



FRD.UTN

UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
NACIONAL
FACULTAD
REGIONAL
DELTA

CAPÍTULO 03

Capacidad de Planta

Producción de Ácido Tereftálico Purificado

ÍNDICE

03. Capacidad de Planta 2

 03.1 Evaluación de prefactibilidad económica..... 2

 03.1.1 Ganancia Bruta 2

 03.2 Capacidad estimada de planta 3

 03.3 Executive summary 6

03. Capacidad de Planta

03.1 Evaluación de prefactibilidad económica

Los estudios de prefactibilidad son un análisis de la fase inicial de un posible proyecto. Este suele ofrecer una visión general del mismo, las necesidades de capital, los principales retos y otra información que se considera importante para el proceso de toma de decisiones.

03.1.1 Ganancia Bruta

El objetivo es determinar de manera preliminar si el proyecto será o no rentable. Se calcula el costo de materias primas requeridas para la producción de 1 tonelada de producto.

Por cada mol de p-xileno se obtiene un mol de ácido tereftálico.

- $M_{r_{p\text{-xileno}}} = 106,16 \text{ g/mol}$
 - $M_{r_{PTA}} = 166,13 \text{ g/mol}$
 - $M_{r_{O_2}} = 32 \text{ g/mol}$
- Para 1000 kg de ácido tereftálico se requieren 652,06 kg de p-xileno.
 - Para 1000 kg de ácido tereftálico se requieren 577,86 kg de oxígeno.

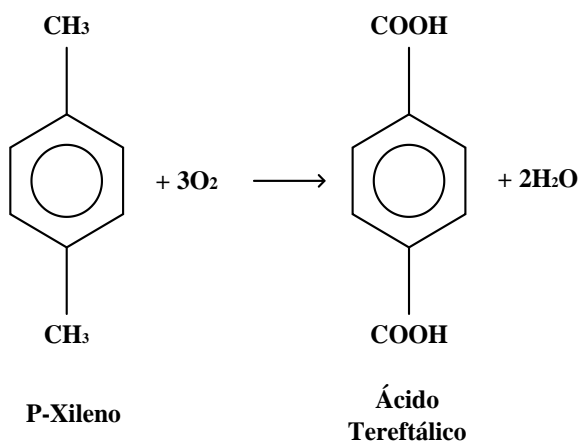


Ilustración 03.1-1: Reacción de oxidación de p-xileno para obtener Ácido Tereftálico. Fuente: Elaboración propia.

Los precios de materia prima y el precio de venta a considerar son:

- El precio del p-xileno obtenido de Trade Map es: 0,428 USD/kg.
- El precio de venta de ácido tereftálico obtenido del INDEC es: 0,759 USD/kg.
- El precio del oxígeno obtenido de la Empresa Praxair es de: 0,112 USD/kg.

Resulta así que el costo de materia prima es de:

Costos en materia prima = 0,428 USD/kg. 652,06 kg + 0.112 USD/kg. 577,86kg= 343,802 USD

Para la base de cálculo considerada se obtendría:

Ganancia bruta = 0,759 USD/kgPTA. 1000 kg PTA= 759 USD

Ganancia neta = 759 USD – (343,802 USD) = 415,2 USD

% Ganancia bruta = 415,2 USD / 759 USD. 100%

% Ganancia bruta = 54,7%

03.2 Capacidad estimada de planta

En esta sección se tiene por objetivo obtener la capacidad de la planta de nuestro proyecto. Para esto, se tiene que calcular el punto de equilibrio, que es el punto que indica la capacidad mínima que debe tener la planta. En este punto se igualan los costos y las ventas. De ahí en adelante las ventas serán siempre mayores que los costos de producción.

Para comenzar partimos de una capacidad estimada de 150.000 toneladas de ácido tereftálico. Se toma este valor porque es el valor aproximado que nuestro cliente DAK Americas consume en la actualidad.

Se calcula la cantidad de materia prima necesaria para la producción de 150.000 toneladas de ácido tereftálico a partir de la reacción química de oxidación y teniendo en cuenta un 98% de rendimiento.

Por estequiometría, por cada mol de ácido tereftálico producido se requiere un mol de p-xileno y 3 moles de oxígeno (con un 15% de exceso). Para calcular el punto de equilibrio no se tienen en cuenta los catalizadores.

- Masa molar del ácido tereftálico ($C_8H_6O_4$) = 166,13 g/mol
- Masa molar del p-xileno (C_8H_{10}) = 106,16 g/mol
- Masa molar del oxígeno (O_2) = 32 g/mol

$$Masa\ de\ C_8H_{10}\ necesaria = 150000\ tn \frac{106,16\ \frac{g}{mol}}{166,13\ \frac{g}{mol}} \frac{1}{98\%} = 98000\ tn$$

$$Masa\ de\ C_8H_{10}\ necesaria = 98000\ tn$$

$$Masa\ de\ O_2\ necesaria = 150000\ tn \frac{32\ \frac{g}{mol}}{166,13\ \frac{g}{mol}} \frac{1}{98\%} 1,15 = 100000\ tn$$

$$Masa\ de\ O_2\ necesaria = 100000\ tn$$

- Costo de p-xileno (C_8H_{10}) = 0,428 kU\$/tn
- Costo de oxígeno (O_2) = 0,112 kU\$/tn
- Precio de venta de ácido tereftálico ($C_8H_6O_4$) = 0,759 kU\$/tn
- Se considera que un 50% del costo total del producto se asigna a la materia prima

$$Costo\ C_8H_{10} = 98000\ tn \cdot 0,428\ \frac{kU\$}{tn} = 41944\ kU\$$$

$$Costo\ O_2 = 100000\ tn \cdot 0,112\ \frac{kU\$}{tn} = 11200\ kU\$$$

$$Costo\ total\ materia\ prima = 11200\ kU\$ + 41944\ kU\$$$

$$Costo\ total\ materia\ prima = 53144\ kU\$$$

Por lo tanto, el costo total de producción será:

$$Costo\ total\ de\ producción = 2 \cdot 53144\ kU\$ = 106288\ kU\$$$

$$\text{Costo total de producción} = 106288 \text{ kU\$}$$

Del libro de estimación de costos en proyectos de ingeniería se obtiene que:

- El 70% del costo total del producto se asigna a costos directos de producción
- El 20% del costo total del producto se asigna a gastos fijos
- El 10% del costo total del producto se asigna a gastos generales

Entonces, en resumen, quedaría

	kU\$/tn	Importe [kU\$]
Costo de p-xileno [U\$/tn]	0,428	41944
Costo de oxígeno [U\$/tn]	0,112	11200
Costos directos de producción	0,496	74401,6
Gastos fijos	0,142	21257,6
Gastos generales	0,071	10628,8
Costo total producción	0,709	106288

Precio de Venta	kU\$/tn	Importe [kU\$]
	0,759	113850

Tabla 03.2-1: Estimación de costos de producción. Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, el margen que queda es de $113850 \text{ kU\$} - 106288 \text{ kU\$} = 7562 \text{ kU\$}$.

Finalmente, se arma una tabla con el valor de costos y ventas para distintos valores de toneladas y se grafican las rectas de costos vs capacidad y ventas vs capacidad. Donde interceptan las rectas se encuentra el punto de equilibrio.

Capacidad [tn]	Venta [kU\$]	Costo [kU\$]
0	0	31886,4
30000	22770	46766,72
60000	45540	61646,04
90000	68310	76527,36
120000	91080	91407,68
121246	92026	92026
150000	113850	106288
180000	136620	121168,32
210000	159390	136048,64
225000	170775	143488,8

Tabla 03.2-2: Valores de Costos y Venta según Capacidad Instalada. Fuente: Elaboración propia.

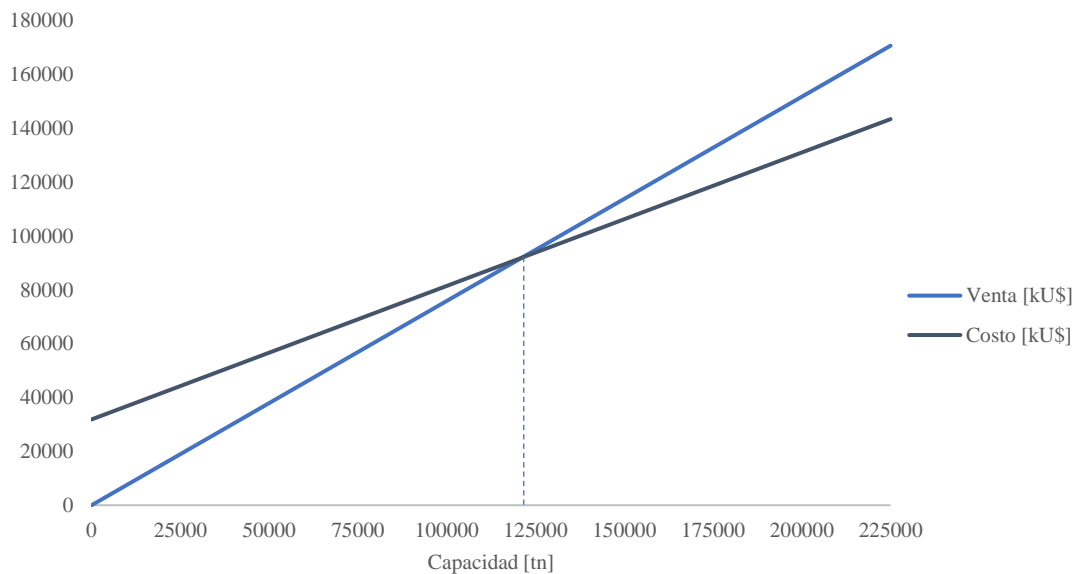


Ilustración 03.2-2: Estimación del punto de equilibrio. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, como las 150000 toneladas estimadas al principio superan la capacidad mínima, es posible instalar una planta de esta capacidad.

03.3 Executive summary

- i.* Se obtiene un porcentaje de ganancia bruta del 54,7%. Supera el mínimo recomendado que es 30%.
- ii.* Estimamos una capacidad de planta de 150000 tn/año.