

**Projecte final de carrera
Enginyeria Química
2006 - 2007**

Planta de producció d'àcid acètic

Impact

Volum III



**Universitat Autònoma
de Barcelona**

**Noé Agudo Cantero
Sergi Fernández Vegas
David Guillén Suarez
Gerard Carles Montlleó Fanés
Mireia Moretones Caballero**

6. MEDI AMBIENT

ÍNDEX

6.1. INTRODUCCIÓ

6.2. SISTEMES DE GESTIÓ AMBIENTAL, SGA

6.2.1. NORMATIVA ISO-14001:2004

6.2.2. REGLAMENT EMAS 761/2001

6.3. CONTAMINACIÓ

6.3.1. CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA

6.3.2. CONTAMINACIÓ D'AIGÜES

6.3.3. CONTAMINACIÓ PER RESIDUS SÒLIDS

6.3.4. CONTAMINACIÓ ACÚSTICA

6.3.5. CONTAMINACIÓ LUMÍNICA

6.4. RESIDUS INDUSTRIALS

6.4.1. GENERACIÓ I TRACTAMENT DE LA PROBLEMÀTICA DELS RESIDUS

6.4.2. GESTIÓ DE RESIDUS

6.4.3. MINIMITZACIÓ DE RESIDUS

6.5. ESTUDI I AVALUACIÓ DEL IMPACTE AMBIENTAL DE LA PLANTA

6.5.1. RESIDUS SÒLIDS

6.5.2. EFLUENTS LÍQUIDS

6.5.3. EFLUENTS GASOSOS

6.6. TRACTAMENT DE GASOS

6.6.1. INCINERACIÓ TÈRMICA

6.6.1.1. AVANTATGES DE LA INCINERACIÓ

6.6.1.2. INCONVENIENTS DE LA INCINERACIÓ

6.6.1.3. DISSENY DE LA INCINERADORA

6.6.1.4. CARACTERÍSTIQUES FUNCIONALS DE LA INCINERADORA

6.6.1.4.1. GASOS D'ENTRADA

6.6.1.4.2. GASOS DE SORTIDA

6.6.1.4.3. AIRE

6.6.1.4.3.1. AIRE DE COMBUSTIÓ

6.6.1.4.3.2. NECESSITATS D'AIRE

6.6.1.4.4. DIMENSIONS I PARÀMETRES D'OPERACIÓ

6.7. GESTIÓ DE RESIDUS LÍQUIDS

6.7.1. EQUIPS DE RECOLLIDA D'AIGÜES RESIDUALS

6.7.2. RECOLLIDA I TRANSPORT

6.8. LEGISLACIÓ VIGENT

6.8.1. CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA

6.8.2. CONTAMINACIÓ LUMÍNICA

6.8.3. CONTAMINACIÓ ACÚSTICA

6.8.4. AIGÜES RESIDUALS

6.8.4.1. PREVENCIÓ I CONTROL DE LA CONTAMINACIÓ

6.8.4.2. NORMATIVA GENERAL D'AIGÜES

6.8.5. CONTAMINACIÓ PER RESIDUS SÒLIDS

6.8.5.1. NORMATIVA GENERAL

6.8.5.2. GESTIÓ I TRACTAMENT

6.1. INTRODUCCIÓ

La cura, conservació, prevenció i millora del medi ambient així com l'impacte ambiental de la societat i la indústria sobre ell són conceptes que han adquirit importància, sobretot a partir de mitjans del segle XX.

Les exigències de l'avenç tecnològic, el creixement industrial i demogràfic i la seva concentració en àrees delimitades són causants principals del problema medi ambiental actual.

Plantejades les causes, sorgeix la necessitat de definició de l'objecte d'estudi. D'entre tots els seus significats, entenem com a contaminació la capacitat d'alterar nocivament la puresa o les condicions normals d'una cosa o medi per mitjà d'agents físics o químics. De la mateixa manera, definim contaminant com substància que, un cop incorporada a un medi natural, introdueix formes de matèria i energia alienes o bé varien les concentracions basals de components. S'assimila com a substància en general no desitjable i pot tenir efectes adversos sobre la salut i l'ecosistema, a curt i llarg termini.

L'inici de la Revolució Industrial i el successiu increment industrial al llarg dels últims segles va suposar la generació de nous contaminants el tractament dels quals restava subjecte a un procés d'auto depuració suficient. Però actualment, la producció de substàncies químiques contaminants ha pres tal magnitud que la capacitat dels medis receptors del procés natural d'auto depuració resulten del tot insuficients. D'aquesta manera, el que en principi significà una mera preocupació és, avui en dia, una lluita constant per a mantenir l'equilibri entre indústria i medi ambient.

Les administracions públiques hi contribueixen en gran mesura endurint la legislació vigent referida a l'abocament de residus industrials, com a mesura de control de la contaminació.

La indústria química és presentada com a principal font de generació de residus; així doncs, impera la necessitat de disminuir els seus efectes vers el medi, mantenint-se dins el marc legal nacional i comunitari.

Com a resposta a aquesta necessitat s'ha incrementat notablement l'aparició de nous processos industrials que minimitzen la contaminació i contribueixen a la recuperació i reutilització d'aigua, energia i subproductes derivats del procés.

Malgrat que la consideració d'una bona gestió i tractament residus generats implica un augment important del capital d'inversió inicial és condició necessària tant per a una òptima expansió industrial com per a una ràpida acceptació i posta en marxa del projecte.

A més, el desenvolupament d'una gestió ambiental òptima aporta nous beneficis a l'empresa, al marge dels beneficis principals a assolir:

- Optimització del procés derivat del reaprofitament dels residus generats.
- Previsió i prevenció d'impactes ambientals.
- Reducció del risc de pràctiques il·legals i sancions conseqüents per part de l'Administració.
- Avantatge competitiu en relació amb altres organitzacions que tardin en adoptar aquestes mesures.
- Contribució en la preservació del medi més proper a la planta.
- Millora en l'acceptació de la planta per part de la societat.

Dins d'aquest capítol es procedirà a l'anàlisi dels possibles residus i emissions generats en el procés de producció de l'àcid acètic; de la mateixa manera s'avaluaran les possibilitats de tractament per a minimitzar l'impacte ambiental i les fonts de generació de contaminants i per optimitzar l'aprofitament de residus, tot complint la normativa vigent que regeix el terreny on es troba situada la nostra planta.

6.2. SISTEMES DE GESTIÓ AMBIENTAL, SGA

Els Sistemes de Gestió Ambiental (SGA) fan referència a un conjunt d'activitats que, un cop implantats dins una empresa, permeten incorporar el medi ambient a la gestió general de dita empresa, aportant-li valors estratègics i d'avantatge competitiu.

L'aplicació dels SGA com a eina de treball assegura una millora palatina del desenvolupament de les activitats de prevenció i minimització dels efectes de l'empresa vers l'entorn.

Es tracta d'un pla estratègic que, d'acord amb la política ambiental de l'empresa, determina objectius a assolir a curt, mig o llarg termini coordinant els recursos humans, tècnics i econòmics dels que disposa l'empresa.

La implantació d'un Sistema de Gestió Ambiental suposa, a banda de l'evident benefici ecològic, una sèrie de beneficis econòmics derivats de la substitució de solucions costoses d'última hora per activitats de protecció preventiva del medi ambient.

Com a objectius i beneficis a assolir amb l'aplicació d'un SGA citem:

- ➔ Millora de la gestió i rendiment empresarial.
- ➔ Contribució a un desenvolupament sostenible.
- ➔ Control y reducció de matèries primeres, aigua, energia y residus.
- ➔ Compliment de la legislació i millora de les relacions amb l'Administració mediambiental.
- ➔ Reducció dels impactes de l'empresa vers l'entorn i millora de la protecció ambiental.
- ➔ Reducció de costos i anticipació al mercat i a exigències futures.
- ➔ Millora de la imatge de l'empresa i possibilitats de marketing.

Un SGA inclou un sistema estructurat de coordinació d'informació multidisciplinar i de planificació d'activitats, responsabilitats, pràctiques, procediments i recursos destinats a implantar, revisar i mantenir els compromisos assumits en la política mediambiental de l'empresa.

Els SGA han de d'incloure un criteri de selecció dels factors ambientals, tals com els factors físics i biofísics que són els més importants en quant a volum i efectes vers el medi, que generi l'empresa així com una metòdica per a assegurar la prevenció i reducció d'aquests factors esmentats.

Alhora d'instaurar un SGA hom pot optar per diversos graus de desenvolupament i alternatives d'implantació. La organització empresarial haurà de decidir l'aplicació del SGA seguint o no una normativa així com la possibilitat de sol·licitar una certificació i/o registre.

La normativa vigent a Espanya que regeix actualment la implantació d'un SGA es divideix en:

- ➔ Normativa UNE-EN-ISO-14001:2004 sobre "Especificacions per el Sistema de Gestió Mediambiental", centre dels estàndards de la sèrie ISO 14000.
- ➔ Reglament (EC) No 761/2001 sobre sistemes de gestió i auditoria mediambientals, també conegut com a EMAS.

Les dues normatives segueixen la mateixa filosofia i ambdues permeten l'adhesió a un sistema comunitari de gestió ambiental amb caràcter voluntari per part de l'organisme o empresa. Existeixen, però, diferències prou significatives entre la normativa ISO-14001 i la EMAS. Per a presentar dites diferències procedim a fer una comparativa entre les dues possibilitats.

EMAS 761/2001

- ➔ Àmbit europeu.
- ➔ Aplicable només al sector industrial.
- ➔ Formació mediambiental dels treballadors.
- ➔ Requereix d'una avaluació inicial.
- ➔ S'exigeix una declaració ambiental publicada i verificada per personal extern acreditat.
- ➔ Verificació del sistema i registre posterior.
- ➔ Renovació del registre trianual.

- Elevat grau de compromís de millora continua i prevenció de la contaminació, amb compliment estricte de la legislació vigent.

UNE-EN-ISO-14001

- Aplicable a organismes i entitats de qualsevol sector.
- Àmbit internacional.
- No requereix obligatòriament d'una declaració ambiental i no hi ha necessitat de revisió inicial.
- Auditoria de seguiment a realitzar anualment.
- Auditoria de renovació trianual.
- No s'hi especifica referència alguna sobre milloria contínua.
- Certificació del sistema.

La majoria d'empreses que es troben en primera fase sol·liciten la certificació de la ISO-14001 ja que és més fàcil d'obtenir que no pas la EMAS; malgrat que la EMAS requereix d'una verificació, al exigir més compromís mediambiental gaudeix de major reconeixement per part de l'Administració pública. Serà aquest reconeixement el que motivi a les empreses a obtenir la verificació d'acord amb el reglament EMAS.

Una de les principals avantatges d'implantació d'un SGA normalitzat ISO o bé EMAS és que ambdós possibilitats proporcionen i exigeixen una estratègia de millora continua de la qualitat basada en quatre passos, l'anomenat cicle PDCA (sigles que són acrònim de **Plan**, **Do**, **Check**, **Act**) també conegut com cercle de Deming. El cicle PDCA queda representat en el següent gràfic.



Així doncs, el cicle PDCA es consolida com a principi operatiu tant de la normativa ISO 14001 com de l'EMAS; amb un seguiment seqüencial d'etapes s'assoleix una millora continua del comportament mediambiental de l'empresa.

6.2.1. NORMATIVA ISO-14001:2004

La normativa ISO-14001:2004 forma part de la sèrie de normes ISO 14000 sobre gestió ambiental; facilita metodologies adequades per a la implantació de Sistemes de Gestió Ambiental (SGA) i les especificacions i directrius per a la seva utilització.

Les metodologies proposades a la sèrie ISO 14000 (publicades a partir de 1996) presenten similituds amb les de la sèrie ISO 9000 per a la gestió de la qualitat.

La norma ISO 14001 proporciona a les organitzacions eines i elements per a la implantació d'un SGA que permeti assolir i demostrar unes iniciatives ambientals vàlides per al control i reducció de l'impacte ambiental en les seves activitats, productes i serveis, tenint en compte la política ambiental i els objectius de l'empresa. Un SGA conforme a la norma ISO-14001 segueix unes directrius de millora de l'acompliment ambiental a través de la prevenció, reducció o eliminació dels impactes ambientals; la seva adhesió per part dels organismes és voluntària.

La ISO-14001 pot ésser aplicada a qualsevol tipus i mida d'organització, tot ajustant-se a diverses condicions geogràfiques, culturals i socials. D'aquesta manera, qualsevol empresa amb presa de consciència de l'impacte ambiental que suposen les seves activitats i que estigui disposada a assumir un compromís front la gestió ambiental disposarà d'una eina de gestió sistemàtica que interactiu amb el model de gestió empresarial de l'organisme.

Encara que la ISO 14001 tingui aplicació a qualsevol organització a nivell internacional i que alguns països requereixin la seva certificació, la decisió d'aportar la ISO14001 dependrà únicament de la valoració de l'organització alhora d'avaluar les mesures de gestió ambiental a implantar i si resulten econòmicament viables i rendibles.

La implantació de la norma ISO-14001 a la política mediambiental de l'empresa no només suposa beneficis legals i ambientals sinó que afavoreix altres àrees com la comercial, financera, de gestió, producció i I+D.

6.2.2. REGLAMENT EMAS 761/2001

El reglament (CE) N° 761/2001 sobre gestió i auditoria mediambiental és un sistema de gestió ambiental conegut internacionalment com EMAS (Eco-Management and Audit Scheme). L'EMAS, aprovat pel Parlament Europeu el 19 de març de 2001, té com a objectiu la promoció de millores contínues de l'activitat mediambiental de totes les organitzacions europees mitjançant:

- ➔ La implantació d'un SGA.
- ➔ L'Avaluació sistemàtica, periòdica i objectiva d'aquest sistema.
- ➔ La informació al públic i a les parts interessades.
- ➔ La formació i implicació activa del personal de la organització.

Es tracta d'un sistema d'adhesió amb caràcter voluntari de qualsevol empresa, organització o centre públic o privat, que operi en la Unió Europea i/o en l'Àrea Econòmica Europea (EEA). L'entitat que es pugui registrar també ha d'ésser aprovada per un verificador ambiental i pels organismes competents.

Com a objectius principals a assolir citem:

- ➔ Assegurar un alt nivell de protecció del medi ambient.
- ➔ Millora contínua de l'actuació ambiental.
- ➔ Obtenció d'avantatges competitius vers altres empreses i organismes.

La decisió voluntària d'implantació d'un SGA d'acord amb el reglament EMAS aporta beneficis i avantatges significatius a les empreses. En primer lloc, suposa un estalvi de costos a mig/llarg termini; el control i optimització del consum de matèries primeres i energia, l'optimització de costos derivats de la gestió i tractament de residus i emissions i l'estalvi de costos de tasques de neteja i restauració ambiental contribueixen a assolir aquest estalvi. De la mateixa manera, al haver-hi una reducció en el risc

d'accidents, estalviarem costos derivats d'aquests. Les Administracions poden promoure beneficis fiscals i administratius.

En segon lloc, l'aplicació de l'EMAS assegura l'estricta compliment de la legislació; així doncs, pot suposar una millora de relacions amb l'Administració ambiental ja que l'adopció de l'EMAS implica una política ambiental activa vers a la legislació existent i les futures regulacions ambientals que puguin afectar a l'empresa. Alhora, augmenten les possibilitats de rebre ajudes públiques per a la realització d'actuacions ambientals.

Pel que fa a organització de l'empresa, l'EMAS està pensat per millorar la gestió empresarial i per dur a terme aquesta tasca promou la incorporació d'instruments d'estratègia com millories en comunicació interna i externa, la formació i capacitació del personal, l'ús d'indicadors, el control d'incompliments i la revisió per part de la direcció, entre d'altres coses.

Alhora, l'EMAS és un distintiu ambiental d'àmbit comunitari que fa ús d'un instrument de marketing: el logotip d'adhesió al sistema. D'aquesta manera es transmet la milloria de la imatge de l'empresa a clients, personal, inversors, premsa, Administració i societat en general. Es considera una de les avantatges fonamentals per l'empresa.

Com a últim aspecte positiu recalquem la motivació per part del personal de l'empresa ja que l'EMAS demana la implicació de la totalitat dels treballadors del centre per tal d'assolir conjuntament objectius comuns. Paral·lelament, es fomenta la formació dels treballadors per tal d'integrar-los en el sistema i d'augmentar la capacitat d'aquests per minimitzar l'impacte ambiental amb les seves actuacions.

6.3. CONTAMINACIÓ

6.3.1. CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA

La atmosfera és una capa gasosa d'un gruix aproximat de 10.000 quilòmetres que envolta la litosfera i la hidrosfera. Esta formada per 3 gasos fonamentals (oxigen, nitrogen i argó), d'altres gasos amb presència de ppm o ppb i partícules sòlides i líquides en suspensió; en ella es produeixen els fenòmens climàtics i meteorològics que afecten al planeta. Per altra banda, és el principal medi de regulació de calor, ja que controla l'entrada i sortida d'energia de la Terra.

Denominem contaminació atmosfèrica a la presència en l'aire de substàncies sòlides, líquides en suspensió o gasoses o bé formes d'energia que alteren la qualitat de l'aire i impliquen riscos, molèsties i efectes perjudicials greus per a les persones i el medi.

Es consideren contaminants atmosfèrics aquells contaminants volàtils que es troben lliures en l'atmosfera, tals com CO, NO_x, SO_x, O₃ i precursors, PAN, NH₃, CO₂, HCL, CH₄, CFC, N₂O, CH₃BR, SO₂, COV's, partícules en suspensió,...

Com a focus principal de contaminació citem les emissions derivades de processos industrials que impliquin combustió, ja que suposen un volum significatiu i generen gran varietat de contaminants emesos a l'atmosfera. Altra font contaminant important procedeix de les emissions derivades de nuclis urbans.

Cal tenir en compte que part dels contaminants emesos a l'atmosfera entren a formar part de reaccions químiques que generen contaminants secundaris, alguns d'ells amb un grau de toxicitat més elevat que els contaminants primaris dels quals deriven.

Com a problemes ambientals derivats de la contaminació atmosfèrica anomenem l'efecte hivernacle, la pluja àcida, l'augment del forat de la capa d'ozó, la inversió tèrmica i el canvi climàtic.

6.3.2. CONTAMINACIÓ D'AIGÜES

L'aigua és una substància formada per dos àtoms d'hidrogen i un d'oxigen. Cobreix el 72% de la superfície terrestre del planeta i n'és el component majoritari; l'aigua es troba present en pràcticament la totalitat de la biosfera en el 3 estats de la matèria: sòlid, líquid i gas. Alhora, representa entre el 50 i el 90% de la massa dels éssers vius.

El cicle natural de l'aigua presenta una elevada capacitat de regeneració i purificació; malgrat el sistema natural de depuració, l'aigua és un dels medis amb més nivell de contaminació.

Definim la contaminació d'aigües com l'alteració de la qualitat natural de l'aigua degut a l'acció de l'home vers el medi, de tal manera que el seus ús quedi restringit parcial o totalment.

Per tal d'avaluar l'elevat nombre de contaminants d'aigües, es procedeix a la següent classificació:

- **Microorganismes patògens:** S'inclouen bacteries, virus, protozous i qualsevol organisme microbià que pugui transmetre malalties i efectes perjudicials per a la salut.
- **Residus orgànics:** Conjunt de matèries orgàniques produïdes per l'home o bé d'origen natural. Poden ésser consumides per bacteries aeròbiques, així doncs hi ha la possibilitat d'eliminar-les mitjançant un tractament biològic aeròbic.
- **Substàncies químiques inorgàniques:** Formen part d'aquest grup qualsevol substància química de naturalesa inorgànica, ja sigui àcid, base, sal o metall, que en quantitats elevades resulti nociva i perjudicial per a la salut.
- **Nutrients vegetals inorgànics:** Seran nitrats i fosfats solubles en aigua en quantitats excessives, suficients per a afavorir el creixement massiu d'algues i d'altres microorganismes vegetals i provocar l'eutrofització de l'aigua, és a dir, l'enriquiment excessiu de l'aigua amb nutrients.

- **Compostos orgànics:** Molècules orgàniques d'estructura complexa tipus petroli, benzina, plàstic, detergents, herbicides..., de difícil degradació.
- **Sediments i partícules en suspensió:** Substàncies que provoquen terbolesa de l'aigua i dificulten la vida de microorganismes i espècies superiors .
- **Substàncies radioactives:** Isòtops radioactius solubles en aigua; poden acumular-se, al llarg del temps, en cadenes tròfiques i a acumular-se en els teixits d'organismes vius.
- **Contaminació tèrmica:** L'aigua calenta derivada de processos industrials i centrals tèrmiques eleva la temperatura de rius o basses , disminuint la quantitat d'oxigen dissolt i repercutint en la vida d'organismes vius.

El comportament d'una espècie contaminant en la hidrosfera és equivalent al de en l'atmosfera; té la capacitat d'intervenir en reaccions químiques com la hidròlisi, l'oxidació degut a la presència d'oxigen dissolt en aigua, processos de reducció i reaccions fotoquímiques, en especial en zones superficials on hi ha àmplia exposició a la llum solar. Per tant, el contaminat primari pot ésser transformat en un de secundari, de caràcter tòxic més elevat, o bé ésser volatilitzat o sedimentat.

Tal i com succeeix en la contaminació atmosfèrica, la indústria serà de nou la font principal de contaminació d'aigües, degut al volum dels abocaments industrials i a la seva naturalesa.

S'ha de considerar l'aplicació de l'aigua ja que en funció d'aquest paràmetre la qualitat que presenti el fluid variarà. Així doncs, es fixaran criteris de qualitat d'aigua depenent de l'ús d'aquesta.

6.3.3. CONTAMINACIÓ PER RESIDUS SÒLIDS

La contaminació del sòl es deu a la presència de residus sòlids contaminants, a l'ús de pesticides en l'agricultura, a la presència de contaminants en aigües subterrànies o de rec , a abocaments industrials incontrolats, etc. És el tipus de contaminació més fàcil de detectar i de tractar, ja que els efectes nocius són visibles i la seva resolució esdevé ràpida.

En el sòl es poden acumular substàncies a nivells de concentració tals que repercuteixin negativament en els organismes vius i que suposin una degradació química que provoqui una pèrdua total o parcial de la productivitat del terreny.

La contaminació pot ésser deguda a una font natural o bé a l'acció de l'home, que al desenvolupar-se sense la necessària planificació produeix un canvi negatiu de les propietats del sòl.

En funció de l'origen dels residus trobem:

- ➔ Residus sòlids urbans
- ➔ Residus sòlids industrials
- ➔ Residus d'origen agrícola i ramader
- ➔ Residus forestals

D'entre tots ells, caldrà tenir en compte els residus sòlids, tòxics i perillosos que puguin provocar un greu impacte ambiental.

6.3.4. CONTAMINACIÓ ACÚSTICA

La contaminació acústica es defineix com aquell tipus de contaminació generada per sorolls no desitjats, que provoca efectes nocius sobre individus.

En els darrers anys, el soroll ha esdevingut un factor contaminant important present en la vida diària de la majoria de nuclis urbans. El soroll, a nivells elevats, afecta al nivell de qualitat de vida alhora que provoca efectes nocius sobre la salut, el comportament i l'activitat de l'home, derivant-ne problemes fisiològics, psicològics, socials i econòmics.

El principal focus emissor de soroll és el que se'n deriva d'activitats humanes. La indústria també genera soroll, caracteritzat per presentar elevats nivells de pressió acústica, elevada intensitat i de curta durada. La presència d'ultrasons, infrasons i vibracions incrementarà el nivell de soroll en l'àmbit industrial.

6.3.5. CONTAMINACIÓ LUMÍNICA

La contaminació lumínica és aquella derivada de l'emissió de flux lumínic nocturn d'origen artificial, en intensitats, horaris i direccions innecessàries. La lluentor i el resplendor de la llum en el cel, produïdes per fenòmens de reflexió i difusió de l'excessiva llum artificial a través dels gasos y partícules de l'aire, alteren la qualitat i condicions naturals del cel, generant efectes perjudicials pel medi ambient i suposant una pèrdua d'energia continua.

Com a focus contaminants citem, bàsicament, les lluminàries, ja siguin focus, projectors, enllumenat urbà..., amb mal disseny luminotècnic i col·locació inadequada, l'excessiva il·luminació i la falta de sensibilitat per part de la societat.

6.4. RESIDUS INDUSTRIALS

Considerem com a residu industrial qualsevol tipus de substància o material generat durant un procés de fabricació o activitat industrial que no presenta cap tipus de valor comercial.

6.4.1. GENERACIÓ I TRACTAMENT DE LA PROBLEMÀTICA DELS RESIDUS

Fins a meitat del segle XX, els residus industrials eren dipositats en abocadors o bé evacuats directament al medi més proper; seguien un procés d'eliminació mitjançant un simple sistema d'abocament, malgrat l'important augment de generació de substàncies amb efectes negatius vers el medi ambient i la salut. A partir dels anys 50, es van començar a aprovar legislacions mediambientals amb l'objectiu de minimitzar el volum de residus generats, controlar l'abocament de residus i sancionar accions perjudicials pel medi ambient i la salut.

Malgrat l'enduriment legislatiu, l'augment en la generació de residus i el continu ús de sistemes tradicionals de tractament i eliminació provoquen conseqüències de caire catastròfic pel medi ambient a curt, mig i llarg termini. Tant en els abocadors autoritzats com en processos d'incineració s'emeten gasos tòxics a l'atmosfera i hi ha filtració de toxines i metalls pesats al sòl i a la capa freàtica. Més greus, si s'escau, seran els efectes derivats d'abocadors il·legals impossibles de quantificar, predir i controlar.

Conscient del greu problema ambiental la Unió Europea ha impulsat una ferma política de protecció del medi ambient, sol·licitant la total implicació dels estats membres tant en iniciatives legals com econòmiques i socials.

Actualment la reutilització de residus, normalment com a matèria primera d'altres processos, i la recirculació d'aquests a etapes anteriors per tal de minimitzar-ne la generació són, afortunadament, activitats comuns en la indústria.

6.4.2. GESTIÓ DE RESIDUS

Definim com a gestió de residus el conjunt de tècniques i operacions per a la manipulació i distribució de residus cap al destí global més adient, des del punt de vista ambiental i sanitari. La gestió de residus ha de tenir com a objectiu la reducció d'efectes perjudicials per a la salut humana i el medi ambient així com la recuperació d'aquest últim.

La gestió de residus dins la Unió Europea es fonamenta en quatre principis:

- *Principi de prevenció*: La producció de residus s'ha d'evitar, o en tot cas reduir, en la mesura que sigui possible ja que el residu no generat no haurà de ser eliminat. Una bona gestió de residus ha d'incloure des de l'inici operacions de minimització de residus.
- *Principi de precaució*: És necessària una anticipació als problemes potencials.
- *Principi de proximitat*: Els residus han de ser eliminats en l'àmbit més proper possible al seu origen.
- *Principi de qui contamina, paga*: Sobre el productor de residus o contaminant del medi ambient caurà la responsabilitat dels costos que generi el tractament dels residus.

En el disseny d'estratègies a seguir per tal d'assegurar una òptima gestió de residus intervenen diversos factors que deriven en una multiplicitat de solucions aplicables a diverses situacions. Hi domina la necessitat d'estudi de cada cas per tal de considerar, per a cada tipus de residu, les característiques, volum de generació, procedència i cost de tractament així com les possibilitats de recuperació i comercialització i les directrius administratives i legals a seguir.

Ahora de classificar les estratègies de tractament del residu d'acord amb la seva conveniència es fa ús del concepte de les 3R : **R**educir, **R**eutilitzar i **R**eciclar. Així doncs, apareix una jerarquia del residu que té com a objectiu obtenir el màxim benefici pràctic dels productes i la mínima quantitat possible de residus. Interpretem dita jerarquia en la següent imatge:



La gestió de residus inclou operacions com recollida, transport, disposició i tractament que seguiran plans de gestió de residus elaborats per organismes competents de l'Administració en la matèria. La gestió de residus sòlids, però, haurà de ser efectuada per gestors autoritzats.

6.4.3. MINIMITZACIÓ DE RESIDUS

El concepte de minimització de residus pot ser interpretat com una estratègia d'empresa per a reduir el volum i càrrega contaminant dels residus generats durant el procés de fabricació. Alhora, ha de ser capaç de reduir contaminants en la font i l'aplicació del reciclatge. La minimització en la font inclou qualsevol activitat dirigida a optimitzar el procés productiu per tal de reduir la formació de contaminant. Per altre banda, el reciclatge inclou tota mena d'utilització del residu fora del cicle de producció.

D'aquesta manera, la minimització de residus es presenta com a alternativa interessant perquè redueix el volum de residu generat i la càrrega contaminant alhora que optimitza el procés. Suposarà grans beneficis econòmics i legals com també milloria de la imatge vers la societat i les Administracions.

La normativa legal sobre residus, tant estatal com autonòmica, contempla l'elaboració periòdica de plans de minimització de residus per part de les empreses.

6.5. ESTUDI I AVALUACIÓ DEL IMPACTE AMBIENTAL DE LA PLANTA

Per tal de dur a terme un òptim SGA és necessari l'estricta coneixement del tipus de residus generats a la planta així com el volum de producció d'aquests, per tal de procedir a un correcte tractament i gestió.

El disseny de la planta ha seguit les directrius marcades per estratègies de minimització de fonts de contaminació ambiental disminuint així la gestió de residus, que suposa un elevat increment dels costos addicionals.

D'aquesta manera, s'ha intentat reaprofitar tots els corrents de sortida del procés recirculant-los a etapes anteriors amb l'objectiu de minimitzar la generació de residus.

6.5.1. RESIDUS SÒLIDS

El procés de producció d'àcid acètic no genera residus sòlids de manera continuada però cap la possibilitat de generació dels esmentats residus de forma puntual i/o periòdica.

Tenint en compte aquesta generació discontinua i mínima, en comparació amb d'altres residus de la planta, s'ha decidit delegar la recollida i tractament d'aquests a empreses externes especialitzades en aquest tipus d'activitats de gestió. D'aquesta manera evitem la implantació innecessària d'un sistema de tractament per a residus sòlids que suposaria un increment notable del capital d'inversió.

Els residus sòlids que podem trobar a planta són:

➔ **Paper, cartró, vidre, plàstic, metalls i ferralla**

Són residus sòlids típics que tota indústria genera.

Del paper generat, seleccionarem el procedent d'oficines, laboratoris i planta per a ser reciclat mentre que el paper derivat de l'ús de personal de planta i oficines, com a residus sòlids urbans, serà recollit pel servei de recollida contractat per a gestionar aquest tipus de residus.

Pel que fa al cartró, procedent de l'envasat de reactius de laboratori, maquinària, peces i coses varies enviades per proveïdors, seguirem el mateix procediment d'externalització del tractament de reciclatge. No es preveu la necessitat de compactadores de cartró ja que el cartró no assolirà un volum important com a residu.

El vidre, plàstic, metalls i ferralla poden ser generats en diferents punts de la planta de forma ocasional, malgrat llur generació esdevindrà menor en comparació amb d'altres residus sòlids. Per aquests tipus de residus proposem, de la mateixa manera que per a cartró i paper, la recollida selectiva i posterior tractament de reciclatge a través d'una empresa externa especialitzada.

L'empresa proposada per a dur a terme la recollida, gestió i reciclatge d'aquests residus serà Àmbito, marca creada pel grup FCC per a desenvolupar l'activitat de Gestió de Residus Industrials.

➤ **Residus orgànics procedents de menjar, zones ajardinades de l'empresa i residus sòlids urbans en general**

Aquests tipus de residus no representen cap perill mediambiental; seran tractats per empreses de recollida de deixalleria .

6.5.2. EFLUENTS LÍQUIDS

Alhora d'estimar els possibles efluents líquids a tractar hem de considerar que pel procés de producció d'àcid acètic dissenyat no se'n deriva generació contínua de cabal líquid a tractar; així doncs, s'hauran d'avaluar les possibles fonts de residus líquids produïts de forma puntual i esporàdica en diversos punts de la planta. Cal tenir en compte el disseny d'una línia de canalització i recollida d'aigües per tal d'evitar i prevenir la contaminació de les aigües del medi més proper a la planta.

A continuació presentem els possibles focus de generació d'efluents líquids que podem trobar a planta i suggerim el tractament a aplicar per tal de minimitzar al màxim l'impacte ambiental que suposen.

➤ **Aigües de procés**

Dins d'aigües de procés incloem tots els residus líquids generats puntualment i derivats de purgues, fuites accidentals, rentats d'instal·lacions i equips, pèrdues, activitats de laboratori, operacions incorrectes, etc. Són aigües contaminades amb presència de compostos químics derivats del procés. Es proposa el disseny d'un sistema de recollida d'aigües que tingui com a destí últim, a planta, una piscina tancada de recollida d'aigües. Posteriorment es procedirà al tractament de les aigües en una planta depuradora externa que gestionarà aquests tipus de residus. **(quina?)**.

➤ **Olis lubricants de components de maquinària**

En el procés s'utilitzen una sèrie d'equips, tals com agitadors, bombes, etc. lubricats amb diferents tipus d'olis sintètics a renovar cada cert temps d'ésser utilitzats. A més, cal tenir en compte que el rentat d'aquests equips generarà aigües olioses contaminades. Caldrà preveure un sistema de recollida, emmagatzematge i posterior tractament per a aquest tipus d'aigües. La gestió d'aquest tipus de residu l'efectuarà una empresa externa especialitzada.

Per tal de minimitzar la producció de residus i en compliment de les lleis Llei 6/15 de juliol de 1993, DOGC 1776 de 28/07/93, Llei 10/21 d'abril de 1998 BOE nº 96 de 22/04/98 i 75/442 CCE de 15 de juliol de 1975, entre d'altres, optem per la regeneració dels olis lubricants utilitzats. Alhora, la regeneració i reutilització suposarà un estalvi de costos per a l'empresa.

L'empresa RT oil Regeneración y Tratamiento de Aceites, S.L s'encarregarà de la gestió i regeneració dels olis industrials.

➤ **Aigua glicolada**

Tenim necessitats d'aigua glicolada (mescla d'aigua al 60% d'etilenglicol) en el procés de refrigeració que s'efectua en el bescanviador E-402 alhora de disminuir la temperatura de sortida de la columna C-401. La gestió i tractament del fluid refrigerant quedarà a càrrec d'una empresa gestora autoritzada i especialitzada en el sector.

➤ **Aigües derivades de la posta en marxa i parada de la planta**

Les operacions de posta en marxa i parada de la planta suposen la generació d'efluents líquids residuals fins a assolir l'estat estacionari. Les aigües seran recollides en el tanc de recollida de la planta i tractades en una EDAR externa.

➤ **Aigües de procés de refrigeració**

Les aigües procedents del servei de refrigeració presentaran una composició similar a les aigües residuals urbanes; per tant, és viable el seu abocament a la xarxa de clavegueram municipal. L'abocament serà directe ja que la temperatura del fluid no supera el límit de temperatura d'abocament establert per llei, que es troba a 40°C. Recordar que aquesta aigua haurà de passar per un procés de descalcificació previ a l'abocament al sistema integral de sanejament.

Es tractarà de circuits tancats amb pèrdues mínimes i només caldrà tenir en compte la regeneració de l'aigua dins el circuit.

Cal contemplar la possibilitat de contaminació d'aquest tipus d'aigua residual en el cas de fuga o pèrdues accidentals. En aquest cas, es procediria a la recollida i externalització del tractament en una depuradora d'aigües residuals adequada.

➤ Aigües de pluja

La pluja pot reaccionar amb certes substàncies presents en la indústria química i farmacèutica. En aquest cas, les aigües pluvials podrien quedar contaminades.

En el nostre cas, la presència de la majoria de zones de la planta a la intempèrie incrementa la possibilitat de contaminació d'aigües de pluja per contacte amb algun compost químic, en el cas de fuga o pèrdua. Malgrat considerar aquest fet poc probable, i com a mesura de seguretat vers possibles accidents, els col·lectors de pluja aniran canalitzats i amb possibilitat d'entrar en el procés de recollida d'aigües residuals de la planta i posterior tractament extern en la EDAR adequada, en el cas de contaminació pluvial degut a un abocament ocasional.

➤ Dissolvents orgànics

El metanol o l'acetona són dissolvents orgànics emprats en la neteja d'equips, instal·lacions i superfícies d'una planta química així com en operacions de laboratori. Alhora el metanol és reactiu principal del procés de producció.

Els residus derivats de l'ús de dissolvents orgànics seran recollits i introduïts en el sistema de recollida d'aigües residuals del que disposa la planta.

➤ Efluents líquids procedents de descàrrega de matèries primeres i productes acabats

La descàrrega de matèries primeres i productes acabats s'efectuarà en el parc de tancs d'emmagatzematge mitjançant camions. En el cas de fuga o pèrdua accidental es disposarà de col·lectors que conduiran els residus abocats cap a la piscina de recollida d'aigües de la planta.

➔ **Torres de refrigeració**

Pel que fa referència a torres de refrigeració es preveu un tractament anual per a la prevenció i control de la legionelosis, seguint els criteris higiènic-sanitaris establerts pel Reial Decret 909/2001 de 27 de juliol.

➔ **Aigües sanitàries**

Es tracten d'aigües procedents de serveis i vestuaris de la planta. Considerant que la seva composició no diferirà de la composició d'aigües residuals urbanes no preveurem el seu tractament en planta depuradora externa. Es procedirà a l'abocament a la xarxa de clavegueram pública i posterior tractament en depuradores municipals.

➔ **Substàncies de laboratori**

Dins les substàncies de laboratori incloem aquells compostos utilitzats en operacions de laboratori i amb una composició diferent als compostos habituals del procés. No entraran en el cicle de recollida d'aigües sinó que s'emmagatzemaran degudament en bidons de 25 L, especials segons la naturalesa del producte. La recollida i tractament d'aquests resta delegada a una empresa externa especialitzada.

➔ **Catalitzador**

Per tal de catalitzar la reacció i incrementar la producció es fa ús d'un complex catalitzador líquid d'iridi amb presència de promotors com el ruteni i l'osmi, amb una relació respecte l'iridi de l'ordre de 0,15-15:1, i de co-catalitzadors. L'iridi es trobarà en concentracions al voltant de 400-2000 ppm.

Un cop finalitzi la vida útil del catalitzador, aquest es recollirà mitjançant uns bidons especials. Es procedirà, doncs, a la seva recollida i posterior tractament per part d'una empresa externa especialitzada en aquests tipus de productes.

➔ D'altres possibles focus

Per últim, fem referència a possibles fonts de generació de residus líquids com possibilitat de fuites en tuberies, brides i juntes, pèrdues accidentals derivades d'un funcionament incorrecte ocasional en qualsevol punt d'operació de la planta, aigua de neteja de superfícies, etc. Es dissenyarà una xarxa de recollida d'aigües, distribuïda per tota la planta, per a canalitzar-les i recollir-les finalment en la zona de recollida d'aigües de la planta.

El fet de no generar purgues continues d'efluents líquids a tractar ens ha conduït a desestimar, inicialment, la opció de dissenyar una estació depuradora d'aigües residuals instal·lada a planta. D'aquesta manera deleguem el tractament d'aigües residuals en gestors externs, diferents depenent de la naturalesa d'aquestes.

Si en un futur possibles modificacions del procés de producció conduïssin a la generació d'un cabal continu d'efluents líquids, es recomana la instal·lació d'una depuradora a planta ja que la integració d'aquesta a la política mediambiental de la empresa comportaria beneficis econòmics, mediambientals, jurídics i socials.

6.5.3. EFLUENTS GASOSOS

Dins el marc d'efluents gasosos considerarem tant el cabal de gas generat en els reactors R-201 i R-202 com els gasos procedents de ventejos de tancs d'emmagatzematge, procés i recollida, ventejos d'equips i ventejos de vàlvules de seguretat i discs de ruptura.

Procedim a presentar els focus emissors de gasos i proposar el tractament adequat a aplicar.

➤ Gasos procedents dels reactors R-201 i R-202

El corrent gasós deriva de la reacció de carbonilació de metanol amb excés de monòxid de carboni, que es duu a terme en els reactors R-201 i R-202. Es tracta d'un corrent de generació contínua de cabal màssic 450 kg/h; la següent taula mostra la composició del corrent esmentat:

Compost	Fracció màssica	Fracció molar	Cabal màssic (Kg/h)	Cabal molar (Kmol/h)
CH ₄	0,15	0,22	68,59	4,29
CO	0,51	0,42	228,64	8,17
CO ₂	0,32	0,17	145,00	3,30
H ₂	0,02	0,20	7,77	3,89

Taula 6.1. Emissions gasoses procedents de la zona de reacció

Tal i com s'observa, els compostos principals són monòxid i diòxid de carboni. La presència de monòxid de carboni és majoritària ja que entra al reactor amb un excés del 10%, per tal d'assegurar-ne una completa reacció. Així doncs, la quantitat de CO que no reaccioni constituirà gran part del corrent gasós.

Proposem, com a tractament, una incineració tèrmica duta a terme en un forn d'incineració tèrmic instal·lat a planta. D'aquesta manera s'obtidran CO₂ i vapor d'aigua com a productes de la combustió dels residus gasosos, reduint-ne les emissions gasoses a l'atmosfera i complimentant els valors límit d'emissions a l'atmosfera establerts en el marc legal.

L'augment de la concentració de diòxid de carboni a l'atmosfera contribueix a incrementar l'efecte hivernacle que pateix el planeta i ,en conseqüència, intensifica l'escalfament global. En els darrers anys, l'estudi i sensibilització de la societat vers aquest greu problema està contribuint a controlar les emissions gasoses industrials i urbanes i a adoptar mesures més estrictes per a reduir-ne els efectes adversos.

No obstant, la quantitat de diòxid de carboni generada en la planta es troba dins els marges legals d'emissió establerts; per tant, podrà ser emès a l'atmosfera a través de xemeneies sense patir restriccions legals.

Comentar que inicialment es pensà en recircular als reactors part del corrent gasós produït, aplicant prèviament una absorció, per tal de recuperar monòxid de carboni i optimitzar el balanç econòmic de la planta. A partir d'avaluacions posteriors, vam desestimar la proposta ja que la recirculació suposava problemes d'operació i la incineració tèrmica comporta la producció de vapor d'aigua, que rentabilitza la opció del procés tèrmic vers la recuperació de reactiu.

➔ **Gasos derivats de ventejos de tancs i equips**

Tots els equips i tancs d'emmagatzematge, procés i recollida disposaran de ventejos i vàlvules de seguretat per a evacuar qualsevol excés de pressió que pugui aparèixer en els recipients. Com a mesura de seguretat i per tal d'evitar emissions accidentals que puguin causar mals majors els residus gasosos procedents de ventejos i vàlvules de seguretat seran canalitzats cap a la zona de tractament d'emissions gasoses i cremats en la incineradora.

➔ **Calderes**

Es suposa com a perfecte la combustió que té lloc en aquest equip. S'obtindran com a residus gasosos diòxid de carboni i vapor d'aigua, en el sí del corrent d'excés d'aire necessari per a assegurar un procés de combustió total. Per tant, no es preveu cap tipus de tractament.

6.6. TRACTAMENT DE GASOS

Segons la composició i la freqüència d'emissió dels gasos residuals generats durant el procés es classifiquen en:

- **Gasos procedents de venteigs i vàlvules de seguretat:** La producció d'aquests tipus de gasos serà esporàdica i ocasional; no es pot estimar, doncs, la magnitud dels possibles cabals residuals. Els gasos estaran formats de qualsevol compost present a la planta, ja sigui part del procés o bé present en zones d'emmagatzematge; la composició variarà en funció de l'equip de procedència.
- **Gasos procedents dels reactors de carbonilació R-201,R-202:** Es tracta d'un corrent residual de producció continua derivada de la reacció de carbonilació. La composició bàsica consisteix en metà, hidrogen, monòxid de carboni i diòxid de carboni, sent els dos últims components els majoritaris.

Per a tractar els dos tipus de cabals gasosos, tenint en compte la seva naturalesa, Impact proposa el disseny d'un incinerador tèrmic.

6.6.1. INCINERACIÓ TÈRMICA

La combustió tèrmica és un tipus de procés tèrmic on s'utilitza el residu com a combustible. Es tracta d'una oxidació total del carboni orgànic present en els residus a tractar; per tal d'assegurar-ne la oxidació total i prevenir una combustió parcial que generés CO es treballa amb excés d'oxigen.

Els factors més importants per a un òptim disseny i funcionament d'una incineradora son la temperatura de combustió, els temps de residència de l'equip i la eficàcia de la mescla residu-aire de combustió-combustible addicional(en el cas que es requereixi). Aquests paràmetres variaran segons l'estructura química i l'estat del residu així com del tipus de tècnica d'incineració utilitzada.

6.6.1.1. AVANTATGES DE LA INCINERACIÓ

- Significativa reducció del volum de residus, amb eficàcies al voltant del 80-90%.
- Única via possible per a eliminar residus especials d'origen biològic (Detoxificació).
- Reducció de l'impacte ambiental; no hi ha necessitat de pre-tractaments del residu ni presència d'olors derivats del procés.
- Compliment de regulacions ambientals, límits d'emissió,...
- Possibilitat de recuperació energètica mitjançant cogeneració.
- Estabilització estructural de la matèria oxidada en abocadors.

6.6.1.2. INCONVENIENTS DE LA INCINERACIÓ

- Elevats costos d'operació y manteniment.
- Problemes d'operació derivats de la varietat de residus a tractar.
- Problemes de personal (poca formació, inestabilitat del lloc de treball,...).
- Impactes ambientals secundaris originats pel desconeixement de la composició i concentració exacte dels residus.
- Possibilitat d'emissions atmosfèriques degudes a productes de combustió inesperats.

6.6.1.3. DISSENY DE LA INCINERADORA

El corrent gasos procedent de la zona de reacció posseeix poder calorífic suficient per a assolir temperatures d'operació superiors a 700-900°C. En conseqüència, no s'ha contemplat la possibilitat d'un procés de combustió catalítica; d'aquesta manera no hi haurà necessitat de catalitzadors metàl·lics per a reduir l'energia d'activació dels composts a cremar.

L'equip incinerador estarà dissenyat per tal de no sobrepassar el límit d'emissió de CO, fixat en 100 mg/Nm³ segons la normativa D 323/1994.

Amb la següent taula mostrem els valors dels límits d'inmissió, en funció del temps, del monòxid de carboni, d'acord amb el Reial Decret 1073/2002 (Annex IV):

	Període Promig	Valor límit	Marge de tolerància	Data de compliment
Valor límit per a la protecció de la salut humana.	Mitja de 8 hores màximes diàries.	10 mg/m ³	6 mg/m ³ , a l'entrada en vigor del RD, reduint l'1 de gener de 2003 i posteriorment cada 12 mesos 2 mg/m ³ fins a assolir el valor límit l'1 de gener de 2005.	1 de gener de 2005.

6.2. Valor límit per al monòxid de carboni. RD 1073/2002, Annex IV

L'incinerador tèrmic, així com la resta d'equips de la planta, haurà d'estar verificat i obtenir una placa proporcionada per la Generalitat de Catalunya on s'incloguin els paràmetres bàsics de disseny (Volum, Pressió de disseny, Temperatura de disseny, Material de construcció,...).

Tant els gasos residuals a tractar com l'excés d'aire necessari no es preescalfaran per tal d'evitar formacions d'òxid de nitrogen tèrmics a elevades temperatures.

La incineradora estarà formada per una carcassa cilíndrica que conté la cambra de combustió. S'utilitzen materials ceràmics amb acabat exterior d'acer inoxidable per a la seva construcció.

El nou gas format durant el procés de combustió assoleix temperatures elevades al voltant de 1200°C; per tal de ser emesos a l'atmosfera s'haurà de disminuir la temperatura mitjançant el bescanviador E-801. D'aquesta manera s'aprofita el calor dels gasos de combustió per a generar un cabal de vapor d'aigua i dur a terme un procés de cogeneració que optimitza el balanç econòmic de la planta.

Un cop refredats, els gasos estaran preparats per a ésser emesos a l'atmosfera a través d'una xemeneia. Les alçades típiques d'una xemeneia industrial són entre 10-15 metres.

6.6.1.4. CARACTERÍSTIQUES FUNCIONALS DE LA INCINERADORA

A continuació presentem els resultats de disseny de la incineradora tèrmica. Per a consultar els càlculs realitzats veure l'apartat 11.10 del manual de càlcul.

6.6.1.4.1. GASOS D'ENTRADA

Compost	Fracció màssica	Fracció molar	Cabal màssic (Kg/h)	Cabal molar (Kmol/h)
CH ₄	0,15	0,22	68,59	4,29
CO	0,51	0,42	228,64	8,17
CO ₂	0,32	0,17	145,00	3,30
H ₂	0,02	0,20	7,77	3,89

6.6.1.4.2. GASOS DE SORTIDA

Compost	Fracció màssica	Fracció molar	Cabal màssic (Kg/h)	mg/Nm ³
N ₂	0,68	0,72	3075,75	
O ₂	0,1	0,10	467,20	
CO ₂	0,15	0,10	692,91	
H ₂ O	0,06	0,08	280,44	
NO		0,000131		175,52
CO		0,000080		100

6.6.1.4.3. AIRE

6.6.1.4.3.1. AIRE DE COMBUSTIÓ

T (°C)	15
Humitat relativa	70%
P (atm)	1
Kg H ₂ O/kg aire sec	0,014

6.6.1.4.3.2. NECESSITATS D'AIRE

Es suposa aire com a gas ideal a 25°C. L'excés d'aire fixat és del 100%.

Aire sec (O₂+N₂) (kg aire/h)	4010,15
Aire humit (kg aire humit/h)	4066,29
Q_L aire (m³ aire/h)	3474
Aire sec (O₂+N₂) (kmol aire/h)	139,05
Aigua en l'aire (kmol/h)	3,12

6.6.1.4.4. DIMENSIONS I PARÀMETRES D'OPERACIÓ

Q_{total}(m³/h)	758,86
N_{total}(kmol/h)	33,90
τ(s)	0,00472
τ(s)sobredimensionat	0,47
Vincineradora (m³)	0,10
H (m)	2
D(m)	0,25
Toperació (°C)	927
Excés d'aire (%)	100%

Es sobredimensiona un 100% el temps de residència per a assegurar la combustió total. L'alçada de la incineradora s'ha fixat en 2 metres.

6.7. GESTIÓ DE RESIDUS LÍQUIDS

6.7.1. EQUIPS DE RECOLLIDA D'AIGÜES RESIDUALS

Tal i com s'exposa en l'apartat 6.5.2 d'aquest capítol, el procés que se segueix a planta no genera cabals líquids continus. En funció de la naturalesa dels possibles líquids que es generin de manera puntual, es disposa de bidons de recollida o bé seran canalitzats cap un sistema de recollida d'aigües.

La planta disposa d'un sistema de recollida d'aigües residuals que té com a destí últim una piscina de recollida d'aigües. La piscina es dissenya amb capacitat suficient per a emmagatzemar el volum dels equips principals de procés: els reactors de carbonilació R-201 i R-202, el tanc flash F-301 i la columna de purificació C-401. S'han considerat aquests equips per tal d'estimar el volum final de la piscina en cas de parada sobtada de la planta per motius de seguretat. Presentem les dades de volums:

Equip	Volum (m ³)
R-201	8
R-202	8
F-301	37,5
C-401	89,5

Taula 6.3. Volums d'equips principals de procés

Així doncs, la piscina tindrà un volum final de 143 m³. La piscina, denominada T-801, serà quadrada, tancada i enterrada, per a evitar possibles emissions atmosfèriques. Es decideix formigó armat com a material de construcció amb presència d'additiu impermeabilitzant de formigó por cristal·lització, que confereix protecció contra atacs químics, degut al caràcter corrosiu de substàncies a emmagatzemar com l'àcid acètic.

Les dimensions de la piscina es mostren en la següent taula:

H (m)	L (m)
5	5,35

Taula 6.4. Dimensions de la piscina de recollida d'aigües

Es preveu la recollida i posterior tractament de les aigües contingudes en la piscina per part d'una empresa externa especialitzada en el sector .

6.7.2. RECOLLIDA I TRANSPORT

En les operacions de recollida i transport es determinaran paràmetres com la freqüència de recollida de residus líquids i sòlids, horaris de recollida, equips i personal encarregat.

Tal i com disposa la política mediambiental dictaminada per la Unió Europea i d'àmbit d'aplicació en tot el territori europeu, els residus hauran d'ésser tractats i eliminats en zones el més properes possibles al lloc d'origen del residu amb l'objectiu de minimitzar el transport de residus, estalviant recursos i reduint risc d'accidents.

La legislació comunitària prohibeix els transport de qualsevol tipus de residu per a ésser eliminat en països externs a l'OCDE (Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic).

Per altra banda la gestió de residus perillosos a Espanya, bé sigui realitzada per l'empresa productora o bé per un organisme extern, haurà de ser autoritzada per l'organisme competent de cada Comunitat Autònoma on estigui ubicada les instal·lacions corresponents (art. 22 Ley 10/1998 de Residus art 23-30 del RD 833/1988).

El productor de residus ha de sol·licitar l'acceptació dels residus que generi per part del gestor extern; per altra banda el gestor extern haurà de respondre en un termini d'un mes a partir de la sol·licitud d'admissió de residu. Un cop el gestor admeti la gestió de residus perillosos passarà a ser titular dels residus en el moment de la seva recepció, segons dicta l'article 35 del RD 833/1988.

L'operació de recepció de residus requereix de la redacció del Document de Control i Seguiment (RD. 833/1988) segons el qual el productor de residus té la obligació de declarar la quantitat i tipus de residu que generen, així com indicar el tipus d'envasat i etiquetat.

En funció del tipus de residu transportat s'hauran d'aplicar les indicacions específiques de l'Acord Europeu sobre el Transport de Mercaderies Perilloses (ADR), tal i com es recull en el Reial Decret 2115/1998 del 2 d'octubre sobre transport de mercaderies perilloses per carretera. A banda dels requisits determinats per la normativa anterior el transport de residus perillosos requereix d'un document específic d'identificació del residu transportat segons dicta la Llei 10/1998, de 21 d'abril, de Residus. BOE número 96 de 22 de abril de 1998.

6.8. LEGISLACIÓ VIGENT

6.8.1. CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA

- ➔ Decret 226/2006, de 23 de maig, pel qual es declaren zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric diversos municipis de les comarques del Barcelonès, el Vallès Oriental, el Vallès Occidental i el Baix Llobregat per al contaminant diòxid de nitrogen i per a partícules.
- ➔ RD 653/2003, de 14 de juny, sobre incineració de residus.
- ➔ Llei 16/2002, de 1 de juliol de Prevenció i Control integrats de la Contaminació (BOE 157)
- ➔ Llei 6/1996, de 18 de juny, de modificació de la llei 22/1983, de 21 de novembre, de protecció de l'ambient atmosfèric (DOGC nº 2223, de 28.06.96
- ➔ Llei 7/1989, de 5 de juny, de modificació parcial de la Llei de Protecció de l' Ambient Atmosfèric.
- ➔ Llei 22/1983, de 21 de novembre, de protecció de l' Ambient Atmosfèric.
- ➔ Decret 397/2006, de 17 d'octubre, d'aplicació del règim de comerç de drets d'emissió de gasos amb efecte hivernacle i de regulació del sistema d'acreditació de verificadors d'informes d'emissió de gasos amb efecte hivernacle.
- ➔ Decret 80/2002, de 19 de febrer, regulador de les condicions per a la incineració de residus.
- ➔ Decret 319/1998, de 15 de desembre, sobre límits d'emissió per a l'atmosfera per a instal·lacions industrials de combustió de potència inferior a 50 MWt i instal·lacions de cogeneració.
- ➔ Decret 398/1996, de 12 de desembre, regulador del sistema de plans anuals de reducció d'emissions a l'atmosfera.
- ➔ Decret 322/1987, de 23 de setembre, de desplegament de la Llei 22/1983, de 21 de novembre, de Protecció de l' Ambient Atmosfèric.

6.8.2. CONTAMINACIÓ LUMÍNICA

- ➔ Decret 82/2005, de 3 de maig, pel qual s'aprova el Reglament de desenvolupament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn.
- ➔ Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn.

6.8.3. CONTAMINACIÓ ACÚSTICA

- ➔ Decret 245/2005, de 8 de novembre, pel qual es fixen els criteris per a l'elaboració del mapes de capacitat acústica.
- ➔ Llei 37/2003, de 17 de novembre, del Soroll (BOE 273)
- ➔ Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica.
- ➔ RD 212/2002, de 22 de febrer, pel qual es regulen les emissions sonores en l'entorn produïdes per determinades màquines d'utilització a l'aire lliure.
- ➔ Resolució de 30 d'octubre de 1995, pel qual s'aprova una ordenança municipal tipus, reguladora del soroll i les vibracions.
- ➔ RD 1316/89, de 27 d'octubre, de protecció de treballadors front els riscos derivats de les exposicions al soroll.

6.8.4. AIGÜES RESIDUALS

6.8.4.1. PREVENCIÓ I CONTROL DE LA CONTAMINACIÓ

- ➔ Directiva 2006/11/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 15 de febrer de 2006, relativa a la contaminació causada per determinades substàncies perilloses abocades en el medi aquàtic de la Comunitat.
- ➔ Reial Decret 9/2005, de 14 de gener, pel qual s'estableix la relació d'activitats potencialment contaminants del sòl i els criteris i estàndards per a la declaració de sòls contaminats.

- Directiva 2004/35/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 21 d'abril de 2004, sobre responsabilitat mediambiental en relació amb la prevenció i reparació de danys mediambientals.
- Reglament (CE) núm. 761/2001 del Parlament Europeu i del Consell, de 19 de març de 2001, pel qual es permet que les organitzacions s'adhereixin amb caràcter voluntari a un sistema comunitari de gestió i auditoria mediambientals (EMAS).
- Reial Decret 995/2000, de 2 de juny, pel qual es fixen objectius de qualitat per a determinades substàncies contaminants i es modifica el Reglament del Domini Públic Hidràulic aprovat pel Reial Decret 849/1986, d'11 d'abril.
- Directiva 76/464/CEE, de 4 de maig, relativa a la contaminació causada per determinades substàncies perilloses abocades al medi aquàtic de la Comunitat.

6.8.4.2. NORMATIVA GENERAL D'AIGÜES

- Llei 4/2004, d'1 de juliol, reguladora del procés d'adequació de les activitats d'incidència ambiental al que estableix la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'Administració ambiental.
- Resolució MAH/1603/2004, de 21 de maig, per la qual s'estableixen els criteris mediambientals per a l'atorgament del distintiu de garantia de qualitat ambiental als productes i sistemes que afavoreixen l'estalvi d'aigua.
- Decret Legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, pel qual s'aprova el Text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya.
- Decret 130/2003, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de Sanejament.
- Llei 16/2002, d'1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació.
- Decisió núm. 2455/2001/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 20 de novembre de 2001, per la qual s'aprova la llista de substàncies prioritàries en l'àmbit de la política d'aigües, i per la qual es modifica la Directiva 2000/60/CE.
- Llei 13/2001, de 13 de juliol, de modificació de la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'Administració Ambiental.

- Directiva 2000/60/CE del Parlament Europeu i del Consell de 23 d'octubre de 2000, per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües.
- Llei 46/1999, de 13 de desembre, de modificació de la Llei 29/1985, de 2 d'agost, d'aigües.
- Llei 6/1999, de 12 de juliol, d'ordenació, gestió i tributació de l'aigua.
- Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'Administració Ambiental.
- Reial Decret 927/1988, de 29 de juliol, pel que s'aprova el Reglament de l'Administració Pública de l'Aigua i de la Planificació Hidrològica, en desenvolupament dels títols II i III de la Llei d'Aigües.
- Llei 29/1985, de 2 de agost, d'aigües.
- Llei 5/1981, de 4 de juny, sobre desenvolupament legislatiu en matèria d'evacuació i tractament d'aigües residuals.

6.8.5. CONTAMINACIÓ PER RESIDUS SÒLIDS

6.8.5.1. NORMATIVA GENERAL

- Ordre MAH/394/2006, de 27 de juliol, per la qual es crea el Consell per a la Prevenció i la Gestió dels Residus a Catalunya.
- Resolució MAH/1114/2005, d'11 d'abril, per la qual es fa pública la convocatòria d'ajuts per fomentar la recollida selectiva de la fracció orgànica de residus municipals.
- Ordre MAH/94/2004, d'1 d'abril, per la qual s'aprova i es fa públic el model d'autoliquidació del cànon creat per la Llei 16/2003, de 13 de juny, de finançament de les infraestructures de tractament de residus i del cànon sobre la deposició de residus.
- Ordre MAB/329/2003, de 15 de juliol, per la qual s'aprova el procediment telemàtic relacionat amb la formalització de la documentació de control i seguiment de residus i la sol·licitud d'inscripció en el Registre de productors de residus industrials de Catalunya.
- Llei 15/2003, de 13 de juny, de modificació de la Llei 6/1993, del 15 de juliol, reguladora dels residus.

- Ordre de 26 de setembre de 2000, per la qual es modifica l'Ordre d'1 de juny de 1995 sobre acreditació de laboratoris per a la determinació de les característiques dels residus.
- Decret 92/1999, de 6 d'abril, de modificació del Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de residus de Catalunya.
- Decret 399/1996, de 12-12-1996, pel qual es regula el règim jurídic del fons econòmic previst al Decret legislatiu 2/1991, de 26-09-1991, pel qual s'aprova la refusió dels textos legals vigents en matèria de residus industrials.
- Decret 34/1996, de 9 de gener, pel qual s'aprova el Catàleg de residus de Catalunya.
- Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus .

6.8.5.2. GESTIÓ I TRACTAMENT

- Llei 16/2003, de 13-06-2003, de finançament de les infraestructures de tractament de residus i del cànon sobre la deposició de residus.
- DECRET 80/2002, de 19 de febrer, regulador de les condicions per a la incineració de residus.
- DECRET 219/2001, d'1 d'agost, pel qual es deroga la disposició addicional tercera del Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
- Llei 11/2000, de 13 de novembre, reguladora de la incineració de residus.
- DECRET 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus .
- DECRET 1/1997, de 7 de gener de 1997, sobre la disposició del rebuig en dipòsits controlats.
- ORDRE de 6 de setembre de 1988, sobre prescripcions en el tractament i l'eliminació dels olis usats.