

Universidad Autónoma de Guadalajara

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA

29 Ejes...



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

"PROYECTO DE PREINVERSION DE UNA PLANTA
PURIFICADORA DE AGUA EN LA CIUDAD DE
IRAPUATO, GUANAJUATO".

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
(AREA INDUSTRIAL)

P R E S E N T A

JUAN MANUEL PARAMO VARGAS

GUADALAJARA, JALISCO. 1987



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 está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

I N D I C E

PROYECTO DE PREINVERSION DE UNA PLANTA PURIFICADORA DE AGUA
EN LA CIUDAD DE IRAPUATO, GUANAJUATO.

	<u>PAGINA</u>
DEDICATORIA	
INDICE	
INTRODUCCION.	1
CAPITULO I .- <u>ANTECEDENTES</u>	3
1.- OBJETIVOS..	3
2.- DATOS HISTORICOS.	4
3.- ASPECTOS INDUSTRIALES Y COMERCIALES.. . . .	5
CAPITULO II .- <u>ESTUDIO DE MERCADO</u>	8
1.- AREA DE MERCADO	8
2.- ANALISIS DE LA DEMANDA.	9
3.- ANALISIS DE LA OFERTA	13
4.- MECANISMOS PARA LA DETERMINACION DEL PRECIO DEL PRODUCTO.	16
5.- CANALES DE COMERCIALIZACION Y PUBLICIDAD. . .	17
6.- POSIBILIDADES DEL PROYECTO.	18

CAPITULO III	.- LOCALIZACION DE LA PLANTA .	
1.-	MACROLOCALIZACION	19
2.-	MICROLOCALIZACION	19
3.-	INTEGRACION EN EL MEDIO	25
4.-	CONDICIONANTES NATURALES.	25
5.-	CONDICIONANTES INSTITUCIONALES.	26
6.-	JUSTIFICACION	28
CAPITULO IV	.- INGENIERIA DEL PROYECTO .	
1.-	VOLUMEN DE PRODUCCION	30
2.-	ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DEL PRODUCTO. . .	31
3.-	TECNOLOGIA.	31
4.-	DESCRIPCION DEL PROCESO	45
5.-	LEY OUT	47
6.-	SEGURIDAD E HIGIENE	52
7.-	PROGRAMACION DEL PROYECTO	55
CAPITULO V	.- PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION .	
1.-	PROGRAMAS DE PRODUCCION	56
2.-	ORDENES DE TRABAJO.	59
3.-	INVENTARIOS DE ENVASE Y PRODUCTO TERMINADO. .	59
4.-	DESPACHO.	62
5.-	DISTRIBUCION DEL PRODUCTO	62
CAPITULO VI	.- CONTROL DE CALIDAD .	
1.-	PROCEDIMIENTO DE CONTROL.	64
2.-	RANGOS DE CALIDAD	66
3.-	MEDIOS DE CONTROL	67
4.-	INSPECCION Y MUESTREO	68
CAPITULO VII	.- ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO .	
1.-	PUNTO DE EQUILIBRIO	69
2.-	TASA INTERNA DE RENDIMIENTO	78
3.-	DISPONIBILIDAD DE RECURSOS FINANCIEROS DE INVERSION	83
4.-	NECESIDADES TOTALES DE CAPITAL.	85
5.-	EVALUACION DEL PROYECTO	86
CONCLUSIONES.		88
ANEXO "A"	.- CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE PRODUCCION . . .	89
BIBLIOGRAFIA.		107

I N T R O D U C C I O N

En este estudio se analizarán aspectos TECNICOS, ECONOMICOS y de MER
CADO, los cuales son importantes para decidir sobre el futuro del presente pro-
yecto.

En el CAPITULO I se estudiarán los aspectos Económicos y Sociales, -
así como datos geográficos de la Ciudad de Irapuato, Guanajuato.

En el CAPITULO II se cuantificará la oferta y demanda del producto a
comercializar, con el objeto de ver qué posibilidades tiene el proyecto.

En el CAPITULO III se decidirá sobre una adecuada localización (ubi-
cación) de la Planta. También se analizarán los requisitos legales relaciona-
dos.

En el CAPITULO IV se analizarán aspectos tan importantes como :

- Definir el volumen de producción,
- Realizar la selección de equipo,
- Descripción del proceso, entre otros.

En el CAPITULO V se tratará sobre los programas de producción, medios
de distribución del producto e inventarios sobre producto terminado.

En el CAPITULO VI se definirán los rangos de calidad, medios de control y la forma de llevar dicho control.

En el CAPITULO VII se decidirá sobre la rentabilidad o no rentabilidad del proyecto.

C A P I T U L O I

A N T E C E D E N T E S

1.1.- OBJETIVOS.

- Se pretende comercializar agua purificada en garrafones de vidrio con una capacidad de 20 litros, con las siguientes características y especificaciones, de acuerdo con los parámetros establecidos por la Secretaría de Salubridad y Asistencia.
 - Sin olor, sin color y sin sabor.
 - Química y bacteriológicamente pura.
 - Usos :
 - a) Para consumo diario.
 - b) Para preparar aguas frescas.
 - c) Para preparar alimentos.
 - d) Para la preparación de cubos de hielo.
 - e) Para combinarlo con otras bebidas.

- Además se contará con una nueva fuente de trabajo, con lo cual se contribuirá al desarrollo de la localidad.

- Con la realización de este proyecto, se buscará obtener una utilidad - que esté de acuerdo con la inversión a realizar.

1.2.- DATOS HISTORICOS.

Se hizo un censo del Obispado de Michoacán en 1631. Irapuato aparece en el mismo, ya como curato con parroquia.

En el año de 1710, los comerciantes y agricultores elevan petición al Virrey, de pedirle para entonces Congregación, Merced o Título.

Irapuato tuvo antecedentes indígenas, anteriores al descubrimiento de América. Su antecedente es Otomí. Después con inmigraciones tarascas o michoacanas.

Temperatura media anual : 19.9 grados centígrados.

Agua : El agua en esta ciudad es abundante y se cuenta con agua potable.

Precipitación pluvial : Anual máxima . . . 345.9 mm.
Anual mínima . . . 235.0 mm.

Crecimiento anual natural : 20.0 %

Terreno : La resistencia promedio del terreno a dos metros de profundidad, es de 1,600 Kilogramos por centímetro cuadrado (Kg/cm²). Predomina la tierra negra o arcillas expansivas.

Población y crecimiento : Año 1970. . . . 179,890 Habitantes.
Año 1977. . . . 250,000 Habitantes.
Año 1985. . . . 410,000 Habitantes.
Año 2000. . . . 1'250,000 Habitantes.
(posiblemente)

Urbanización : Su trazo fué siguiendo el curso de los ríos, por ser ésta una depresión natural que correspondía a los ríos de la sierra de Guanajuato. Esta forma de construcción se ha seguido en la parte vieja, salvo algunos fraccionamientos que se han corregido. Algunos de los principales ríos son : Río Guanajuato, Río Silao, Río Temascalfo.

Comunicaciones : Los medios de comunicación son excepcionales. Tiene grandes carreteras, con comunicación a diferentes partes de la República Mexicana; un buen servicio de ferrocarril, servicio telefónico y servicio de télex.

Fuentes de financiamiento : Debido a la gran actividad comercial que tiene lugar en la comunidad, hay varias instituciones de crédito, algunas de las más importantes son las siguientes :

- BANCOMER,
- Banca SERFIN,
- BANAMEX,
- Banco BCH,
- Multibanco COMERMEX.

1.3.- ASPECTOS INDUSTRIALES Y COMERCIALES.

Considerando la buena ubicación geográfica de la Ciudad de Irapuato, así como sus excelentes medios de comunicación, se comprenderá -- que las posibilidades de desarrollo son muchas.

La ciudad no se ha desarrollado industrialmente, en gran parte debido a la falta de atención a este aspecto por parte del Gobierno, al no buscar medidas que motiven al inversionista a establecerse en este lugar. Es importante mencionar que en la actualidad se presenta un importante desarrollo industrial.

El tipo de comercio que predomina, es el comercio en pequeño.- Siendo los más importantes, las tiendas de abarrotes, farmacias, papelerías, refaccionarias, zapaterías y tiendas de ropa en general.

PRINCIPALES RAMAS INDUSTRIALES
INSTALADAS EN LA CIUDAD DE IRAPUATO

EMPRESA	NUMERO DE EMPRESAS	A C T I V I D A D E S	INVERSION
A	123	Alimenticias.	\$3,500'056,000
B	83	Metal-Mecánica.	\$1,647'156,000
C	34	Química y Paraquímica.	\$ 945'974,000
D	220	Industria de servicios.	\$ 192'386,000
E	23	Materiales para construcción	\$ 186'345,000
F	21	Industria artículos para el hogar	\$ 180'324,400
G	36	Bienes de capital.	\$1,796'000,000
H	68	Industria del vestido.	\$ 787'500,000
TOTALES	608		\$9,235'741,400

Fuente de Información : CANACINTRA IRAPUATO
Agosto de 1986.

EMPRESA	OCUPACION	CAPACIDAD DE PRODUCCION ANUAL INSTALADA	SALARIOS Y PRESTACIONES AL AÑO
A	9,286	\$ 9,386'626,000	\$ 1,885'058,000
B	2,800	\$ 4,941'610,000	\$ 991'211,500
C	860	\$ 2,837'924,000	\$ 325'688,600
D	1,386	\$ 372'987,000	\$ 211'018,500
E	1,350	\$ 838'552,000	\$ 245'954,000
F	820	\$ 725'719,320	\$ 192'628,000
G	2,280	\$ 4,592'000,000	\$ 682'480,000
H	5,320	\$ 1,650'000,000	\$ 648'125,000
	24,102	\$25,345'218,320	\$ 5,182'162,100

Fuente de información : CANACINTRA IRAPUATO

Agosto de 1986.

C A P I T U L O I I

E S T U D I O D E L M E R C A D O

2.1.- AREA DEL MERCADO.

Según datos obtenidos en el Archivo Histórico Municipal de la Ciudad de Irapuato, la población en el año de 1985 es de 410,000 habitantes, con una tasa de crecimiento anual promedio del 8.0%, distribuidos en una extensión de aproximadamente 18 Kilómetros cuadrados (Km²).

El producto se distribuirá en la mayor parte de la ciudad, eliminándose algunas zonas por presentar problemas de distribución, como son las siguientes :

- Colonia San Martín de Porres : Por no tener los caminos de ingreso en buen estado, por lo que el equipo de reparto sufriría muchas averías de consideración, aumentando los gastos de transporte.

- Colonia Nuevo México : Por estar muy retirada de la Planta, a las orillas de la ciudad y tener en muy mal estado sus calles, lo cual dificulta la entrada del equipo de reparto.

No se llevarán este producto a todos aquellos lugares que por su lejanía o mal estado de sus calles, presenten graves problemas para el equipo de reparto. En esta situación se encuentran la Colonia Lázaro Cárdenas y la Colonia Los Olivos.

Este producto se venderá también a particulares, los cuales lo distribuirán en los lugares donde no hay plantas purificadoras de agua - como son : Pueblo Nuevo, Purísima del Jardín y Cueramaro. Con lo cual - el área del mercado se incrementa.

2.2.- ANALISIS DE LA DEMANDA.

Es muy importante para el éxito del proyecto, la evaluación y pronóstico de la demanda del mercado. La cifra principal que se necesitará es el pronóstico de ventas, debido a que es la base de todos los -- presupuestos y operaciones a realizar en la planta.

El cálculo de la demanda se efectuó en base a la cantidad de - habitantes en la ciudad, cantidad que actualmente es de aproximadamente: 442,800.

Sin embargo, considerando que en algunas zonas no se distribuirá el producto, para cuestiones de este estudio, se considerará una población de 350,000 habitantes.

Pero la demanda cuantificada anteriormente no se puede considerar como la definitiva para nuestro estudio, ya que existen una serie de factores que no fueron considerados en este análisis.

Para un mejor estudio de la demanda, se efectuaron encuestas - entre la población, obteniéndose los siguientes resultados :

- a) Aproximadamente el 80% de la población consume agua de la suministrada por la red municipal de agua potable o pozos particulares. Esta - agua no es sometida a un adecuado tratamiento de purificación.
- b) De este 80%, un 10% utiliza filtros, con lo cual se obtiene agua de - una mejor calidad.
- c) El 20% restante consume agua de garrafón marca Pureza o Electropurifi cada Irapuato, por considerarla libre de bacterias y de utilidad para

mantener una buena salud.

- d) La mayoría de las personas que consumen agua de garrafón, han tenido en alguna ocasión problemas de abastecimiento. Razón por la cual muchos clientes han dejado de consumirla.
- e) Más del 80% de los entrevistados consideran que el agua de garrafón - que se vende actualmente, es de mala calidad. Razón importante por la cual estas personas no la consumen.
- f) De las personas que consumen este producto, el 50% estaría dispuesto a cambiar de marca, siempre y cuando ésta les ofrezca una mejor calidad y un buen abastecimiento.
- g) De las personas que no consumen este producto, aproximadamente el 50% estaría dispuesto a consumirlo, si la calidad es buena y el precio no muy alto.
- h) Los clientes que no están interesados en la adquisición de este producto, no lo están porque no tienen la costumbre de consumirlo, nunca lo han hecho, lo consideran innecesario, no tienen los recursos económicos necesarios para su adquisición, etc..

Para efectos de este estudio se considerará un consumo promedio de 0.5 litros de agua al día por persona.

Enseguida se resumen los datos obtenidos y se efectúa una proyección de la demanda para los próximos cuatro años.

DEMANDA TOTAL ACTUAL.

POBLACION TOTAL	POBLACION USUARIA	CONSUMO DIARIO	DEMANDA ESTIMADA
350,000 habitantes	245,000 habitantes	0.5 Lts/día	122,500 Lts.

% DE DEMANDA.

% DE DEMANDA A SATISFACER	LITROS TOTALES	GARRAFONES TOTALES
70	122,500	6,125

NOTA : Las cantidades anteriores son totales/día.

PROYECCION DE LA DEMANDA.

AÑO	POBLACION TOTAL	POBLACION USUARIA	DEMANDA ESTIMADA
	habitantes	habitantes	litros
1	350,000	245,000	122,500
2	378,000	264,600	132,300
3	408,240	285,768	142,884
4	440,890	308,623	154,311
5	476,161	333,313	166,656
6	514,254	359,978	179,989

2.3.- ANALISIS DE LA OFERTA.

Para el estudio de la oferta se visitaron las plantas que existen en la ciudad y se platicó con los encargados de las mismas.

Estas plantas son :

- 1) "PUREZA", Agua purificada.

Planta : Carretera Panamericana Kilómetro 316. A 11 kilómetros de la ciudad de Irapuato.

Depósito : Hidalgo # 300.

- 2) Agua Electropurificada de Irapuato.

Planta y depósito : Sóstenes Rocha # 428.

La situación de estas plantas es la siguiente :

P L A N T A	PRODUCCION EN LITROS	PRODUCCION EN GARRAFONES
P U R E Z A	22,000	1,100
I R A P U A T O	10,000	500

NOTA : Estos datos se refieren a la producción diaria.

Algunos otros datos importantes de estas plantas son los siguientes :

PUREZA .-

- Esta planta tiene problemas en su sistema de distribución, por tener que traer los garrafones con agua de la planta al depósito y - de ahí hacer la distribución a los diferentes sectores de la ciudad con lo cual se pierde tiempo y se incrementan los costos de transporte.

- Se cuenta con pozo propio, por lo que no existen problemas de falta de agua.
- Se tiene contrato con la tienda de autoservicio "BLANCO", para la venta del producto.
- En la planta y depósito se trabaja de Lunes a Sábado en un turno - de 8 horas.
- No se tienen planes de expansión para los próximos dos años. Sin embargo, si al tercer año se mejora el sistema de distribución, se trabajará con dos turnos, con lo cual se obtendría una producción de hasta 2,500 garrafones al día.
- En lo que se refiere a la calidad del agua producida, ésta es apenas aceptable debido a los problemas de organización, falta de control del proceso y control de calidad.

AGUA ELECTROPURIFICADA DE IRAPUATO .-

- Por estar esta planta situada en el centro de la ciudad y ser la demanda de agua muy grande en este sector, se presentan graves problemas de suministro de agua, agravándose en la época de calor.
- En la época de calor, la cantidad máxima de garrafones al día es - de 300.
- Esta planta no cuenta con el equipo necesario para llevar a cabo - un buen proceso de purificación y tener un adecuado control sobre el mismo, ya que carecen de :
 - a) Una lavadora de garrafones,
 - b) Una llenadora de garrafones,
 - c) Un filtro abrillantador,
 - d) Normas adecuadas de higiene,
 - e) Espacio suficiente para un buen proceso
- Debido a la mala calidad del agua producida, esta planta tiene pro

blemas con la Secretaría de Salubridad y Asistencia y con la SECOFI. Esto se pudo saber por medio del Ing. Barandal, encargado del Departamento de Aguas de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, Unidad Irapuato.

- No se tienen planes de expansión.

Resumiendo lo anterior se tiene lo siguiente :

OFERTA TOTAL LITROS/DIA	OFERTA TOTAL GARRAFONES/DIA
25,000	1,750

PROYECCION DE LA OFERTA .-

AÑO	TOTAL LITROS	TOTAL GARRAFONES
1	25,000	1,750
2	25,000	1,750
3	25,000	1,750
4	60,000	3,000
5	60,000	3,000
6	60,000	3,000

NOTA : Cantidades diarias en cada uno de los años indicados.

2.4.- MECANISMOS PARA LA DETERMINACION DEL PRECIO DEL PRODUCTO.

El precio de este producto es de carácter externo, ya que es fijado por una institución gubernamental, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI).

El precio es fijado por zonas de acuerdo a la situación económica y social existente en cada una de ellas.

En la zona que comprende a la Ciudad de Irapuato, la encargada de fijar los precios y autorizar posibles aumentos es la SECOFI, ubicada en la Ciudad de Guanajuato.

Una solicitud de incremento de precios debe ser dirigida a la SECOFI, Unidad Guanajuato, y contener la siguiente información :

- Aumentos de salarios,
- Aumentos de precios en los combustibles,
- Aumentos en refacciones y costos de mantenimiento,
- Aumento en sustancias químicas,
- Todos aquellos datos que justifiquen el aumento.

La solicitud se deberá hacer en forma conjunta, por todas las plantas potabilizadoras de agua que existen en la zona.

Actualmente el precio autorizado del garrafón con agua purificada, es de \$210.00 (Diciembre 1986).

Este precio se considera muy bajo, ya que los costos de producción se incrementaron mucho en los años anteriores, y se siguen incrementando actualmente.

Por investigaciones realizadas en la SECOFI, se pudo saber, en forma extraoficial, que se autorizó un incremento de \$30.00, con lo cual el garrafón con agua purificada costará \$240.00.

Este aumento entrará en vigor en los próximos 2 meses (Abril - 1987).

2.5.- CANALES DE COMERCIALIZACION Y PUBLICIDAD.

La distribución del producto para su venta se realizará de la siguiente manera :

- En la planta se contará con un Departamento de Ventas del producto, de tal forma que se aprovechará el mercado existente en las cercanías de la planta.
- Se contará con camiones para llevar el producto a los consumidores en los distintos sectores de la ciudad.
- Con este mismo propósito se contará con motocarros, los cuales tienen una capacidad para transportar 16 garrafones por viaje.
- Se atenderán pedidos por teléfono, llevando el producto a la dirección que se indique, sin costo extra.
- Se venderá en grandes cantidades a particulares, para que éstos lo distribuyan en los lugares que crean convenientes.
- Se contará como intermediario para la distribución del producto, con Comercial Mexicana, tienda de autoservicio, a la cual se le surtirá de garrafones con agua todos los días, proporcionándole un precio más bajo que el autorizado oficialmente.

Medios de publicidad a utilizar.

- Para dar a conocer la existencia del producto, se hará publicidad en la radio y el periódico.
- Se harán algunos boletines informativos en los cuales se indicará : Marca, Dirección de la Planta, teléfono, etc., los cuales se distribuirán entre el público.
- Se contratará un anuncio en la Sección Amarilla del Directorio Telefónico.
- Se colocará publicidad en los camiones, motocarros y en la Planta.

2.6.- POSIBILIDADES DEL PROYECTO.

Análisis de la demanda contra la oferta.

AÑO	DEMANDA	OFERTA	DEFICIT	% DEFICIT
1	6,125	1,750	4,375	71.4
2	6,615	1,750	4,865	73.5
3	7,144	1,750	5,394	75.5
4	7,715	3,000	4,715	61.1
5	8,333	3,000	5,333	63.9
6	8,999	3,000	5,999	66.6

NOTA : Garraiones/día , en cada uno de los años indicados.

En base a los estudios realizados, se concluye que :

- El precio no será obstáculo importante para que el mercado consuma este producto.
- El área de mercado es adecuada para la realización de este proyecto.
- La situación actual y futura de la Demanda y la Oferta, es adecuada para el éxito de la planta.
- Por todo lo anterior, se concluye que las posibilidades del proyecto son amplias y muy buenas.

C A P I T U L O I I I

L O C A L I Z A C I O N D E L A P L A N T A

3.1.- MACROLOCALIZACION.

La planta estará ubicada en la Ciudad de Irapuato, Gto., por reunir ésta las características adecuadas para el desarrollo de este proyecto, las cuales ya se mencionaron anteriormente.

En el plano de la hoja siguiente, se indica la localización de la Ciudad de Irapuato en el Estado de Guanajuato.

3.2.- MICROLOCALIZACION.

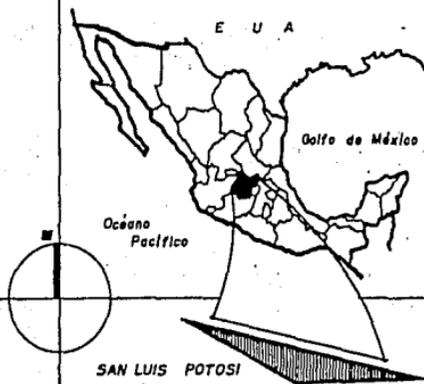
Para definir la microlocalización de nuestra planta, se analizaron varias alternativas, analizando cuidadosamente todas y cada una de sus características importantes.

Enseguida se muestran tres opciones. Estas serán estudiadas, con el objeto de tener los elementos necesarios para realizar una elección que esté de acuerdo con nuestros intereses. Es necesario mencionar que para nosotros tiene una gran importancia el suministro de agua y las vías de comunicación.

REPUBLICA MEXICANA

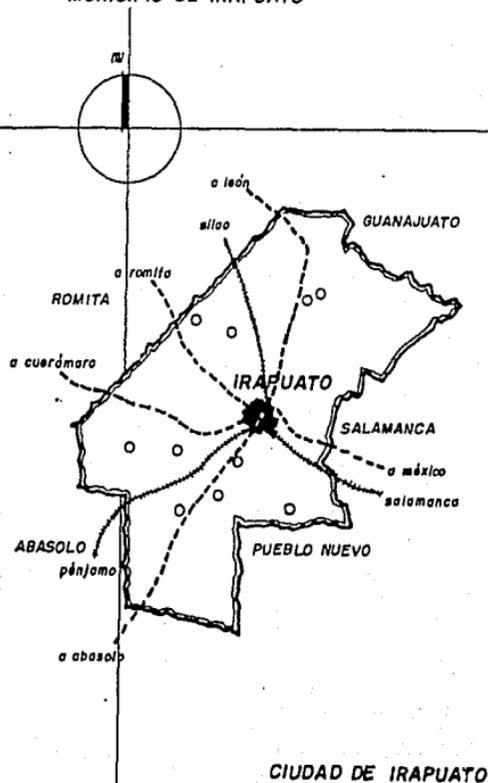
MEXICO SE ENCUENTRA SITUADO ENTRE LOS 14° 30' Y 32° 42' DE LATITUD NORTE Y A LOS 86° 40' Y 117° DE LONGITUD OESTE.

LO CONFORMAN 31 ESTADOS Y UN DISTRITO FEDERAL. LA SUPERFICIE TOTAL ES DE 1,972,547 KM.2.



ESTADO DE GUANAJUATO

MUNICIPIO DE IRAPUATO



CIUDAD DE IRAPUATO

ALTERNATIVA NUM 1 .-

- Lugar : Avenida 16 de Septiembre.
- Costo : \$ 12,000.00 / Mt².
- Medidas : 30 Mt. x 20 Mt.

Características :

- Localización céntrica.
- Dimensiones adecuadas.
- Luz eléctrica.
- Drenaje.
- Línea telefónica.

Suministro de agua :

Por estar ubicado este terreno en el centro de la ciudad y sus alrededores habitados, se tiene una gran demanda de agua en este sector. Presentándose en ocasiones, problemas de abastecimiento.

Estos problemas se agravan en la época de calor, que comprende los meses de Marzo, Abril, Mayo y Junio. En este período es normal que no haya agua a partir de las 12 horas del día.

Vías de comunicación :

Este terreno se encuentra entre las calles de Pedro Moreno y - Matamoros, las cuales se encuentran pavimentadas y en buen estado, la mayor parte del año.

Sin embargo, por ser Pedro Moreno una de las salidas a Salamanca y León, además de que en un terreno ubicado sobre esta calle y a un costado del lugar que estamos analizando, se realiza un tianguis todos los sábados, con planes de hacer otro en el mismo lugar en un día de la semana no determinado aún, esto es causa de que se presenten graves problemas de congestión de vehículos.

ALTERNATIVA NUM. 2.-

- Lugar : Trinidad Tobago, Fracc. El Refugio.
- Costo : \$ 8,000.00 / Mc².
- Medidas : 30 Mt. x 20 Mt.

Características :

- Localizado al sur de la ciudad.
- Dimensiones adecuadas.
- Luz eléctrica.
- Drenaje.
- Línea telefónica.

Suministro de agua :

Este fraccionamiento tiene su propio pozo para el abastecimiento de agua. El agua es de buena calidad, por lo que no requiere de tratamientos especiales de purificación.

En esta zona no se presentan problemas de escasez durante todo el año. En este lugar hay agua día y noche.

Vías de comunicación :

Este terreno se encuentra entre las calles de Trinidad Tobago, Ceylán, Malvinas y Filipinas, las cuales se encuentran pavimentadas y en buen estado.

Además, a tres cuadras de este lugar se encuentra la Avenida - Guanajuato, por medio de la cual se tiene una rápida y buena - comunicación con todos los demás sectores de la ciudad.

A esta avenida se tiene acceso por las calles de Trinidad Tobago y Malvinas.

ALTERNATIVA NUM. 3 .-

- Lugar : Las Aguilas, Colonia San Miguelito.
- Costo : \$ 5,500.00 / Mt².
- Medidas : 30 Mt. x 20 Mt.

Características :

- Localizado al suroeste de la ciudad.
- Dimensiones adecuadas.
- Luz eléctrica.
- Drenaje.
- Línea telefónica.

Suministro de agua :

En esta zona se presentan graves problemas de abastecimiento de agua, debido principalmente a que se carece de pozo propio. Dependiendo de aquella que les pasen de las colonias vecinas, que sí tienen un regular abastecimiento.

Este problema se agrava en la época de calor, porque en este período la demanda de este vital líquido aumenta, por lo cual los vecinos a esta colonia no autorizan que les pasen agua.

Se ha tratado de solucionar este problema con la construcción de grandes aljibes en las casas, y a la compra de pipas con agua en la época de calor.

Vías de comunicación :

Este terreno se encuentra entre las calles de Las Aguilas, Halcón y Calzada Independencia. De las cuales Las Aguilas y Halcón se encuentran en mal estado, pues son calles de terracería.

Por otro lado, la Calzada Independencia se encuentra en buen estado; por medio de ésta se tiene una fácil comunicación con los demás sectores de la ciudad.

SELECCION DEL TERRENO .

Para la evaluación de la mejor alternativa se utilizará el sistema de puntos, asignándole a cada uno de los factores determinantes para la selección del terreno, una cantidad de puntos de acuerdo a la importancia que represente dicho factor. Siendo la mejor alternativa aquella que alcance mayor número de puntos.

TABLA DE CUANTIFICACION PARA LA SELECCION DEL TERRENO

FACTORES	PUNTUACION OPTIMA	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
SUMINISTRO DE AGUA	10	8	10	5
COSTO	8	5	6	8
DRENAJE	6	6	6	5
ELECTRIFICACION	9	8	8	8
VIAS DE COMUNICACION	9	7	9	8
TELEFONO	7	6	6	6
MANO DE OBRA	8	7	7	6
T O T A L	57	47	52	46

En base a los puntos resultantes en esta tabla, se escoge :

LA ALTERNATIVA NUM. 2

3.3.- INTEGRACION EN EL MEDIO.

Este proyecto no presentará graves problemas de contaminación ambiental para la comunidad, por lo que no habrá problemas para su instalación y adaptación en la zona.

Con el funcionamiento de esta planta, no se presentarán problemas de ruido, por lo que en este aspecto tampoco habrá problemas con los vecinos del lugar.

La construcción de esta planta será bien vista por la comunidad, ya que la misma se convertirá en una fuente de trabajo, con lo cual se mejorarán en parte los problemas de desempleo de la zona.

Con la instalación de la planta en este lugar, las personas -- tendrán la ventaja de contar con agua purificada muy cerca, pudiendo, -- cuando la necesiten, acudir por ella a la planta, sin necesidad de esperar a que llegue el repartidor.

3.4.- CONDICIONANTES NATURALES.

En este caso, la microlocalización de la planta es considerada aceptable, entre otras, por las siguientes razones :

- a) El terreno no presenta desniveles, los cuales representan - problemas para la construcción de la obra física.
- b) No hay inundaciones en tiempo de lluvias.
- c) El clima es adecuado para desarrollar actividades en esta - planta.
- d) Se cuenta con la materia prima necesaria.
- e) En los alrededores se cuenta con la mano de obra adecuada - para el funcionamiento de la planta.
- f) Se cuenta con teléfono, luz y agua.
- g) Se tienen buenas vías de comunicación.

3.5.- CONDICIONANTES INSTITUCIONALES.

Documentación.

- 1.- Solicitud de Licencia Sanitaria Federal de Funcionamiento, cuya forma proporciona la Dirección de Licencias, especificando los siguientes datos :
 - a) Solicitud de apertura.
 - b) Nombre y domicilio del solicitante.
 - c) Nombre y domicilio del propietario, o razón social.
 - d) Giro del establecimiento.
 - e) Planos y cortes del local con las especificaciones de superficie, luz, ventilación, servicios sanitarios, etc., plantas de los distintos pisos, especificando el destino de cada local, - incluyendo bombas, tanques, equipos especiales, tuberías de - alimentación y distribución de agua potable, albañales, registros, etc..
 - f) Localización del establecimiento con las referencias indispensables que faciliten la situación de la construcción.
 - g) Cámara a que pertenecen.
 - h) Número de Registro en la Cámara.
 - i) Número de Registro Federal de Causantes.
 - j) Número de la Cédula de Impuestos sobre Ingresos Mercantiles.
 - k) Monto del capital en giro.
 - l) Fecha de la solicitud.
 - m) Firma y antefirma del solicitante.
 - n) Impresión de la máquina registradora que certifica el pago de los derechos correspondientes.

Condiciones físicas del establecimiento.

Los establecimientos estarán situados en forma independiente - de los dedicados a cualquier otro giro industrial o comercial.

Los pisos serán lisos y de material impermeable o impermeabilizados.

Los muros deben ser incombustibles y tener un revestimiento has ta una altura mínima de 2 Mts., con un material resistente y fácilmente aseable.

Los techos ofrecerán interiormente una superficie lisa y unida.

Las medidas del local serán de acuerdo con la magnitud de la em presa, del equipo y maquinaria empleada, dejando alrededor de la maqui naria y equipo, 1.50 Mts. de promedio, para el desplazamiento de los - operadores.

El local de una planta procesadora de aguas purificadas deberá contar con las áreas siguientes :

- a) Bodega de envases vacíos.
- b) Area de producción.
- c) Bodega de producto terminado.
- d) Tratamiento de agua.
- e) Area de mantenimiento del equipo.

La instalación eléctrica deberá estar en buenas condiciones, -- preferentemente oculta.

Deberá tener suficiente iluminación y ventilación, ya sea natu- ral, artificial o mixta.

Mobiliario y equipo.

- a) Bodega de envases vacíos, contará con anaqueles y/o tarimas.
- b) Area de producción, contará con lavadero para garrafrones, llena doras, pantallas de inspección ocular.
- c) Bodega de producto terminado, contará con anaqueles y/o tarimas.
- d) Tratamiento de agua, tendrá cisterna, clorador, filtro de arena, filtro de carbón activado.
- e) Area de mantenimiento, contará con lo indispensable que debe te nerse en un taller mecánico.
- f) Los envases en que se guarden los productos, estarán hechos de

material impermeable e inalterables, con rótulos en español y fácilmente legibles.

- g) Oficinas : la necesaria a juicio de los interesados.
- h) Los vestidores y similares, deberán estar totalmente independientes de los locales o áreas de elaboración.

Manejo del producto.

Para el envase se usarán garrafones de vidrio, los cuales podrán o no estar grabados y con un volumen general de 20 litros, los cuales deberán ostentar tapa y/o etiqueta autorizada.

Licencia Sanitaria.

El establecimiento deberá contar con la Licencia Sanitaria vigente, para su funcionamiento. La Licencia Sanitaria, una vez obtenida, deberá conservarse a la vista y dentro del establecimiento, en un lugar donde sea fácilmente legible al público.

Cualquier cambio o modificación que se pretenda hacer, motivará la solicitud de nueva licencia y de acuerdo a los planos del proyecto que apruebe la S.S.A..

En la inspección del negocio se exigirá al inspector que se identifique con credencial con vigencia trimestral, en la que aparezca su fotografía y firma, expedida por la S.S.A., además debe de proporcionar una copia del acta de inspección realizada.

3.6.- JUSTIFICACION.

Se decidió la localización de la planta en este lugar, entre otras, por las siguientes razones :

- a) Por principio, reúne los requisitos necesarios como son :
 - Adecuado suministro de agua,
 - Buenas vías de comunicación,

- b) En este sitio no se presentarán problemas de integración con el medio, ni de tipo institucional.
- c) Las dimensiones del terreno son adecuadas a nuestras necesidades actuales, contándose con suficiente espacio para posibles necesidades futuras.
- d) Al estar los alrededores habitados, se aprovechará esta parte del mercado.

4.1.- VOLUMEN DE PRODUCCION.

En base al estudio de mercado realizado, se decidió que la cantidad inicial de garrafones con agua a producir será de 1,500, en un período de ocho horas.

Aunque de acuerdo a las investigaciones realizadas se observó que existe una demanda actual insatisfecha de 4,575 garrafones, se decidió que la cantidad inicial sea de 1,500 garrafones. Ya que al principio se tendrán problemas de aceptación en el mercado, necesidades de ajuste en el sistema de distribución, etc..

Además, para decidir la producción inicial, se consideró que no todas las personas que demandan este producto, lo consumirán desde el momento de introducción en el mercado. En esta etapa se informará y educará al cliente, se le dirá que el producto existe y qué beneficios de satisfacción de necesidades proporciona.

Ya dentro de la etapa de crecimiento y en un lapso de 1 a 2 años, se tiene contemplado alcanzar una producción de 2,000 garrafones -- por turno.

Una vez conseguida esta meta, se puede trabajar con 2 ó 3 tur-

nos, dependiendo de la aceptación que se tenga en el mercado.

Con las cantidades mencionadas, y si la competencia no se incrementa mucho más allá de lo planeado, en un lapso de por lo menos 5 años - no se saturará el mercado, y se tendrán posibilidades de seguir creciendo.

La selección de equipo se hará en base a una producción de : --
2,000 garrafones por turno.

RENDIMIENTO DEL EQUIPO A UTILIZAR

	UN TURNO	DOS TURNOS	TRES TURNOS
GARRAFONES TOTALES	2,000	4,000	6,000
LITROS TOTALES	40,000	80,000	120,000

NOTA : Las cantidades indican totales/día.

4.2.- ESPECIFICACIONES DE CALIDAD DEL PRODUCTO.

Turbidez, color, sabor y olor adecuados. Debe ser además de se gura para beber, atractiva para la vista y placentera para el paladar, ya que la gente no gusta de beber agua que tenga una marcada turbidez, alta en color, o tenga un mal sabor.

4.3.- TECNOLOGIA.

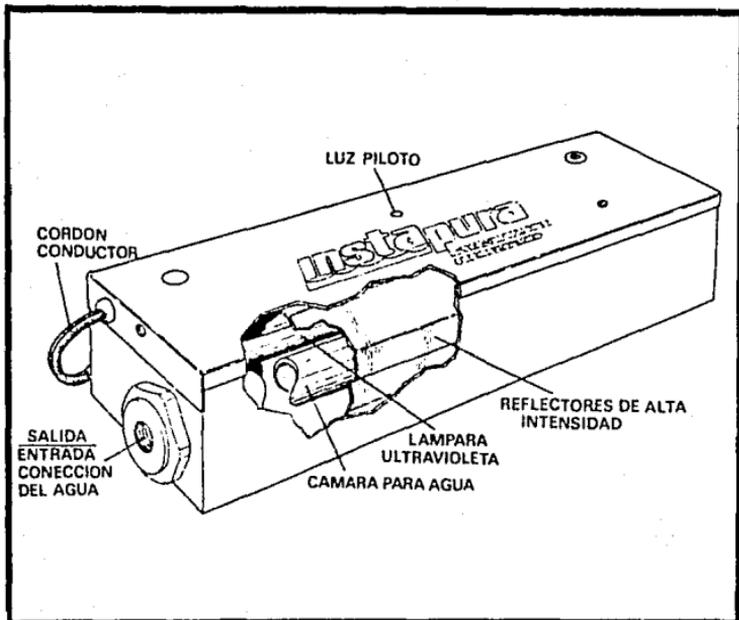
La tecnología necesaria y reconocida por la Secretaría de Salud y Asistencia para llevar a cabo este proyecto, se selecciona de -- acuerdo a las características del agua a tratar.

Enseguida se mencionan algunos elementos utilizados, sus características, sus funciones, así como algunos de los productos químicos -- utilizados.

Esterilizador electrónico.

A base de rayos ultravioleta elimina las bacterias y virus al fluir el agua por el mismo, al máximo flujo especificado.

La forma de matar las bacterias y virus patógenos es la siguiente : cuando la radiación ultravioleta hace contacto con los microorganismos que contiene el agua, penetra su membrana exterior y destruye - el DNA de los mismos, esencial para todo organismo viviente. No cambia las propiedades del agua ni afecta a quien la use o beba.



Los elementos que se indican a continuación existen en diferentes medidas, dependiendo de la capacidad requerida, así como en distintas marcas.

Filtro de arena sílica.

Para retención de sólidos en suspensión, mayores de 50 micras.

Filtro decolorador de carbón activado.

Para el acondicionamiento del agua en cuanto a sabores, olores y pigmentación, por su acción catalizadora.

Filtro abrillantador.

Se utiliza para la retención de sólidos en suspensión, proporcionando, por la calidad de filtración que se logra, un brillo cristalino en el agua, cosa que no se logra con la filtración por arena.

Dosificador.

Para proporcionar al agua la cantidad necesaria de productos químicos con características germicidas y bactericidas.

Métodos químicos.

- a) OZONO.- Es un oxidante poderoso. No deja olor pero sí sabor, aunque no desagradable. Es difícil regular su aplicación. No tiene acción residual.
- b) YODO .- Muy buen desinfectante, necesita un tiempo de contacto de media hora. Es muy costoso.
- c) PLATA.- En forma coloidal o iónica es bastante efectiva; no da sabor ni olor al agua, tiene una acción residual muy conveniente. Su efectividad disminuye con la presencia de ciertas sustancias, como cloruros, que se encuentran a veces en exceso en el agua.
- d) CLORO.- Es el elemento más importante que existe para la desinfectación.

ción del agua. Además se usa para :

- Eliminar olores y sabores.
- Ayudar a evitar la formación de algas.
- Ayudar a quitar el fierro y manganeso.
- Ayudar a la coagulación de materias orgánicas.

Equipo necesario.

En base al análisis del agua y a los requerimientos de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, se necesitará de los siguientes elementos :

- Un filtro de arena sílica.
- Un filtro de carbón activado.
- Un filtro abrillantador.
- Un dosificador de cloro.
- Una llenadora de garrafrones.
- Una lavadora de garrafrones.

La selección de equipo, así como el método empleado, se muestran a continuación.

NOTA : Características del equipo seleccionado, en el Anexo "A".



Laboratorio Químico Industrial y Agrícola

DESARROLLO TECNOLÓGICO Y DIAGNÓSTICO
Q.I. MARIA MAGDALENA COVARRUBIAS ALVAREZ
CED. PROF. 552369 REG. S.S.A. 3266 REG. LAB. 1013

ANDRES LOPEZ 846 COL. MODERNA C.P. 36690 TEL. 6-33-20 IRAPUATO, GTO.

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE UNA MUESTRA DE Agua de Pozo DE:
Sr. Juan Manuel Páramo FECHA 87.03.04

INVESTIGACION DE LA PRESENCIA DE BACTERIAS COLIFORMES

1.-PRUEBA PRESUNTIVA

Desarrollo Gaseoso
a las 48 horas a 37°C

Siembras de la muestra en Caldo Lactosado,
en cinco tubos de Fermentación.

10 ml. Negativo
10 ml. Negativo
10 ml. Negativo
10 ml. Negativo
10 ml. Negativo

2.-PRUEBA PARCIALMENTE CONFIRMATORIA

Siembras en Placas de E.M.B. Agar ó en
Endo Agar (48 horas 37°C):

- 1 ml. de un tubo de Fermentación Positivo
- 1 ml. de muestra de agua
- 1 ml. de muestra diluida 1 a 10
- 1 ml. de muestra diluida 1 a 100
- 1 ml. de muestra diluida 1 a 1000

Ninguna colonia.

3.-PRUEBA CONFIRMATORIA DE VOGUES PROSKAUER

Efectuada en los tubos de Fermentación con
ó sin desarrollo gaseoso.

Negativo

4.-NUMERO DE COLONIAS BACTERICAS DESARROLLADAS

EN SIEMBRAS DE 1 ML. DE MUESTRA:

- En Placas de Gelatina (48 horas a 20°C)
- En Placas de Agar (24 horas a 37°C)
- Promedio de las dos pruebas anteriores

12
98
55
20

Características de algunas colonias

Cromógenas 20
Fétidas 0
Licuantes 0

ESTIMACION DEL NUMERO PROBABLE DE
BACTERIAS COLIFORMES POR 100 ML.

Ninguna colonia

CONCLUSION:

La muestra de agua analizada se considera NO POTABLE Bacteriológicamente.

NO CONTIENE COLIFORMES.

- OBSERVACIONES:
- 1.-No debe haber más de un tubo con desarrollo de gas, de cinco sembrados.
 - 2.-El Agua Potable no debe tener más de 20 gérmenes coliformes por litro.
 - 3.-No debe tener ninguna colonia cromógena, fétida o licuante.
 - 4.-No debe dar un promedio mayor de 200 Bacterias por ml.

Q.I. Ma. Magdalena Covarrubias de Vega

Enseguida se muestran los resultados del análisis FISICO-QUIMICO y BACTERIOLOGICO del agua a utilizar, para el funcionamiento del presente proyecto.

ANALISIS FISICO - QUIMICO

PRODUCTOS QUIMICOS Y SERVICIO
PIÑA # 1393, Apartado Postal 5-733
Tels. 11-48-62 y 10-25-03
GUADALAJARA, JAL.

REF.: Reporte de agua.

RESULTADOS :

PH	7.00	
DUREZA TOTAL	150.00	ppm.
ALCALINIDAD HCO_3	320.00	ppm.
ALCALINIDAD OH.	0.00	ppm.
ALCALINIDAD TOTAL.	320.00	ppm.
CLORUROS	150.00	ppm.
SOLIDOS TOTALES DISUELTOS.	750.00	ppm.

La potabilidad bacteriológica se consigue mediante cloración - y tiempo de reposo, filtración en arena sílica y deodorización en carbón activado.

CANTIDADES Y TIPOS DE SUBSTANCIAS QUIMICAS A UTILIZAR

CLORO. 4 Miligramos por litro.
SOSA 1 Kg. por 40 litros de agua.

El cloro se encuentra en el mercado en diferentes -
presentaciones y concentraciones.

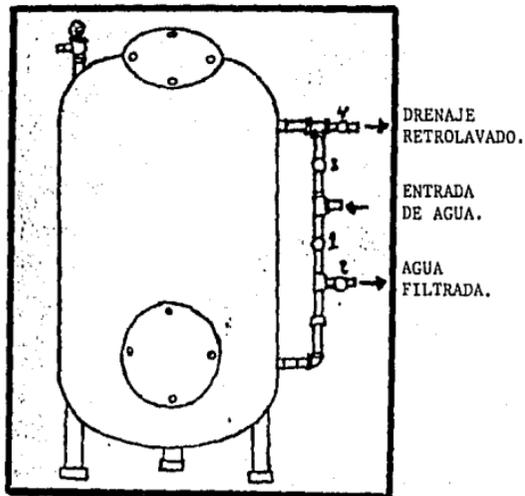
En base a la concentración que se tenga, se efectua
rá la dosificación respectiva.

El tipo de cloro a utilizar se escogerá en base a -
pruebas, las cuales se efectuarán una vez instalada la planta.

Usos :

CLORO. POTABILIZACION BACTERIOLOGICA.
SOSA LAVADO DE GARRAFONES.

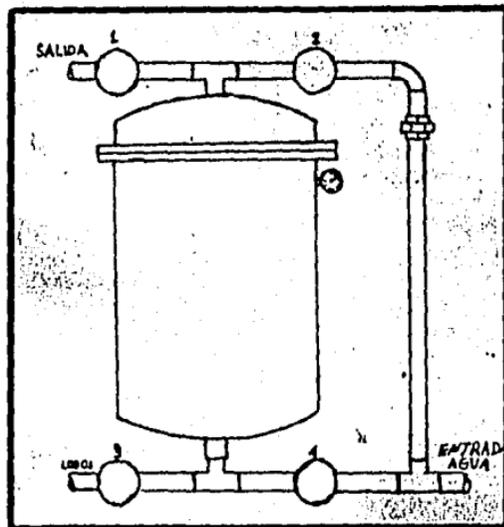
FILTRO DE ARENA SILICA



OPERACION DE VALVULAS

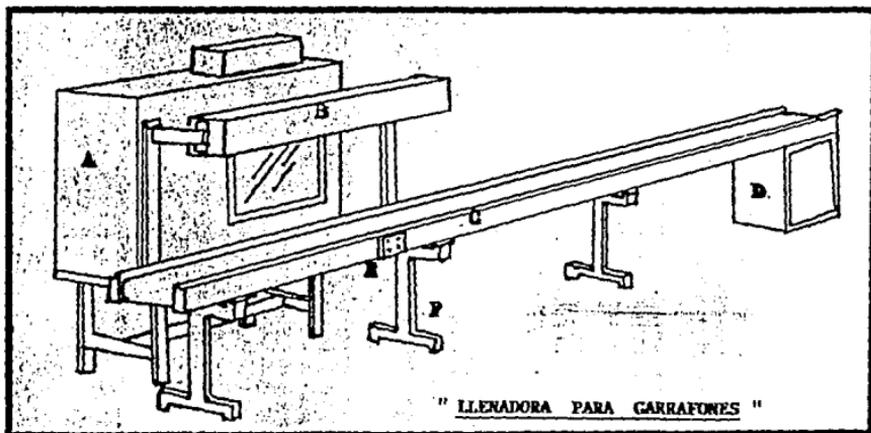
	ABRIR	CERRAR
SERVICIO.	1-2	3-4
RETROLAVADO	3-4	1-2

FILTRO ABRILLANTADOR

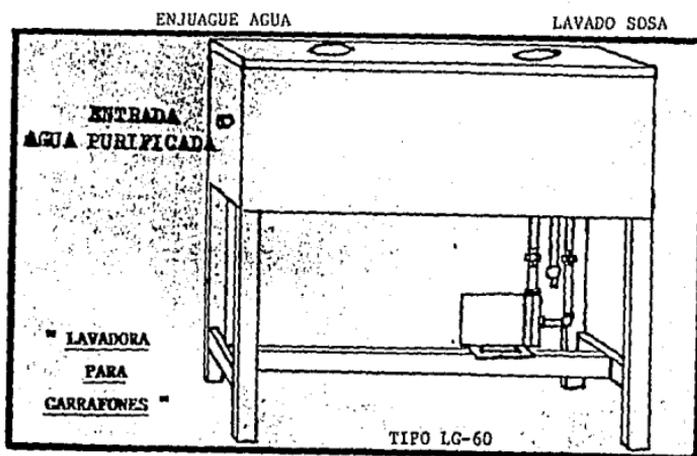


OPERACION DE VALVULAS

	ABRIR	CERRAR
SERVICIO.	1-4	2-3
RETROLAVADO	2-3	1-4



- Donde : "A" = Depósito con iluminación interior para agua purificada.
"B" = Boquillas para llenado simultáneo de garrafones.
"C" = Transportador de banda para garrafones.
"D" = Caja de motor transportador.
"E" = Caja de control del transportador y bomba, para alimentación de boquillas de llenado.



Evaluación de alternativas para la selección de equipo.

Para decidir sobre esta cuestión, se analizaron las siguientes alternativas :

ALTERNATIVA # 1 : ANGUIANO Y WONG ASESORES, S.A. DE C.V..

ALTERNATIVA # 2 : HIDROEQUIP, S.A..

ALTERNATIVA # 3 : EQUIPOS Y PRODUCTOS PARA AGUA, S.A. DE C.V.

Considerando que se tienen tres alternativas mutuamente excluyentes y que se desea escoger la mejor de ellas, se utilizará el método del cálculo de la tasa de retorno incremental, en donde se escogerá como la mejor, aquella que tenga una más alta tasa.

C O N C E P T O	A L T E R N A T I V A S		
	1	2	3
Costo inicial.	8'711,250	8'083,971	10'011,314
Costo anual de operación	800,000	800,000	650,000
Valor de salvamento. . .	300,000	200,000	350,000
Vida útil (años)	13	13	13

TMAR = Tasa mínima aceptable de retorno.

En este análisis se considera una TMAR del 12.0 %.

FECHA : FEBRERO DE 1987.

Cálculo de la tasa de retorno incremental

C O N C E P T O	A L T E R N A T I V A S		
	2	1	3
INVERSION INICIAL	8'083,971	8'711,250	10'011,314
COSTO ANUAL DE OPERACION	800,000	800,000	650,000
VALOR DE SALVAMENTO	200,000	300,000	350,000
PLANES COMPARADOS	-----	1 a 2	3 a 1
INVERSION INCREMENTAL	-----	-627,279	-1'300,064
AHORROS ANUALES INCREMENTALES	-----	000,000	+ 150,000
SALVAMENTO INCREMENTAL	-----	+100,000	+ 50,000
I INCREMENTAL	-----	0.0%	6.0%
¿INCREMENTO JUSTIFICADO?		NO	NO
ALTERNATIVA SELECCIONADA		2	1

Considerando que para este estudio se tomó una TMAR con un valor del 12.0%, enseguida se muestran los cálculos realizados.

Plan comparado 1 a 2 .-

ALTERNATIVA # 1 RETADOR

ALTERNATIVA # 2 DEFENSOR

- Si la tasa de retorno incremental es mayor que la TMAR, se considerará como mejor la Alternativa "RETADORA".
- Si la tasa de retorno incremental es menor que la TMAR, se considerará como mejor la Alternativa "DEFENSORA".

Ecuación a utilizar :

0 = Inversión incremental + Ahorros anuales incrementales,
(P/A, i%, n) + Salvamento incremental (P/F, i%, n).

$$0 = -627,279 + 0(P/A, 1\%, 13) + 100,000(P/F, 1\%, 13)$$

Con $i = 0.25\%$, tenemos :

$$0 = -627,279 + 100,000(0.9681)$$

$$0 = -530,469$$

De donde : $i = 0\%$

Entonces : "Se considera como mejor a la alternativa #2"

Plan comparado 3 a 1 .-

ALTERNATIVA # 3 RETADOR

ALTERNATIVA # 1 DEFENSOR

$$0 = -1'300,064 + 150,000(P/A, 1\%, 13) + 50,000(P/F, 1\%, 13)$$

Con $i = 15\%$, tenemos :

$$0 = -1'300,064 + 150,000(5.5831) + 50,000(0.1625)$$

$$0 = -454,474.$$

Con $i = 7\%$, tenemos :

$$0 = -1'300,064 + 150,000(8.3576) + 50,000(0.4150)$$

$$0 = -4,924.$$

De donde : "i" es menor que la TMAR.

Entonces : Se considera como mejor a la alternativa # 1.

Por lo tanto, la mejor alternativa de todas es :

" LA ALTERNATIVA # 2 "

OBRA FISICA.Presupuesto de mano de obra.

C O N C E P T O	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	T O T A L
TRAZO Y NIVELACION.	600	M ²	50.00	\$ 30,000.00
EXCAVACION DE CIMIENTOS . . .	34	PZA	1,500.00	\$ 51,000.00
COLAR ZAPATAS AISLADAS. . . .	34	PZA	4,000.00	\$ 136,000.00
COLAR DADOS EN CIMIENTO . . .	34	PZA	500.00	\$ 17,000.00
COLAR TRABE CIMIENTO.	160	M ²	800.00	\$ 128,000.00
MUROS DE TABIQUE APARENTE . .	550	M ²	1,000.00	\$ 550,000.00
CASTILLOS DE 0.15 x 0.30 M.	140	M	700.00	\$ 98,000.00
CADENAS	320	M	700.00	\$ 224,000.00
LOSA DE 10.0 CM.	60	M ²	3,000.00	\$ 180,000.00
PISOS DE CEMENTO.	290	M ²	1,000.00	\$ 290,000.00
RELLENO DE TEPETATE	290	M ²	200.00	\$ 58,000.00
TECHAR CON LAMINA	234	M ²	500.00	\$ 117,000.00
PERFILAR CASTILLOS Y CADENAS	260	M	200.00	\$ 52,000.00
DRENAJE Y REGISTROS				\$ 70,000.00
ALJIBE PARA 60,000 LITROS . .				\$ 100,000.00
COLOCAR HERRERIA.	13	PZA	2,000.00	\$ 26,000.00
TANQUE ALTO DE 6,000 LTS. . .				\$ 60,000.00
BOQUILLAS DE MEZCLA	120	M	300.00	\$ 36,000.00
RECUBRIR TECHO.				\$ 20,000.00
PRETILES.	30	M	1,000.00	\$ 30,000.00
ENTONADO PARA DAR PENDIENTES.	60	M ²	1,000.00	\$ 60,000.00
PETATILLO EN AZOTEA	60	M ²	1,000.00	\$ 60,000.00
EMPEDRADO EN ZONA DE CARGA.	180	M ²	400.00	\$ 72,000.00
INSTALACION SANITARIA				\$ 50,000.00
INSTALACION ELECTRICA				\$ 40,000.00

T O T A L \$2'555,000.00

Presupuesto de material.

C O N C E P T O	CANTIDAD	UNIDAD	T O T A L
VARILLA DE 3/8"	2	TON.	\$ 600,000.00
ALAMBRON.	600	KGS.	\$ 100,000.00
ALAMBRE	200	KGS.	\$ 40,000.00
CEMENTO	30	TON.	\$1'500,000.00
CALIDRA	9	TON.	\$ 380,000.00
ARENA	15	VIAJES	\$ 200,000.00
GRAVA	10	VIAJES	\$ 200,000.00
TABIQUE	23,000	PZA.	\$ 520,000.00
PETATILLO	3,000	PZA.	\$ 60,000.00
POMASITA.	1	VIAJE	\$ 15,000.00
TEPETATE.	8	VIAJES	\$ 110,000.00
TUBOS PARA DRENAJE.	60	PZA.	\$ 42,000.00
HERRERIA.			\$ 400,000.00
LAMINAS GOPSA			\$ 400,000.00
MATERIAL ELECTRICO.			\$ 50,000.00
MATERIAL SANITARIO.			\$ 120,000.00
PINTURA			\$ 100,000.00
MALLA	1	ROLLO.	\$ 80,000.00
MONTEN PARA TECHO			\$ 150,000.00
VIDRIOS			\$ 40,000.00
T O T A L.			\$5'107,000.00

Otros gastos relacionados.

PLANOS.	\$ 30,000.00	
PERMISOS.	\$ 60,000.00	
T O T A L.		\$ 90,000.00

Total presupuesto de Obra Física.

MANO DE OBRA.	\$2'555,000.00
MATERIAL.	\$5'107,000.00
GASTOS VARIOS	\$ 90,000.00
<hr/>	
GRAN TOTAL	\$7'752,000.00

Tiempo de terminación.

Se terminará en un período de 8 a 10 semanas, a partir de la -
firma del contrato.

Forma de pago.

Se pagará de acuerdo al avance que tenga la obra, liquidándose
el 20% del total al entregar la obra terminada.

Todos los seguros, permisos y contrataciones de personal nece-
sarios, serán tramitados por la persona encargada de la obra (Contratis-
ta).

4.4.- DESCRIPCION DEL PROCESO.

A) Cloración.

Es la adición de compuestos clorados en dosis y tiempos contro-
lados, con lo que se logrará la destrucción de materia orgánica y bac-
terias, de acuerdo a las características del agua cruda. Con auxilio
de las tablas de cloración, se podrán adicionar las dosis requeridas
de compuestos clorados y mantener los residuales recomendados y los -

tiempos mínimos de contacto. La cloración se llevará a cabo en el aljibe con capacidad para 60,000 litros de agua.

B) Paso del agua por el filtro de arena.

Este filtro cuyo colchón de filtración es arena sílica, tiene como función la retención de sólidos en suspensión. El efluente de este filtro consiste en agua bacteriológicamente pura, pero contienen un residual de cloro que será necesario remover mediante el empleo de :

C) Paso del agua por el filtro de carbón activado.

El paso del agua por este filtro tiene como objetivo el acondicionamiento del agua en cuanto a sabores, olores y pigmentación. El efluente de este filtro podrá ser utilizado para consumo humano o preparación de alimentos.

D) Paso del agua por el filtro suavizador.

El paso del agua por este filtro, se hace con la finalidad de eliminar las sales de Calcio, Hierro y Magnesio principalmente, que son causantes de la dureza, misma que produce precipitados, pero que al acumularse éstos, forman incrustaciones con efectos nocivos sobre el equipo y el proceso mismo. Este filtro utiliza como material filtrante una resina intercambiadora de iones catiónica. Tiene un ciclo de regeneración, con salmuera, el cual le reintegra a la resina su capacidad de intercambio original.

E) Paso del agua por el filtro brillantador.

El paso del agua por este filtro, se hace con el objeto de retener los sólidos en suspensión, que debido a su tamaño, no es posible retener en los filtros de arena, proporcionando al agua una brillantez excelente.

F) Llenado de garrafones.

Primeramente los garrafones tienen que ser lavados, operación que se llevará a cabo en la lavadora de garrafones.

Los garrafones son transportados de los camiones repartidores o del almacén a la zona de lavado. Los garrafones son colocados sobre la máquina, la cual utiliza chorros de agua caliente y sosa cáustica, con lo cual se pueden quitar grasas y olores fuertes.

Primero se aplica la solución de sosa cáustica, la cual se -- prepara en proporción de 14 litros de sosa por 1,000 litros de agua, para después enjuagar los garrafones con chorros de agua caliente.

Ya limpios, los garrafones pasan a la llenadora, la cual tiene varias boquillas para realizar el llenado; en el extremo de esta máquina habrá una persona que se encargará de colocar las tapas a todos los garrafones, además de cumplir una inspección visual, vigilando que los garrafones no tengan ninguna basura, indicando cual de -- ellos la tiene, para de esta forma no distribuirlo en el mercado.

Después de esto, los garrafones son transportados a los camiones repartidores o al almacén, utilizando para ello unos carritos especiales con una capacidad de 20 a 30 garrafones.

4.5.- LAY OUT (DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO).

DIAGRAMA DEL METODO : PROPUESTO.

EL DIAGRAMA EMPIEZA EN : ALMACEN DE GARRAFONES EN EXISTENCIA.

EL DIAGRAMA TERMINA EN : GARRAFONES EN CARRO REPARTIDOR O EN EL
ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

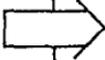
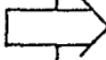
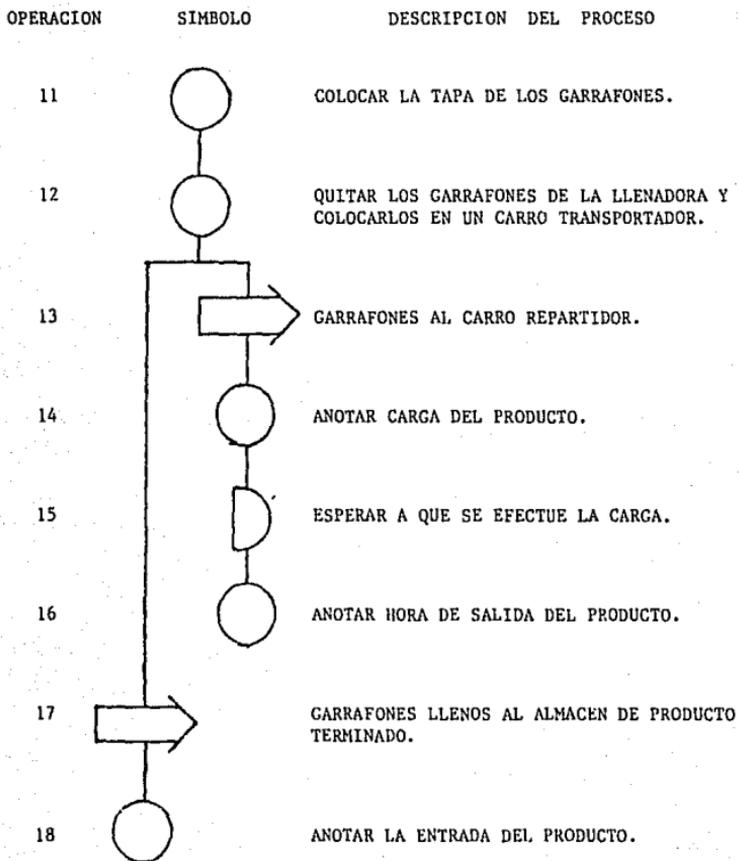
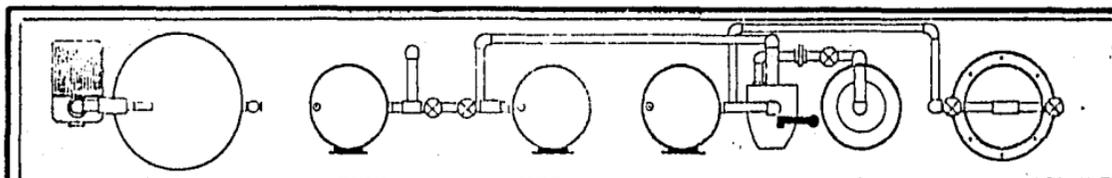
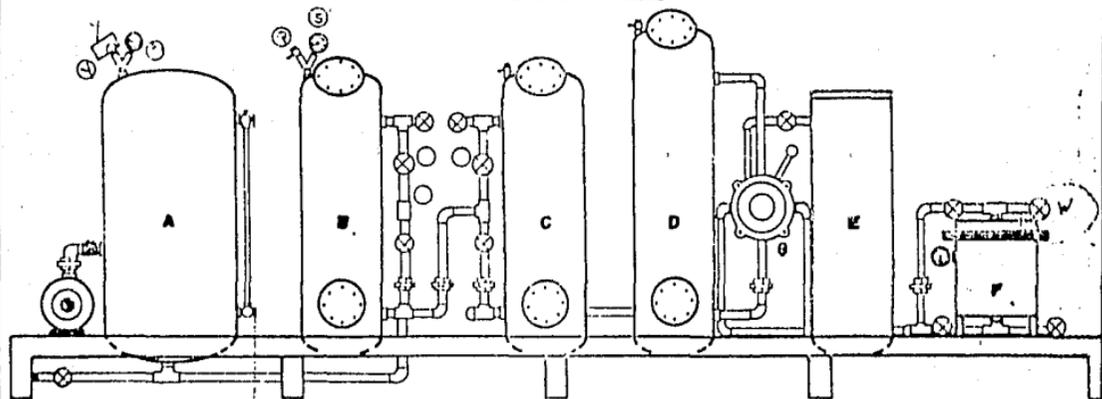
OPERACION	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL PROCESO
1		ALMACEN DE GARRAFONES HASTA QUE SE REQUIERAN.
2		AL REQUERIR LOS GARRAFONES, SE CARGAN EN UN CARRO TRANSPORTADOR.
3		GARRAFONES A LA ZONA DE LAVADO.
4		COLOCAR LOS GARRAFONES EN LA LAVADORA.
5		ESPERAR QUE SE REALICE LA OPERACION.
6		INSPECCION DE UN BUEN LAVADO.
7		QUITAR LOS GARRAFONES DE LA LAVADORA.
8		GARRAFONES A LA ZONA DE LLENADO.
9		ESPERAR A QUE LOS GARRAFONES ESTEN LLENOS.
10		OBSERVAR UN LLENADO CORRECTO.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO (CONTINUACION)





PLANTA



ELEVACION

SIMBOLOGIA

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| A - TANQUE HIDRONEUMATICO | Q - VALVULA DE PURGA |
| B - FILTRO ARENA | R - MANOMETRO |
| C - FILTRO CARBON | S - DREN |
| D - FILTRO SUAVIZADOR | T - VALVULA MULTIPLE |
| E - TANQUE DE BALMBERA | Y - INTERRUPTOR DE PRESION |
| F - FILTRO ABRILLANTADOR | W - SALIDA DE AGUA FILTRADA |

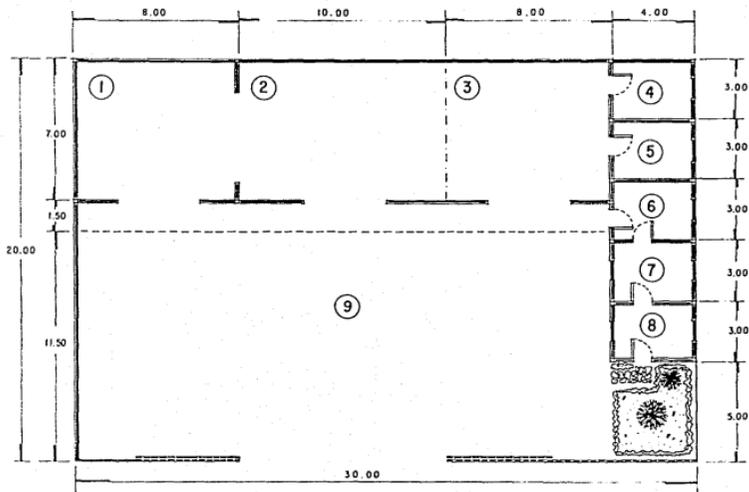
OPERACION DE VALVULAS

ABRIR CERRAR

SERVICIO	1-3	2-4
RETROLAVADO	2-4	1-3

OPERACION VALVULA MULTIPLE

- | | |
|----------|--------------|
| PASO - 1 | LAVADO |
| PASO - 2 | REGENERACION |
| PASO - 3 | SERVICIO |



- ① ALMACEN DE ENVASE Y PRODUCTO TERMINADO
- ② ZONA DE LLENADO
- ③ ZONA DE LAVADO
- ④ ALMACEN
- ⑤ LABORATORIO
- ⑥ BAÑO
- ⑦ OFICINA
- ⑧ ADMINISTRACION
- ⑨ ZONA DE CARGA Y DESCARGA

NOTAS
 1.- DIMENSIONES EN MTS.
 2.- ESCALA 1:100.

U A G			
LAY OUT			
PLANO DE		PLANO Nº	
PLANTA PURIFICADORA DE AGUA		001/PPA	
REALIZADO	APROBADO	FECHA	PLAZO
BERRAND VARGAS J.M.			
REGISTRACION	ESCALA	PLAZO	USAR
M.F.	1:100	860402	IRAPUATO, GTO.

4.6.- SEGURIDAD E HIGIENE.

Requisitos de seguridad.

- 1).- En un lugar fácilmente accesible, en el exterior de las cámaras o salones donde se almacene o use cloro, se mantendrán máscaras protectoras anti-cloro y un frasco de amoníaco. Las máscaras deben inspeccionarse a intervalos regulares y conservarse en condiciones de servicio.
- 2).- De preferencia, como medida de seguridad, el equipo de cloración y los cilindros de cloro deben albergarse en edificios separados, a mayor nivel que el suelo.
- 3).- El salón o edificio, donde se alberguen los cloradores en servicio, deben mantenerse a una temperatura mayor de 15°C, pero nunca a una temperatura superior a la temperatura ambiente. Cuando sea necesario, los cilindros de cloro deben protegerse de los excesos de frío o de calor, pero no debe aplicarse calor directo ni agua caliente a los cilindros, ni a las válvulas de los mismos.
- 4).- Debe establecerse una ventilación adecuada en todos los albergues en que se alimenta o almacena cloro.
- 5).- Todas las juntas de las tuberías que conecten los cilindros de cloro y los cloradores, deben conservarse herméticas e inspeccionarse con frecuencia. Las tuberías de descarga de los cilindros deben tener una pendiente descendente hacia los cilindros.
- 6).- En los lugares en donde la maquinaria sea peligrosa a los empleados, dicha maquinaria debe ser cubierta con camisa metálica y los empleados deberán usar cascos.
- 7).- En la planta se debe contar con un extinguidor y una toma de agua para los camiones bomberos.

- 8).- Se deberá contar con un botiquín de primeros auxilios.
- 9).- Las plantas potabilizadoras han de encontrarse dotadas de dispositivos modernos para la dosificación de los coagulantes y para su adición al agua bajo tratamiento. Todos los equipos dosificadores, ya sean del tipo de alimentación en seco o en solución, deben de tener una unidad de reserva y deben encontrarse provistos de dispositivos de registro y de alarma, para asegurar la continuidad de servicio - en cualquier momento.

Aparte de un medidor apropiado, para determinar el gasto del agua tratada, se establecerán dispositivos gravimétricos adecuados para determinar, hora por hora, las masas de reactivos alimentados por los dosificadores en seco o para comprobar las cantidades de reactivos alimentados de solución. Pueden instalarse aparatos registradores en los vertederos de alimentación o en los tanques de carga.

- 10).- Los tanques de almacenamiento de agua filtrada deben encontrarse techados y han de localizarse cerca, aunque físicamente separados, de la planta potabilizadora. Cuando tales tanques se localizan abajo de los filtros, se deben proteger en forma adecuada contra las fugas de las aguas de drenaje de otras partes de la planta, debiendo encontrarse cerradas y aseguradas las bocas de visita y las demás aberturas de inspección.

Los tanques de agua filtrada han de ser completamente herméticos a fugas externas.

- 11).- No debe permitirse que en una planta potabilizadora exista una conexión cruzada entre un conducto que lleve agua filtrada o post-clorada y otro conducto que lleve agua cruda o en una fase preliminar de tratamiento.

No debe permitirse que un conducto o recipiente que contenga o lleve agua completamente potabilizada tenga un muro divisorio común

con otro conducto o recipiente que contenga agua cruda.

Los conductos de descarga de los filtros, para las aguas de la vado, relavado o desecho, no deben estar conectadas directamente a los conductos de drenaje sino que deben estar protegidos adecuadamente por conexiones de flujo en un sólo sentido, rompiendo la continuidad de la descarga con tubería abierta, para que no pueda ocurrir un flujo inverso, en ninguna condición.

- 12).- El equipo de tratamiento de agua, nuevo o reparado, tal como depósitos, tanques y torres, deben limpiarse completamente e higienizarse antes de ser puestos en servicio. Cuando el equipo se limpia periódicamente, también debe ser higienizado antes de ponerlo nuevamente en servicio.

La solución para este propósito debe contener 500 ppm. de cloro disponible. El equipo debe llenarse hasta que rebose con la solución clorada y se le dejará en reposo de 6 a 24 horas antes de enjuagarlo o lavarlo con chorro de agua fresca. Cuando se vuelve a llenar el equipo se deben tomar muestras del agua para comprobar si el equipo está en condiciones sanitarias, antes de ser puesto en servicio.

Requisitos de higiene.

- 1).- Todo el personal deberá estar siempre aseado y vestirá batas de tela lavable de color claro y en buen estado de limpieza, con tarjeta de salud al corriente.
- 2).- El equipo sanitario reglamentario de los trabajadores consistirá básicamente en bata u overol y gorro, salvo en los casos especiales - en los cuales, para protección del empleado, deberán de contar con tapabocas, mascarilla, guantes y botas de hule antiderrapantes.
- 3).- El establecimiento deberá tener gabinete sanitario con lavabos, minitorios y excusados con agua corriente, separados para hombres y --

C A P I T U L O V

PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION

5.1.- PROGRAMAS DE PRODUCCION.

Nuestra producción se mantendrá constante durante el primer año en 1,500 garrafones por día, incrementándose de acuerdo al comportamiento del mercado. Enseguida se muestra el programa básico de producción para el inicio de funciones de la planta.

PROGRAMA BASICO DE PRODUCCION

PRODUCTO	M E S 1		M E S 2		M E S 3	
	ACTUAL	ACUMULADO	ACTUAL	ACUMULADO	ACTUAL	ACUMULADO
GARRAFONES	39,000	39,000	39,000	78,000	39,000	117,000
LITROS (MILES)	780	780	780	1,560	780	2,340

NOTA : En la tabla anterior y en las siguientes se menciona a los garrafones como unidad de medida, por ser el recipiente en el cual se distribuirá el agua purificada.

Proyección de la producción.

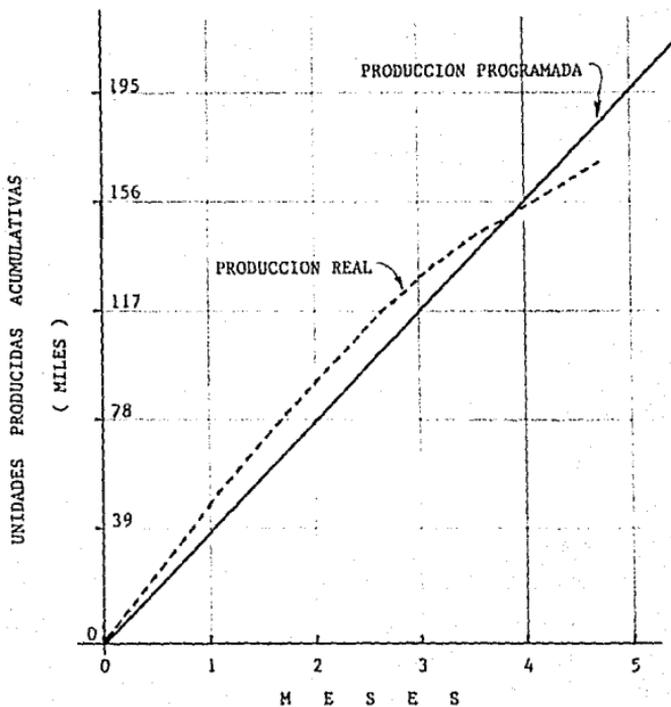
En base al estudio de mercado realizado, se tiene lo siguiente :

AÑO	GARRAFONES POR DIA	% DEMANDA SATISFECHA	% DEMANDA INSATISFECHA
1	1,500	30.00	70.00
2	2,000	37.00	63.00
3	3,000	64.00	36.00
4	4,000	75.00	25.00
5	5,000	84.00	16.00

Diagrama del objetivo.

Se utilizará con el objeto de observar la medida en que se cumplen las metas de producción.

Este diagrama muestra el objetivo y qué tan bien se está logrando dicho objetivo.



5.2.- ORDENES DE TRABAJO .

Considerando que la producción se mantendrá constante durante un largo período de tiempo, las órdenes de trabajo estarán orientadas a satisfacer los programas de producción, mencionados anteriormente.

El programa de producción semanal a satisfacer es el siguiente :

PRODUCTO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
GARRAFONES	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
LITROS	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000

Además se tendrán pedidos por parte de :

- Particulares para distribuirlo en lugares fuera de la ciudad.
- Comercial Mexicana.
- Particulares que llamen por teléfono, solicitando el producto.

Como no se tienen cambios en el proceso o líneas con diferentes modelos, no se considera necesario emitir algún otro tipo de orden de trabajo.

5.3.- INVENTARIOS DE ENVASE Y PRODUCTO TERMINADO .

Para decidir sobre el inventario, se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones :

- No se venderá el garrafón, ya que se recogerá el envase vacío.

- Se tendrá un 50% más sobre la cantidad necesaria. Con el objeto de estar protegidos contra roturas o algún otro tipo de accidentes y - para ventas a nuevos consumidores.

En base a lo anterior, se tiene que :

$$Q = R$$

donde :

Q = Cantidad económica de pedido.

R = Cantidad total anual requerida.

Por lo tanto, en el inicio de operaciones se tendrá :

$$Q = 2,250 \text{ garrafones.}$$

En lo que respecta al producto terminado, se tomaron las decisiones siguientes :

- Al inicio de cada jornada de trabajo se contará con 500 garrafones con agua purificada, con el objeto de iniciar la distribución a los diferentes sectores de la ciudad sin pérdida de tiempo.
- Durante la jornada de trabajo se evitará en la medida que sea posible, el almacenamiento de producto terminado.

Inventario de tapas.

El objetivo principal de este análisis es aminorar los costos totales de operación de la empresa. En realidad, hay que decidir : qué cantidad hay que pedir y cuando debe pedirse.

Para esto se utilizará la siguiente fórmula :

$$Q = \frac{2 R S}{C I}$$

Donde :

Q = Cantidad económica de pedido.

C = Valor del costo de una unidad.

I = Costos cargados al inventario, expresados como % del valor del inventario promedio.

R = Cantidad total anual requerida.

S = Costo de pedido por pedido colocado.

La planta tendrá necesidades de aproximadamente 432,000 tapas durante el primer año, con los siguientes costos :

$$Q = \frac{2 R S}{C I}$$

Donde : Q = ?

C = \$7.00

I = 20.00%

R = 432,000 Unid.

S = \$6,000.00

Por consiguiente tenemos :

$$Q = \frac{2 (432,000) (\$6,000)}{\$7.00 (0.20)}$$

$$Q = 60,851 \text{ Unidades.}$$

Para conocer la cantidad de pedidos que se deben hacer, así como el intervalo de tiempo entre cada pedido, se utilizarán las siguientes relaciones :

$$N = \frac{R}{Q} \quad \text{y} \quad t = \frac{220}{N}$$

Donde : N = Número de órdenes en un año.

t = Tiempo entre las órdenes.

220 = Días laborables por año.

Para el presente inventario se tiene que :

$$N = \frac{432,000}{60,851} \quad , \quad \text{donde } N = 7 \text{ pedidos.}$$

$$t = \frac{220}{7} \quad , \quad \text{donde } t = 31 \text{ días.}$$

5.4.- DESPACHO .

Las funciones principales del despacho consistirán, entre muchas otras, de las siguientes :

- Hacer las requisiciones de compra de garrafones.
- Hacer las requisiciones de compra de tapas.
- Hacer las requisiciones de compra de productos químicos.
- Despachar las órdenes de almacén.
- Mandar las órdenes de trabajo.
- Tomar nota de la salida del producto para su distribución en los diferentes sectores de la ciudad.
- Tomar nota de la entrada de envase vacío a la planta.

En la medida en que se cumplan las funciones anteriores, se tendrá un buen control de la producción.

5.5.- DISTRIBUCION DEL PRODUCTO .

Para la distribución del producto terminado, se contará con los siguientes medios :

- 2 camiones con capacidad para 300 garrafones cada uno.
- 3 moto-carros con capacidad de 16 garrafones cada uno.
- Venta directa en la planta.
- Contrato para la venta del producto con la tienda de autoservicio Comercial Mexicana.
- Venta a particulares para distribuirlo en lugares fuera de la ciudad.

Cantidades asignadas a cada uno de los medios.Primer año

M E D I O	GARRAFONES POR VIAJE	VIAJES	TOTAL
2 CAMIONES.	300	1.5	900
3 MOTO-CARROS. . . .	16	6.0	288
VENTA EN PLANTA. . .			50
VENTA COMERCIAL MEXICANA			62
VENTA A PARTICULARES			200

C A P I T U L O V I

C O N T R O L D E C A L I D A D

6.1.- PROCEDIMIENTO DE CONTROL .

- 1) El cloro debe aplicarse de modo continuo al efluente filtrado, en el punto que se logre una mezcla rápida y completa. El cloro libre activo debe encontrarse en contacto con el agua tratada por no menos - de 20 minutos antes que el agua tratada se entregue al primer consumidor.

- 2) La dosificación adecuada de cloro debe comprobarse por pruebas bacteriológicas y de cloro residual, verificadas rutinariamente en forma frecuente y regular, tanto en la planta como en varios puntos del -- sistema de distribución.

En aquellas ocasiones en que aparezcan o prevalezcan brotes de enfermedades de origen hídrico, el residual de cloro debe mantenerse en un mínimo de 0.1 ppm. para cloro libre, haciendo caso omiso de la existencia de olores y sabores en el agua de consumo.

Debe tenerse cuidado en los casos de interrupciones o bajas en la eficiencia normal de la planta.

Debe comprobarse cuidadosamente cualquier incremento anormal en la demanda de cloro, o cualquier reducción desusada en el cloro residual.

- 3) Las pruebas de cloro residual se verificarán de acuerdo con la edición en vigor de "Métodos normales para el Examen de Aguas, Aguas Negras y Desechos Industriales". Tales pruebas se verificarán, cuando menos, una vez en cada turno de ocho horas.
- 4) Debe tenerse especial cuidado en llevar un registro detallado y exacto de la cloración y de sus resultados. Tal registro debe mostrar :
 - a).- Gasto del agua tratada.
 - b).- Peso bruto del cilindro de cloro en uso.
 - c).- Peso del cloro usado en 24 horas.
 - d).- Ajuste del clorador.
 - e).- Hora del día y resultado de la prueba de cloro residual.
- 5) Se recomienda que, a no ser que las pruebas bacteriológicas y otros ensayos demuestren la necesidad de mantener concentraciones mínimas de cloro residual más elevadas, se tengan al menos 0.2 ppm. de cloro libre en el agua tratada, al cabo de un período de contacto de 20 minutos en el sistema de distribución.

Quando sea necesario, en casos específicos, la concentración mínima del cloro residual y los períodos mínimos de retención del agua clorada, se aumentarán en la forma que indique la autoridad sanitaria correspondiente.

- 6) La planta debe encontrarse a cargo de un supervisor, capacitado técnicamente. En plantas que tratan aguas crudas de calidad variable o altamente poluídas, la supervisión ha de ser continua y a tiempo completo.

En nuestro caso, por ser una planta no muy grande, y el agua ser de buena calidad, se puede contar con un supervisor capacitado a

tiempo parcial, pero también, manteniéndose en contacto con los operadores de la planta, con la obligación de visitar la planta cuando menos dos veces a la semana.

6.2.- RANGOS DE CALIDAD .

Requisitos físicos :

- Turbiedad máxima : 10 (Escala de Sfilice).
- Inodora.
- Sabor agradable.
- Color máximo : 20 (Escala Platino-Cobalto).

Requisitos químicos :

	Miligramos por litro.
PH de 6.0 a 8.0	
Nitrógeno (N) amoniacal, hasta	0.50
Nitrógeno (N) protéico, hasta.	0.10
Nitrógeno (N) de nitratos (con análisis bacteriológico aceptable), hasta.	0.05
Nitrógeno (N) de nitratos, hasta	5.00
Oxígeno (O) consumido en medio ácido, hasta.	3.00
Sólidos totales, de preferencia hasta 500, pero tolerándose hasta	1,000.00
Alcalinidad total, expresada en CaCO_3 , hasta	4.00
Dureza total, expresada en CaCO_3 , hasta.	3.00
Dureza permanente o de no-carbonatos, expresada en CaCO_3 , en aguas naturales, hasta.	1.50
Cloruros, expresados en Cl , hasta.	2.50
Sulfatos, expresados en SO_4 , hasta.	2.50
Magnesio, expresados en Mg , hasta.	1.25
Zinc, expresado en Zn , hasta.	15.00
Cobre, expresado en Cu , hasta.	3.00
Fluoruros, expresados en F , hasta.	1.50
Hierro y Manganeso, expresados en Fe y Mn , hasta . .	0.30

Piomo, expresado en Pb , hasta	0.10
Arsénico, expresado en As , hasta	0.05
Selenio, expresado en Se , hasta	0.05
Cromo hexavalente, expresado en Cr , hasta	0.05
Compuestos fenólicos, expresados en Fenol , hasta	0.001
Cloro libre en aguas cloradas, no menos de	0.20
Cloro libre en aguas sobrecloradas, no menos de 0.20 ni más de	1.00

Miligramos
por litro.

Requisitos bacteriológicos.

El agua potable estará libre de gérmenes patógenos procedentes de contaminación fecal humana.

Se considerará que un agua está libre de esos gérmenes patógenos cuando la investigación bacteriológica dé como resultado final :

- a) Menos de (20) organismos de los grupos coli y coliforme por litro de muestra, definiéndose como organismos de los grupos coli y coliforme todos los bacilos no esporógenos, Gram negativos, que fermenten el caldo lactoso con formación de gas.
- b) Menos de (200) colonias bacterianas por centímetro cúbico (cm³) de muestra, en la placa de Agar, incubada a 37°C por 24 horas.
- c) Ausencia de colonias bacterianas licuantes de la gelatina, cromógenas o fétidas, en la siembra de un centímetro cúbico (cm³) de muestra en gelatina incubada a 20°C por 48 horas.

6.3.- MEDIOS DE CONTROL .

Para cumplir con los rangos de calidad establecidos, se observarán las siguientes normas :

- Realizar las pruebas de laboratorio, de la mejor manera posible, y con la frecuencia recomendada.
- Observar que se cumplan los requisitos de seguridad e higiene, mencionados anteriormente.
- Vigilar el buen funcionamiento del equipo, y darle el mantenimiento recomendado por el fabricante.
- Tener el suficiente equipo de laboratorio para realizar las pruebas necesarias.
- Proporcionar al personal de producción, la capacitación técnica necesaria.

6.4.- INSPECCION Y MUESTREO.

Para vigilar el buen funcionamiento de la planta, se contará con los servicios de personal capacitado, que visitará la planta de una a dos veces por semana.

Se realizarán pruebas de laboratorio, antes y después de realizar el proceso de cloración, con el objeto de obtener los siguientes datos : Valor del PH, dureza, cloro residual, turbiedad y color, temperatura del aire y del agua.

Los resultados de las pruebas anteriores, serán comparados con los obtenidos por la Secretaría de Salubridad y Asistencia, con la frecuencia que se considere necesario.

Se llevará a cabo un examen completo de laboratorio, en el Laboratorio Regional de León, Gto., en las fechas indicadas por la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

C A P I T U L O V I I

E S T U D I O E C O N O M I C O - F I N A N C I E R O

7.1.- PUNTO DE EQUILBRIO .

Análisis de la inversión.

A) MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA \$ 290,000.00

B) EQUIPO DE REPARTO.

CANTIDAD	DESCRIPCION	IMPORTE TOTAL (PESOS)
2 . . .	Camiones . . .	\$14'000,000.00
3 . . .	Motocarros . . .	\$ 3'000,000.00

T O T A L \$ 17'000,000.00

C) TERRENO.

La superficie de terreno a comprar será de 600 Mt²,
con un costo de : \$8,000.00/Mt².

T O T A L \$ 4'800,000.00

- D) MAQUINARIA Y EQUIPO DE PRODUCCION. \$ 8'083,971.00
- E) OBRA CIVIL \$ 7'752,000.00
- F) GASTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION.

F.1.- Nómina.

CANTIDAD	DESCRIPCION	NOMINA MENSUAL (\$)
1 . . .	GERENTE GENERAL. . .	\$ 150,000.00
2 . . .	CHOFERES	\$ 170,000.00
5 . . .	AYUDANTES CHOFER . . .	\$ 400,000.00
1 . . .	SECRETARIA	\$ 90,000.00

T O T A L \$ 810,000.00

F.2.- Papelería y Utiles. . . . \$ 7,000.00

(Costos al mes de febrero de 1987)

F.3.- Energía Eléctrica. . . . \$ 3,000.00

F.4.- Servicio telefónico. . . \$ 5,000.00

TOTAL GASTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION. . . . \$ 825,000.00

(MENSUALES)

- G) GASTOS DIRECTOS DE PRODUCCION.

G.1.- Nómina.

CANTIDAD	DESCRIPCION	NOMINA MENSUAL (\$)
1 . . .	TECNICO LABORATORISTA . . .	\$ 135,000.00
2 . . .	OPERARIOS	\$ 240,000.00
4 . . .	PEONES.	\$ 320,000.00

T O T A L \$ 695,000.00

G.2.- Energía Eléctrica. . . . \$ 15,000.00

G.3.- Suministro de agua . . . \$ 12,000.00

G.4.- Materiales y gastos de mantenimiento.

Se considera un costo del 10% del precio de la maquinaria y equipo.

T O T A L \$ 66,666.00

G.5.- Tapas y sustancias químicas.

\$ 322,820.00

TOTAL GASTOS DIRECTOS DE PRODUCCION. . . . \$ 1'111,486.00

H) GARRAFONES.

Se comprarán 2,250 garrafones con un costo unitario de \$2,000.00

T O T A L \$ 4'500,000.00

Los costos de energía eléctrica, nómina, suministro de agua, - se mantendrán constantes durante los 2 primeros años de funcionamiento de la planta.

Los costos por materiales y gastos de mantenimiento se mantendrán constantes durante los tres primeros años de funcionamiento de la planta.

El costo de las tapas y sustancias químicas se incrementará - en razón directa con el incremento de la producción.

Enseguida se muestran los presupuestos de : Gastos de Administración y Costos de Producción, para los 3 primeros años. Costos al mes de Febrero de 1987.

PRESUPUESTO DE GASTOS DE ADMINISTRACION			
DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
GERENTE GENERAL	1'800,000	1'800,000	2'700,000
CHOFERES.	2'040,000	2'040,000	2'500,000
AYUDANTES DE CHOFER	4'800,000	4'800,000	5'300,000
SECRETARIA.	1'080,000	1'080,000	1'500,000
PAPELERIA Y UTILES.	84,000	84,000	150,000
ENERGIA ELECTRICA	36,000	36,000	50,000
SERVICIO TELEFONICO	60,000	60,000	80,000
T O T A L E S	9'900,000	9'900,000	12'280,000

NOTA : Cantidades en pesos mexicanos.

PRESUPUESTO DE COSTOS DE PRODUCCION			
DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
TECNICO LABORATORISTA	1'620,000	1'620,000	2'430,000
OPERARIOS	2'880,000	2'880,000	4,320,000
PEONES.	3'840,000	3'840,000	5,760,000
ENERGIA ELECTRICA	180,000	180,000	270,000
SUMINISTRO DE AGUA.	144,000	144,000	216,000
MATERIALES Y GASTOS DE MANTENIMIENTO.	800,000	800,000	800,000
TAPAS Y SUBSTANCIAS QUIMICAS	3'873,840	4'145,009	5'264.161
T O T A L E S	13'337,840	13'609,009	19'060,161

NOTA : Todas las cantidades anteriores están en pesos mexicanos.

Ingresos por Ventas.

Considerando que el precio de este producto está controlado - por la SECOFI, para efectos del presente estudio se considerará un precio unitario de \$220.00 por garrafón con agua.

Se decidió por este precio, considerando una próxima autorización de incremento en el precio del producto.

INGRESOS POR VENTAS

	GARRAFONES (PRODUCCION ANUAL)	PRECIO DE VENTA	INGRESOS POR VENTAS (PESOS MEXICANOS)
AÑO 1	468,000	220	102'960,000
AÑO 2	624,000	220	137'280,000
AÑO 3	936,000	220	205'920,000
AÑO 4	1'185,611	220	260'834,514

Amortización del crédito.

1).- CREDITO DE AVIO.

PERIODO	CAPITAL	PAGOS	INTERESES	T O T A L
Mes 1	11'150,000	000	752,625	752,625
Mes 2	11'150,000	000	752,625	752,625
Mes 3	11'150,000	000	752,625	752,625
Mes 4	11'150,000	000	752,625	752,625
Mes 5	11'150,000	000	752,625	752,625
Mes 6	11'150,000	000	752,625	752,625
Mes 7	11'150,000	371,666	752,625	1'124,291
Mes 8	10'778,333	371,666	727,537	1'099,203
Mes 9	10'406,667	371,666	702,450	1'074,116
Mes 10	10'035,000	371,666	677,362	1'049,028
Mes 11	9'663,334	371,666	652,275	1'023,941
Mes 12	9,291,667	371,666	627,187	998,853
T O T A L E S		2'229,996	8'655,186	10'885,182

NOTA : Cantidades en pesos mexicanos.

2).- CREDITO REFACCIONARIO.

PERIODO	CAPITAL	PAGOS	INTERESES	T O T A L
Mes 1	20'000,000	000	1'350,000	1'350,000
Mes 2	20'000,000	000	1'350,000	1'350,000
Mes 3	20'000,000	000	1'350,000	1'350,000
Mes 4	20'000,000	000	1'350,000	1'350,000
Mes 5	20'000,000	000	1'350,000	1'350,000
Mes 6	20'000,000	000	1'350,000	1'350,000
Mes 7	20'000,000	476,190	1'350,000	1'826,190
Mes 8	19'523,810	476,190	1'317,857	1'794,047
Mes 9	19'047,620	476,190	1'285,714	1'761,904
Mes 10	18'571,430	476,190	1'253,571	1'729,761
Mes 11	18'095,240	476,190	1'221,428	1'697,618
Mes 12	17'619,050	476,190	1'189,285	1'665,475
T O T A L E S		2'857,140	15'717,855	18'574,995

NOTA : Cantidades en pesos mexicanos.

Resumen amortización del crédito .

T I P O	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
1) CREDITO DE AVIO				
CAPITAL INSOLUTO	11'150,000	8'920,000	4'460,000	- - - -
AMORTIZACION	2'229,996	4'460,000	4'460,000	- - - -
INTERESES.	8'655,186	5'569,425	1'956,825	- - - -
<hr/> SUB-TOTAL.	<hr/> 10'885,182	<hr/> 10'029,425	<hr/> 6'416,825	<hr/> - - - -
2) CREDITO REFACCIONARIO				
CAPITAL INSOLUTO	20'000.000	17'142,840	11'428,560	5'714,280
AMORTIZACION	2'857,140	5'714,280	5'714,280	5'714,280
INTERESES.	15'717,855	11'764,274	7'199,993	2'507,140
<hr/> SUB-TOTAL.	<hr/> 18'574,995	<hr/> 17'478,554	<hr/> 12'914,273	<hr/> 8'221,420
GASTOS FINANCIEROS	24'373,041	17'333,699	9'156,818	2'507,140
PAGOS DE CAPITAL	5'087,136	10'174,280	10'174,280	5'714,280
<hr/> TOTAL PAGOS	<hr/> 29'460,177	<hr/> 27'507,979	<hr/> 19'331,098	<hr/> 8'221,420

NOTA : Cantidades en pesos mexicanos.

Depreciación.

Método a utilizar : DOBLE SALDO DECLINANTE (DSC).

Este método requiere la aplicación de una tasa de depreciación constante cada año, al valor no depreciado del activo al final del año anterior.

DESCRIPCION	% DEPRECIACION LINEA RECTA	% DEPRECIACION D.S.C.
MAQUINARIA Y EQUIPO . . .	10.00	20.00
OBRA CIVIL.	5.00	10.00
EQUIPO DE OFICINA	10.00	20.00
EQUIPO DE REPARTO	10.00	20.00

FORMULA : $\% \text{ DEPRECIACION} \times (\text{ACTIVO} - \text{VALOR DEP. AÑO ANTERIOR})$.

Valor de depreciación.

A Ñ O	MAQUINARIA Y EQUIPO	OBRA CIVIL	EQUIPO DE OFICINA	EQUIPO DE REPARTO
1	1'616,794	775,200	58,000	3'400,000
2	1'293,435	697,680	46,400	2'720,000
3	1'034,748	627,912	37,120	2'176,000
4	827,798	565,120	29,696	1'740,800

A Ñ O 1 = 5'849,994.00

A Ñ O 2 = 4'757,515.00

A Ñ O 3 = 3'875,780.00

A Ñ O 4 = 3'163,414.00

7.2.- TASA INTERNA DE RENDIMIENTO.Balance General Inicial.

A C T I V O S	
CIRCULANTE :	
CAJA	137,543.00
BANCOS	1'613,666.00
MATERIAS PRIMAS.	322,840.00
<hr/>	
TOTAL	\$ 2'074,029.00
<hr/>	
FIJO :	
TERRENO.	4'800,000.00
EDIFICIO	7'752,000.00
MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA . . .	290,000.00
EQUIPO DE TRANSPORTE	17'000,000.00
MAQUINARIA Y EQUIPO DE PRODUCCION. .	12'583,971.00
<hr/>	
TOTAL	\$42'425,971.00
<hr/>	
TOTAL ACTIVOS	\$44,500,000.00
P A S I V O S	
PRESTAMO DE AVIO	11'150,000.00
PRESTAMO REFACCIONARIO	20'000,000.00
<hr/>	
TOTAL PASIVOS	\$31'150,000.00
<hr/>	
TOTAL PASIVO	31'150,000.00
CAPITAL SOCIAL	13'350,000.00
<hr/>	
TOTAL PASIVO MAS CAPITAL SOCIAL.	\$44'500,000.00

Cálculo de la Tasa Interna de Rendimiento del Proyecto.

A Ñ O	INGRESOS	EGRESOS	I. S. R.	R. U. T.	FLUJO NETO
0	-----	44'500,000	-----	-----	44'500,000
1	102'960,000	29'087,834	31'026,310	7'387,216	35'458,640
2	137'280,000	28'266,524	45'785,660	10'901,437	52'326,469
3	205'920,000	35'215,941	71'695,705	17'070,405	81'937,949
4	260'834,514	50'181,432	88'474,294	21'065,308	101'113,480
5 a 10	260'834,514	50'181,432	88'474,294	21'065,308	101'113,480

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO FINANCIERO : 115.8 %

NOTA : Cantidades en pesos mexicanos.

ESTÁ EN LA BIBLIOTECA DE LA SECRETARÍA DE ECONOMÍA

Método para el cálculo de la Tasa Interna de Rendimiento.

La TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR), es la tasa de rendimiento que aplicada a los flujos netos anuales durante el período considerado, permite igualar la suma de los flujos netos actualizados con la inversión prevista a valor presente.

El cálculo de la TIR, se obtiene de la siguiente manera :

- FORMULA.

$$\frac{1}{(1 + i)^n} \times (\text{FLUJO NETO DE CADA PERIODO})$$

- Donde :

i = Tasa de rentabilidad, para la cual se pretenden descontar los flujos netos.

n = Período para el cual se determina el factor de descuento.

- La TIR será cuando el monto de la inversión y los flujos netos se igualen a cero.

Esto es :

$$\pm \text{Período "0"} \pm \text{Período "1"} \pm \text{Período "2"} \pm \dots \pm \text{Período "n"} = 0$$

Operaciones para el cálculo de la "TIR" del proyecto.

a) Con $i = 116 \%$

b) Con $i = 115.8 \%$

PERIODO	RESULTADOS	PERIODO	RESULTADOS
0	- 44'500,000	0	- 44'500,000
1	+ 16'416,037	1	+ 16'431,251
2	+ 11'215,378	2	+ 11'236,176
3	+ 8'130,623	3	+ 8'153,250
4	+ 4'645,089	4	+ 4'662,333
5	+ 2'150,504	5	+ 2'160,488
6	+ 995,603	6	+ 1'001,152
7	+ 460,927	7	+ 463,926
8	+ 213,392	8	+ 214,979
9	+ 98,792	9	+ 99,619
10	+ 45,737	10	+ 46,163
	- 127,918		- 30,663

Por ser este método de prueba y error, y en base a los resultados ya obtenidos, se consideran estas pruebas como las necesarias para tener el resultado correcto.

Por lo tanto se tiene que :

T I R = 115.8 %

Estado de Resultados Proforma.

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
INGRESOS POR VENTAS	102'960,000	137'280,000	205'920,000	260'834,514
COSTOS DE PRODUCCION	13'337,840	13'609,009	19'060,161	27'218,018
UTILIDAD BRUTA	89'622,160	123'670,991	186'859,839	233'616,496
GASTOS DE ADMINISTRACION	9'900,000	9'900,000	12'280,000	19'800,000
GASTOS FINANCIEROS	24'373,041	17'333,699	9'156,818	2'507,140
DEPRECIACION	5'849,994	4'757,515	3'875,780	3'163,414
UTILIDAD ANTES DEL IMPUESTO	49'499,125	91'679,777	161'547,241	208'145,942
IMPUESTO SOBRE LA RENTA	20'789,633	38'505,506	67'849,842	87'421,296
PARTICIPACION DE UTILIDADES	4'949,912	9'167,977	16'154,724	20'814,594
UTILIDAD NETA	23'759,580	44'006,294	77'542,675	99'910,052

NOTA : Todas las cantidades anteriores son en pesos mexicanos.

7.3.- DISPONIBILIDAD DE RECURSOS FINANCIEROS DE INVERSION .

El efectivo necesario para llevar a cabo el proyecto se conseguirá por medio de las siguientes fuentes :

a).- SOCIOS.- Se formará una Sociedad Mercantil con 5 socios, la cual se establecerá con un 30% del monto total de la inversión. Cada socio aportará sumas iguales de capital.

b).- CREDITO CON FOGAIN.- El 70% del capital se conseguirá con el Fondo de Garantía y Fomento a la Industria Mediana y Pequeña - (FOGAIN), para lo cual se contratarán los siguientes créditos :

- CREDITO DE AVIO (1).

Monto. \$ 11'150,000.00
Plazo. 3 Años, pero con 6 meses de gracia.
Pagos. Mensuales iguales de capital.
Interés. 85% del C.P.P. = 85% de 95.3 = 81.0%
1er. pago. Año 1 , mes 7.

- CREDITO REFACCIONARIO (2).

Monto. \$ 20'000,000.00
Plazo. 4 Años, con 6 meses de gracia.
Pagos. Mensuales iguales de capital.
Interés. 81.0 %
1er. pago. Año 1 , mes 7.

Resumen : Fuentes de Financiamiento.

F U E N T E S D E F I N A N C I A M I E N T O

F U E N T E	PORCIENTO DEL TOTAL	TASA DE INTERES	CANTIDAD
APORTACION DE SOCIOS	30.00	- - -	13'350,000
CREDITO DE AVIO	25.06	81.00	11'150,000
CREDITO REFACCIONARIO	44.94	81.00	20'000,000

NOTA : Cantidades en pesos mexicanos.

7.4.- NECESIDADES TOTALES DE CAPITAL .

Después de analizar las inversiones, costos y gastos para la -
 iniciación de funciones, se definirá la cantidad total requerida.

Se requerirán recursos para necesidades tales como :

- Sueldos,
- Servicios
- Otros varios,

para un período de un mes.

E F E C T I V O N E C E S A R I O

D E S C R I P C I O N	CANTIDAD (PESOS)
MOVILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA	\$ 290,000.00
EQUIPO DE REPARTO.	\$ 17'000,000.00
TERRENO.	\$ 4'800,000.00
MAQUINARIA Y EQUIPO DE PRODUCCION.	\$ 8'083,971.00
OBRA CIVIL	\$ 7'752,000.00
GARRAFONES	\$ 4'500,000.00
GASTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION.	\$ 825,000.00
GASTOS DIRECTOS DE PRODUCCION.	\$ 1'111,486.00
IMPREVISTOS.	\$ 137,543.00
T O T A L	\$ 44'500,000.00

7.5.- EVALUACION DEL PROYECTO .-

Resumiendo lo realizado en el estudio ECONOMICO-FINANCIERO, se tiene lo siguiente :

- Se tiene la oportunidad de conseguir crédito con un interés bajo, lo cual es altamente benéfico para el desarrollo del presente proyecto.
- Se tiene un T.I.R. de : 115.80%

COMPORTAMIENTO DE LA UTILIDAD EN LOS 4 PRIMEROS AÑOS.

AÑO	U T I L I D A D	TOTAL ACUMULADO
1	\$23'759,580.00	\$ 23'759,580.00
2	\$44'006,294.00	\$ 67'765,874.00
3	\$77'542,675.00	\$145'308,549.00
4	\$99'910,052.00	\$245'218,601.00

- Concluyendo el ESTUDIO ECONOMICO - FINANCIERO, nos recomendamos llevar a cabo el proyecto.

PUNTO DE EQUILIBRIO PARA LOS 4 PRIMEROS AÑOS

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
COSTOS DE PRODUCCION	13'337,840	13'609,009	19'060,161	27'218,018
GASTOS DE ADMINISTRACION	9'900,000	9'900,000	12'280,000	19'800,000
GASTOS FINANCIEROS	24'373,041	17'333,699	9'156,818	2'507,140
DEPRECIACION	5'849,994	4'757,515	3'875,780	3'163,414
VENTAS MINIMAS	53'460,875	45'600,223	44'372,759	52'688,572
% DEL TOTAL DE VENTAS PLANEADAS	51.9	34.0	21.6	20.2

NOTA : Cantidades en pesos mexicanos.

C O N C L U S I O N E S

En base al estudio realizado se observó lo siguiente :

- EL ESTUDIO DE MERCADO dejó claro que existe una demanda insatisfecha del producto a comercializar (agua purificada en garrafones), tanto actual como futura, por lo que en este aspecto, el proyecto es muy factible.
- Se tiene una buena LOCALIZACION DE PLANTA, la cual cubre los requisitos necesarios.
- Se cuenta con la INGENIERIA requerida por el proyecto.
- La realización del presente proyecto no tiene problemas de tipo social, natural o institucional.
- Se tiene un buen rendimiento sobre la inversión a realizar, con un T.I.R. - del 115.8%.
- La realización del presente proyecto coopera con el desarrollo económico del País.
- POR TODO LO ANTERIOR, EL PROYECTO SE CONSIDERA UNA BUENA INVERSION Y SE RECOMIENDA SEGUIR ADELANTE CON EL MISMO.

A N E X O " A "



HIDROEQUIP S.A.

TRATAMIENTO DE AGUAS

GOMEZ FARIAS 930
TELS.: 18-30-58 Y 18-64-82
GUADALAJARA, JAL.

04 de Febrero de 1987.

EQUIPOS DE
DESMINERALIZADORES

SR. JUAN MANUEL PARAMO
MANZANO No. 83
IRAPUATO, GUANAJUATO.

SUAUZADORES

FILTROS DE ARENA

FILTROS DE CARBON

Estimado Sr. Paramo:

ABRILLANTADORES

EQUIPO PAQUETE
POTABILIZADORES

De acuerdo a sus deseos tenemos el gusto de anexar a la presente, la cotización de un tanque hidroneumático modelo: TH-750, un potabilizador modelo: - 12,500, un suavizador modelo: RE-360, una lavadora de garrafones modelo: LG-360, una llenadora de garrafones modelo: LL-5-6-M, y dos transportadores - de banda con motobomba de 1 h.p.

LAVADORAS Y LLENADORAS
PARA GARRAFONES

DOSIFICADORES

EQUIPOS PARA ALBERCA
Y ACCESORIOS

Esperando que lo anterior sea de su completo agrado, nos despedimos.

PRODUCTOS QUIMICOS

A T E N T A M E N T E .

HIDROEQUIP, S.A.
RICARDO ARTEAGA L. PE
GERENTE GENERAL.



ALTERNATIVA SELECCIONADA.

- 91 -

HIDROEQUIP S.A.

GOMEZ FARIAS 930
TELS. 18-30-98 Y 18-64-82
QUADALAJARA, JAL.

TRATAMIENTO DE AGUAS

COTIZACION.

TANQUE HIDRONEUMATICO.

EQUIPOS DE DESMINERALIZADORES	MARCA:	HIDROEQUIP.
SUAUZADORES	MODELO:	TH-750
FILTROS DE ARENA	DIMENSIONES:	Ø 60 X 250 CMS. A.
FILTROS DE CARBON	TUBERIA PRAL:	38 MM.
ABRILLANTADORES	MOTOBOMBA:	1.5 H.P.
EQUIPO PAQUETE POTABILIZADORES	PARTES COMPLEMENTARIAS:	MANOMETRO INTERRUPTOR DE PRESION CHECK VERTICAL. VALVULA DE NIVEL TUBO DE NIVEL.
LAVADORAS Y LLENADORAS PARA GARRAFONES	CONSTRUCCION:	ACERO AL CARBON
DOSIFICADORES	RECUBRIMIENTO INTERIOR:	ESMALTE DE HULE CLORADO.
EQUIPOS PARA ALBERCA Y ACCESORIOS	RECUBRIMIENTO EXTERIOR:	ESMALTE AMARTILLADO IND.
PRODUCTOS QUIMICOS	CABEZALES:	TORISFERICOS.
	P R E C I O:	\$ 666,081.00
	15% I.V.A.:	\$ 99,912.00
	T O T A L.:	\$ 765,993.00
	L.A.V. EN NUESTRA PLANTA.	*****



ALTERNATIVA SELECCIONADA.

- 91 -

HIDROEQUIP S.A.

GOMEZ FARIAS 930
TELS.: 18-30-98 Y 18-64-82
GUADALAJARA, JAL.

TRATAMIENTO DE AGUAS

COTIZACION.

TANQUE HIDRONEUMATICO.

EQUIPOS DE DESMINERALIZADORES	MARCA:	HIDROEQUIP.
	MODELO:	TH-750
SUAVIZADORES	DIMENSIONES:	Ø 60 X 250 CMS. A.
FILTROS DE ARENA	TUBERIA PRAL:	38 MM.
FILTROS DE CARBON	MOTOBOMBA:	1.5 H.P.
ABRILLANTADORES	PARTES COMPLEMENTARIAS:	MANOMETRO INTERRUPTOR DE PRESION CHECK VERTICAL. VALVULA DE NIVEL TUBO DE NIVEL.
EQUIPO PAQUETE POTABILIZADORES	CONSTRUCCION:	ACERO AL CARBON
LAVADORAS Y LLENADORAS PARA GARRAFONES		
DOSIFICADORES	RECUBRIMIENTO INTERIOR:	ESMALTE DE HULE CLORADO.
EQUIPOS PARA ALBERCA Y ACCESORIOS	RECUBRIMIENTO EXTERIOR:	ESMALTE AMARTILLADO IND.
PRODUCTOS QUIMICOS	CABEZALES:	TORNESPERICOS.
	P R E C I O:	\$ 666,081.00
	15% I.V.A.:	\$ 99,912.00
	T O T A L:	\$ 765,993.00
	L.A.V. EN NUESTRA PLANTA.	*****



HIDROEQUIP S.A.

GOMEZ FARIAS 930
TELS.: 18-30-98 Y 18-64-82
QUADALAJARA, JAL.

TRATAMIENTO DE AGUAS

COTIZACION.

EQUIPO PAQUETE POTABILIZADOR.

EQUIPOS DE DESMINERALIZADORES	MAFCA:	HIDROEQUIP.
	MODELO:	12,500
SUAVIZADORES	CAPACIDAD:	2,000 GARRAFONES/8 HORAS.
	INCLUYE:	
FILTROS DE ARENA	FILTRO:	ARENA SILICA
FILTROS DE CARBON	TIPO:	FAS-200
	DIMENSIONES:	Ø 60 X 220 CMS. A.
ABRILLANTADORES	TUBERIA PRAL.:	2"
	FILTRO:	DECLORADOR
EQUIPO PAQUETE POTABILIZADORES	TIPO:	FCA-240
	DIMENSIONES:	Ø 60 X 220 CMS. A.
LAVADORAS Y LLENADORAS PARA GARRAFONES	TUBERIA PRAL.:	2"
	FILTRO:	ABRILLANTADOR
DOSIFICADORES	TIPO:	FB-12
	DIMENSIONES:	Ø 30 X 75 CMS. A.
EQUIPOS PARA ALBERCA Y ACCESORIOS	TUBERIA PRAL.:	2"
	RECUBRIMIENTO INTERIOR:	ESMALTE DE HULE CLORADO.
	RECUBRIMIENTO EXTERIOR:	ESMALTE AMARTILLADO IND.
PRODUCTOS QUIMICOS	CONSTRUCCION:	ACERO AL CARBON
	P R E C I O:	\$ 2'136,675.00
	15% I.V.A.:	\$ <u>320,501.00</u>
	T O T A L.:	\$ 2'457,176.00

L.A.B. EN NUESTRA PLANTA.



HIDROEQUIP S.A.

GOMEZ FARIAS 930
 TELS.: 18-30-98 Y 18-64-82
 QUADALAJARA, JAL.

TRATAMIENTO DE AGUAS

COTIZACION.

LAVADORA DE GARRAFONES.

EQUIPOS DE
DESMINERALIZADORES

MARCA:

HIDROEQUIP.

SUAVIZADORES

MODELO:

LG-360

FILTROS DE ARENA

DIMENSIONES:

90 CMS. ALTURA LAVADORA

FILTROS DE CARBON

120 CMS. Ø CUBIERTA

ABRILLANTADORES

140 CMS. ALTURA TOTAL.

EQUIPO PAQUETE
POTABILIZADORES

MOTOBOMBAS:

2 DE 1/2 H.P.

LAVADORAS Y LLENADORAS
PARA GARRAFONES

FORMA:

CIRCULAR.

DOSIFICADORES

CAPACIDAD:

300 GARRAFONES /HR.

EQUIPOS PARA ALBERCA
Y ACCESORIOS

RECUBRIMIENTO INTERIOR:

ESMALTE DE HULE CLORADO.

PRODUCTOS QUIMICOS

RECUBRIMIENTO EXTERIOR:

ESMALTE AMARTILLADO IND.

SECCION DE ENJUAGUE:

3 GARRAFONES

SECCION DE LAVADO:

3 GARRAFONES.

P R E C I O:

\$ 1'2P1,425.00

15% I.V.A.:

\$ 192,214.00

T O T A L.:

\$ 1'473,639.00

L.A.B. EN NUESTRA PLANTA.



HIDROEQUIP S.A.

GOMEZ FARIAS 930
TELS. 1 16-50-98 Y 18-64-82
QUADALAJARA, JAL.

TRATAMIENTO DE AGUAS

COTIZACION.

LLENADORA DE GARRAFONES.

EQUIPOS DE
DESMINERALIZADORES

MARCA:

HIDROEQUIP.

SUAVIZADORES

MODELO:

LL-5-6-M

FILTROS DE ARENA

CAPACIDAD:

300 GARRAFONES/8HRS.

FILTROS DE CARBON

DIMENSIONES:

6 X 2 MTS.

ABRILLANTADORES

CONSTRUCCION:

ACERO AL CARBON

EQUIPO PAQUETE
POTABILIZADORES

RECUBRIMIENTO INTERIOR:

ESMALTE DE HULE CLORADO.

RECUBRIMIENTO EXTERIOR:

ESMALTE AMARTILLADO IND.

LAVADORAS Y LLENADORAS
PARA GARRAFONES

a) BOQUILLA PARA LLENADO SIMULTANEO DE GARRAFONES.

b) TRANSPORTADOR DE BANDA PARA GARRAFONES

DOSIFICADORES

c) CAJA DE MOTOR TRANSPORTADOR.

EQUIPOS PARA ALBERCA
Y ACCESORIOS

d) CAJA DE CONTROL DEL TRANSPORTADOR Y BOMBA PARA ALIMENTACION DE BOQUILLAS DE LLENADO.

PRODUCTOS QUIMICOS

e) SOPORTES DEL TRANSPORTADOR.

P R E C I O:

\$ 2'290,359.00

15% I.V.A.:

\$ 343,554.00

T O T A L:

\$ 2'633,913.00

L.A.B. EN NUESTRA PLANTA.



HIDROEQUIP S.A.

GOMEZ FARIAS 930
TELS. 18-30-98 Y 18-4-52
GUADALAJARA, JAL.

TRATAMIENTO DE AGUAS COTIZACION.

DOSIFICACION AUTOMATICO.

DOSIFICADOR DE CLORO.

EQUIPOS DE
DESMINERALIZADORES

SUAVIZADORES

MODELO:

94-100

FILTROS DE ARENA

CAPACIDAD:

75 LITROS POR DIA.

FILTROS DE CARBON

DOSIFICACION:

0 a 10

ABRILLANTADORES

CLORO LIQUIDO:

(HIPOCLORITO DE SODIO)

EQUIPO PAQUETE
POTABILIZADORES

DIMENSIONES:

Ø 3 X 26 X 20 CMS. A.

LAVADORAS Y LLENADORAS
PARA GARRAFONES

PESO:

3.8 KGS.

DOSIFICADORES

MOTOR:

ELECTRICO MONOFASICO.

EQUIPOS PARA ALERCA
Y ACCESORIOS

P R E C I O:

\$ 640,262.00

15% I.V.A.:

\$ 112,988.00

PRODUCTOS QUIMICOS

T O T A L:

\$ 753,250.00



ANGUIANO Y WONG
ASESORES, S.A. DE C.V.

EQUIPOS Y PRODUCTOS QUÍMICOS PARA TRATAMIENTO DE AGUAS

- 96 -

Guadalajara, Jal. 4/Marzo/'87

Ing. Juan Manuel Paramo
Manzano No. 83
Fracc. El Bosque
Irapuato, Gto.

Asunto: Cotización de Equipo
para embotellado.
No. Ref: AWA-2426/'87

Estimado Ingeniero:

Atendiendo su amable solicitud, nos permitimos someter a su consideración, nuestra cotización por el Equipo de Filtración, Lavado y llenado de garra fones que se requiere para el envasado de 1500 garra fones en 8 Hrs.

Dicho Equipo incluye lo siguiente:

1. - Equipo para Desinfección
la desinfección del agua se prevee, agregando hipoclorito de sodio, para lo cual estamos cotizando lo siguiente:

Una Bomba Dosificadora
Marca: Wallace and Tiernan
Modelo: 94-100
Capacidad: 75 Lpd
Incluye: Conexiones succión y descarga.

2. - Equipo de Filtración Grava y Arena mediante la filtración a través de la grava y arena, se remueven los sólidos suspendidos para eliminar la turbidez del agua; El Equipo seleccionado es el siguiente:

- - 1 - -



ANGUIANO Y WONG
ASESORES, S.A. DE C.V.

EQUIPOS Y PRODUCTOS QUÍMICOS PARA TRATAMIENTO DE AGUAS

- - 2 - -

Un Filtro de Grava y Arena.

Marca: AWASA
Modelo: FG-2460

Diámetro:----- 24
Altura recta:----- 60"
Espesor de placa:----- 3/16"

Gasto máx. de operación:----- 19 Gpm
Gasto normal de operación:----- 15 Gpm

Presión máx. de operación:----- 5 kg/cm²

Tuberías y Conexiones.

Diámetro:----- 1"
Material:----- Galv.
válvulas:----- Bronce.

Colector Inferior.

Tipo:----- Espreas microrra-
nurdas
Material:----- ABS
Conexión:----- 3/4 NPT

Material Filtrante

Grava:----- Sílice
Arena:----- 0,5 mm



3. - Equipo de Filtración Carbón Activado.
Mediante la filtración a través del carbón activado, se remueven los olores y sabores indeseables del agua, así como también el cloro residual de la desinfección.

Un Filtro de Carbón Activado

Marca: AWASA
Modelo: FC-2460

IDEM al de Grava y Arena
Excepto por:

Material Filtrante.

Cama de soporte: -----	Gravas
Material: -----	Carbón acti- vado.
Tipo: -----	Vegetal.

4. - Lavadora de Garrafrones

Marca: AWASA
Tipo: Circular
Modelo: ML - 36
Material: Ac. al carbón
Calibre: 1/8"

Esta maquina es circular con carga de garrafrones al frente, lava 3 garrafrones y enjuaga 3 simultaneamente.
Incluye 2 motobombas de 1/2 HP para la inyección de sosa y agua a los garrafrones.



ANGUIANO Y WONG
ASESORES, S.A. DE C.V.

EQUIPOS Y PRODUCTOS QUIMICOS PARA TRATAMIENTO DE AGUAS

- 99 -

- - 4 - -

5. - Maquina Llenadora

Marca: ----- AWASA
Tipo: ----- Transportador
Modelo: ----- MLL -515
Material: ----- Ac. al carbón
Calibre: ----- 1/8"

Esta maquina llenadora incluye un transportador de 6.10 mts. de long. para 15 garrafones; 5 en llenado y 10 para descarga. El movimiento de transportador es con un motor de 1 HP con reductor.

Se incluye además un pequeño tanque Hidroneumatico que nos asegura el llenado simultaneo.

Condiciones Comerciales:

Precio de los Equipos descritos: -----\$7'575,000.00 más IVA

(Siete Millones, Quinientos Setenta y Cinco Mil, Pesos 00/100 M.N.)

Forma de pago: 50% de anticipo con su pedido
50% contra aviso de embarque

Tiempo de entrega: 4 - 6 semanas

Lugar de entrega: LAB Taller Guad. Jal.

No se incluye ningun tipo de instalación.



ANGUIANO Y WONG
ASESORES, S.A. DE C.V.

EQUIPOS Y PRODUCTOS QUÍMICOS PARA TRATAMIENTO DE AGUAS

- 100 -

- - 5 - -

GARANTIA: Anguiano y Wong Asesores, S.A. de C.V. Garantiza todo el equipo suministrado contra defecto de material, mano de obra defectuosa, y falla en uso normal, por un periodo de un año a partir del arranque de la -- planta, o en su defecto, ésta garantía a 18 meses después de la entrega L.A.B. del equipo, siempre y cuando éste equipo sea almacenado de acuerdo a nuestras condiciones y especificaciones.

Esta garantía no incluye motores y reductores.

Nosotros repararemos y/o reemplazaremos libre de costo alguno, cualquier falla de material defectuoso a mano de obra, encontrada dentro del --- período de garantía con las reservas arriba mencionadas.

Esperando sea de su aprobación y con el deseo de servirlos, quedamos -- de ustedes con el respeto de siempre.

A t e n t a m e n t e

Anguiano y Wong Asesores, S.A. de C.V.

Ing. Luis Fco. Wong Jiménez.

lwj/lucy*



E.P.A., s.a de c.v.

- 101 -

Equipos y Productos para Agua, S.A. de C.V.

18 FEBRERO 1987

SR. JUAN MANUEL PARAMO VARGAS

MANZANO No. 63

IRAPUATO, GTO.

NTQ. EPA-514/87

Muy señor nuestro:

Atendiendo a su amable solicitud tenemos el agrado de someter a su consideración nuestra oferta por lo siguiente:

- 1) Un filtra abrillantador
- 2) Un tanque hidroneumatico
- 3) Una lavadora de garrafones
- 4) Llenadora de garrafones

La descripción se da a continuación

1) Filtro abrillantador

Modelo:	FB-6
No. de elementos filtrantes:	6 cartuchos de polypropileno
Capacidad:	5,000 lts/Hr.
Tubería principal:	25 mm
Dimensiones:	Ø 30 X 45 cm. A.
Construcción:	Acero al carbón
Recubrimiento interior:	Esmalte de hule clorado
Recubrimiento exterior:	Esmalte amarillado ind.

PRECIO DE VENTA: \$ 452,259.00

2) Tanque hidroneumatico

Modelo:	TH-300
Dimensiones:	Ø 60 X 120 cm. A.



Equipos y Productos para Agua. S A de C V

Tubería principal:	25 mm
Motobomba:	1 H.P.
Partes complementarias:	Manómetro, interruptor de presión, check vertical, válvula de nivel y tubo de nivel.
Construcción:	Acero al carbón
Recubrimiento interior:	Esmalte de hule clorado.
Recubrimiento exterior:	Esmalte amartillado ind.
Cabezales:	Toriesfericos.

PRECIO DE VENTA: \$ 652,512.00

3) Lavadora de garrafones

Modelo:	LG-360
Dimensiones:	90 cm altura lavadora, 120 cm \varnothing cubierta y 140 cm altura total.
2 piezas motobombas:	de 1/2 H.P. c/u.
Forma:	Circular.
Capacidad:	300 Garrafones/hr.
Sección de enjuague:	3 garrafones.
Sección de lavado:	3 garrafones.
Construcción:	Acero al carbón.
Recubrimiento interior:	Esmalte de hule clorado.
Recubrimiento exterior:	Esmalte amartillado ind.

PRECIO DE VENTA: \$ 1'853,094.00

4) Llenadora de garrafones

Modelo:	LL-5-6-M
Dimensiones:	6 x 2 m



E.P.A., s.a de c.v.

- 103 -

Equipos y Productos para Agua. S A de C V

Capacidad: 300 garrafrones/hr.
Construcción: Acero al carbón.

- a) Boquilla para llenado simultaneo de garrafrones.
- b) Transportador de banda para garrafrones.
- c) Caja de motor transportador.
- d) Caja de control del transportador y bomba para alimentación de boquillas de llenado.
- e) Soporte del transportador.

PRECIO DE VENTA: \$ 3'312,134.00

L.A.B. Guadalajara, Jal.

Tiempo de entrega: 8 a 10 semanas.

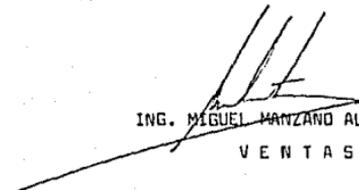
Condiciones de pago: 50% anticipo

50% Contra entrega

Nuestros precios no incluyen el 15% de IVA, el cual se agregará al facturar.

Sin más por el momento y esperando que la presente merezca su aprobación, nos despedimos como sus amigos y S.S.

A T E N T A M E N T E
EQUIPOS Y PRODUCTOS PARA AGUA,
S. A. DE C.V.


ING. MIGUEL MANZANO ALEMAN
VENTAS



Equipos y Productos para Agua, S.A. de C.V.

A) FILTRO DE GRAVA Y ARENA

No. de unidades:	1 (una).
Flujo servicio normal:	16.5 gpm (62.5 lpm).
Flujo servicio máximo:	28 gpm (106 lpm).
Flujo retrolavado:	70 gpm (265 lpm).
Diámetro:	3'-0" (0.91 m).
Longitud parte recta:	4'-6" (1.37 m).
Espesor cuerpo:	3/16" (4.8 mm).
Espesor tapas:	1/4" (6.4 mm).
Presión diseño:	75 psig (5 kg/cm ²).
Material de construcción:	Acero al carbón.
Distribuidor superiores:	Tipo plato deflector fabricado con placa de espesor de 1/4"
Tubería principal:	1"Ø y 1 1/2"Ø ced. fierro negro.
Válvulas principales:	Tipo compuerta de 1" y 1 1/2"Ø.
Colector inferior:	Cabezal de 1 1/2"Ø con ramales perforados de 3/4"Ø f.n.
Recubrimiento interno:	Epóxico.
Material filtrante:	Grava y arena sílica clasificadas.
Altura del lecho:	3'-0" (0.91 m) en parte recta.

B) FILTRO DE CARBON ACTIVADO

No. de unidades:	1 (una).
Flujo servicio normal:	16.5 gpm (62.5 lpm).
Flujo servicio máximo:	24.5 gpm (93 lpm).
Flujo retrolavado:	16.5 gpm (62.5 lpm)
Diámetro:	2'-6" (0.76 m).
Longitud parte recta:	4'-0" (1.22 m).



Equipos y Productos para Agua, S.A. de C.V.

Espesor cuerpo:	3/16" (4.8 mm).
Espesor tapas:	1/4" (6.4 mm)
Presión de diseño:	75 psig (5 kg/cm ²).
Material de construcción:	Acero al carbón.
Distribuidor superior:	Tipo plato deflector con placa de 1/4" de espesor.
Tubería principal:	1 1/2"Ø y 1"Ø ced 40 fierro negro.
Colector inferior:	Cabezal de 1 1/2"Ø con ramales de 3/4"Ø con coladeras de plástico ABS.
Recubrimiento:	Epóxico.
Material filtrante:	Carbón activado tipo vegetal.
Altura del lecho:	2'-6" (0.76 m).
Accesorios:	4 manómetros con escala 0-100 psig 0-7 kg/cm ² y caratula de 3 1/2"Ø

Precio Total del Sistema: \$ 2'065,492.00

II BOMBA DOSIFICADORA DE LIQUIDOS

Una bomba dosificadora de líquidos marca Wallace & Tiernan modelo 94-100 tipo diafragma con las siguientes características:

- Capacidad máxima de 0-20 gpd
- Presión máxima de descarga 7 kg/cm²
- Dosificadora de hipoclorito de sodio
- 3 m de tubo de descarga
- Instructivo de instalación, operación y mantenimiento.

PRECIO UNITARIO: \$ 370,000.00



E.P.A., s.a de c.v.

- 106 -

Equipos y Productos para Agua, S.A. de C.V

L.A.B.: Guadalajara, Jal.

Tiempo de entrega del equipo: 8 a 10 semanas.

Tiempo de entrega de ingeniería: 3 a 4 semanas.

Condiciones de pago: 35% anticipo

15% contra entrega de ingeniería

25% contra entrega del equipo

25% a 30 días fecha rev. factura.

Nuestros precios no incluyen el 15% de IVA el cual se agregará al facturador.

Sin más por el momento y esperando que la presente merezca su aprobación,
nos despedimos como sus amigos y seguros servidores.

A T E N T A M E N T E
EQUIPOS Y PRODUCTOS PARA AGUA,
S.A. DE C.V.



ING. MIGUEL MANZANO ALEMAN
VENTAS

- 1.- GUIA PARA LA PRESENTACION DE PROYECTOS .
INSTITUTO LATINOAMERICANO DE PLANIFICACION ECONOMICA Y SOCIAL.
EDITORIAL : SIGLO VEINTIUNO EDITORES.

- 2.- DISTRIBUCION EN PLANTA .
AUTOR : RICHARD MUTHER.
EDITORIAL : EDITORIAL HISPANO EUROPEA.

- 3.- ESTUDIO DEL TRABAJO .
TERCERA EDICION (REVISADA)
OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO GINEBRA.

- 4.- CONTROL DE PRODUCCION .
AUTOR : WILLIAM VORIS.
EDITORIAL : EDITORIAL HISPANO EUROPEA.

- 5.- MANUAL DE TRATAMIENTO DE AGUAS .
DEPARTAMENTO DE SANIDAD DE NUEVA YORK.
EDITORIAL : LIMUSA.

6.- PURIFICACION DE AGUAS Y TRATAMIENTO Y REMOCION DE AGUAS RESIDUALES .

AUTOR : FARR , GEYER.

EDITORIAL : LIMUSA.

7.- LEGISLACION AMBIENTAL DE MEXICO .

SUB-SECRETARIA DE MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE.

MEXICO - 1977.

8.- SISTEMAS DE PRODUCCION , PLANEACION , ANALISIS Y CONTROL .

AUTOR : JAMES L. RIGGS.

EDITORIAL : LIMUSA.

9.- INGENIERIA INDUSTRIAL , ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS .

AUTOR : BENJAMIN W. NIEBEL.

REPRESENTACIONES Y SERVICIOS DE INGENIERIA, S.A. ; MEXICO.

10.- FINANZAS EN ADMINISTRACION .

AUTOR : WESTON - BRIGHAM.

EDITORIAL : INTERAMERICANA.