persigue al formular este estado es la de presentar cambios habidos de un ejercicio a otro en la situación financiera de una empresa. Este estado es la base del estado de cambios en la situación financiera, en el cual se analizan los aumentos y disminuciones existentes de cada una de sus cuentas.

b) ESTADO DE RESULTADOS COMPARATIVO.

La función de este estado es describir la pérdida o la utilidad realizada durante los ejercicios en estudio. La comparación del estado de resultados del ejercicio con el del ejercicio o ejercicios anteriores, nos muestra datos sobre los aumentos y disminuciones que hubo en las diversas cuentas de productos y de costos incurridos, cambio que puede servir de base para valorizar los resultados obtenidos y formular las normas de las políticas financieras o de operación que deberán seguir en el futuro.

c) ESTADOS FINANCIEROS ESPECIALES.

Son aquellos cuya información no corresponde a una empresa o un negocio en marcha o bien existen situaciones especiales que por su naturaleza o importancia requiera darles algún tratamiento especial, por ejemplo:

- Estado de liquidación
- Estado de fusión
- Estado por venta total

B.1.5. MECÁNICA CONTABLE.

B.1.5.1. TEORÍA DE LA PARTIDA DOBLE.

Esta teoría se basa en el principio de la lógica denominado Ley de la Casualidad cuyo postulado consiste en que no hay causa sin efecto y que un efecto tiene como origen una causa, pudiendo también existir varias causas produciendo un efecto o viceversa.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Esta teoría se apoya en dos fundamentos:

- 1) **EL ESTÁTICO** Lo integra el total de recursos de que dispone la empresa para realizar operaciones, este se integra con las aportaciones de sus propietarios y los acreedores.

$$\text{RECURSOS} = \text{ACREEDORES} + \text{CAPITAL}$$

- 2) **EL DINÁMICO** La igualdad entre los recursos y la suma de los acreedores y capital permanecen invariablemente iguales a pesar de que existan hechos tales como disminución o aumento de recursos.

Fundamento. La igualdad entre el total del activo y la suma del pasivo más el capital contable permanece invariablemente igual a pesar de los aumentos y disminuciones.

ENUNCIADO DE LA TEORÍA DE LA PARTIDA DOBLE. Con apoyo en los fundamentos dinámico y estático, y habiendo descrito su esencia, la Teoría de la Partida Doble puede ser enunciada en los siguientes términos:

A TODO AUMENTO DE ACTIVO CORRESPONDE:

- UN AUMENTO EN EL CAPITAL CONTABLE
- UN AUMENTO EN EL PASIVO
- UNA DISMINUCIÓN DE ACTIVO

A TODA DISMINUCIÓN DE PASIVO CORRESPONDE:

- UNA DISMINUCIÓN DE ACTIVO
- UN AUMENTO DE PASIVO
- UN AUMENTO DE CAPITAL CONTABLE

A TODA DISMINUCIÓN DEL CAPITAL CORRESPONDE:

- UNA DISMINUCIÓN DE ACTIVO
- UN AUMENTO DE PASIVO
- UN AUMENTO DE CAP. CONTABLE

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

LA TEORÍA DE LA PARTIDA DOBLE EN TÉRMINOS DE CARGOS Y ABONOS.

Las anotaciones a través de las cuales se efectúa el registro y procesamiento de datos financieros se denominan cargos cuando representan aumentos de Activo, Disminuciones de Pasivo o Disminuciones de Capital Contable, y abonos cuando representan disminuciones de Activo, Aumentos de Pasivos o Aumentos de Capital Contable. Aplicando los términos de cargos y abonos la teoría de la partida doble puede ser enunciada como sigue:

SIEMPRE QUE SE REGISTRE UNO MAS ABONOS POR IMPORTE

necesariamente indican:

- Aumento de activo
- Disminuciones de pasivo
- Disminuciones de capital contable

DEBEN DE REGISTRARSE UNO O MAS CARGOS IGUAL que necesariamente indican:

- Disminuciones de activo
- Aumentos de pasivos
- Aumentos de capital contable

EJEMPLOS:

Operación 1. Nuestro cliente "Aguiles Compro, S.A." nos paga con cheque un adeudo de N\$100

a? Por el ingreso a bancos tenemos un aumento de activo y por la disminución de la cuenta de clientes tenemos una disminución de activo.

Operación 2. Nuestro proveedor "El Distribuidor, S.A." nos documenta la deuda que tenemos contraída con el (nuestros documentos vencen dentro de dos meses) por N\$200.

b? Por la firma de los documentos tenemos un traspaso de proveedores a la cuenta de documentos por pagar, ocasionando un disminución de pasivo por reducción del saldo de proveedores y un aumento de pasivo por el incremento en la cuenta de documentos por pagar.

Operación 3. Los accionistas de la empresa decidieron que se capitalizarán las utilidades retenidas.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- c? Por el aumento en el renglón del capital social se origina un aumento en el capital contable y por la disminución del renglón de utilidades retenidas se origina una disminución en el capital contable.

B.1.5.2. CONCEPTO Y CLASIFICACIÓN DE LA CUENTAS.

CONCEPTO. El elevado número de operaciones que realizan las empresas provocan un elevado número de aumentos y disminuciones en el importe monetario de los conceptos de activo, pasivo y capital, los cuales deben ser registrados técnicamente. El registro de los aumentos y disminuciones que identificamos en cada concepto debe efectuarse considerando las dos acepciones del verbo CONTAR y gramaticalmente indica las acciones de RELATAR Y COMPUTAR.

Con base en lo expuesto se llega al concepto de cuenta , que es el relato y computo de los aumentos y disminuciones que identificamos en el importe monetario de cada concepto afectado por las operaciones realizadas por la empresa.

En consecuencia es necesario establecer tantas CUENTAS como conceptos de activo, de pasivo y de capital contable que sean afectados por las operaciones realizadas por la empresa. También deben establecer por cada concepto que refleje los resultados.

CLASIFICACIÓN. Estas cuentas se clasifican en:

- a? **CUENTAS DE BALANCE.** Son las que figuran en el documento llamado Balance General o Estado de Situación Financiera.

Cuentas de Activo. Son las que registran valores de la propiedad de la empresa, comienzan con un cargo, se cargan de los aumentos de activo y se abona de las disminuciones de activo, su saldo es siempre DEUDOR y representa activo. Las cuentas de activo más comunes son: Caja, Bancos, Deudores Diversos, Clientes, Inventarios, Mobiliario y equipo y Activo diferido

Cuentas de pasivo. Son las que registran adeudos de la empresa, comienzan con un abono, se abonan de los aumentos, se cargan de las disminuciones, su saldo será siempre ACREEDOR, representan pasivo. Las cuentas más comunes son: Proveedores, Acreedores Diversos, Documentos por pagar.

Cuentas del capital contable: Se determinan por la diferencia entre el activo y el pasivo, sirve para registrar la inversión original del accionista y sus variaciones; comienza

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

con un abono. Se abona de los aumentos por nuevas inversiones o utilidades y reservas, entre otros conceptos, se carga de los retiros o pérdidas. Su saldo representa el patrimonio invertido en la empresa siempre será ACREEDOR.

b? CUENTAS DE RESULTADOS. Estas cuentas sirven para registrar los ingresos o productos y egresos o gastos.

Se cargan de las pérdidas o gastos, se abonan de la utilidad o productos, su saldo puede ser deudor o acreedor, representando en el primer caso pérdida y en el segundo, ganancia. A fin del ejercicio, su saldo se traslada a la cuenta de pérdidas y ganancias, con lo cual quedan saldadas.

Las más comunes son: ventas, costo de ventas, gastos de administración, venta, financieros y otros productos.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.1.5.3. AGRUPACIÓN Y PRESENTACIÓN.

CUENTAS DE BALANCE.

Una vez clasificados los conceptos de activo, pasivo y capital contable, rubros que integran el Estado de Situación Financiera, deben ser presentadas aplicando criterios procedentes, esto es con el objeto de que se pueda facilitar su lectura e interpretación, y de esta forma se pueda conocer realmente la situación financiera en que se encuentra la empresa.

CLASIFICACIÓN DEL ACTIVO.

EL ACTIVO representa todos los bienes y derechos que son propiedad de la empresa, se clasifica de acuerdo a su convertibilidad en:

ACTIVO CIRCULANTE. Dentro de esta clasificación entran las cuentas que pueden convertirse en efectivo dentro de un año o dentro del ciclo normal de operaciones del negocio.

- Caja
- Bancos
- Mercancías, Inventarios
- Clientes
- Documentos por cobrar
- Deudores diversos

ACTIVO FIJO. Esta representado por propiedades de la empresa físicamente tangibles que han de usarse durante más de un año en la producción y/o distribución de bienes y servicios que representan el giro normal de operaciones de la compañía y que por lo común no son fácilmente convertibles en efectivo.

- Terrenos
- Edificios
- Mobiliario y Equipo
- Equipo de reparto o de entrega
- Maquinaria
- Depósitos en garantía
- Acciones y valores
- Documentos por cobrar a largo plazo

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

ACTIVO DIFERIDO.

OTROS ACTIVOS

- Papelería y útiles
- Propaganda o publicidad
- Primas de seguros
- Rentas pagadas por anticipado
- Intereses pagados por anticipado

ACTIVOS INTANGIBLES

- Gastos de instalación
- Descuento en la emisión de las obligaciones
- Gastos de colocación de valores
- Gastos de investigación y desarrollo
- Gastos de organización
- Patentes
- Licencias
- Marcas registradas
- Derechos de autor

CUENTAS COMPLEMENTARIAS DE ACTIVO.

DEPRECIACIÓN DE ACTIVO FIJO. Depreciación es la baja de valor que sufre un bien tangible, motivada por el uso que se hace de él, por el transcurso del tiempo o por obsolescencia. Las cuentas que se afectan en su registro son:

GASTOS se carga DEPRECIACIÓN ACUMULADA se abona

Se utilizan tan cuentas de depreciación como conceptos de activos fijos existan en la empresa. Por ejemplo:

- Depreciación acumulada de Maquinaria y equipo
- Depreciación acumulada de Mobiliario y equipo de oficina
- Depreciación acumulada de equipo de reparto

El cargo se hará a la cuenta de gastos, ya sea de administración o de ventas según corresponda, Equipo de oficina a Gastos de Administración y Equipo de reparto a Gastos de venta, para la aplicación de los porcentajes que le corresponda a cada uno de los

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

conceptos. La ley del Impuesto sobre la Renta indica una depreciación anual del 10% para equipo de oficina y 20% para el equipo de reparto.

El saldo de las cuentas de depreciación acumulada se presenta en el Estado de Situación Financiera del lado del activo como una deducción del saldo de las cuentas de activo no circulante o fijo para las cuales fueron creadas, esto es se presentan como un complemento de las cuentas del activo no circulante o fijo que dieron origen a las mismas, por ejemplo:

Equipo de oficina	\$100
Depreciación acumulada de Eq. de Ofic.	(10)

	\$ 90

AMORTIZACIÓN DEL ACTIVO INTANGIBLE.

GASTOS DE INSTALACIÓN. Son todas aquellas cantidades que se gastan antes de que un negocio empieza a operar:

Amortización es la extinción que gradualmente se va haciendo de un activo intangible con cargo a gastos.

- Gastos de administración se carga
- Amortización acumulada se abona

En el estado de situación financiera se presenta el saldo de esta cuenta como una deducción a la cuenta de gastos de instalación.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

ESQUEMA DE PRESENTACIÓN DEL ACTIVO
TU EMPRESA, S.A.
BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 19XX

ACTIVO

CIRCULANTE

Caja	\$
Bancos	
Deudores Diversos	
Inventarios	
Clientes	
Suma Activo Circulante	\$

FIJO

Edificio	\$
Deprec.Acum.Ed. ()\$	
Mob. y Eq. de Ofic.	
Deprec.Acum.Eq.Ofic.	
Equipo de Cómputo	
Deprec.Acum.Eq.Comp.	
Equipo de Reparto	
Deprec.Acum.Eq.Rep.	
Maquinaria y equipo	
Deprec.Acum.Maq.y Eq.	
Suma Activo Fijo	\$

DIFERIDO

Gastos de instalación\$	
Amort.Acum.Gtos.Inst.()\$	
Suma Activo Diferido	\$
SUMA ACTIVO TOTAL	

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

CLASIFICACIÓN DEL PASIVO.

EL PASIVO representa todas las deudas y obligaciones a cargo de la empresa, se clasifica de acuerdo a su exigibilidad en:

PASIVO CIRCULANTE. Son las deudas para con terceros para pagar a corto plazo.

- Proveedores
- Documentos por pagar
- Aceptaciones bancarias
- Papel comercial (pagaré)
- Dividendos por pagar
- Sobregiro bancario
- Gastos acumulados por pagar
- Ingresos cobrados por adelantado
- Parte de deuda a largo plazo con vencimiento a corto plazo

PASIVO FIJO. Las deudas para con terceros para pagar después del ciclo normal de operaciones del negocio, por eso también se le conoce como pasivo a largo plazo.

- Prestamos con garantía hipotecaria
- Documentos por pagar a largo plazo
- Pasivo a corto plazo que se ha renegociado a largo

PASIVO DIFERIDO. Son cobros hechos por anticipado.

- Rentas cobradas por anticipado
- Intereses cobrados por anticipado

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

**ESQUEMA DE PRESENTACIÓN DEL PASIVO
TU EMPRESA, S.A.
BALANCE GENERAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 19XX**

PASIVO

CIRCULANTE

Proveedores \$
Acreedores Div.
Doc. por pag. a cp

Suma Pasivo CP \$

FIJO(A LP)

Doc. por pag. LP \$
Crédito Hipot.

Suma Pasivo a LP \$

DIFERIDO

Rtas. Cob. por Antic. \$
Int. Cob. por Antic.
Suma Pasivo Diferido \$

SUMA PASIVO TOTAL \$

CLASIFICACIÓN DEL CAPITAL CONTABLE.

EL CAPITAL CONTABLE es aquella parte que resta de los activos después de restar el total de pasivos. Representa la inversión de los accionistas o socios en el negocio y consiste generalmente de las aportaciones, más las utilidades retenidas, menos las pérdidas acumuladas, más otro tipo de superávit en su caso. Puede presentarse solamente en forma de capital contribuido y capital social.

CAPITAL CONTRIBUIDO. Lo forman las aportaciones de los dueños y las donaciones recibidas por la entidad, así como también el ajuste a estas partidas por la

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

repercusión de los cambios en los precios. Los conceptos que incluyen esta parte del capital contable son:

CAPITAL SOCIAL. Está representado por el valor de las acciones o partes sociales que han sido emitidas a los accionistas como evidencia de su participación en la entidad. Representa el interés de los propietarios en la sociedad y esta dividido en acciones comunes y acciones preferentes.

ACCIONES COMUNES. Son las acciones de los socios fundadores, el capital mínimo que debe existir en una empresa, características:

- 1? Tienen derecho de voto en la administración de la empresa.
- 2? Derecho a los dividendos declarados por la junta de directores, una vez que se haya cumplido con el pago de dividendos correspondiente a los accionistas preferentes.
- 3? Derecho de comprar acciones adicionales en proporción con las que ya poseen en caso de que la empresa incremente la cantidad de capital.
- 4? En caso de liquidación tienen derecho en la distribución de efectivo o activos, después de haber cumplido los pagos relativos a sueldos, impuestos, pasivos y capital preferente.
- 5? Deben ser títulos nominativos.

ACCIONES PREFERENTES. Tienen las siguientes características:

- 1? Preferencia a los dividendos a una tasa o cantidad establecida.
- 2? Preferencia sobre los accionistas comunes, al reparto de los activos en caso de liquidación.
- 3? Retirables a opción de la compañía, siempre que así se haya establecido en la escritura constitutiva y acordado con los accionistas preferentes.
- 4? No tienen derecho de voto, salvo en algunos casos que se haya acordado derecho de voto restringido.
- 5? Convertibles en acciones comunes a opción del accionista, cuando así se haya acordado.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

6? Los dividendos en capital preferente, no pagados en un año determinado, se acumulan para períodos posteriores.

CAPITAL PAGADO EN EXCESO. Representa la aportación de los accionistas en exceso del valor nominal de las acciones comunes o preferentes.

DONACIONES (SUPERÁVIT DONADO). Cuando una compañía tiene acceso a estímulos por parte del gobierno para instalarse en parques industriales de desarrollo, deberá registrar los activos como de su propiedad y reconocer en el capital, que ha recibido una donación.

CAPITAL GANADO. Corresponde al resultado (utilidades y/o pérdidas) de las actividades operativas de la entidad y de otros hechos o circunstancias que le afecten. El ajuste que por la repercusión de los cambios en los precios se tenga que hacer a este concepto forma parte del mismo. Se divide en:

UTILIDADES NO DISTRIBUIDAS (RETENIDAS O SUPERÁVIT GANADO). Tienen su origen en las ganancias obtenidas por la venta de mercancías o servicios en el curso normal de operaciones de la entidad, por las ventas de activos fijos o de otra índole,

Como inversiones, y por transacciones de ingresos no normales o extraordinarias, como el retiro de obligaciones a menos de su valor nominal. Las utilidades retenidas, pueden separarse en dos grupos:

APLICADAS. Pueden serlo por requisitos legales o por decisión de los accionistas, aparecen con el nombre de "reserva..." y así pueden existir la reserva legal, reserva de reinversión, etc.

PENDIENTES. Pueden destinarse a diversos fines tales como repartir dividendos (en efectivo o en acciones) o aumentar el capital social.

CUENTAS DE RESULTADOS

Son las que figuran en el documento llamado Estado de Resultados, el cual está integrado por cuentas de ingresos y egresos.

CLASIFICACIÓN DE LOS INGRESOS Y EGRESOS. Los conceptos de ingresos y egresos se clasifican en cuatro grupos:

a? **INGRESOS Y EGRESOS ORDINARIOS Y EXTRAORDINARIOS.**

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Son los directamente relacionados con la compra-venta de mercancías, es decir los ingresos por ventas y los egresos por el costo de ventas o por los ingresos que se deriven de la principal de sus actividades, dependiendo del tipo de empresa que se trate.

b) GASTOS DE OPERACIÓN.

La palabra gasto significa consumo de bienes y servicios, por lo tanto los gastos de operación son el consumo de bienes y servicios en que incurre la empresa al realizar sus operaciones. Los gastos de operación se integran generalmente por: sueldos y comisiones a empleados, rentas, papelería y artículos de escritorio, luz, teléfonos, correos y otros similares.

c) GASTOS Y PRODUCTOS FINANCIEROS.

Los productos financieros y los gastos son ingresos y egresos que se derivan de operaciones, en las que el objeto de intercambio no son las actividades propias del negocio, sino del dinero por si mismo.

Los productos financieros se derivan generalmente por:

- Intereses ganados por créditos que concedimos
- Descuentos obtenidos por pagar, adeudos antes de su vencimiento
- Dividendos pagados (por inversiones en otras empresas)

Los gastos financieros se derivan generalmente por:

- Intereses a cargo de la empresa por créditos que obtuvimos
- Descuentos otorgados por cobrar adeudos antes de su vencimiento
- Comisiones bancarias

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

ESQUEMA GENERAL

TU EMPRESA, S.A. DE C.V.

ESTADO DE RESULTADOS DEL 1o. DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE X
(MONEDA NACIONAL NUEVOS PESOS)

VENTAS	N\$1000
Costo de Ventas	200
Utilidad Bruta	800
Gastos de operación	200
Gastos de venta	100
Gastos de Admon.	100
Utilidad de operación	N\$ 600
Gastos y Prod. Finan.	
Gastos Financ.	
Produc. Financ.	25
	625
Otros Gastos y Prod.	
Otros gastos	
Otros productos	20
Utilidad del ejercicio	\$ 605

CONCEPTOS A CONSIDERAR PARA LA INTERPRETACIÓN DE LAS CUENTAS.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- 1? MOVIMIENTO. Cuando en una cuenta se han registrado cargos y abonos, se dice que se ha tenido movimiento.
- 2? SALDOS. Se denomina saldo a la diferencia aritmética entre el movimiento deudor y el movimiento acreedor de esta forma se obtiene un saldo deudor o un saldo acreedor
 - a? Movimiento deudor. Se le llama a la suma de cargos registrados en la cuenta.
 - b? Movimiento acreedor. Se le llama a la suma de abonos registrados en la cuenta.
- 3? Cuando se determina que la suma de los movimientos deudores y acreedores son iguales, y por consecuencia no existe saldo, se dice que la cuenta esta saldada.

NATURALEZA DE LA CUENTA

CUENTAS DE NATURALEZA DEUDORA

Se identifican debido a que
Se registran con cargos y las
Disminuciones con abonos, por
Lo que SU SALDO SIEMPRE SERA
DEUDOR.

CUENTAS DE NATURALEZA ACREEDORA

Se identifican debido a que los
aumentos se registran con abo -
nos y las disminuciones con --
cargos, por lo que SU SALDO --
SERÁ ACREEDOR.

B.2. ESTADOS FINANCIEROS BÁSICOS

B.2.1. ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA O BALANCE GENERAL

B.2.1.1. FINALIDAD.

Este estado muestra en unidades monetarias la situación financiera de una empresa o entidad económica en una fecha determinada por lo que también se dice que es un estado estático. Tiene el propósito de mostrar la naturaleza de los recursos económicos de

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

la empresa, así como el derecho de los acreedores y de la participación de los dueños. Si el Estado de Situación Financiera es comparativo, muestra además los cambios en la naturaleza de los recursos, derechos y participación de un período a otro.

PRESENTACIÓN.

Las formas de presentación del Estado de Situación Financiera son:

- a) **Forma de Cuenta (Americana).** Esta presentación es la más usual y el Activo se muestra del lado izquierdo y el Pasivo y el Capital al lado derecho. Es decir, Activo es igual a Pasivo más Capital.
- b) **Forma de Cuenta (Inglesa).** Conserva la misma fórmula que la anterior pero invertida al lado izquierdo y ocupando el primer término se encuentra el Capital, en segundo término el Pasivo y a la derecha el Activo, iniciando por los no circulantes y terminando con circulantes.
- c) **Forma de Reporte.** Esta es una presentación vertical se inicia con el Activo, en seguida el Pasivo y por último el Capital, esto es Activo menos Pasivo igual a Capital.
- d) **Forma de Condición Financiera.** Es una presentación vertical igual que la anterior, pero se obtiene el Capital de Trabajo que es la diferencia entre Activos y Pasivos Circulantes. Aumentando los activos no circulantes y deduciendo los pasivos a largo plazo y de esta forma se obtiene el Capital.

B.2.1.2. REGLAS DE PRESENTACIÓN.

En la presentación del Estado de Situación Financiera, debe proporcionarse algunos datos y seguir ciertas normas, que se denominan reglas generales de presentación y estas son:

- a? Nombre de la Empresa
- b? Título del Estado Financiero
- c? Fecha a la que presenta la información
- d? Márgenes individuales que debe conservar cada grupo y clasificación
- e? Cortes de subtotales y totales claramente indicados
- f? Moneda en que se expresa el estado
- g? Firmas y Nombres del Contador y Administrador o del Contralor

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.2.1.3. PERIODICIDAD DE SU ELABORACIÓN.

En forma general, este estado se elabora mensual y anual no así en los casos de las Sociedades de Inversión, ya que estas empresas su preparación es diaria para poder determinar el valor de la acción, también se puede mencionar que se elabora trimestralmente como es el caso de las Emisoras, empresas cuyas acciones cotizan en bolsa, sin dejar de determinarlos mensual y anualmente. Para las emisoras que cotizan en el extranjero la SEC (Securities Exchange Commission), solicita esta información semestral y anual, así como copia de la información trimestral que envía a la CNV la emisora

B.2.2. ESTADO DE RESULTADOS.

B.2.2.1. FINALIDAD.

Mientras que el Estado de Situación Financiera expresa en unidades monetarias la forma en que están invertidos los recursos, así como la propiedad que de ellos se tiene, el Estado de Resultados, muestra los efectos de las operaciones de la empresa y su resultado final, en forma de un beneficio o una pérdida. Estos estados se relacionan entre sí en cuanto a la modificación surgida en el capital contable, en virtud del resultado de las operaciones.

Otro de los títulos usados para el Estado de Resultados es el de Estado de Pérdidas y Ganancias y Estado de Ingresos y Egresos; aún cuando el Estado de Ingresos y Gastos es más descriptivo, su utilización todavía no se ha generalizado

FORMAS DE PRESENTACIÓN

La forma de presentación de este estado es de acuerdo al tipo de información que se requiera tener de él, este estado se presenta en forma de reporte y la que más se usa, es la tradicional en la que los costos totales de la producción se incluyen en el costo de ventas.

Definición de Ingreso. Los ingresos son el resultado de la venta de mercancías y de servicios prestados y son medidos por el cargo hecho a los clientes o tenedores de las mercancías y usuarios de los servicios que se les han suministrado. También incluyen ganancias de la venta o intercambio de activo (excepto de las acciones en mercado), intereses y dividendos ganados de las inversiones y otros aumentos en el capital excepto

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

aquellos que provienen de contribuciones de capital y ajustes de capital. (Así es como los define el Instituto América de Contadores Públicos).

Definición de Gastos. El IMCCP los define como el decremento bruto de activos o el incremento de pasivos experimentado por una entidad, con efecto en su utilidad neta, durante un período contable, como resultado de las operaciones que constituyen sus actividades primarias o normales y que tienen por consecuencia la generación de ingresos.

Definición de Ganancia. Es el ingreso resultante de una transacción incidental o derivada del entorno económico, social, político o físico, durante un período contable, que por su naturaleza se debe presentar neto de su costo correspondiente.

Definición de Pérdida. Es el gasto resultante de una transacción incidental o derivada del entorno económico, social, político, o físico en que el ingreso consecuente es inferior al gasto que por su naturaleza se debe presentar neto al ingreso respectivo.

Clasificación de las utilidades.

- a? Ventas menos Costo de Ventas = Utilidad Bruta
- b? Utilidad Bruta menos Gastos de operación (de administración y venta) = Utilidad de Operación
- c? Utilidad de Operación menos otros ingresos y otros gastos = Utilidad Antes del I.S.R. y P.T.U.
- d? Utilidad antes del ISR y PTU = Utilidad o Pérdida Neta

**SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES**

PRESENTACIÓN TRADICIONAL

**TU EMPRESA, S.A.
ESTADO DE RESULTADOS
A DE**

(Moneda nacional en Miles de Pesos)

Ventas Netas	\$
Costo de Ventas	
Utilidad Bruta	\$
Gastos de operación	\$
De venta	\$
De administración	
Utilidad de operación	
Otros ingresos	
Intereses	\$
Utilidad antes de Impuestos	\$

B.2.2.2. REGLAS DE PRESENTACIÓN.

Al igual que el estado de Situación Financiera, deben seguirse algunas reglas generales de presentación:

- a) Nombre de la empresa
- b) Título del estado financiero
- c) Fecha a la que presenta la información
- d) Márgenes individuales que debe presentar cada grupo y clasificación
- e) Cortes de subtotales y totales claramente indicados
- f) Moneda en que se expresa el estado
- g) Firmas del Contador y Administrador o Contralor

B.2.2.3. PERIODICIDAD DE SU ELABORACIÓN.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

La mayor parte de los negocios elaboran este estado en forma mensual y anual, más sin embargo, las sociedades de inversión lo elaboran diario y las emisoras lo hacen trimestral para efectos de información a la CNV y BMV aunque no con esto lo dejen de elaborar mensual y anual.

B.2.3. ESTADO DE MOVIMIENTOS EN EL CAPITAL CONTABLE.

B.2.3.1. FINALIDAD.

La finalidad con que se elabora principalmente este estado es la de proporcionar los movimientos que ha tenido el capital durante un período determinado.

B.2.3.2. CARACTERÍSTICAS.

Es un estado dinámico, la información que refleja corresponde a un ejercicio determinado (de 12 meses del 1o. de enero al 31 de diciembre) y muestra los saldos iniciales, los movimientos (Deudor y Acreedor) así como los saldos finales de las cuentas de Capital Contable

B.2.3.3. PERIODICIDAD DE SU ELABORACIÓN.

Este estado se elabora anualmente.

B.2.4. ESTADO DE CAMBIOS EN LA SITUACIÓN FINANCIERA.

B.2.4.1. FINALIDAD.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Su finalidad es la de presentar en forma condensada y comprensible la información sobre el manejo de efectivo (estos es sobre su obtención y aplicación) por parte de la entidad durante un período determinado y como consecuencia, mostrar una síntesis de los cambios ocurridos en la situación financiera, para que los usuarios de los estados tengan los elementos suficientes para formarse un juicio acerca de la capacidad que tiene la empresa para generar recursos.

OBJETIVO. Su objetivo es el de proporcionar información para poder conocer y evaluar:

- a? La capacidad de la empresa para generar recursos.
- b? Las razones de las diferencias entre la utilidad neta y los recursos generados o utilizados por la operación.
- c? La capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones, el pago de dividendos y si fuera el caso, anticiparse a las necesidades de obtener financiamiento.
- d? Los cambios de la Situación Financiera de la empresa derivados de las transacciones de inversión de financiamientos existentes durante el período.

B.2.4.2. REGLAS DE PRESENTACIÓN.

- a? Este estado deberá iniciarse con la utilidad o pérdida del ejercicio
- b? Para poder reflejar los cambios en la situación financiera de la empresa, se deben comparar los saldos iniciales y finales de cada una de las cuentas que forman el estado de situación financiera, expresados en pesos de poder adquisitivo a la fecha del estado.

Estas cuentas se deben clasificar en tres grupos:

- De operación
- De financiamiento
- De inversión



SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Cuando los movimientos que se hicieron corresponden a las clasificaciones entre cuentas del mismo grupo no será necesario destacar su movimiento, más sin embargo en aquellos en que se afecten cuentas de diferentes grupos si se tendrán que presentar por separado los movimientos.

En el caso en que la empresa actualice por medio de costos específicos, se deberá eliminar el resultado por tenencia de activos no monetarios que se genere, de la partida que dio origen y de la correspondiente del capital contable

El motivo por el cual se eliminan el efecto monetario y las fluctuaciones cambiarias es porque modifican la capacidad adquisitiva de la empresa.

En los casos en que se deban presentar estados financieros comparativos, este estado deberá presentarse en pesos de poder adquisitivo a la fecha del último estado de situación financiera.

B.2.4.3. ELEMENTOS QUE LO INTEGRAN.

De operación: Generalmente están relacionadas con la producción y distribución de bienes y prestación de servicios. Normalmente se relacionan con eventos que tienen efecto en la determinación de:

- La utilidad del ejercicio
- Partidas aplicadas a resultados que no requieran la utilización de recursos (como ejemplo la depreciación)
- Incrementos o reducciones de aquellas partidas relacionadas con la operación (clientes, inventarios, proveedores, impuestos por pagar)

De financiamiento. Comprenden los recursos obtenidos de los accionistas y el reembolsos o pago de los beneficios derivados de su inversión, los préstamos recibidos y su liquidación.

De inversión. Incluye la actividad de otorgar y cobrar préstamos, la compra y venta de inmuebles, maquinaria y equipo y otros activos productivos distintos a los inventarios.

Identificando estos conceptos en los rubros que integran el balance general tenemos

**SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES**

**ESTRUCTURA GENERAL DEL ESTADO DE OPERACIÓN
DE FINANCIAMIENTO Y DE INVERSIÓN**

BALANCE GENERAL

ACTIVOS

Efectivo	\$	100	
Clientes		400	Operación
Inventarios		300	Operación
Prop.Planta y equipo		1,500	Inversión
Inversión en acciones		1,360	Inversión
Préstamos otorgados a lp		200	Inversión
		3,860	

Pasivo a corto plazo

Proveedores	\$	500	Operación
Gastos acumulados		170	Operación
ISR y PTU		200	Operación
		820	

Pasivo a largo plazo 500 Financiamiento

Capital Contable

Capital Social		2,000	Financiamiento
Utilidades retenidas		90	Financiamiento
Resultado del año		400	Operación
		3,860	

B.2.5 ESTADO DE COSTO DE LO VENDIDO (PRODUCCIÓN)

B.2.5.1 CONCEPTOS, DEFINICIONES Y CLASIFICACION DE COSTOS

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

La fase inicial en el estudio de cualquier área o tema nuevos implica familiarización con sus conceptos y terminología particulares. Este proceso de familiarización suministra a los estudiantes los fundamentos sobre los cuales puede establecer una comprensión de los procedimientos, los problemas y las aplicaciones que encontraran en sus estudios.

La contabilidad gerencial o de costos es un campo de estudio diferente; como tal deben presentarse los conceptos básicos, las definiciones y las clasificaciones con el fin de suministrar una base conceptual.

No hay nada mejor para empezar a establecer la base conceptual que presentar el termino mas importante, costo, que constituye el fundamento para el costeo del producto, la evaluacion del desempeño y la toma de decisiones gerenciales. El costo se define como el valor sacrificado para adquirir bienes o servicios, que se mide en dólares mediante la reducción de activos o al incurrir en pasivos en el momento que se obtienen los beneficios. En el momento de adquisición, el costo en el que se incurre es para lograr beneficios presentes o futuros. Cuando se utilizan estos beneficios los costos se convierten en gastos. Un gasto se define como un costo que ha producido un beneficio y que a expirado. Los costos no expirados que pueden dar beneficios futuros se clasifican como activos.

Los gastos se confrontan con los ingresos para determinar la utilidad o la perdida neta de un periodo. El ingreso se define como el precio de los productos vendidos o de los sevicios prestados. En determinadas circunstancias los bienes o servicios comprados se convierten en algo sin valor, sin haber prestado ningún beneficio. Estos costos se denominan perdidas y se presentan en el estado de ingreso como una deducción de los ingresos, en el periodo que ocurrió la disminución en el valor. Tanto los gastos como las perdidas tienen el mismo impacto sobre el ingreso neto; ambos son reducciones. Sin embargo, se presentan por separado en el estado de ingreso, después del ingreso operacional, a fin de reflejar en forma adecuada los valores asociados con cada uno

B.2.5.1.1 POOL DE INFORMACION DE LA CONTABILIDAD DE COSTOS

El pool de información de la contabilidad de costos, para suministrar información óptima está integrado por ingresos y costos pasados y necesarios para el costeo de producto y la evaluación del desempeño, así como los ingresos y de los costos proyectados indispensables para la toma de decisiones gerenciales.

ELEMENTOS DE UN PRODUCTO (ES DECIR, DEL COSTO DEL PRODUCTO)

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.2.5.1.2 MATERIALES:

Son los principales recursos que se usan en la producción; estos se transforman en bienes terminados con la adición de mano de obra directa y costos indirectos de fabricación, el costo de materiales se puede dividir en dos:

DIRECTOS. Son todos los que pueden identificarse en la fabricación de un producto terminado, fácilmente se asocian con este y representan el principal costo de materiales en la elaboración de producto.

INDIRECTOS. Son aquellos involucrados en la elaboración de un producto, estos se incluyen como parte de los costos indirectos de fabricación

B.2.5.1.3 MANO DE OBRA.

Es el esfuerzo físico o mental empleado en la fabricación de un producto y se dividen en:

DIRECTA. Es aquella directamente involucrada en la fabricación de un producto terminado que puede asociarse a éste con facilidad y que representa un importante costo de mano de obra en la elaboración del producto.

INDIRECTA. Es aquella que se incluye como parte de los costos indirectos de fabricación. El trabajo de un supervisor de planta es el tipo de mano de obra indirecta.

B.2.5.1.4 COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION

Este pool de costos se utiliza para acumular los materiales indirectos, la mano de obra indirecta y los demás puestos indirectos de fabricación que no pueden identificarse con los productos específicos. Ejemplos de otros costos indirectos de fabricación, además de los materiales indirectos y de la mano de obra directa, son: arrendamiento, energía y calefacción, y depreciación de equipo de la fábrica. los costos indirectos de fabricación pueden clasificarse como fijos, variables y mixtos.

B.2.5.1.5 RELACION CON LA PRODUCCION

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Los costos pueden clasificarse de acuerdo con su relación con la producción. Esta clasificación está estrechamente relacionada con los elementos de costo de un producto y con los principales objetivos de la planeación y el control.

Las dos categorías, con base en su relación con la producción, son los costos primos y los costos de conversión.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.2.5.1.5.1 COSTOS PRIMOS

Son los materiales directos y la mano de obra directa. Estos costos se relacionan en forma directa con la producción

B.2.5.1.5.2 COSTOS DE CONVERSIÓN

Son los relacionados con la transformación de los materiales directos en productos terminados, los costos de conversión son la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación.

B.2.5.1.6 COSTOS VARIABLES

Son aquellos en los que el costo total cambia en proporción directa a los cambios de volumen, o producción, dentro del rango relevante, en tanto que el costo unitario permanece constante. Los costos variables son controlados por el jefe responsable del departamento.

La implicación para la gerencia en su proceso de planeación y de control de costos variables serían las siguientes: Si los demás factores se mantuvieran constantes, como precio de venta por unidad y costo fijo total, cada expansión deseada de la actividad productiva por unidad ocasionará en cambio incrementar en los costos variables totales iguales a un monto constante por unidad. En la medida que el precio de venta por unidad exceda el costo variable por unidad debe expandirse la actividad productiva.

B.2.5.1.7 COSTOS FIJOS

Son aquellos en los que el costo fijo total permanece constante dentro de un rango relevante de producción mientras que el costo fijo por unidad varía con la producción. Mas allá del rango relevante de producción, varían los costos fijos. La alta gerencia controla el volumen de producción y es por tanto responsable de los costos fijos.

B.2.5.1.8 COSTOS MIXTOS

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Estos costos tienen las características de fijos y variables, a lo largo de varios rangos relevantes de operación. Existen dos tipos de costos mixtos:

B.2.5.1.9 COSTOS SEMIVARIABLES.

La parte fija de un costo semivariable generalmente representa un cargo mínimo al hacer determinado artículo o servicio disponible

B.2.5.1.10 COSTO ESCALONADO.

La parte fija de los costos escalonados cambia abruptamente a diferentes niveles de actividad puesto que estos costos se adquieren en partes indivisibles.

COSTOS VARIABLES:

- Materiales directos
- mano de obra directa
- electricidad para maquinaria
- depreciación bajo el método de unidades de producción

COSTOS FIJOS:

- Mantenimiento d edificio
- depreciación(excepto para unidades de producción)
- impuesto sobre la planta
- seguros de arriendo de planta

COSTOS MIXTOS

COSTOS SEMIVARIABLES.

- Arriendo de camiones
- arriendo de equipo
- servicios generales
- servicio telefónico

COSTOS ESCALONADO

- Salarios de supervisores
- inspección

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.2.5.2 AREAS FUNCIONALES

Los costos clasificados por función se acumulan según la actividad realizada. Todos los costos de una organización manufacturera pueden dividirse en costos de manufactura de mercadeo, administrativo y financieros, definidos de la siguiente manera.

B.2.5.2.1 COSTOS DE MANUFACTURA:

Estos se relacionan con la producción de un artículo. Los costos de manufactura son la suma de materiales directos de la mano de obra directa y de los costos indirectos de fabricación.

B.2.5.2.2 COSTOS DE MERCADEO:

Se incurren en la promoción y venta de un producto o servicio.

B.2.5.2.3 COSTOS ADMINISTRATIVOS:

Se incurren en la dirección control y operación de una compañía e incluyen el pago de salarios a la gerencia.

B.2.5.3 RELACION CON LA PLANEACION, EL CONTROL Y LA TOMA DE DECISIONES.

B.2.5.3.1 COSTOS ESTANDARES Y COSTOS PRESUPUESTADOS:

Los costos estándares son aquellos que deberían incurrirse en determinado proceso de producción en condiciones normales. El costeo estándar usualmente se relaciona con los costos unitarios de los materiales directos, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación, cumplen el mismo propósito de un presupuesto, sin embargo, lo presupuestos con frecuencia muestran la actividad pronosticada sobre una base del costo total más que sobre una base de costo unitario.

B.2.5.3.2 COSTOS CONTROLABLES Y NO CONTROLABLES .

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Costos que puedan estar influenciados en forma directa por los gerentes de unidad en determinado período, y los no controlables son costos que nos se encuentran directamente regulados por determinado nivel de autoridad gerencial.

B.2.5.3.3 COSTOS FIJOS COMPROMETIDOS Y DISCRECIONALES:

Fenómeno a largo plazo que usualmente no puede corregirse sin que afecte de modo adverso la capacidad de la organización para operar incluso a un nivel mínimo de capacidad productiva. El costo fijo discrecional surge de las decisiones anuales de asignación. En general puede ajustarse.

B.2.5.3.4 COSTO RELEVANTE E IRRELEVANTE.

Los costos relevantes son los costos futuros esperados que difieren entre cursos alternativos de acción y pueden descartarse si se cambia o elimina alguna actividad económica. Los costos irrelevantes son aquellos que nos se afectan por las acciones de la gerencia.

B.2.5.3.5 COSTOS DIFERENCIALES:

Distinción entre los costos de cursos alternativos de acción sobre la base de artículo sobre artículo.

B.2.5.3.6 COSTOS DE OPORTUNIDAD..

Beneficios perdidos al descartar la siguiente mejor alternativa.

B.2.5.3.7 COSTO DE CIERRE DE PLANTA.

Aquellos costos fijos en los que se incurriría aún si no hubiera producción.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.3. INFORMACIÓN FINANCIERA COMPLEMENTARIA.

B.3.1. CUENTAS DE ORDEN.

B.3.1.1. CONCEPTO.

Representan derechos y obligaciones de carácter contingente de probable realización de valores que se recibe la empresa o bien, se utilizan como recordatorio o con fines de control y se presentan al calce.

CLASIFICACIÓN.

- a? Las cuentas de orden se clasifican en:
- b? Cuentas de orden para registrar valores ajenos
- c? Cuentas de orden para registrar valores contingentes
- d? Cuentas de orden de control de registro

CARACTERÍSTICAS.

Estas cuentas invariablemente, hay que establecerlas en grupos de dos, es decir, la cuenta y su contracuenta. Para su manejo se debe tener presente:

- a? Cuando la cuenta se inicie con un cargo siempre tendrá un saldo deudor
- b? La que se inicia con un abono arrojará siempre un saldo acreedor
- c? En ningún caso variará la naturaleza de su saldo
- d? Las cuentas deudoras se operan o mueven como las cuentas de activo o egresos
- e? Las cuentas acreedoras se operan como las de pasivo o de ingresos

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.3.1.2. PRESENTACIÓN.

Debido a que la empresa también debe conocer sus derechos y obligaciones contingentes, se presentan al calce del estado de situación financiera o balance general bajo los grupos de Valores Ajenos, Valores Contingentes y Cuentas de Registro, después de las sumas del Activo, Pasivo y Capital, bajo el epígrafe de "Cuentas de Orden". Atendiendo a la naturaleza de las cuentas de orden, la costumbre acepta que se presenten solo los saldos deudores.

B.3.2. NOTAS A LOS ESTADOS FINANCIEROS.

Estas notas son explicaciones que amplían el origen y significado de los datos y las cifras que se presentan en dichos Estados, aluden a políticas o procedimientos contables, reglas particulares, cambios de un período a otro en las citadas políticas o procedimientos, o proporcionan información acerca de ciertos eventos económicos que han afectado o podrán afectar a la Entidad, por lo anterior se dice que forman parte de los Estados Financieros.

INFORMACIÓN QUE SE INCLUYE COMO NOTAS A LOS ESTADOS FINANCIEROS.

- 1? Descripción de la naturaleza del negocio
- 2? Principales políticas contables relativas a:
 - a? Bases de consolidación y tratamientos de las inversiones permanentes en compañías asociadas y subsidiarias no consolidadas, incluyendo la lista de todas las empresas sujetas a consolidación.
 - b? Tratamiento de las transacciones en moneda extranjera y valuación de los Activos y Pasivos en dichas monedas.
 - c? Método de valuación de las inversiones temporales.
 - d? Método para incrementar la estimación para cuentas incobrables.
 - e? Método de valuación aplicado a inventarios y en su caso estimación para cuentas incobrables, baja de valor por obsolescencia u otro motivo.
- 3? Información relevante con las cuentas por cobrar, inventarios, activo fijo y otros renglones que ameriten los estados financieros.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- 4? Vencimientos, tasas de interés y garantías otorgadas.
- 5? Contingencias y compromisos, dando particular importancia a los compromisos a mantener ciertas razones financieras y a no poder repartir utilidades libremente, según se acostumbre convenir en los contratos de préstamos a largo plazo
- 6? Información sobre movimientos en el Capital Social y aplicación de utilidades retenidas.
- 7? Integración del Capital Social preferente y los dividendos que devenga, así como los dividendos acumulativos pendientes de pago.
- 8? Partidas que integran el Capital Social, tales como las utilidades y superávit por revaluación.
- 9? Determinación de la utilidad obtenida por acción en el período.
- 10? Comentarios sobre utilidades o pérdidas extraordinarias.
- 11? Hechos posteriores que afecten sustancialmente la situación financiera o el resultado de las operaciones en la entidad.
- 12? Transacciones entre compañías subsidiarias, asociadas y afiliadas.
- 13? Efecto significativo en la situación financiera o resultados de operación derivados de la falta de comparabilidad de los estados financieros o inconsistencia en la aplicación de principios de contabilidad.

TIPOS DE NOTAS

De análisis. Proporcionan detalles.

De interpretación. Cuentan o explican cifras.

Complementarias. Señalan hechos importantes que no se incluyen en los Estados Financieros.

PRESENTACIÓN.

- 1? En el cuerpo de los estados financieros (pocas y redacción corta a continuación de los títulos o rubros)

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- 2? Al pie de los estados financieros (pocas, pero con más redacción).
- 3? En hojas por separado (numerosas o pocas pero extensas).

Cuando se presenten al pie de los Estados Financieros deben presentarse con la leyenda "Las notas a los Estados Financieros son parte integrante de los mismos". Las notas son responsabilidad de la administración de la empresa que las emite

B.3.3. CONSOLIDACIÓN DE ESTADOS FINANCIEROS.

B.3.3.1. CONCEPTO.

El Instituto Mexicano de Contadores Públicos los define como aquellos que presentan la Situación Financiera, Resultados de Operación y Cambios en la Situación Financiera de una entidad económica integrada por la compañía controladora y sus subsidiarias, como si fuera una sola empresa.

Dado a lo anterior cuando se hable de Compañía Controladora y sus Subsidiarias, se debe entender que se trata de una sola empresa y para poder reflejar como tal la información financiera de esta empresa se hace mediante la Consolidación de Estados Financieros.

Para esto el Boletín B-8 emitido por el Instituto Mexicano de Contadores Públicos, señala como regla general que los Estados Consolidados deben incluir todas las subsidiarias que integran a la empresa.

FORMULACION.

Su formulación se determina mediante la suma de los Estados Financieros individuales y todas sus subsidiarias, incorporándose el efecto de los asientos de consolidación. Únicamente se podrán excluir los Estados Financieros de las subsidiarias:

- a? Localizadas en países con controles de cambio, restricciones para la remisión de utilidades o incertidumbre sobre la estabilidad monetaria (se valúa al costo o por el método de participación, el que sea menor).
- b? Con actividades distintas en naturaleza a las llevadas por el resto del grupo (se valúa por el método de participación).

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- c? Cuyo control sea temporal (se valúa por el método de participación).
- d? En suspensión de pagos, disolución y quiebra (su valuación es por el método de participación).

B.3.3.2. TERMINOLOGÍA.

Dada la importancia de conocer la terminología de los conceptos que intervienen en la consolidación para un mejor manejo y aplicación se expone lo siguiente:

Inversiones Permanentes en Acciones: Son aquellas efectuadas en títulos representativos del capital social de otras empresas con la intención de mantenerlas por un plazo indefinido.

Control. Es el poder de gobernar las políticas de operación y financieras de una empresa a fin de obtener beneficios de sus actividades. Se considera que se tiene control si posee más del 50% de las acciones en circulación con derecho a voto de la compañía emisora también se puede tener control en los casos en que se tenga menos del 50% cuando se tenga poder para decidir la mayoría de los votos, nombrar o renovar la mayoría de los miembros del consejo de Administración, gobernar las políticas de operación y financiamiento o más del 50% de los derechos de voto por acuerdo formal con los otros accionistas.

Compañía Tenedora. Es aquella que tiene inversiones permanentes.

Compañía Controladora. La que controla una o más subsidiarias.

Subsidiaria. Empresa que es controlada por otra empresa (controladora).

Asociada. Es cuando la tenedora tiene influencia significativa en su administración, sin llegar al control de la misma

Influencia Significativa. Se puede decidir en las políticas de operación y financiamiento sin que esto llegue a gobernar sobre las mismas. También se tiene influencia significativa cuando la empresa posee en forma directa o indirecta a través de una subsidiaria o asociada más del 10% de las acciones ordinarias en circulación con derecho a voto de la compañía emisora, a pesar de tener menos del 10% se puede tener esta influencia cuando se tienen nombrados consejeros, participe en la administración de las

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

políticas, se realicen operaciones importantes entre la tenedora y la asociada, exista intercambio de personal gerencial y se provea información técnica esencial

Afiliada. Cuando los accionistas y la administración es común entre compañías.

Estados Financieros Combinados. A diferencia que los consolidados la información financiera que se presenta se refiere a compañías afiliadas, como si fuera una sola persona

Hoja de trabajo de consolidación. Es el papel de trabajo que presenta el enlace entre los estados financieros individuales y los consolidados. Su forma puede ser horizontal o vertical.

Interés Minoritario. Es la parte de la utilidad o pérdida neta del ejercicio y del resto del capital contable de las subsidiarias que es atribuible a accionistas ajenos a la compañía controladora. Esto es, en caso de que la controladora tenga un 90% de participación en la subsidiaria el 10% restante será el porcentaje de interés minoritario que se tiene



**SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES**

LA CONSOLIDACIÓN DE ESTADOS FINANCIEROS SE PUEDE LLEVAR A CABO DESDE TRES ENFOQUES		
PROPIEDAD	EXTENSIÓN DE LA PROPIEDAD	ENTIDAD CONTABLE
Se conceptúa que el Int minoritario es Completam ajeno A la entidad consolida lo tanto se excluye	Se considera a la Tenedora como la Entidad Contable subsidiaria como una extens	Bajo este punto de vista la totalidad de las subsidiarias forman una sola entidad por lo tanto f parte del grupo.

Como puede observarse lo que juega para los tres enfoques es el interés minoritario

B.3.3.3. REGLAS DE PRESENTACIÓN.

- Fechas de cierre similares
- Que cubran períodos similares
- Políticas uniformes

PROCESO CONTABLE.

- Obtener estados financieros de las compañías que habrán de consolidarse
- Elaborar hoja de distribución
- Elaborar hoja de trabajo de consolidación.
- Formular los ajustes y eliminaciones en la hoja de trabajo de consolidación.
- Sumar horizontalmente y verticalmente las columnas de la hoja de trabajo de consolidación
- Preparar Estados Financieros Consolidados

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

OBJETIVOS.

- Presentar eventos económicos o transacciones efectivamente realizadas (con terceros).
- Evitar duplicidad de partidas.
- Reconocer efectos derivados de la existencia de la nueva entidad.

PRINCIPALES ELIMINACIONES.

ELIMINACIÓN de saldos intercompañías.

- 1? Cuentas Corrientes
- 2? Anticipos
- 3? Préstamos
- 4? Otros Créditos y Débitos

II. Eliminación de inversiones intercompañías.

III. Eliminación de transacciones intercompañías.

- 1? Ventas
- 2? Compras
- 3? Intereses
- 4? Dividendos
- 5? Servicios Técnicos
- 6? Otros ingresos y gastos

IV. Eliminación de Utilidades intercompañías.

- 1? Utilidades incluidas en inventarios
- 2? Utilidades incluidas en activos fijos

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.3.4. ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA.

B.3.4.1. CONCEPTO.

Los Estados Financieros Proforma son los que contienen uno o varios supuestos o hipótesis con el fin de mostrar cual será la situación financiera o los resultados de las operaciones si estas acontecieran.

Estos estados suelen dividirse en dos grupos:

- a? Estados que contienen operaciones reales y que muestran además hechos posteriores a la fecha en que están las cifras de los Estados Financieros, estos hechos pueden haber ocurrido a la fecha de la presentación de los Estados o en otro caso que la posibilidad de ocurrir sea cierta
- b? Estados que pretenden mostrar los resultados y la situación financiera basada en proyectos o fenómenos que se supone se realicen como planes o proyectos futuros o simplemente la proyección de las tendencias observadas.

B.3.4.2. FINALIDAD.

El objeto de los Estados Financieros Proforma es mostrar retroactivamente la situación financiera que se hubiese tenido al incluirse hechos posteriores que se han realizado en los resultados reales.

La finalidad de proyectarlos es mostrar anticipadamente la repercusión que tendrá la situación financiera y el resultado de las operaciones futuras de la empresa para incluir operaciones que no se han realizado

Estos estados son una herramienta muy importante para la toma de decisiones de los directivos de la empresa relacionados con la planeación de las operaciones que reflejen cambios importantes en la estructura financiera.

Como ejemplo tenemos: la colocación de acciones, emisión de obligaciones o de papel comercial que viene a ser captación de Capital fresco, el cual repercute en la situación financiera de la empresa, en inversión de activos o pagos de pasivos.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Para el público inversionista resulta de interés conocer el uso de esos fondos, el efecto de este empleo, así como los bienes que constituyen la garantía. Del resultado de este análisis.

B.3.4.3. PRESUPUESTOS

Pensar en el futuro, sus objetivos y el mejor método para lograrlos. Entonces presupuestos es expresar planes en términos cuantitativos y trasladarlos en forma ordenada y sistemática.

El uso de estándares es vital para el plan presupuestal ya que son subconjunto del conjunto universal presupuestado.

El período conveniente es un año. Al término se revisan con el fin de realizar los ajustes necesarios. Después se divide por meses, período básico para ir comparando lo real con lo presupuestado (ésto es una función fundamental utilizándolo como instrumento de control administrativo).

El comité de presupuestos • fijará pautas generales a seguir y coordinará los presupuestos individuales, para luego sumarizar y juntar en un presupuesto final, el cual será sometido a la consideración del Director General...

Las funciones principales del responsable de presupuestos, consisten en informar sobre la mecánica de la preparación del mismo (como llenar las formas o cédulas); proporcionar los datos del ejercicio o ejercicios pasados, útiles para su elaboración; hacer los cálculos necesarios para traducir las decisiones que tome la línea; reunir las cifras del presupuesto, y controlar que cada una de las partes entregue a tiempo sus propuestas. Coordinar todas las áreas si se quiere eficiencia, fijar fechas límites para la información esté disponible (es ventajoso utilizar un camino crítico).

Es necesario elaborar por escrito las políticas, métodos y procedimientos que regirán el presupuesto.

B.3.4.3.1. PLANEACIÓN A LARGO PLAZO

A través de un modelo econométrico, integrar:

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Plan de Mercados.- Investigar el comportamiento de los mercados, crecimiento de economía, población, ingreso per cápita (para poder estimar las ventas)

Plan de Necesidades de Insumos.- Detectar requerimientos de: materia prima, mano de obra, energéticos, accesorios, instalaciones físicas, etc.

Plan Financiero.- Resolverá el problema de liquidez y financiamiento.

B.3.4.3.2. PLANEACIÓN A CORTO PLAZO

Diseñar acciones que habrán de posicionar a la Compañía en cierto sitio en un período determinado.

B.3.4.3.3. PRESUPUESTO

Plan integrador y coordinador expresado en términos financieros, respecto a las operaciones y recursos en un período determinado para lograr los objetivos fijados.

B.3.4.3.4. PRESUPUESTO BASE CERO

Proceso de asignar los recursos destinados a áreas indirectas, para demostrar que el beneficio es mayor que el costo incurrido (análisis costo-beneficio).

Esta herramienta es útil para: administración por objetivos, contabilidad por áreas de responsabilidad, evaluación de la actuación, análisis marginal costo-beneficio.

B.3.4.3.5. LA INFLACIÓN Y LOS PRESUPUESTOS

La inflación es un incremento generalizado de los precios que implica una disminución en el poder adquisitivo de la moneda, o lo que es lo mismo un incremento del costo de la vida

En planeación a largo plazo, se proyectarán los planes financieros a pesos constantes (pesos del mismo poder adquisitivo)

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.3.4.4. PRESUPUESTO ANUAL

Integrado por:

- Presupuesto de Operación
- Presupuesto Financiero

B.3.4.4.1. PRESUPUESTO DE OPERACIÓN

B.3.4.4.1.1. PRESUPUESTO DE VENTAS

Determinar el comportamiento de su demanda

B.3.4.4.1.2. PRESUPUESTO DE PRODUCCIÓN

Plan de requerimiento de insumos o recursos a utilizar en el proceso operativo

B.3.4.4.1.3. PRESUPUESTO DE REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA Y COMPRAS

Expresado en unidades monetarias, definiendo el precio de adquisición (costo del material presupuestado), incluyendo únicamente el material directo.

B.3.4.4.1.4. PRESUPUESTO DE MANO DE OBRA

Diagnostica las necesidades de recursos humanos (mano de obra directa, utilizando estándares en horas de mano de obra, así como calidad de mano de obra).

B.3.4.4.1.5. PRESUPUESTO DE GASTOS DE FABRICACIÓN INDIRECTOS

Elaborado por los centros que efectúan gastos productivos indirectos. Se puede sintetizar como:

$$y=a+bx$$

donde a= gastos de fabricación fijos

b= costos variables por unidad

x= volumen planeado

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.3.4.4.1.6. PRESUPUESTO DE GASTOS DE OPERACIÓN (ADMINISTRACIÓN Y VENTAS)

Gastos de distribución y administración (deberán ser separados en variables y fijos)

Estados Financieros Presupuestados

El presupuesto de ventas, de costo de producción y gastos de operación, producen el Estado de Resultados Proyectado.

El presupuesto financiero, aunado a datos del estado de resultados presupuestado, expresa el Estado de Situación Financiera Presupuestado.

Ambos, indican el Estado de Cambios en la Situación Financiera Proyectada.

B.3.4.4.2. PRESUPUESTO FINANCIERO

Presupuesto de efectivo, presupuesto de inversiones o adiciones de activos no circulares y la elaboración del balance o estado de situación financiera proyectado.

B.3.4.4.2.1. PRESUPUESTO DE EFECTIVO

Comportamiento de los flujos de efectivo (administración óptima de liquidez)

Liquidez es la capacidad de convertir un activo en efectivo para cumplir con compromisos contraídos.

El presupuesto de efectivo se define como el pronóstico de las entradas y salidas de efectivo, diagnosticando faltantes o sobrantes futuros, para planear la inversión de sobrantes y recuperación faltantes.

MÉTODOS PARA ELABORAR EL PRESUPUESTO DE EFECTIVO

Método del balance proyectado

Comparar estado de flujo de efectivo entre balance actual y otro pronosticado para periodo siguiente

Método del estado de resultados presupuestado

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Tomar el estado de resultados estimado para próximo período y agregar o disminuir a la utilidad las partidas que afecten el estado de efectivo y que no estén incluidas como ventas o gastos (depreciaciones y amortizaciones, inversiones en activo fijo o capital en trabajo: dividendos por pagar préstamos a obtener, aportaciones de capital, etc.)

B.3.4.4.2.2. PRESUPUESTO DE INVERSIONES O ADICIONES DE NO CIRCULANTES

El estado de situación financiera presupuestado será afectado por nuevas adquisiciones, tanto por obtención de fondos, como aumentos de activos, en un determinado período.

B.3.4.4.2.3. BALANCE O ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA PRESUPUESTADO

B.4. CONTROL INTERNO Y AUDITORÍA.

B.4.1. CONCEPTO DE CONTROL INTERNO.

El Control Interno comprende el plan de organización y todos los métodos y procedimientos que de forma coordinada se adoptan en un negocio para salvaguardar sus activos, verificar la exactitud y confiabilidad de su información financiera, promover la eficiencia operacional y provocar la adherencia a las políticas prescritas por la administración.

De esta definición se desprenden los siguientes objetivos:

- a? Básicos
- b? Generales

a) Objetivos básicos de control.

- Salvaguarda de los activos
- Obtención de información veraz y segura
- Eficiencia de operación
- La ejecución de operaciones se adhiera a políticas prescritas

b) Objetivos generales de control.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- De autorización. Todas las transacciones celebradas deben ser aprobadas
- De procedimiento y clasificación de transacciones. Deberán ser registradas todas las operaciones celebradas
- De salvaguarda física. Acceso a los activos con autorización respectiva
- De verificación y evaluación. Comparar los activos sujetos a custodia con los existentes con medidas apropiadas a posibles diferencias.

B.4.1.1. ELEMENTOS DE CONTROL INTERNO.

a) **Organización.** A su vez la organización comprende la:

- Dirección. Que asuma la responsabilidad de la política general.
- Coordinación. Se adopta en forma homogénea las obligaciones y necesidades de las partes integrantes.
- División de labores. Definición clara de la independencia de las funciones de operación, custodia y riesgo
- Asignación de responsabilidades. Delegación de autoridad adecuada congruente a las responsabilidades asignadas.

b) **Procedimientos.** Referentes a:

- Planeación y sistematización. Usar instructivos de las funciones de los elementos de control interno en quien interviene la organización.
- Registros y formas. Establecer procedimientos adecuados para el registro de Activos, Pasivos, Ingresos y Egresos.
- Informes. Producir informes para juzgarlos y tomar decisiones, corrigiendo deficiencias.

c) **Personal.** Enfocado a:

- Entrenamiento. Mantenerlo apto en relación a sus funciones.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- Eficiencia Juicio personal aplicado en cada actividad.
- Moralidad Requisitos de admisión y evaluación adecuada del desarrollo del personal.

d) Supervisión.

- Medida de control. Para que el personal desarrolle los procedimientos a su cargo de acuerdo a los planes de organización.

B.4.1.2. OBJETIVO DE ESTUDIO Y EVALUACIÓN DE CONTROL INTERNO.

Es cumplir con la norma de ejecución del trabajo en la que el Auditor se debe hacer un estudio y evaluación adecuado del Control Interno existente, que le sirva de base para determinar el grado de confianza que va a depositar en él, asimismo, que le permita determinar la naturaleza, extensión y oportunidad que va a dar a los procedimientos de auditoría.

B.4.2. CONCEPTOS Y TIPOS DE AUDITORÍA.

B.4.2.1. AUDITORÍA FINANCIERA.

Auditoría es el examen que practica el contador público a los Estados Financieros, con el propósito de rendir una opinión profesional independiente sobre la razonabilidad con que estos presentan la situación financiera y los resultados de operación de una empresa, de acuerdo con los principios contables sobre bases consistentes.

Generalidades. Uno de los objetivos de la Comisión de Normas y Procedimientos de Auditoría del Instituto Mexicano de Contadores Públicos, está enfocado a:

Determinar las normas generales que el Contador Público deberá observar en su trabajo de auditoría, función que le es privativa, a fin de dotarlo del más alto sentido de

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

responsabilidad con investigaciones sistemáticas y bien documentadas, en las cuales pueda apoyar solidamente su opinión, estas normas son:

- a? **Normas Personales.** Se refieren a las cualidades que el auditor debe tener para poder asumir, dentro de las exigencias que el carácter profesional de la auditoría impone, un trabajo de este tipo. Dentro de estas normas existen cualidades que el auditor debe tener antes de asumir un trabajo profesional de auditoría y cualidades que debe mantener durante el desarrollo de toda su actividad profesional.
- b? **Normas de Ejecución del Trabajo.** Son los elemento básicos fundamentales en la ejecución del trabajo que constituyen la especificación particular, por lo menos al mínimo indispensable, la exigencia del cuidado y diligencia.
- c? **Normas de Información.** El resultado final del trabajo del auditor es su dictamen o informe. Mediante él pone en conocimiento de las personas interesadas los resultados de su trabajo y la opinión que se ah formado a través de su examen.

Las normas de auditoría son los requisitos mínimos de calidad relativos a la personalidad del auditor, al trabajo que desempeña y a la información que rinde como resultado de dicho trabajo.

B.4.2.2. AUDITORÍA OPERACIONAL.

Es el examen de las áreas de operación de una empresa o institución para operar con eficiencia y eficacia.

La auditoría operacional satisface la necesidad del administrador de saber como se llevan a cabo las operaciones.

OBJETIVO GENERAL. Verificar que las operaciones se lleven a cabo lo más productivamente posible. El objetivo de la auditoría operacional se cumple cuando se presentan las recomendaciones que tiendan a incrementar la eficiencia en las entidades a las que se apliquen.

Los niveles en que el Contador Público puede intervenir son:

- a? En la emisión de opiniones sobre el estado en que se encuentra lo examinado.
- b? Al participar en la creación o diseño de sistemas, procedimientos, etc. y su formación.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

c? En la implantación de los cambios e innovaciones.

Esta auditoría persigue identificar problemas y proporcionar bases para solucionarlos, prever obstáculos a la eficiencia, presentar recomendaciones para simplificar el trabajo e informar sobre obstáculos al cumplimiento de planes y todas aquellas cuestiones que se mantengan dentro el primer nivel de apoyo a la administración de la empresa. en la consecución de la óptima productividad.

El auditor operacional, al revisar las funciones de una entidad, investiga, analiza y evalúa los hechos, es decir, diagnostica obstáculos de la infra-estructura administrativa que los respalda y presenta recomendaciones que tienden a eliminarlas.

B.4.2.3. AUDITORÍA ADMINISTRATIVA.

La auditoría administrativa es el examen comprensivo y constructivo de una empresa, de una institución, de una sección de gobierno o de cualquier parte de un organismo, como una división o departamento, respecto a sus planes y objetivos, sus métodos y controles, su forma de operación y el uso de sus recursos físicos y humanos.

La auditoría administrativa pretende un conocimiento integral de la empresa determinando el por qué de los fenómenos que afectan los resultados reflejados en los Estados Financieros, mismos que son motivo de examen por parte de la auditoría contable. Con eso se llega a integrar dos instrumentos con un objetivo común y conjunto para que los dirigentes alcancen cada vez, un mayor grado de eficiencia en sus funciones directivas.

GENERALIDAD.

La auditoría administrativa contribuye a realizar el cometido de la administración científica. Dirigir sobre causas y no sobre efectos.

La auditoría administrativa también es factor primordial para que se cristalice el axioma "Siempre hay una mejor forma de hacer las cosas".

La capacidad creadora del hombre se desarrolla mejor si cuenta con bases objetivas en que fundamentar o guiar el proceso creador.

B.4.2.4. AUDITORÍA LEGAL.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

La auditoría legal es el examen que practica un abogado o auditor legal sobre los actos, contratos y operaciones de las Casas de Bolsa, con el propósito de rendir una opinión profesional independiente sobre el cumplimiento de las obligaciones establecidas por la Ley del Mercado de Valores y otros ordenamientos jurídicos aplicables.

B.4.2.5. AUDITORÍA FISCAL.

La auditoría fiscal es el examen que practica el Contador Público de los Estados Financieros y su situación fiscal, con el propósito de rendir una opinión profesional independiente sobre el cumplimiento de las obligaciones fiscales de los contribuyentes con apego a principios contables sobre bases consistentes, disposiciones fiscales y legales señaladas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y leyes complementarias.

DICTAMEN. Es un documento por medio del cual la SHCP, verifica el cumplimiento de las obligaciones fiscales de los contribuyentes, y para ello revisa, conforme a sus lineamientos normativos internos, los datos contenidos en los informes fiscales que emite el contador público, con requisitos necesarios establecidos en los diferentes ordenamientos legales aplicables, y que son el Código fiscal de la Federación y su reglamento, La Ley del Impuesto al Valor Agregado y su reglamento, así como en las reglas generales de carácter fiscal que anualmente se emiten.

UTILIDAD. Sin lugar a duda el dictamen de Estados Financieros, que para fines fiscales emite el contador público, es muy útil para la SHCP en materia de fiscalización a los contribuyentes. Otro punto importante es que si un grupo de empresas desea consolidar sus resultados para fines fiscales, cada una de ellas debe dictaminar sus estados financieros para fines fiscales, y los estados financieros de la controladora deben mostrar los resultados de consolidación fiscal y el otro aspecto es que el dictamen fiscal sirve como un elemento para que, si fuere necesario el contribuyente pueda presentar declaraciones fiscales complementarias adicionales a las máximas permitidas por el Código Fiscal de la Federación.

B.4.3.6. AUDITORÍA DE INFORMÁTICA.

La auditoría de informática es la revisión sistemática del área de cómputo y de los sistemas de información con el propósito de evaluar la suficiencia de los controles y emitir una opinión sobre los mismos y proponer las sugerencias que disminuyan los riesgos.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

OBJETIVOS.

- a? Garantizar la continuidad del servicio.
- b? Producir información veraz y oportuna.
- c? Evaluar los planes de contingencia con que cuenta la empresa para enfrentar los fenómenos naturales y humanos en el menor tiempo y daños posibles.

IMPORTANCIA.

Debido a los avances tecnológicos que se han venido dando durante los últimos años, la evidencia que existe en la forma tradicional no es suficiente para emitir una opinión, por tal motivo se requiere obtener dicha evidencia del computador, aunado a esto, la infraestructura de las empresas que va desde una PC hasta el equipo de cómputo más sofisticado y la gran complejidad cada vez mayor de la tecnología, como son: las telecomunicaciones, las redes y criptografía.

B:4.3.7. AUDITORÍA INTERNA INTEGRAL.

Se conceptúa bajo la filosofía que la Auditoría Interna, Auditoría Administrativa y la Auditoría Operacional son una sola, denominada Auditoría Interna Integral, considerando lo siguiente:

- 1? El Auditor Interno reconoce que su técnica y actuación se basan en el Control Interno, el cual se analiza en sus cuatro objetivos:
- Obtención de información financiera, veraz y confiables (Auditoría Interna tradicional).
 - Promoción de eficiencia en las operaciones del negocio (Auditoría Operacional).
 - Que la ejecución de las operaciones se adhieran a las políticas establecidas por la administración de la empresa (Auditoría Administrativa).
 - Protección de los activos de la empresa (Resultado de la observancia de los otros tres objetivos).

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- 2? El auditor tiene que identificarse y familiarizarse con la entidad y conocer la función que va auditar.
- 3? No existe una línea perfectamente definida que indique en una revisión de auditoría donde inicia y donde termina la auditoría interna, la auditoría operacional y la auditoría administrativa.

Ahora bien, el auditor operacional cuidará únicamente la eficiencia de la operación y hará caso omiso de las disposiciones y políticas administrativas así como, cerciorarse de la confiabilidad y oportunidad de la información financiera.

El auditor administrativo evaluará y sancionará únicamente las disposiciones y políticas administrativas y pasará por alto verificar la promoción de eficiencia de operación y la confiabilidad en los registros contables y el sistema de información financiera.

B.4.2.8. AUDITORÍA PARA EFECTOS DEL IMSS.

Es el examen que el Contador Público realiza conforme a las normas y procedimientos de auditoría generalmente aceptados que considere necesarios en las circunstancias, con objeto de obtener evidencia suficiente y competente para sustentar su opinión respecto del cumplimiento de la Ley del Seguro Social y su Reglamento, en lo relativo al registro de patrones y trabajadores y en su caso, de la afiliación de los propios trabajadores.

B.4.3. CONCEPTO Y TIPOS DE DICTAMEN.

B.4.3.1. CONCEPTO.

El dictamen es el documento formal que suscribe el Contador Público conforme a las normas de su profesión, relativo a la naturaleza, alcance y resultados del examen realizado sobre los estados financieros de su cliente.

El dictamen se divide en dos párrafos, el primero se le denomina el de "Alcance", en el cual se redacta como sigue "He examinado los balances generales de la Compañía X,

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

S.A., al 31 de diciembre de 19... y 19...y, los estados de resultados, de variaciones en el capital contable y de cambios en la situación financiera que le son relativos por lo años que terminaron en la administración de la compañía. Mis exámenes se efectuaron de acuerdo con las normas de auditoría generalmente aceptadas y procedimientos de auditoría que considere necesarios en las circunstancias". Y el segundo párrafo se refiere a la opinión, el cual se redacta: "en mi opinión, los estados financieros antes mencionados, presentan razonablemente la situación financiera de la compañía X, S.A. al 31 de diciembre de 19... y 19... y los resultados de sus operaciones, las variaciones en el capital contable y los cambios en la situación financiera por los años que terminaron en esas fechas, de conformidad con principios de contabilidad generalmente aceptados".

B.4.3.2. TIPOS DE DICTAMEN.

- 1? **Dictamen limpio.** Es aquel que se emite sin ninguna restricción y seguro de la corrección de los Estados Financieros.
- 2? **Dictamen con Salvedad.** Las salvedades son todas aquellas limitaciones o restricciones que el auditor encuentra en el desarrollo de la auditoría no pudiendo asegurarse que los estados financieros presentan la situación financiera de la empresa. Las razones por las que puede haber salvedad son:
 - a? Por desviación en la aplicación de los principios de contabilidad.
 - b? Por inconsistencia en las bases de aplicación de los principios de contabilidad y reglas particulares.
 - c? Por limitaciones en el alcance del examen practicado.
 - d? Por incertidumbre sobre algún problema importante.
- 3? **Dictamen con Abastención de Opinión.** El auditor se abstiene de emitir su opinión cuando el alcance de su examen haya sido limitado en forma tal, que no proceda la emisión de un dictamen con salvedad.
- 4? **Dictamen negativo.** Se emite una opinión negativa cuando como consecuencia de su examen, encuentra que los estados financieros no están de acuerdo con principios de contabilidad y las desviaciones son a tal grado importantes que la expresión de una opinión con salvedad no sería adecuada.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.5. ANÁLISIS DE ESTADOS FINANCIEROS.

CONCEPTO. El análisis de los Estados Financieros, es un estudio de las relaciones que existen entre los diversos elementos financieros de un negocio manifestados por un conjunto de estados contables pertenecientes a un mismo ejercicio y de las tendencias de esos elementos, mostrados en una serie de estados financieros correspondientes a varios períodos sucesivos.

FINALIDAD. Los objetivos del análisis e interpretación de la información financiera consisten en proporcionar cifras contables-financieras estructuradas objetivamente en forma clara e inteligente, sencilla, suficiente, oportuna y veraz a las distintas personas e instituciones interesadas en la situación financiera de los resultados y la proyección de la empresa.

La situación financiera de la empresa es la capacidad de la misma para financiar sus diversas actividades y se constituye de cuatro elementos que son:

Solvencia. Es la capacidad financiera que tiene la empresa para pagar sus obligaciones en su vencimientos, no debe considerarse como sinónimo de liquidez, ya que este concepto se refiere a disponibilidad en efectivo o fácil realización o conversión a efectivo. Por lo tanto solvencia significa equilibrio numérico entre Activo y Pasivo o no de convertir a efectivo.

Estabilidad. Es el ritmo planeado y adecuado de las actividades de un negocio, es la situación ideal de los negocios después de pasar por una etapa de crecimiento. La estabilidad en la empresa se puede conocer por medio de los administradores y dirigentes que llevan con frecuencia análisis.

Productividad. La productividad como disciplina moderna tiende al aprovechamiento máximo y racional de los factores productivos, en otras palabras, aprovechar al máximo todos los recursos con que cuenta la empresa para obtener los beneficios de lo que podemos vender

Rentabilidad. Es la relación que existe entre la utilidad y la inversión necesaria para lograrla, es decir, la rentabilidad mide la efectividad de la gerencia en una empresa, demostrada por las utilidades obtenidas de las ventas realizadas y la utilización de la inversión.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.5.1. PORCENTAJES INTEGRALES.

El procedimiento de Porcentajes Integrales consiste en la separación del contenido de los Estados Financieros a una misma fecha o a un mismo período, en sus elementos o partes integrantes, con el fin de poder determinar la proporción que guarda cada una de ellas en relación con el todo.

BASES DEL PROCEDIMIENTO. Se basa en el axioma matemático el todo es igual a la suma de sus partes, de donde, el todo se le asigna un valor igual al 100% y a las partes un porcentaje relativo.

FORMULAS QUE SE UTILIZAN.

- 1) Porcentaje Integral = (Cifra parcial / Cifra base) 100
P.I. = (C.P. / C.B.) 100
- 2) Factor Constante = (100 / Cifra base) Cada cifra parcial
F.C. = (100 / C.B.) C.P.

CASO PRACTICO.

LA COMERCIAL, S.A.		
ESTADO DE RESULTADOS DEL 31 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 19XX		
Ventas	\$ 500	100%
Costo de Ventas	200	40
Margen sobre ventas	300	60
Costo de distribución	150	30
Margen de operación	150	30
Provisiones	50	10
Utilidad Neta	100	20

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Porciento Integral de la Utilidad Neta

$$PI = (100 / 500) 100$$

$$PI = 20\%$$

Aplicando la Fórmula de Factor Constante se tiene:

$$FC = (100 / CB) CP$$

$$FC = (100 / 500) CP$$

$$FC = 0.20 CP$$

Factor	Cifra	Constante	Parcial	Porcentaje
Costo de Ventas Netas	=	0.20	200	40%
Margen de Ventas	=	0.20	300	60%
Costo de distribución	=	0.30	150	30%
Margen de operación	=	0.30	150	30%
Provisiones	=	0.20	50	10%
Utilidad Neta	=	0.20	100	20%

Los porcentajes se determinaron de la siguiente forma:

Porciento integral del Costo de Ventas = $(200 / 500)100 = 40\%$

Porciento integral del margen sobre ventas = $(300 / 500)100 = 60\%$

Porciento integral del costo de distribución = $(150 / 500)100 = 30\%$

Porciento integral del margen de operación = $(150 / 500)100 = 30\%$

Porciento integral de provisiones para ISR y PTU = $(50 / 500)100 = 10\%$

Interpretación de las razones.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- 1? Por cada peso de Ventas Netas, 40 centavos corresponden al Costo de Ventas es decir, lo que la empresa le cuesta 40 centavos lo vende en un peso.
- 2? Por cada peso de Ventas Netas la empresa obtiene 60 centavos de margen sobre ventas.
- 3? Por cada peso de Ventas Netas, 30 centavos corresponden a los Costos de Distribución, o bien, para vender un peso, es necesario desembolsar 30 centavos por concepto de gastos de administración, gastos de venta y gastos financieros.
- 4? Por cada peso de Ventas Netas la empresa obtiene 30 centavos de margen de utilidad de operación.
- 5? Por cada peso de Ventas Netas, la empresa provee para el ISR y PTU, la cantidad de 10 centavos.
- 6? Por cada peso de Ventas Netas, la empresa obtiene una Utilidad Neta de 20 centavos.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.5.2. AUMENTOS Y DISMINUCIONES, ANÁLISIS NOMINAL Y REAL.

Este procedimiento consiste en comparar los conceptos homogéneos de los Estados Financieros a dos fechas distintas, obteniendo de la cifra comparada y la cifra base una diferencia positiva.

El procedimiento se basa en:

- a? Conceptos homogéneos
- b? Cifra comparada
- c? Cifra base
- d? Variación, ésta puede ser:
 - Positiva
 - Negativa
 - Neutra

Este método puede aplicarse a cualquier Estado Financiero, tomando en cuenta lo siguiente:

- Los Estados Financieros deben corresponder a la misma empresa
- Los Estados Financieros deben presentarse en forma comparativa
- Los procedimientos de valuación deben ser los mismos para los Estados Financieros que se comparan
- Los Estados Financieros Dinámicos que se comparan deben ser al mismo período o ejercicio, esto es, si se comparan dos estados de resultados, los dos deberán corresponder a un mismo año (12 meses del 1ro. de enero al 31 de diciembre)
- Se debe auxiliar del Estado de Cambios en la Situación Financiera
- Su aplicación se realiza generalmente junto con otro procedimiento, por ejemplo el de tendencias

NOTAS

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- Siempre la cifra comparada es la más reciente por lo que se debe anotar primero
- Por lo contrario la cifra base es la que tiene más antigüedad
- La variación es positiva cuando la cifra comparada es mayor que la cifra base
- La variación es negativa cuando la cifra comparada es menor que la cifra base
- La variación es neutra cuando la cifra comparada y la cifra base son iguales
- Las variaciones determinadas se presentan como anexos a los Estados Financieros junto con el análisis del por que de la variación.

CASO PRACTICO

Con los siguientes datos a analizar las variaciones en pesos y unidades de los años 1992 y 1993, la Utilidad Neta, Ventas y Costo de Ventas.

CUADRO DE VARIACIONES			
CONCEPTO	1993	1992	VARIACIÓN
Ventas	1700	1500	200 (+) (**)
menos			
Costo de Ventas	900	600	300 (+)
Utilidad sobre Ventas Netas	800	900	100 (-)
Unidades Vendidas	1200	1000	200
Porcientos	120%	100%	20%

Porcentaje: $1200 / 100 = 120\%$

ANÁLISIS DEL AUMENTO EN VENTAS NETAS

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

a) Variación en unidades vendidas.

Las unidades vendidas en el año de 1993 fueron 120% de las vendidas den 1992, por lo que las ventas para 1993 a los precios de 1992 importan:

Precio 1992	1500 x 120%	=	1800
Las ventas netas de 1992 fueron		=	1500

De lo que se desprende que el aumento de las unidades vendidas incremento el importe de las ventas netas en: 300

b) Variación en los precios de venta

Ventas 1993 a precios 1992	1800
Ventas 1993 a precios del año	1700

Luego entonces, las variaciones en precio, ocasionaron una disminución en el importe de las ventas netas en:

	100(-)
Aumento Neto	200(+)(**)

ANÁLISIS EN EL AUMENTO DE COSTO DE VENTAS

a) Variación en unidades vendidas

Las unidades vendidas en 1993 fueron de 120% de las variaciones en 1992 a los precios de 1992 son de $600 \times 120\% = 720$
El costo de lo vendido de 1992 fue 600
Luego entonces el aumento en las unidades vendidas produjo un aumento en el costo de ventas en 120(+)

b) Variación en los precios de Costo

El costo de lo vendido en 1993 a sus precios respectivos fueron 900

**SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES**

El costo de lo vendido en 1993 a precios de 1992	720
Luego entonces la variación en precios produjeron un aumento en el costo de ventas de	180(+)
Aumento en importe del Costo de Ventas	300

ANÁLISIS DE LA DISMINUCIÓN DE LA UTILIDAD SOBRE LAS VENTAS

CONCEPTO	UTILIDAD SOBRE VTAS. NETAS	
	AUMENTO	DISMINUCIONES
Aumentos de ventas netas, debido al aumento en las unidades	300	
Disminuciones en las ventas netas, debido a los cambios en precios		100
Aumento en el costo de ventas netas, debido al aumento en unidades vendidas		120
Aumento en el costo de ventas netas, debido a los cambios en los precios de costo		180
Sumas	300	400
Disminución neta en la utilidad sobre ventas netas según cuadro de variaciones	100	
Sumas iguales	400	400

B.5.3. GRÁFICA DE TENDENCIAS.

B.5.3.1. PROCEDIMIENTO DE LAS TENDENCIAS.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Consiste en conocer si los valores absolutos o relativos de un concepto han aumentado o disminuido en el tiempo, partiendo de un período considerado base. Puede referirse a cifras históricas o la determinación de cifras estimadas para el futuro.

El método utilizado para el estudio de las tendencias es el de Números Relativos. Este método consiste en tomar un período como base, y las cifras respectivas a los diversos hechos pertenecientes a ese período base se considera como el 100%.

B.5.3.2. BASE DEL PROCEDIMIENTO.

- a? Cifras homogéneas
- b? Cifra base
- c? Cifra comparada
- d? Relativas y
- e? Tendencias relativas
 - Positivas
 - Negativas
 - Neutras

B.5.3.3. APLICACIÓN.

El procedimiento de las tendencias conocido también como procedimiento de por ciento de variación, puede aplicarse a cualquier Estado Financiero, siempre y cuando:

- Las cifras correspondan a Estados Financieros de la misma empresa
- Los métodos de valuación sean los mismos para los Estados Financieros que se presentan
- Los Estados Financieros que se presentan deben proporcionar información correspondiente al mismo ejercicio o período
- Se aplica en forma mancomunada con otro procedimiento, esto es, su aplicación es limitativa y la aplicación conjunta con otro procedimiento dependerá del que analiza y la finalidad que persigue.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.5.3.4. FORMULAS APLICABLES.

Para obtener el Porcentaje Relativo

(Cifra comparada / Cifra base) 100

Para obtener el Porcentaje de Tendencia Relativa

Puede ser:

Cifra Comparada Relativa menos Cifra Base Relativa

O también aplicando la fórmula

(Cifra comparada menos Cifra Base / Cifra base) 100

CASO PRACTICO. Obtener la tendencia de las ventas netas de la Comercial, S.A. por los años de 1987 a 1993, cuyas ventas fueron como sigue: \$500 para 1987, \$560 para 1988, \$700 para 1989, \$790 para 1990, \$800 para 1991, \$950 para 1992 y \$1100 para 1993.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

En la práctica se estudia la tendencia de:

- Activo Circulante y Pasivo Circulante
- Capital de Trabajo y Pasivo Circulante
- Ventas Netas y el Promedio de Cuentas y Documentos por cobrar a clientes
- Costo de Ventas y Promedio de Inventarios
- Ventas y el Promedio de Activos Fijos, entre otros.

Para su mejor apreciación y retención de las tendencias relativas, es conveniente hacer su representación gráfica (los datos de Promedios de Activo Fijo se proporcionan)

VENTAS NETAS		PROM. DE ACTIVOS FIJOS	
AÑO	TENDENC RELAT	AÑO	TENDENC RELATIVAS
1987		1987	
1988	12%	1988	10%
1989	40%	1989	40%
1990	58%	1990	45%
1991	60%	1991	70%
1992	90%	1992	80%
1993	120%	1993	110%

B.5.4. ANÁLISIS DE RAZONES.

El procedimiento consiste en determinar diferentes relaciones de dependencia que existen al comparar geoméricamente las cifras de dos o más conceptos que integra el contenido de los Estados Financieros de una empresa determinada

Razón. Es la relación de magnitud que existe entre dos cifras que se comparan entre si

Clases de razones. Existen dos clases las aritméticas y las geométricas

CLASIFICACIÓN DE LAS RAZONES.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

a) Por la naturaleza de las razones

- Estáticas
- Dinámicas
- Estático - Dinámicas
- Dinámico - Estáticas

b) Por su significado y lectura

- Financieras
- De rotación
- Cronológicas

c) Por su aplicación u objetivo

- Rentabilidad
- Liquidez
- Actividad
- Solvencia o endeudamiento
- Producción
- Mercadotecnia, etc.

I? Estáticas. Las que proceden de Estados Financieros estáticos.

II? Dinámicas. Las que proceden de Estados Financieros dinámicos.

III? Estático-Dinámicas. Cuando el antecedente pertenece a un Estado Financiero Estático y el consecuente a un Estado Financiero Dinámico.

IV? Dinámico-Estáticas. Cuando el antecedente pertenece a un Estado Financiero Dinámico y el consecuente a un Estado Financiero Estático.

V? Financieras. Son las que se leen en unidades monetarias.

VI? De Rotación. Son las que se leen en situaciones especiales en número de rotación (rotación de inventarios).

VII? Cronológicas. Son las que se leen en días, horas, etc.

VIII? De Rentabilidad. Miden la utilidad, dividendos, créditos, etc. de una empresa



SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- IX? De liquidez.** Son las que estudian la capacidad de pago en efectivo o dinero de una empresa.
- X? De actividad.** Miden la eficiencia de las cuentas por cobrar y por pagar, la eficiencia del consumo de materiales, producción, ventas, activos, etc.
- XI? De solvencia y endeudamiento.** Miden la porción de activos financieros por deuda de terceros y la habilidad para cubrir intereses de la deuda y compromisos inmediatos.
- XII? De producción.** Miden la eficiencia del proceso productivo y la contribución marginal, así como los costos y capacidad de las instalaciones entre otras.
- XIII? De mercadotecnia.** Miden la eficiencia del departamento de mercadotecnia y publicidad de la empresa.

APLICACIÓN. Estas razones sirven para analizar el contenido de los Estados Financieros útiles para indicar:

- a? Puntos débiles de una empresa
- b? Probables anomalías
- c? En ciertos casos como base para formular un juicio personal

ESTUDIO DE LAS RAZONES.

Lectura de las razones. Existen dos formas de leer cualquier razón, la lectura positiva y la negativa. La positiva se inicia con el antecedente y enseguida el consecuente.

I? Razón del Capital de Trabajo.

R.C.T. = Activo Circulante / Pasivo Circulante

Ejemplo:

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Activo Circulante

Bancos	278
Clientes	1300
Inventarios	1475
menos:	
Estimación para ctas. incobrables	(18)
Est. para obsolescencia de inventarios	(23)
	\$3,012

Pasivo Circulante o a Corto plazo

Proveedores	825
Acreedores	170
Doctos. por pagar a corto plazo	135
	\$1,130

Aplicación de la razón de Capital Contable

$$AC = \$3,012 \quad R.C.T. = 3,012/1120 = 2.67$$
$$PC = 1,130$$

- **Lectura positiva.** La empresa dispone de \$2.67 de activo circulante para pagar cada \$1.00 de obligaciones a corto plazo.
- **Lectura negativa.** Cada \$1.00 de pasivo circulante está garantizado con \$2.67 de efectivo y otros bienes que en curso normal de operaciones se transforman en efectivo.
- **Significado.** Representa la capacidad de pago a corto plazo de la empresa y el índice de la solvencia de la empresa.

2) Razón del margen de seguridad.

$$R.M.S. = \text{Capital de Trabajo} / \text{Pasivo Circulante}$$

Ejemplo:

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Capital de trabajo = \$1882 R.M.S. = $1882/1130 = 1.67$
Pasivo Circulante = 1130

I? **Lectura.** Por cada \$1.00 de inversión en el pasivo circulante de los acreedores a corto plazo, los propietarios y acreedores a largo plazo invierten \$1.67

II? **Significado.** Nos muestra la realidad de las inversiones tanto de los acreedores a corto plazo, como la de los acreedores a largo plazo y propietarios.

3) Razón Severa o Prueba del ácido.

R.S. = $((\text{Activo Circulante} - \text{Inventarios}) / \text{Pasivo Circulante})$

La diferencia que existe entre el activo circulante y los inventarios se conoce como activo rápido o activo de inmediata realización.

Ejemplo:

Activo Circulante (incluye inventarios de 450)	\$900
Pasivo Circulante	500

R.S. = $(900-450)/500 = 90$

I? **Lectura:** La empresa cuenta con \$0.90 de activos disponibles rápidamente, por cada \$1.00 de obligaciones a corto plazo.

II? **Significado.** Es la suficiencia o insuficiencia de la empresa para cubrir los pasivos a corto plazo.

4) Razón de protección al Pasivo Total

R.P.P.T. = $(\text{Capital Contable Tangible} / \text{Pasivo Total})$

El capital contable tangible se determina de la siguiente forma:

Capital social pagado

(+) Superávit

(-) Activo intangible

- Patentes y marcas
- Crédito mercantil

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- Gastos de organización

(=) Capital contable tangible

Ejemplo:

Capital social pagado	\$2300
Superávit	700

Activo intangible	290
Patentes y marcas	\$80
Crédito mercantil	135
Gastos de organización	75

Pasivo Total	1700
--------------	------

$$\text{R.P.P.T.} = (2300+700-290)/1700 = 1.59$$

- I? **Lectura.** Los propietarios invierten \$1.59 en la empresa, por cada \$1.00 de inversión de los acreedores.
- II? **Significado.** Significa la protección que ofrecen los propietarios a los acreedores. La capacidad de crédito de la empresa.

5) **Razón de producción de pasivo circulante.**

$$\text{R.P.P.C.} = (\text{Capital contable tangible} / \text{pasivo total})$$

Ejemplo:

Capital social pagado	\$2300
Superávit	700
Activo intangible	290
Pasivo circulante	1300

$$\text{R.P.P.C.} = (2300+700-290)/1450 = 1.87$$

- I? **Lectura.** Los propietarios invierten \$1.75 en la empresa por cada \$1.00 de inversión de los acreedores a corto plazo.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

II? Significado. Representa la protección que ofrecen los propietarios a los acreedores a corto plazo.

6) Razón del Patrimonio Inmovilizado.

R.P.I. = (Activo fijo tangible / Capital contable tangible)

Ejemplo:

Activo fijo tangible	\$1350
Capital social pagado	2300
Superávit	700
Activo intangible	290

$$\text{R.P.I.} = 1350 / (2300+700-290) = 0.50$$

I? Lectura. \$0.50 están inmovilizados en inversiones permanentes o semipermanentes de cada \$1.00 del patrimonio de la empresa.

II? Significado. Indica la parte relativa del patrimonio de la empresa que se encuentra inmovilizado en inversiones de Activo Fijo Tangible.

7) Razón de protección del Capital Pagado.

R.P.C.P. = (Superávit / Capital social pagado)

Ejemplo:

Superávit	\$700
Capital Social pagado	2300

$$\text{R.P.C.P.} = (700/2300) = 0.30$$

I? Lectura. La empresa ha logrado aportar al capital pagado de los propietarios, por cada \$1.00 que han aportado los accionistas.

II? Significado. Indica hasta que punto la empresa puede sufrir pérdidas sin menoscabò o merma al capital social pagado.

8) Razón del índice de productividad o índice de rentabilidad.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

R.I.P. = (Utilidad Neta / Capital Contable)

Ejemplo:

Utilidad Neta	\$1800
Capital Contable	4500

R.I.P. = $1800/4500 = 0.40$

I? **Lectura.** Los propietarios de la empresa obtienen \$0.40 de utilidad o beneficio por cada \$1.00 de inversión propia.

II? **Significado.** Indica el porcentaje de productividad que produce la empresa a los propietarios.

9) **Razón de Rotación de cuentas y documentos por cobrar a clientes.**

R.C.C. = (Ventas Netas / Promedio de cuentas y Doctos. por cobrar a clientes)

Ejemplo:

Ventas netas	\$2800
Saldo inicial de documentos y Cuentas por cobrar a clientes	7000
Saldo final de documentos y Cuentas por cobrar a clientes	3000

R.C.C. = $(2800 / ((7000+3000)/2)) = 5.6$

I? **Lectura.** Las cuentas y documentos por cobrar de clientes se han recuperado 5.6 veces en el ejercicio a que se refieren las ventas netas.

II? **Significado.** El numero de veces que se completa el círculo comercial en el período a que se refiere las ventas netas.

10) **Razón de rotación de inventarios.**

R.I. = (Ventas netas / Promedio de inventarios o precio de ventas)

o bien

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

R.I. = (Costo de ventas / Promedio de inventarios a precio de costo)

Ejemplo:

Costo de Ventas	\$21000
Inventarios iniciales de mercancías	8000
Inventario final de mercancías	6000

$$R.I. = (21000 / (8000+6000 / 2)) = 3$$

- I? **Lectura.** 3 veces se han vendido los inventarios de mercancías en el precio a que se refiere en costo de ventas.
- II? **Significado.** Esta razón indica la rapidez de la empresa en efectuar sus ventas.

11) **Razón de rotación de cuentas y documentos por pagar a proveedores.**

R.C.P. = (Compras netas / promedios de cuentas y documentos por pagar de proveedores)

Ejemplo:

Ventas netas	\$28000
Saldo inicial de documentos y cuentas por pagar a proveedores	3500
Saldo inicial de documentos por pagar	2000

$$R.C.P. = (28000(3500+2500/2)) = 4.67$$

- I? **Lectura.** 4.67 se han pagado las cuentas y documentos por pagar a proveedores en el período al que se refieren las compras netas.
- II? **Significado.** Indica el número de veces que se renueva el promedio de cuentas y documentos por pagar de proveedores en el período al que se refieren las compras.

B.5.5. CAPITAL DE TRABAJO.

El capital de trabajo es la diferencia entre el Activo Circulante y el Pasivo a Corto plazo

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

Lo esencial en el capital de trabajo radica en despejar la interrogativa ¿Cuál es la cantidad óptima de capital de trabajo que debe mantener la empresa? Anteriormente se decía que debería de ser de 2 a 1, esto es, crear una provisión del 100% para una posible pérdida de activo circulante en caso de una liquidación forzada. Actualmente la liquidez de una empresa se determina mediante el análisis de la cantidad adecuada que habrá de mantenerse de las partidas que constituyen la proporción mencionada.

La proporción del capital de trabajo no es una medida adecuada que reporte un nivel óptimo, pero si un indicador del grado en que el activo circulante pueda reducirse y ser suficiente para cubrir el pasivo a corto plazo. Por lo anterior, los directivos de la empresa pueden tomar dos tipos de decisiones sobre el capital de trabajo:

- a? Decisión estratégica relativa a niveles finales del capital de trabajo. Se relaciona con la combinación de riesgos y rentabilidad, con fuentes alternativas de financiamiento, con la administración de los plazos y tasas de interés, con la eficiencia del control de inventarios, con las decisiones sobre políticas de financiamiento, entre otras.
- b? Decisión táctica relacionada con operaciones diarias. Los ajustes a corto plazo en el activo circulante y pasivo a corto plazo para hacer frente a las situaciones temporales.

**SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES**

EL CAPITAL DE TRABAJO SE MODIFICA POR:

AUMENTOS

- a) Utilidades que se aplican al pago de dividendos, en la compra de activos fijos u otros similares
- b) Reservas creadas para las amortizaciones y depreciaciones
- d) Disminución de capital
- c) Obligaciones a largo plazo
- e) Pago de dividendos a accionistas
- d) Emisión de acciones en mayor cantidad a la que se necesita

- e) Venta de activo fijo que no ha sido reemplazado

DISMINUCIONES

- a) Pérdida del ejercicio
- b) Compras de activos fijos
- c) Pago de pasivos a largo plazo

B.6. REEXPRESION DE ESTADOS FINANCIEROS.

CONCEPTO. Hemos visto en capítulos anteriores que la contabilidad tradicional esta basada en el valor histórico original y las cifras que presentan los Estados Financieros están medidas en términos del número de unidades monetarias erogadas para efectos de medición, por lo tanto, será confiable en tanto la unidad de medida permanezca constante conforme al poder adquisitivo, debido a esto en épocas inflacionarias pierden validez estas medidas, dado que el valor del dinero está determinado por la cantidad de bienes y servicios que pueden adquirirse, debido a esto la Comisión de Principios de Contabilidad del Instituto Mexicano de Contadores, se ha preocupado en emitir un boletín que permita unificar los criterios de registro, actualización y presentación de las cifras, por tal motivo emite el Boletín B-10 con sus documentos de adecuación.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.6.1. CONCEPTO Y MÉTODOS DE ACTUALIZACIÓN DE PARTIDAS NO MONETARIAS.

Existen dos métodos para actualizar la información financiera:

- a? **El método de ajuste por cambios en el nivel general de precios**, que consiste en corregir la unidad de medida empleada por la contabilidad tradicional, utilizando pesos constantes en vez de pesos nominales.
- b? **El método de actualización de costos específico**, conocido también como valores de reposición, el cual se funda en la medición de valores que se generan en el presente, en lugar de valores provocados por intercambios realizados en el pasado.

Para reflejar en una forma más adecuada los efectos de la inflación, en la primer etapa debe actualizarse por lo menos los siguientes renglones:

- Inventario y costo de ventas
- Inmuebles, maquinaria y equipo, la depreciación acumulada y la del período
- Capital contable y

Además deberán determinarse:

- a? El resultado por tenencia de activos no monetarios
- b? El costo integral de financiamiento

Las partidas se clasifican de acuerdo a su comportamiento en épocas inflacionarias. Al momento de actualizar las cifras históricas por cifras al nivel general de precios actual, es muy importante saber distinguir entre aquellas partidas que están valuadas en unidades monetarias corrientes y que por lo cual no requerirán de ajustes por el nivel de precio actual, de aquellas que si requieren ajustes para que sean valuadas en términos de unidades monetarias actuales, esto es, las primeras se conocen como Partidas monetarias y las segundas como Partidas no monetarias.

Partidas monetarias. Representan un valor nominal fijo independiente de los cambios en el nivel general de precios, en épocas de inflación, los pasivos de este tipo

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

generan utilidad y los activos generan pérdida y se dispone de ellos mediante transacciones con terceros de cobro o de pago.

Partidas no monetarias. Son las que no tienen valor nominal fijo, porque conservan su valor intrínseco, los tenedores de esta partidas no ganan ni pierden y se dispone de ellos mediante el uso, consumo, venta, liquidación y aplicación de resultados.

La diferencia entre activos y pasivos monetarios se denomina **Posición Monetaria**, esta es corta cuando los pasivos exceden a los activos, está situación genera utilidad en épocas de inflación y es larga cuando los activos son superiores a los pasivos y consecuentemente se genera una pérdida en épocas de inflación.

Para identificarlos más, a continuación se presentan aquellas partidas que el Boletín B-10 da a conocer:

MONETARIAS

Efectivo en caja y bancos
Depósitos a plazo CETES
Inversiones en obligaciones a renta fija y con vencimiento próximo
Cuentas por Cobrar M.N.
Estimación cuentas incobrables
Depósitos a plazo
Cuentas por cobrar con asociadas y subsidiarias
Anticipos a proveedores con precio no garantizado
Cuentas por pagar M.N.
Anticipos de clientes con precio no garantizado
Cuentas por pagar afiliadas
Pasivos a largo pagaderos en efectivo

NO MONETARIAS

Inversiones en acciones
Inventarios
Inversiones en acciones a largo plazo
Inmuebles planta y equipo
Depreciación acumulada
Anticipos a proveedores con precio garantizado
Impuestos diferidos con saldo deudor
Activos intangibles
Anticipos de clientes con precio garantizado
Interés minoritario
Obligaciones por servicios de garantía
Impuestos diferidos saldo acreedor

B.6.2. CONCEPTO Y CÁLCULO DEL COSTO INTEGRAL DE FINANCIAMIENTO.

CONCEPTO. El boletín B-10, dice que en una época inflacionaria el concepto de costo de financiamiento se amplía para incluir, además de los intereses, **las fluctuaciones cambiarias y el resultado por posición monetaria**, debido a que estos factores repercuten directamente sobre el monto a pagar por el uso de la deuda. En el caso de pasivos en moneda nacional la tasa de andará es alta, entre otras cosas, porque se trata

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

de cubrir la disminución en el poder adquisitivo del dinero. Para los pasivos en moneda extranjera, su costo está determinado por los intereses, las fluctuaciones cambiarias y por las disminuciones en el poder adquisitivo de la moneda.

Al haberse contraído pasivos, se incurre en costos de financiamiento por el simple transcurso del tiempo, consecuentemente, se identifican con un período determinado, por lo tanto y de acuerdo con el principio del período contable y con el de realización se deben llevar a los resultados del período con base en lo devengado.

Para que exista congruencia (a partidas de igual naturaleza corresponde un tratamiento contable igual) se deben llevar a resultados todos los elementos que forman el costo integral de financiamiento: Intereses, Fluctuaciones cambiarias y Resultado por posición monetaria. En aquellos casos en que se capitalicen costos financieros correspondientes a una fase preoperacional de inversiones en activos fijos, estos deberán comprender los mismos conceptos de interés, resultados cambiarios y resultados por posición monetaria.

El llevar a resultados sólo algunos de los elementos mencionados en el párrafo anterior distorcionaría el conocimiento del costo real de financiamiento, la cifra de utilidad y violaría los principios del período contable y de realización.

Conforme al cuarto documento de adecuación al Boletín B-10 la revelación de la posición monetaria en moneda extranjera se revelará en el cuerpo de los Estados Financieros o a través de sus notas.

VALUACIÓN.

Las reglas de valuación relativas a las fluctuaciones cambiarias y al resultado por posición monetaria son:

Fluctuaciones Cambiarias: Se determinan mediante la paridad técnica o de equilibrio la cual se considera como la estimación de la capacidad adquisitiva (poder de compra) de la moneda nacional respecto de la que posee en su país de origen una divisa, en una fecha determinada. Representan, en consecuencia, una magnitud que, en condiciones similares, tiende a constituir el precio natural de la divisa, en unidades monetarias del país con que se relaciona el principio de la paridad del poder de compra o de equilibrio subraya que existen en la economía fuerzas estabilizadoras que tienden a efectuar fluctuaciones amplias y aleatorias del tipo de cambio. Estas pueden darse a corto plazo, pero a lo largo de períodos suficientemente extensos a relación entre tipos de cambio y niveles de precios es muy estrecha.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

La paridad técnica frecuentemente es distinta de la oficial o de mercado debido a que radica en que una y otra responden, a menudo, a necesidades diferentes que derivan de una razón fundamental que el hombre de negocios y el que prepara la información financiera deber tener presente, pero no necesariamente a las medias macroeconómicas reflejadas en el segundo tipo de paridad, que incluyen consideraciones a largo plazo en las ordenes de proyección nacional económica social, tienen por que coincidir con aquellas que pudieran ser las más adecuadas para el desarrollo de una empresa privada. Por lo antes expuesto destaca la necesidad de que cada uno de los antes económicos se tengan presentes estas situaciones cuando se lleve a cabo la cuantificación de sus resultados cambiarios y estimaciones, con un enfoque previsor, hasta que monto puede soportarse el endeudamiento en moneda extranjera.

El objetivo básico de la norma citada en el párrafo anterior radica en lograr que la empresa que se endeude en moneda extranjera, provisionen sistemáticamente su posición monetaria corta respecto del conjunto de las divisas en que la sustenten, en función de la paridad técnica o de equilibrio, cuando ésta sea superior a la del mercado que esté sujeta la empresa.

Para el cálculo de resultados por incremento o reducción en posición monetaria corta, se presentan las siguientes reglas:

- 1? Todos los cálculos se harán en función de la posición monetaria global de las divisas y no en forma separada los activos y pasivos.
- 2? Se utiliza la base de paridad técnica o de mercado, la que sea mayor.
- 3? Los resultados del período sólo se afectarán por incrementos o reducciones en la posición monetaria corta y hasta el límite en que ésta llegara a desaparecer y se transformara en larga.
- 4? Las reducciones transitorias en la posición monetaria corta al finalizar un período determinado, que se restablezcan parcial o totalmente a su nivel previo o se incrementen por encima de este nivel al principio del siguiente período, no serán computadas en el cálculo del resultado cambiario correspondiente. Para este propósito, se entenderá por fin de período el último mes del mismo y por principio del nuevo los dos primeros meses del siguiente siempre que se trate de ejercicios anuales.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

- 5? En los casos en que la empresa refleje una posición monetaria larga al finalizar el período, se utilizará la paridad de mercado para la valuación de activos monetarios en moneda extranjera, sin ajuste adicional alguno.
- 6? Para el cálculo se tomará en cuenta la diferencia entre la paridad técnica a que se hubiese valuado la posición monetaria corta en el conjunto de divisas al principio del período y la existente al fin del mismo o entre aquella y la utilizada al disponerse de un activo o pasivo en moneda extranjera, individualmente.
- 7? Los activos o pasivos en una divisa que se contraigan y dispongan individualmente en el curso de un período determinado, se computarán para los fines de la determinación de resultados, a la paridad de mercado que haya regido al momento de efectuarse ambas transacciones.
- 8? Para el cómputo de la paridad técnica se usarán, en el caso del peso mexicano con el dólar norteamericano, los índices de precios al consumidor publicados respectivamente por el Banco de México y por el United States Department of Commerce, a través del Bureau of Economic Analysis (Survey of Current Business). Para el caso del cómputo de la paridad de equilibrio con el resto de divisas diferentes al dólar norteamericano, respecto del peso mexicano, se usará como punto de partida de la paridad que guarde cada una de estas divisas respecto del propio dólar norteamericano, relacionando esta paridad con la de equilibrio entre estas dos últimas divisas.

Para el cálculo se tomará 1977 como año base, ya que de acuerdo con varios estudios económicos, en ese año las paridades técnicas y de mercado eran prácticamente iguales. Se determinará aplicando la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Indices de precios en México a partir del año base}}{\text{Índice de precios en Estados Unidos a partir del año base}} \times \text{Tasa de cambio en el año}$$

Efecto por posición monetaria. El efecto por posición monetaria es producto de decisiones eminentemente financieras. Nace del hecho de que existen activos monetarios que durante una época inflacionaria ven disminuido su poder adquisitivo, al mismo tiempo que siguen manteniendo su valor nominal. En el caso de los activos monetarios esto provoca pérdida, ya que cuando la empresa los convierte en dinero o haga uso del mismo, dispondrá de una cantidad igual al valor nominal de éstos pero con un poder adquisitivo menor. Por lo que respecta a las deudas, el fenómeno es exactamente el mismo pero con un efecto favorable para la empresa, ya que liquidará un pasivo con cantidades de dinero de menor poder adquisitivo.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

La cuantificación correcta del efecto por posición monetaria está condicionada por la adecuada segregación de las partidas no monetarias y cuyos conceptos ya se dieron a conocer al principio de este capítulo.

Determinación del efecto por posición monetaria.

El efecto monetario debe cuantificarse en unidades monetarias de poder adquisitivo similar al de los otros componentes del estado de resultados. Para este propósito, el efecto monetario del período será la suma algebraica de los efectos monetarios mensuales determinados aplicando a las posiciones monetarias existentes al principio de cada mes, las tasas de inflación de los meses correspondientes (cuantificadas estas últimas, con base en el Índice Nacional de Precios al Consumidor). El total del período será la sumatoria de todos los movimientos mensuales por este concepto, expresados en pesos de poder adquisitivo de la fecha del Balance General.

Presentación.

El efecto de las fluctuaciones cambiarias y el efecto por posición monetaria deben ser elementos integrantes de la información contenida en el Estado de Resultados, en seguida de la utilidad de operación, en un rubro que se podría denominar Costo Integral de Financiamiento. Este se desglosará en cada uno de sus componentes, ya sea en el mismo estado o en una nota.

B.7. EL PAPEL DE LA INFORMACIÓN FINANCIERA EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

B.7.1. IMPORTANCIA

Es innegable que un problema que agobia a la sociedad a nivel macro y microeconómico, es la escasez de recursos, ante una multiplicidad de necesidades que exigen satisfacción.

La solución radica en: contar con expertos capaces de efectuar una apropiada evaluación que canalice los recursos escasos a aquellas actividades que realmente lo necesitan.

Dichas actividades se jerarquizarán por preferencia, seleccionando en una primera instancia a las más rentables. El estudio es muy minucioso ya que compromete los recursos por varios periodos con el fin de que generen en el futuro un mayor poder de compra (entiéndase como inversión).

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.7.2. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

- 1? Definición de cada uno de los proyectos de inversión que se tengan. Implica: Determinar la inversión del mismo, los flujos de efectivo que generará cada proyecto (positivos o negativos), la vida útil del proyecto, el valor de rescate (si lo hay) y toda la información cualitativa que se considere necesaria para el análisis.
- 2? Calcular el costo de capital ponderado de la empresa. Consiste en determinar en promedio cuánto le cuesta a la empresa cada peso que maneja, lo que servirá de punto de referencia en el análisis cuantitativo de los proyectos, ya que será la tasa de rendimiento mínimo aceptable por la empresa (o tasa de descuento a aplicar).
- 3? Análisis cuantitativo. En esta etapa se evaluará cada uno de los proyectos por medio de los diferentes métodos cuantitativos, culminando dicha evaluación a través de un enfoque matricial que sintetizará los resultados de cada uno de los métodos y permitirá seleccionar los proyectos, tomando en consideración todos los métodos cuantitativos que existan, de acuerdo con la importancia concedida a cada uno de ellos, así como sus condiciones de aplicación.
- 4? Selección de los proyectos. Analizado cada proyecto por medio del método cuantitativo, debe ser integrado con el aspecto cualitativo para el proceso de selección; esto significa tomar en consideración variables como el rendimiento que generará el proyecto, la urgencia del mismo, el riesgo que encierra, la necesidad de llevarlo a cabo, etcétera. La selección no deberá ser encarada en forma parcial, en función de rentabilidad, sino en unión con los aspectos cualitativos explicados.
- 5? Seguimiento de los proyectos. Una vez que se han seleccionado los proyectos en función de las variables antes mencionadas, sigue la etapa de vigilar que los beneficios que se esperaban del proyecto se estén logrando de acuerdo con lo planeado. De no ser así, hay que efectuar las correcciones necesarias, hasta asegurarse que el proyecto se cumpla de acuerdo a lo previsto.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.7.2.1. DEFINICIÓN DE CADA UNO DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN:

Dependiendo de la calidad y confiabilidad de la información se producirá el éxito o el fracaso del mismo. Definición: (enmarcar o circunscribir un objeto determinado) Determinar o enmarcar el monto de dinero que va a requerir la inversión, los flujos de efectivo que generará y toda la información cualitativa indispensable para el análisis (relevante y confiable).

B.7.2.1.1. COMO DETERMINAR LA INVERSIÓN DE UN PROYECTO.

Los recursos son los desembolsos en efectivo que exige el proyecto para empezar a desarrollar su actividad propia (generar beneficios).

Determinar el monto correcto de la inversión. (donde el valor de rescate de un activo reduce el monto de la inversión del nuevo activo; y en expansiones o reemplazos considerar la inversión fija (instalaciones, maquinaria, edificio, etcétera), así como la inversión flexible o capital en trabajo).

B.7.2.1.2. LOS FLUJOS DE EFECTIVO DE UN PROYECTO.

El flujo de efectivo es un concepto homogéneo más objetivo para todos los profesionales interesados en el análisis. Los flujos de efectivo absolutos: son aquellos generados por un proyecto que no tiene relación con ningún otro. Los flujos de efectivo relativos: se consideran relacionados con otros proyectos. Ambos deben ser diferenciados entre flujos positivos y negativos, donde los primeros son los ingresos que genera un proyecto o bien los ahorros que va a provocar, y los flujos negativos son los desembolsos. Flujo neto de efectivo entonces viene a ser la diferencia entre ambos flujos.

B.7.2.1.3. EL PAPEL DE LA DEPRECIACIÓN EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS.

El gasto por depreciación es deducible de impuestos (gasto desembolsable), siendo un ahorro real en el pago. Otras fuentes lo citan como un "estímulo fiscal a la inversión".

Existen varios métodos para depreciar un activo, siendo el de línea recta y el de depreciación acelerada los más comunes.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.7.2.2. COSTO DE CAPITAL DE LA EMPRESA.

El dinero tiene un costo y se trata de que el rendimiento que genere ese dinero sea el mayor posible respecto al costo del mismo. También sirve como marco de referencia o tasa mínima a la cual deben descontarse los flujos de efectivo de un proyecto para traerlos a valor presente.

B.7.2.2.1. NATURALEZA

COSTO DE CAPITAL PONDERADO

Es lo que cuesta en promedio a la empresa cada peso que está utilizando. Para determinarlo se necesita conocer el capital de cada una de las fuentes de financiamiento de la empresa (tasa de interés que tanto acreedores como propietarios desean les sea pagada para conservar e incrementar sus inversiones).

B.7.2.2.2. CÁLCULO DEL COSTO DE CAPITAL PONDERADO.

(Meter fórmula de F.M.)

B.7.2.3. ANÁLISIS CUANTITATIVO.

Los métodos cuantitativos se clasifican en dos grandes grupos:
no consideran el valor del dinero a través del tiempo,
sí lo hacen.

Primer grupo:

B.7.2.3.1. MÉTODO DE PERIODO DE RECUPERACIÓN, (PAY-BACK).

Determinar en cuánto tiempo se recupera la inversión (elegir aquellos proyectos que se recuperen más rápido).

B.7.2.3.2. VALOR ACTUAL NETO (VALOR PRESENTE NETO)

Para traer los flujos de efectivo (positivos o negativos) netos a valor presente a una tasa de interés dada (la mínima tasa debe ser la del costo de capital) y compararlos con el monto de la inversión.

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

B.7.2.3.3. TASA INTERNA DE RENDIMIENTO.

Encontrar aquella tasa a la que se descuenten los flujos positivos de efectivo, de tal manera que su valor actual sea igual a la inversión.

B.7.2.4. SELECCIÓN DE LOS PROYECTOS

El proyecto seleccionado será aquel o aquellos que generan más rendimiento o mayor valor actual neto. No siendo la única variable, considere además el riesgo, la urgencia, la necesidad de dicha inversión, y si son o no proyectos complementarios.

B.7.2.5. SEGUIMIENTO O AUDITORÍA DE LOS PROYECTOS.

Hay que controlar o dar seguimiento para detectar si están generado los flujos que se esperaban de él (de no ser así, deben aplicarse las acciones correctivas necesarias).

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICO-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

BIBLIOGRAFÍA

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

1. PROGRAMA HIDRÁULICO 1995-2000
PODER EJECUTIVO FEDERAL
2. SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN
JAMES A. SENN
GRUPO EDITORIAL IBEROAMÉRICA
3. CONTABILIDAD I. Introducción a la Contabilidad
JUAN CARLOS TORRES TOVAR
DIANA
4. PRINCIPIOS DE CONTABILIDAD GENERALMENTE ACEPTADOS
INSTITUTO MEXICANO DE CONTADORES PÚBLICOS
5. INTRODUCTION TO FINANCIAL ACCOUNTING
CHARLES T. HORNGREN
PRENTICE HALL
6. CONTABILIDAD FINANCIERA
GERARDO GUAJARDO CANTÚ
MC. GRAW HILL
7. CONTABILIDAD DE COSTOS Conceptos y aplicaciones para la toma de
decisiones gerenciales
POLIMENI/FABOZZI/ADELBERG
MC. GRAW HILL
8. CONTABILIDAD DE COSTOS. Un Enfoque de Gerencia
CHARLES T. HORNGREN
PRENTICE HALL INTERNACIONAL
9. CONTABILIDAD ADMINISTRATIVA
DAVID NOEL RAMÍREZ PADILLA
MC. GRAW HILL
10. MANAGEMENT ACCOUNTING Text and Cases
ROBERT N. ANTHONY
RICHARD D. IRWIN
11. FINANCIAL AND COST ANALYSIS. For Egeineering and Technology Management
HENRY E. RIGGS
JOHN WILEY & SONS

SISTEMA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE
PROYECTOS DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES

12. FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA
J. FRED WESTON / EUGENE F. BRIGHAM
NUEVA EDITORIAL INTERAMERICANA
13. ECONOMÍA DEL PROYECTO EN INGENIERÍA
H. G. THUESEN / W. J. FABRYCKY / G. J. THUESEN
PRENTICE HALL INTERNACIONAL
14. MANAGERIAL ECONOMICS AND BUSINESS STRATEGY
BAYE, R. M./BEIL R. O.
IRWIN
15. MANAGERIAL ECONOMICS
MAURICE S. C./THOMAS C R.
IRWIN

B.95