

EVALUACION PRIVADA DE PROYECTO
PLANTA GENERADORA DE HIDROGENO

MEMORIA DE TESIS DE TITULACION EN INGENIERIA COMERCIAL

Autor: RENE A. VASQUEZ MAYOR

Profesor Guía: Ing. Comercial
Sr. Hugo Arancibia Carrasco

I N D I C E

| Item | MATERIA | Página |
|-----------|--|-----------|
| | INTRODUCCION | 3 |
| | Objetivo | 3 |
| | Orden de Exposición | 3 |
| I | PARTE PRIMERA: CONCEPTOS DE EV. DE PROYECTOS | 5 |
| 1. | PREPARACION DE PROYECTOS DE INVERSION | 5 |
| 1.1 | Concepto de Proyecto | 5 |
| 1.2 | Gestión de un Proyecto | 7 |
| 1.2.1 | Estado de Peinversión | 8 |
| 1.2.1.1 | Generación y análisis de la idea del Proyecto | 8 |
| 1.2.1.2 | Perfil del Proyecto | 8 |
| 1.2.1.3 | Estudio de Prefactibilidad | 9 |
| 1.2.1.3 | a) Mercado | 10 |
| 1.2.1.3 | b) Tecnología | 11 |
| 1.2.1.3 | c) Tamaño | 11 |
| 1.2.1.3 | d) Ubicación | 12 |
| 1.2.1.3 | e) Condicionantes legales e institucionales | 12 |
| 1.2.1.4 | Estudio de Factibilidad | 13 |
| 1.2.1.5 | Diseño | 13 |
| 1.2.2 | Estado de Inversión | 14 |
| 1.2.2.1 | Estudio de Ingeniería de Detalle | 14 |
| 1.2.2.2 | Construcción del Proyecto | 14 |
| 1.2.3 | Estado de Operación | 15 |
| 1.2.4 | Comentarios y Observaciones | 15 |
| 2. | EVALUACION PRIVADA DE PROYECTOS | 16 |
| 2.1 | Situación sin Proyecto | 17 |
| 2.2 | Criterios de evaluación | 18 |
| 2.2.1 | Valor Actual Neto (VAN) | 18 |
| 2.2.2 | Tasa Interna de Retorno (TIR) | 21 |
| 2.2.3 | Razón Beneficio / Costo. | 25 |
| 2.2.4 | Periodo de Recuperación de la Inversión | 25 |
| 2.3 | Aplicación de los criterios de evaluación | 26 |
| 3. | Momento óptimo de inicio de un proyecto | 26 |
| 4. | Tamaño óptimo del proyecto | 27 |
| II | PARTE SEGUNDA: INFORME GERENCIAL PLANTA HIDROGENO | 29 |
| 1. | ANTECEDENTES | 29 |
| 1.1 | Antecedentes Generales | 29 |
| 1.2 | Antecedentes específicos | 30 |

INTRODUCCION

Los textos normalmente usados por estudiantes de Economía y administración proveen adecuadamente los conocimientos teóricos necesarios para desarrollar evaluaciones económicas de proyectos de inversión. Sin embargo, siendo lo prioritario en un texto de estudio la clara exposición de las teorías, los ejemplos y problemas de aplicación están normalmente subordinados al objetivo de comprensión de los conceptos por lo que, en la mayor parte de los casos, el estudiante no llega a tener la oportunidad de ver, durante el desarrollo de los cursos, aplicaciones prácticas de los conocimientos adquiridos.

OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es situar al lector, mediante el desarrollo de una evaluación de un proyecto del sector privado, en la posición del ejecutivo que tomará decisiones basado en los resultados de dicha evaluación. Como objetivos secundarios se tienen el mostrar al estudiante: a) formas de abordar el problema con las herramientas que la teoría pone a nuestra disposición, b) aprovechamiento del bagaje teórico para superar las limitaciones o restricciones que la práctica presenta y c) una manera de presentar los resultados que haga consideración de la información necesaria y suficiente para la toma de decisiones por la Gerencia.

ORDEN DE EXPOSICION

Para dar cumplimiento a lo anterior estimo necesario exponer las materias en el siguiente orden:

I PARTE PRIMERA: CONCEPTOS DE EVALUACION DE PROYECTOS

De carácter introductorio, esta parte tiene como fin recordar al lector los conceptos principales que permiten la evaluación privada de proyectos y la metodología más comunmente aplicada.

II PARTE SEGUNDA: EVALUACION DEL PROYECTO PLANTA DE HIDROGENO

Bajo la forma de Informe Gerencial, en esta parte se mostrará la evaluación del proyecto "Planta de Hidrógeno" y las conclusiones estimadas relevantes para la toma de decisiones.

III PARTE TERCERA : APENDICES

En esta parte se incluye la información en que se sustenta la Parte Segunda, vale decir, discusión de aspectos específicos, cuadros de datos, su procesamiento y resultados.

PARTE PRIMERA

CONCEPTOS DE EVALUACION DE PROYECTOS

1. PREPARACION DE PROYECTOS DE INVERSION

1.1 Concepto de Proyecto

Dentro de las acepciones de "proyectar" la más usada y cercana es la que se refiere a la "representación de la obra que se ha de fabricar, con indicación de precios y demás detalles". También, "proyectar" es entendido como "generar una imagen de una situación futura a partir de hechos similares ocurridos". En ambas acepciones está presente la idea de obtener una representación del futuro inferida del conocimiento de estados análogos, con el objetivo de prever el efecto o resultados de actuar sobre una determinada realidad.

Así, el ingeniero obtendrá "representaciones" de obras específicas "medibles" a través de los parámetros constructivos y determinará, por ejemplo, el comportamiento sísmico de la obra; el economista obtendrá "representaciones" en términos de la transformación de los recursos empeñados en la misma obra o inversión.

Todo proyecto de inversión, ya sea público o privado, involucra decisiones sobre uso de recursos con la finalidad de mantener, mejorar o incrementar la producción de bienes y/o servicios.

Podemos conceptualizar un proyecto como "una fuente de costos y beneficios generados en distintos períodos de tiempo" o, en términos más prácticos, como "una combinación determinada de insumos que produce beneficios específicos a través del tiempo y por un cierto período".

Estas concepciones corresponden al economista y originan lo que conocemos como evaluación económica de proyectos y cuya temática central es la identificación de los costos y beneficios atribuibles al proyecto y su valoración, y cuyo objetivo es la determinación de la conveniencia o no de llevarlo a la práctica y en qué oportunidad.

Si bien es cierto que en los estudios de evaluación de proyectos se asume un determinado flujo de costos e ingresos asociados a su ejecución, la validez de estas estimaciones (lo cercano que a posteriori se esté de la realidad) dependerá de la calidad de las proyecciones de dichos costos e ingresos y de la calidad de los datos usados como plataforma de proyección de costos e ingresos. A mejor y mayor información de los mercados en que se desarrollará el proyecto, de los procesos productivos y administrativos que operará, mejores serán las estimaciones de los flujos proyectados y, por lo tanto, mayor será el grado de ajuste de los resultados reales de la ejecución del proyecto a la situación proyectada y mayor la probabilidad de evitar resultados indeseados.

Es necesario puntualizar también que hay importantes diferencias entre la evaluación de proyectos privados y proyectos sociales. En el caso de los proyectos privados los flujos de ingresos y costos son relativamente más fáciles de estimar debido a que, generalmente, se cuenta con información histórica y datos de calidad suficiente para el logro de estimaciones confiables de costos, como también y a través de estudios de mercado, es normalmente posible obtener buenas estimaciones del flujo de ingresos. Ambos flujos dependen en medida importante de variables cuantificadas por el mercado y afectas a relativamente bajos errores de medición. Ciertamente el grado de precisión exigido a una evaluación privada es alto, puesto que los errores que se proyecten serán inevitablemente pagados por el empresario a través de las pérdidas que arrojará el proyecto. En el caso de los proyectos sociales, si bien básicamente los criterios de evaluación son los mismos, la evaluación se ve complicada por los problemas de cuantificación de los beneficios sociales y por los problemas de medición de las variables pertinentes para estimar los flujos de costos los cuales generalmente son subvaluados; comúnmente los precios de mercado no reflejan los costos ni los beneficios que incurre o que obtiene la sociedad, ya sea por la presencia de externalidades de variado tipo, la existencia de subsidios o la presencia de beneficios no cuantificables más que en términos subjetivos, como el dolor de un enfermo o los beneficios en términos de oportunidades y calidad de vida de una sociedad con mayor nivel de educación.

1.2 Gestión de un Proyecto

La concepción planteada de evaluación de proyectos, involucra la vida útil de éste en su totalidad, lo que hace necesario distinguir etapas en su desarrollo o gestión, también llamados estados del proyecto:

- **Estado de Preinversión del Proyecto:** Etapa de preparación y evaluación que culmina en la determinación de la conveniencia de ejecutarlo, postergarlo o desecharlo. Culmina, para algunos autores, con el "diseño final del proyecto y su factibilidad" y, para otros, con el "prediseño avanzado y su factibilidad", siendo la fase de diseño final o ingeniería de detalle para estos últimos, parte del estado siguiente del proyecto. Estas diferencias de enfoque no implican diferencias conceptuales, sino más bien diferencias en la estrategia para la gestión del proyecto; es así como en la práctica, el abordar la ingeniería de detalle como parte del Estado de Preinversión o del siguiente depende de las características del proyecto que en particular se trate.
- **Estado de Inversión del Proyecto:** Etapa en que se elabora o completa el diseño final y se ejecuta la obra (o se implementa el sistema de prestación de servicios, si el proyecto consistiere en ello).
- **Estado de Operación del proyecto:** Fase que se inicia con la "puesta en marcha" de la planta o sistema, y que abarca la operación de ésta hasta el término de su vida útil.

Es importante tener presente que si el desarrollo del primer estado del proyecto culmina en la decisión de ejecutarlo basada en la positiva evaluación del mismo, ello no implica necesariamente que dicho carácter positivo se mantenga durante el ulterior desarrollo del proyecto. En efecto, ya sea porque las características y condiciones del escenario considerado en el estado de preinversión cambien, o porque se presenten problemas operacionales no previstos anteriormente, o porque se constaten errores de estimación cuyos efectos en costos y beneficios sea necesario cuantificar, podrán desarrollarse nuevas evaluaciones del proyecto cualquiera sea el estado en que se encuentre.

1.2.1 Estado de Peinversión

En términos generales, este estado es el de formulación y estudio del proyecto; aquí caben el análisis de la idea, los estudios de mercado, los técnicos, económicos y financieros. El desarrollo del Proyecto requerirá de este tipo de estudios en diversa variedad y grado de profundidad; por razones de costo principalmente, es preciso abordar dichos estudios de forma tal que el evento de rechazo del proyecto ocurra en las fases de menor elaboración del proyecto. De lo anterior la necesidad de definir etapas:

1.2.1.1 Generación y análisis de la idea del Proyecto:

Todo proyecto de inversión nace con la idea y ésta puede provenir de múltiples fuentes: un programa o plan de desarrollo, de la operación de un proceso productivo, de una innovación tecnológica, de la detección de necesidades insatisfechas, de la existencia de otros proyectos, etc. Pero, cualquiera sea la fuente de la idea, esta debe ser sometida a análisis para verificar la calidad de la información en que se apoya, para determinar con exactitud las necesidades que se satisfarían con el desarrollo del proyecto, para establecer el orden de magnitud del proyecto que se podría generar y determinar a quienes afecta su desarrollo. El análisis y ponderación de éstos factores permitirá precisar el bien a producir (o servicio a prestar), identificar las alternativas básicas de solución del problema definido y someterlas a una primera evaluación. Esto último permitirá decidir, con una base más objetiva, si se desecha la idea o se sigue adelante en el desarrollo de ésta, caso este último en que se procederá a un estudio preliminar que se denomina "Perfil del Proyecto".

1.2.1.2 Perfil del Proyecto

Siempre teniendo presente las "razones de costo" invocadas precedentemente, la preparación de este estudio no debe demandar muchos recursos ni tiempo. Lo que se requiere para "perfilar" el proyecto es la información necesaria y suficiente para elaborar un informe técnico de líneas gruesas que confirme la factibilidad técnica y económica de desarrollar la idea.

Se trata de contar con estimaciones de costos, beneficios y rangos de variación para éstos, basados en análisis preliminares de mercado y en los aspectos técnicos fundamentales, de forma tal que pueda practicarse una evaluación económica y financiera.

Por cierto, identificar costos y beneficios implica definir la situación sin proyecto, vale decir, prever lo que ocurrirá si el proyecto no se ejecuta; de otra forma no habrá claridad respecto de cuáles costos ni qué beneficios son atribuibles al proyecto, vale decir, cuáles costos y beneficios son "relevantes" al proyecto.

El Estudio de Perfil puede ser no concluyente en términos de factibilidad técnico-económica y exigir de estudios adicionales sobre variables específicas que permitan una identificación más precisa del proyecto y de sus alternativas básicas de desarrollo técnicamente factibles de implementar, como también de los beneficios y costos asociados a cada una de estas últimas. Si este fuere el caso, cabrá en este nivel de desarrollo del proyecto la decisión de desecharlo, postergarlo o continuarlo, al igual que en el caso en que pueda practicarse una evaluación técnico-económica concluyente.

En base al Estudio de Perfil, eventualmente podrán desecharse algunas de las alternativas básicas en estudio. En efecto, si la información disponible provee un razonable grado de certeza sobre sus resultados técnico-económicos, la decisión de continuar con el proyecto considerará normalmente sólo algunas de las alternativas factibles de modo que el estudio, en su fase siguiente, se centre en el desarrollo de aquellas de mayor probabilidad éxito.

1.2.1.3 Estudio de Prefactibilidad

Podemos apreciar que la gestión de proyecto es un proceso de aproximaciones sucesivas a una mejor definición de las alternativas de realización de la idea que diera origen al proyecto; con ello se busca minimizar el costo de desarrollarla y hacer consideración del riesgo de decidir con respecto al proyecto, en presencia de información escasa.

El objetivo del Estudio de Prefactibilidad es, precisamente, mejorar la calidad de la información que se pondrá a disposición de quien decide sobre la ejecución del proyecto. Es procedente en esta etapa la elaboración de estudios más acabados sobre los diversos

aspectos que inciden en la evaluación de las alternativas identificadas (seleccionadas) en la etapa de Perfil del Proyecto, a saber:

- Mercado
- Tecnología
- Tamaño
- Impacto medioambiental
- Financiamiento
- Aspectos legales e institucionales

Antes de ahondar en lo anterior tengamos en consideración que la materialización coherente de la profundización de estos aspectos, implica hacer interactuar la preparación técnica con la evaluación económica del proyecto. Si bien generalmente se parte con el análisis de los aspectos técnicos para luego seguir con los económicos, en la medida que se generan resultados en el primer aspecto y se van sometiendo a evaluación económica, se detectan variables críticas cuya consideración, induce modificaciones en las soluciones técnicas.

a) **Mercado**

Con respecto a su estudio cabe destacar que constituye la base para la estimación de los ingresos que podrá generar el proyecto a través de su vida útil. Por medio del análisis de la oferta y de la demanda se podrá especificar más adecuadamente las características de las necesidades del consumidor o del usuario y efectuar estimaciones más precisas de los volúmenes de operación que podrán lograrse con las correspondientes "mezclas comerciales" que se puedan implementar sujetas a las restricciones que planteen los otros factores.

El estudio de los mercados de los insumos y del producto, entrega al evaluador datos sobre las variables de mercado que influyen en el comportamiento de los precios; la calidad de estos datos oportados permite que lo proyectado se ajuste en mayor o menor grado a la realidad, obteniéndose con ello una mejor o peor evaluación no en términos de indicadores, sino en cuanto a la calidad predictiva del comportamiento real de los flujos de ingresos y costos del proyecto.

En el estudio de mercados, el proyectista debe considerar todas las variables que, eventualmente, podrían afectar los precios, como por ejemplo la organización del mercado del producto, el grado de concentración, el tamaño relativo de la firma, la existencia de competidores actuales y potenciales, el grado de diferenciación de los productos similares y sustitutos, el efecto en precios de la entrada de la firma al mercado tanto en el del producto como en los mercados de insumos.

b) **Tecnología**

En materia tecnológica deberán definirse los procesos, su implementación (equipos, materias primas, recursos humanos) y con ello los costos de inversión, puesta en marcha y operación de las alternativas en estudio.

Debe tenerse presente que la selección de la tecnología a aplicar no constituye un problema al que pueda darse solución en función de criterios de eficiencia productiva y volúmenes de demanda exclusivamente. En efecto, la selección de las tecnología factibles de ocupar está afectada por el comportamiento de restricciones financieras, de recursos humanos, localización, infraestructura, normativa medioambiental, restricciones que producirán diferentes efectos en los flujos de costos asociados a cada alternativa tecnológica, a través de los costos indirectos de la instalación que genera la opción tecnológica (por ejemplo, costos de capacitación, costos de contratación de personal, obras complementarias para eliminar y/o tratar residuos, su operación y mantenimiento).

c) **Tamaño**

El dimensionamiento del proyecto no depende del óptimo técnico sino que de la consideración de un proceso de optimización que someta la variable tamaño generada por cada opción técnica, a las restricciones de mercado, ubicación, financieras, legales, institucionales y medioambientales. Se trata en suma de un óptimo técnico-económico.

Por ejemplo, la capacidad de la infraestructura frigorífica puede ser determinante en un desarrollo de un proyecto de plantaciones frutales, como puede ser determinante el tamaño del mercado en el volúmen de operaciones de una planta fabril.

d) Ubicación

Cabrá aquí el análisis de los sistemas de transporte (infraestructura y medios), de las distancias a fuentes de aprovisionamiento y a las plazas de colocación de los productos, de las condiciones locales del mercado de trabajo, de las restricciones legales e institucionales, de las condiciones de medioambiente, del impacto del proyecto en este último y de las condiciones y facilidades para la eliminación de residuos y/o desechos de los procesos.

e) Condicionantes legales e institucionales

El efecto de éstas se materializa principalmente a través de políticas salariales, de capacitación, regímenes tributarios, formas institucionalizadas de organización, franquicias, sistemas y leyes previsionales, actividad sindical y normativa relacionada, infraestructura social (vivienda, educación, salud, esparcimiento), seguridad pública, leyes de protección al medioambiente, regulaciones a la explotación de recursos, naturales, etc... Cabe destacar especialmente en esta materia, el análisis de las alternativas de estructuración legal de la organización que se diseñe para el manejo del proyecto en su fase de operación.

Las alternativas definidas en la etapa de perfil del proyecto podrán ser vistas ahora a la luz de la información generada en esta etapa de prefactibilidad: estimaciones más precisas de montos de inversión, costos de operación, calendario de inversiones e ingresos a través de la vida útil del proyecto, permitirán el ordenamiento de dichas alternativas en función de sus rentabilidades, como también deberán quedar definidos los aspectos a profundizar en la fase siguiente de desarrollo del proyecto.

Si se decide proseguir con el proyecto las alternativas deberán ser las mínimas, esto sin perjuicio de que pudiéramos encontrarnos con algún proyecto específico, de especiales características, con alternativas más numerosas.

1.2.1.4 Estudio de Factibilidad

Esta etapa del Estado de Preinversión es similar a la de Prefactibilidad en cuanto a que los aspectos que cubre son los mismos, pero ahora sometidos a un estudio cuyo objetivo es profundizar el conocimiento que, para las alternativas seleccionadas, ya se tiene de ellos. Se persigue establecer localizaciones definitivas, tamaño, tecnología, calendario de ejecución y puesta en marcha.

Podrá desarrollarse en esta etapa, dependiendo esto de las características del proyecto, parte de la "ingeniería de detalle", entendiéndose por tal el diseño expresado en planos de construcción, especificaciones de equipo, procedimientos de construcción, instalación y operación de instalaciones y sistemas.

Lo anterior exige que en esta etapa se realicen cotizaciones de maquinarias, equipos, montaje, construcción, de entrenamiento de personal, de licencias, pruebas, puesta en marcha, financiamiento, etc.

Cuando un proyecto tiene el grado de desarrollo que implica esta etapa, generalmente se cuenta con un grado importante de certeza sobre su viabilidad, lo cual es deseable por la cuantía de los costos que normalmente es preciso incurrir para llegar a esta fase. Sin embargo, aún en esta etapa puede darse el evento de rechazo del proyecto, lo que indica cuán importante es que los proyectos "malos" sean identificados y eliminados en las etapas iniciales de desarrollo.

1.2.1.5 Diseño

Si bien las etapas hasta ahora descritas de este Estado del Proyecto permiten conceptualizar su desarrollo, debe tenerse presente que no se está ante categorías rígidas. En efecto, tanto la etapa de Prefactibilidad como la de Factibilidad podrán requerir, dependiendo de las características específicas del Proyecto en estudio, de un mayor o menor grado de avance en el

diseño del sistema productivo o de servicios que generará el proyecto, e incluso cubrir gran parte de la "ingeniería de detalle" o diseño y especificaciones relativa a cada una de las partes del sistema.

1.2.2 Estado de Inversión

Existiendo la decisión de materializar el proyecto, corresponderá desarrollar lo siguiente:

1.2.2.1 Estudio de Ingeniería de Detalle

Cualquiera haya sido el grado de desarrollo del diseño durante el Estado de Preinversión, deben ahora completarse los estudios finales de ingeniería, elaborarse los planos, los manuales de procedimientos, las especificaciones técnicas de construcción y de montaje de maquinarias y equipos, las especificaciones de maquinarias, equipos y materiales.

1.2.2.2 Construcción del Proyecto

El Estudio de factibilidad debe incluir el Plan de Ejecución del Proyecto y el diseño de la organización que lo transformará en una obra material. Se usa comunmente el PERT para definir el camino crítico de ejecución del Proyecto y determinar las holguras de las actividades a desarrollar, todo lo cual exige que las tareas y métodos de ejecución estén definidas.

En fase de factibilidad del Estado de Preinversión se habrá evaluado y definido si la ejecución del Proyecto sería directa o licitación; en este último caso deberán estar formuladas también las Bases de Licitación del Proyecto y sus Términos de Referencia (especificaciones Técnicas).

Lo concebido y evaluado en fase de factibilidad, ahora en proceso de materialización, no exime al dueño del proyecto de la preocupación de si las condiciones cambiantes del escenario están o no determinando que el proyecto deje de ser rentable y, por tanto, deba modificarse, suspenderse o abandonarse su ejecución.

1.2.3 Estado de Operación

Se inicia con la Puesta en Marcha del sistema productor o de servicios generado por el proyecto y abarca toda su vida útil. Al igual que en las etapas anteriores del desarrollo del proyecto, este podrá ser objeto de nuevas evaluaciones que incorporen las ya referidas condiciones cambiantes del escenario y permitan definir la conveniencia de seguir operando y bajo qué condiciones.

1.2.4 Comentarios y Observaciones

Para una fase de desarrollo de un proyecto pueden efectuarse evaluaciones ex-post, con el fin de detectar los errores de estimación que pudieren haberse cometido. De esta manera podrá obtenerse información útil para estudios futuros; para el proyecto en sí esta información no tendrá mayor valor, puesto que para éste los costos y beneficios relevantes son los futuros. También, el análisis ex-post puede constituir una herramienta para definir premios y castigos a proyectistas y evaluadores o, al menos, servir como elemento de presión para un mejor desempeño de éstos.

Si bien la evaluación ex-post se refiere a resultados ya obtenidos por el proyecto y, por lo tanto, inalterables, dichos resultados pueden ser de gran utilidad en un análisis tendiente a determinar aquello que no se está realizando de acuerdo a lo proyectado y generar medidas correctivas y/o pueden ser de gran utilidad en el análisis y determinación de modificaciones al proyecto.

El esquema de gestión de proyecto descrito en la práctica es desarrollado en acuerdo a las características del proyecto. En efecto, dependiendo de variables como monto de la inversión, grado de complejidad del proyecto, tipo de proyecto (nuevo, ampliación, modificación), disponibilidad de recursos, mercado y grado de conocimiento de éste, se omitirán fases e incluso etapas de dicho esquema. Por ejemplo, podrá omitirse la prefactibilidad y realizarse directamente la etapa de Factibilidad en proyecto de pocas alternativas perfiladas como muy rentables; u omitirse el estudio de mercado en un proyecto que busque mejorar la eficiencia de un proceso productivo existente. En general, será necesario adaptar el procedimiento de gestión del proyecto a sus particulares características y escenario.

2. EVALUACION PRIVADA DE PROYECTOS

Se ha visto que en cada etapa del desarrollo de estados considerados para la gestión de un proyecto se van formulando alternativas, progresivamente más acabadas, a fin de evaluar sus correspondientes bondades y facilitar la decisión de elegir, en función de los objetivos del proyecto, entre las más ventajosas. Esto nos lleva al tema de las herramientas que permiten la evaluación.

A modo de introducción recordemos que, desde el punto de vista económico, cada alternativa de un proyecto constituye una sucesión de beneficios y costos que podrán ocurrir a través del tiempo durante un lapso determinado. Recordemos también que los costos y beneficios de interés para el evaluador son exclusivamente aquellos atribuibles al proyecto. En consecuencia, al referirnos a costos y beneficios lo que estamos considerando no son costos históricos o contables sino costos y beneficios futuros asociados a la decisión de llevar a cabo una alternativa específica del proyecto, incluidos aquellos provenientes de la no ejecución de las alternativas del inversionista.

Una vez más es necesario insistir en la importancia que tiene la cuantificación de los ingresos y costos proyectados para el período de vida útil del proyecto. Se debe tener presente que la operación del proyecto puede generar cambios significativos en las condiciones de los mercados y con ello, variaciones con respecto a los precios que existirían en una situación de no ejecución del proyecto. En efecto, si el tamaño relativo del proyecto es grande es probable que el incremento de demanda afecte al mercado de insumos y se exprese en incrementos de precio que, en presencia de rigideces, podrían incluso tener el carácter de permanentes y afectar los flujos del proyecto en toda su vida útil; no considerar este aspecto conduciría a la subestimación del flujo de costos. Análogo puede ser el efecto de entrada de la firma en el mercado del producto con un proyecto de volumen operacional relativamente grande que induzca rebajas significativas en el precio del producto, efecto cuya no consideración puede conducir a la sobreestimación del flujo de ingresos. En ambos casos el análisis superficial de las condiciones del mercado es causa de que el resultado esperado de la inversión sea mayor que el resultado efectivo, lo que puede generar graves errores en la toma de decisiones.

Definir cada una de las alternativas de un proyecto en términos económicos, es equivalente a determinar los respectivos flujos de costos y beneficios relevantes al proyecto que podrían generarse, cuestión que exige precisar lo que ocurriría si no se realiza el proyecto, lo que se conoce como **situación base** o **situación sin proyecto**, primer paso del proceso de evaluación.

2.1 Situación sin Proyecto

Como se ha afirmado, nos interesan los beneficios y costos relevantes o atribuibles a cada alternativa del proyecto; estos resultarán de la comparación con la situación de no realizarlas.

Para lo anterior debe tenerse en cuenta que la situación sin proyecto no necesariamente está reflejada en las condiciones actuales; es preciso hacer consideración de la situación sin proyecto es dinámica, además de no necesariamente óptima. En efecto, la situación base puede ser objeto de mejoras en materia de procedimientos, de readecuación de sus procesos productivos y/o de otras modificaciones menores que lo optimicen. Asimismo, pueden existir proyectos en fase de inversión y su impacto en costos y beneficios debe ser considerado como parte de la situación sin proyecto. De esta manera, lo que tenemos es una **situación base optimizada**.

Una vez definida la situación sin proyecto de acuerdo a lo anterior, podemos identificar, valorar y determinar el momento en que se producirán beneficios y costos atribuibles a cada alternativa del proyecto, vale decir, podremos determinar los flujos netos asociados a cada alternativa y **compararlos**.

Por cierto, las alternativas del proyecto diferirán entre sí en el valor de las componentes de sus flujos netos, en la oportunidad en que se producirán y en el riesgo asociado a la obtención de tales flujos. Esto hace que no sean directamente comparables y que sea preciso recurrir a algún criterio que lo permita.

2.2 Criterios de evaluación

Comparar la situación con y sin proyecto equivale a comparar la riqueza final del inversionista en ambas situaciones. Para ello será necesario comparar los flujos netos que se producen en cada situación, haciendo consideración de la variable tiempo.

Consideraremos como "rentable" al proyecto que al cabo de su vida útil ha acumulado un valor mayor que cero mediante la capitalización de los flujos netos que ha producido, como se explicará en lo que sigue.

2.2.1 Valor Actual Neto (VAN)

Comparar la situación con y sin proyecto, vale decir, comparar la riqueza final del inversionista en ambas situaciones, es un camino para evaluar, lo que se traduce en comparar los flujos de beneficios netos, medidos en moneda homogénea, que se producen en cada situación, reinvertidos por el período de vida útil del proyecto a la mejor tasa de capitalización a que pueda optar el inversionista, de forma de hacer consideración de la variable tiempo (no es lo mismo disponer de un determinado monto de dinero hoy que dentro de un año).

Alternativamente podemos determinar, mediante la comparación de las situaciones con y sin proyecto, los ingresos y costos atribuibles al proyecto, vale decir, obtener el flujo de beneficios netos incrementales o atribuibles al proyecto y determinar si dicho flujo capitalizado es mayor que cero, caso en el cual se incrementará la riqueza del inversionista.

En consecuencia, podemos considerar como "rentable" al proyecto que al cabo de su vida útil ha acumulado un valor mayor que cero mediante la capitalización de los flujos netos que ha producido a la tasa de la mejor alternativa del inversionista.

Así, un proyecto se justifica si la riqueza que acumulará al término de su vida útil es mayor que la que se obtendrá, en igual lapso de tiempo, invirtiendo las sumas que exige el proyecto en la alternativa que rinde el interés utilizado para capitalizar los flujos del proyecto. Esto es plenamente válido si se está en presencia de riesgos similares. El criterio decisional enunciado en el párrafo precedente puede reformularse en términos de valor actual o presente de flujos netos:

Sean V_1 el monto de un gasto o ingreso redituado al final del período 1
 V_0 el monto de un gasto o ingreso redituado al inicio del período (al final del "período" 0)
 r la tasa de capitalización

entonces,

$V_1 = V_0 (1 + r)$ es el valor capitalizado de V_0 , ya que para gastar o recibir V_1 al final del período 1 se requiere invertir a la tasa r un monto V_0 en el inicio del período, y

$V_0 = V_1 / (1 + r)$ es el valor actual de V_1 , ya que gastar o recibir V_0 ahora es equivalente a gastar o recibir V_1 al final del período.

Sea V_2 el monto de un gasto o ingreso redituado al final del período 2.

Analogamente,

$V_2 = V_1 (1+r) = V_0 (1+r) (1+r) = V_0 (1+r)^2$

$V_0 = V_2 / (1+r)^2$ Valor Actual de V_2

Sea V_p el monto de un gasto o ingreso redituado al final del período p .

Del mismo modo, para el período cualquiera " p ", obtenemos:

$$V_p = V_0 (1+r)^p \quad \text{Valor Capitalizado de } V_0$$

y

$$V_0 = V_p / (1+r)^p \quad \text{Valor Actual de } V_p$$

Por lo tanto, si una inversión genera flujos V_i durante n períodos, tendremos que el Valor Actual de estos flujos será la suma de los valores actuales de

cada flujo, lo que podemos expresar de la siguiente forma:

Sea V_i el valor del flujo que se obtendrá al final del período i , para $i = 0, 1, 2, \dots, n$. Entonces,

$$VA = \frac{V_0}{(1+r)^0} + \frac{V_1}{(1+r)^1} + \frac{V_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{V_n}{(1+r)^n}$$

o, resumidamente,

$$V_a = \sum_{i=0}^n \frac{V_i}{(1+r)^i}$$

Valor Actual del flujo V_i redituado al final del año i

Si hacemos V_i igual al beneficio neto del período i atribuible al proyecto, es decir:

Si $V_i = I_i - C_i = BN_i$ tendremos que:

$$VABN = \sum_{i=0}^n \frac{BN_i}{(1+r)^i}$$

Valor Actual del Flujo de Beneficios Netos redituados al final de los períodos " i "

donde:

I_i es el Ingreso obtenido al final del período i
 C_i es el Costo acumulado al final del período i
 BN_i es el Beneficio Neto obtenido al final del período i

En conclusión, para que el proyecto que genera el flujo de Beneficios Netos BN_i sea rentable, el $VABN$ o, abreviadamente, Valor Actual Neto de dicho flujo debe ser mayor que cero; de otra forma, el inversionista preferirá aplicar los recursos a la inversión alternativa, vale decir, a aquella que rinde la tasa de descuento " r " o "costo alternativo" o situación base.

Se considera "factible" a todo proyecto de rentabilidad positiva, vale decir, "rentable" en los términos definidos precedentemente; por lo tanto, un proyecto es

factible económicamente, si su Valor Actual Neto (VAN) es positivo.

Respecto de la conclusión anterior caben algunos comentarios:

- a) Si bien un proyecto con $VAN > 0$ es factible, esto no indica que deba ejecutarse: puede haber una alternativa más rentable, o podría ser conveniente ampliarlo, modificarlo, postergarlo o achicarlo.

Cabe mencionar en este punto, las restricciones que enfrenta el inversionista. Puesto que puede contar con varios proyectos con VAN positivo y siendo los recursos financieros limitados (propios y obtenibles en el mercado), resulta apropiada la jerarquización de los proyectos, bajo condiciones homogéneas, en función de su conveniencia.

- b) El VAN indica cuánto más rico o más pobre se podría hacer el inversionista al materializar el proyecto, en comparación con la realización del mejor proyecto alternativo que tenga (el que queda representado por la tasa de costo alternativo o tasa de descuento "pertinente").
- c) En el caso de contarse con dos proyectos o más cuyos VAN sean positivos y siendo éstos mutuamente excluyentes, se elegirá el que tenga mayor VAN.
- d) La decisión de realizar uno o varios proyectos factibles debe considerar, adicionalmente a la aplicación del criterio formulado, el problema de los recursos de inversión disponibles y su distribución entre dichos proyectos.

2.2.2 Tasa Interna de Retorno (TIR).

La formulación de reglas de decisión de inversión basándose en la determinación de tasas de descuento que hagan cero el VAN de sus respectivos flujos de beneficios netos, genera métodos que son comúnmente planteados como alternativas para determinar si un

proyecto es "conveniente". La Tasa Interna de Retorno es, precisamente, la tasa R que hace cero el VAN del Proyecto; en otros términos la TIR queda definida por la expresión:

$$\text{VAN} = \sum_{i=0}^n \frac{\text{BN}_i}{(1+R)^i} = 0 \quad \text{donde } R \text{ es la TIR}$$

Detrás de la expresión anterior está el supuesto que los gastos se realizan en el mismo instante que se obtienen los beneficios, que ambos eventos ocurren al final de cada período "i" y que los Beneficios netos, positivos o negativos, se reinvierten a la tasa TIR.

Si $R > r$ la regla de decisión indica que el proyecto es "conveniente"; también se postula con frecuencia que un proyecto con TIR mayor que otro es un mejor proyecto.

Ambas afirmaciones son efectivas sólo bajo ciertas condiciones. Consideremos el siguiente caso:

Períodos : 0, 1, 2
 Flujos Netos : BN_0 , BN_1 , BN_2
 TIR : R

entonces

$$\text{VAN} = \frac{\text{BN}_0}{(1+R)^0} + \frac{\text{BN}_1}{(1+R)^1} + \frac{\text{BN}_2}{(1+R)^2} = 0$$

despejando

$$\text{BN}_0 (1+R)^2 + \text{BN}_1 (1+R) + \text{BN}_2 = 0$$

$$\text{BN}_0 (1+2R+R^2) + \text{BN}_1 + \text{BN}_1 R + \text{BN}_2 = 0$$

$$\text{BN}_0 R^2 + (2 \text{BN}_0 + \text{BN}_1) R + (\text{BN}_0 + \text{BN}_1 + \text{BN}_2) = 0$$

$$R = \frac{-(2 \text{BN}_0 + \text{BN}_1) \pm [(2 \text{BN}_0 + \text{BN}_1)^2 - 4 \text{BN}_0 (\text{BN}_0 + \text{BN}_1 + \text{BN}_2)]^{1/2}}{2 \text{BN}_0}$$

Por simple observación podemos afirmar que:

- Para que R sea un número real es necesario que

$$4 BN_0^2 + 4 BN_0 BN_1 + BN_1^2 \geq 4BN_0^2 + 4 BN_0 BN_1 + 4 BN_0 BN_2$$

vale decir:
$$BN_1^2 \geq 4 BN_0 BN_2$$

- Sólo si BN_0 y BN_2 tienen signos opuestos se cumplirá siempre la condición anterior, caso en el cual la solución para R estará en el campo de los números reales.
- Si BN_0 y BN_2 tienen signos iguales podremos tener soluciones reales o imaginarias: reales si se cumple la condición e imaginarias en caso contrario
- En los casos en que las soluciones para R son reales, estas podrán ser positivas o negativas, lo cual dependerá de los signos y magnitudes de BN_0 y BN_1 . Obviamente nuestro interés se centra en soluciones reales positivas para la ecuación de la TIR.

De lo anterior desde ya se puede concluir que la TIR, como herramienta decisional está limitada, a lo más, a aquellos casos en que los signos de los Beneficios Netos nos permiten contar con soluciones reales para su cálculo. Más aún, una función cuadrática como la del ejemplo anterior, bien puede cortar el eje de las abscisas en dos puntos del primer cuadrante; por lo tanto, puede dar lugar a dos TIR.

Los problemas que se evidenciaron en el caso anterior de dos períodos de vida útil para la inversión o proyecto también se presentan en el caso general de n períodos. Desde un punto de vista algebraico, el VAN es una función racional de grado n. La TIR corresponde al caso especial en que dicha función se anula. En términos generales, la ecuación :

$$f(x) = A x^0 + B x^1 + C x^2 + \dots + P x^n = 0$$

corresponde a la ecuación de la TIR si $x = 1 / (1+R)$, para todo R distinto de -1.

De la teoría de ecuaciones sabemos que: " Una ecuación $f(x) = 0$ no puede tener más raíces positivas que el número de cambios de signo que hay en $f(x)$, y no puede

tener más raíces negativas que el número de cambios de signo que haya en $f(-x)$. Por ejemplo, si se considera la ecuación :

$$f(x) = x^9 + 5x^8 - x^3 + 7x + 2 = 0$$

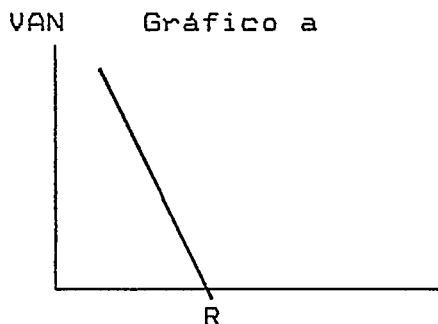
entonces,

$$f(-x) = -x^9 + 5x^8 + x^3 - 7x + 2$$

En $f(x)$ hay dos cambios de signo; por lo tanto hay cuando más dos raíces reales positivas. En $f(-x) = 0$ hay tres cambios de signo; hay, en consecuencia, un máximo de tres raíces reales negativas. Por lo tanto, hay como máximo cuatro raíces imaginarias.

Lo anterior fundamenta la afirmación que se hace en los textos del tema, respecto de que la TIR es aplicable a proyectos que se "comporten normalmente", es decir, que tengan primero costos y posteriormente beneficios; de esta forma tendríamos un cambio de signo y, por lo tanto, no más de una TIR positiva. Por cierto que esta conclusión, restrictiva para el uso de la TIR, se refiere únicamente a la determinación de si los proyectos son individualmente factibles. Veremos a continuación que, aún en el caso de proyectos que se comporten normalmente, la comparación de las TIR para efectos de elegir entre proyectos puede conducir a decisiones erróneas.

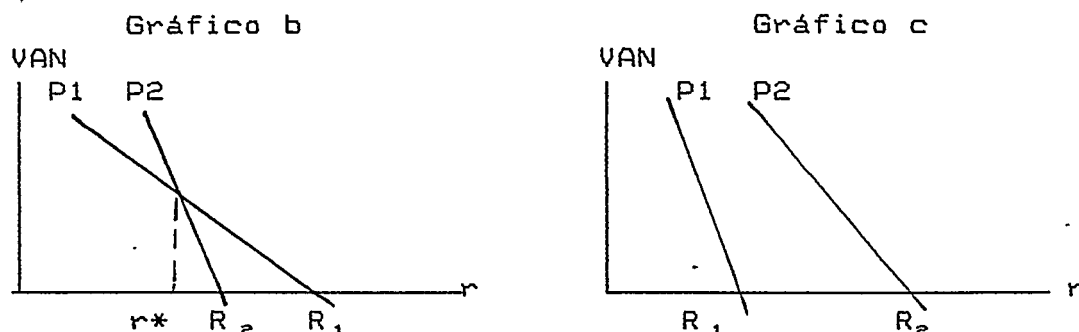
Si el caso es el de una función VAN de un proyecto bien comportado, vale decir, que da lugar a una sola TIR positiva (gráfico a), dicha tasa será un indicador adecuado de la conveniencia de ejecutar el proyecto en tanto sea la única alternativa.



Existiendo más de una alternativa de proyectos bien comportados, existe la posibilidad de que sus correspondientes funciones se "corten" como en el caso del gráfico "b" en el cual la regla de decisión basada en la comparación de las TIR puede conducirnos a una decisión errónea. En efecto,

si la tasa de costo alternativo es menor que r^* , el VAN del proyecto de menor TIR es mayor que el de la

alternativa que acusa una mejor TIR. Por lo tanto, las TIR nos indican en este caso que cada proyecto es factible, pero no nos permiten decidir entre ambos.



Sólo situaciones como las del gráfico c implicarán certeza de decisión correcta, si recurrimos a la comparación de las TIR de proyectos.

2.2.3 Razón Beneficio / Costo.

La razón entre beneficios y costos actualizados constituye un indicador apropiado para determinar si un proyecto es factible o no. Sin embargo, una comparación entre razones de distintos proyectos no nos permite determinar cual de ellos es más conveniente, puesto que nada nos dice acerca del tamaño de cada proyecto. Si se tiene una razón Beneficio / Costo > 1 , el proyecto es conveniente. Si la razón es $= 1$, estamos ante un proyecto cuya ejecución es indiferente ante la alternativa; si, por último, el caso es que dicha razón es < 1 , el proyecto no es conveniente.

2.2.4 Período de Recuperación de la Inversión.

Este índice no permite comparar proyectos puesto que no considera el valor tiempo del dinero ni explicita el valor de los mismos. Sin perjuicio de lo anterior, es conveniente tenerlo presente cuando la situación es de riesgo alto; en estos casos, el inversionista podrá discriminar entre proyectos de similar VAN, si es averso al riesgo, en favor de aquel proyecto que lo minimice. Como ejemplo de lo anterior, podemos considerar dos proyectos mutuamente excluyentes, con similar VAN, en un escenario definido por una situación de alta inestabilidad en las tasas de interés; si la tasa pertinente para evaluar es la tasa de interés de mercado, el período de recuperación de la inversión puede constituir una herramienta práctica para que el inversionista, habida consideración de su

actitud ante el riesgo, discrimine en favor de uno de ellos.

El problema del riesgo puede ser manejado adecuadamente utilizando herramientas que provee el análisis estadístico. Ante la presencia de flujos inciertos, podemos trabajar con Flujos esperados, vale decir, podemos estimar recurriendo a la información estadística disponible, el valor esperado del flujo de cada período y su variabilidad; por tanto, se podrá calcular el Valor Esperado del VAN, su desviación estándar y su coeficiente de variación. Podrá, en consecuencia, tomarse una decisión en función de la comparación entre las distribuciones probabilísticas que correspondan a cada alternativa de inversión.

2.3 Aplicación de los criterios de evaluación.

Lo visto anteriormente lleva a concluir que el criterio seguro de evaluación, vale decir, el criterio que inequívocamente conduce a una buena toma de decisiones a la hora de elegir entre proyectos, es la comparación de los VAN. Así, y dado que la mecánica de cálculo del VAN exige un tratamiento separado de Costos y Beneficios económicos, los criterios restantes vistos, que más que criterios constituyen indicadores de ciertos aspectos de las alternativas que se estén evaluando, podrán utilizarse si aportan información adicional útil para mostrar las bondades de cada una de ellas, habida consideración del escenario.

En general, junto con mostrar los resultados de evaluación a través del VAN se explicita la correspondiente TIR, ya que esta última constituye un indicador requerido por casi todos los organismos de crédito.

3. Momento óptimo de inicio de un proyecto.

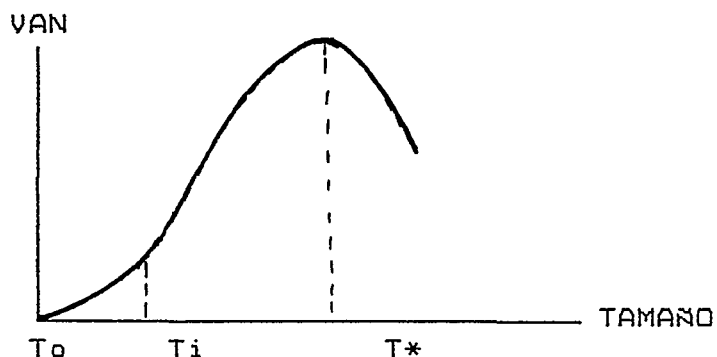
La aplicación del criterio de VAN, en los términos que se precisan a continuación, nos permiten determinar el momento óptimo para iniciar un proyecto. Las alternativas de inicio del Proyecto (de la fase de inversión) deben ser consideradas como proyectos mutuamente excluyentes para estos efectos. Así considerado el problema, cada alternativa de inicio deberá recoger la incidencia en los flujos, que tenga el transcurso del tiempo; por ejemplo, efecto de factores estacionales en costos y beneficios, perspectivas respecto del comportamiento de beneficios

y costos en función del tiempo que hayan sido consideradas en la determinación de los flujos del proyecto (cambios en la oferta y en la demanda de insumos del proyecto y en los del producto o servicio que genere el proyecto), las previsiones existentes respecto del uso de la capacidad ociosa del sector en que se enmarque el proyecto ante el crecimiento de la demanda por el producto, son todos factores que incidirán en la relación beneficio neto-período. Si por beneficio marginal de la postergación, se entiende el valor actual de la diferencia de ingresos debido a la edad del proyecto más el valor capitalizado. En general, de lo que se trata es de igualar el beneficio marginal de la postergación con el costo marginal de la misma, vale decir, de postergar el proyecto hasta que el cambio del VAN ante la postergación sea igual a cero.

4. Tamaño óptimo del proyecto

Lo pertinente para determinar el tamaño óptimo del proyecto, es maximizar su Valor Actual Neto. Esto se obtendrá cuando el cambio marginal del VAN sea igual a cero. Alternativamente, el problema puede entenderse como el de determinación de la diferencia de los flujos correspondientes a los diferentes tamaños del proyecto o beneficios netos incrementales; la TIR que se obtiene de estos flujos incrementales, es la TIR Marginal del proyecto. Al adoptarse un tamaño para el proyecto que iguale la TIR Marginal con el costo alternativo pertinente al proyecto, estaremos maximizando el VAN.

Supongamos que la función VAN del proyecto, para distintos tamaños del mismo, toma la forma del siguiente gráfico:



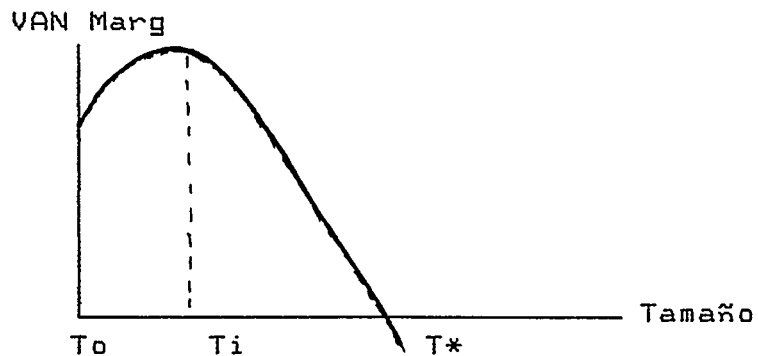
T^* será el tamaño óptimo, puesto que corresponde al mayor valor actual neto de las alternativas que

estructuran la función VAN del Gráfico. Matemáticamente, T^* es producto de la maximización de la función VAN, vale decir, corresponde al punto de la curva en que la primera derivada de la función es igual a cero y su segunda derivada es menor que cero.

Obtendremos iguales resultados si recurrimos al análisis incremental del VAN. En efecto, si se observa la función del gráfico se puede apreciar que en la medida nos desplazamos desde un tamaño pequeño T_0 hacia tamaños mayores (si nos desplazamos de izquierda a derecha desde T_0) la pendiente de la función va cambiando de la siguiente forma:

- para un tamaño T tal que $[T_0 < T < T_i]$, se tienen pendientes positivas y de magnitud creciente
- para un tamaño T tal que $[T_i < T < T^*]$, se tienen pendientes positivas y de magnitud decreciente
- para un tamaño T tal que $[T^* < T]$, se tienen pendientes negativas de magnitud decreciente (negativamente crecientes)

La forma en que cambia la pendiente de la curva indica el comportamiento del cambio marginal del VAN, el cual se hace cero en T^* , cuestión que puede representarse gráficamente como sigue:



II

PARTE SEGUNDA

INFORME GERENCIAL PLANTA DE HIDROGENO

1. ANTECEDENTES

1.1 Antecedentes Generales

Dos de las plantas generadoras con que cuenta la Empresa, tienen procesos productivos que requieren como insumo "hidrógeno de alta pureza" para sus sistemas de refrigeración. En lo que sigue referiremos abreviadamente como "P1" a la instalación fabril de la Región Metropolitana y como "P2" a la de la V Región.

La planta de hidrógeno forma parte de las instalaciones de la P1 y se encuentra paralizada por decisión adoptada a raíz de un accidente que se produjo entonces en su gasómetro mientras se realizaban reparaciones. A dicha instalación nos referiremos en adelante como PDH (Planta de Hidrógeno).

Desde su detención hasta la fecha se ha obtenido y operado el suministro de hidrógeno mediante contratos de corto plazo con proveedores, manteniéndose la PDH como una instalación de respaldo ante una eventual y futura crisis de suministro, mientras se determina su destino final.

Durante el mismo período referido de detención se contrataron y realizaron asesorías especializadas que evaluaron y recomendaron, desde la perspectiva técnica, las medidas necesarias para poner nuevamente en operación la PDH, considerando su estado actual y las soluciones para minimizar los riesgos de accidentes.

Adicionalmente se han realizado análisis de diversa índole respecto de la reanudación de la operación de la PDH, generándose argumentos que la propician (menor costo de suministro de hidrógeno y posibilidad cierta de venta a terceros) y argumentos inhibitorios (riesgo y carácter marginal de los resultados dentro del contexto del volumen de operaciones de la Empresa).

1.2 Antecedentes específicos

Los antecedentes técnicos disponibles indican que, a costo razonable, puede disminuirse notablemente el riesgo de accidente con la implementación de un sistema de ventilación de extracción forzada de aire o, alternativamente, con un traslado de las instalaciones de la PDH, dentro del recinto de la P1, a una posición que no afecte en términos significativos la seguridad de otras instalaciones del recinto, combinada con la adopción de medidas estrictas de control de las normas operacionales de la PDH. A los aspectos técnicos anteriores se suma el interés, formalmente manifestado, de una distribuidora de gases envasados por contratar con la Empresa la adquisición de 2.000 m³/mes por un periodo amplio y renovable, lo que constituye a priori un atractivo por su efecto en la disminución de los costos operacionales de la P1 y de la P2.

El presente trabajo analiza el reinicio de la producción de hidrógeno por la Empresa y evalúa sus alternativas factibles, basado en el análisis de los antecedentes referidos precedentemente y de otros disponibles, con el objetivo de proveer los elementos objetivos que faciliten la toma de decisiones respecto de futuro destino o uso de la PDH.

2. SINTESIS

Dado que el estudio se refiere a instalaciones existentes de propiedad de la Empresa operadas anteriormente, se cuenta con información estadística confiable relativa a costos de operación de la PDH, demanda interna (consumo de hidrógeno) y niveles de producción de la P1 y de la P2 asociados a dicho consumo. Sin embargo, la necesidad de proyectar (para un horizonte de tiempo apropiado) los consumos y costos relevantes a la decisión de puesta en operación, ya sea para consumo interno como para externo a la Empresa (venta a terceros), y la necesidad de establecer la estructura y posibilidades del mercado, han exigido la recopilación y tratamiento de antecedentes adicionales que se explicitan en los Apéndices correspondientes. Los resultados principales del estudio se sintetizan a continuación.

- Mercado: Del análisis de los antecedentes reunidos se concluye que el único segmento relevante para una alternativa que considere venta a terceros de hidrógeno es el constituido por los proveedores de hidrógeno envasado.

Dadas las características del segmento, la alternativa más factible la constituye el suministrar hidrógeno a la empresa AGA en un volumen de 24.000 m³/año. Este

suministro y el consumo interno de la Empresa conjuntamente, implicarían un nivel de operaciones para la PDH del orden del 65% de su capacidad efectiva de producción (48% venta + 15 % consumo interno P1 y P2).

Evaluación: Se consideró como situación base a la actual, es decir, mantener la planta (decisión de no venderla) en calidad de respaldo y continuar cubriendo la demanda interna de Hidrógeno mediante la adquisición a terceros a precio mínimo de proveedor.

Se contempló un horizonte de vida útil de 10 años y costos conservadores.

Se consideró tres escenarios para la evaluación:

- a) sin inversión adicional,
- b) con inversión en extracción forzada y
- c) con inversión en traslado de la planta,

Se consideró, para cada escenario, las alternativas:

- a) producción para autoconsumo
- b) producción para autoconsumo y ventas

Los resultados de la evaluación, que se muestran en la parte final del presente informe, proveen una valoración de las alternativas de decisión y un orden de magnitud de la valoración económica de la planta.

Conclusiones: - la decisión de puesta en operación para cubrir únicamente las necesidades internas de la empresa proveería beneficios de baja magnitud relativa.

- la decisión de puesta en operación para cubrir necesidades de consumo interno y venta a terceros del segmento "proveedores de gases" es claramente ventajosa, por efecto de economías de escala y ventajas competitivas provenientes de la tecnología aplicada.

- se recomienda considerar en la toma de decisiones el riesgo de siniestro asociado a cada una de las alternativas, habida cuenta de que la incidencia en los resultados de la Empresa de los beneficios obtenibles del proyecto tiene un carácter marginal, de las soluciones implementables de reducción de dicho riesgo (traslado o extracción forzada de aire) y el bajo costo asociado a estas últimas.

3. ANALISIS DEL MERCADO

3.1.- Consideraciones Generales

3.1.1 Características básicas del Mercado

El hidrógeno es un bien intermedio demandado principalmente por industrias que lo utilizan como insumo en sus procesos productivos. Una parte importante del volumen demandado corresponde a empresas en cuyos procesos productivos el costo del hidrógeno insumido tiene una alta incidencia en los costos totales de sus respectivos productos finales, o a empresas para las que la continuidad y/o seguridad en el suministro del hidrógeno es clave para el normal desarrollo de sus procesos de producción; una, otra o una combinación de estas situaciones han llevado a estas empresas a producir su propio hidrógeno, vale decir, a la calidad de productoras-consumidoras. En tal calidad, operan plantas generadoras de hidrógeno de gran capacidad y dimensionadas en acuerdo a sus necesidades de producción, lo cual las convierte en ocasionales demandantes u oferentes. Sólo la empresa INDURA - mediano productor de diversos gases de uso industrial- destina la mayor parte de su producción de hidrógeno a la venta.

Las consideraciones generales anteriores son indicativas de que el mercado del hidrógeno reviste las características de un "mercado de excedentes", dado que sus principales productores destinan la mayor parte de su producción al consumo interno y una muy menor y ocasional a la venta a terceros, subordinada a las necesidades y ciclos productivos de sus giros principales.

3.1.2 Limitaciones del negocio de venta de hidrógeno

La no existencia de productores netos para la venta es indicativo de las limitaciones del negocio, situación que se explica por un mercado potencial con escasas posibilidades de penetración, por las razones antes señaladas, y por un mercado residual ocasional y reducido.

3.1.3 Proveedores de hidrógeno

La condición de proveedor en los actuales productores de hidrógeno, podría calificarse como una posición marginal, en atención a que las opciones de vender exclusivamente ese gas son poco significativas (especialmente para el caso de productores de hidrógeno envasado) o porque la posibilidad de venta estará restringida a los excedentes ocasionales de los propios productores.

Para el caso específico de esta Empresa cabe agregar que, la sólo limitación en la capacidad productiva de la PDH (4.500 m³/mes máximo aprox.) para desarrollar un plan de ventas y a la vez servir las necesidades internas de la empresa, indica que es desproporcionado concebir la opción de venta de hidrógeno dentro del marco de los negocios de la empresa, dado su volumen de operaciones, resultando más apropiado ponderar la opción como una decisión de eficiencia, de resultados marginales.

3.2.- ANALISIS

Para determinar opciones de venta, es preciso establecer aquellos elementos que permiten delimitar el mercado de referencia. Tales elementos y que a continuación se analizan, dicen relación con precisar el producto, conocer la estructura del mercado y, en definitiva, determinar el segmento relevante.

3.2.1.- Precisiones al Producto y Estructura del Mercado

a) Nivel de calidad : La primera precisión que debe hacerse respecto al hidrógeno dice relación con su nivel de calidad, cuestión que se asocia al proceso de producción con que se genera. Al respecto existen 2 tecnologías utilizadas en el país para producir el hidrógeno a nivel industrial :

(i) Generación electrolítica : consiste en la electrólisis de una solución acuosa alcalina contenida en celdas, que al administrarle corriente continua disocia el agua en hidrógeno y oxígeno. Corresponde al proceso de la PDH y es el más usado por las industrias aceiteras. El nivel de pureza que permite es superior al 99,5% (entre 99,5% y 99,8% aprox.).

(ii) Reformación catalítica: consiste en la generación de hidrógeno por descomposición térmica de hidrocarburos (diesel, gasoil, nafta). El nivel de pureza obtenido a través de este proceso es variable y responde a las siguientes consideraciones :

- Si el hidrógeno es obtenido como un subproducto de la refinación del petróleo, el nivel de pureza probablemente será bajo (77%); sin embargo éste podrá elevarse a niveles superiores al 99,5% dependiendo del tipo de hidrocarburo y catalizador usados (ENAP, en su refinería de Con-Con, ha llegado a producir hidrógeno de alta pureza a partir de nafta para proveer a industrias aceiteras de la zona).

- Si el hidrógeno es obtenido como producto final, a partir de una planta de generación diseñada para estos efectos, el nivel de pureza obtenido estará en el mismo rango que el del electrolíticamente generado. En consecuencia, dependiendo de la tecnología de producción, el hidrógeno generado por reformación catalítica es susceptible de ser considerado como sustituto del generado electrolíticamente.

En virtud de esta precisión, es posible realizar una primera selección de los actuales productores-consumidores, agrupándolos bajo el concepto de un hidrógeno homogéneo que tome por referencia la calidad obtenida en la PDH de la Empresa:

- | | |
|-----------|------------|
| - WATTS | - LEVER |
| - DYNAL | - CORPESCA |
| - COPRONA | - INDURA |
| - AMASA | |

Adicionalmente, deben considerarse los consumidores netos, tales como la empresa AGA (como insumidora e intermediaria) y consumidores finales puntuales (maestranzas y laboratorios).

b) Tipo de prestación : La segunda precisión que debe hacerse dice relación con el tipo de prestación otorgada por este hidrógeno de calidad homogénea. Al respecto pueden apreciarse 2 categorías :

- La hidrogenación de aceites comestibles e industriales.
- Otros usos varios : refrigeración, mezcla y producción de otros gases, usos de laboratorio, soldaduras.

Esta clasificación de los consumos da origen a dos productos diferentes para efectos de segmentación, no obstante tratarse de un hidrógeno de igual calidad. La razón de ello se encuentra en la diferencia en los niveles de consumo según el tipo de prestación y, a consecuencia de esto, de escalas de producción y formas de suministro y almacenamiento. Tales productos podrían tipificarse como :

- i) Hidrógeno para servicio de hidrogenación : caracterizado por el suministro de hidrógeno directamente desde la planta, en gran escala y en forma permanente durante la operación.

ii) Hidrógeno envasado: para usos varios, de bajos niveles de consumo y de poca frecuencia. Esta diferenciación permite reagrupar la selección anterior en segmentos más precisos, según se aprecia en los cuadros N°1 y N°2.

CUADRO N°1

| SEGMENTO 1 | Sevicios de Hidrogenación Grandes Productores / Grandes Consumidores | | |
|--------------------------|---|---|--------------------------|
| Productor/ Consumidor | Capacidad | Rubro | Prestación |
| WATTS | 720 m3/hr (570 m3/hr ref.cat. 150 m3/hr gen.elec) | Alimentos | Hidrogenación Aceites |
| DYNAL | 400 m3/hr (ref.cat. y gener. electrolítica) | Asfaltos y aceites in- dustriales | Id. |
| COPRONA | 260 m3/hr (generación elec - trolítica) | Aceites comestibles | Id. |
| AMASA | 210 m3/hr (generación elec - trolítica) | Aceites comestibles | Id. |
| LEVER | 150 m3/hr (generación elec - trolítica) | Alimentos | Id. |
| CORPESCA | s/información | Aceites in- dustriales y comestibles | Id. |

CUADRO N°2

| SEGMENTO 2 | Hidrógeno Envasado Pequeños Productores / Pequeños Consumidores | | |
|--------------------------|--|-------------------------|--|
| Productor/ Consumidor | Capacidad | Rubro | Prestación |
| PDH (Empresa) | 7 m3/hr (gener.electrolít.) | Generación Eléctrica | Refrigeración |
| INDURA | 5 m3/hr (gener.electrolít.) | Producción de gases | Produc.otros gases y sumi- nistro a 3os. |
| AGA | - no productor - | Id. | Id. |
| Maestranzas | - no productores - | Maestranzas | Soldaduras |
| Laboratorio | - no productores - | Laboratorio | Usos varios |

3.2.2.- Evaluación del segmento 1 (servicio de hidrogenación):

Los elevados niveles de consumo de hidrógeno de las industrias agrupadas en el Segmento 1, determinan una fuerte incidencia en sus costos de producción, haciéndolos muy sensibles al costo de este insumo. Esta situación las induce a producir su propio hidrógeno, a objeto de lograr eficiencia y seguridad en el suministro. El sólo factor de eficiencia impide considerar este segmento como mercado de referencia. La razón de ello se encuentra en las fuertes economías de escala asociadas a los tamaños de planta, en la minimización del costo de transporte (al eliminar el flete y las faenas de carga y descarga) y en la eliminación del costo de envasado en cilindros. Todo lo anterior se traduce en un costo del m³ de hidrógeno sustancialmente inferior al que pudiere suministrar tanto la PDH de la empresa como la de INDURA, lo que no da posibilidades de entrada al hidrógeno envasado en este segmento. A modo de referencia se puede señalar que una planta de 120 m³/hr, cuyo valor CIF es de US\$336.000 s/gasómetro, con vida útil de 20 años, produce a un costo nunca superior a los US\$0,39 el m³ de hidrógeno; esto representa el 40% aprox. del costo

del m³ producido y puesto en la PDH. Tampoco existen posibilidades cuando se producen situaciones deficitarias en algunas industrias de este segmento, ya que éstas recurren a otras del mismo rubro que dispongan de capacidad en excedente, procediendo a contratar con ellas los servicios de hidrogenación para sus productos. Para ello se limitan sólo a fletar el aceite y retirarlo una vez hidrogenado, lo que por el sólo concepto de costo de transporte resulta considerablemente más económico que la alternativa de adquirir hidrógeno envasado.

Primera Conclusión: el segmento 1 NO constituye un mercado de referencia para el hidrógeno que produzca la empresa.

3.2.3.- Evaluación del Segmento 2 (Hidrógeno envasado):

Las características de este segmento se pueden representar en cuadro N^o3.

| CUADRO N ^o 3 | Productor | Distribuidor | Consumidor |
|-----------------------------------|-----------|--------------|------------|
| PDH (Empresa) | potencial | potencial | X |
| INDURA | X | X | X |
| AGA | _____ | X | X |
| Maestranzas, Laboratorios y otros | _____ | _____ | X |

Las necesidades de consumo de este segmento están actualmente cubiertas sólo por la empresa INDURA, contando para ello con una capacidad máxima de producción del orden de los 36.000 m³/año. Si se consideran los consumos estimados para la Empresa y los requerimientos de AGA definidos por cotización (24.000 m³/año), se puede inferir que el destino del hidrógeno producido por INDURA operando a plena capacidad - tendría aproximadamente la siguiente distribución :

| Destinatario | % de lo producido |
|--------------------------------------|-------------------|
| Empresa..... | 25 % aprox. |
| AGA | 65 % " |
| Consumo propio y ventas menores..... | 10 % " |

Como se puede apreciar, el 90 % de la capacidad productiva de INDURA estaría siendo asignada para cubrir las necesidades de la Empresa y de AGA. A la luz de estos antecedentes se pueden analizar las opciones de venta de hidrógeno por parte de la Empresa, teniendo como alternativas la provisión a consumidores finales, compitiendo con INDURA y AGA, ó sólo la venta a estos distribuidores.

a) Opción de vender a consumidores finales: La posición de la empresa para vender al detalle es absolutamente desventajosa, en atención a 2 razones básicas :

i) Para realizar el esfuerzo de venta al detalle se requiere de una adecuada infraestructura y soporte para la venta y distribución, lo que se traduce en mayores costos de inversión y de operación que no guardan relación alguna con las limitadas posibilidades del negocio. (Por ejemplo: habilitación de recinto para bodega, infraestructura para mantención y calibración de cilindros y válvulas, permisos especiales de circulación, vehículos adecuados para el transporte, personal para faenas de flete y carguío, ó en su defecto la contratación de los servicios correspondientes).

ii) Los proveedores tradicionales de gases le asignan mayor importancia al hidrógeno en su calidad de insumo para la producción de gases de mayor valor. Como producto final, lo conciben como un negocio de distribución - que permite aprovechar la infraestructura disponible - y como un producto de presencia que, no obstante su baja incidencia en los resultados del negocio, permite ampliar la línea de gases ofrecida a los consumidores finales. En tales circunstancias y ante la entrada de eventuales competidores, podrían sostener reducciones de precio en el hidrógeno sin mayor perjuicio para su negocio, a objeto que no logren incorporarse al mercado de los gases al detalle.

b) Opción de vender a proveedores: Esta alternativa constituye una opción válida para la empresa, en la medida que permitiría aprovechar determinadas ventajas :

i) Para efecto de sustentar ventas no se asumen costos adicionales por concepto de infraestructura y operación.

ii) Se reduce el ámbito competitivo sólo a INDURA.

iii) La posición competitiva de la Empresa es buena, en atención a que :

- Dispone de una planta de mejor rendimiento
- La operación está sujeta a costos decrecientes
- Su sola decisión de producir para cubrir las necesidades internas reduce el nivel de operación de INDURA en un 25% aprox, sometiéndola a costos superiores. En estas condiciones, la empresa podría enfrentar en buena posición los requerimientos de la empresa AGA, en la medida que le permitiría operar a costos asociados a un 65% de utilización de la planta.

Segunda Conclusión: El mercado de referencia estaría constituido por los proveedores de hidrógeno envasado.

4. EVALUACION ECONOMICA DE ALTERNATIVAS

4.1. Alternativas de Negocio

Las alternativas consideradas para la evaluación están referidas a dos situaciones :

- i) Producir para el autoconsumo
- ii) Producir para el autoconsumo y venta, considerando como venta los requerimientos solicitados por AGA.

Cada alternativa se evaluó para tres escenarios diferentes :

- Escenario 1 : Operación de la PDH sin inversión adicional, es decir, en las actuales condiciones.
- Escenario 2 : Operación de la PDH realizando la inversión en extracción forzada, en atención a la medida sugerida para mejorar la ventilación y reducir los riesgos en la operación.
- Escenario 3 : Operación de la PDH realizando la inversión en traslado a otra ubicación dentro del recinto de P1, en atención a la medida sugerida para reducir los riesgos de siniestro por exposición a posibles atentados (cercanía a la calle), accidente (mejorar a la vez su ventilación).

4.2. Bases de Evaluación

Ambas alternativas han sido evaluadas en relación al status actual, vale decir :

- Mantener la planta en calidad de respaldo y sin operar (decisión de no venderla).
- Adquirir a precio mínimo de proveedor el hidrógeno requerido para la operación de la P1 y P2 de la Empresa (precio actual de INDURA).

Los indicadores de rentabilidad del negocio contemplan los siguientes antecedentes y bases para su cálculo :

- Los costos considerados para la evaluación de las alternativas están sobreestimados, por lo que los resultados son conservadores.
- El horizonte de evaluación es de 9 años y medio (Julio 1994 - Diciembre 2003). No se contempla valor residual.
- La tasa de descuento considerada es del 10% . Los consumos internos se han calculado separadamente para la P1 y la P2, teniendo como base la serie histórica 1981-1988 y proyectando en función de la producción bruta estimada por la empresa para estas unidades de producción.
- Las ventas consideradas en la evaluación corresponden al requerimiento de 2.000 m³/mes solicitado por AGA.
- Las ventas se consideran puestas en la P1.
- Precios de venta para la evaluación: se consideró como razonable un precio máximo de venta correspondiente al 80% del precio mínimo proveedor puesto en P1 (80% del precio INDURA a la Empresa). Se determinó además el precio mínimo, que hace indiferente las alternativas de vender ó producir sólo para el autoconsumo.

4.3 Análisis de sensibilidad:

Se sensibilizaron los resultados para ambas alternativas y sus correspondientes escenarios, contemplando :

- i) Aumento de la tasa de descuento al 12%
- ii) Reducción del costo de la mano de obra en un 10% (uso de Mano de Obra subutilizada en P1) y aumento de la tasa de descuento al 12%

4.4 Resumen de Resultados

4.4.1 Resultados de la evaluación

| | ALTERNATIVA Producción para Autconsumo | ALTERNATIVA Producción para Consumo y Venta |
|---|--|--|
| ESCENARIO 1 (s/Inversión adicional) | VAN=\$28.117.756 r= 10% | VAN = \$143.344.030 r = 10% PVta=\$1.230 (80% P1) PMin=\$415,3 (27% P1) |
| ESCENARIO 2 (c/Extracción Forzada) | VAN=\$22.974.529 r= 10% | VAN = \$138.162.568 r = 10% PVta=\$1.230 (80% P1) PMin=\$415,3 (27% P1) |
| ESCENARIO 3 (c/Traslado de la PDH) | VAN=\$19.686.585 r= 10% | VAN = \$134.850.269 r = 10% PVta=\$1.230 (80% P1) PMin=\$415,5 (27% P1) |

El precio de venta (PVta) y el precio mínimo o de indiferencia (PMin) están definidos como un % sobre el precio mínimo proveedor puesto en la P1.

4.4.2 Análisis de Sensibilidad

i) Aumento de la tasa de descuento al 12%

| | ALTERNATIVA Producción para Autoconsumo | ALTERNATIVA Producción para Consumo y Venta |
|---|---|--|
| ESCENARIO 1 (s/Inversión adicional) | VAN=\$26.325.488 r= 12% | VAN = \$132.765.967 r = 12% PVta=\$1.230 (80% P1) PMin=\$413,6 (26,9% P1) |
| ESCENARIO 2 (c/Extracc. Forzada) | VAN=\$21.144.778 r= 12% | VAN = \$127.543.735 r = 12% PVta=\$1.230 (80% P1) PMin=\$413,7 (26,9% P1) |
| ESCENARIO 3 (c/Traslado de la PDH) | VAN=\$17.832.688 r= 12% | VAN = \$124.205.531 r = 12% PVta=\$1.230 (80% P1) PMin=\$413,9 (26,9% P1) |

ii) Reducción del costo de la mano de obra en un 10% y aumento de la tasa de descuento al 12% Reducción del costo de la mano de obra en un 10%

| | ALTERNATIVA Producción para Autoconsumo | ALTERNATIVA Producción para Consumo y Venta |
|---|---|--|
| ESCENARIO 1 (s/Inversión adicional) | VAN=\$29.133.188 r= 12% | VAN = \$138.897.256 r = 12% PVta=\$1.230 (80% P1) PMin=\$387,9 (25,2% P1) |
| ESCENARIO 2 (c/Extracc. Forzada) | VAN=\$23.952.478 r= 12% | VAN = \$133.675.023 r = 12% PVta=\$1.230 (80% P1) PMin=\$388,2 (25,2% P1) |
| ESCENARIO 3 (c/Traslado de la PDH) | VAN=\$20.640.388 r= 12% | VAN = \$130.336.819 r = 12% PVta=\$1.230 (80% P1) PMin=\$388,4 (25,3% P1) |

III

PARTE TERCERA

APENDICE

A continuación se incluye la información sustentatoria de la Parte Segunda, la cual se muestra en el orden indicado a continuación:

- APENDICE 1: Nomenclatura usada en Cuadros y cálculos
- APENDICE 2: Estadísticas de Consumos y Producción (Generación) de las Plantas N°1 y N°2 : Serie histórica 1981-1988
- APENDICE 3: Series de Promedios Móviles de Consumo y Producción
- APENDICE 4: Series de Logaritmos de Promedios Móviles de Consumo y Producción
- APENDICE 5: Estimadores mínimo-cuadráticos y test estadísticos
- APENDICE 6: Producción estimada y Consumo estimado para ambas Plantas para período de evaluación (1994-2003)
- APENDICE 7: Cuadros de Costos y de Evaluación de la alternativa de "Autoconsumo" para los tres escenarios considerados
- APENDICE 8: Cuadros de Costos y de Evaluación de la alternativa de "Autoconsumo y Ventas" para los tres escenarios considerados.
- APENDICE 9: Cuadros de Costos y de Evaluación para alternativas de "Autoconsumo" y "Autoconsumo y Ventas" para Análisis de Sensibilidad.

APENDICE 1

Nomenclatura usada en Cuadros y cálculos

N O M E N C L A T U R A

| | | |
|-----------|---|---|
| P P1 | : | Precio mínimo proveedor puesto en Planta N°1 |
| P P2 | : | Precio mínimo proveedor puesto en Planta N°2 |
| C^P1 i | : | Costo estimado del m3 de hidrógeno puesto en Planta N°1 en el año i. |
| C^P2 i | : | Costo estimado del m3 de hidrógeno puesto en Planta N°2 en el año i. |
| M^P1 i | : | (P P1 - C^P1 i) Margen por menor costo del suministro del m3 de hidrógeno puesto en Planta N°1 en el año i. |
| M^P2 i | : | (P P1 - C^P2 i) Margen por menor costo del suministro del m3 de hidrógeno puesto en Planta N°2 en el año i. |
| Q^P1 i | : | Consumo estimado de hidrógeno para Planta N°1 el año i. |
| Q^P2 i | : | Consumo estimado de hidrógeno para Planta N°2 año i. |
| N^i | : | (Q^P1 i + Q^P2 i) Total consumo interno en el año i. |
| FN^ i | : | Flujo neto por concepto de menor costo del consumo interno en el año i. |
| VP^ i | : | Valor presente del flujo neto del año i, después de impuestos. |
| VAN | : | Valor actual neto por menor costo en el consumo interno. |
| PVta/PP1 | : | Razón para determinar el precio de venta como un porcentaje del precio mínimo proveedor. |
| Q^Vtas | : | Ventas anuales estimadas. |
| Margen | : | (Precio de Venta - C^P1 i) Margen por m3 vendido. |
| FNVtas^ i | : | Flujo neto por concepto de ventas en el año i |
| VPVtas^ i | : | Valor presente del flujo neto por concepto ventas del año i, después de impuestos. |
| VAN Vtas | : | Valor actual neto por concepto ventas. |

APENDICE 2

Estadísticas de Consumos y Producción de las
Plantas N°1 y N°2 : Serie histórica 1981-1988

| PLANTA N° 1 | | | |
|-------------|----------|-------------------|------------|
| Año | Mes | Consumo Hidrógeno | Producción |
| 1 | Enero | 347.936 | 812 |
| | Febrero | 75.05 | 0 |
| | Marzo | 248.013 | 1028 |
| | Abril | 66.7575 | 226 |
| | Mayo | 161.622 | 676 |
| | Junio | 219.735 | 0 |
| | Julio | 252 | 136 |
| | Agosto | 40.59 | 0 |
| | Septiemb | 211.8285 | 2506 |
| | Octubre | 187.272 | 8328 |
| | Noviemb | 187.698 | 819 |
| | Diciemb | 128.486 | 0 |
| 2 | Enero | 68.5824 | 52 |
| | Febrero | 373.5399 | 1911 |
| | Marzo | 448.6056 | 0 |
| | Abril | 95.202 | 0 |
| | Mayo | 312.9984 | 792 |
| | Junio | 348.2884 | 6564 |
| | Julio | 474.894 | 2624 |
| | Agosto | 439.425 | 1678 |
| | Septiemb | 666.666 | 2100 |
| | Octubre | 196.5964 | 240 |
| | Noviemb | 225.888 | 0 |
| | Diciemb | 301.3288 | 834 |
| 3 | Enero | 17.26 | 0 |
| | Febrero | 52.936 | 0 |
| | Marzo | 168.868 | 0 |
| | Abril | 95.79 | 281 |
| | Mayo | 0 | 108 |
| | Junio | 449.97 | 289 |
| | Julio | 79.968 | 0 |
| | Agosto | 192.166 | 0 |
| | Septiemb | 388.5888 | 866 |
| | Octubre | 226.1584 | 208 |
| | Noviemb | 213.3504 | 0 |
| | Diciemb | 159.66 | 4256 |

| PLANTA N° 1 | | | |
|-------------|----------|-------------------|------------|
| Año | Mes | Consumo Hidrógeno | Producción |
| 4 | Enero | 227.76 | 528 |
| | Febrero | 46.288 | 487 |
| | Marzo | 678.25 | 6655 |
| | Abril | 411.5754 | 11587 |
| | Mayo | 476 | 4714 |
| | Junio | 778.9236 | 5272 |
| | Julio | 232.832 | 1011 |
| | Agosto | 336.7632 | 2616 |
| | Septiemb | 214.8444 | 2338 |
| | Octubre | 215.76 | 5485 |
| | Noviemb | 121.968 | 2956 |
| | Diciemb | 162.11 | 7842 |
| 5 | Enero | 428.358 | 3339 |
| | Febrero | 344.316 | 105 |
| | Marzo | 471.56 | 4296 |
| | Abril | 550.719 | 5500 |
| | Mayo | 534.7 | 8476 |
| | Junio | 390.126 | 5665 |
| | Julio | 594.2976 | 5809 |
| | Agosto | 603.14364 | 8730 |
| | Septiemb | 489.56713 | 7260 |
| | Octubre | 489.56713 | 1181 |
| | Noviemb | 489.56713 | 5289 |
| | Diciemb | 489.56713 | 1037 |
| 6 | Enero | 143 | 459 |
| | Febrero | 484 | 1130 |
| | Marzo | 198 | 1073 |
| | Abril | 253 | 2222 |
| | Mayo | 412.5 | 2602 |
| | Junio | 231 | 3173 |
| | Julio | 418 | 8900 |
| | Agosto | 126.5 | 1031 |
| | Septiemb | 390.5 | 3001 |
| | Octubre | 0 | 492 |
| | Noviemb | 154 | 226 |
| | Diciemb | 269.5 | 0 |

| PLANTA N° 1 | | | |
|-------------|----------|-------------------|------------|
| Año | Mes | Consumo Hidrógeno | Producción |
| 7 | Enero | 0 | 0 |
| | Febrero | 137.5 | 0 |
| | Marzo | 154 | 611 |
| | Abril | 176 | 1465 |
| | Mayo | 115.5 | 2752 |
| | Junio | 357.5 | 581 |
| | Julio | 110 | 528 |
| | Agosto | 148.5 | 1234 |
| | Septiemb | 0 | 2214 |
| | Octubre | 423.5 | 126 |
| | Noviemb | 0 | 109 |
| | Diciemb | 346.5 | 0 |
| 8 | Enero | 0 | 0 |
| | Febrero | 126.5 | 766 |
| | Marzo | 346.5 | 212 |
| | Abril | 0 | 259 |
| | Mayo | 385 | 0 |
| | Junio | 154 | 2677 |
| | Julio | 264 | 6124 |
| | Agosto | 0 | 0 |
| | Septiemb | 302.5 | 0 |
| | Octubre | 148.5 | 20454 |
| | Noviemb | 341 | 4562 |
| | Diciemb | 165 | 0 |

PLANTA N°2

| Año | Mes | Consumo Hidrógeno | Producción Unidad I | Produc. Unidad II | Produc. Total |
|-----|------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------|
| 1 | Enero | 647.664 | 53602 | 132372 | 185974 |
| | Febrero | 779.95 | 61556 | 110847 | 172403 |
| | Marzo | 765.112 | 75421 | 126348 | 201769 |
| | Abril | 783.675 | 72137 | 131065 | 203202 |
| | Mayo | 710.5455 | 64069 | 105920 | 169989 |
| | Junio | 580.545 | 53608 | 114800 | 168408 |
| | Julio | 882 | 41281 | 86365 | 127646 |
| | Agosto | 589.662 | 33705 | 76337 | 110042 |
| | Septiembre | 697.1445 | 26539 | 76695 | 103234 |
| | Octubre | 547.944 | 66699 | 15225 | 81924 |
| | Noviembre | 607.005 | 47805 | 21470 | 69275 |
| | Diciembre | 608.419 | 47438 | 26050 | 73488 |
| 2 | Enero | 528.2048 | 434 | 87718 | 88152 |
| | Febrero | 587.1306 | 5965 | 93232 | 99197 |
| | Marzo | 312.9448 | 0 | 131848 | 131848 |
| | Abril | 243.294 | 2795 | 127077 | 129872 |
| | Mayo | 672.144 | 54834 | 92487 | 147321 |
| | Junio | 381.9214 | 53138 | 16670 | 69808 |
| | Julio | 278.906 | 48935 | 0 | 48935 |
| | Agosto | 103.075 | 38297 | 0 | 38297 |
| | Septiembre | 59.3406 | 31993 | 0 | 31993 |
| | Octubre | 729.135 | 19989 | 12145 | 32134 |
| | Noviembre | 347.52 | 17706 | 16518 | 34224 |
| | Diciembre | 530.2388 | 31433 | 1562 | 32995 |
| 3 | Enero | 150.162 | 3250 | 26863 | 30113 |
| | Febrero | 354.264 | 46930 | 18665 | 65595 |
| | Marzo | 282.968 | 66825 | 0 | 66825 |
| | Abril | 213.21 | 53964 | 8107 | 62071 |
| | Mayo | 0 | 8834 | 86970 | 95804 |
| | Junio | 390.54 | 25909 | 113405 | 139314 |
| | Julio | 246.568 | 0 | 109818 | 109818 |
| | Agosto | 303.42 | 15196 | 112450 | 127646 |
| | Septiembre | 315.98592 | 29770 | 59512 | 89282 |
| | Octubre | 191.232 | 30960 | 28383 | 59343 |
| | Noviembre | 326.6928 | 26437 | 29020 | 55457 |
| | Diciembre | 283.84 | 31854 | 32602 | 64456 |

PLANTA N°2

| Año | Mes | Consumo Hidrógeno | Producción Unidad I | Producc. Unidad II | Producc. Total |
|-----|------------|-------------------|---------------------|--------------------|----------------|
| 4 | Enero | 444.132 | 45914 | 17287 | 63201 |
| | Febrero | 216.712 | 38436 | 28608 | 67044 |
| | Marzo | 401.524 | 32910 | 67243 | 100153 |
| | Abril | 589.8246 | 17249 | 126060 | 143309 |
| | Mayo | 365.5 | 42105 | 117302 | 159407 |
| | Junio | 641.97 | 57197 | 114335 | 171532 |
| | Julio | 494.768 | 66220 | 111043 | 177263 |
| | Agosto | 482.859 | 68961 | 143305 | 212266 |
| | Septiembre | 413.3556 | 47821 | 130080 | 177901 |
| | Octubre | 268.336 | 48120 | 9275 | 57395 |
| | Noviembre | 307.9692 | 43792 | 2818 | 46610 |
| | Diciembre | 207.35 | 44945 | 10970 | 55915 |
| 5 | Enero | 303.996 | 51303 | 7360 | 58663 |
| | Febrero | 106.574 | 41745 | 25552 | 67297 |
| | Marzo | 636.606 | 26864 | 45105 | 71969 |
| | Abril | 285.558 | 307 | 87507 | 87814 |
| | Mayo | 577.476 | 8484 | 114467 | 122951 |
| | Junio | 432.6852 | 9767 | 79170 | 88937 |
| | Julio | 358.1024 | 15230 | 57490 | 72720 |
| | Agosto | 298.18668 | 48844 | 12912 | 61756 |
| | Septiembre | 374.822006 | 26062 | 57518 | 83580 |
| | Octubre | 374.822006 | 38340 | 7910 | 46250 |
| | Noviembre | 374.822006 | 31015 | 0 | 31015 |
| | Diciembre | 374.822006 | 25230 | 2033 | 27263 |
| 6 | Enero | 356.15 | 4141 | 100572 | 104713 |
| | Febrero | 297.7 | 0 | 103815 | 103815 |
| | Marzo | 132.7 | 0 | 98378 | 98378 |
| | Abril | 282.4 | 904 | 59377 | 60281 |
| | Mayo | 448.1 | 1372 | 48127 | 49499 |
| | Junio | 301.9 | 0 | 38788 | 38788 |
| | Julio | 490 | 7881 | 47220 | 55101 |
| | Agosto | 149.8 | 0 | 34910 | 34910 |
| | Septiembre | 231.2 | 24267 | 9300 | 33567 |
| | Octubre | 340.5 | 3257 | 0 | 3257 |
| | Noviembre | 0 | 1946 | 1158 | 3104 |
| | Diciembre | 235.6 | 260 | 0 | 260 |

PLANTA N°2

| Año | Mes | Consumo Hidrógeno | Producción Unidad I | Produc. Unidad II | Produc. Total |
|-----|------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------|
| 7 | Enero | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Febrero | 0 | 7062 | 0 | 7062 |
| | Marzo | 289.8 | 34968 | 3548 | 38516 |
| | Abril | 44.2 | 36685 | 12847 | 49532 |
| | Mayo | 324.71 | 5267 | 56235 | 61502 |
| | Junio | 296.15 | 0 | 78940 | 78940 |
| | Julio | 266.95 | 0 | 92355 | 92355 |
| | Agosto | 371.11 | 1346 | 43133 | 44479 |
| | Septiembre | 185.35 | 32180 | 0 | 32180 |
| | Octubre | 180 | 0 | 0 | 0 |
| | Noviembre | 159 | 261 | 5937 | 6198 |
| | Diciembre | 181.13 | 998 | 0 | 998 |
| 8 | Enero | 331.07 | 335 | 24265 | 24600 |
| | Febrero | 216.69 | 257 | 79965 | 80222 |
| | Marzo | 562.82 | 405 | 126797 | 127202 |
| | Abril | 362 | 72974 | 139268 | 212242 |
| | Mayo | 478 | 75524 | 148340 | 223864 |
| | Junio | 488 | 75664 | 150848 | 226512 |
| | Julio | 517 | 68717 | 119110 | 187827 |
| | Agosto | 512 | 71364 | 146663 | 218027 |
| | Septiembre | 319 | 63404 | 128652 | 192056 |
| | Octubre | 104 | 78806 | 22 | 78828 |
| | Noviembre | 303 | 74878 | 0 | 74878 |
| | Diciembre | 202 | 67259 | 15532 | 82791 |

APENDICE 3

**Series de Promedios Móviles
de Consumo y Producción**

| PROMEDIOS MOVILES | | | | | |
|-------------------|-------------------|------------|----|-------------------|------------|
| | PLANTA N°1 | | | PLANTA N°2 | |
| mes/año | Consumo Hidrógeno | Producción | | Consumo Hidrógeno | Producción |
| Julio 1 | 168.89 | 1121.769 | J1 | 671.3747 | 135038.9 |
| Agosto | 170.8596 | 1206.308 | A | 666.7183 | 128363.8 |
| Septiemb | 199.5946 | 1206.308 | S | 630.7948 | 125244.2 |
| Octubre | 187.8399 | 1127.231 | O | 590.6549 | 119713.6 |
| Noviemb | 206.7815 | 1170.769 | N | 582.0756 | 115415.1 |
| Diciemb | 221.1405 | 1623.692 | D | 556.7969 | 107708.8 |
| Enero 1 | 240.7681 | 1825.538 | E1 | 533.5939 | 98518.62 |
| Febrero | 255.1854 | 1944.154 | F | 473.6765 | 91645.62 |
| Marzo | 303.3451 | 2105.692 | M | 432.8826 | 85641.85 |
| Abril | 302.1734 | 1931.385 | A | 435.3434 | 80172.62 |
| Mayo | 305.1439 | 1290.769 | M | 419.9262 | 76503.38 |
| Junio | 313.8847 | 1291.923 | J | 414.0211 | 73712.62 |
| Julio 2 | 305.3288 | 1291.923 | J2 | 378.7705 | 70376.08 |
| Agosto | 304.1253 | 1287.923 | A | 365.3905 | 68640.92 |
| Septiemb | 288.3813 | 1140.923 | S | 341.9934 | 66150.77 |
| Octubre | 261.2416 | 1162.538 | O | 334.3214 | 60783.31 |
| Noviemb | 253.9184 | 1170.846 | N | 315.6065 | 58162.69 |
| Diciemb | 264.4547 | 1132.154 | D | 293.9447 | 57546.77 |
| Enero 2 | 243.8146 | 627.2308 | E2 | 283.5329 | 60624.46 |
| Febrero | 222.0663 | 425.3846 | F | 285.4186 | 66679.15 |
| Marzo | 218.1558 | 362.9231 | M | 301.7963 | 70601.08 |
| Abril | 184.2706 | 217.3846 | A | 311.9418 | 72704.92 |
| Mayo | 185.5594 | 198.9231 | M | 280.9847 | 74499 |
| Junio | 180.465 | 526.3077 | J | 276.0863 | 76824.54 |
| Julio 3 | 174.8058 | 502.7692 | J3 | 269.4627 | 79148.08 |
| Agosto | 177.0387 | 540.2308 | A | 274.5819 | 81988.92 |
| Septiemb | 225.1398 | 1052.154 | S | 278.2173 | 84647.23 |
| Octubre | 243.8096 | 1943.462 | O | 301.8216 | 90530.62 |

PROMEDIOS MOVILES

| | PLANTA N°1 | | | PLANTA N°2 | |
|----------|-------------------|------------|----|-------------------|------------|
| mes/año | Consumo Hidrógeno | Producción | | Consumo Hidrógeno | Producción |
| Noviemb | 273.0565 | 2284.462 | N | 313.5363 | 98018 |
| Diciemb | 332.9737 | 2681.692 | D | 362.9186 | 103843.2 |
| Enero | 316.2708 | 2737.231 | E3 | 370.9361 | 106762.4 |
| Febrero | 336.0243 | 2938.462 | F | 389.1123 | 114643 |
| Marzo | 337.7688 | 3118.308 | M | 397.5689 | 118508.8 |
| Abril | 324.4743 | 3473.615 | A | 393.9035 | 116055.9 |
| Mayo | 316.4596 | 3685 | M | 402.8833 | 115076.5 |
| Junio | 312.518 | 4288.231 | J | 393.7031 | 115111.7 |
| Julio 4 | 333.1871 | 4217.692 | J4 | 395.2536 | 114666.1 |
| Agosto | 342.153 | 4185.154 | A | 369.2876 | 114981.2 |
| Septiemb | 374.8662 | 4478.154 | S | 401.5871 | 115360 |
| Octubre | 365.0561 | 4389.308 | O | 392.6666 | 114410.8 |
| Noviemb | 374.5272 | 4150 | N | 391.7168 | 112844.8 |
| Diciemb | 367.9216 | 4223.154 | D | 396.8848 | 107424.1 |
| Enero | 353.7196 | 4264.462 | E4 | 375.0489 | 99823.15 |
| Febrero | 382.2051 | 4858.231 | F | 359.9272 | 90938 |
| Marzo | 393.9592 | 5215.462 | M | 351.6167 | 81039.08 |
| Abril | 415.0917 | 5126.462 | A | 348.6526 | 70912.08 |
| Mayo | 436.1538 | 5111.385 | M | 356.8438 | 68882.85 |
| Junio | 464.4307 | 4963.769 | J | 361.9863 | 67394.62 |
| Julio 5 | 462.9607 | 4395.846 | J5 | 373.4325 | 71148.31 |
| Agosto | 467.2408 | 4225.923 | A | 372.9482 | 74621.54 |
| Septiemb | 455.9858 | 4300.385 | S | 374.9579 | 77012.38 |
| Octubre | 439.1734 | 4140.846 | O | 347.7113 | 76113.31 |
| Noviemb | 428.5412 | 3917.923 | N | 360.2145 | 73166 |
| Diciemb | 405.1797 | 3510 | D | 339.0163 | 66691.92 |
| Enero | 407.3238 | 3758.846 | E5 | 343.4252 | 64089.15 |
| Febrero | 371.3394 | 3391.308 | F | 327.4019 | 61180.69 |

| PROMEDIOS MOVILES | | | | | |
|-------------------|-------------------|------------|----|-------------------|------------|
| | PLANTA N°1 | | | PLANTA N°2 | |
| mes/año | Consumo Hidrógeno | Producción | | Consumo Hidrógeno | Producción |
| Marzo | 354.9822 | 2950.615 | M | 322.2491 | 59012.31 |
| Abril | 317.3232 | 2430 | A | 319.6089 | 52833.62 |
| Mayo | 291.5103 | 2356.538 | M | 290.7765 | 49514.69 |
| Junio | 274.5821 | 1949.692 | J | 280.0671 | 47148.92 |
| Julio 6 | 236.9231 | 1869.923 | J6 | 251.2346 | 45051.77 |
| Agosto | 236.5 | 1834.615 | A | 223.8385 | 37540.15 |
| Septiemb | 211.1154 | 1794.692 | S | 223.2308 | 32517.15 |
| Octubre | 209.4231 | 1824.846 | O | 216.4231 | 28759.77 |
| Noviemb | 198.8462 | 1865.615 | N | 219.6777 | 28853.69 |
| Diciemb | 194.6154 | 1710.154 | D | 207.9892 | 31118.38 |
| Enero | 185.3077 | 1506.692 | E6 | 205.3008 | 35238.92 |
| Febrero | 164.5769 | 917 | F | 196.1554 | 34421.85 |
| Marzo | 154.8462 | 1008 | M | 198.89 | 34211.85 |
| Abril | 157.3846 | 786.8462 | A | 194.9515 | 31629.77 |
| Mayo | 157.3846 | 757.3846 | M | 180.99 | 31856 |
| Junio | 172.1923 | 740 | J | 194.9231 | 31694 |
| Julio 7 | 151.4615 | 740 | J7 | 202.2669 | 33566.31 |
| Agosto | 161.1923 | 798.9231 | A | 218.9354 | 39737.23 |
| Septiemb | 177.2692 | 815.2308 | S | 262.2292 | 48978.77 |
| Octubre | 165.4231 | 788.1538 | O | 267.7831 | 62342.31 |
| Noviemb | 181.5 | 675.4615 | N | 301.1523 | 75752.46 |
| Diciemb | 184.4615 | 669.6923 | D | 313.7131 | 88445.54 |
| Enero | 177.2692 | 1096.077 | E7 | 330.7015 | 96821.46 |
| Febrero | 168.8077 | 1055.462 | F | 349.5515 | 106488.5 |
| Marzo | 180.6538 | 960.5385 | M | 345.5431 | 117840.6 |
| Abril | 192.0769 | 2363.615 | A | 339.2854 | 121428.9 |
| Mayo | 185.7308 | 2704.846 | M | 348.7469 | 127188.8 |
| Junio | 198.4231 | 2696.462 | J | 352.0546 | 133080.5 |

APENDICE 4

**Series de Logaritmos de Promedios Móviles
de Consumo y Producción**

LOGARITMOS DE PROMEDIOS MOVILES

| | PLANTA N°1 | | | PLANTA N°2 | |
|----------|-------------------|------------|----|-------------------|------------|
| mes/año | Consumo Hidrógeno | Producción | | Consumo Hidrógeno | Producción |
| Julio 1 | 2.227604 | 3.049904 | J1 | 2.826965 | 5.130459 |
| Agosto | 2.232639 | 3.081458 | A | 2.823942 | 5.108442 |
| Septiemb | 2.300149 | 3.081458 | S | 2.799888 | 5.097757 |
| Octubre | 2.273788 | 3.052013 | O | 2.771334 | 5.078144 |
| Noviemb | 2.315512 | 3.068471 | N | 2.764979 | 5.062263 |
| Diciemb | 2.344668 | 3.210504 | D | 2.745697 | 5.032251 |
| Enero 1 | 2.381599 | 3.261391 | E1 | 2.727211 | 4.993518 |
| Febrero | 2.406856 | 3.288731 | F | 2.675482 | 4.962112 |
| Marzo | 2.481937 | 3.323395 | M | 2.63637 | 4.932686 |
| Abril | 2.480256 | 3.285869 | A | 2.638832 | 4.904026 |
| Mayo | 2.484505 | 3.110849 | M | 2.623173 | 4.883681 |
| Junio | 2.49677 | 3.111237 | J | 2.617022 | 4.867542 |
| Julio 2 | 2.484768 | 3.111237 | J2 | 2.578376 | 4.847425 |
| Agosto | 2.483053 | 3.10989 | A | 2.562757 | 4.836583 |
| Septiemb | 2.459967 | 3.057256 | S | 2.534018 | 4.820535 |
| Octubre | 2.417042 | 3.065407 | O | 2.524164 | 4.783784 |
| Noviemb | 2.404694 | 3.0685 | N | 2.499146 | 4.764645 |
| Diciemb | 2.422351 | 3.053905 | D | 2.468266 | 4.760021 |
| Enero | 2.38706 | 2.797427 | E2 | 2.452603 | 4.782648 |
| Febrero | 2.346483 | 2.628782 | F | 2.455482 | 4.82399 |
| Marzo | 2.338767 | 2.559815 | M | 2.479714 | 4.848811 |
| Abril | 2.265456 | 2.337229 | A | 2.494074 | 4.861564 |
| Mayo | 2.268483 | 2.298685 | M | 2.448683 | 4.87215 |
| Junio | 2.256393 | 2.72124 | J | 2.441045 | 4.8855 |
| Julio 3 | 2.242556 | 2.701369 | J3 | 2.430499 | 4.89844 |
| Agosto | 2.248068 | 2.732579 | A | 2.438672 | 4.913755 |
| Septiemb | 2.352452 | 3.022079 | S | 2.444384 | 4.927613 |
| Octubre | 2.387051 | 3.288576 | O | 2.47975 | 4.956795 |

LOGARITMOS DE PROMEDIOS MOVILES

| mes/año | PLANTA N°1 | | | PLANTA N°2 | |
|----------|-------------------|------------|----|-------------------|------------|
| | Consumo Hidrógeno | Producción | | Consumo Hidrógeno | Producción |
| Noviemb | 2.436253 | 3.358784 | N | 2.496288 | 4.991306 |
| Diciemb | 2.52241 | 3.428409 | D | 2.559809 | 5.016378 |
| Enero | 2.500059 | 3.437311 | E3 | 2.569299 | 5.028418 |
| Febrero | 2.526371 | 3.46812 | F | 2.590075 | 5.059348 |
| Marzo | 2.52862 | 3.493919 | M | 2.599412 | 5.07375 |
| Abril | 2.51118 | 3.540782 | A | 2.59539 | 5.064667 |
| Mayo | 2.500318 | 3.566437 | M | 2.605179 | 5.060986 |
| Junio | 2.494875 | 3.632278 | J | 2.595169 | 5.061119 |
| Julio 4 | 2.522688 | 3.625075 | J4 | 2.596876 | 5.059435 |
| Agosto | 2.53422 | 3.621711 | A | 2.567365 | 5.060627 |
| Septiemb | 2.573876 | 3.651099 | S | 2.60378 | 5.062055 |
| Octubre | 2.56236 | 3.642396 | O | 2.594024 | 5.058467 |
| Noviemb | 2.573483 | 3.618048 | N | 2.592972 | 5.052482 |
| Diciemb | 2.565755 | 3.625637 | D | 2.598665 | 5.031102 |
| Enero | 2.548659 | 3.629864 | E4 | 2.574088 | 4.999231 |
| Febrero | 2.582296 | 3.686478 | F | 2.556215 | 4.958745 |
| Marzo | 2.595451 | 3.717293 | M | 2.546069 | 4.908694 |
| Abril | 2.618144 | 3.709818 | A | 2.542393 | 4.85072 |
| Mayo | 2.63964 | 3.708539 | M | 2.552478 | 4.838111 |
| Junio | 2.666921 | 3.695812 | J | 2.558692 | 4.828625 |
| Julio 5 | 2.665544 | 3.643042 | J5 | 2.572212 | 4.852165 |
| Agosto | 2.669541 | 3.625922 | A | 2.571648 | 4.872864 |
| Septiemb | 2.658951 | 3.633507 | S | 2.573982 | 4.886561 |
| Octubre | 2.642636 | 3.617089 | O | 2.541219 | 4.881461 |
| Noviemb | 2.631993 | 3.593056 | N | 2.556561 | 4.864309 |
| Diciemb | 2.607648 | 3.545307 | D | 2.530221 | 4.824073 |
| Enero | 2.60994 | 3.575055 | E5 | 2.535832 | 4.806785 |
| Febrero | 2.569771 | 3.530367 | F | 2.515081 | 4.786614 |

LOGARITMOS DE PROMEDIOS MOVILES

| mes/año | PLANTA N°1 | | | PLANTA N°2 | |
|----------|-------------------|------------|----|-------------------|------------|
| | Consumo Hidrógeno | Producción | | Consumo Hidrógeno | Producción |
| Marzo | 2.550207 | 3.469913 | M | 2.508192 | 4.770943 |
| Abril | 2.501502 | 3.385606 | A | 2.504619 | 4.72291 |
| Mayo | 2.464654 | 3.372275 | M | 2.463559 | 4.694734 |
| Junio | 2.438672 | 3.289966 | J | 2.447262 | 4.673472 |
| Julio 6 | 2.374607 | 3.271824 | J6 | 2.400079 | 4.653712 |
| Agosto | 2.373831 | 3.263545 | A | 2.349935 | 4.574496 |
| Septiemb | 2.32452 | 3.25399 | S | 2.348754 | 4.512113 |
| Octubre | 2.321025 | 3.261226 | O | 2.335304 | 4.458785 |
| Noviemb | 2.298517 | 3.270822 | N | 2.341786 | 4.460201 |
| Diciemb | 2.289177 | 3.233035 | D | 2.318041 | 4.493017 |
| Enero | 2.267893 | 3.178025 | E6 | 2.312391 | 4.547023 |
| Febrero | 2.216369 | 2.962369 | F | 2.2926 | 4.536834 |
| Marzo | 2.1899 | 3.003461 | M | 2.298613 | 4.534177 |
| Abril | 2.196962 | 2.89589 | A | 2.289927 | 4.500096 |
| Mayo | 2.196962 | 2.879316 | M | 2.257655 | 4.503191 |
| Junio | 2.236014 | 2.869232 | J | 2.289863 | 4.500977 |
| Julio 7 | 2.180302 | 2.869232 | J7 | 2.305925 | 4.525904 |
| Agosto | 2.207344 | 2.902505 | A | 2.340316 | 4.599198 |
| Septiemb | 2.248633 | 2.911281 | S | 2.418681 | 4.690008 |
| Octubre | 2.218596 | 2.896611 | O | 2.427783 | 4.794783 |
| Noviemb | 2.258877 | 2.829601 | N | 2.478786 | 4.879397 |
| Diciemb | 2.265906 | 2.825875 | D | 2.496533 | 4.946676 |
| Enero | 2.248633 | 3.039841 | E7 | 2.519436 | 4.985972 |
| Febrero | 2.227392 | 3.023442 | F | 2.543511 | 5.027303 |
| Marzo | 2.256847 | 2.982515 | M | 2.538502 | 5.071295 |
| Abril | 2.283475 | 3.373577 | A | 2.530565 | 5.084322 |
| Mayo | 2.268884 | 3.432143 | M | 2.54251 | 5.104449 |
| Junio | 2.297592 | 3.430794 | J | 2.54661 | 5.124115 |

APENDICE 5

Estimadores mínimo-cuadráticos y test estadísticos

| PLANTA N°1 | | PLANTA N°2 | |
|--|--|--|--|
| PROMEDIOS MOVILES: TODOS | Regression Output: | PROMEDIOS MOVILES : TODOS | Regression Output: |
| Constant Std Err of Y Est R Squared No. of Observations Degrees of Freedom X Coefficient(s) Std Err of Coef. Test t : | 149.4004 48.9545 0.720775 86 84 0.054301 0.003688 14.72524 | Constant Std Err of Y Est R Squared No. of Observations Degrees of Freedom X Coefficient(s) Std Err of Coef. Test t : | 144.8168 68.41269 0.561432 86 84 0.002511 0.000242 10.36979 |
| PROMEDIOS MOVILES: Jul/Jun 1 | | PROMEDIOS MOVILES: Jul/Jun 1 | |
| Constant Std Err of Y Est R Squared No. of Observations Degrees of Freedom Test t : X Coefficient(s) Std Err of Coef. | 112.1703 47.21959 0.333622 12 10 2.237519 0.085711 0.038306 | Constant Std Err of Y Est R Squared No. of Observations Degrees of Freedom Test t : X Coefficient(s) Std Err of Coef. | 77.43378 14.01779 0.980904 12 10 22.66432 0.004427 0.000195 |
| PROMEDIOS MOVILES: Jul/Jun 2 | | PROMEDIOS MOVILES: Jul/Jun 2 | |
| Constant Std Err of Y Est R Squared No. of Observations Degrees of Freedom Test t : X Coefficient(s) Std Err of Coef. | 168.0344 19.28404 0.833291 12 10 7.06998 0.09381 0.013269 | Constant Std Err of Y Est R Squared No. of Observations Degrees of Freedom Test t : X Coefficient(s) Std Err of Coef. | 335.115 35.80225 0.003505 12 10 -0.18754 -0.00031 0.001669 |
| PROMEDIOS MOVILES: Jul/Jun 3 | | PROMEDIOS MOVILES: Jul/Jun 3 | |
| Constant Std Err of Y Est R Squared No. of Observations Degrees of Freedom Test t : X Coefficient(s) Std Err of Coef. | 171.6968 28.26068 0.805146 12 10 6.428104 0.044792 0.006968 | Constant Std Err of Y Est R Squared No. of Observations Degrees of Freedom Test t : X Coefficient(s) Std Err of Coef. | -23.6051 8.564635 0.976926 12 10 20.57623 0.00362 0.000176 |

| PLANTA N°1 | | PLANTA N°2 | |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|
| PROMEDIOS MOVILES: Jul/Jun 4 | Regression Output: | PROMEDIOS MOVILES: Jul/Jun 4 | Regression Output: |
| Constant | 52.85105 | Constant | 294.0821 |
| Std Err of Y Est | 24.90727 | Std Err of Y Est | 10.82649 |
| R Squared | 0.619332 | R Squared | 0.720068 |
| No. of Observations | 12 | No. of Observations | 12 |
| Degrees of Freedom | 10 | Degrees of Freedom | 10 |
| Test t : | 4.033559 | Test t : | 5.071786 |
| X Coefficient(s) | 0.071925 | X Coefficient(s) | 0.000839 |
| Std Err of Coef. | 0.017832 | Std Err of Coef. | 0.000165 |
| PROMEDIOS MOVILES: Jul/Jun 5 | | PROMEDIOS MOVILES: Jul/Jun 5 | |
| Constant | 115.7065 | Constant | 158.0667 |
| Std Err of Y Est | 9.39037 | Std Err of Y Est | 11.15609 |
| R Squared | 0.982348 | R Squared | 0.884165 |
| No. of Observations | 12 | No. of Observations | 12 |
| Degrees of Freedom | 10 | Degrees of Freedom | 10 |
| Test t : | 23.59043 | Test t : | 8.736679 |
| X Coefficient(s) | 0.079551 | X Coefficient(s) | 0.00279 |
| Std Err of Coef. | 0.003372 | Std Err of Coef. | 0.000319 |
| PROMEDIOS MOVILES: Jul/Jun 6 | | PROMEDIOS MOVILES: Jul/Jun 6 | |
| Constant | 116.1964 | Constant | 127.4557 |
| Std Err of Y Est | 14.28099 | Std Err of Y Est | 15.98954 |
| R Squared | 0.788336 | R Squared | 0.333326 |
| No. of Observations | 12 | No. of Observations | 12 |
| Degrees of Freedom | 10 | Degrees of Freedom | 10 |
| Test t : | 6.102852 | Test t : | 2.23603 |
| X Coefficient(s) | 0.053248 | X Coefficient(s) | 0.002443 |
| Std Err of Coef. | 0.008725 | Std Err of Coef. | 0.001092 |
| PROMEDIOS MOVILES: Jul/Jun 7 | | PROMEDIOS MOVILES: Jul/Jun 7 | |
| Constant | 162.7297 | Constant | 176.184 |
| Std Err of Y Est | 10.33636 | Std Err of Y Est | 15.59189 |
| R Squared | 0.45354 | R Squared | 0.921052 |
| No. of Observations | 12 | No. of Observations | 12 |
| Degrees of Freedom | 10 | Degrees of Freedom | 10 |
| Test t : | 2.880904 | Test t : | 10.80121 |
| X Coefficient(s) | 0.011163 | X Coefficient(s) | 0.001443 |
| Std Err of Coef. | 0.003875 | Std Err of Coef. | 0.000134 |

| PLANTA N°1 | | PLANTA N°2 | |
|--|--|--|--|
| LOG. PROMEDIOS MOVILES: TODOS | Regression Output: | LOG. PROMEDIOS MOVILES: TODOS | Regression Output: |
| Constant Std Err of Y Est R Squared No. of Observations Degrees of Freedom X Coefficient(s) Std Err of Coef. Test t : | 1.317542 0.094501 0.587355 86 84 0.33642 0.030767 10.93457 | Constant Std Err of Y Est R Squared No. of Observations Degrees of Freedom X Coefficient(s) Std Err of Coef. Test t : | -0.12174 0.0701 0.685527 86 84 0.543105 0.040135 13.53195 |
| LOG. PROM. MOVILES Jul/Jun 1 | | LOG. PROM. MOVILES Jul/Jun 1 | |
| Constant Std Err of Y Est R Squared No. of Observations Degrees of Freedom Test t : X Coefficient(s) Std Err of Coef. | 0.483155 0.083113 0.384533 12 10 2.499567 0.596658 0.238705 | Constant Std Err of Y Est R Squared No. of Observations Degrees of Freedom Test t : X Coefficient(s) Std Err of Coef. | -1.50574 0.012109 0.978913 12 10 21.54612 0.844585 0.039199 |
| LOG. PROM. MOVILES Jul/Jun 2 | | LOG. PROM. MOVILES Jul/Jun 2 | |
| Constant Std Err of Y Est R Squared No. of Observations Degrees of Freedom Test t : X Coefficient(s) Std Err of Coef. | 1.696231 0.039561 0.792484 12 10 6.179722 0.241937 0.03915 | Constant Std Err of Y Est R Squared No. of Observations Degrees of Freedom Test t : X Coefficient(s) Std Err of Coef. | 2.798822 0.048186 0.003373 12 10 -0.18396 -0.06301 0.342528 |
| LOG. PROM. MOVILES Jul/Jun 3 | | LOG. PROM. MOVILES Jul/Jun 3 | |
| Constant Std Err of Y Est R Squared No. of Observations Degrees of Freedom Test t : X Coefficient(s) Std Err of Coef. | 1.374984 0.031447 0.920026 12 10 10.72572 0.321407 0.029966 | Constant Std Err of Y Est R Squared No. of Observations Degrees of Freedom Test t : X Coefficient(s) Std Err of Coef. | -2.81159 0.010935 0.977901 12 10 21.03606 1.068113 0.050775 |

| PLANTA N°1 | | PLANTA N°2 | |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------|
| LOG. PROM. MOVILES Jul/Jun 4 | Regression Output: | LOG. PROM. MOVILES Jul/Jun 4 | Regression Output: |
| Constant | -0.57162 | Constant | 1.581502 |
| Std Err of Y Est | 0.026638 | Std Err of Y Est | 0.012955 |
| R Squared | 0.640213 | R Squared | 0.701093 |
| No. of Observations | 12 | No. of Observations | 12 |
| Degrees of Freedom | 10 | Degrees of Freedom | 10 |
| Test t : | 4.218321 | Test t : | 4.843062 |
| X Coefficient(s) | 0.861402 | X Coefficient(s) | 0.199396 |
| Std Err of Coef. | 0.204205 | Std Err of Coef. | 0.041171 |
| LOG. PROM. MOVILES Jul/Jun 5 | | LOG. PROM. MOVILES Jul/Jun 5 | |
| Constant | 0.222842 | Constant | -0.00532 |
| Std Err of Y Est | 0.011699 | Std Err of Y Est | 0.013688 |
| R Squared | 0.980466 | R Squared | 0.900271 |
| No. of Observations | 12 | No. of Observations | 12 |
| Degrees of Freedom | 10 | Degrees of Freedom | 10 |
| Test t : | 22.40391 | Test t : | 9.501147 |
| X Coefficient(s) | 0.670204 | X Coefficient(s) | 0.527166 |
| Std Err of Coef. | 0.029915 | Std Err of Coef. | 0.055485 |
| LOG. PROM. MOVILES Jul/Jun 6 | | LOG. PROM. MOVILES Jul/Jun 6 | |
| Constant | 1.212257 | Constant | 0.693161 |
| Std Err of Y Est | 0.033357 | Std Err of Y Est | 0.034334 |
| R Squared | 0.774883 | R Squared | 0.254481 |
| No. of Observations | 12 | No. of Observations | 12 |
| Degrees of Freedom | 10 | Degrees of Freedom | 10 |
| Test t : | 5.866971 | Test t : | 1.847558 |
| X Coefficient(s) | 0.341129 | X Coefficient(s) | 0.359597 |
| Std Err of Coef. | 0.058144 | Std Err of Coef. | 0.194634 |
| LOG. PROM. MOVILES Jul/Jun 7 | | LOG. PROM. MOVILES Jul/Jun 7 | |
| Constant | 1.969157 | Constant | 0.531784 |
| Std Err of Y Est | 0.026858 | Std Err of Y Est | 0.016637 |
| R Squared | 0.407842 | R Squared | 0.963613 |
| No. of Observations | 12 | No. of Observations | 12 |
| Degrees of Freedom | 10 | Degrees of Freedom | 10 |
| Test t : | 2.624385 | Test t : | 16.27339 |
| X Coefficient(s) | 0.09126 | X Coefficient(s) | 0.396165 |
| Std Err of Coef. | 0.034774 | Std Err of Coef. | 0.024344 |

COMENTARIOS

Tomados los datos históricos de Consumo y Producción se buscó la correlación existente, en forma lineal, produciéndose malos resultados. Sin embargo, en términos teóricos se tiene claro que existe una relación de causalidad entre insumo (consumo de hidrógeno) y producto; por lo tanto no es correcto aceptar los malos resultados infiriendo que no habría relación entre producto e insumo, sino que lo anterior podría estar demostrando una:

- i) mala calidad de los datos, o
- ii) imprecisión de la función planteada.

Siendo los datos los únicos disponibles se optó por investigar, para lo cual se transformaron los datos con el objeto de eliminar la estacionalidad; con este fin se construyeron los "promedios móviles" a partir de los datos mensuales, generándose los nuevos datos desestacionalizados.

Se postuló una relación directa entre producción y consumo de hidrógeno. Se realizaron las estimaciones para la Planta N°1 y para la N°2, obteniéndose para la primera un muy buen coeficiente de determinación ($R^2 = 0,98$) y un estimador del parámetro ajustado a su valor real con un 99% de confianza, permitiendo rechazar la hipótesis nula de que el valor del estimador sea cero, en términos estadísticos.

Adicionalmente se postuló una función logarítmica en las variables, bajo la consideración de una función de producción comportada en forma no lineal con respecto al consumo, obteniéndose resultados sensiblemente similares a la regresión lineal en las variables ($R^2 = 0,98$; t estadístico del estimador que permite aceptarlo con un 99% de confianza como verdadero).

En el caso de la Planta de producción N°2, se corrió la regresión en base a los datos de los promedios móviles mensuales, obteniéndose un coeficiente de determinación de $0,56$, un estimador del parámetro de $0,002511$, aceptable como su valor verdadero con un 99% de confianza. En este caso el coeficiente de determinación estaría mostrando problemas de eficiencia interna en la operación de las unidades de la Planta, a la luz de los resultados obtenidos en la Planta N°1 y del conocimiento de que los procesos de ambas plantas son los mismos; alternativamente podrían existir problemas de calidad en los datos.

APENDICE 6

**Producción estimada y Consumo estimado
para ambas Plantas para período de evaluación (1994-2003)**

ESTIMADORES SELECCIONADOS

| PLANTA N°1 | | | |
|--------------------------------------|----------|--------------------------------------|----------|
| PROMEDIOS MOVILES: Jul/Jun 5 | | LOG. PROM. MOVILES Jul/Jun 5 | |
| Constant * | 115.7065 | Constant # | 0.222842 |
| Std Err of Y Est | 9.39037 | Std Err of Y Est | 0.011699 |
| R Squared | 0.982348 | R Squared | 0.980466 |
| No. of Observations | 12 | No. of Observations | 12 |
| Degrees of Freedom | 10 | Degrees of Freedom | 10 |
| Test t : | 23.59043 | Test t : | 22.40391 |
| X Coefficient(s) ** | 0.079551 | X Coefficient(s) ## | 0.670204 |
| Std Err of Coef. | 0.003372 | Std Err of Coef. | 0.029915 |
| Se aplica a años de baja producción: | | Se aplica a años de alta producción: | |
| $C^H2 = a + b * G^P1$ | | $C^H2 = 10^a * (G^P1)^b$ | |
| G^P1= Producción estimada | | G^P1= Producción estimada | |
| C^H2=Consumo Estimado de hidrógeno | | C^H2=Consumo Estimado de hidrógeno | |
| * a=115.7065 | | # a=0,222842 | |
| ** b=0,079551 | | ## b=0,670204 | |

| PLANTA N°2 | |
|------------------------------------|----------|
| PROMEDIOS MOVILES: Todos | |
| Constant * | 144.8168 |
| Std Err of Y Est | 68.41269 |
| R Squared | 0.561432 |
| No. of Observations | 86 |
| Degrees of Freedom | 84 |
| Test t : | 0.002511 |
| X Coefficient(s) ** | 0.000242 |
| Std Err of Coef. | 10.36979 |
| $C^H2 = a + b * G^P2$ | |
| G^P2= Producción estimada | |
| C^H2=Consumo Estimado de hidrógeno | |
| * a=115.7065 | |
| ** b=0,079551 | |

| DATOS DE PRODUCCION ESTIMADA | | |
|------------------------------|--------|---------|
| AÑO | G^P1 | G^P2 |
| 1994 | 101800 | 2440200 |
| 1995 | 414300 | 2428800 |
| 1996 | 286200 | 1903400 |
| 1997 | 30000 | 1921400 |
| 1998 | 30000 | 1981300 |
| 1999 | 158100 | 1991100 |
| 2000 | 30000 | 1951000 |
| 2001 | 30000 | 1931200 |
| 2002 | 30000 | 1941100 |
| 2003 | 158100 | 1991100 |

| PLANTA N°1 | | | | | |
|------------|----------|--------|----------|----------|-------|
| AÑO | tipo año | G^P1 | a | b | C^H2 |
| 1994 | alta | 101800 | 0.222841 | 0.670203 | 3.794 |
| 1995 | alta | 414300 | 0.222841 | 0.670203 | 9.718 |
| 1996 | alta | 286200 | 0.222841 | 0.670203 | 7.584 |
| 1997 | baja | 30000 | 115.7065 | 0.07955 | 2.502 |
| 1998 | baja | 30000 | 115.7065 | 0.07955 | 2.502 |
| 1999 | alta | 158100 | 0.222841 | 0.670203 | 5.095 |
| 2000 | baja | 30000 | 115.7065 | 0.07955 | 2.502 |
| 2001 | baja | 30000 | 115.7065 | 0.07955 | 2.502 |
| 2002 | baja | 30000 | 115.7065 | 0.07955 | 2.502 |
| 2003 | alta | 158100 | 0.222841 | 0.670203 | 5.095 |

| PLANTA N°2 | | | | |
|------------|---------|----------|----------|-------|
| AÑO | G^P2 | a | b | C^H2 |
| 1994 | 2440200 | 144.8167 | 0.002511 | 6.273 |
| 1995 | 2428800 | 144.8167 | 0.002511 | 6.245 |
| 1996 | 1903400 | 144.8167 | 0.002511 | 4.925 |
| 1997 | 1921400 | 144.8167 | 0.002511 | 4.970 |
| 1998 | 1981300 | 144.8167 | 0.002511 | 5.121 |
| 1999 | 1991100 | 144.8167 | 0.002511 | 5.145 |
| 2000 | 1951000 | 144.8167 | 0.002511 | 5.045 |
| 2001 | 1931200 | 144.8167 | 0.002511 | 4.995 |
| 2002 | 1941100 | 144.8167 | 0.002511 | 5.020 |
| 2003 | 1991100 | 144.8167 | 0.002511 | 5.145 |

| CONSUMO ESTIMADO TOTAL | |
|------------------------|---------|
| AÑO | CONSUMO |
| 1994 | 10.067 |
| 1995 | 15.963 |
| 1996 | 12.509 |
| 1997 | 7.473 |
| 1998 | 7.623 |
| 1999 | 10.240 |
| 2000 | 7.547 |
| 2001 | 7.497 |
| 2002 | 7.522 |
| 2003 | 10.240 |

APENDICE 7

Cuadros de Costos y de Evaluación de la alternativa de "Autoconsumo" para los tres escenarios considerados

COSTOS ESTIMADOS DE GENERACION DE HIDROGENO

ALTERNATIVA AUTOCONSUMO

| Item | AÑO 1994 Produc/Año: 10067 | | AÑO 1995 Produc/Año: 15963 | | AÑO 1996 Produc/Año: 12509 | | AÑO 1997 Produc/Año: 7472 | | AÑO 1998 Produc/Año: 7623 | |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
| | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | |
| | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 |
| Mano Obra | 493.40 | 493.40 | 480.65 | 480.65 | 580.03 | 580.03 | 513.53 | 513.53 | 503.36 | 503.36 |
| Energía | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 |
| Hidróx. Sodio | 6.73 | 6.73 | 4.25 | 4.25 | 5.42 | 5.42 | 9.07 | 9.07 | 8.89 | 8.89 |
| Agua Tratada | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 |
| Mater. Varios | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 |
| Mantenición | 194.27 | 194.27 | 122.52 | 122.52 | 164.16 | 164.16 | 274.83 | 274.83 | 282.85 | 282.85 |
| Transporte | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 |
| COSTO m3 s/INV. ADIC. | 859.46 | 1210.46 | 772.48 | 1123.48 | 914.67 | 1265.67 | 962.49 | 1313.49 | 960.16 | 1311.16 |
| Inversión: | | | | | | | | | | |
| Extr. Forzada | 162.56 | 162.56 | 51.26 | 51.26 | 65.41 | 65.41 | 109.51 | 109.51 | 107.34 | 107.34 |
| Traslado s/H.O. | 240.88 | 240.88 | 75.95 | 75.95 | 96.93 | 96.93 | 162.27 | 162.27 | 159.05 | 159.05 |
| Traslado c/H.O. | 266.48 | 266.48 | 84.03 | 84.03 | 107.23 | 107.23 | 179.51 | 179.51 | 175.96 | 175.96 |
| COSTO m3 c/EXT. FORZADA | \$1,022.02 | \$1,373.02 | \$823.74 | \$1,174.74 | \$980.08 | \$1,331.08 | \$1,072.00 | \$1,423.00 | \$1,067.50 | \$1,418.50 |
| COSTO m3 c/TRASLADO: | | | | | | | | | | |
| s/H.O. | \$1,100.34 | \$1,451.34 | \$848.43 | \$1,199.43 | \$1,011.60 | \$1,362.60 | \$1,124.76 | \$1,475.76 | \$1,119.21 | \$1,470.21 |
| c/H.O. | \$1,125.94 | \$1,476.94 | \$856.51 | \$1,207.51 | \$1,021.90 | \$1,372.90 | \$1,142.00 | \$1,493.00 | \$1,136.12 | \$1,487.12 |
| Supone : | | | Supone : | | Supone : | | Supone : | | Supone : | |
| 1 operadores nivel B | | | 2 oper. nivel B | | 2 oper. nivel B | | 1 operadores nivel B | | 1 oper. nivel B | |
| VALOR UP: | 10623.18 | | r = | 0.1 | PP2 = | 1565 | | | | |
| FECHA : | 31/12/93 | | n = | 10 | PP1 = | 1538 | | | | |
| | | | to = | 431.04 | | | | | | |

| Item | AÑO 1999 Produc/Año: 10240 | | AÑO 2000 Produc/Año: 7547 | | AÑO 2001 Produc/Año: 7497 | | AÑO 2002 Produc/Año: 7522 | | AÑO 2003 Produc/Año: 10240 | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|
| | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | |
| | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 |
| Mano Obra | 485.06 | 485.06 | 508.43 | 508.43 | 511.82 | 511.82 | 510.12 | 510.12 | 485.06 | 485.06 |
| Energía | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 |
| Hidróx.Sodio | 6.62 | 6.62 | 8.98 | 8.98 | 9.04 | 9.04 | 9.01 | 9.01 | 6.62 | 6.62 |
| Agua Tratada | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 |
| Mater.Varios | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 |
| Mantenición | 210.57 | 210.57 | 299.99 | 299.99 | 301.99 | 301.99 | 316.03 | 316.03 | 232.15 | 232.15 |
| Transporte | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 |
| COSTO m3 s/INV.ADIC. | 867.31 | 1218.31 | 982.46 | 1333.46 | 987.91 | 1338.91 | 1000.22 | 1351.22 | 888.89 | 1239.89 |
| Inversión: | | | | | | | | | | |
| Extr.Forzada | 79.91 | 79.91 | 108.42 | 108.42 | 109.14 | 109.14 | 108.78 | 108.78 | 79.91 | 79.91 |
| Traslado s/H.O. | 118.41 | 118.41 | 160.66 | 160.66 | 161.73 | 161.73 | 161.19 | 161.19 | 118.41 | 118.41 |
| Traslado c/H.O. | 130.99 | 130.99 | 177.73 | 177.73 | 178.92 | 178.92 | 178.32 | 178.32 | 130.99 | 130.99 |
| COSTO m3 c/EXT.FORZADA | \$947.22 | \$1,298.22 | \$1,090.88 | \$1,441.88 | \$1,097.05 | \$1,448.05 | \$1,109.00 | \$1,460.00 | \$968.80 | \$1,319.80 |
| COSTO m3 c/TRASLADO: | | | | | | | | | | |
| s/H.O. | \$985.72 | \$1,336.72 | \$1,143.12 | \$1,494.12 | \$1,149.64 | \$1,500.64 | \$1,161.41 | \$1,512.41 | \$1,007.30 | \$1,358.30 |
| c/H.O. | \$998.30 | \$1,349.30 | \$1,160.19 | \$1,511.19 | \$1,166.83 | \$1,517.83 | \$1,178.54 | \$1,529.54 | \$1,019.88 | \$1,370.88 |
| Supone: | 1 oper.nivel B | | 1 operadores nivel B | | 1 oper.nivel B | | 1 oper.nivel B | | 1 oper.nivel B | |

| | AÑO 1994 | | AÑO 1995 | | AÑO 1996 | | AÑO 1997 | | AÑO 1998 | |
|-------------------------------------|----------------------|----------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------------|-------------|----------------|-------------|
| HRS. INSTAL. PREST. : | 3165 | | 4032 | | 3547 | | 2707 | | 2736 | |
| PRODUCCION: | 10067 | | 15963 | | 12509 | | 7472 | | 7623 | |
| Mano de Obra: | | | | | | | | | | |
| No. Operadores | 1 operadoras nivel B | | 2 oper.nivel B | | 2 oper.nivel B | | 1 operadores nivel B | | 1 oper.nivel B | |
| Régimen (hrs/año): | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | |
| % Sobretipo Total: | 30% | | 30% | | 5% | | 10% | | 10% | |
| de Nivel I | 70% | | 70% | | 70% | | 70% | | 70% | |
| de Nivel II | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | |
| No.Horas | | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora |
| Hrs. normales | 2184 | 1575 | 4368 | 1575 | 4368 | 1575 | 2184 | 1575 | 2184 | 1575 |
| Hrs. Sobretipo I | 655 | 1529 | 340 | 1529 | 161 | 1529 | 170 | 1529 | 170 | 1529 |
| Hrs. Sobretipo II | 281 | 1872 | 146 | 1872 | 69 | 1872 | 73 | 1872 | 73 | 1872 |
| Total Horas | 3120 | | 4853 | | 4598 | | 2427 | | 2427 | |
| Promedio ponderado | | 1592 | | 1581 | | 1578 | | 1581 | | 1581 |
| M.O./m3 | 0.309923512 | | 0.304015536 | | 0.367575346 | | 0.324812634 | | 0.318378591 | |
| Costo en M.O./m3 | \$493.40 | | \$480.65 | | \$580.03 | | \$513.53 | | \$503.36 | |
| Energía : | | | | | | | | | | |
| Costo Marginal | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | |
| Kwh/m3 | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | |
| Costo en Energía/m3 | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | |
| Hidróxido de Sodio: | | | | | | | | | | |
| Costo Kg. | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | |
| Kgs/año | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | |
| Costo anual | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | |
| Kgs/m3 | 0.035760405 | | 0.022552152 | | 0.028779279 | | 0.048179872 | | 0.047225502 | |
| Costo en SODA/m3 | \$6.73 | | \$4.25 | | \$5.42 | | \$9.07 | | \$8.89 | |
| Costo Agua Tratada: | | | | | | | | | | |
| Costo litro | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | |
| Lts/m3 | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | |
| Costo en Agua/m3 | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | |
| Materiales Varios : | | | | | | | | | | |
| Costo en M.V./m3 | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | |
| Mantenición : | | | | | | | | | | |
| Costo Mant. Anual | 1955731 | | 1955731 | | 2053517.55 | | 2053517.55 | | 2156193.428 | |
| C.Mant./Hr. Inst.P. | 617.92 | | 485.05 | | 578.94 | | 758.6 | | 788.08 | |
| Hr. Inst.P./m3 | 0.314393563 | | 0.252584101 | | 0.28355584 | | 0.362285867 | | 0.358913813 | |
| Costo en Mant./m3 | \$194.27 | | \$122.52 | | \$164.16 | | \$274.83 | | \$282.85 | |
| Transporte : | | | | | | | | | | |
| Costo Km. + Paje | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 |
| Distancia/Vuelta (Km) | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 |
| Costo Vuelta | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 |
| No. cilindros transp | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 |
| m3 H2 /cilind. (med) | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 |
| m3 transportados | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 |
| Costo en Transp./m3 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 |
| Invernición: | | | | | | | | | | |
| Alt. Extr. Forzada | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 |
| para horizonte n= 10 años, 50% 1989 | | \$162.56 | | \$51.26 | | \$65.41 | | \$109.51 | | \$107.34 |
| Alt. Traslado a/H.O. | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 |
| para horizonte n= 10 años, 50% 1989 | | \$240.88 | | \$75.95 | | \$96.93 | | \$162.27 | | \$159.05 |
| Alt. Traslado c/H.O. | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 |
| O. : 2 op. B 15% stopo | niv. I 70% | niv. II 30% | | | | | | | | |
| No. Horas | | 500 | | 500 | | 500 | | 500 | | 500 |
| Costo hora | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 |
| para horizonte n= 10 años, 50% 1989 | | \$266.48 | | \$84.03 | | \$107.23 | | \$179.51 | | \$175.96 |

| | AÑO 1999 | | AÑO 2000 | | AÑO 2001 | | AÑO 2002 | | AÑO 2003 | |
|-----------------------|----------------|-------------|----------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| HRS. INSTAL. PREST. : | 3194 | | 2721 | | 2712 | | 2717 | | 3194 | |
| PRODUCCION: | 10240 | | 7547 | | 7497 | | 7522 | | 10240 | |
| Mano de Obra: | | | | | | | | | | |
| No. Operadoras | 1 oper.nivel B | | 1 operadores nivel B | | 1 oper.nivel B | | 1 oper.nivel B | | 1 oper.nivel B | |
| Régimen (hrs./año): | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | |
| A Sobratpo.Total: | 30t | | 10t | | 10t | | 10t | | 30t | |
| de Nivel I | 70t | | 70t | | 70t | | 70t | | 70t | |
| de Nivel II | 30t | | 30t | | 30t | | 30t | | 30t | |
| No.Horas | | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora |
| Hrs.normales | 2184 | 1575 | 2184 | 1575 | 2184 | 1575 | 2184 | 1575 | 2184 | 1575 |
| Hrs.Sobretiempo I | 655 | 1529 | 170 | 1529 | 170 | 1529 | 170 | 1529 | 655 | 1529 |
| Hrs.SobretiempoII | 281 | 1872 | 73 | 1872 | 73 | 1872 | 73 | 1872 | 281 | 1872 |
| Total Horas | 3120 | | 2427 | | 2427 | | 2427 | | 3120 | |
| Promedio ponderado | | 1592 | | 1581 | | 1581 | | 1581 | | 1592 |
| H.O./m3 | 0.3046875 | | 0.321584736 | | 0.323729492 | | 0.32265355 | | 0.3046875 | |
| Costo en H.O./m3 | \$485.06 | | \$508.43 | | \$511.82 | | \$510.12 | | \$485.06 | |
| Energía : | | | | | | | | | | |
| Costo Marginal | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | |
| KWh/m3 | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | |
| Costo en Energía/m3 | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | |
| Hidróxido de Sodio: | | | | | | | | | | |
| Costo Kg. | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | |
| Kgs/año | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | |
| Costo anual | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | |
| Kgs/m3 | 0.03515625 | | 0.047701073 | | 0.048019208 | | 0.047859612 | | 0.03515625 | |
| Costo en Soda/m3 | \$6.62 | | \$8.98 | | \$9.04 | | \$9.01 | | \$6.62 | |
| Costo Agua Tratada: | | | | | | | | | | |
| Costo litro | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | |
| Lts/m3 | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | |
| Costo en Agua/m3 | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | |
| Materiales Varios : | | | | | | | | | | |
| Costo en M.V./m3 | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | |
| Mantenición : | | | | | | | | | | |
| Costo Mant.Anual | 2156193.428 | | 2264003.099 | | 2264003.099 | | 2377203.254 | | 2377203.254 | |
| C.Mant./Hr.Instal.P. | 675.08 | | 832.05 | | 834.81 | | 874.94 | | 744.27 | |
| Hr.Inst.P./m3 | 0.311914063 | | 0.360540612 | | 0.361744698 | | 0.361207126 | | 0.311914063 | |
| Costo en Mant./m3 | \$210.57 | | \$299.99 | | \$301.99 | | \$316.03 | | \$232.15 | |
| Transporte : | | | | | | | | | | |
| Costo Km. + Peaje | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 |
| DistanciaVuelta(Km) | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 |
| Costo Vuelta | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 |
| No.cilindros transp | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 |
| m3 H2 /cilind.(med) | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 |
| m3 transportados | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 |
| Costo en Transp./m3 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 |
| Inversión: | | | | | | | | | | |
| Alt.Extr.Forzada | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 |
| para horizonte n= 10 | | \$79.91 | | \$108.42 | | \$109.14 | | \$108.78 | | \$79.91 |
| Alt.Traslado a/H.O. | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 |
| para horizonte n= 10 | | \$118.41 | | \$160.66 | | \$161.73 | | \$161.19 | | \$118.41 |
| Alt.Traslado c/H.O. | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 |
| O. : | | | | | | | | | | |
| 2 op. B | | | | | | | | | | |
| 15t stpo | | | | | | | | | | |
| No.Horas | | 500 | | 500 | | 500 | | 500 | | 500 |
| Costo hora | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 |
| para horizonte n= 10 | | \$130.99 | | \$177.73 | | \$178.92 | | \$178.32 | | \$130.99 |

P P1 : precio mínimo proveedor puesto en Planta 1
PP2 : precio mínimo proveedor puesto en Planta 2
C^P1 i: costo estimado m3 puesto en Planta 1 para nivel de producción
C^P2 i: costo estimado m3 puesto en Planta 2 para nivel de producción
Q^P1 i: Consumo estimado para Planta 1 año i
Q^P2 i: Consumo estimado para Planta 2 año i
Mg^P1 i = (P^P1 i - C^P1 i) : margen estimado en Planta 1 año i
Mg^P2 i = (P^P2 i - C^P2 i) : margen estimado en Planta 2 año i
N^i = (Q^P1 i + Q^P2 i) : nivel de producción estimado año i

ESCENARIO 1

: CONSUMO INTERNO SIN INVERSION ADICIONAL

| AÑO | P P1 | P P2 | C^P1 i | C^P2 i | M^P1 i | M^P2 i | Q^P1 i | Q^P2 i | N^i | FN^i | VP^i | VAN |
|---------|-------|-------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|-----------|------------|
| 1 1994 | 1,538 | 1,565 | 859.46 | 1,210.46 | 678.54 | 354.54 | 1,581 | 2,614 | 4,195 | 1,999,539 | 1,906,486 | |
| 2 1995 | 1,538 | 1,565 | 772.48 | 1,123.48 | 765.52 | 441.52 | 9,718 | 6,245 | 15,963 | 10,196,616 | 8,838,265 | |
| 3 1996 | 1,538 | 1,565 | 914.67 | 1,265.67 | 623.33 | 299.33 | 7,584 | 4,925 | 12,509 | 6,201,535 | 4,886,720 | |
| 4 1997 | 1,538 | 1,565 | 962.49 | 1,313.49 | 575.51 | 251.51 | 2,502 | 4,970 | 7,472 | 2,689,931 | 1,926,933 | |
| 5 1998 | 1,538 | 1,565 | 960.16 | 1,311.16 | 577.84 | 253.84 | 2,502 | 5,121 | 7,623 | 2,745,670 | 1,788,057 | |
| 6 1999 | 1,538 | 1,565 | 867.31 | 1,218.31 | 670.69 | 346.69 | 5,095 | 5,145 | 10,240 | 5,200,886 | 3,079,056 | |
| 7 2000 | 1,538 | 1,565 | 982.46 | 1,333.46 | 555.54 | 231.54 | 2,502 | 5,045 | 7,547 | 2,558,080 | 1,376,771 | |
| 8 2001 | 1,538 | 1,565 | 987.91 | 1,338.91 | 550.09 | 226.09 | 2,502 | 4,995 | 7,497 | 2,505,645 | 1,225,955 | |
| 9 2002 | 1,538 | 1,565 | 1,000.22 | 1,351.22 | 537.78 | 213.78 | 2,502 | 5,020 | 7,522 | 2,418,701 | 1,075,832 | |
| 10 2003 | 1,538 | 1,565 | 888.89 | 1,239.89 | 649.11 | 325.11 | 5,095 | 5,145 | 10,240 | 4,979,906 | 2,013,681 | 28,117,756 |

ESCENARIO 2

: CONSUMO INTERNO CON INVERSION EN EXTRACCION FORZADA

| AÑO | P P1 | P P2 | C^P1 i | C^P2 i | M^P1 i | M^P2 i | Q^P1 i | Q^P2 i | N^i | FN^i | VP^i | VAN |
|---------|-------|-------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|------------|
| 1 1994 | 1,538 | 1,565 | 1,022.02 | 1,373.02 | 515.98 | 191.98 | 1,581 | 2,614 | 4,195 | 1,317,600 | 1,256,282 | |
| 2 1995 | 1,538 | 1,565 | 823.74 | 1,174.74 | 714.26 | 390.26 | 9,718 | 6,245 | 15,963 | 9,378,352 | 8,129,007 | |
| 3 1996 | 1,538 | 1,565 | 980.08 | 1,331.08 | 557.92 | 233.92 | 7,584 | 4,925 | 12,509 | 5,383,321 | 4,241,980 | |
| 4 1997 | 1,538 | 1,565 | 1,072.00 | 1,423.00 | 466.00 | 142.00 | 2,502 | 4,970 | 7,472 | 1,871,672 | 1,340,773 | |
| 5 1998 | 1,538 | 1,565 | 1,067.50 | 1,418.50 | 470.50 | 146.50 | 2,502 | 5,121 | 7,623 | 1,927,418 | 1,255,188 | |
| 6 1999 | 1,538 | 1,565 | 947.22 | 1,298.22 | 590.78 | 266.78 | 5,095 | 5,145 | 10,240 | 4,382,607 | 2,594,614 | |
| 7 2000 | 1,538 | 1,565 | 1,090.88 | 1,441.88 | 447.12 | 123.12 | 2,502 | 5,045 | 7,547 | 1,739,835 | 936,387 | |
| 8 2001 | 1,538 | 1,565 | 1,097.05 | 1,448.05 | 440.95 | 116.95 | 2,502 | 4,995 | 7,497 | 1,687,422 | 825,617 | |
| 9 2002 | 1,538 | 1,565 | 1,109.00 | 1,460.00 | 429.00 | 105.00 | 2,502 | 5,020 | 7,522 | 1,600,458 | 711,879 | |
| 10 2003 | 1,538 | 1,565 | 968.80 | 1,319.80 | 569.20 | 245.20 | 5,095 | 5,145 | 10,240 | 4,161,628 | 1,682,801 | 22,974,529 |

ESCENARIO 3

: CONSUMO INTERNO CON INVERSION EN TRASLADO

| AÑO | P P1 | P P2 | C^P1 i | C^P2 i | M^P1 i | M^P2 i | Q^P1 i | Q^P2 i | N^i | FN^i | VP^i | VAN |
|---------|-------|-------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|------------|
| 1 1994 | 1,538 | 1,565 | 1,125.94 | 1,476.94 | 412.06 | 88.06 | 1,581 | 2,614 | 4,195 | 881,656 | 840,626 | |
| 2 1995 | 1,538 | 1,565 | 856.51 | 1,207.51 | 681.49 | 357.49 | 9,718 | 6,245 | 15,963 | 8,855,245 | 7,675,586 | |
| 3 1996 | 1,538 | 1,565 | 1,021.90 | 1,372.90 | 516.10 | 192.10 | 7,584 | 4,925 | 12,509 | 4,860,195 | 3,829,764 | |
| 4 1997 | 1,538 | 1,565 | 1,142.00 | 1,493.00 | 396.00 | 72.00 | 2,502 | 4,970 | 7,472 | 1,348,632 | 966,093 | |
| 5 1998 | 1,538 | 1,565 | 1,136.12 | 1,487.12 | 401.88 | 77.88 | 2,502 | 5,121 | 7,623 | 1,404,327 | 914,537 | |
| 6 1999 | 1,538 | 1,565 | 998.30 | 1,349.30 | 539.70 | 215.70 | 5,095 | 5,145 | 10,240 | 3,859,548 | 2,284,950 | |
| 7 2000 | 1,538 | 1,565 | 1,160.19 | 1,511.19 | 377.81 | 53.81 | 2,502 | 5,045 | 7,547 | 1,216,752 | 654,862 | |
| 8 2001 | 1,538 | 1,565 | 1,166.83 | 1,517.83 | 371.17 | 47.17 | 2,502 | 4,995 | 7,497 | 1,164,281 | 569,656 | |
| 9 2002 | 1,538 | 1,565 | 1,178.54 | 1,529.54 | 359.46 | 35.46 | 2,502 | 5,020 | 7,522 | 1,077,378 | 479,215 | |
| 10 2003 | 1,538 | 1,565 | 1,019.88 | 1,370.88 | 518.12 | 194.12 | 5,095 | 5,145 | 10,240 | 3,638,569 | 1,471,296 | 19,686,585 |

APENDICE 8

Cuadros de Costos y de Evaluación de la alternativa de
"Autoconsumo y Ventas" para los tres escenarios
considerados.

COSTOS ESTIMADOS DE GENERACION DE HIDROGENO

ALTERNATIVA DE AUTOCONSUMO Y VENTA

| Item | AÑO 1994 | | AÑO 1995 | | AÑO 1996 | | AÑO 1997 | | AÑO 1998 | |
|------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------|----------------|-------------|
| | Produc/Año: | 34067 | Produc/Año: | 39963 | Produc/Año: | 36509 | Produc/Año: | 31472 | Produc/Año: | 31623 |
| | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | |
| | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 |
| Mano Obra | 337.85 | 337.85 | 305.52 | 305.52 | 315.26 | 315.26 | 340.57 | 340.57 | 338.94 | 338.94 |
| Energía | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 |
| Hidróx. Sodio | 1.99 | 1.99 | 1.70 | 1.70 | 1.86 | 1.86 | 2.15 | 2.15 | 2.14 | 2.14 |
| Agua Tratada | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 |
| Mater. Varios | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 |
| Mantenición | 57.41 | 57.41 | 48.94 | 48.94 | 56.25 | 56.25 | 65.25 | 65.25 | 68.19 | 68.19 |
| Transporte | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 |
| COSTO m3 s/INV.ADIC. | 562.31 | 913.31 | 521.22 | 872.22 | 538.43 | 889.43 | 573.03 | 924.03 | 574.33 | 925.33 |
| Inversión: | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Extr. Forzada | 48.04 | 48.04 | 20.47 | 20.47 | 22.41 | 22.41 | 26.00 | 26.00 | 25.87 | 25.87 |
| Traslado s/M.O. | 71.18 | 71.18 | 30.34 | 30.34 | 33.21 | 33.21 | 38.53 | 38.53 | 38.34 | 38.34 |
| Traslado c/M.O. | 78.74 | 78.74 | 33.56 | 33.56 | 36.74 | 36.74 | 42.62 | 42.62 | 42.42 | 42.42 |
| COSTO m3 c/EXT.FORZADA | \$610.35 | \$961.35 | \$541.69 | \$892.69 | \$560.84 | \$911.84 | \$599.03 | \$950.03 | \$600.20 | \$951.20 |
| COSTO m3 c/TRASLADO: | | | | | | | | | | |
| s/M.O. | \$633.49 | \$984.49 | \$551.56 | \$902.56 | \$571.64 | \$922.64 | \$611.56 | \$962.56 | \$612.67 | \$963.67 |
| c/M.O. | \$641.05 | \$992.05 | \$554.78 | \$905.78 | \$575.17 | \$926.17 | \$615.65 | \$966.65 | \$616.75 | \$967.75 |
| Supone : | # operadores nivel B | | Supone : | | # oper.nivel B | | Supone : | | # oper.nivel B | |

| | | | | | |
|-----------|----------|------|--------|-------|------|
| VALOR UF: | 10623.18 | r = | 0.1 | PP2 = | 1565 |
| FECHA : | 31/12/93 | n = | 10 | PP1 = | 1538 |
| | | tc = | 431.04 | | |

| Item | AÑO 1999 | | AÑO 2000 | | AÑO 2001 | | AÑO 2002 | | AÑO 2003 | |
|------------------------|-------------------------|----------|-------------------------|----------|-------------------------|----------|-------------------------|----------|-------------------------|----------|
| | Produc/Año: | 34240 | Produc/Año: | 31547 | Produc/Año: | 31497 | Produc/Año: | 31522 | Produc/Año: | 34240 |
| Costo | en Planta 1 en Planta 2 | | en Planta 1 en Planta 2 | | en Planta 1 en Planta 2 | | en Planta 1 en Planta 2 | | en Planta 1 en Planta 2 | |
| | Mano Obra | 336.15 | 336.15 | 339.76 | 339.76 | 340.3 | 340.3 | 340.03 | 340.03 | 336.15 |
| Energía | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 |
| Hidróx.Sodio | 1.98 | 1.98 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 1.98 | 1.98 |
| Agua Tratada | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 |
| Mater.Varios | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 |
| Mantención | 62.97 | 62.97 | 71.77 | 71.77 | 71.88 | 71.88 | 75.41 | 75.41 | 69.43 | 69.43 |
| Transporte | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 |
| COSTO m3 s/INV.ADIC. | 566.16 | 917.16 | 578.74 | 929.74 | 579.39 | 930.39 | 582.65 | 933.65 | 572.62 | 923.62 |
| Inversión: | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Extr.Forzada | 23.90 | 23.90 | 25.94 | 25.94 | 25.98 | 25.98 | 25.96 | 25.96 | 23.90 | 23.90 |
| Traslado s/M.O. | 35.41 | 35.41 | 38.43 | 38.43 | 38.49 | 38.49 | 38.46 | 38.46 | 35.41 | 35.41 |
| Traslado c/M.O. | 39.17 | 39.17 | 42.52 | 42.52 | 42.59 | 42.59 | 42.55 | 42.55 | 39.17 | 39.17 |
| COSTO m3 c/EXT.FORZADA | \$590.06 | \$941.06 | \$604.68 | \$955.68 | \$605.37 | \$956.37 | \$608.61 | \$959.61 | \$596.52 | \$947.52 |
| COSTO m3 c/TRASLADO: | | | | | | | | | | |
| s/M.O. | \$601.57 | \$952.57 | \$617.17 | \$968.17 | \$617.88 | \$968.88 | \$621.11 | \$972.11 | \$608.03 | \$959.03 |
| c/M.O. | \$605.33 | \$956.33 | \$621.26 | \$972.26 | \$621.98 | \$972.98 | \$625.20 | \$976.20 | \$611.79 | \$962.79 |
| Supone : | | | Supone : | | Supone : | | Supone : | | Supone : | |
| # oper.nivel B | | | # operadores nivel B | | # oper.nivel B | | # oper.nivel B | | # oper.nivel B | |

| | # operadores nivel B | | # oper.nivel B | | # oper.nivel B | | # operadores nivel B | | # oper.nivel B | |
|-------------------------------------|----------------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------------|------------|----------------|------------|
| | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | |
| | 10% | | 15% | | 10% | | 35% | | 30% | |
| | 70% | | 70% | | 70% | | 70% | | 70% | |
| | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | |
| | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora |
| s.normales | 6552 | 1575 | 6552 | 1575 | 6552 | 1575 | 4368 | 1575 | 4368 | 1575 |
| s.Sobretiempo I | 510 | 1529 | 809 | 1529 | 510 | 1529 | 1646 | 1529 | 1646 | 1529 |
| s.SobretiempoII | 218 | 1872 | 347 | 1872 | 218 | 1872 | 706 | 1872 | 706 | 1872 |
| Total Horas | 7280 | | 7708 | | 7280 | | 6720 | | 6720 | |
| Medio ponderado | | 1581 | | 1584 | | 1581 | | 1595 | | 1595 |
| Costo/m3 | 0.2136965 | | 0.1928784 | | 0.1994029 | | 0.2135231 | | 0.2125036 | |
| Costo en M.O./m3 | \$337.85 | | \$305.52 | | \$315.26 | | \$340.57 | | \$338.94 | |
| Energía : | | | | | | | | | | |
| Energía Marginal | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | |
| Costo/h/m3 | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | |
| Costo en Energía/m3 | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | |
| Óxido de Sodio: | | | | | | | | | | |
| Costo Kg. | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | |
| Costo/año | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | |
| Costo anual | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | |
| Costo/m3 | 0.0105674 | | 0.0090083 | | 0.0098606 | | 0.0114387 | | 0.0113841 | |
| Costo en Soda/m3 | \$1.99 | | \$1.70 | | \$1.86 | | \$2.15 | | \$2.14 | |
| Agua Tratada: | | | | | | | | | | |
| Costo litro | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | |
| Costo/m3 | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | |
| Costo en Agua/m3 | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | |
| Materiales Varios : | | | | | | | | | | |
| Costo en M.V./m3 | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | |
| Mantenimiento : | | | | | | | | | | |
| Costo Mant.Anual | 1955731 | | 1955731 | | 2053517.6 | | 2053517.6 | | 2156193.4 | |
| Mant./Hr.Inst.P. | 325.9 | | 299.73 | | 329.99 | | 356.76 | | 373.63 | |
| Costo Inst.P./m3 | 0.1761529 | | 0.163276 | | 0.1704511 | | 0.1828927 | | 0.1824938 | |
| Costo en Mant./m3 | \$57.41 | | \$48.94 | | \$56.25 | | \$65.25 | | \$68.19 | |
| Transporte : | | | | | | | | | | |
| Costo Km. + Peaje | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 |
| DistanciaVuelta(Km) | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 |
| Costo Vuelta | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 |
| Cilindros transp | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 |
| O2 /cilind.(med) | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 |
| Transportados | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 |
| Costo en Transp./m3 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 |
| Conversión: | | | | | | | | | | |
| Costo Extr.Forzada | | 5027674.91 | | 5027674.91 | | 5027674.91 | | 5027674.91 | | 5027674.91 |
| Costo horizonte n= 10 años,50% 1989 | | \$48.04 | | \$20.47 | | \$22.41 | | \$26.00 | | \$25.00 |
| Costo Traslado s/M.O. | | 7450100.1 | | 7450100.1 | | 7450100.1 | | 7450100.1 | | 7450100.1 |
| Costo horizonte n= 10 años,50% 1989 | | \$71.18 | | \$30.34 | | \$33.21 | | \$38.53 | | \$38.00 |
| Costo Traslado c/M.O. : | | 8241867.6 | | 8241867.6 | | 8241867.6 | | 8241867.6 | | 8241867.6 |
| Costo 2 op. I niv.I | | | | | | | | | | |
| Costo 15% stp. 70% niv.II | | | | | | | | | | |
| Costo Horas | | 500 | | 500 | | 500 | | 500 | | 500 |
| Costo hora | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 |
| Costo horizonte n= 10 años,50% 1989 | | \$78.74 | | \$33.56 | | \$36.74 | | \$42.62 | | \$42.00 |

| | # oper.nivel B | | # operadores nivel B | | # oper.nivel B | | # oper.nivel B | | # oper.nivel B | |
|-----------------------|----------------|------------|----------------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|
| | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | |
| No. Operadores | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | |
| Régimen(hrs/año): | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | |
| % Sobretpto.Total: | 10% | | 35% | | 35% | | 35% | | 10% | |
| de Nivel I | 70% | | 70% | | 70% | | 70% | | 70% | |
| de Nivel II | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | |
| | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora |
| Hrs.normales | 6552 | 1575 | 4368 | 1575 | 4368 | 1575 | 4368 | 1575 | 6552 | 1575 |
| Hrs.Sobretiempo I | 510 | 1529 | 1646 | 1529 | 1646 | 1529 | 1646 | 1529 | 510 | 1529 |
| Hrs.SobretiempoII | 218 | 1872 | 706 | 1872 | 706 | 1872 | 706 | 1872 | 218 | 1872 |
| Total Horas | 7280 | | 6720 | | 6720 | | 6720 | | 7280 | |
| Promedio ponderado | | 1581 | | 1595 | | 1595 | | 1595 | | 1581 |
| M.O./m3 | 0.2126168 | | 0.2130155 | | 0.2133537 | | 0.2131844 | | 0.2126168 | |
| Costo en M.O./m3 | \$336.15 | | \$339.76 | | \$340.30 | | \$340.03 | | \$336.15 | |
| Energía : | | | | | | | | | | |
| Costo Marginal | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | |
| KWh/m3 | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | |
| Costo en Energía/m3 | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | |
| Hidróxido de Sodio: | | | | | | | | | | |
| Costo Kg. | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | |
| Kgs/año | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | |
| Costo anual | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | |
| Kgs/m3 | 0.010514 | | 0.0114115 | | 0.0114297 | | 0.0114206 | | 0.010514 | |
| Costo en Soda/m3 | \$1.98 | | \$2.15 | | \$2.15 | | \$2.15 | | \$1.98 | |
| Costo Agua Tratada: | | | | | | | | | | |
| Costo litro | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | |
| Lts/m3 | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | |
| Costo en Agua/m3 | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | |
| Materiales Varios : | | | | | | | | | | |
| Costo en M.V./m3 | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | |
| Mantenición : | | | | | | | | | | |
| Costo Mant.Anual | 2156193.4 | | 2264003.1 | | 2264003.1 | | 2377203.3 | | 2377203.3 | |
| C.Mant./Hr.Inst.P. | 358.35 | | 392.85 | | 393.12 | | 412.64 | | 395.08 | |
| Hr.Inst.P./m3 | 0.1757301 | | 0.1826798 | | 0.1828428 | | 0.1827612 | | 0.1757301 | |
| Costo en Mant./m3 | \$62.97 | | \$71.77 | | \$71.88 | | \$75.41 | | \$69.43 | |
| Transporte : | | | | | | | | | | |
| Costo Km. + Peaje | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 |
| DistanciaVuelta(Km) | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 |
| Costo Vuelta | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 |
| No.cilindros transp | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 |
| m3 H2 /cilind.(med) | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 |
| m3 transportados | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 |
| Costo en Transp./m3 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 |
| Inversión: | | | | | | | | | | |
| Alt.Extr.Forzada | | 5027674.91 | | 5027674.91 | | 5027674.91 | | 5027674.91 | | 5027674.91 |
| para horizonte n= 10 | | \$23.90 | | \$25.94 | | \$25.98 | | \$25.96 | | \$23.90 |
| Alt.Traslado s/M.O. | | 7450100.1 | | 7450100.1 | | 7450100.1 | | 7450100.1 | | 7450100.1 |
| para horizonte n= 10 | | \$35.41 | | \$38.43 | | \$38.49 | | \$38.46 | | \$35.41 |
| Alt.Traslado c/M.O. : | | 8241867.6 | | 8241867.6 | | 8241867.6 | | 8241867.6 | | 8241867.6 |
| 2 op. 1 | | | | | | | | | | |
| 15% stp | | | | | | | | | | |
| No.Horas | | 500 | | 500 | | 500 | | 500 | | 500 |
| Costo hora | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 |
| para horizonte n= 10 | | \$39.17 | | \$42.52 | | \$42.59 | | \$42.55 | | \$39.17 |

P P1 : precio mínimo proveedor puesto en Planta 1
PP2 : precio mínimo proveedor puesto en Planta 2
C^P1 i: costo estimado m3 puesto en Planta 1 para nivel de producción año i
C^P2 i: costo estimado m3 puesto en Planta 2 para nivel de producción año i
Q^P1 i: Consumo estimado para Planta 1 año i
Q^P2 i: Consumo estimado para Planta 2 año i
Mg^P1 i = (P^P1 i - C^P1 i) : margen estimado en Planta 1 año i
Mg^P2 i = (P^P2 i - C^P2 i) : margen estimado en Planta 2 año i
N^i = (Q^P1 i + Q^P2 i) : nivel de producción estimado año i

CONSUMO INTERNO

| AÑO | P P1 | P P2 | C^P1 i | C^P2 i | M^P1 i | M^P2 i | Q^P1 i | Q^P2 i | N^i | FN^i | VP^i | VAN |
|---------|------|------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|------------|------------|------------|
| 1 1994 | 1538 | 1565 | 562.31 | 913.31 | 975.69 | 651.69 | 1897 | 3136.5 | 5033.5 | 3894909.62 | 3713650.61 | |
| 2 1995 | 1538 | 1565 | 521.22 | 872.22 | 1016.78 | 692.78 | 9718 | 6245 | 15963 | 14207479.1 | 12314818 | |
| 3 1996 | 1538 | 1565 | 538.43 | 889.43 | 999.57 | 675.57 | 7584 | 4925 | 12509 | 10907921.1 | 8595284.9 | |
| 4 1997 | 1538 | 1565 | 573.03 | 924.03 | 964.97 | 640.97 | 2502 | 4970 | 7472 | 5599975.84 | 4011545.8 | |
| 5 1998 | 1538 | 1565 | 574.33 | 925.33 | 963.67 | 639.67 | 2502 | 5121 | 7623 | 5686852.41 | 3703436.26 | |
| 6 1999 | 1538 | 1565 | 566.16 | 917.16 | 971.84 | 647.84 | 5095 | 5145 | 10240 | 8284661.6 | 4904728.87 | |
| 7 2000 | 1538 | 1565 | 578.74 | 929.74 | 959.26 | 635.26 | 2502 | 5045 | 7547 | 5604955.22 | 3016613.66 | |
| 8 2001 | 1538 | 1565 | 579.39 | 930.39 | 958.61 | 634.61 | 2502 | 4995 | 7497 | 5568319.17 | 2724450.88 | |
| 9 2002 | 1538 | 1565 | 582.65 | 933.65 | 955.35 | 631.35 | 2502 | 5020 | 7522 | 5559662.7 | 2472923.15 | |
| 10 2003 | 1538 | 1565 | 572.62 | 923.62 | 965.38 | 641.38 | 5095 | 5145 | 10240 | 8218511.2 | 3323247.16 | 48780699.3 |

VENTA A TERCEROS

| AÑO | Precio de Venta : EVta/PP1= 0.8 | C^P1i | Margen | Q^Vtas. | FN^Vtas^i | VP^Vtas^i | VAN Vtas. |
|---------|------------------------------------|--------|--------|---------|-----------|-----------|------------|
| 1 1994 | 1230.4 | 562.31 | 668.09 | 10000 | 6680900 | 6369988 | |
| 2 1995 | 1230.4 | 521.22 | 709.18 | 24000 | 17020320 | 14752944 | |
| 3 1996 | 1230.4 | 538.43 | 691.97 | 24000 | 16607280 | 13086298 | |
| 4 1997 | 1230.4 | 573.03 | 657.37 | 24000 | 15776880 | 11301777 | |
| 5 1998 | 1230.4 | 574.33 | 656.07 | 24000 | 15745680 | 10254024 | |
| 6 1999 | 1230.4 | 566.16 | 664.24 | 24000 | 15941760 | 9437924 | |
| 7 2000 | 1230.4 | 578.74 | 651.66 | 24000 | 15639840 | 8417437 | |
| 8 2001 | 1230.4 | 579.39 | 651.01 | 24000 | 15624240 | 7644582 | |
| 9 2002 | 1230.4 | 582.65 | 647.75 | 24000 | 15546000 | 6914819 | |
| 10 2003 | 1230.4 | 572.62 | 657.78 | 24000 | 15786720 | 6383537 | 94563330.8 |

Si Precio Venta = 80% Precio Min. Proveedor

VAN TOTAL \$143,344,03

Precio máximo para vender

VENTA A TERCEROS

| AÑO | Precio de Venta : PVta/PP1=0.269855 | C^P1i | Margen | Q^Vtas. | FN^Vtas^i | VP^Vtas^i | VAN Vtas. |
|---------|--|--------|----------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 1 1994 | 415.0368 | 562.31 | -147.273 | 10000 | -1472732 | -1404195 | |
| 2 1995 | 415.0368 | 521.22 | -106.183 | 24000 | -2548397 | -2208910 | |
| 3 1996 | 415.0368 | 538.43 | -123.393 | 24000 | -2961437 | -2333569 | |
| 4 1997 | 415.0368 | 573.03 | -157.993 | 24000 | -3791837 | -2716284 | |
| 5 1998 | 415.0368 | 574.33 | -159.293 | 24000 | -3823037 | -2489668 | |
| 6 1999 | 415.0368 | 566.16 | -151.123 | 24000 | -3626957 | -2147250 | |
| 7 2000 | 415.0368 | 578.74 | -163.703 | 24000 | -3928877 | -2114540 | |
| 8 2001 | 415.0368 | 579.39 | -164.353 | 24000 | -3944477 | -1929942 | |
| 9 2002 | 415.0368 | 582.65 | -167.613 | 24000 | -4022717 | -1789294 | |
| 10 2003 | 415.0368 | 572.62 | -157.583 | 24000 | -3781997 | -1529293 | -20662945 |

Si Precio Venta = 26.99% Precio Min. Proveedor

VAN TOTAL \$28,117,75

Este es el precio mínimo o de indiferencia para decidir

si se produce sólo para el autoconsumo o si además se vende

CONSUMO INTERNO

| AÑO | P P1 | P P2 | C^P1 i | C^P2 i | M^P1 i | M^P2 i | Q^P1 i | Q^P2 i | N^i | FN^i | VP^i | VAN |
|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|-------------|-------------|
| 1 1994 | 1538 | 1565 | 610.35 | 961.35 | 927.65 | 603.65 | 1897 | 3136.5 | 5033.5 | 3653100.275 | 3483094.447 | |
| 2 1995 | 1538 | 1565 | 541.69 | 892.69 | 996.31 | 672.31 | 9718 | 6245 | 15963 | 13880716.53 | 12031585.38 | |
| 3 1996 | 1538 | 1565 | 560.84 | 911.84 | 977.16 | 653.16 | 7584 | 4925 | 12509 | 10627594.44 | 8374391.498 | |
| 4 1997 | 1538 | 1565 | 599.03 | 950.03 | 938.97 | 614.97 | 2502 | 4970 | 7472 | 5405703.84 | 3872378.948 | |
| 5 1998 | 1538 | 1565 | 600.2 | 951.2 | 937.8 | 613.8 | 2502 | 5121 | 7623 | 5489645.4 | 3575009.574 | |
| 6 1999 | 1538 | 1565 | 590.06 | 941.06 | 947.94 | 623.94 | 5095 | 5145 | 10240 | 8039925.6 | 4759838.983 | |
| 7 2000 | 1538 | 1565 | 604.68 | 955.68 | 933.32 | 609.32 | 2502 | 5045 | 7547 | 5409186.04 | 2911249.755 | |
| 8 2001 | 1538 | 1565 | 605.37 | 956.37 | 932.63 | 608.63 | 2502 | 4995 | 7497 | 5373547.11 | 2629153.375 | |
| 9 2002 | 1538 | 1565 | 608.61 | 959.61 | 929.39 | 605.39 | 2502 | 5020 | 7522 | 5364391.58 | 2386067.077 | |
| 10 2003 | 1538 | 1565 | 596.52 | 947.52 | 941.48 | 617.48 | 5095 | 5145 | 10240 | 7973775.2 | 3224285.415 | 47247054.46 |

VENTA A TERCEROS

| AÑO | Precio de Venta : PVta/PP1= 0.8 | C^P1i | Margen | Q^Vtas. | FNVtas^i | VPVtas^i | VAN Vtas. |
|---------|------------------------------------|--------|--------|---------|----------|-----------|------------|
| 1 1994 | 1230.4 | 610.35 | 620.05 | 10000 | 6200500 | 5911944.8 | |
| 2 1995 | 1230.4 | 541.69 | 688.71 | 24000 | 16529040 | 14327110 | |
| 3 1996 | 1230.4 | 560.84 | 669.56 | 24000 | 16069440 | 12662487 | |
| 4 1997 | 1230.4 | 599.03 | 631.37 | 24000 | 15152880 | 10854774 | |
| 5 1998 | 1230.4 | 600.2 | 630.2 | 24000 | 15124800 | 9849689.9 | |
| 6 1999 | 1230.4 | 590.06 | 640.34 | 24000 | 15368160 | 9098338.8 | |
| 7 2000 | 1230.4 | 604.68 | 625.72 | 24000 | 15017280 | 8082371.8 | |
| 8 2001 | 1230.4 | 605.37 | 625.03 | 24000 | 15000720 | 7339508.3 | |
| 9 2002 | 1230.4 | 608.61 | 621.79 | 24000 | 14922960 | 6637692.8 | |
| 10 2003 | 1230.4 | 596.52 | 633.88 | 24000 | 15213120 | 6151595.7 | 90915513.8 |

Si Precio Venta = 80% Precio Min. Proveedor

VAN TOTAL \$138,162,568

Precio máximo para vender.

VENTA A TERCEROS

| AÑO | Precio de Venta : PVta/PP1= 0.27003 | C^P1i | Margen | Q^Vtas. | FNVtas^i | VPVtas^i | VAN Vtas. |
|---------|--|--------|---------|---------|------------|----------|-----------|
| 1 1994 | 415.307 | 610.35 | -195.04 | 10000 | -1950426.3 | -1859659 | |
| 2 1995 | 415.307 | 541.69 | -126.38 | 24000 | -3033183.1 | -2629115 | |
| 3 1996 | 415.307 | 560.84 | -145.53 | 24000 | -3492783.1 | -2752263 | |
| 4 1997 | 415.307 | 599.03 | -183.72 | 24000 | -4409343.1 | -3158635 | |
| 5 1998 | 415.307 | 600.2 | -184.89 | 24000 | -4437423.1 | -2889773 | |
| 6 1999 | 415.307 | 590.06 | -174.75 | 24000 | -4194063.1 | -2482991 | |
| 7 2000 | 415.307 | 604.68 | -189.37 | 24000 | -4544943.1 | -2446110 | |
| 8 2001 | 415.307 | 605.37 | -190.06 | 24000 | -4561503.1 | -2231839 | |
| 9 2002 | 415.307 | 608.61 | -193.3 | 24000 | -4639263.1 | -2063532 | |
| 10 2003 | 415.307 | 596.52 | -181.21 | 24000 | -4349103.1 | -1758609 | -24272526 |

Si Precio Venta = 27.00% Precio Min. Proveedor

VAN TOTAL \$22,974,529

Este es el precio mínimo o de indiferencia para vender.

CONSUMO INTERNO

| AÑO | P P1 | P P2 | C^P1 i | C^P2 i | M^P1 i | M^P2 i | Q^P1 i | Q^P2 i | N^i | FN^i | VP^i | VAN |
|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|------------|-------------|
| 1 1994 | 1538 | 1565 | 641.05 | 992.05 | 896.95 | 572.95 | 1897 | 3136.5 | 5033.5 | 3498571.83 | 3335757.35 | |
| 2 1995 | 1538 | 1565 | 554.78 | 905.78 | 983.22 | 659.22 | 9718 | 6245 | 15963 | 13671760.9 | 11850465.9 | |
| 3 1996 | 1538 | 1565 | 575.17 | 926.17 | 962.83 | 638.83 | 7584 | 4925 | 12509 | 10448340.5 | 8233141.95 | |
| 4 1997 | 1538 | 1565 | 615.65 | 966.65 | 922.35 | 598.35 | 2502 | 4970 | 7472 | 5281519.2 | 3783419.21 | |
| 5 1998 | 1538 | 1565 | 616.75 | 967.75 | 921.25 | 597.25 | 2502 | 5121 | 7623 | 5363484.75 | 3492850.25 | |
| 6 1999 | 1538 | 1565 | 605.33 | 956.33 | 932.67 | 608.67 | 5095 | 5145 | 10240 | 7883560.8 | 4667267.07 | |
| 7 2000 | 1538 | 1565 | 621.26 | 972.26 | 916.74 | 592.74 | 2502 | 5045 | 7547 | 5284056.78 | 2843904.59 | |
| 8 2001 | 1538 | 1565 | 621.98 | 972.98 | 916.02 | 592.02 | 2502 | 4995 | 7497 | 5249021.94 | 2568226.07 | |
| 9 2002 | 1538 | 1565 | 625.2 | 976.2 | 912.8 | 588.8 | 2502 | 5020 | 7522 | 5239601.6 | 2330560.83 | |
| 10 2003 | 1538 | 1565 | 611.79 | 962.79 | 926.21 | 602.21 | 5095 | 5145 | 10240 | 7817410.4 | 3161057.55 | 46266650.79 |

VENTA A TERCEROS

| AÑO | Precio de Venta : PVta/PP1= 0.8 | C^P1i | Margen | Q^Vtas. | FN^Vtas^i | VP^Vtas^i | VAN Vtas. |
|---------|------------------------------------|--------|--------|---------|-----------|------------|------------|
| 1 1994 | 1230.4 | 641.05 | 589.35 | 10000 | 5893500 | 5619231.77 | |
| 2 1995 | 1230.4 | 554.78 | 675.62 | 24000 | 16214880 | 14054801.3 | |
| 3 1996 | 1230.4 | 575.17 | 655.23 | 24000 | 15725520 | 12391483.5 | |
| 4 1997 | 1230.4 | 615.65 | 614.75 | 24000 | 14754000 | 10569036.1 | |
| 5 1998 | 1230.4 | 616.75 | 613.65 | 24000 | 14727600 | 9591022.22 | |
| 6 1999 | 1230.4 | 605.33 | 625.07 | 24000 | 15001680 | 8881373.39 | |
| 7 2000 | 1230.4 | 621.26 | 609.14 | 24000 | 14619360 | 7868209.36 | |
| 8 2001 | 1230.4 | 621.98 | 608.42 | 24000 | 14602080 | 7144462.89 | |
| 9 2002 | 1230.4 | 625.2 | 605.2 | 24000 | 14524800 | 6460592.33 | |
| 10 2003 | 1230.4 | 611.79 | 618.61 | 24000 | 14846640 | 6003405.36 | 88583618.2 |

Si Precio Venta = 80% Precio Min. Proveedor

VAN TOTAL \$134,850,2

Precio máximo para vender.

VENTA A TERCEROS

| AÑO | Precio de Venta : PVta/PP1= 0.27014 | C^P1i | Margen | Q^Vtas. | FN^Vtas^i | VP^Vtas^i | VAN Vtas. |
|---------|--|--------|---------|---------|------------|------------|-----------|
| 1 1994 | 415.48 | 641.05 | -225.57 | 10000 | -2255703 | -2150728.4 | |
| 2 1995 | 415.48 | 554.78 | -139.3 | 24000 | -3343207.1 | -2897839 | |
| 3 1996 | 415.48 | 575.17 | -159.69 | 24000 | -3832567.1 | -3020007.7 | |
| 4 1997 | 415.48 | 615.65 | -200.17 | 24000 | -4804087.1 | -3441410.5 | |
| 5 1998 | 415.48 | 616.75 | -201.27 | 24000 | -4830487.1 | -3145747.4 | |
| 6 1999 | 415.48 | 605.33 | -189.85 | 24000 | -4556407.1 | -2697508.1 | |
| 7 2000 | 415.48 | 621.26 | -205.78 | 24000 | -4938727.1 | -2658046.5 | |
| 8 2001 | 415.48 | 621.98 | -206.5 | 24000 | -4956007.1 | -2424860.6 | |
| 9 2002 | 415.48 | 625.2 | -209.72 | 24000 | -5033287.1 | -2238792.7 | |
| 10 2003 | 415.48 | 611.79 | -196.31 | 24000 | -4711447.1 | -1905126.5 | -26580067 |

Si Precio Venta = 27.01% Precio Min. Proveedor

VAN TOTAL \$19,686,5

Este es el precio mínimo o de indiferencia para vender.

APENDICE 9

Cuadros de Costos y de Evaluación para alternativas de "Autoconsumo" y "Autoconsumo y Ventas" para Análisis de Sensibilidad.

COSTOS ESTIMADOS DE GENERACION DE HIDROGENO

ALTERNATIVA AUTOCONSUMO

| Items | AÑO 1994 Produc/Año: 10067 | | AÑO 1995 Produc/Año: 15963 | | AÑO 1996 Produc/Año: 12509 | | AÑO 1997 Produc/Año: 7472 | | AÑO 1998 Produc/Año: 7623 | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
| | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | |
| | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 |
| Mano Obra | 444.06 | 444.06 | 432.58 | 432.58 | 522.03 | 522.03 | 462.18 | 462.18 | 453.02 | 453.02 |
| Energía | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 |
| Hidróx.Sodio | 6.73 | 6.73 | 4.25 | 4.25 | 5.42 | 5.42 | 9.07 | 9.07 | 8.89 | 8.89 |
| Agua Tratada | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 |
| Mater.Varios | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 |
| Mantenición | 194.27 | 194.27 | 122.52 | 122.52 | 164.16 | 164.16 | 274.83 | 274.83 | 282.85 | 282.85 |
| Transporte | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 |
| COSTO m3 s/INV.ADIC. | 810.12 | 1161.12 | 724.41 | 1075.41 | 856.67 | 1207.67 | 911.14 | 1262.14 | 909.82 | 1260.82 |
| Inversión: | | | | | | | | | | |
| Extr.Forzada | 176.78 | 176.78 | 55.74 | 55.74 | 71.13 | 71.13 | 119.09 | 119.09 | 116.73 | 116.73 |
| Traslado s/H.O. | 261.96 | 261.96 | 82.60 | 82.60 | 105.41 | 105.41 | 176.47 | 176.47 | 172.97 | 172.97 |
| Traslado c/H.O. | 289.80 | 289.80 | 91.38 | 91.38 | 116.61 | 116.61 | 195.22 | 195.22 | 191.35 | 191.35 |
| COSTO m3 c/EXT.FORZADA | \$986.90 | \$1,337.90 | \$780.15 | \$1,131.15 | \$927.80 | \$1,278.80 | \$1,030.23 | \$1,381.23 | \$1,026.55 | \$1,377.55 |
| COSTO m3 c/TRASLADO: | | | | | | | | | | |
| s/H.O. | \$1,072.08 | \$1,423.08 | \$807.01 | \$1,158.01 | \$962.08 | \$1,313.08 | \$1,087.61 | \$1,438.61 | \$1,082.79 | \$1,433.79 |
| c/H.O. | \$1,099.92 | \$1,450.92 | \$815.79 | \$1,166.79 | \$973.28 | \$1,324.28 | \$1,106.36 | \$1,457.36 | \$1,101.17 | \$1,452.17 |
| Supone : | 1 operadores nivel B | | Supone : 2 oper.nivel B | | Supone : 2 oper.nivel B | | Supone : 1 operadores nivel B | | Supone : 1 oper.nivel B | |
| VALOR UP: | 10623.18 | | r = | 0.12 | PP2 = | 1565 | | | | |
| FECHA : | 31/12/93 | | n = | 10 | PP1 = | 1538 | | | | |
| | | | ta = | 431.04 | | | | | | |

| Item | AÑO 1999 Produc/Año: 10240 | | AÑO 2000 Produc/Año: 7547 | | AÑO 2001 Produc/Año: 7497 | | AÑO 2002 Produc/Año: 7522 | | AÑO 2003 Produc/Año: 10240 | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|
| | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | |
| | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 |
| Mano Obra | 436.56 | 436.56 | 457.58 | 457.58 | 460.63 | 460.63 | 459.1 | 459.1 | 436.56 | 436.56 |
| Energía | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 |
| Hidróx.Sodio | 6.62 | 6.62 | 8.98 | 8.98 | 9.04 | 9.04 | 9.01 | 9.01 | 6.62 | 6.62 |
| Agua Tratada | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 |
| Mater.Varios | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 |
| Mantenición | 210.57 | 210.57 | 299.99 | 299.99 | 301.99 | 301.99 | 316.03 | 316.03 | 232.15 | 232.15 |
| Transporte | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 |
| COSTO m3 s/INV.ADIC. | 818.81 | 1169.81 | 931.61 | 1282.61 | 936.72 | 1287.72 | 949.20 | 1300.20 | 840.39 | 1191.39 |
| Inversión: | | | | | | | | | | |
| Extr.Forzada | 86.90 | 86.90 | 117.90 | 117.90 | 118.69 | 118.69 | 118.30 | 118.30 | 86.90 | 86.90 |
| Traslado s/H.O. | 128.76 | 128.76 | 174.71 | 174.71 | 175.88 | 175.88 | 175.29 | 175.29 | 128.76 | 128.76 |
| Traslado c/H.O. | 142.45 | 142.45 | 193.28 | 193.28 | 194.57 | 194.57 | 193.92 | 193.92 | 142.45 | 142.45 |
| COSTO m3 c/EXT.FORZADA | \$905.71 | \$1,256.71 | \$1,049.51 | \$1,400.51 | \$1,055.41 | \$1,406.41 | \$1,067.50 | \$1,418.50 | \$927.29 | \$1,278.29 |
| COSTO m3 c/TRASLADO: | | | | | | | | | | |
| s/H.O. | \$947.57 | \$1,298.57 | \$1,106.32 | \$1,457.32 | \$1,112.60 | \$1,463.60 | \$1,124.49 | \$1,475.49 | \$969.15 | \$1,320.15 |
| c/H.O. | \$961.26 | \$1,312.26 | \$1,124.89 | \$1,475.89 | \$1,131.29 | \$1,482.29 | \$1,143.12 | \$1,494.12 | \$982.84 | \$1,333.84 |
| Supone : | 1 oper.nivel B | | 1 operadores nivel B | | 1 oper.nivel B | | 1 oper.nivel B | | 1 oper.nivel B | |

| | AÑO 1994 | | AÑO 1995 | | AÑO 1996 | | AÑO 1997 | | AÑO 1998 | |
|-------------------------------------|----------------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|----------------------|-------------|-----------------|-------------|
| INSTAL. PREST. : | 3165 | | 4032 | | 3547 | | 2707 | | | |
| CIÓN: | 10067 | | 15963 | | 12509 | | 7472 | | | |
| Obra: | | | | | | | | | | |
| Operadores | 1 operadores nivel B | | 2 oper. nivel B | | 2 oper. nivel B | | 1 operadores nivel B | | 1 oper. nivel B | |
| (hrs/año): | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | |
| atpo. Total: | 30% | | 10% | | 5% | | 10% | | 10% | |
| nivel I | 70% | | 70% | | 70% | | 70% | | 70% | |
| nivel II | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | |
| No. Horas | | | No. Horas | | No. Horas | | No. Horas | | No. Horas | |
| Costo Hora | | | Costo Hora | | Costo Hora | | Costo Hora | | Costo Hora | |
| Formales | 2184 | 1575 | 4368 | 1575 | 4368 | 1575 | 2184 | 1575 | | |
| abre tiempo I | 655 | 1529 | 340 | 1529 | 161 | 1529 | 170 | 1529 | | |
| abre tiempo II | 281 | 1872 | 146 | 1872 | 69 | 1872 | 73 | 1872 | | |
| Horas | 3120 | | 4853 | | 4598 | | 2427 | | | |
| Coeficiente ponderado | | 1432.8 | | 1422.9 | | 1420.2 | | 1422.9 | | |
| en M.O./m3 | 0.309923512 | | 0.304015536 | | 0.367575346 | | 0.324812634 | | 0.31837 | |
| en M.O./m3 | \$444.06 | | \$432.58 | | \$522.03 | | \$462.18 | | \$45 | |
| Marginal | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.34 | |
| en Energía/m3 | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | |
| en Energía/m3 | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112 | |
| Consumo de Sodio: | | | | | | | | | | |
| Kg. | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | |
| anual | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | |
| en Soda/m3 | 0.035760405 | | 0.022552152 | | 0.028779279 | | 0.048179872 | | 0.04722 | |
| en Soda/m3 | \$6.73 | | \$4.25 | | \$5.42 | | \$9.07 | | \$ | |
| Agua Tratada: | | | | | | | | | | |
| litro | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | |
| en Agua/m3 | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | |
| en Agua/m3 | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | |
| Costos Varios : | | | | | | | | | | |
| en M.V./m3 | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | |
| Mantenimiento : | | | | | | | | | | |
| Mant. Anual | 1955731 | | 1955731 | | 2053517.55 | | 2053517.55 | | 215619 | |
| ./Hr. Inst. P. | 617.92 | | 485.05 | | 578.94 | | 758.6 | | 7 | |
| en Mant./m3 | 0.314393563 | | 0.252584101 | | 0.28355584 | | 0.362285867 | | 0.3589 | |
| en Mant./m3 | \$194.27 | | \$122.52 | | \$164.16 | | \$274.83 | | \$2 | |
| Transporte : | | | | | | | | | | |
| Km. + Peaje | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 |
| Costo/Vuelta (Km) | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 |
| Vuelta | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 |
| Cilindros transp | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 |
| /cilind. (med) | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 |
| transportados | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 |
| en Transp./m3 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 |
| Costo de Inversión: | | | | | | | | | | |
| Contr. Forzada | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 |
| para horizonte n= 10 años, 50% 1989 | | \$176.78 | | \$55.74 | | \$71.13 | | \$119.09 | | \$119.09 |
| Transportado c/H.O. | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 |
| para horizonte n= 10 años, 50% 1989 | | \$261.96 | | \$82.60 | | \$105.41 | | \$176.47 | | \$176.47 |
| Transportado c/H.O. O. I | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 |
| 2 op. B | | niv. I | | niv. II | | niv. II | | niv. II | | niv. II |
| 15% atpo | | 70% | | 30% | | 30% | | 30% | | 30% |
| Costo hora | | 500 | | 500 | | 500 | | 500 | | 500 |
| para horizonte n= 10 años, 50% 1989 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 |
| para horizonte n= 10 años, 50% 1989 | | \$289.80 | | \$91.38 | | \$116.61 | | \$195.22 | | \$195.22 |

| | AÑO 1999 | | AÑO 2000 | | AÑO 2001 | | AÑO 2002 | | AÑO 2003 | |
|-------------------------|----------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|----------------|-------------------------|----------------|------------------------|----------------|-----------------------|
| STAL. PREST. I CION: | 3194 10240 | | 2721 7547 | | 2717 7497 | | 2717 7522 | | 3194 10240 | |
| e Obras: eradores | 1 oper.nivel B | | 1 operadoras nivel B | | 1 oper.nivel B | | 1 oper.nivel B | | 1 oper.nivel B | |
| n(hrs/año): | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | |
| stpo.Total: | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | |
| level I | 70% | | 70% | | 70% | | 70% | | 70% | |
| level II | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | |
| Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora |
| males | 1575 | 2184 | 1575 | 2184 | 1575 | 2184 | 1575 | 2184 | 1575 | 2184 |
| bratiempo I | 1529 | 655 | 1529 | 170 | 1529 | 170 | 1529 | 170 | 1529 | 170 |
| bratiempoII | 1872 | 281 | 1872 | 73 | 1872 | 73 | 1872 | 73 | 1872 | 281 |
| Horas | | 3120 | | 2427 | | 2427 | | 2427 | | 3120 |
| io ponderado | 1422.9 | | 1422.8 | | 1422.9 | | 1422.9 | | 1422.9 | |
| en M.O./m3 | | 0.3046875 \$436.56 | | 0.321584736 \$457.58 | | 0.323729492 \$460.63 | | 0.32265355 \$459.10 | | 0.3046875 \$436.56 |
| a : | | | | | | | | | | |
| Marginal | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 |
| en Energia/m3 | | 7.3 \$112.02 | | 7.3 \$112.02 | | 7.3 \$112.02 | | 7.3 \$112.02 | | 7.3 \$112.02 |
| ido de Sodio: | | | | | | | | | | |
| Kg. | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 |
| o | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 |
| anual | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 |
| en Soda/m3 | | 0.03515625 \$6.62 | | 0.047701073 \$8.98 | | 0.048019208 \$9.04 | | 0.047859612 \$9.01 | | 0.03515625 \$6.62 |
| Agua Tratada: | | | | | | | | | | |
| litro | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 |
| en Agua/m3 | | 1.52 \$38.76 | | 1.52 \$38.76 | | 1.52 \$38.76 | | 1.52 \$38.76 | | 1.52 \$38.76 |
| ales Varlos : | | | | | | | | | | |
| en M.V./m3 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 |
| ción : | | | | | | | | | | |
| Mant.Anual | | 2156193.428 | | 2264003.099 | | 2264003.099 | | 2377203.254 | | 2377203.254 |
| /Hr.Inat.P. | | 675.08 | | 832.05 | | 834.81 | | 874.94 | | 744.27 |
| t.P./m3 | | 0.311914063 | | 0.360540612 | | 0.361744698 | | 0.361207126 | | 0.311914063 |
| en Mant./m3 | | \$210.57 | | \$299.99 | | \$301.99 | | \$316.03 | | \$232.15 |
| orte : | | | | | | | | | | |
| Km. + Poaje | | 3656.49 | | 3656.49 | | 3656.49 | | 3656.49 | | 3656.49 |
| ciaVuelta(Km) | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 |
| Vuelta | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 |
| Indras transp | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 |
| /cilind.(med) | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 |
| nsportados | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 |
| en Transp./m3 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 |
| ión: | | | | | | | | | | |
| tr.Forzada | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 |
| para horizonte n= 10 | | \$116.73 | | \$86.90 | | \$117.90 | | \$118.69 | | \$116.73 |
| aslado s/H.O. | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 |
| para horizonte n= 10 | | \$172.97 | | \$128.76 | | \$174.71 | | \$175.88 | | \$172.97 |
| aslado c/H.O. | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 |
| O. : | | | | | | | | | | |
| 2 op. B | | | | | | | | | | |
| 15% stpo | | | | | | | | | | |
| as | | 500 | | 500 | | 500 | | 500 | | 500 |
| hora | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 |
| para horizonte n= 10 | | \$191.35 | | \$142.45 | | \$193.28 | | \$194.57 | | \$191.35 |

ESCENARIO 1 : CONSUMO INTERNO SIN INVERSION ADICIONAL

| AÑO | P P1 | P P2 | C^P1 i | C^P2 i | M^P1 i | M^P2 i | Q^P1 i | Q^P2 i | N^i | FN^i | VP^i | VAN |
|---------|-------|-------|--------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|-----------|------------|
| 1 1994 | 1,538 | 1,565 | 810.12 | 1,161.12 | 727.88 | 403.88 | 1,581 | 2,614 | 4,195 | 2,206,521 | 2,084,966 | |
| 2 1995 | 1,538 | 1,565 | 724.41 | 1,075.41 | 813.59 | 489.59 | 9,718 | 6,245 | 15,963 | 10,963,957 | 9,249,969 | |
| 3 1996 | 1,538 | 1,565 | 856.67 | 1,207.67 | 681.33 | 357.33 | 7,584 | 4,925 | 12,509 | 6,927,057 | 5,217,996 | |
| 4 1997 | 1,538 | 1,565 | 911.14 | 1,262.14 | 626.86 | 302.86 | 2,502 | 4,970 | 7,472 | 3,073,618 | 2,067,220 | |
| 5 1998 | 1,538 | 1,565 | 909.82 | 1,260.82 | 628.18 | 304.18 | 2,502 | 5,121 | 7,623 | 3,129,412 | 1,879,237 | |
| 6 1999 | 1,538 | 1,565 | 818.81 | 1,169.81 | 719.19 | 395.19 | 5,095 | 5,145 | 10,240 | 5,697,526 | 3,054,831 | |
| 7 2000 | 1,538 | 1,565 | 931.61 | 1,282.61 | 606.39 | 282.39 | 2,502 | 5,045 | 7,547 | 2,941,845 | 1,408,324 | |
| 8 2001 | 1,538 | 1,565 | 936.72 | 1,287.72 | 601.28 | 277.28 | 2,502 | 4,995 | 7,497 | 2,889,416 | 1,235,023 | |
| 9 2002 | 1,538 | 1,565 | 949.20 | 1,300.20 | 588.80 | 264.80 | 2,502 | 5,020 | 7,522 | 2,802,474 | 1,069,519 | |
| 10 2003 | 1,538 | 1,565 | 840.39 | 1,191.39 | 697.61 | 373.61 | 5,095 | 5,145 | 10,240 | 5,476,546 | 1,866,103 | 29,133,188 |

ESCENARIO 2 : CONSUMO INTERNO CON INVERSION EN EXTRACCION FORZADA

| AÑO | P P1 | P P2 | C^P1 i | C^P2 i | M^P1 i | M^P2 i | Q^P1 i | Q^P2 i | N^i | FN^i | VP^i | VAN |
|---------|-------|-------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|-----------|------------|
| 1 1994 | 1,538 | 1,565 | 986.90 | 1,337.90 | 551.10 | 227.10 | 1,581 | 2,614 | 4,195 | 1,464,929 | 1,384,227 | |
| 2 1995 | 1,538 | 1,565 | 780.15 | 1,131.15 | 757.85 | 433.85 | 9,718 | 6,245 | 15,963 | 10,074,180 | 8,499,290 | |
| 3 1996 | 1,538 | 1,565 | 927.80 | 1,278.80 | 610.20 | 286.20 | 7,584 | 4,925 | 12,509 | 6,037,292 | 4,547,756 | |
| 4 1997 | 1,538 | 1,565 | 1,030.23 | 1,381.23 | 507.77 | 183.77 | 2,502 | 4,970 | 7,472 | 2,183,777 | 1,468,741 | |
| 5 1998 | 1,538 | 1,565 | 1,026.55 | 1,377.55 | 511.45 | 187.45 | 2,502 | 5,121 | 7,623 | 2,239,579 | 1,344,886 | |
| 6 1999 | 1,538 | 1,565 | 905.71 | 1,256.71 | 632.29 | 308.29 | 5,095 | 5,145 | 10,240 | 4,807,670 | 2,577,719 | |
| 7 2000 | 1,538 | 1,565 | 1,049.51 | 1,400.51 | 488.49 | 164.49 | 2,502 | 5,045 | 7,547 | 2,052,054 | 982,362 | |
| 8 2001 | 1,538 | 1,565 | 1,055.41 | 1,406.41 | 482.59 | 158.59 | 2,502 | 4,995 | 7,497 | 1,999,597 | 854,688 | |
| 9 2002 | 1,538 | 1,565 | 1,067.50 | 1,418.50 | 470.50 | 146.50 | 2,502 | 5,020 | 7,522 | 1,912,621 | 729,921 | |
| 10 2003 | 1,538 | 1,565 | 927.29 | 1,278.29 | 610.71 | 286.71 | 5,095 | 5,145 | 10,240 | 4,586,690 | 1,562,889 | 23,952,478 |

ESCENARIO 3 : CONSUMO INTERNO CON INVERSION EN TRASLADO

| AÑO | P P1 | P P2 | C^P1 i | C^P2 i | M^P1 i | M^P2 i | Q^P1 i | Q^P2 i | N^i | FN^i | VP^i | VAN |
|---------|-------|-------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|------------|
| 1 1994 | 1,538 | 1,565 | 1,099.92 | 1,450.92 | 438.08 | 114.08 | 1,581 | 2,614 | 4,195 | 990,810 | 936,227 | |
| 2 1995 | 1,538 | 1,565 | 815.79 | 1,166.79 | 722.21 | 398.21 | 9,718 | 6,245 | 15,963 | 9,505,258 | 8,019,308 | |
| 3 1996 | 1,538 | 1,565 | 973.28 | 1,324.28 | 564.72 | 240.72 | 7,584 | 4,925 | 12,509 | 5,468,382 | 4,119,209 | |
| 4 1997 | 1,538 | 1,565 | 1,106.36 | 1,457.36 | 431.64 | 107.64 | 2,502 | 4,970 | 7,472 | 1,614,934 | 1,086,155 | |
| 5 1998 | 1,538 | 1,565 | 1,101.17 | 1,452.17 | 436.83 | 112.83 | 2,502 | 5,121 | 7,623 | 1,670,751 | 1,003,300 | |
| 6 1999 | 1,538 | 1,565 | 961.26 | 1,312.26 | 576.74 | 252.74 | 5,095 | 5,145 | 10,240 | 4,238,838 | 2,272,729 | |
| 7 2000 | 1,538 | 1,565 | 1,124.89 | 1,475.89 | 413.11 | 89.11 | 2,502 | 5,045 | 7,547 | 1,483,161 | 710,021 | |
| 8 2001 | 1,538 | 1,565 | 1,131.29 | 1,482.29 | 406.71 | 82.71 | 2,502 | 4,995 | 7,497 | 1,430,725 | 611,534 | |
| 9 2002 | 1,538 | 1,565 | 1,143.12 | 1,494.12 | 394.88 | 70.88 | 2,502 | 5,020 | 7,522 | 1,343,807 | 512,842 | |
| 10 2003 | 1,538 | 1,565 | 982.84 | 1,333.84 | 555.16 | 231.16 | 5,095 | 5,145 | 10,240 | 4,017,858 | 1,369,063 | 20,640,388 |

COSTOS ESTIMADOS DE GENERACION DE HIDROGENO

ALTERNATIVA AUTOCONSUMO

| Item | AÑO 1994 Produc/Año: 10067 | | AÑO 1995 Produc/Año: 15963 | | AÑO 1996 Produc/Año: 12509 | | AÑO 1997 Produc/Año: 7472 | | AÑO 1998 Produc/Año: 7623 | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
| | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | |
| | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 |
| Mano Obra | 493.40 | 493.40 | 480.65 | 480.65 | 580.03 | 580.03 | 513.53 | 513.53 | 503.36 | 503.36 |
| Energía | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 |
| Hidróx. Sodio | 6.73 | 6.73 | 4.25 | 4.25 | 5.42 | 5.42 | 9.07 | 9.07 | 8.89 | 8.89 |
| Agua Tratada | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 |
| Mater. Varios | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 |
| Mantenición | 194.27 | 194.27 | 122.52 | 122.52 | 164.16 | 164.16 | 274.83 | 274.83 | 282.85 | 282.85 |
| Transporte | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 |
| COSTO m3 s/INV.ADIC. | 859.46 | 1210.46 | 772.48 | 1123.48 | 914.67 | 1265.67 | 962.49 | 1313.49 | 960.16 | 1311.16 |
| Inversión: | | | | | | | | | | |
| Extr. Forzada | 176.78 | 176.78 | 55.74 | 55.74 | 71.13 | 71.13 | 119.09 | 119.09 | 116.73 | 116.73 |
| Traslado s/H.O. | 261.96 | 261.96 | 82.60 | 82.60 | 105.41 | 105.41 | 176.47 | 176.47 | 172.97 | 172.97 |
| Traslado c/H.O. | 289.80 | 289.80 | 91.38 | 91.38 | 116.61 | 116.61 | 195.22 | 195.22 | 191.35 | 191.35 |
| COSTO m3 c/EXT.FORZADA | \$1,036.24 | \$1,387.24 | \$828.22 | \$1,179.22 | \$985.80 | \$1,336.80 | \$1,081.58 | \$1,432.58 | \$1,076.89 | \$1,427.89 |
| COSTO m3 c/TRASLADO: | | | | | | | | | | |
| s/H.O. | \$1,121.42 | \$1,472.42 | \$855.08 | \$1,206.08 | \$1,020.08 | \$1,371.08 | \$1,138.96 | \$1,489.96 | \$1,133.13 | \$1,484.13 |
| c/H.O. | \$1,149.26 | \$1,500.26 | \$863.86 | \$1,214.86 | \$1,031.28 | \$1,382.28 | \$1,157.71 | \$1,508.71 | \$1,151.51 | \$1,502.51 |
| Supone : | 1 operadores nivel B | | 2 oper.nivel B | | 2 oper.nivel B | | 1 operadores nivel B | | 1 oper.nivel B | |
| VALOR UP: | 10623.18 | | r = | 0.12 | PP2 = | 1565 | | | | |
| FECHA : | 31/12/93 | | n = | 10 | PP1 = | 1538 | | | | |
| | | | tc = | 431.04 | | | | | | |

| Item | AÑO 1999 Produc/Año: 10240 | | AÑO 2000 Produc/Año: 7547 | | AÑO 2001 Produc/Año: 7497 | | AÑO 2002 Produc/Año: 7522 | | AÑO 2003 Produc/Año: 10240 | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|
| | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | |
| | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 |
| Mano Obra | 485.06 | 485.06 | 508.43 | 508.43 | 511.82 | 511.82 | 510.12 | 510.12 | 485.06 | 485.06 |
| Energía | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 |
| Hidróx.Sodio | 6.62 | 6.62 | 8.98 | 8.98 | 9.04 | 9.04 | 9.01 | 9.01 | 6.62 | 6.62 |
| Agua Tratada | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 |
| Mater.Varios | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 |
| Mantenición | 210.57 | 210.57 | 299.99 | 299.99 | 301.99 | 301.99 | 316.03 | 316.03 | 232.15 | 232.15 |
| Transporte | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 |
| COSTO m3 s/INV.ADIC. | 867.31 | 1218.31 | 982.46 | 1333.46 | 987.91 | 1338.91 | 1000.22 | 1351.22 | 888.89 | 1239.89 |
| Inversión: | | | | | | | | | | |
| Extr.Porzada | 86.90 | 86.90 | 117.90 | 117.90 | 118.69 | 118.69 | 118.30 | 118.30 | 86.90 | 86.90 |
| Traslado s/H.O. | 128.76 | 128.76 | 174.71 | 174.71 | 175.88 | 175.88 | 175.29 | 175.29 | 128.76 | 128.76 |
| Traslado c/H.O. | 142.45 | 142.45 | 193.28 | 193.28 | 194.57 | 194.57 | 193.92 | 193.92 | 142.45 | 142.45 |
| COSTO m3 c/EXT.PORZADA | \$954.21 | \$1,305.21 | \$1,100.36 | \$1,451.36 | \$1,106.60 | \$1,457.60 | \$1,118.52 | \$1,469.52 | \$975.79 | \$1,326.79 |
| COSTO m3 c/TRASLADO: | | | | | | | | | | |
| s/H.O. | \$996.07 | \$1,347.07 | \$1,157.17 | \$1,508.17 | \$1,163.79 | \$1,514.79 | \$1,175.51 | \$1,526.51 | \$1,017.65 | \$1,368.65 |
| c/H.O. | \$1,009.76 | \$1,360.76 | \$1,175.74 | \$1,526.74 | \$1,182.48 | \$1,533.48 | \$1,194.14 | \$1,545.14 | \$1,031.34 | \$1,382.34 |
| Supone : | 1 oper.nivel B | | 1 operadores nivel B | | 1 oper.nivel B | | 1 oper.nivel B | | 1 oper.nivel B | |

| | AÑO 1994 | | AÑO 1995 | | AÑO 1996 | | AÑO 1997 | | AÑO 1998 | |
|-------------------------------------|----------------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|----------------------|-------------|-----------------|-------------|
| HRS. INSTAL. PREST. : | 3165 | | 4032 | | 3547 | | 2707 | | 2736 | |
| PRODUCCION: | 10067 | | 15963 | | 12509 | | 7472 | | 7623 | |
| Mano de Obra: | 1 operadoras nivel B | | 2 oper. nivel B | | 2 oper. nivel B | | 1 operadoras nivel B | | 1 oper. nivel B | |
| No. Operadoras | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | |
| Régimen (hrs/año): | 30t | | 10t | | 5t | | 10t | | 10t | |
| % Sobretpo. Total: | 70t | | 70t | | 70t | | 70t | | 70t | |
| de Nivel I | 30t | | 30t | | 30t | | 30t | | 30t | |
| de Nivel II | | | | | | | | | | |
| No. Horas | 2184 | 1575 | 4368 | 1575 | 4368 | 1575 | 2184 | 1575 | 2184 | 1575 |
| Costo Hora | | | | | | | | | | |
| Hrs. normales | 2184 | 1575 | 4368 | 1575 | 4368 | 1575 | 2184 | 1575 | 2184 | 1575 |
| Hrs. Sobretiempo I | 655 | 1529 | 340 | 1529 | 161 | 1529 | 170 | 1529 | 170 | 1529 |
| Hrs. Sobretiempo II | 281 | 1872 | 146 | 1872 | 69 | 1872 | 73 | 1872 | 73 | 1872 |
| Total Horas | 3120 | 4853 | 4853 | 4853 | 4598 | 4598 | 2427 | 2427 | 2427 | 2427 |
| Promedio ponderado | 1592 | | 1581 | | 1578 | | 1581 | | 1581 | |
| M.O./m3 | 0.309923512 | 0.304015536 | 0.304015536 | 0.367575346 | 0.324812634 | 0.318378591 | 0.318378591 | 0.318378591 | 0.318378591 | 0.318378591 |
| Costo en M.O./m3 | \$493.40 | \$480.65 | \$480.65 | \$580.03 | \$513.53 | \$503.36 | \$503.36 | \$503.36 | \$503.36 | \$503.36 |
| Energía : | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | |
| Costo Marginal | 15.345024 | 15.345024 | 15.345024 | 15.345024 | 15.345024 | 15.345024 | 15.345024 | 15.345024 | 15.345024 | 15.345024 |
| KWh/m3 | 7.3 | 7.3 | 7.3 | 7.3 | 7.3 | 7.3 | 7.3 | 7.3 | 7.3 | 7.3 |
| Costo en Energía/m3 | \$112.02 | \$112.02 | \$112.02 | \$112.02 | \$112.02 | \$112.02 | \$112.02 | \$112.02 | \$112.02 | \$112.02 |
| Hidróxido de Sodio: | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | |
| Costo Kg. | 188.33 | 188.33 | 188.33 | 188.33 | 188.33 | 188.33 | 188.33 | 188.33 | 188.33 | 188.33 |
| Kg/año | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 |
| Costo anual | 67798.8 | 67798.8 | 67798.8 | 67798.8 | 67798.8 | 67798.8 | 67798.8 | 67798.8 | 67798.8 | 67798.8 |
| Kg/m3 | 0.035760405 | 0.022552152 | 0.022552152 | 0.028779279 | 0.048179872 | 0.047225502 | 0.048179872 | 0.047225502 | 0.048179872 | 0.047225502 |
| Costo en Soda/m3 | \$6.73 | \$4.25 | \$4.25 | \$5.42 | \$9.07 | \$8.89 | \$9.07 | \$8.89 | \$9.07 | \$8.89 |
| Costo Agua Tratada: | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | |
| Costo litro | 25.5 | 25.5 | 25.5 | 25.5 | 25.5 | 25.5 | 25.5 | 25.5 | 25.5 | 25.5 |
| Lts/m3 | 1.52 | 1.52 | 1.52 | 1.52 | 1.52 | 1.52 | 1.52 | 1.52 | 1.52 | 1.52 |
| Costo en Agua/m3 | \$38.76 | \$38.76 | \$38.76 | \$38.76 | \$38.76 | \$38.76 | \$38.76 | \$38.76 | \$38.76 | \$38.76 |
| Materiales Varios : | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | |
| Costo en M.V./m3 | \$14.28 | \$14.28 | \$14.28 | \$14.28 | \$14.28 | \$14.28 | \$14.28 | \$14.28 | \$14.28 | \$14.28 |
| Mantenición : | 1955731 | | 1955731 | | 2053517.55 | | 2053517.55 | | 2156193.428 | |
| Costo Mant. Anual | 1955731 | 1955731 | 1955731 | 2053517.55 | 2053517.55 | 2053517.55 | 2053517.55 | 2156193.428 | 2156193.428 | 2156193.428 |
| C. Mant./Hr. Inst. P. | 617.92 | 485.05 | 485.05 | 578.94 | 758.6 | 788.08 | 758.6 | 788.08 | 788.08 | 788.08 |
| Hr. Inst. P./m3 | 0.314393563 | 0.252584101 | 0.252584101 | 0.28355584 | 0.362285867 | 0.358913813 | 0.362285867 | 0.358913813 | 0.362285867 | 0.358913813 |
| Costo en Mant./m3 | \$194.27 | \$122.52 | \$122.52 | \$164.16 | \$274.83 | \$282.85 | \$274.83 | \$282.85 | \$282.85 | \$282.85 |
| Transporte : | 95.23 | | 95.23 | | 95.23 | | 95.23 | | 95.23 | |
| Costo Km. + Pasaje | 95.23 | 3656.49 | 3656.49 | 3656.49 | 3656.49 | 3656.49 | 3656.49 | 3656.49 | 3656.49 | 3656.49 |
| Distancia/Vuelta(Km) | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 |
| Costo Vuelta | 37939.29 | 37939.29 | 37939.29 | 37939.29 | 37939.29 | 37939.29 | 37939.29 | 37939.29 | 37939.29 | 37939.29 |
| No. cilindros transp | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| m3 H2 /cilind. (med) | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| m3 transportados | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| Costo en Transp./m3 | \$351.00 | \$351.00 | \$351.00 | \$351.00 | \$351.00 | \$351.00 | \$351.00 | \$351.00 | \$351.00 | \$351.00 |
| Inversión: | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | |
| Alt. Extr. Forzada | 5027674.912 | 5027674.912 | 5027674.912 | 5027674.912 | 5027674.912 | 5027674.912 | 5027674.912 | 5027674.912 | 5027674.912 | 5027674.912 |
| para horizonte n= 10 años, 50t 1989 | \$176.78 | \$55.74 | \$55.74 | \$71.13 | \$119.09 | \$116.73 | \$119.09 | \$116.73 | \$119.09 | \$116.73 |
| Alt. Traslado a/H.O. | 7450100.097 | 7450100.097 | 7450100.097 | 7450100.097 | 7450100.097 | 7450100.097 | 7450100.097 | 7450100.097 | 7450100.097 | 7450100.097 |
| para horizonte n= 10 años, 50t 1989 | \$261.96 | \$82.60 | \$82.60 | \$105.41 | \$176.47 | \$172.97 | \$176.47 | \$172.97 | \$176.47 | \$172.97 |
| Alt. Traslado c/H.O. | 8241867.597 | 8241867.597 | 8241867.597 | 8241867.597 | 8241867.597 | 8241867.597 | 8241867.597 | 8241867.597 | 8241867.597 | 8241867.597 |
| O. : 2 op. B 15t atpo | niv. I 70t | niv. II 30t | niv. II 30t | niv. II 30t | niv. II 30t | niv. II 30t | niv. II 30t | niv. II 30t | niv. II 30t | niv. II 30t |
| No. Horas | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| Costo hora | 1583.535 | 1583.535 | 1583.535 | 1583.535 | 1583.535 | 1583.535 | 1583.535 | 1583.535 | 1583.535 | 1583.535 |
| para horizonte n= 10 años, 50t 1989 | \$289.80 | \$91.38 | \$91.38 | \$116.61 | \$195.22 | \$191.35 | \$195.22 | \$191.35 | \$195.22 | \$191.35 |

| | AÑO 1999 | | AÑO 2000 | | AÑO 2001 | | AÑO 2002 | | AÑO 2003 | |
|----------------------------|----------------|-------------|----------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| TOTAL PRESTACION: | 3194 | | 2721 | | 2712 | | 2717 | | 2714 | |
| Operación: | 10240 | | 7547 | | 7497 | | 7522 | | 10240 | |
| Operación: | | | | | | | | | | |
| Operadores | 1 oper.nivel B | | 1 operadores nivel B | | 1 oper.nivel B | | 1 oper.nivel B | | 1 oper.nivel B | |
| (hrs/año): | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | |
| Costo Total: | 30% | | 10% | | 10% | | 10% | | 30% | |
| Nivel I | 70% | | 70% | | 70% | | 70% | | 70% | |
| Nivel II | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | |
| No.Horas | | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora |
| Operación I | 2184 | 1575 | 2184 | 1575 | 2184 | 1575 | 2184 | 1575 | 2184 | 1575 |
| Operación II | 655 | 1529 | 170 | 1529 | 170 | 1529 | 170 | 1529 | 655 | 1529 |
| Operación III | 281 | 1872 | 73 | 1872 | 73 | 1872 | 73 | 1872 | 281 | 1872 |
| Operación IV | 3120 | | 2427 | | 2427 | | 2427 | | 3120 | |
| Costo ponderado | | 1592 | | 1581 | | 1581 | | 1581 | | 1581 |
| Costo M.O./m3 | 0.3046875 | | 0.321584736 | | 0.323729492 | | 0.32265355 | | 0.3046875 | |
| Costo M.O./m3 | \$485.06 | | \$508.43 | | \$511.82 | | \$510.12 | | \$485.06 | |
| Marginal | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | |
| Costo Energía/m3 | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | |
| Costo Energía/m3 | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | |
| Costo de Sodio: | | | | | | | | | | |
| Costo Kg. | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | |
| Costo anual | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | |
| Costo Soda/m3 | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | |
| Costo Soda/m3 | 0.03515625 | | 0.047701073 | | 0.048019208 | | 0.047859612 | | 0.03515625 | |
| Costo Soda/m3 | \$6.62 | | \$8.98 | | \$9.04 | | \$9.01 | | \$6.62 | |
| Costo Agua Tratada: | | | | | | | | | | |
| Costo litro | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | |
| Costo Agua/m3 | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | |
| Costo Agua/m3 | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | |
| Costos Varios: | | | | | | | | | | |
| Costo M.V./m3 | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | |
| Operación: | | | | | | | | | | |
| Mant.Anual | 2156193.428 | | 2264003.099 | | 2264003.099 | | 2377203.254 | | 2377203.254 | |
| Costo/Hr.Inst.P. | 675.08 | | 832.05 | | 834.81 | | 874.94 | | 744.27 | |
| Costo E.P./m3 | 0.311914063 | | 0.360540612 | | 0.361744698 | | 0.361207126 | | 0.311914063 | |
| Costo Mant./m3 | \$210.57 | | \$299.99 | | \$301.99 | | \$316.03 | | \$232.15 | |
| Operación: | | | | | | | | | | |
| Costo Km. + Peaje | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 |
| Costo Distancia/Vuelta(Km) | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 |
| Costo Vuelta | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 |
| Costo cilindros transp | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 |
| Costo cilind. (mod) | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 |
| Costo transportados | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 |
| Costo Transp./m3 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 |
| Operación: | | | | | | | | | | |
| Costo Cr.Porzada | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 |
| Costo para horizonte n= 10 | | \$86.90 | | \$117.90 | | \$118.69 | | \$118.30 | | \$86.90 |
| Costo traslado a/M.O. | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 |
| Costo para horizonte n= 10 | | \$128.76 | | \$174.71 | | \$175.88 | | \$175.29 | | \$128.76 |
| Costo traslado c/M.O. | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 |
| Costo O.: | | | | | | | | | | |
| Costo 2 op. B | | 500 | | 500 | | 500 | | 500 | | 500 |
| Costo 15% stpo | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 |
| Costo para horizonte n= 10 | | \$142.45 | | \$193.28 | | \$194.57 | | \$193.92 | | \$142.45 |

ESCENARIO 1

: CONSUMO INTERNO SIN INVERSION ADICIONAL

| AÑO | P P1 | P P2 | C^P1 i | C^P2 i | M^P1 i | M^P2 i | Q^P1 i | Q^P2 i | N^i | FN^i | VP^i | VAN |
|---------|-------|-------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|-----------|------------|
| 1 1994 | 1,538 | 1,565 | 859.46 | 1,210.46 | 678.54 | 354.54 | 1,581 | 2,614 | 4,195 | 1,999,539 | 1,889,387 | |
| 2 1995 | 1,538 | 1,565 | 772.48 | 1,123.48 | 765.52 | 441.52 | 9,718 | 6,245 | 15,963 | 10,196,616 | 8,602,586 | |
| 3 1996 | 1,538 | 1,565 | 914.67 | 1,265.67 | 623.33 | 299.33 | 7,584 | 4,925 | 12,509 | 6,201,535 | 4,671,476 | |
| 4 1997 | 1,538 | 1,565 | 962.49 | 1,313.49 | 575.51 | 251.51 | 2,502 | 4,970 | 7,472 | 2,689,931 | 1,809,164 | |
| 5 1998 | 1,538 | 1,565 | 960.16 | 1,311.16 | 577.84 | 253.84 | 2,502 | 5,121 | 7,623 | 2,745,670 | 1,648,797 | |
| 6 1999 | 1,538 | 1,565 | 867.31 | 1,218.31 | 670.69 | 346.69 | 5,095 | 5,145 | 10,240 | 5,200,886 | 2,788,548 | |
| 7 2000 | 1,538 | 1,565 | 982.46 | 1,333.46 | 555.54 | 231.54 | 2,502 | 5,045 | 7,547 | 2,558,080 | 1,224,608 | |
| 8 2001 | 1,538 | 1,565 | 987.91 | 1,338.91 | 550.09 | 226.09 | 2,502 | 4,995 | 7,497 | 2,505,645 | 1,070,987 | |
| 9 2002 | 1,538 | 1,565 | 1,000.22 | 1,351.22 | 537.78 | 213.78 | 2,502 | 5,020 | 7,522 | 2,418,701 | 923,058 | |
| 10 2003 | 1,538 | 1,565 | 888.89 | 1,239.89 | 649.11 | 325.11 | 5,095 | 5,145 | 10,240 | 4,979,906 | 1,696,875 | 26,325,488 |

ESCENARIO 2

: CONSUMO INTERNO CON INVERSION EN EXTRACCION FORZADA

| AÑO | P P1 | P P2 | C^P1 i | C^P2 i | M^P1 i | M^P2 i | Q^P1 i | Q^P2 i | N^i | FN^i | VP^i | VAN |
|---------|-------|-------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|------------|
| 1 1994 | 1,538 | 1,565 | 1,036.24 | 1,387.24 | 501.76 | 177.76 | 1,581 | 2,614 | 4,195 | 1,257,947 | 1,188,648 | |
| 2 1995 | 1,538 | 1,565 | 828.22 | 1,179.22 | 709.78 | 385.78 | 9,718 | 6,245 | 15,963 | 9,306,838 | 7,851,907 | |
| 3 1996 | 1,538 | 1,565 | 985.80 | 1,336.80 | 552.20 | 228.20 | 7,584 | 4,925 | 12,509 | 5,311,770 | 4,001,236 | |
| 4 1997 | 1,538 | 1,565 | 1,081.58 | 1,432.58 | 456.42 | 132.42 | 2,502 | 4,970 | 7,472 | 1,800,090 | 1,210,685 | |
| 5 1998 | 1,538 | 1,565 | 1,076.89 | 1,427.89 | 461.11 | 137.11 | 2,502 | 5,121 | 7,623 | 1,855,838 | 1,114,446 | |
| 6 1999 | 1,538 | 1,565 | 954.21 | 1,305.21 | 583.79 | 259.79 | 5,095 | 5,145 | 10,240 | 4,311,030 | 2,311,436 | |
| 7 2000 | 1,538 | 1,565 | 1,100.36 | 1,451.36 | 437.64 | 113.64 | 2,502 | 5,045 | 7,547 | 1,668,289 | 798,646 | |
| 8 2001 | 1,538 | 1,565 | 1,106.60 | 1,457.60 | 431.40 | 107.40 | 2,502 | 4,995 | 7,497 | 1,615,826 | 690,652 | |
| 9 2002 | 1,538 | 1,565 | 1,118.52 | 1,469.52 | 419.48 | 95.48 | 2,502 | 5,020 | 7,522 | 1,528,849 | 583,460 | |
| 10 2003 | 1,538 | 1,565 | 975.79 | 1,326.79 | 562.21 | 238.21 | 5,095 | 5,145 | 10,240 | 4,090,050 | 1,393,662 | 21,144,778 |

ESCENARIO 3

: CONSUMO INTERNO CON INVERSION EN TRASLADO

| AÑO | P P1 | P P2 | C^P1 i | C^P2 i | M^P1 i | M^P2 i | Q^P1 i | Q^P2 i | N^i | FN^i | VP^i | VAN |
|---------|-------|-------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|------------|
| 1 1994 | 1,538 | 1,565 | 1,149.26 | 1,500.26 | 388.74 | 64.74 | 1,581 | 2,614 | 4,195 | 783,828 | 740,648 | |
| 2 1995 | 1,538 | 1,565 | 863.86 | 1,214.86 | 674.14 | 350.14 | 9,718 | 6,245 | 15,963 | 8,737,917 | 7,371,924 | |
| 3 1996 | 1,538 | 1,565 | 1,031.28 | 1,382.28 | 506.72 | 182.72 | 7,584 | 4,925 | 12,509 | 4,742,860 | 3,572,690 | |
| 4 1997 | 1,538 | 1,565 | 1,157.71 | 1,508.71 | 380.29 | 56.29 | 2,502 | 4,970 | 7,472 | 1,231,247 | 828,099 | |
| 5 1998 | 1,538 | 1,565 | 1,151.51 | 1,502.51 | 386.49 | 62.49 | 2,502 | 5,121 | 7,623 | 1,287,009 | 772,860 | |
| 6 1999 | 1,538 | 1,565 | 1,009.76 | 1,360.76 | 528.24 | 204.24 | 5,095 | 5,145 | 10,240 | 3,742,198 | 2,006,447 | |
| 7 2000 | 1,538 | 1,565 | 1,175.74 | 1,526.74 | 362.26 | 38.26 | 2,502 | 5,045 | 7,547 | 1,099,396 | 526,305 | |
| 8 2001 | 1,538 | 1,565 | 1,182.48 | 1,533.48 | 355.52 | 31.52 | 2,502 | 4,995 | 7,497 | 1,046,953 | 447,499 | |
| 9 2002 | 1,538 | 1,565 | 1,194.14 | 1,545.14 | 343.86 | 19.86 | 2,502 | 5,020 | 7,522 | 960,035 | 366,382 | |
| 10 2003 | 1,538 | 1,565 | 1,031.34 | 1,382.34 | 506.66 | 182.66 | 5,095 | 5,145 | 10,240 | 3,521,218 | 1,199,836 | 17,832,688 |

COSTOS ESTIMADOS DE GENERACION DE HIDROGENO

ALTERNATIVA DE AUTOCONSUMO Y VENTA

| Item | AÑO 1994 Produc/Año: 34067 | | AÑO 1995 Produc/Año: 39963 | | AÑO 1996 Produc/Año: 36509 | | AÑO 1997 Produc/Año: 31472 | | AÑO 1998 Produc/Año: 31623 | |
|------------------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|
| | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | |
| | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 |
| Mano Obra | 337.05 | 337.05 | 305.52 | 305.52 | 315.26 | 315.26 | 340.57 | 340.57 | 338.94 | 338.94 |
| Energía | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 |
| Hidróx.Sodio | 1.99 | 1.99 | 1.70 | 1.70 | 1.06 | 1.06 | 2.15 | 2.15 | 2.14 | 2.14 |
| Agua Tratada | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 |
| Mater.Varios | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 |
| Mantenición | 57.41 | 57.41 | 48.94 | 48.94 | 56.25 | 56.25 | 65.25 | 65.25 | 68.19 | 68.19 |
| Transporte | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 |
| COSTO m3 s/INV.ADIC. | 562.31 | 913.31 | 521.22 | 872.22 | 538.43 | 889.43 | 573.03 | 924.03 | 574.33 | 925.33 |
| Inversión: | | | | | | | | | | |
| Extr.Forzada | 52.24 | 52.24 | 22.27 | 22.27 | 24.37 | 24.37 | 28.27 | 28.27 | 28.14 | 28.14 |
| Traslado s/H.O. | 77.40 | 77.40 | 32.99 | 32.99 | 36.12 | 36.12 | 41.90 | 41.90 | 41.70 | 41.70 |
| Traslado c/H.O. | 85.64 | 85.64 | 36.50 | 36.50 | 39.95 | 39.95 | 46.35 | 46.35 | 46.13 | 46.13 |
| COSTO m3 c/EXT.FORZADA | \$614.55 | \$965.55 | \$543.49 | \$894.49 | \$562.80 | \$913.80 | \$601.30 | \$952.30 | \$602.47 | \$953.47 |
| COSTO m3 c/TRASLADO: | | | | | | | | | | |
| s/H.O. | \$639.71 | \$990.71 | \$554.21 | \$905.21 | \$574.55 | \$925.55 | \$614.93 | \$965.93 | \$616.03 | \$967.03 |
| c/H.O. | \$647.95 | \$998.95 | \$557.72 | \$908.72 | \$578.38 | \$929.38 | \$619.38 | \$970.38 | \$620.46 | \$971.46 |
| Supone : | 3 operadores nivel B | | 3 oper.nivel B | | 3 oper.nivel B | | 2 operadores nivel B | | 2 oper.nivel B | |
| VALOR UP: | 10623.18 | | r = | 0.12 | FP2 = | 1565 | | | | |
| FECHA : | 31/12/93 | | n = | 10 | FP1 = | 1538 | | | | |
| | | | ta = | 431.04 | | | | | | |

| Item | AÑO 1999 Produc/Año: 34240 | | AÑO 2000 Produc/Año: 31547 | | AÑO 2001 Produc/Año: 31497 | | AÑO 2002 Produc/Año: 31522 | | AÑO 2003 Produc/Año: 31522 | |
|------------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|
| | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | |
| | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 |
| obra | 336.15 | 336.15 | 339.76 | 339.76 | 340.3 | 340.3 | 340.03 | 340.03 | 336.15 | 336.15 |
| a | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 |
| .Sodio | 1.98 | 1.98 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 1.98 | 1.98 |
| tratada | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 |
| Varios | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 |
| ción | 62.97 | 62.97 | 71.77 | 71.77 | 71.88 | 71.88 | 75.41 | 75.41 | 69.43 | 69.43 |
| orte | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 |
| m3 s/INV.ADIC. | 566.16 | 917.16 | 578.74 | 929.74 | 579.39 | 930.39 | 582.65 | 933.65 | 572.62 | 929.74 |
| ión: | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| orzada | 25.99 | 25.99 | 28.21 | 28.21 | 28.25 | 28.25 | 28.23 | 28.23 | 25.99 | 25.99 |
| do s/H.O. | 38.51 | 38.51 | 41.80 | 41.80 | 41.86 | 41.86 | 41.83 | 41.83 | 38.51 | 38.51 |
| do c/H.O. | 42.60 | 42.60 | 46.24 | 46.24 | 46.31 | 46.31 | 46.27 | 46.27 | 42.60 | 42.60 |
| m3 c/EXT.FORZADA | \$592.15 | \$943.15 | \$606.95 | \$957.95 | \$607.64 | \$958.64 | \$610.88 | \$961.88 | \$598.61 | \$943.15 |
| m3 c/TRASLADO: | | | | | | | | | | |
| s/H.O. | \$604.67 | \$955.67 | \$620.54 | \$971.54 | \$621.25 | \$972.25 | \$624.48 | \$975.48 | \$611.13 | \$961.88 |
| c/H.O. | \$608.76 | \$959.76 | \$624.98 | \$975.98 | \$625.70 | \$976.70 | \$628.92 | \$979.92 | \$615.22 | \$961.88 |
| Supone : | 3 oper.nivel B | | 2 operadores nivel B | | 2 oper.nivel B | | 2 oper.nivel B | | 3 oper.nivel B | |

| | AÑO 1994 | | AÑO 1995 | | AÑO 1996 | | AÑO 1997 | | AÑO 1998 | |
|--------------------------------------|----------------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|----------------------|-------------|-----------------|-------------|
| HRS. INSTAL. PREST. : PRODUCCION: | 6001 34067 | | 6525 39963 | | 6223 36509 | | 5756 31472 | | 5771 31623 | |
| Mano de Obra: | | | | | | | | | | |
| No. Operadores | 3 operadores nivel B | | 3 oper. nivel B | | 3 oper. nivel B | | 2 operadores nivel B | | 2 oper. nivel B | |
| Régimen (hrs/año): | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | |
| % Sobretipo Total: | 10% | | 15% | | 10% | | 35% | | 35% | |
| de Nivel I | 70% | | 70% | | 70% | | 70% | | 70% | |
| de Nivel II | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | |
| No. Horas | | Costo Hora | No. Horas | Costo Hora | No. Horas | Costo Hora | No. Horas | Costo Hora | No. Horas | Costo Hora |
| Hrs. normales | 6552 | 1575 | 6552 | 1575 | 6552 | 1575 | 4368 | 1575 | 4368 | 1575 |
| Hrs. Sobretiempo I | 510 | 1529 | 809 | 1529 | 510 | 1529 | 1646 | 1529 | 1646 | 1529 |
| Hrs. Sobretiempo II | 218 | 1872 | 347 | 1872 | 218 | 1872 | 706 | 1872 | 706 | 1872 |
| Total Horas | 7280 | | 7708 | | 7280 | | 6720 | | 6720 | |
| Promedio ponderado | | 1581 | | 1584 | | 1581 | | 1595 | | 1595 |
| M.O./m3 | 0.213696539 | | 0.192878413 | | 0.199402887 | | 0.213523132 | | 0.212503558 | |
| Costo en M.O./m3 | \$337.85 | | \$305.52 | | \$315.26 | | \$340.57 | | \$338.94 | |
| Energía : | | | | | | | | | | |
| Costo Marginal | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | |
| Kwh/m3 | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | |
| Costo en Energía/m3 | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | |
| Hidróxido de Sodio: | | | | | | | | | | |
| Costo Kg. | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | |
| Xgs/año | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | |
| Costo anual | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | |
| Xgs/m3 | 0.010567411 | | 0.009008333 | | 0.009860582 | | 0.011438739 | | 0.011384119 | |
| Costo en Soda/m3 | \$1.99 | | \$1.70 | | \$1.86 | | \$2.15 | | \$2.14 | |
| Costo Agua Tratada: | | | | | | | | | | |
| Costo litro | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | |
| Lts/m3 | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | |
| Costo en Agua/m3 | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | |
| Materiales Varios : | | | | | | | | | | |
| Costo en M.V./m3 | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | |
| Mantenición : | | | | | | | | | | |
| Costo Mant. Anual | 1955731 | | 1955731 | | 2053517.55 | | 2053517.55 | | 2156193.428 | |
| C. Mant./Hr. Inet. P. | 325.9 | | 299.73 | | 329.99 | | 356.76 | | 373.63 | |
| Hr. Inet. P./m3 | 0.176152875 | | 0.16327603 | | 0.170451122 | | 0.18289273 | | 0.182493755 | |
| Costo en Mant./m3 | \$57.41 | | \$48.94 | | \$56.25 | | \$65.25 | | \$68.19 | |
| Transporte : | | | | | | | | | | |
| Costo Km. + Pasaje | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 |
| Distancia/Vuelta (Km) | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 |
| Costo Vuolta | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 |
| No. cilindros transp | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 |
| m3 H2 /cilind. (mod) | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 |
| m3 transportados | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 |
| Costo en Transp./m3 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 |
| Inversión: | | | | | | | | | | |
| Alt. Extr. Porzada | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 |
| para horizonte n= 10 años, 50% 1989 | | \$52.24 | | \$22.27 | | \$24.37 | | \$28.27 | | \$28.14 |
| Alt. Traslado s/H.O. | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 |
| para horizonte n= 10 años, 50% 1989 | | \$77.40 | | \$32.99 | | \$36.12 | | \$41.90 | | \$41.70 |
| Alt. Traslado c/H.O. | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 |
| O. : 2 op. B 15% stpo | | niv. I | | niv. II | | niv. II | | niv. II | | niv. II |
| No. Horas | | 500 | | 500 | | 500 | | 500 | | 500 |
| Costo hora | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 |
| para horizonte n= 10 años, 50% 1989 | | \$85.64 | | \$36.50 | | \$39.95 | | \$46.35 | | \$46.13 |

| | AÑO 1999 | | AÑO 2000 | | AÑO 2001 | | AÑO 2002 | | AÑO 2003 | |
|----------------------|----------------|-------------|----------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| STAL.PREST. : | 6017 | | 5763 | | 5759 | | 5761 | | 6017 | |
| CIÓN: | 34240 | | 31547 | | 31497 | | 31522 | | 34240 | |
| Obra: | | | | | | | | | | |
| eradores | 3 oper.nivel B | | 2 operadores nivel B | | 2 oper.nivel B | | 2 oper.nivel B | | 3 oper.nivel B | |
| n(hrs/año): | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | |
| etpo.Total: | 10% | | 35% | | 35% | | 35% | | 10% | |
| lvel I | 70% | | 70% | | 70% | | 70% | | 70% | |
| lvel II | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | |
| | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora |
| ormales | 6552 | 1575 | 4368 | 1575 | 4368 | 1575 | 4368 | 1575 | 6552 | 1575 |
| retiempo I | 510 | 1529 | 1646 | 1529 | 1646 | 1529 | 1646 | 1529 | 510 | 1529 |
| retiempoII | 218 | 1872 | 706 | 1872 | 706 | 1872 | 706 | 1872 | 218 | 1872 |
| Horas | 7280 | | 6720 | | 6720 | | 6720 | | 7280 | |
| o ponderado | | 1581 | | 1595 | | 1595 | | 1595 | | 1595 |
| 3 | 0.212616822 | | 0.213015501 | | 0.213353653 | | 0.213184443 | | 0.212616822 | |
| en H.O./m3 | \$336.15 | | \$339.76 | | \$340.30 | | \$340.03 | | \$336.15 | |
| a : | | | | | | | | | | |
| Marginal | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | |
| en Energía/m3 | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | |
| | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | |
| ido de Sodio: | | | | | | | | | | |
| Kg. | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | |
| o | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | |
| anual | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | |
| en Soda/m3 | 0.010514019 | | 0.011411545 | | 0.01142966 | | 0.011420595 | | 0.010514019 | |
| | \$1.98 | | \$2.15 | | \$2.15 | | \$2.15 | | \$1.98 | |
| Agua Tratada: | | | | | | | | | | |
| litro | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | |
| on Agua/m3 | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | |
| | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | |
| ales Varios : | | | | | | | | | | |
| en H.V./m3 | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | |
| ción : | | | | | | | | | | |
| Mant.Anual | 2156193.428 | | 2264003.099 | | 2264003.099 | | 2377203.254 | | 2377203.254 | |
| /Hr.Inst.P. | 358.35 | | 392.85 | | 393.12 | | 412.64 | | 395.08 | |
| t.P./m3 | 0.17573014 | | 0.182679811 | | 0.18284281 | | 0.182761246 | | 0.17573014 | |
| on Mant./m3 | \$62.97 | | \$71.77 | | \$71.88 | | \$75.41 | | \$69.43 | |
| orte : | | | | | | | | | | |
| Km. + Peaje | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 |
| ciaVuelta (Km) | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 |
| Vuelta | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 |
| ndros transp | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 |
| /cilind.(mod) | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 |
| nsportados | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 |
| on Transp./m3 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 |
| ión: | | | | | | | | | | |
| tr.Forzada | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 |
| para horizonte n= 10 | | \$25.99 | | \$28.21 | | \$28.25 | | \$28.23 | | \$28.23 |
| aslado s/H.O. | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 |
| para horizonte n= 10 | | \$38.51 | | \$41.80 | | \$41.86 | | \$41.83 | | \$41.83 |
| aslado c/H.O. | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 |
| O. : | | | | | | | | | | |
| 2 op. B | | | | | | | | | | |
| 15% stpo | | | | | | | | | | |
| as | | 500 | | 500 | | 500 | | 500 | | 500 |
| hora | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 |
| para horizonte n= 10 | | \$42.60 | | \$46.24 | | \$46.31 | | \$46.27 | | \$46.27 |

ESCENARIO 1

SIN INVERSION ADICIONAL

CONSUMO INTERNO

| AÑO | P P1 | P P2 | C^P1 i | C^P2 i | M^P1 i | M^P2 i | Q^P1 i | Q^P2 i | N^1 | FN^1 | VP^1 | VAN |
|---------|------|------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|-------------|-------------|-------------|
| 1 1994 | 1538 | 1565 | 562.31 | 913.31 | 975.69 | 651.69 | 1897 | 3136.5 | 5033.5 | 3894909.615 | 3680343.65 | |
| 2 1995 | 1538 | 1565 | 521.22 | 872.22 | 1016.78 | 692.78 | 9718 | 6245 | 15963 | 14207479.14 | 11986433.85 | |
| 3 1996 | 1538 | 1565 | 538.43 | 889.43 | 999.57 | 675.57 | 7584 | 4925 | 12509 | 10907921.13 | 8216690.572 | |
| 4 1997 | 1538 | 1565 | 573.03 | 924.03 | 964.97 | 640.97 | 2502 | 4970 | 7472 | 5599975.84 | 3766370.798 | |
| 5 1998 | 1538 | 1565 | 574.33 | 925.33 | 963.67 | 639.67 | 2502 | 5121 | 7623 | 5686852.41 | 3415001.157 | |
| 6 1999 | 1538 | 1565 | 566.16 | 917.16 | 971.84 | 647.84 | 5095 | 5145 | 10240 | 8284661.6 | 4441970.285 | |
| 7 2000 | 1538 | 1565 | 578.74 | 929.74 | 959.26 | 635.26 | 2502 | 5045 | 7547 | 5604955.22 | 2683212.076 | |
| 8 2001 | 1538 | 1565 | 579.39 | 930.39 | 956.61 | 634.61 | 2502 | 4995 | 7497 | 5568319.17 | 2380065.727 | |
| 9 2002 | 1538 | 1565 | 582.65 | 933.65 | 955.35 | 631.35 | 2502 | 5020 | 7522 | 5559662.7 | 2121755.084 | |
| 10 2003 | 1538 | 1565 | 572.62 | 923.62 | 965.38 | 641.38 | 5095 | 5145 | 10240 | 8218511.2 | 2800412.039 | 45492255.24 |

VENTA A TERCEROS

| AÑO | Precio de Venta : PVca/PP1= 0.8 | C^P1i | Margen | Q^Vtas. | FRVtas^1 | VFVtas^1 | VAN Vtas. |
|---------|------------------------------------|--------|--------|---------|----------|------------|-------------|
| 1 1994 | 1230.4 | 562.31 | 668.09 | 10000 | 6680900 | 6312857.12 | |
| 2 1995 | 1230.4 | 521.22 | 709.18 | 24000 | 17020320 | 14359545.3 | |
| 3 1996 | 1230.4 | 538.43 | 691.97 | 24000 | 16607280 | 12509888.9 | |
| 4 1997 | 1230.4 | 573.03 | 657.37 | 24000 | 15776880 | 10611042.2 | |
| 5 1998 | 1230.4 | 574.33 | 656.07 | 24000 | 15745680 | 9455408.99 | |
| 6 1999 | 1230.4 | 566.16 | 664.24 | 24000 | 15941760 | 8547461.28 | |
| 7 2000 | 1230.4 | 578.74 | 651.66 | 24000 | 15639840 | 7487126.29 | |
| 8 2001 | 1230.4 | 579.39 | 651.01 | 24000 | 15624240 | 6678266.28 | |
| 9 2002 | 1230.4 | 582.65 | 647.75 | 24000 | 15546000 | 5932878.72 | |
| 10 2003 | 1230.4 | 572.62 | 657.78 | 24000 | 15786720 | 5379237.15 | 87273712.17 |

Si Precio Venta = 80% Precio Min. Proveedor

VAN TOTAL

\$132,765,967

Precio máximo para vender

VENTA A TERCEROS

| AÑO | Precio de Venta : PVca/PP1= 0.268927 | C^P1i | Margen | Q^Vtas. | FRVtas^1 | VFVtas^1 | VAN Vtas. |
|---------|---|--------|----------|---------|----------|------------|--------------|
| 1 1994 | 413.6095 | 562.31 | -148.701 | 10000 | -1487005 | -1405088 | |
| 2 1995 | 413.6095 | 521.22 | -107.611 | 24000 | -2582653 | -2178908.5 | |
| 3 1996 | 413.6095 | 538.43 | -124.821 | 24000 | -2995693 | -2256587.8 | |
| 4 1997 | 413.6095 | 573.03 | -159.421 | 24000 | -3826093 | -2573311.9 | |
| 5 1998 | 413.6095 | 574.33 | -160.721 | 24000 | -3857293 | -2216335.8 | |
| 6 1999 | 413.6095 | 566.16 | -152.551 | 24000 | -3661213 | -1963025.1 | |
| 7 2000 | 413.6095 | 578.74 | -165.131 | 24000 | -3963133 | -1897236.6 | |
| 8 2001 | 413.6095 | 579.39 | -165.781 | 24000 | -3978733 | -1700629.1 | |
| 9 2002 | 413.6095 | 582.65 | -169.041 | 24000 | -4056973 | -1548277.9 | |
| 10 2003 | 413.6095 | 572.62 | -159.011 | 24000 | -3816253 | -1300367 | -19139767.52 |

Si Precio Venta = 26.89% Precio Min. Proveedor

VAN TOTAL

\$26,352,488

Este es el precio mínimo o de indiferencia para decidir

si se produce sólo para el autoconsumo o si además se vende

BSCENARIO 2

CON INVERSION EN EXTRACCION FORZADA

CONSUMO INTERNO

| AÑO | P P1 | P P2 | C*P1 i | C*P2 i | H*P1 i | H*P2 i | Q*P1 i | Q*P2 i | N*1 | FN*1 | VP*1 | VAN |
|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|-------------|------------|
| 1 1994 | 1538 | 1565 | 614.55 | 965.55 | 923.45 | 599.45 | 1897 | 3136.5 | 5033.5 | 3631959.575 | 3431879.217 | |
| 2 1995 | 1538 | 1565 | 543.49 | 894.49 | 994.51 | 670.51 | 9718 | 6245 | 15963 | 13851983.13 | 11686512.29 | |
| 3 1996 | 1538 | 1565 | 562.8 | 913.8 | 975.2 | 651.2 | 7584 | 4925 | 12509 | 10603076.8 | 7987058.225 | |
| 4 1997 | 1538 | 1565 | 601.3 | 952.3 | 936.7 | 612.7 | 4970 | 2502 | 7472 | 5388742.4 | 3624301.71 | |
| 5 1998 | 1538 | 1565 | 602.47 | 953.47 | 935.53 | 611.53 | 2502 | 5121 | 7623 | 5472343.19 | 3285185.424 | |
| 6 1999 | 1538 | 1565 | 592.15 | 943.15 | 945.85 | 621.85 | 5095 | 5145 | 10240 | 8018524 | 4299275.826 | |
| 7 2000 | 1538 | 1565 | 606.95 | 957.95 | 931.05 | 607.05 | 2502 | 5045 | 7547 | 5392054.35 | 2581291.871 | |
| 8 2001 | 1538 | 1565 | 607.64 | 958.64 | 930.36 | 606.36 | 2502 | 4995 | 7497 | 5356528.92 | 2289540.256 | |
| 9 2002 | 1538 | 1565 | 610.88 | 961.88 | 927.12 | 603.12 | 2502 | 5020 | 7522 | 5347316.64 | 2040716.654 | |
| 10 2003 | 1538 | 1565 | 598.61 | 949.61 | 939.39 | 615.39 | 5095 | 5145 | 10240 | 7952373.6 | 2709727.13 | 43936488.6 |

VENTA A TERCEROS

| AÑO | Precio de Venta i FVta/PP1= 0.8 | C*P1i | Margen | Q*Vtas. | FN*Vtas*1 | VP*Vtas*1 | VAN Vtas. |
|---------|------------------------------------|--------|--------|---------|-----------|-------------|-------------|
| 1 1994 | 1230.4 | 614.55 | 615.85 | 10000 | 6158500 | 5819235.518 | |
| 2 1995 | 1230.4 | 543.49 | 686.91 | 24000 | 16485840 | 13908620.15 | |
| 3 1996 | 1230.4 | 562.8 | 667.6 | 24000 | 16022400 | 12069311.97 | |
| 4 1997 | 1230.4 | 601.3 | 629.1 | 24000 | 15098400 | 10154717.54 | |
| 5 1998 | 1230.4 | 602.47 | 627.93 | 24000 | 15070320 | 9049849.817 | |
| 6 1999 | 1230.4 | 592.15 | 638.25 | 24000 | 15318000 | 8213021.137 | |
| 7 2000 | 1230.4 | 606.95 | 623.45 | 24000 | 14962800 | 7163012.741 | |
| 8 2001 | 1230.4 | 607.64 | 622.76 | 24000 | 14946240 | 6388468.852 | |
| 9 2002 | 1230.4 | 610.88 | 619.52 | 24000 | 14868480 | 5674314.204 | |
| 10 2003 | 1230.4 | 598.61 | 631.79 | 24000 | 15162960 | 5166694.392 | 83607246.31 |

Si Precio Venta = 80% Precio Min. Proveedor
VAN TOTAL \$127,543,735

Precio máximo para vender.

VENTA A TERCEROS

| AÑO | Precio de Venta i FVta/PP1= 0.268999 | C*P1i | Margen | Q*Vtas. | FN*Vtas*1 | VP*Vtas*1 | VAN Vtas. |
|---------|---|--------|----------|---------|--------------|--------------|--------------|
| 1 1994 | 413.7209 | 614.55 | -200.829 | 10000 | -2008290.612 | -1897656.257 | |
| 2 1995 | 413.7209 | 543.49 | -129.769 | 24000 | -3114457.469 | -2627576.509 | |
| 3 1996 | 413.7209 | 562.8 | -149.079 | 24000 | -3577897.469 | -2695149.337 | |
| 4 1997 | 413.7209 | 601.3 | -187.579 | 24000 | -4501897.469 | -3027837.2 | |
| 5 1998 | 413.7209 | 602.47 | -188.749 | 24000 | -4529977.469 | -2720288.34 | |
| 6 1999 | 413.7209 | 592.15 | -178.429 | 24000 | -4282297.469 | -2296030.789 | |
| 7 2000 | 413.7209 | 606.95 | -193.229 | 24000 | -4637497.469 | -2220069.336 | |
| 8 2001 | 413.7209 | 607.64 | -193.919 | 24000 | -4654057.469 | -1989283.002 | |
| 9 2002 | 413.7209 | 610.88 | -197.159 | 24000 | -4731817.469 | -1805821.38 | |
| 10 2003 | 413.7209 | 598.61 | -184.869 | 24000 | -4437337.469 | -1511998.094 | -22791710.24 |

Si Precio Venta = 26.90% Precio Min. Proveedor
VAN TOTAL \$21,144,778

Este es el precio mínimo o de indiferencia para vender.

ESCENARIO 3

CON INVERSION EN TRASLADO

CONSUMO INTERNO

| AÑO | P P1 | P P2 | C*P1 i | C*P2 i | M*P1 i | M*P2 i | Q*P1 i | Q*P2 i | N*1 | FN*1 | VP*1 | VAN |
|---------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|-------------|-------------|
| 1 1994 | 1538 | 1565 | 647.95 | 998.95 | 890.05 | 566.05 | 1897 | 3136.5 | 5033.5 | 3463840.675 | 3273021.788 | |
| 2 1995 | 1538 | 1565 | 557.72 | 908.72 | 980.28 | 656.28 | 9718 | 6245 | 15963 | 13624829.64 | 11494869.54 | |
| 3 1996 | 1538 | 1565 | 578.38 | 929.38 | 959.62 | 635.62 | 7584 | 4925 | 12509 | 10408186.58 | 7840251.825 | |
| 4 1997 | 1538 | 1565 | 619.38 | 970.38 | 918.62 | 594.62 | 2502 | 4970 | 7472 | 5253648.64 | 3533441.82 | |
| 5 1998 | 1538 | 1565 | 620.46 | 971.46 | 917.54 | 593.54 | 2502 | 5121 | 7623 | 5335203.42 | 3203833.077 | |
| 6 1999 | 1538 | 1565 | 608.76 | 959.76 | 929.24 | 605.24 | 2502 | 5145 | 10240 | 7848437.6 | 4208080.944 | |
| 7 2000 | 1538 | 1565 | 624.98 | 975.98 | 913.02 | 589.02 | 2502 | 5045 | 5045 | 5255981.94 | 2516151.095 | |
| 8 2001 | 1538 | 1565 | 625.7 | 976.7 | 912.3 | 588.3 | 2502 | 4995 | 7497 | 5221133.1 | 2231668.044 | |
| 9 2002 | 1538 | 1565 | 628.92 | 979.92 | 909.08 | 585.08 | 2502 | 5020 | 7522 | 5211619.76 | 1989930.141 | |
| 10 2003 | 1538 | 1565 | 615.22 | 966.22 | 922.78 | 598.78 | 5095 | 5145 | 10240 | 7782287.2 | 2651771.134 | 42942019.41 |

VENTA A TERCEROS

| AÑO | Precio de Venta : PVta/PP1= | 0.8 | C*P11 | Margen | Q*Vtas. | FNVtas*1 | VPVtas*1 | VAN Vtas. |
|---------|--------------------------------|--------|--------|--------|----------|-------------|-------------|-----------|
| 1 1994 | 1230.4 | 647.95 | 582.45 | 10000 | 5824500 | 5503635.183 | | |
| 2 1995 | 1230.4 | 557.72 | 672.68 | 24000 | 16144320 | 13620489.73 | | |
| 3 1996 | 1230.4 | 578.38 | 652.02 | 24000 | 15648480 | 11787646.48 | | |
| 4 1997 | 1230.4 | 619.38 | 611.02 | 24000 | 14664480 | 9862876.345 | | |
| 5 1998 | 1230.4 | 620.46 | 609.94 | 24000 | 14638560 | 8790574.423 | | |
| 6 1999 | 1230.4 | 608.76 | 621.64 | 24000 | 14919360 | 7999283.132 | | |
| 7 2000 | 1230.4 | 624.98 | 605.42 | 24000 | 14530080 | 8955860.411 | | |
| 8 2001 | 1230.4 | 625.7 | 604.7 | 24000 | 14512800 | 6203203.666 | | |
| 9 2002 | 1230.4 | 628.92 | 601.48 | 24000 | 14435520 | 5509092.043 | | |
| 10 2003 | 1230.4 | 615.22 | 615.18 | 24000 | 14764320 | 5030860.026 | 81263511.44 | |

Si Precio Venta = 80% Precio Min. Proveedor

VAN TOTAL

\$124,205,5

Precio máximo para vender.

VENTA A TERCEROS

| AÑO | Precio de Venta : PVta/PP1= | 0.26913 | C*P11 | Margen | Q*Vtas. | FNVtas*1 | VPVtas*1 | VAN Vtas. |
|---------|--------------------------------|---------|----------|--------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| 1 1994 | 413.9214 | 647.95 | -234.029 | 10000 | -2340286.214 | -2211362.614 | | |
| 2 1995 | 413.9214 | 557.72 | -143.799 | 24000 | -3451166.913 | -2911648.401 | | |
| 3 1996 | 413.9214 | 578.38 | -164.459 | 24000 | -3947006.913 | -2973191.143 | | |
| 4 1997 | 413.9214 | 619.38 | -205.459 | 24000 | -4931006.913 | -3316442.959 | | |
| 5 1998 | 413.9214 | 620.46 | -206.539 | 24000 | -4956926.913 | -2976674.956 | | |
| 6 1999 | 413.9214 | 608.76 | -194.839 | 24000 | -4676126.913 | -2507189.527 | | |
| 7 2000 | 413.9214 | 624.98 | -211.059 | 24000 | -5065406.913 | -2424918.749 | | |
| 8 2001 | 413.9214 | 625.7 | -211.779 | 24000 | -5082886.913 | -2172492.013 | | |
| 9 2002 | 413.9214 | 628.92 | -214.999 | 24000 | -5159966.913 | -1969217.67 | | |
| 10 2003 | 413.9214 | 615.22 | -201.299 | 24000 | -4831166.913 | -1646193.289 | -25109331.32 | |

Si Precio Venta = 26.91% Precio Min. Proveedor

VAN TOTAL

\$17,832,6

Este es el precio mínimo o de indiferencia para vender.

COSTOS ESTIMADOS DE GENERACION DE HIDROGENO

ALTERNATIVA DE AUTOCONSUMO Y VENTA

| Item | AÑO 1994 Produc/Año: 34067 | | AÑO 1995 Produc/Año: 39963 | | AÑO 1996 Produc/Año: 36509 | | AÑO 1997 Produc/Año: 31472 | | AÑO 1998 Produc/Año: 31623 | |
|------------------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|
| | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | |
| | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 |
| Mano Obra | 304.07 | 304.07 | 274.97 | 274.97 | 283.73 | 283.73 | 306.51 | 306.51 | 305.05 | 305.05 |
| Energía | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 |
| Hidróx.Sodio | 1.99 | 1.99 | 1.70 | 1.70 | 1.86 | 1.86 | 2.15 | 2.15 | 2.14 | 2.14 |
| Agua Tratada | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 |
| Mater.Varios | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 |
| Mantenición | 57.41 | 57.41 | 48.94 | 48.94 | 56.25 | 56.25 | 65.25 | 65.25 | 68.19 | 68.19 |
| Transporte | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 |
| COSTO m3 a/INV.ADIC. | 528.53 | 879.53 | 490.67 | 841.67 | 506.90 | 857.90 | 538.97 | 889.97 | 540.44 | 891.44 |
| Inversión: | | | | | | | | | | |
| Extr.Forzada | 52.24 | 52.24 | 22.27 | 22.27 | 24.37 | 24.37 | 28.27 | 28.27 | 28.14 | 28.14 |
| Traslado a/H.O. | 77.40 | 77.40 | 32.99 | 32.99 | 36.12 | 36.12 | 41.90 | 41.90 | 41.70 | 41.70 |
| Traslado c/H.O. | 85.64 | 85.64 | 36.50 | 36.50 | 39.95 | 39.95 | 46.35 | 46.35 | 46.13 | 46.13 |
| COSTO m3 c/EXT.FORZADA | \$580.77 | \$931.77 | \$512.94 | \$863.94 | \$531.27 | \$882.27 | \$567.24 | \$918.24 | \$568.58 | \$919.58 |
| COSTO m3 c/TRASLADO: | | | | | | | | | | |
| a/H.O. | \$605.93 | \$956.93 | \$523.66 | \$874.66 | \$543.02 | \$894.02 | \$580.87 | \$931.87 | \$582.14 | \$933.14 |
| c/H.O. | \$614.17 | \$965.17 | \$527.17 | \$878.17 | \$546.85 | \$897.85 | \$585.32 | \$936.32 | \$586.57 | \$937.57 |
| Supone : | 3 operadores nivel B | | Supone : 3 oper.nivel B | | Supone : 3 oper.nivel B | | Supone : 2 operadores nivel B | | Supone : 2 oper.nivel B | |
| VALOR UF: | 10623.18 | | r = | 0.12 | PP2 = | 1565 | | | | |
| FECHA : | 31/12/93 | | n = | 10 | PP1 = | 1538 | | | | |
| | | | to = | 431.04 | | | | | | |

| Item | AÑO 1999 Produc/Año: 34240 | | AÑO 2000 Produc/Año: 31547 | | AÑO 2001 Produc/Año: 31497 | | AÑO 2002 Produc/Año: 31522 | | AÑO 2003 Produc/Año: 31522 | |
|-------------------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|
| | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | | Costo | |
| | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 | en Planta 1 | en Planta 2 |
| Obra | 302.53 | 302.53 | 305.78 | 305.78 | 306.27 | 306.27 | 306.03 | 306.03 | 302.53 | 302.53 |
| Planta | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 | 112.02 |
| Cloruro de Sodio | 1.98 | 1.98 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 2.15 | 1.98 | 1.98 |
| Tratada | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 | 38.76 |
| Varios | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 | 14.28 |
| Maneja | 62.97 | 62.97 | 71.77 | 71.77 | 71.88 | 71.88 | 75.41 | 75.41 | 69.43 | 69.43 |
| Transporte | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 | | 351.00 |
| Costo m3 #/INV. ADIC. | 532.54 | 883.54 | 544.76 | 895.76 | 545.36 | 896.36 | 548.65 | 899.65 | 539.00 | 899.65 |
| Maneja: | | | | | | | | | | |
| Forzada | 25.99 | 25.99 | 28.21 | 28.21 | 28.25 | 28.25 | 28.23 | 28.23 | 25.99 | 25.99 |
| C/M.O. | 38.51 | 38.51 | 41.80 | 41.80 | 41.86 | 41.86 | 41.83 | 41.83 | 38.51 | 38.51 |
| C/M.O. | 42.60 | 42.60 | 46.24 | 46.24 | 46.31 | 46.31 | 46.27 | 46.27 | 42.60 | 42.60 |
| Costo m3 c/EXT. FORZADA | \$558.53 | \$909.53 | \$572.97 | \$923.97 | \$573.61 | \$924.61 | \$576.88 | \$927.88 | \$564.99 | \$927.88 |
| Costo m3 c/TRASLADO: | | | | | | | | | | |
| #/M.O. | \$571.05 | \$922.05 | \$586.56 | \$937.56 | \$587.22 | \$938.22 | \$590.48 | \$941.48 | \$577.51 | \$938.22 |
| C/M.O. | \$575.14 | \$926.14 | \$591.00 | \$942.00 | \$591.67 | \$942.67 | \$594.92 | \$945.92 | \$581.60 | \$942.67 |
| Supone: | 3 oper. nivel B | | 2 operadores nivel B | | 2 oper. nivel B | | 2 oper. nivel B | | 3 oper. nivel B | |

| | AÑO 1994 | | AÑO 1995 | | AÑO 1996 | | AÑO 1997 | | AÑO 1998 | |
|-------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| MRS. INSTAL. PREST. : | 6001 | | 6525 | | 6223 | | 5756 | | 5771 | |
| PRODUCCION: | 34067 | | 39963 | | 36509 | | 31472 | | 31623 | |
| Mano de Obra: | | | | | | | | | | |
| No. Operadores | 3 operadores nivel B | | 3 oper.nivel B | | 3 oper.nivel B | | 2 operadores nivel B | | 2 oper.nivel B | |
| Régimen(hrs/año): | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | |
| % Sobretpo.Total: | 10% | | 15% | | 10% | | 35% | | 35% | |
| de Nivel I | 70% | | 70% | | 70% | | 70% | | 70% | |
| de Nivel II | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | |
| Hrs.normales | No.Horas 6552 | Costo Hora 1575 | No.Horas 6552 | Costo Hora 1575 | No.Horas 6552 | Costo Hora 1575 | No.Horas 4368 | Costo Hora 1575 | No.Horas 4368 | Costo Hora 1575 |
| Hrs.Sobretiempo I | 510 | 1529 | 809 | 1529 | 510 | 1529 | 1646 | 1529 | 1646 | 1529 |
| Hrs.SobretiempoII | 218 | 1872 | 347 | 1872 | 218 | 1872 | 706 | 1872 | 706 | 1872 |
| Total Horas | 7280 | | 7708 | | 7280 | | 6720 | | 6720 | |
| Promedio ponderado | | 1422.9 | | 1425.6 | | 1422.9 | | 1435.5 | | 1435.5 |
| M.O./m3 | 0.213696539 | | 0.192878413 | | 0.199402887 | | 0.213523132 | | 0.212503558 | |
| Costo en M.O./m3 | \$304.07 | | \$274.97 | | \$283.73 | | \$306.51 | | \$305.05 | |
| Energía : | | | | | | | | | | |
| Costo Marginal | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | |
| KWh/m3 | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | |
| Costo en Energía/m3 | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | |
| Hidróxido de Sodio: | | | | | | | | | | |
| Costo Kg. | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | |
| Xgs/año | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | |
| Costo anual | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | |
| Xgs/m3 | 0.010567411 | | 0.009008333 | | 0.009860582 | | 0.011438739 | | 0.011384119 | |
| Costo en Soda/m3 | \$1.99 | | \$1.70 | | \$1.86 | | \$2.15 | | \$2.14 | |
| Costo Agua Tratada: | | | | | | | | | | |
| Costo litro | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | |
| Lts/m3 | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | |
| Costo en Agua/m3 | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | |
| Materiales Varios : | | | | | | | | | | |
| Costo en M.V./m3 | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | |
| Mantenición : | | | | | | | | | | |
| Costo Mant.Anual | 1955731 | | 1955731 | | 2053517.55 | | 2053517.55 | | 2156193.428 | |
| C.Mant./Hr.Inat.P. | 325.9 | | 299.73 | | 329.99 | | 356.76 | | 373.63 | |
| Hr.Inat.P./m3 | 0.176152875 | | 0.16327603 | | 0.170451122 | | 0.18289273 | | 0.182493755 | |
| Costo en Mant./m3 | \$57.41 | | \$48.94 | | \$56.25 | | \$65.25 | | \$68.19 | |
| Transporte : | | | | | | | | | | |
| Costo Km. + Paje | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 |
| Distancia/Vuelta(Km) | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 |
| Costo Vuelta | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 |
| No.cilindros tranep | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 |
| m3 H2 /cilind.(mod) | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 |
| m3 transportados | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 |
| Costo en Tranop./m3 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 |
| Inversión: | | | | | | | | | | |
| Alt.Extr.Porzada | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 |
| para horizonte n= 10 años, 50% 1989 | | \$52.24 | | \$22.27 | | \$24.37 | | \$28.27 | | \$28.14 |
| Alt.Traslado e/H.O. | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 |
| para horizonte n= 10 años, 50% 1989 | | \$77.40 | | \$32.99 | | \$36.12 | | \$41.90 | | \$41.70 |
| Alt.Traslado e/H.O. | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 |
| O. : 2 op. B | | niv.I | | niv.II | | niv.II | | niv.II | | niv.II |
| 15% atpo | | 70% | | 30% | | 30% | | 30% | | 30% |
| No.Horas | | 500 | | 500 | | 500 | | 500 | | 500 |
| Costo hora | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 | | 1583.535 |
| para horizonte n= 10 años, 50% 1989 | | \$85.64 | | \$36.50 | | \$39.95 | | \$46.35 | | \$46.13 |

| | AÑO 1999 | | AÑO 2000 | | AÑO 2001 | | AÑO 2002 | | AÑO 2003 | |
|-----------------------------|----------------|-------------|----------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| INSTAL. PREST. : | 6017 | | 5763 | | 5759 | | 5761 | | 6017 | |
| DUCCION: | 34240 | | 31547 | | 31497 | | 31522 | | 34240 | |
| o de Obra: | 3 oper.nivel B | | 2 operadores nivel B | | 2 oper.nivel B | | 2 oper.nivel B | | 3 oper.nivel B | |
| Operadores | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | |
| tiempo (hrs/año): | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | | 2184 | |
| Sobratp.Total: | 10% | | 35% | | 35% | | 35% | | 10% | |
| Nivel I | 70% | | 70% | | 70% | | 70% | | 70% | |
| Nivel II | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | | 30% | |
| No.Horas | | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora | No.Horas | Costo Hora |
| Normales | 6552 | 1575 | 4368 | 1575 | 4368 | 1575 | 4368 | 1575 | 6552 | |
| Sobratp I | 510 | 1529 | 1646 | 1529 | 1646 | 1529 | 1646 | 1529 | 510 | |
| Sobratp II | 218 | 1872 | 706 | 1872 | 706 | 1872 | 706 | 1872 | 218 | |
| Total Horas | 7280 | | 6720 | | 6720 | | 6720 | | 7280 | |
| Costo ponderado | | 1422.9 | | 1435.5 | | 1435.5 | | 1435.5 | | |
| Costo en M.O./m3 | 0.212616822 | | 0.213015501 | | 0.213353653 | | 0.213184443 | | 0.212616822 | |
| Costo en M.O./m3 | \$302.53 | | \$305.78 | | \$306.27 | | \$306.03 | | \$302.53 | |
| Costo Marginal | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | | 15.345024 | |
| Costo en Energía/m3 | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | | 7.3 | |
| Costo en Energía/m3 | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | | \$112.02 | |
| Óxido de Sodio: | | | | | | | | | | |
| Costo Kg. | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | | 188.33 | |
| Costo/año | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | |
| Costo anual | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | | 67798.8 | |
| Costo en Soda/m3 | 0.010514019 | | 0.011411545 | | 0.01142966 | | 0.011420595 | | 0.010514019 | |
| Costo en Soda/m3 | \$1.98 | | \$2.15 | | \$2.15 | | \$2.15 | | \$1.98 | |
| Costo Agua Tratada: | | | | | | | | | | |
| Costo litro | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | | 25.5 | |
| Costo en Agua/m3 | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | | 1.52 | |
| Costo en Agua/m3 | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | | \$38.76 | |
| Materiales Varios : | | | | | | | | | | |
| Costo en M.V./m3 | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | | \$14.28 | |
| Manutención : | | | | | | | | | | |
| Costo Mant. Anual | 2156193.428 | | 2264003.099 | | 2264003.099 | | 2377203.254 | | 2377203.254 | |
| Costo Mant./Hr. Inst.P. | 358.35 | | 392.85 | | 393.12 | | 412.64 | | 395.08 | |
| Costo Inst.P./m3 | 0.17573014 | | 0.182679811 | | 0.18284281 | | 0.182761246 | | 0.17573014 | |
| Costo en Mant./m3 | \$62.97 | | \$71.77 | | \$71.88 | | \$75.41 | | \$69.43 | |
| Transporte : | | | | | | | | | | |
| Costo Km. + Pasaje | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 | 95.23 | 3656.49 |
| Costo Distancia/Vuelta (Km) | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 | | 360 |
| Costo Vuelta | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 | | 37939.29 |
| Cilindros transp | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 | | 18 |
| Cilind. /cilind. (med) | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 | | 6 |
| Costo transportados | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 | | 108 |
| Costo en Transp./m3 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 | | \$351.00 |
| Depreciación: | | | | | | | | | | |
| Costo Extr. Forzada | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 | | 5027674.912 |
| Costo para horizonte n= 10 | | \$25.99 | | \$28.21 | | \$28.25 | | \$28.23 | | \$28.23 |
| Costo Traslado s/H.O. | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 | | 7450100.097 |
| Costo para horizonte n= 10 | | \$38.51 | | \$41.80 | | \$41.86 | | \$41.83 | | \$41.83 |
| Costo Traslado c/H.O. | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 | | 8241867.597 |
| Costo para horizonte n= 10 | | \$42.60 | | \$46.24 | | \$46.31 | | \$46.27 | | \$46.27 |

ESCENARIO 1

SIN INVERSION ADICIONAL

CONSUMO INTERNO

| AÑO | F P1 | P P2 | C^P1 I | C^P2 I | M^P1 I | M^P2 I | Q^P1 I | Q^P2 I | N^I | FN^I | VP^I | VAN |
|---------|------|------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|-------------|-------------|-------------|
| 1 1994 | 1538 | 1565 | 528.53 | 879.53 | 1009.47 | 685.47 | 1897 | 3136.5 | 5033.5 | 4064941.245 | 3841008.439 | |
| 2 1995 | 1538 | 1565 | 490.67 | 841.67 | 1047.33 | 723.33 | 9718 | 6245 | 15963 | 14695148.79 | 12397866.45 | |
| 3 1996 | 1538 | 1565 | 506.9 | 857.9 | 1031.1 | 707.1 | 7584 | 4925 | 12509 | 11302329.9 | 8513789.789 | |
| 4 1997 | 1538 | 1565 | 538.97 | 889.97 | 999.03 | 675.03 | 2502 | 4970 | 7472 | 5854472.16 | 3937537.163 | |
| 5 1998 | 1538 | 1565 | 540.44 | 891.44 | 997.56 | 673.56 | 2502 | 5121 | 7623 | 5945195.88 | 3570138.514 | |
| 6 1999 | 1538 | 1565 | 532.54 | 883.54 | 1005.46 | 681.46 | 5095 | 5145 | 10240 | 8628930.4 | 4626556.193 | |
| 7 2000 | 1538 | 1565 | 544.76 | 895.76 | 993.24 | 669.24 | 2502 | 5045 | 7547 | 5861402.28 | 2805978.775 | |
| 8 2001 | 1538 | 1565 | 545.36 | 896.36 | 992.64 | 668.64 | 2502 | 4995 | 7497 | 5823442.08 | 2489112.87 | |
| 9 2002 | 1538 | 1565 | 548.65 | 899.65 | 989.35 | 665.35 | 2502 | 5020 | 7522 | 5815410.7 | 2219357.159 | |
| 10 2003 | 1538 | 1565 | 539 | 890 | 999 | 675 | 5095 | 5145 | 10240 | 8562780 | 2917719.72 | 47319065.07 |

VENTA A TERCEROS

| AÑO | Precio de Venta : PVta/PP1= | C^P11 | Margen | Q^Vtas. | PNVtas^I | VPVtas^I | VAN Vtas. |
|---------|--------------------------------|--------|--------|---------|----------|------------|-------------|
| 1 1994 | 1230.4 | 528.53 | 701.87 | 10000 | 7018700 | 6632048.12 | |
| 2 1995 | 1230.4 | 490.67 | 739.73 | 24000 | 17753520 | 14978124.6 | |
| 3 1996 | 1230.4 | 506.9 | 723.5 | 24000 | 17364000 | 13079908.9 | |
| 4 1997 | 1230.4 | 538.97 | 691.43 | 24000 | 16594320 | 11160827.1 | |
| 5 1998 | 1230.4 | 540.44 | 689.96 | 24000 | 16559040 | 9943838.79 | |
| 6 1999 | 1230.4 | 532.54 | 697.86 | 24000 | 16748640 | 8980084.5 | |
| 7 2000 | 1230.4 | 544.76 | 685.64 | 24000 | 16455360 | 7877533.17 | |
| 8 2001 | 1230.4 | 545.36 | 685.04 | 24000 | 16440960 | 7027356.77 | |
| 9 2002 | 1230.4 | 548.65 | 681.75 | 24000 | 16362000 | 6244291.88 | |
| 10 2003 | 1230.4 | 539 | 691.4 | 24000 | 16593600 | 5654177.02 | 91578190.45 |

Si Precio Venta = 80% Precio Min. Proveedor

VAN TOTAL

\$138,897,250

Precio máximo para vender

VENTA A TERCEROS

| AÑO | Precio de Venta : PVta/PP1= | C^P11 | Margen | Q^Vtas. | PNVtas^I | VPVtas^I | VAN Vtas. |
|---------|--------------------------------|--------|----------|---------|----------|------------|-------------|
| 1 1994 | 387.8916 | 528.53 | -140.638 | 10000 | -1406384 | -1328908.1 | |
| 2 1995 | 387.8916 | 490.67 | -102.778 | 24000 | -2466682 | -2081067.2 | |
| 3 1996 | 387.8916 | 506.9 | -119.008 | 24000 | -2856202 | -2151512.3 | |
| 4 1997 | 387.8916 | 538.97 | -151.078 | 24000 | -3625882 | -2438656.1 | |
| 5 1998 | 387.8916 | 540.44 | -152.548 | 24000 | -3661162 | -2198557.5 | |
| 6 1999 | 387.8916 | 532.54 | -144.648 | 24000 | -3471562 | -1861340.3 | |
| 7 2000 | 387.8916 | 544.76 | -156.868 | 24000 | -3764842 | -1802310.4 | |
| 8 2001 | 387.8916 | 545.36 | -157.468 | 24000 | -3779242 | -1615360.7 | |
| 9 2002 | 387.8916 | 548.65 | -160.758 | 24000 | -3858202 | -1472420.1 | |
| 10 2003 | 387.8916 | 539 | -151.108 | 24000 | -3626602 | -1235744.4 | -18185877.2 |

Si Precio Venta = 25.22% Precio Min. Proveedor

VAN TOTAL

\$29,133,180

Este es el precio mínimo o de indiferencia para decidir

si se produce sólo para el autoconsumo o si además se vende

ESCENARIO 2

CON INVERSION EN EXTRACCION FORZADA

CONSUMO INTERNO

| AÑO | P P1 | P P2 | C*P1 i | C*P2 i | M*P1 i | M*P2 i | Q*P1 i | Q*P2 i | N*1 | FN*1 | VP*1 | VAN |
|---------|------|------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|-------------|-------------|-------------|
| 1 1994 | 1538 | 1565 | 580.77 | 931.77 | 957.23 | 633.23 | 1897 | 3136.5 | 5033.5 | 3801991.205 | 3592544.005 | |
| 2 1995 | 1538 | 1565 | 512.94 | 863.94 | 1025.06 | 701.06 | 9718 | 6245 | 15963 | 14339652.78 | 12097944.88 | |
| 3 1996 | 1538 | 1565 | 531.27 | 882.27 | 1006.73 | 682.73 | 7584 | 4925 | 12509 | 10997485.57 | 8284157.442 | |
| 4 1997 | 1538 | 1565 | 567.24 | 918.24 | 970.76 | 646.76 | 4970 | 2502 | 7472 | 5643238.72 | 3795468.075 | |
| 5 1998 | 1538 | 1565 | 568.58 | 919.58 | 969.42 | 645.42 | 2502 | 5121 | 7623 | 5730694.66 | 3441322.78 | |
| 6 1999 | 1538 | 1565 | 558.53 | 909.53 | 979.47 | 655.47 | 5095 | 5145 | 10240 | 8362792.8 | 4483851.733 | |
| 7 2000 | 1538 | 1565 | 572.97 | 923.97 | 965.03 | 641.03 | 2502 | 5045 | 7547 | 5648501.41 | 2704059.57 | |
| 8 2001 | 1538 | 1565 | 573.61 | 924.61 | 964.39 | 640.39 | 2502 | 4995 | 7497 | 5611651.83 | 2398587.399 | |
| 9 2002 | 1538 | 1565 | 576.88 | 927.88 | 961.12 | 637.12 | 2502 | 5020 | 7522 | 5603064.64 | 2138318.73 | |
| 10 2003 | 1538 | 1565 | 564.99 | 915.99 | 973.01 | 649.01 | 5095 | 5145 | 10240 | 8296642.4 | 2827034.811 | 45763298.43 |

VENTA A TERCEROS

| AÑO | Precio de Venta : PVca/PP1= | C*P11 | Margen | Q*Vtas. | FN*Vtas*1 | VP*Vtas*1 | VAN Vtas. |
|---------|--------------------------------|--------|--------|---------|-----------|-------------|-------------|
| 1 1994 | 1230.4 | 580.77 | 649.63 | 10000 | 6496300 | 6138426.515 | |
| 2 1995 | 1230.4 | 512.94 | 717.46 | 24000 | 17219040 | 14527199.51 | |
| 3 1996 | 1230.4 | 531.27 | 699.13 | 24000 | 16779120 | 12639332.05 | |
| 4 1997 | 1230.4 | 567.24 | 663.16 | 24000 | 15915840 | 10704502.43 | |
| 5 1998 | 1230.4 | 568.58 | 661.82 | 24000 | 15883680 | 9538279.117 | |
| 6 1999 | 1230.4 | 558.53 | 671.87 | 24000 | 16124880 | 8645644.357 | |
| 7 2000 | 1230.4 | 572.97 | 657.43 | 24000 | 15778320 | 7553419.626 | |
| 8 2001 | 1230.4 | 573.61 | 656.79 | 24000 | 15762960 | 6737559.344 | |
| 9 2002 | 1230.4 | 576.88 | 653.52 | 24000 | 15594480 | 5985727.367 | |
| 10 2003 | 1230.4 | 564.99 | 665.41 | 24000 | 15969840 | 5441634.27 | 87911724.59 |

Si Precio Venta = 80% Precio Min. Proveedor
VAN TOTAL \$133,675,023

Precio máximo para vender.

VENTA A TERCEROS

| AÑO | Precio de Venta : PVca/PP1= | C*P11 | Margen | Q*Vtas. | FN*Vtas*1 | VP*Vtas*1 | VAN Vtas. |
|---------|--------------------------------|--------|---------|---------|--------------|--------------|--------------|
| 1 1994 | 388.2103 | 580.77 | -192.56 | 10000 | -1925596.88 | -1819518.12 | |
| 2 1995 | 388.2103 | 512.94 | -124.73 | 24000 | -2993512.753 | -2525538.996 | |
| 3 1996 | 388.2103 | 531.27 | -143.06 | 24000 | -3433432.753 | -2586327.33 | |
| 4 1997 | 388.2103 | 567.24 | -179.03 | 24000 | -4296712.753 | -2889836.296 | |
| 5 1998 | 388.2103 | 568.58 | -180.37 | 24000 | -4328872.753 | -2599523.321 | |
| 6 1999 | 388.2103 | 558.53 | -170.32 | 24000 | -4087672.753 | -2191679.248 | |
| 7 2000 | 388.2103 | 572.97 | -184.76 | 24000 | -4434232.753 | -2122762.164 | |
| 8 2001 | 388.2103 | 573.61 | -185.4 | 24000 | -4449592.753 | -1901888.693 | |
| 9 2002 | 388.2103 | 576.88 | -188.67 | 24000 | -4528072.753 | -1728065.514 | |
| 10 2003 | 388.2103 | 564.99 | -176.78 | 24000 | -4242712.753 | -1445680.803 | -21810820.47 |

Si Precio Venta = 25.24% Precio Min. Proveedor
VAN TOTAL \$23,952,473

Este es el precio mínimo o de indiferencia para vender.

ESCENARIO 3

CON INVERSION EN TRASLADO

CONSUMO INTERNO

| AÑO | P P1 | P P2 | C°P1 i | C°P2 i | M°P1 i | M°P2 i | Q°P1 i | Q°P2 i | N°i | FN°i | VP°i | VAN |
|---------|------|------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|-------------|-------------|-------------|
| 1 1994 | 1538 | 1565 | 614.17 | 965.17 | 923.83 | 599.83 | 1897 | 3136.5 | 5033.5 | 3633872.305 | 3433686.577 | |
| 2 1995 | 1538 | 1565 | 527.17 | 878.17 | 1010.83 | 686.83 | 9718 | 6245 | 15963 | 14112499.29 | 11906302.14 | |
| 3 1996 | 1538 | 1565 | 546.85 | 897.85 | 991.15 | 667.15 | 7584 | 4925 | 12509 | 10802595.35 | 8137351.042 | |
| 4 1997 | 1538 | 1565 | 585.32 | 936.32 | 952.68 | 628.68 | 2502 | 4970 | 7472 | 5508144.96 | 3704608.185 | |
| 5 1998 | 1538 | 1565 | 586.57 | 937.57 | 951.43 | 627.43 | 2502 | 5121 | 7623 | 5593546.89 | 3358970.433 | |
| 6 1999 | 1538 | 1565 | 575.14 | 926.14 | 962.86 | 638.86 | 5095 | 5145 | 10240 | 8192706.4 | 4392666.851 | |
| 7 2000 | 1538 | 1565 | 591 | 942 | 947 | 623 | 523 | 5045 | 7547 | 5512429 | 2638917.793 | |
| 8 2001 | 1538 | 1565 | 591.67 | 942.67 | 946.33 | 622.33 | 2502 | 4995 | 7497 | 5476256.01 | 2340715.186 | |
| 9 2002 | 1538 | 1565 | 594.92 | 945.92 | 943.08 | 619.08 | 2502 | 5020 | 7522 | 5467367.76 | 2086532.217 | |
| 10 2003 | 1538 | 1565 | 581.6 | 932.6 | 956.4 | 632.4 | 5095 | 5145 | 10240 | 8126556 | 2769078.815 | 44768829.24 |

VENTA A TERCEROS

| AÑO | Precio de Venta / P Vta/PPL= | C°P11 | Margen | Q°Vtas. | FN Vtas°i | VP Vtas°i | VAN Vtas. |
|---------|------------------------------|--------|--------|---------|-----------|-------------|-------------|
| 1 1994 | 0.8 | 614.17 | 616.23 | 10000 | 6162300 | 5822826.18 | |
| 2 1995 | 1230.4 | 527.17 | 703.23 | 24000 | 16877520 | 14239069.09 | |
| 3 1996 | 1230.4 | 546.85 | 683.55 | 24000 | 16405200 | 12357666.56 | |
| 4 1997 | 1230.4 | 585.32 | 645.08 | 24000 | 15481920 | 10412661.24 | |
| 5 1998 | 1230.4 | 586.57 | 643.83 | 24000 | 15451920 | 9279003.723 | |
| 6 1999 | 1230.4 | 575.14 | 655.26 | 24000 | 15726240 | 8431906.353 | |
| 7 2000 | 1230.4 | 591 | 639.4 | 24000 | 15345600 | 7346267.297 | |
| 8 2001 | 1230.4 | 591.67 | 638.73 | 24000 | 15329520 | 6552294.158 | |
| 9 2002 | 1230.4 | 594.92 | 635.48 | 24000 | 15251520 | 5820495.206 | |
| 10 2003 | 1230.4 | 581.6 | 648.8 | 24000 | 15571200 | 5305799.904 | 85567989.71 |

SI Precio Venta = 80t Precio Min. Proveedor

VAN TOTAL

\$130,336,

Precio máximo para vender.

VENTA A TERCEROS

| AÑO | Precio de Venta / P Vta/PPL= | C°P11 | Margen | Q°Vtas. | FN Vtas°i | VP Vtas°i | VAN Vtas. |
|---------|------------------------------|--------|----------|---------|--------------|--------------|--------------|
| 1 1994 | 0.252543 | 614.17 | -225.759 | 10000 | -2257592.52 | -2133224.418 | |
| 2 1995 | 388.4107 | 527.17 | -138.759 | 24000 | -3330222.049 | -2809610.763 | |
| 3 1996 | 388.4107 | 546.85 | -158.439 | 24000 | -3802542.049 | -2864369.024 | |
| 4 1997 | 388.4107 | 585.32 | -196.909 | 24000 | -4725822.049 | -3178441.956 | |
| 5 1998 | 388.4107 | 586.57 | -198.159 | 24000 | -4755822.049 | -2855909.848 | |
| 6 1999 | 388.4107 | 575.14 | -186.729 | 24000 | -4481502.049 | -2402837.906 | |
| 7 2000 | 388.4107 | 591 | -202.589 | 24000 | -4862142.049 | -2327611.506 | |
| 8 2001 | 388.4107 | 591.67 | -203.259 | 24000 | -4878222.049 | -2085097.631 | |
| 9 2002 | 388.4107 | 594.92 | -206.509 | 24000 | -4956222.049 | -1891461.748 | |
| 10 2003 | 388.4107 | 581.6 | -193.189 | 24000 | -4636542.049 | -1579875.948 | -24128440.75 |

SI Precio Venta = 25.25t Precio Min. Proveedor

VAN TOTAL

\$20,640,

Este es el precio mínimo o de indiferencia para vender.

BIBLIOGRAFIA

- * "Evaluación Social de Proyectos", Ernesto Fontaine
- * "Preparación y Evaluación de Proyectos" , Nassir y Reinaldo Sapag Chain
- * "Econometría" , H. Theil
- * "Econometría" , J. Kmenta
- * "Econometría", D. Salvatore
- * "Cours de Statistique Descriptive", Gerard Calot
- * "Dirección de Mercadotecnia", Philip Kotler
- * "Administración", Hampton
- * "Fundamentos de la Administración Financiera", Van Horne

Santiago, Enero de 1994