

PLANTA DE PRODUCCIÓ DE FORMALDEHID A PARTIR DE METANOL

GRAU D'ENGINYERIA QUÍMICA



Hugo Cortés Ramos
Laura Carrizosa Romero
Máximo Rodrigo Esquivel Silva
Marta Lorente Puerto
David Piqueras Díaz
Loris Tao Ribreau Soulier
Tutor: Josep Anton Torà

PLANTA DE PRODUCCIÓ DE FORMALDEHID A PARTIR DE METANOL

GRAU D'ENGINYERIA QUÍMICA

0. SUMARI



En primer lloc, vull expressar el meu més sincer agraïment als meus pares, pel seu suport incondicional, per haver estat sempre al meu costat i per acompanyar-me en cada etapa d'aquest camí. Gràcies també als meus germans i a la meva germana petita, pel seu afecte, la seva paciència i per ser una part fonamental de la meva vida.

També vull donar les gràcies als meus amics, perquè sense ells aquest recorregut hauria estat molt més difícil. Gràcies pels moments compartits, per les paraules d'ànim i per ser-hi presents tant en els bons moments com en els més complicats.

Als meus companys de classe i a totes les persones que han format part de la meva etapa universitària, gràcies per haver compartit amb mi aprenentatges, esforços, experiències i records que m'acompanyaran sempre. En especial, vull agrair als meus companys de grup el treball, la implicació i el compromís durant la realització d'aquest projecte.

Així mateix, vull expressar el meu agraïment al nostre tutor, Josep Anton Torà, així com a tots els professors i tutors que m'han guiat durant aquests anys. Gràcies per la vostra dedicació, per transmetre els vostres coneixements i per contribuir a la meva formació acadèmica i personal.

Finalment, vull agrair-me a mi mateix no haver-me rendit, haver continuat endavant malgrat les dificultats i haver aconseguit arribar fins a la línia de meta. Avui estic a un pas de graduar-me, i aquest treball representa no només el final d'una etapa, sinó també l'esforç, la constància i el creixement viscuts durant aquests anys.

A tots vosaltres, gràcies.

En primer lloc, els meus agraïments van a la meva família per donar-me suport en tot moment en aquesta etapa plena de obstacles. Sense ells, res d'això hagués sigut possible.

Als meus amics, que també han sigut un pilar indispensable, que sense ells tot hauria sigut molt més complicat. Gràcies per tots els bons moments, que mai oblidaré i trobaré molt a faltar.

Als meus companys de projecte, que gràcies al esforç i implicació de tots hem pogut portar aquest treball fins al final. Ha estat un plaer compartir amb vosaltres aquesta última etapa de la carrera.

Per últim, m'agradaria agrair-me a mi mateix per no rendir-me, haver superat tots els reptes que m'he trobat en aquest camí i haver continuat avançant malgrat els dubtes, els errors i els moments d'incertesa.

*Als meus pares,
per deixar-me volar sempre. Per creure en mi en tot moment i recordar-me qui soc. Perquè és
fàcil ser valenta quan sé que esteu al meu costat. En tot això també hi ha molt de vosaltres;
heu estat un suport incondicional durant tot aquest camí. Soc qui soc gràcies a vosaltres.*

*Al meu germà,
per ensenyar-me que cal treure forces d'on sembla que ja no en queden i que sempre hi ha un
motiu per lluitar i seguir endavant. Gràcies per deixar-me aprendre tant de tu.*

*A la meva àvia Maria,
per totes les espelmes abans de cada examen i per ser aquest impuls que m'ha fet continuar
sense opció a rendir-me. Gràcies per confiar en mi quan ni jo mateixa ho feia i per cuidar-me
cada dia, sempre. Sé la il·lusió i l'orgull que això suposa per a tu.*

*A la meva àvia Antonia,
la meva inspiració, encara que ja no sigui aquí. Sempre t'he sentit amb mi i m'has acompanyat
amb molta força durant aquests quatre anys. Gràcies per deixar-me sentir-te i no deixar-me
sola. Sé que estaries molt orgullosa d'aquest camí.*

*A la meva família i amics,
gràcies per regalar-me tants records i per haver format part d'aquesta etapa. Sempre m'he
sentit acompanyada, fins i tot en els moments en què més perduda estava. Gràcies per celebrar
els meus èxits com si també fossin vostres.*

*Als meus companys de classe,
Gràcies per deixar-me viure tants moments dins i fora de la universitat. Han sigut anys de molts
esforços però han sigut més fàcils al vostre costat.*

*I, en especial, a Guillem,
perquè aquest camí sense tu no hauria estat el mateix. Mai em vas deixar tirar la tovallola i
sempre vas confiar en mi i en el meu futur. Gràcies per haver estat un dels meus grans suports
durant aquests anys i en els moments més difícils que he viscut.*

*Als meus companys de projecte, al nostre tutor i a tots els professors que m'han acompanyat
durant aquests anys,
gràcies per la dedicació, l'esforç i per haver-me permès aprendre tant al llarg d'aquesta etapa.*

*A totes aquelles persones especials que m'han acompanyat amb amor i m'han impulsat a ser
millor.*

I, per últim, i el més important, a mi. Per no rendir-me mai.

Els meus primers agraïments van dirigits a la meva família, especialment als meus pares, a la meva germana i a la seva parella. Gràcies per ser sempre al meu costat, per donar-me suport en cada etapa i per confiar en mi sempre. Tot el que he aconseguit fins avui ha estat possible, en gran part, gràcies a vosaltres i als valors que m'heu transmès des de petit.

També vull donar les gràcies als amics que he fet durant la carrera. Heu convertit aquests anys en una experiència molt millor, compartint moments, esforços i moltes hores dins i fora de la universitat. M'emporto amistats, records i experiències que recordaré sempre, i que han fet que aquesta etapa sigui molt més especial.

Als meus companys de pis, gràcies per aguantar-me cada dia i per fer que em sentís com a casa. Compartir tants moments amb vosaltres ha fet que els dies bons fossin encara millors i que els més complicats es portessin molt millor. Sens dubte, heu estat una part important d'aquests anys.

També vull agrair al professorat del grau tota la dedicació, el temps i els coneixements que ens han transmès al llarg de la carrera. En especial, al nostre tutor, Josep Anton, per la seva orientació, disponibilitat i ajuda durant el desenvolupament d'aquest projecte.

Als meus companys de projecte, gràcies per la implicació, el compromís i totes les hores dedicades. Aquest treball és el resultat de l'esforç conjunt de tots nosaltres, i ha estat un privilegi compartir aquesta última etapa de la carrera amb un equip tan treballador.

Finalment, vull agrair-me a mi mateix haver arribat fins aquí. Han estat anys de treball, esforç i constància, amb moments bons i d'altres més difícils. Mirant enrere, em sento orgullós de no haver-me rendit, d'haver superat els obstacles que han anat apareixent pel camí i d'haver arribat al final d'aquesta etapa que recordaré per sempre.

Àvia, germana i mama, gràcies per fer-ho possible, tot el que aconsegueixo és gràcies a vosaltres, no tinc vida per poder tornar-vos el que feu per mi. M'heu sostingut durant quatre anys amb moments molt difícils en els quals he sigut insuportable però gràcies a vosaltres que sou la meva energia he pogut sortir endavant. Gràcies per confiar en mi fins i tot quan jo no ho feia. Us estimo infinit, sou la meva vida.

Al meu padastre, sempre que ho he necessitat has estat i mai ens has deixat sol, gràcies per fer allò que no havies de fer però que sempre has fet.

Amics, també sou la meva família, vosaltres també heu fet que lluiti quan semblava que hi era impossible. A tots els plans que he renunciat per dedicar-li temps a la carrera, ara puc dir que ha merescut la pena.

Als meu grup del treball, tal com indica la paraula, hem sigut un grup i hem remat a la mateixa direcció a pesar de les dificultats que es van presentar al llarg dels mesos. Mai hagués imaginat que seria tan fàcil treballar amb vosaltres. Ens mereixem una bona celebració i tot el que ens depara el futur.

Als companys de classe, heu fet d'una etapa molt difícil una de les millors etapes de la meva vida. Em quedaria només amb tots els bons moments, viatges i somriures però el que més ens ha unit ha sigut l'esforç, els dies de treball i tots els difícils moments que hem superat junts . Estic segur que el nostre camí no es separa aquí.

Per finalitzar, a mi i al meu cap per no abandonar mai . Mai tornaré a dir que no puc i que no serveixo. Estic segur que aconseguiré tot el que em proposi.

Gràcies a tots els professors que treballen per vocació i que ens han ajudat al llarg dels quatre anys. Falta molta gent com vosaltres. Moltes gràcies Josep.

En primer lloc, vull donar les gràcies a tota la meva família, perquè gràcies a vosaltres soc la persona que soc avui i puc estar orgullosa d'haver arribat fins aquí.

Mama i papa, gràcies per estar sempre al meu costat, per fer tot el possible perquè sigui feliç i estigui bé. No hi ha cap dia que no ho doneu tot per nosaltres. Gràcies per creure sempre en mi i per donar-me suport en cada pas que he fet.

Àvia, gràcies per l'amor i l'afecte tan especial que només tu em pots donar. Mai oblidaré la sort que he tingut de créixer amb tu i de tenir-te present en tants records de la meva infància.

A la meva germana, gràcies per ser l'alegria de casa i del meu dia a dia. No sé què faria sense tu. Espero continuar creixent al teu costat i compartir una vida plena de moments juntes.

També vull donar les gràcies als meus tiets. Sempre recordaré que, quan era petita, em dèieu que aconseguiria tot allò que em proposés. Pot semblar una frase senzilla, però va fer que sempre confiés en mi mateixa i trobés la força per lluitar pels meus objectius.

Si avui soc aquí, en part és gràcies a vosaltres per haver-me fet creure que era capaç d'aconseguir-ho.

Gràcies també a les meves amigues, que m'han acompanyat durant tots aquests anys de carrera. Hem compartit rialles, moments molt bons i també dies difícils, i sempre heu estat al meu costat ajudant-me a continuar endavant.

També vull agrair a totes aquelles persones que, encara que avui ja no hi siguin, han format part d'alguna etapa important de la meva vida durant aquests anys. Em quedo amb els bons records i amb tot el que hem compartit.

Gràcies als professors i, especialment, al nostre tutor, Josep Anton, per guiar-nos durant aquesta última etapa de la carrera i per donar-nos el vostre suport. Finalment, gràcies als meus companys per fer possible aquest treball i per haver fet que tot aquest procés fos molt més agradable. Gràcies per convertir aquest projecte en un bon record i en una manera bonica de tancar aquesta etapa.

I, per últim, gràcies a mi mateixa. Per demostrar-me tot el que soc capaç de fer, per l'esforç que he posat durant aquests anys i per no rendir-me. Si miro enrere i veig la persona que era fa quatre anys i la que soc avui, només puc sentir-me orgullosa.

Orgullosa del camí que he recorregut, de la persona en què m'he convertit i de tot el que he treballat per aconseguir arribar fins aquí.

Gràcies a tots.

Capítol 1: Especificacions

- 1.1 Definició del projecte
- 1.2 Característiques dels compostos implicats en el procés
- 1.3 Obtenció de formaldehid
- 1.4 Descripció del procés
- 1.5 Especificacions i necessitats dels serveis de planta
- 1.6 Construcció de la planta
- 1.7 Plantilla de treballadors i departaments
- 1.8 Planificació temporal
- 1.9 Bibliografia

Capítol 2: Equips

- 2.1 Introducció
- 2.2 Nomenclatura i Simbologia
- 2.3 Descripció d'equips
- 2.4 Llistat d'equips
- 2.5 Fulls d'especificacions
- 2.6 Bibliografia

Capítol 3: Control i Instrumentació

- 3.1 Introducció al control i instrumentació
- 3.2 Nomenclatura i Simbologia dels sistemes de control
- 3.3 Arquitectura de control
- 3.4 Instrumentació de la planta
- 3.5 Llistat dels llaços de control de la planta
- 3.6 Llistat de la instrumentació de la planta
- 3.7 Descripció i diagrama dels llaços de control
- 3.8 Bibliografia

Capítol 4: Canonades, Vàlvules, Bombes i Accessoris

- 4. Canonades, transport, bombes, compressors, vàlvules i accessoris
- 4.1. Canonades i criteris de disseny
- 4.2. Bombes i compressors
- 4.3. Vàlvules
- 4.4. Accessoris
- 4.5 Bibliografia

Capítol 5: Seguretat i Higiene

- 5.1. Introducció
- 5.2. Substàncies químiques
- 5.3. Emmagatzematge de productes químics
- 5.4. Senyalització
- 5.5. Higiene
- 5.6. Equips de protecció individual (EPI)
- 5.7. Primers auxilis
- 5.8. Seguretat i salut
- 5.9. Classificació dels riscos industrials
- 5.10. Riscos específics de la planta MF
- 5.11. Seguretat de la planta
- 5.12. Anàlisi de riscos (HAZOP)
- 5.13. Referències bibliogràfiques

Capítol 6: Medi Ambient

- 6.1 Introducció
- 6.2 Instruments obligatoris i/o de l'administració
- 6.3 Gestió ambiental
- 6.4 Contaminació acústica
- 6.5 Contaminació lumínica
- 6.6 Avaluació de l'impacte ambiental (EIA)
- 6.7 Programa de Vigilància Ambiental (PVA)
- 6.8 Residus sòlids industrials i el seu tractament
- 6.9 Emissions gasoses
- 6.10 Bibliografia

Capítol 7: Valoració Econòmica

- 7.1 Introducció
- 7.2 Estudi de mercat
- 7.3 Forma jurídica de l'empresa
- 7.4 Inversió inicial
- 7.5 Bibliografia

Capítol 8: Posada en Marxa

- 8.1 Introducció
- 8.2 Accions prèvies
- 8.3 Posada en marxa des de zero
- 8.4 Parada planificada
- 8.5 Parada d'emergència
- 8.6 Bibliografia

Capítol 9: Operació en Planta

- 9.1 Introducció
- 9.2 Departaments de la planta
- 9.3 Operació per àrees
- 9.4 Bibliografia

Capítol 10: Plànols

- 10.1 Introducció
- 10.2 Llegenda i Simbologia
- 10.3 Diagrama del procés
- 10.4 P&ID de les àrees
- 10.5 Diagrames d'implementació ...

Capítol 11: Manual de Càlcul

- 11.1 Introducció
- 11.2 Balanç de matèria
- 11.3 Disseny tancs emmagatzematge
- 11.4 Disseny Reactor
- 11.5 Disseny Columna d'Absorció
- 11.6 Disseny Bescanviador de calor
- 11.7 Disseny del Air Cooler
- 11.8 Disseny dels Mescladors
- 11.9 Disseny del chiller
- 11.10 Disseny de la torre de refrigeració
- 11.11 Disseny dels Escalfadors Elèctrics
- 11.12 Bibliografia