

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA  
ELABORADORA DE ENVASES DE VIDRIO EN LA SÉPTIMA REGIÓN**

**JORGE ANTONIO GIDI YAAR  
INGENIERO EN EJECUCIÓN MECÁNICA**

**RESUMEN**

El presente informe analiza la factibilidad técnica y económica para la instalación de una fábrica de envases de vidrio en la Región del Maule. El estudio comprende cuatro partes fundamentales:

- a) Examen de las condiciones del mercado regional de envases viñeros.
- b) Aspectos técnicos, considerando tamaño del proyecto, fuentes de abastecimiento de insumos, proceso industrial, especificaciones de la planta, decisión de ubicación y costos de inversión y de producción.
- c) Financiamiento de la inversión y proyección económica y financiera.
- d) Determinación de indicadores económicos de evaluación.

Los aspectos principales de estos análisis son los siguientes:

Mercado

El estudio del mercado de envases de vidrio se ha hecho tomando como referencia la embotellación regional de vinos, que actualmente representa unos 180 millones de litros anuales de un total de 300 millones de litros producidos en la región en 1983.

Las estimaciones hechas indican que para esta capacidad de embotellación se haría necesario emplear unos 30 millones de envases diversos (unas 19.000 ton. de vidrio) entre botellas y garrafas, teniendo en cuenta el retorno y la quiebra de estas, pero sin considerar los envases existentes entre los usuarios. El mercado nacional de envases viñeros, abastecido en este momento por las empresas Cristal Chile y Cristalerías Toro, representa actualmente un volumen de 10.000 ton. de vidrio, de las cuales aproximadamente unas 1.500 ton. se destinan a la Séptima Región. Se estima que con un cese de las importaciones de botellas la oferta nacional ascendería a unas 21.000 ton., en tanto que la demanda en el país es de 28.000 ton. Considerando la oferta nacional para la Región del Maule y tomando en cuenta los envases que se mantienen circulando en el mercado (aproximadamente 4.200 ton.), la demanda insatisfecha en la

zona alcanza actualmente a unas 13.300 ton. de vidrio. Las proyecciones realizadas en cuanto a producción de vino y capacidad de embotellación regional permiten estimar que el déficit de oferta en 1987 será de - 16.600 ton. de vidrio y de 20.000 ton. en 1990. Por último, se piensa que los 2/3 del mercado regional de envases de vidrio corresponden al sector vinícola y el resto está destinado a embotellación de otros productos (bebidas, etc.).

#### Nivel de producción

La planta ha sido diseñada para una capacidad de producción bruta de 22.000 ton/año. Considerando las pérdidas que se producen en el proceso, la producción neta (vendible) alcanza a 20.000 ton. de vidrio al año en promedio, lo que significa unos 35 millones de botellas diversas.

#### Abastecimiento de insumos

La materia prima que constituye la mayor proporción de la mezcla vitrificable (alrededor del 70%) es la arena silicea. En Chile existen abundantes yacimientos de este insumo aptos para la fabricación de vidrios, de entre los cuales la mejor alternativa corresponde a un depósito ubicado cerca de Chanco, en la provincia de Cauquenes, de donde se pueden extraer arenas de muy buena calidad. Las demás materias primas nacionales se encuentran aseguradas con depósitos existentes a distancias económicas de transporte, o bien son provistas por la industria química.

Proceso industrial El proceso de producción adoptado y el equipo seleccionado corresponden a un criterio moderno de concepción de una fábrica de envases automatizada. Las diferentes etapas del proceso se llevan a cabo siguiendo una secuencia lineal que abarca las siguientes operaciones:

1.- Preparación de la mezcla: el dopaje y mezclado de las materias primas se realiza automáticamente en un recinto especial denominado planta de composición, cuyos movimientos son controlados desde una sala de mando.

2.- Fusión: esta se produce en un horno de cuba continuo, en donde la mezcla es cargada en forma automática por un extremo de la cuba y el líquido se extrae por el extremo opuesto, manteniéndose constante el nivel de vidrio fundido. El sistema de calentamiento seleccionado corresponde a generación de calor por medio de electricidad, habiéndose analizado las alternativas de fusión mediante combustibles líquidos y gaseosos.

3.- Conformado: La formación de las botellas la realizan dos máquinas moldeadoras automáticas y los envases de mayor capacidad son fabricados por un proceso semi-automático, en moldes operados neumáticamente.

4.- Recocido: la eliminación de tensiones se logra utilizando hornos de tipo túnel (archas, en los que los productos recorren zonas de temperaturas variables. La planta usará dos archas con calentamiento mediante resistencias eléctricas.

5.- Inspección y embalaje: a la salida de las archas los envases son revisados y luego colocados en un pallet que se cubre con polietileno para su almacenaje.

#### Energía

La potencia eléctrica instalada en la fábrica será de 3.200 KW, de los cuales alrededor de 2.500 KW son requeridos para el funcionamiento del horno de fusión. La planta será abastecida por el sistema interconectado de ENDESA, y el costo mensual por este concepto alcanza a - USA 70.000 considerando el consumo de todas las secciones.

Si para la calefacción del horno se usara fueloil N°5 en lugar de electricidad, esto representaría un costo de US\$ 145.000/mes, y la energía necesaria en toda la planta (petróleo y electricidad) tendría un costo de US\$ 158.000/mes.

#### Personal de la planta

La industria ocupará 152 empleados entre operarios, técnicos y administrativos.

La sección de fabricación trabaja las 24 horas del día en 3 turnos, excepto la planta de composición que emplea solo 1 turno para preparar la mezcla del día.

#### Localización

Se recomienda ubicar la planta en Talca habiéndose analizado las alternativas de Curico, Linares y Parral-.

#### Inversión

La inversión total de la planta será de US\$ 6.826.400. Las cifras en moneda local se determinaron a los precios de mercado vigentes en Junio de 1984 y la tasa de conversión considerada es de \$ 90,74/US\$ correspondiente a 1° de Junio de este mismo año.

#### Costo de producción

Para una producción de 20.000 ton/año, el costo unitario total por tonelada de vidrio vendido tiene un valor de US\$ 275,29.

#### Construcción del proyecto

Se estima que es necesario un tiempo de 2 años y 5 meses para la ejecución del proyecto, a contar del momento que empieza el estudio de factibilidad final.

#### Financiamiento de la inversión

El proyecto se financia con un crédito CORFO por US\$ 3.000.000 a 8 años plazo, 7% de interés anual y 48 meses de gracia.

El resto será financiado con aportes de capital por US\$ 4.250.000, cifra que considera eventuales imprevistos.

#### Precio de Venta

Se propone vender a US\$ 352 la tonelada de vidrio. Este valor corresponde a un 20% menos que el precio de mercado actual (US\$ 440/ton).

#### Estados de operación

Para un periodo de 11,5 años de funcionamiento, las utilidades netas son siempre positivas, excepto para el primer medio año, con un valor promedio de US\$ 931.730 anuales.

#### Estados de caja

Considerando la total cancelación del crédito CORFO, los dividendos a los accionistas y todos los gastos de ejecución y operación de la fábrica, el balance

acumulado de las fuentes y usos de fondos para un periodo de 14 años arroja un saldo de caja de US\$ 8.064.000, en que US\$ 5.889.000 corresponden a depreciaciones acumuladas. Luego el saldo neto resulta de US\$ 2.175.000 que podrían reinvertirse o dividirse entre los accionistas.

#### Punto de equilibrio

Para el nivel de producción de 20.000 ton/ año y a un precio de US\$ 352/ton de vidrio, el punto de equilibrio alcanza al 62,3% de la capacidad instalada (12.460 ton).

#### Evaluación

Teniendo en cuenta el precio del producto estipulado más atrás, los resultados que se obtienen son los siguientes:

|  |                  |
|--|------------------|
| Valor actual de los beneficios netos : | US\$ 771.300     |
| Tasa interna de retorno                | 14,3%            |
| Razón de beneficios a costos           | 1,024            |
| Recuperación del capital               | 7 años y 4 meses |
| Rentabilidad                           | 13,65% Anual     |