



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



FACULTAD DE
INGENIERÍA

Universidad de la República

Marzo de 2018

DISEÑO DE UNA PLANTA DE
FABRICACIÓN DE

EMULSIONES POLIMÉRICAS

PARA LA INDUSTRIA DE ADHESIVOS Y
PINTURAS EN BASEACUOSA

INGENIERÍA QUÍMICA
PROYECTO INDUSTRIAL
Informe final

Docentes guía:
Ing. Quím. Darío Huelmo
Ing. Quím. Mónica Loustaunau

Alejandro Castro
Manuel Díaz
Daniela Gómez
Nicolas Pellegrino
Ignacio Zurano

Resumen ejecutivo

El presente documento consiste en una evaluación de carácter técnico, comercial, económico y financiero sobre la instalación de una fábrica productora de emulsiones poliméricas para la industria de adhesivos y pinturas en base acuosa.

El mercado global cada vez más tiende a volcarse a tecnologías amigables con el medio ambiente. La polimerización en emulsión de base acuosa posee altas velocidades de reacción además de alcanzar grandes pesos moleculares sin la necesidad de recurrir a solventes orgánicos. Disminuir la emisión de compuestos orgánicos volátiles a la atmósfera colabora a reducir la formación de oxidantes fotoquímicos en esta.

Los productos más demandados según estudios de mercado, y a los que se dedicará a producir este proyecto, serán emulsiones polivinílicas, estireno-acríticas y acrílicas. Las industrias que demandan estas formulaciones son principalmente las de elaboración de pinturas base acuosa, y las de adhesivos para papelería y madera. En particular este emprendimiento proveerá emulsiones al mercado uruguayo de forma directa y a los restantes integrantes del MERCOSUR a través de intermediarios instalados en dichos países.

El procedimiento de preferencia para la fabricación de los productos buscados es la polimerización en emulsión mediante reactores fed-batch. El mismo consta del agregado controlado de monómeros, en una proporción específica, a una premezcla que se encuentra a una temperatura óptima de 80°C conformada por iniciador de reacción, agente tensoactivo y agua previamente desionizada y desinfectada. Finalmente se acondiciona el producto, según su especificación, con el agregado de biocidas y reguladores de pH. La reacción de polimerización es fuertemente exotérmica y por lo tanto requiere que los reactores sean refrigerados por un sistema que incluye chillers y torres de refrigeración.

La ubicación seleccionada para el emprendimiento será en un predio de 13 hectáreas en el departamento de Montevideo sobre Camino Pettirossi, la obra civil ocupará aproximadamente 2.800 m². Se elige esta ubicación por ser un lugar estratégico en cuanto a la accesibilidad de la ruta 102 tanto hacia el interior del país como hacia el puerto de Montevideo.

En la actualidad, a nivel nacional, existe una única empresa que manufactura estos productos y los comercializa tanto en el mercado regional como en el interno. Por lo que la implementación del presente proyecto dará una alternativa tanto a nivel nacional como internacional.

La forma jurídica más adecuada para este proyecto es la de Sociedad Anónima. Para llevar a cabo el proyecto se estima una inversión inicial de aproximadamente 7.500.000 USD, la cual abarca la adquisición del terreno, obra civil, materias primas para el comienzo de la producción, equipos y salarios. El proyecto generará 20 puestos de trabajo directos.

La demanda de emulsiones poliméricas del MERCOSUR es de 260 mil toneladas anuales, de las cuales se desglosan en 81 mil toneladas anuales de emulsiones poliméricas para pinturas, 26 mil toneladas anuales de emulsiones poliméricas como adhesivo de madera y 152 mil toneladas anuales de emulsiones poliméricas como adhesivo para papelería. Se aspira a lograr el 5 % para los dos primeros productos y 1% para el restante, lo que totaliza 6900 toneladas anuales de producto a vender, de las cuales se aspira captar 3400 toneladas el primer año hasta llegar a las 6900 toneladas del décimo.

Los costos de fabricación al décimo año van desde 1.217 a 1.422 USD/Ton para la emulsión más barata y más cara respectivamente y precios de venta que van desde 1.700 a 2.200 USD/Ton, se obtienen ingresos por venta de USD 14,3 millones con un costo de producción de USD 8,6 millones. Estas proyecciones se lograrán inicialmente con dos módulos

productivos de 10 toneladas de capacidad cada uno, instalando un tercer módulo al cierre del séptimo año.

Se evaluó el proyecto con inversión de capital propio y mixto. Para la opción de capital propio se obtuvo una TIR de 25% y una VAN de USD 14,3 millones. Para la opción de capital mixto, se contará con un préstamo del 50% a pagar a 10 años con una tasa de interés del 7% y un periodo de gracia de un año. Con este préstamo se obtuvo una TIR de 41% y una VAN de USD 23,5 millones. Para ambos tipos de inversión el período de repago está comprendido entre tres y cinco años, aproximadamente.

Desde el punto de vista económico-financiero, ambas situaciones son rentables teniendo utilidades positivas desde el primer año. Aunque desde el punto de vista de la seguridad, no se considera seguro frente a situaciones adversas. Para la suba del 25% del valor de las materias primas, resultan en valores de TIR de 8% y 16% para capital propio y mixto respectivamente mientras que disminuciones del 15% de los valores de venta provocan valores de TIR de 5% y 11% respectivamente.

En el primer año los valores de punto de equilibrio son de 1.400 y 2.000 toneladas para capital propio y mixto respectivamente, siendo 3.400 toneladas la cantidad producida. Para el décimo año la producción alcanza 6.900 toneladas y los puntos de equilibrio son de 1.300 y 1.700 toneladas para capital propio y mixto respectivamente.

Cualitativamente, para obtener un buen rédito económico es crucial conocer el mercado internacional de monómeros, para adquirirlos al menor precio posible. También es importante tener presente el tamaño de los competidores que están en el rubro, existiendo la posibilidad de que tomen una postura agresiva de ventas.

De acuerdo con el estudio de impacto ambiental realizado, se concluye que el mismo tiene bajo nivel de riesgo, minimizando el mismo con medidas básicas de prevención. A la vez, el posible impacto sobre el ambiente se considera mitigable.

Se puede concluir que este proyecto es de viable técnica, ambiental, comercial, económica y financieramente además de ser de interés para el inversor, la institución financiera y el estado.