



PLANTA DE PRODUCCIÓ D'UREA

PROJECTE DE FI DE GRAU
Enginyeria Química

Karla Maytte Benavides Guillen

Marc Boix Fonoll

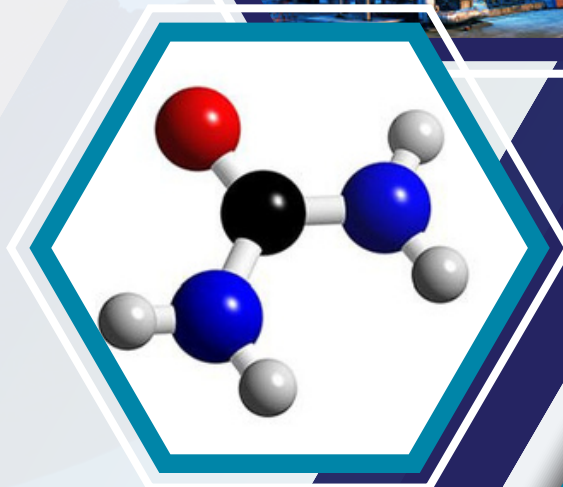
Aleix Fernandez Parra

Lorena García Arnaiz

Sergi Gil Sorribes

Silvia Montseny Milan

Tutor: Rafael Bosch Palacios
Juny 2024



UAB

Universitat Autònoma de Barcelona

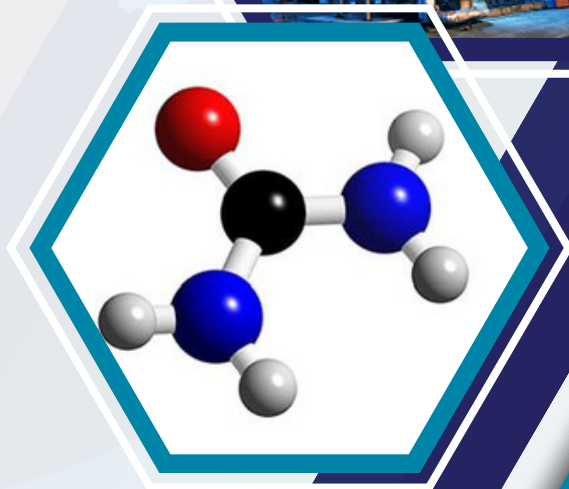
e escola
d'enginyeria



PLANTA DE PRODUCCIÓ D'UREA

PROJECTE DE FI DE GRAU
Enginyeria Química

CAPÍTOL 9. OPERACIÓ EN PLANTA



Índex

9. Operació de planta.....	2
9.1. Introducció.....	2
9.2. Departaments de la planta.....	2
9.2.1. Departament d'Enginyeria	6
9.2.2. Departament d'Investigació i Desenvolupament (I+D)	6
9.2.3. Departament de Producció.....	6
9.2.4. Departament de Manteniment	6
9.2.5. Departament de Control de Qualitat	7
9.2.6. Departament de Seguretat, Salut i Medi Ambient (HSE)	7
9.2.7. Departament de Recursos Humans	7
9.2.8. Departament Administratiu	7
9.2.9. Departament Financer.....	8
9.2.10. Departament de vendes i màrqueting.....	8
9.3. Personal de planta	8
9.4. Operacions de la planta per àrees	9
9.4.1. Àrea 100. Emmagatzematge de reactius	9
9.4.2. Àrea 200. Reacció	10
9.4.3. Àrea 300. Recirculació.....	11
9.4.4. Àrea 400. Evaporació.....	11
9.4.5. Àrea 500. Desorció i hidròlisis.....	12
9.4.6. Àrea 600. Llit fluïditzat i granulació.....	13
9.4.7. Àrea 700. Sala de control.....	13
9.4.8. Àrea 800. Serveis i manteniment	14
9.4.9. Àrea 900. Zona de càrrega i descàrrega	14
9.4.10. Àrea 1000. Oficines i laboratoris	15
9.4.11. Àrea 1100. Àrea contra incendis.....	16
9.4.12. Àrea 1200. Emmagatzematge de productes.....	17
9.4.13. Àrea 1300. Aparcament	17
9.4.14. Àrea 1400. Tractament de residus	17
9.4.15. Àrea 1500. EDAR	18
9.4.16. Àrea 1600. Vestuaris.....	18
9.5. Bibliografia	19

9. Operació de planta

9.1. Introducció

La fase d'operació de la planta comença immediatament després d'haver completat la posada en marxa. En aquest moment, el procés ha assolit una estabilitat suficient per permetre un funcionament continu sota condicions controlades.

Tot i que la planta està altament automatitzada, això no implica una mínima intervenció humana durant l'operació. Tant la tecnologia automatitzada com el personal han de treballar conjuntament de manera eficient. Això requereix una comunicació constant entre els departaments tècnics i els operaris a planta per garantir una operativa diària eficient.

En aquest apartat es tractaran aspectes essencials per garantir el funcionament diari eficient de la planta. Un punt fonamental és l'organització dels torns de treball, que assegura una gestió i distribució adequada de les tasques diàries quan la planta estigui operativa a ple rendiment. Es detallarà totes les àrees de la planta, especificant les principals tasques que s'hi duran a terme i identificant el personal que formarà part de cada una d'aquestes àrees.

Per assegurar una cobertura òptima durant cada jornada laboral, es dissenyen torns de treball amb rotacions i horaris clarament establerts. Abans de l'inici de les operacions, es creen calendaris laborals que estableixin els torns de cada treballador, assegurant que tots els departaments funcionin adequadament amb el personal necessari.

9.2. Departaments de la planta

Els departaments d'una planta són estructures fonamentals que garanteixen el funcionament ordenat i eficient de les seves operacions. Cada departament té un conjunt específic de responsabilitats i tasques que contribueixen al conjunt de la producció, des de la supervisió dels processos tècnics fins a la gestió del personal i els recursos.

Aquestes divisions no només asseguren que la planta compleixi amb els objectius de producció i qualitat, sinó que també mantenen un àmbit de treball segur i ben organitzat. Els departaments treballen de manera coordinada per abordar els desafiaments diaris, millorar contínuament els processos i innovar en resposta a les necessitats del mercat.

Per aquest motiu el calendari laboral, els torns i els horaris es definiran tenint en compte les tasques de cada departament, els objectius establerts i la càrrega de treball, sempre respectant el conveni del sector químic.

El personal de la planta Ureka consta de 137 treballadors en total repartits pels diferents departaments de la planta. El funcionament de la planta serà regit pel Director de Planta, el qual serà reportat per cada responsable de departament de l'empresa. Cadascun d'aquests departaments serà dirigit per un Cap de Departament. Per sota del Cap de Departament, diversos treballadors que treballaran segons dos règims diferents: torn partit o torn rotatiu amb una jornada laboral de 8 hores diàries.^[1]

Torn partit:

Els treballadors assignats al torn partit inclouen el Director de planta, el Departament d'Enginyeria, el Departament d'Investigació i Desenvolupament (I+D), el Departament de Seguretat, Salut i Medi Ambient (HSE), el Departament de Recursos Humans, el Departament Administratiu, el Departament Financer i el Departament de producció només en funcions administratives o de planificació.

El torn partit és un horari de treball en què la jornada laboral es divideix en dues parts, separades per una pausa per dinar.

Els horaris del torn partit està distribuït en:

- Matí: de 8:00 a 13:00
- Pausa per dinar: de 13:00 a 14:00
- Tarda: de 14:00 a 17:00

Aquest tipus de torn permet als treballadors tenir un descans més llarg a migdia, generalment per dinar, i continuar la seva jornada laboral després de la pausa.

Torn rotatiu:

Els treballadors assignats al torn rotatiu són del Departament de Producció, Departament de Manteniment i el Departament de Qualitat.

Aquest torn és un sistema en què els treballadors canvien d'horari de treball de manera periòdica, sovint seguint un cicle que pot incloure torns de matí, tarda i nit.

Això assegura que la planta pugui operar les 24 hores del dia.

Els horaris dels torns estan distribuïts en:

- Torn de matí: de 6:00 a 14:00
- Torn de tarda: de 14:00 a 22:00
- Torn de nit: de 22:00 a 6:00

Els treballadors seguiran un model de quatre torns amb un cicle de treball de 6 dies intercalant les rotacions de matí, tarda i nit amb un torn de dos dies de descans.^[2]

A continuació, a la Taula 1 es mostren els horaris laborals que segueixen els treballadors de l'horari rotatiu durant un mes de 31 dies.

Taula 1. Horari de torn rotatiu

Torn	Maig																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Matí	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T2
Tarda	T3	T3	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T4	T4	T4
Nit	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T2	T2	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3
Descans	T4	T4	T3	T3	T2	T2	T1	T1	T4	T4	T3	T3	T2	T2	T1	T1	T4	T4	T3	T3	T2	T2	T1	T1	T4	T4	T3	T3	T2	T2	T1

Taula 2. Llegenda horari treballadors torn rotatiu

Torn 1	
Torn 2	
Torn 3	
Torn 4	

9.2.1. Departament d'Enginyeria

El departament d'enginyeria té com a funció principal desenvolupar i implementar solucions tècniques per millorar els processos de producció. Les seves responsabilitats inclouen el disseny, la construcció i manteniment dels sistemes de producció, el desenvolupament de nous processos i tecnologies, l'optimització dels recursos energètics i la gestió de projectes d'innovació que poden aportar avantatges competitius a la planta.

9.2.2. Departament d'Investigació i Desenvolupament (I+D)

El departament de I+D és l'encarregat d'innovar i millorar els productes i processos de la planta. Les seves responsabilitats inclouen el desenvolupament de nous productes, la millora dels existents, la investigació de noves tecnologies i la gestió de projectes de recerca que poden portar a avanços significatius en la capacitat de producció i la qualitat dels productes.

9.2.3. Departament de Producció

El departament de producció té la funció principal de gestionar i supervisar el procés de fabricació dels productes. Les seves responsabilitats inclouen la coordinació de les operacions diàries, el seguiment de la producció, l'assegurament de la qualitat del producte, el manteniment dels equips de producció i l'optimització dels processos per millorar l'eficiència i la productivitat.

9.2.4. Departament de Manteniment

El departament de manteniment té la responsabilitat d'assegurar el bon funcionament dels equips i instal·lacions. Això comporta la programació i execució de tasques de manteniment preventiu i correctiu, la gestió de reparacions, el manteniment dels registres d'equips i la implementació de millores contínues per prolongar la vida útil dels equips, garantint així la continuïtat de les operacions.

A més de les tasques de manteniment, també gestionen els recanvis i estocs, especialment de les peces que tenen més probabilitat de ser substituïdes.

9.2.5. Departament de Control de Qualitat

El departament de control de qualitat s'encarrega d'assegurar que els productes compleixin amb els estàndards de qualitat establerts. Això implica la realització d'inspeccions i proves, el control de qualitat en diferents etapes de la producció, la gestió de certificacions i normatives, i la resolució de problemes de qualitat.

9.2.6. Departament de Seguretat, Salut i Medi Ambient (HSE)

El departament de seguretat, salut i medi ambient garanteix un entorn de treball segur i sostenible. Les seves funcions inclouen la implementació de protocols de seguretat, la formació en seguretat laboral, la gestió de residus generats per la planta, el compliment de les normatives mediambientals i estar preparats per respondre a qualsevol emergència que pugui sorgir.

9.2.7. Departament de Recursos Humans

El departament de recursos humans gestiona tot el personal de la planta i treballa per fomentar un bon ambient de treball. Aquest departament s'encarrega del reclutament i selecció del personal, la formació i desenvolupament professional dels treballadors, la gestió de la nòmina i beneficis i l'aplicació de les polítiques laborals, assegurant que tots els empleats estiguin motivats i ben preparats per les seves tasques.

9.2.8. Departament Administratiu

El departament administratiu proporciona suport a les operacions diàries de la planta. Això implica la gestió de la documentació, el suport a altres departaments, l'organització de reunions i esdeveniments i s'encarreguen de l'administració general, assegurant que tot funcioni de manera fluida i eficient.

9.2.9. Departament Financer

El departament financer té la funció de gestionar els recursos financers de la planta. Això inclou el control de pressupostos, l'anàlisi de costos, la gestió dels comptes a pagar i cobrar, la preparació d'informes financers i la planificació financera, garantint que la planta mantingui una salut financera sòlida.

9.2.10. Departament de vendes i màrqueting

Aquest departament tindrà l'àrea encarregada de la gestió de la venda d'urea granulada i el màrqueting de l'empresa. Aquesta àrea també s'ocupa de fer que el producte sigui més atractiu segons la situació del mercat i de distribuir-lo en el moment oportú, en la forma, quantitat i qualitat adequades, i a un preu competitiu.

9.3. Personal de planta

En cada torn s'ha establert el nombre de personal necessari, que es dedica a diferents tasques que es detallaran més endavant. Hi ha tres torns (T1, T2, T3 i T4) que cada 6 dies roten.

Operaris

El nombre d'operaris que es requereix de manera permanent a la planta és de 24, per tant, cada torn ha de tenir aquest nombre.

Manteniment

5 persones del personal de manteniment encarregades dels serveis de planta, les canonades i vàlvules així com les bombes i possibles avaries en els equips.

Laboratoris

6 treballadors encarregats del control de qualitat del producte així com la recerca de millores en el producte a comercialitzar.

Oficines

6 treballadors encarregats del departament de vendes, màrqueting, recursos humans i enginyeria.

Control i Control d'accés

4 treballadors permanents en el control de tots els llaços de control de la planta i 2 en el control d'accés.

9.4. Operacions de la planta per àrees

En aquesta secció s'explicarà de forma general, algunes de les operacions més importants que es realitzaran en cada àrea de la planta i s'especificaran les tasques d'operació, supervisió i control.

9.4.1. Àrea 100. Emmagatzematge de reactius

L'àrea 100 és la zona d'emmagatzematge de reactius. En aquesta àrea es troben tancs criogènics per al diòxid de carboni i l'amoníac anhidre.

Aquests tancs garanteixen el subministrament dels reactius principals del procés, en cas de produir-se algun problema en el subministrament dels reactius que arriben per canonades a la planta.

Els tancs d'emmagatzematge es carreguen utilitzant camions cisterna, aquests s'ubiquen a l'àrea 900, zona de càrrega i descàrrega.

❖ Operació:

- Recepció i inspecció de reactius entrants per verificar la seva integritat i conformitat amb les especificacions.
- Emmagatzematge dels reactius en els llocs designats, seguint les normes de seguretat i les condicions d'emmagatzematge adequades.
- Preparació i dispensació dels reactius requerits segons les ordres de producció i les quantitats necessàries.
- Supervisió de la capacitat dels tancs i reposició dels reactius quan sigui necessari.
- Registre i actualització d'inventari.
- Comprovació periòdica de l'estat físic dels tancs per a detectar danys o fuites.

❖ Supervisió:

- Inspecció regular dels tancs per garantir la seguretat i integritat dels reactius emmagatzemats.
- Verificació regular de les existències d'estoc i la gestió dels registres d'inventari per mantenir un control adequat dels reactius.
- Coordinació amb els proveïdors per a la recepció i reposició de reactius.
- Revisió periòdica de les vàlvules i dels tubs de càrrega i descàrrega.

❖ Control:

- Control de la temperatura, pressió i de nivell dels tancs.
- Implementació de mesures de seguretat i contingència per a emergències.

9.4.2. Àrea 200. Reacció

La zona de reacció és una àrea crucial en el procés, on es realitza la transformació dels reactius en urea. Aquesta àrea consta d'un sistema de reactors interconnectats, cadascuna amb un paper crucial en la transformació de les matèries primeres cap al producte final, urea.

El procés comença en el reactor de formació del carbamat d'amoni, on l'amoníac i el diòxid de carboni es combinen en un ambient controlat mitjançant una reacció química exotèrmica que genera carbamat d'amoni i allibera calor.

El carbamat d'amoni generat en el primer reactor passa a un segon reactor, on es produeix una reacció de deshidratació. En aquest procés, el carbamat d'amoni es descompon en urea i aigua.

A més dels reactors, hi ha altres equips que participen en aquesta àrea com l'scrubber, l'stripper, separador, condensador, compressors i bombes.

La zona de reacció està ubicada de manera estratègica, a prop de la sala de control.

❖ Operació:

- Preparació i mesura precisa dels reactius necessaris per a cada reacció segons les especificacions del procés.
- Supervisió del procés de les reaccions, realitzant mostrejos periòdics per garantir la qualitat del producte i registrant les observacions rellevants.

❖ Supervisió:

- Monitoratge constant dels paràmetres de reacció.
- Ajustaments necessaris durant el procés per mantenir l'eficiència.

- Inspecció regular dels equips de reacció.
- ❖ Control:
 - Verificació de les condicions de seguretat durant la reacció.
 - Control dels paràmetres de reacció.

9.4.3. Àrea 300. Recirculació

En aquesta zona es busca recircular la quantitat més gran de reactius i subproductes de la reacció per purificar la urea.

Aquesta zona està ubicada en contacte amb la zona de reacció, facilitant una connexió fluida entre les diferents etapes del procés.

- ❖ Operació:
 - Gestió del flux de materials recirculats.
 - Manteniment de les bombes i altres equips de recirculació.
 - Assegurament del correcte funcionament de les vàlvules i conductors.
- ❖ Supervisió:
 - Monitoratge del flux i pressió dels fluids.
 - Inspecció regular dels sistemes de recirculació.
- ❖ Control:
 - Control dels paràmetres del procés.

9.4.4. Àrea 400. Evaporació

L'objectiu de l'àrea 400 és concentrar la solució d'urea. La urea dissolta en aigua passa pel pre-evaporador i l'evaporador final, on s'evapora l'aigua per deixar la urea en estat líquid. Aquest procés ajuda a obtenir una concentració desitjada d'urea.

L'àrea està ubicada just al costat de l'àrea 300 per facilitar la continuïtat del procés.

- ❖ Operació:
 - Supervisió dels equips d'evaporació per mantenir el rendiment òptim.
 - Realització d'anàlisis per assegurar la correcta concentració dels productes.

- ❖ Supervisió:
 - Monitoratge constant dels paràmetres del procés d'evaporació.
 - Inspecció regular dels equips per prevenir avaries.
- ❖ Control:
 - Control del procés d'evaporació.

9.4.5. Àrea 500. Desorció i hidròlisis

La zona 500 és important per la recuperació de reactius i la purificació de la urea.

El desorbidor té un rol essencial en la recuperació de l'amoníac de la solució líquida, reutilitzant-lo al procés per millorar l'eficiència i reduir el consum de matèries primeres. Mitjançant la transferència de calor i l'evaporació selectiva, l'amoníac es separa de la solució líquida. Aquest procés implica escalfar la solució amb vapor calent a través d'un intercanviador de calor, facilitant l'evaporació de l'amoníac, que és elevat cap a la part superior del desorbidor mentre l'aigua roman a la solució líquida al fons.

L'hidrolitzador té com a objectiu descompondre la urea amb l'addició d'aigua, especialment quan aquesta ha passat a estat gas durant el procés. Aquest equip permet recuperar amoníac i diòxid de carboni per reutilitzar-los en el procés, optimitzant l'eficiència i reduint el consum de matèries primeres.

Aquesta zona està ubicada a continuació de la zona 400.

- ❖ Operació:
 - Gestió dels processos de desorció i hidròlisi.
 - Prendre mostres dels reactius i del producte.
- ❖ Supervisió:
 - Monitoratge dels processos.
 - Inspecció dels equips de desorció i hidròlisi.
- ❖ Control:
 - Control dels paràmetres del procés.

9.4.6. Àrea 600. Llit fluïditzat i granulació

En aquesta zona es produeix la formació de grànuls d'urea mitjançant el procés de granulació. Aquesta àrea juga un paper clau en l'obtenció de la urea amb una mida i forma adequada.

Aquesta zona està ubicada justa a continuació de la zona 500.

❖ Operació:

- Ajustar, operar i configurar els equips del procés.
- Realitzar proves i anàlisis del producte final per assegurar que compleix amb les especificacions requerides.

❖ Supervisió:

- Monitoratge del procés.
- Inspecció regular dels equips.

❖ Control:

- Control dels paràmetres del procés.

9.4.7. Àrea 700. Sala de control

L'àrea 700 és el centre neurològic de la planta de producció d'urea, on es troben els sistemes avançats de monitoratge i control que supervisen els processos de producció.

El personal de la sala de control és responsable de supervisar els paràmetres dels processos, identificar qualsevol desviació i prendre les accions correctes necessàries per garantir un funcionament òptim i segur de la planta.

❖ Operació:

- Monitoratge continu dels paràmetres dels processos de la planta.
- Realitzar ajustos en els paràmetres d'operació a través de la interfase del sistema de control.
- Detectar i respondre ràpidament a les alarmes del sistema, identificant i resolent les causes.
- Documentar qualsevol incident, alarma o esdeveniment inusual en el sistema.
- Comprovar que tots els sistemes de seguretat estiguin actius i funcionin correctament.

- ❖ Supervisió:
 - Supervisar el funcionament dels equips.
 - Revisió periòdica del correcte funcionament i actualització dels sistemes de control.
- ❖ Control:
 - Implementació de protocols de seguretat i manteniment dels sistemes de control.
 - Control de tots els paràmetres dels processos de la planta.

9.4.8. Àrea 800. Serveis i manteniment

L'àrea 800 és responsable de garantir el funcionament continu i eficient de tots els equips i instal·lacions de la planta. Això inclou el manteniment preventiu i correctiu de la maquinària, així com la gestió dels subministraments energètics i de serveis auxiliars.

- ❖ Operació:
 - Dur a terme inspeccions, lubricacions, ajustaments i substitucions de components.
 - Reparar o substituir peces defectuoses i assegurar el correcte funcionament dels equips.
 - Assegurar que totes les eines estiguin en bon estat de funcionament i calibrades.
 - Realitzar anàlisis epidemiològiques de la torre de refrigeració i mesures correctives.
 - Neteja del filtre d'aire comprimit i de la descalcificadora.
- ❖ Supervisió:
 - Planificar i realitzar activitats de manteniment preventiu.
 - Identificar i diagnosticar possibles problemes en els equips de la planta.
 - Revisió de les purgues de la torre de refrigeració.
 - Supervisió de l'estat de tots els equips de servei.
- ❖ Control:
 - Control dels paràmetres dels equips de la zona de servei.
 - Control de l'inventari de recanvis i materials necessaris per al manteniment, assegurant la disponibilitat de peces crítiques.

9.4.9. Àrea 900. Zona de càrrega i descàrrega

La zona de càrrega i descàrrega és on s'efectuen les operacions de moviment de matèries primeres i productes finals. Aquí es gestionen les operacions de càrrega de camions amb urea granulada i la descàrrega de reactius com l'amoníac i el diòxid de carboni amb camions cisterna.

❖ Operació:

- Realitzar les operacions de càrrega i descàrrega de materials i productes utilitzant equips adequats.
- Registrar les entrades i sortides de materials en els sistemes de gestió corresponents per mantenir un inventari actualitzat.
- Mantenir la zona neta i ordenada per prevenir accidents i millorar l'eficiència operativa.

❖ Supervisió:

- Comprovació de la documentació de transport per assegurar que coincideixi amb els materials rebuts o enviats.
- Inspecció periòdica del correcte funcionament dels equips.
- Supervisar que les operacions es compleixin dins dels temps establerts.
- Verificar l'estat dels materials i productes durant la càrrega i descàrrega.

❖ Control:

- Control dels horaris de les operacions de càrrega i descàrrega.
- Control de l'inventari per assegurar disponibilitat de reactius i evitar excessos o ruptures d'estoc.

9.4.10. Àrea 1000. Oficines i laboratoris

L'àrea 1000 és l'àrea d'oficines i laboratoris, aquests comparteixen espai en el mateix edifici. Aquest edifici està separat de la zona de producció i emmagatzematge per raons de seguretat.

L'àrea d'oficines és l'espai dedicat a la gestió administrativa de la planta, mentre que l'àrea de laboratoris és el lloc on es realitzen proves, anàlisis i controls de qualitat de les matèries primeres, intermedis del procés i productes finals. A més, els laboratoris també realitzen tasques de recerca i desenvolupament per millorar els processos i productes de la planta.

Operació:

- Gestió administrativa de la planta, incloent-hi la gestió de personal, finances i altres tasques administratives.
- Realització d'anàlisis de matèries primeres, intermedis i productes finals per assegurar la qualitat dels productes.
- Tasques de recerca i desenvolupament.

- ❖ Supervisió:
 - Comprovació, revisió i calibració dels instruments del laboratori.
- ❖ Control:
 - Mantenir un inventari dels materials i reactius necessaris per a les operacions de laboratori i les anàlisis de mostres.
 - Control de les proves que s'estan duent a terme.

9.4.11. Àrea 1100. Àrea contra incendis

L'àrea contra incendis de la planta inclou una bassa d'emmagatzematge d'aigua, la qual està preparada per subministrar aigua al sistema contra incendis de tota la planta en cas d'una situació d'emergència. També hi ha bombes que mouen l'aigua cap als llocs on és necessària per apagar el foc.

En aquesta zona es troben equips de protecció personal i respiració autònoma, llestos per ser utilitzats en cas d'una situació d'emergència relacionada amb incendis. Aquests equips són molt importants per mantenir segur el personal i per fer front als incendis.

- ❖ Operació:
 - Coordinar amb els equips de resposta d'emergència i amb els serveis de bombers locals per assegurar una resposta eficaç en cas d'incendi.
 - Establir procediments d'evacuació clars i practicar simulacres d'incendis periòdics per garantir que el personal estigui preparat per actuar en cas d'emergència.
- ❖ Supervisió:
 - Verificar que les sortides d'emergència estiguin sense obstacles i accessibles en tot moment.
 - Realitzar inspeccions regulars dels equips contra incendis i assegurar-se que tots estan en perfectes condicions.
 - Revisió i manteniment periòdic del funcionament dels diferents sistemes contra incendis de la planta.
- ❖ Control:
 - Fer avaluacions periòdiques de riscos per identificar possibles vulnerabilitats i prendre mesures per mitigar-les.
 - Control de les alarmes contra incendis.

9.4.12. Àrea 1200. Emmagatzematge de productes

La zona d'emmagatzematge del producte final és l'última fase del procés, on el producte final acabar és emmagatzemat en una sèrie de tancs fins a la seva comercialització.

- ❖ Operació:
 - Carregar els productes als camions de manera segura i eficient.
- ❖ Supervisió:
 - Inspecció regular dels tancs per garantir la seguretat i integritat del producte final.
 - Verificació de l'estoc del producte.
 - Supervisar la instrumentació que intervé en l'emmagatzematge com en la descàrrega del producte.
- ❖ Control:
 - Control del nivell de producte final dins els tancs.

9.4.13. Àrea 1300. Aparcament

L'àrea d'aparcament és un valor afegit de l'empresa per als treballadors que es desplacen amb vehicle propi. Aquest espai està destinat per als vehicles dels empleats i visitants de l'empresa.

Un cop l'usuari ha aparcats el vehicle, pot accedir directament des de l'àrea d'aparcaments als vestuaris i a les oficines de la planta.

- ❖ Operació:
 - Manteniment de l'àrea d'aparcament.
- ❖ Supervisió:
 - Inspecció regular de les condicions de l'àrea.
 - Verificar el sistema d'il·luminació.
- ❖ Control:
 - Control de l'accés i sortida dels vehicles per garantir la seguretat.

9.4.14. Àrea 1400. Tractament de residus

L'àrea de tractament de residus és on es gestionen els residus generats a la planta amb l'objectiu de minimitzar l'impacte ambiental i assegurar una gestió sostenible dels residus. Això inclou el tractament de residus sòlids, líquids i gasosos per complir amb les normatives ambientals.

En aquesta àrea s'executen diverses tasques, com ara la segregació, classificació i emmagatzematge dels diferents tipus de residus generats.

9.4.15. Àrea 1500. EDAR

La zona de l'EDAR tracta les aigües residuals generades per la planta, mitjançant processos i sistemes especialitzats, s'eliminen les impureses i contaminants presents en les aigües residuals per aconseguir que es compleixin els estàndards mediambientals i puguin ser descarregades o reutilitzades de manera segura.

L'estació depuradora d'aigües residuals utilitza tecnologies avançades de tractament d'aigües, com la separació de sòlids, la decantació, la filtració i la desinfecció per eliminar contaminants presents en les aigües residuals. Un cop finalitzat el tractament, les aigües residuals tractades poden ser abocades al sistema de clavegueram municipal, reutilitzades a la planta o gestionades a través d'un servei de gestió extern en cas que les aigües residuals no compleixin amb els estàndards mediambientals.

❖ Operació:

- Monitorar contínuament els paràmetres clau del procés de tractament d'aigües residuals.
- Recollir i analitzar mostres d'aigua en diferents punts del procés per assegurar el compliment dels estàndards mediambientals.
- Gestionar el procés de tractament de fangs.

❖ Supervisió:

- Operar, mantenir i realitzar tasques de neteja i manteniment preventiu dels equips.

9.4.16. Àrea 1600. Vestuaris

La zona de vestuaris proporciona als empleats un espai per canviar-se de roba i preparar-se per al treball. Aquesta àrea inclou dutxes, armaris personals i zones de descans per assegurar que el personal tingui instal·lacions adequades per a la seva comoditat i higiene.

9.5. Bibliografia

[1] Studocu. (s. f.). *Organizacion y gestion en industrias quimicas - Organización y gestión en industrias químicas* - Studocu.

<https://www.studocu.com/nl-be/document/go-school-voor-buitengewoon-secundair-onderwijs-vilaket/topics-in-economics-and-environment/organizacion-y-gestion-en-industrias-quimicas/69860664>

[2] Gamarra, G. (2024, 3 junio). *Qué son los patrones de turnos rotativos y cómo gestionarlos*. Factorial.

<https://factorialhr.es/blog/patrones-turnos-rotativos/>