



# PLANTA DE PRODUCCIÓ D'ÀCID FÒRMIC

## PROJECTE DE FINAL DE CARRERA

## GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA

**ACME**  
**chemicals**

Guillermo Bachiller Pérez

Paula Gómez Lorente

Jordi Andreu Morales Tapia

Jaume Rota i Sariol

David Torrent Herrero

Tutor: Marc Peris

Cerdanyola del Vallès, Juny 2016



# **Volum III**

## **Índex:**

9- Manual de càlcul

10- Diagrames i plànols

11- Bibliografia

**Annex**

## Annex: Ampliació i possibles millores

|                                                |   |
|------------------------------------------------|---|
| A1- Millores al procés de producció .....      | 1 |
| A2- Aprofitament energètic.....                | 2 |
| A3- Instal·lació d'un grup de cogeneració..... | 2 |
| A4-Generació de matèries primeres.....         | 3 |

## Annex: Ampliació i possibles millores

En aquest apartat s'expliquen les ampliacions i possibles millores que s'han pensat després de realitzar el treball, les quals ha estat impossible canviar per falta de temps. Durant el projecte, sempre s'ha considerat que es realitzava la millor opció, però un cop acabat, i veient com s'anaven obtenint els resultats, s'ha anat deduint possibles millores en les infraestructures i en el desenvolupament del procés.

En quant a les possibles ampliacions que es poden dur a terme, només caldria incrementar el nombre d'equips que s'han instal·lat, proporcionant d'aquesta manera un augment en la producció anual d'àcid fòrmic i conseqüentment un augment en els beneficis de l'empresa. Tenint en compte les possibles millores que es podrien implementar, aquestes vindrien relacionades amb el fet de realitzar un canvi en la base del procés per tal d'afavorir les reaccions, separacions i fins i tot les destil·lacions, obtenint d'aquesta manera un augment en la purificació i en la quantitat de producte sense haver d'utilitzar tants reactius.

### A1- Millores al procés de producció

Tal i com s'ha comentat al *Capítol 1: Especificacions del projecte, Apartat 1.7.11: Millores*, les possibles millores que es podrien implementar en la producció d'àcid fòrmic realitzada per *ACME Chemicals* seria instal·lar una nova columna de destil·lació extractiva (C504) al buit, per tal de separar amb més eficàcia el DMF de l'àcid fòrmic. Realitzar aquesta variació suposaria un augment del cost de producció, però seria a expenses d'una separació més acurada i ideal, on s'augmentaria el grau de purificació fins a un 5% tal i com s'ha dit en el *Capítol 1*.

Una altra possible millora seria la de canviar certs reactius per tal de millorar l'eficàcia que aquests presenten en la reacció, com podria ser utilitzar metòxid de potassi enlloc de metòxid de sodi. Aquest canvi suposaria una millora, ja que el metòxid de potassi és més soluble que el metòxid de sodi dissolt en el metil formiat. A més, el metòxid de potassi presenta un augment en quant a la velocitat de reacció del metil formiat.

Pel que fa a la primera reacció, la que utilitza un reactor de bombolleig, s'ha pensat en dissenyar un reactor amb una sortida de gas, la qual es recircularà cap al mateix reactor, per tal d'aprofitar el cabal de monòxid de carboni introduït. Al desenvolupar aquesta millora, s'evitaria haver de tractar mitjançant separadors vapor-líquid i la columna d'absorció el monòxid utilitzat, reduint d'aquesta manera el capital invertit en quant a reactius.

Cal destacar que aquesta hipotètica millora no és del tot viable, ja que la sortida de líquid de producte podria contenir una proporció, encara que sigui mínima, de monòxid de carboni, el qual ha de ser tractat sí o sí abans d'introduir el corrent a la C-202.

### A2- Aprofitament energètic

Alguns corrents es podrien aprofitar per a escalfar altres corrents de procés i d'aquesta manera estalviar en el consum de serveis con ara vapor d'aigua i gas natural. L'aprofitament energètic també suposaria que la despesa econòmica fos menor. L'equip d'ACME Chemicals, s'ha plantejat la manera d'estudiar com es podria aprofitar el corrent d'aigua de refrigeració del bescanviador de la columna E-203. En aquests moments aquest corrent es retorna als *chillers* on es tornarà a refredar. L'objectiu seria utilitzar aquest corrent com a aigua refrigerant pel bescanviador E-202.

Pel que fa als corrents de vapor dels *reboilers*, al sortir condensats a 174°C s'envien a les torres de refrigeració. En un futur es vol aprofitar aquesta energia per escalfar els bescanviadors de la planta.

Per últim es podria estudiar si a l'espai on esta construïda la planta seria rentable la implementació d'una granja solar. Una granja solar consisteix en la instal·lació d'un grup elevat de plaques fotovoltaiques, de manera que part de l'energia consumida de la planta sigui generada per aquestes.

Les plaques fotovoltaiques es poden instal·lar a la zona destinada a ampliacions o en les teulades i zones on la captació solar sigui eficient.

### A3- Instal·lació d'un grup de cogeneració

La cogeneració és el procés pel qual s'obté energia elèctrica a la vegada que es genera energia tèrmica, ja sigui calor o fred. Si es genera tant calor com fred i a més energia elèctrica s'anomena trigeneració. Per dur a terme aquesta millora caldria incorporar turbines, dinamos o motors tèrmics per a la generació de l'electricitat.

#### A4-Generació de matèries primeres

Una millora que es pot realitzar és la construcció i operació d'una subplanta en la que es generarien les matèries primeres per al procés de producció d'àcid fòrmic . Això comportaria una reducció dels costos derivats de la compra de matèries primeres així com una reducció de la dependència de proveïdors externs d'aquests productes.

Per realitzar aquesta millora, es necessari un estudi de mercat de les proximitats de la planta, per veure si alguna planta del voltant disposa d'un residu que en la nostra empresa es pugui utilitzar com a matèria primera.