



Ethylox

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÓXIDO DE ETILENO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Sandra Aliaga Molina
Agustina Domínguez Cresci
Alejandro Lozano Correyero
Carla Martínez Castillo
Albert Mestre Escoda
Jon Ander Sanchiz Urbieta

Tutor: Josep Anton Torà



Ethylox

SUMARIO

PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ÓXIDO DE ETILENO

UAB

Universitat Autònoma de Barcelona



**escola
d'enginyeria**

AGRADECIMIENTOS

Después de muchos meses de trabajo, de muchas horas delante de pantallas y hojas de cálculo, de reuniones, de obstáculos y de objetivos cumplidos, damos por finalizado el trabajo de fin de grado que tanto hemos cuidado, organizado e incluso odiado.

Esto es el fin de un proyecto en equipo, un proyecto realizado en plena pandemia mundial y aunque las circunstancias no hayan sido las mejores, estamos muy agradecidos a nuestro tutor por la paciencia, ayudas y todos los consejos que nos han dado la dirección correcta para seguir caminando por el mejor recorrido.

Además, aparte de agradecer el apoyo a nuestro tutor, queremos dar las gracias a todos los familiares y amigos que han estado a nuestro lado día a día, que nos han ayudado a no tirar la toalla, y que nos han motivado a persistir y a seguir adelante.

La realización de este trabajo nos ha ayudado a comprender nuestro futuro como ingenieros químicos. También, a visualizar cada bache sin dificultades e intentar arreglarlos con el aprendizaje adquirido estos últimos años en la facultad.

Este proyecto nos ha servido como reflexión, ya que con esfuerzo, dedicación y cooperación hemos comprobado que todo es posible. Por eso, aparte de realizar un trabajo extenso y largo, hemos comprendido que crear una planta química no es un trabajo fácil, que hay muchas horas de estudio, de investigación, de protocolos, leyes y normas, que se tienen que seguir para poder construir una planta química con la máxima seguridad posible, y poder así garantizar el bienestar de los trabajadores y medio ambiente.

Con este último capítulo, cerramos la puerta a un camino que nos ha regalado momentos de frustración, de satisfacción, de aprendizajes, de estrés y de mucho orgullo. Han sido unos años complicados, de hincar codos y muchas horas de estudio, pero lo mejor ha sido tener a compañeros y profesores que han estado motivándonos diariamente, a pesar de esos momentos en los que no veíamos la salida.

Por último, queremos dejar claro que esta experiencia no la vamos a olvidar nunca, porque 2020 ha sido alegría, entrega y evolución, pero al mismo tiempo, ha sido un año histórico que ha marcado un antes y un después en todos nosotros. Y por eso, cerramos esta etapa sin dejar de recordar que, si luchamos por lo que queremos, la recompensa siempre será buena.

SUMARIO DEL PROYECTO

CAPÍTULO 1: ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

- 1.1 DEFINICIÓN DEL PROYECTO
- 1.2 CARACTERÍSTICAS DE REACTIVOS Y PRODUCTO
- 1.3 DESCRIPCIÓN PROCESO DE PRODUCCIÓN
- 1.4 CONSTITUCIÓN DE LA PLANTA
- 1.5 SERVICIOS DE PLANTA
- 1.6 BALANCE DE MATERIA
- 1.7 PLANIFICACIÓN TEMPORAL
- 1.8 REFERENCIAS

CAPÍTULO 2: EQUIPOS

- 2.1 INTRODUCCIÓN
- 2.2 DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS
- 2.3 LISTADO DE EQUIPOS
- 2.4 HOJA DE ESPECIFICACIONES
- 2.5 REFERENCIAS

CAPÍTULO 3: CONTROL E INSTRUMENTACIÓN

- 3.1 INTRODUCCIÓN
- 3.2 CONCEPTOS Y DEFINICIONES BÁSICAS
- 3.3 SISTEMA DE CONTROL
- 3.4 INSTRUMENTACIÓN DE LA PLANTA
- 3.5 LISTADO DE LAZOS DE CONTROL

3.6 LISTADO DE INSTRUMENTACIÓN

3.7 DESCRIPCIÓN Y DIAGRAMAS DE LOS LAZOS DE CONTROL

3.8 REFERENCIAS

CAPÍTULO 4: TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS

4.1 INTRODUCCIÓN

4.2 TUBERÍAS

4.3 VÁLVULAS

4.4 BOMBAS

4.5 COMPRESORES Y EXPANSORES

4.6 ACCESORIOS

4.7 REFERENCIAS

CAPÍTULO 5: SEGURIDAD E HIGIENE

5.1 INTRODUCCIÓN

5.2 PRINCIPALES RIESGOS EN LA INDUSTRIA

5.3 SUSTANCIAS EN PLANTA

5.4 SEÑALIZACIÓN

5.5 SERVICIO HIGIÉNICO Y LOCALES DE DESCANSO

5.6 OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO

5.7 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S)

5.8 ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

5.9 SÍNTOMAS, PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

5.10 ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

- 5.11 ANÁLISIS DE RIESGO-HAZOP
- 5.12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- 5.13 PLAN DE EMERGENCIA
- 5.14 PREVENCIÓN DE RIESGO LABORAL
- 5.15 SIMULACIÓN EN CASO DE EXPLOSIÓN
- 5.16 COORDINACIÓN EMPRESARIAL
- 5.17 MANTENIMIENTO PREVENTIVO
- 5.18 APÉNDICE
- 5.19 REFERENCIAS

CAPÍTULO 6: MEDIO AMBIENTE

- 6.1 INDUSTRIA QUÍMICA Y MEDIO AMBIENTE
- 6.2 MARCO LEGAL
- 6.3 INSTRUMENTOS OBLIGATORIOS
- 6.4 INSTRUMENTOS VOLUNTARIOS
- 6.5 EMISIONES Y TRATAMIENTO EFLUENTES
- 6.6 REFERENCIAS

CAPÍTULO 7: EVALUACIÓN ECONÓMICA

- 7.1 INTRODUCCIÓN
- 7.2 ESTUDIO DE MERCADO
- 7.3 ESTIMACIÓN DE LA INVERSIÓN INICIAL
- 7.4 ESTIMACIÓN DE LOS COSTES DE PRODUCCIÓN
- 7.5 ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS

7.6 RENTABILIDAD DE LA PLANTA

7.7 CONCLUSIÓN

7.8 REFERENCIAS

CAPÍTULO 8: PUESTA EN MARCHA

8.1 INTRODUCCIÓN

8.2 ACCIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA

8.3 PUESTA EN MARCHA DESDE CERO

8.4 PARADA DE LA PLANTA PLANIFICADA

8.5 PARADA DE EMERGENCIA DE LA PLANTA

8.6 APÉNDICE

8.7 REFERENCIAS

CAPÍTULO 9: OPERACIÓN EN PLANTA

9.1 INTRODUCCIÓN

9.2 OPERACIÓN POR ÁREAS

CAPÍTULO 10: DIAGRAMAS Y PLANOS

CAPÍTULO 11: MANUAL DE CÁLCULOS

11.1 INTRODUCCIÓN

11.2 DISEÑO DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE ÓXIDO DE ETILENO

11.3 INTERCAMBIADORES DE TUBO Y CARCASA

11.4 DISEÑO DEL REACTOR

11.5 DISEÑO DE LA COLUMNA DE DESTILACIÓN CR-401

11.6 DISEÑO DE LA COLUMNA DE DESTILACIÓN CD-501

11.7 TANQUES DE CONDENSADO

11.8 DISEÑO DE LA COLUMNA DE ABSORCIÓN CA-301

11.9 DISEÑO DE LA COLUMNA DE ABSORCIÓN CA-401

11.10 DISEÑO DE LA COLUMNA DE ABSORCIÓN C1-501

11.11 DISEÑO DE LA COLUMNA DE DESORCIÓN

11.12 DISEÑO DE LA COLUMNA FLASH

11.13 SERVICIOS

11.14 REFERENCIAS

CAPÍTULO 12: AMPLIACIONES Y MEJORAS

12.1 INTRODUCCIÓN

12.2 MEJORAS

12.3 AMPLIACIONES