



PLANTA DE PRODUCCIÓ D'ÀCID FÒRMIC

PROJECTE DE FINAL DE CARRERA

GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA

ACME
chemicals

Guillermo Bachiller Pérez

Paula Gómez Lorente

Jordi Andreu Morales Tapia

Jaume Rota i Sariol

David Torrent Herrero

Tutor: Marc Peris

Cerdanyola del Vallès, Juny 2016

Volum II

Índex:

4- Canonades, vàlvules i accessoris

5- Seguretat i higiene

6- Medi ambient

7- Avaluació econòmica

8- Posada en marxa i operació en planta

6- Medi Ambient

6.1- Introducció.....	1
6.2- Sistemes de gestió ambiental	2
6.2.1-Normativa ambiental referida a la contaminació	3
6.2.2- Normativa ambiental referida a la qualitat de l'aire.....	3
6.2.3- Normativa ambiental referida a les aigües	5
6.2.4- Normativa ambiental referida als residus sòlids.....	6
6.2.5- Normativa de prevenció i control ambiental d'activitats	6
6.2.6- Normativa ambiental referida a la contaminació acústica	7
6.2.7- Normativa ambiental referida a la contaminació lumínica.....	8
6.3-Avaluació de l'impacte ambiental.....	10
6.4-Millors tècniques disponibles (MTD)	15
6.5-Gestió de residus	16
6.5.1- Residus líquids	16
6.5.2-Residus gasosos	18
6.5.3-Residus sòlids.....	18

6- Medi ambient

6.1- Introducció

S'entén per medi ambient el conjunt de components físics, químics, biològics, les persones o la societat en el seu conjunt, capaços de provocar efectes tant directes com indirectes en un termini curt o llarg sobre els essers vius.

Les activitats industrials, i en gran part les provinents de l'indústria química, són la principal font de deteriorament que pateix actualment el medi ambient. La indústria química en particular deteriora el medi ambient degut a les fonts d'energia que utilitza, els processos químics i els productes químics.

L'energia de les indústries químiques procedeix en gran part de la combustió del carbó, gas natural o derivats del petroli. L'ús d'aquestes substàncies dona lloc a l'aparició de substàncies en l'atmosfera que poden provocar pluja àcida i efecte hivernacle.

D'alguns processos químics s'obtenen substàncies contaminants que directa o indirectament arriben al medi ambient en forma de gas o a través dels residus. Molts d'aquests residus generats per la indústria no poden ser tractats en la mateixa planta química i s'han d'emmagatzemar en llocs segurs, a l'hora que han de ser supervisats periòdicament.

Molts dels productes químics utilitzats en el seu moment han hagut de ser prohibits a cap d'un temps al haver-se descobert algun risc en el seu ús. Actualment, les lleis intenten minimitzar aquest impacte fent reduir progressivament l'ús d'aquells productes que tenen més impacte en l'ambient.

En aquest projecte es duu a terme un anàlisi a fons dels diferents residus i emissions al medi que es poden produir durant la producció de l'àcid fòrmic per tal de ser el màxim respectuós amb el medi i complint amb tota la normativa vigent.

6.2- Sistemes de gestió ambiental

Un sistema de gestió ambiental (SGA) és el mètode emprat per orientar a una organització a arribar i mantenir un funcionament en conformitat amb els objectius i contestant de forma eficaç als canvis de pressions reglamentàries, socials, financeres, i competitives, així com els riscos mediambientals.

Així, un SGA, com a part del sistema general de gestió de l'organització, aporta la base per canalitzar, mesurar i avaluar el funcionament de l'empresa amb el fi d'assegurar que les seves operacions es realitzen de manera conseqüent amb la reglamentació mediambiental aplicable i la política corporativa. Un SGA no suposa per sí sol una disminució immediata de l'efecte mediambiental, però si és cert que, com a conseqüència de la seva implementació, es preveu una millora en un mitjà termini.

Existeixen models homologats de SGA formals, que poden ser auditats per tercers i certificats, com AENOR o IQNET. Molts d'aquests sistemes segueixen la referència de la norma ISO 14001.



Figura 6.1. Logos d'empreses gestores que implementen varis SGA.

La ISO 14001 especifica els requisits per a la certificació, registre i/o autoavaluació d'un SGA. El seu objectiu principal és donar suport a la protecció mediambiental i a la previsió de la contaminació, complint al mateix temps amb les necessitats socioeconòmiques.

L'activitat de la planta estarà sotmesa a un control ambiental inicial previ a la posada en marxa i a controls ambientals periòdics posteriors, per garantir la seva adequació permanent a les determinacions ambientals legals i a les determinacions fixades en el SGA.

6.2.1-Normativa ambiental referida a la contaminació

L'objectiu general d'aquesta normativa és fomentar la prevenció i evitar o minimitzar els possibles danys ambientals significatius, per contaminació, causats per qualsevol activitat econòmica o professional, pública o privada, i si es produeixen aquests danys, assegurar la seva reparació.

Normativa estatal:

- Llei 26/2007 del 23 d'octubre, sobre la responsabilitat mediambiental.
- Llei 16/2002 de l'1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació.

Normativa europea:

- Directiva 2008/99/CE del Parlament Europeu i el Consell, del 19 de novembre, relativa a la protecció del medi ambient mitjançant el dret penal.
- Directiva 2004/35/CE, del 21 d'abril, sobre la responsabilitat mediambiental en relació a la prevenció i a la reparació de danys mediambientals.

Si en algun cas, com a conseqüència de l'activitat productiva de la planta, es produís algun dany mediambiental, l'empresa seria la responsable. Com a conseqüència, s'ha de dissenyar la planta de manera que es compleixin els límits d'emissió de contaminants establerts.

6.2.2- Normativa ambiental referida a la qualitat de l'aire

La contaminació atmosfèrica no és la mateixa en tots els llocs. Els diferents contaminants alliberats a l'atmosfera procedeixen de fonts molt diverses. Un cop a l'atmosfera, poden transformar-se en nous contaminants i dispersar-se per tot el món. És per això que s'han de dissenyar i aplicar polítiques per fer front a aquesta complexitat.

La normativa actual sobre la qualitat i avaluació del aire té el seu origen en la Llei 38/1972 del 22 de desembre, de la Protecció de l'Ambient Atmosfèric i en la Directiva 96/62/CE (directiva Marc de Qualitat de l'Aire).

Normativa de la Generalitat de Catalunya:

- Llei 22/1983, de 21 de novembre, sobre la protecció de l'ambient atmosfèric.

Normativa estatal:

- Llei 34/2007, del 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera.
- Reial Decret 102/2011, del 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire.
- Reial Decret 100/2011, de 28 de gener, pel qual s'actualitza el catàleg d'activitats potencialment contaminants de l'atmosfera i s'estableixen les disposicions bàsiques per la seva aplicació.
- Reial Decret 117/2003, de 31 de gener, sobre la limitació d'emissions de compostos orgànics volàtils degudes a l'ús de dissolvents en determinades activitats.

Normativa europea:

- Directiva 2008/50/CE del Parlament Europeu i del Consell, del 21 de maig del 2008, relativa a la qualitat del aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa.
- Directiva 2004/107/CE del Parlament Europeu i del Consell, del 15 de desembre, relativa a l'arsènic, el cadmi, el mercuri, el níquel i els hidrocarburs aromàtics policíclics en el medi ambient.
- Directiva 2015/1480/CE del 28 d'agost de 2015 per la qual es modifiquen diferents annexos de les directives 2008/50/CE i 2004/107/CE del Parlament Europeu i del Consell en els que s'estableixen les normes relatives als mètodes de referència, la validació de dades i la ubicació dels punts de mostreig per a l'avaluació de la qualitat de l'aire ambient.

Cal tenir en compte els nivells d'emissió permesos sobre els contaminants atmosfèrics.

Taula 6.1. Límits d'emissió de contaminants a l'aire.

Contaminants	Nivells d'emissió
SO ₂	4300 [mg/Nm ³]
CO	500 ppm
NO _x (mesurat com NO ₂)	300 ppm
Partícules sòlides	150 [mg/Nm ³]

6.2.3- Normativa ambiental referida a les aigües

La contaminació que l'home ha causat sobre el planeta altera l'equilibri natural del cicle de l'aigua. Al afegir contaminants a l'aigua, aquesta s'encarrega de distribuir-la arreu del món. Els contaminants es poden introduir en el cicle en qualsevol punt, posant en risc la salut humana i el medi ambient. És per aquest motiu que les normatives han de ser executades i respectades.

Normativa de la Generalitat de Catalunya:

- Decret 130/2003, del 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de sanejament
- Resolució MAH/1603/2004, del 21 de maig, per la que s'estableixen els criteris mediambientals per l'atorgament del distintiu de garantia de qualitat ambiental als productes i als sistemes que afavoreixin l'estalvi d'aigua.

Normativa estatal:

- Reial Decret 60/2011, del 21 de gener, sobre les normes de qualitat ambiental en l'àmbit de la política d'aigües.
- Ordre MAM/85/2008, del 16 de gener, per la que s'estableixen els criteris tècnics per la valoració dels danys al domini públic hidràulic i les normes sobre la presa de mostres i anàlisi d'abocaments d'aigües residuals.

Cal tenir en compte els valors màxims d'emissió que permet la legislació vigent

Taula 6.2. Valors límits d'emissió de diferents paràmetres

Paràmetre (unitats)	Valor límit d'emissió
Temperatura (°C)	40
Rang de pH	6-10
Sòlids en suspensió	750
DBO ₅ (mg O ₂ /l)	750
DQO (mg O ₂ /l)	15000
Olis/greixos (mg/l)	250
Clorurs (mg Cl ⁻ /l)	2500
Conductivitat (µS/cm)	6000
Sulfats (mg SO ₄ ²⁻ /l)	100
Diòxid de sofre (mg SO ₂ /l)	15
Sulfurs totals (mg S ²⁻ /l)	1
Fòsfor total (mg P /l)	50
Nitrats (mg NO ₃ ⁻ /l)	100
Amoni (mg NH ₄ ⁺ /l)	60
Nitrogen Kjeldhal (mg N/l)	90

6.2.4- Normativa ambiental referida als residus sòlids

Pel que fa als residus sòlids, l'aire és contaminat amb els gasos provinents de la descomposició d'aquests. El sòl es veu afectat quan es barreja amb els sòlids contaminants i, pel que fa l'aigua, aquesta és alterada quan els residus són abocats directament a rius i mars, o quan les pluges arrossegueu les substàncies tòxiques que produeixen les reaccions químiques que succeeixen quan els residus entren en contacte amb l'aire o altres materials.

Per això, també hi ha una normativa a seguir que s'exposa a continuació:

Normativa de la generalitat de Catalunya:

- Decret legislatiu 1/2009 del 21 de juliol, per la qual s'aprova el text refós per la Llei reguladora de residus.
- Decret 88/2010, en el qual s'aprova el Programa de Gestió de Residus Industrials de Catalunya (PROGRIC).
- Ordre MAB/329/2003, pel 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 productes de residus industrials de Catalunya.

Normativa estatal:

- Ordre AM/304/2002, del 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la llista europea de residus.

6.2.5- Normativa de prevenció i control ambiental d'activitats

Per evitar els efectes nocius de determinades activitats sobre el medi ambient s'apliquen les següents normatives:

Normativa de la Generalitat de Catalunya:

- Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats (PCAA)

Normativa estatal:

- Llei 16/2002, del 1 de juliol, de Prevenció i Control Integrats de la contaminació.

- RD 509/2007, del 20 d'abril, pel qual s'aprova el Reglament pel desenvolupament i execució de la Llei 16/2002, de prevenció i control integrats de la contaminació.

Normativa Europea:

- Reglament CE 166/2006, del 18 de gener, relatiu a l'establiment d'un registre europeu d'emissions i transferències de contaminants i pel que es modifiquen les Directives 91/689/CEE i 96/61/CE del Consell.
- Directiva 2010/75/UE del Parlament Europeu i del Consell, del 15 de gener, relativa a la prevenció i al control integrats de la contaminació.

6.2.6- Normativa ambiental referida a la contaminació acústica

Quan es parla de contaminació, normalment no es té en compte la que prové del soroll que efectuen els equips de la planta. Tot i així, hi ha lleis que el regulen i, per tant, també és un paràmetre que s'haurà de regular.

El soroll són dades sense significat, és a dir, que no s'estan utilitzant per a transmetre un senyal, sinó que són simplement un resultat no desitjat d'altres activitats que es sumen amb els senyals que volem rebre, fet que fa que les dades quedin modificades. El soroll que ens interessa reduir, fa referència al so. Un so mancat de significat amb més volum de l'usual, que afecta negativament a la qualitat de vida i sobretot, als individus que desenvolupen les activitats industrials, al personal que utilitza vehicles per desplaçar-se pel la planta, o bé pels seus voltants.

El soroll en una planta química ve donat principalment pels equips que funcionen a motor, els quals hauran d'estar degudament dissenyats per tal que compleixin les normatives de contaminació acústica.

Normativa Europea:

- Directiva 2003/10/CE del Parlament Europeu i del Consell, sobre les disposicions mínimes de seguretat i de salut relatives a l'exposició dels treballadors als riscos derivats del soroll.

Normativa Estatal:

- RD 1513/2005, del 16 de desembre, per la qual es desenvolupa la Llei 37/2003 (Llei del Soroll), del 17 de novembre, que fa referència a la zonificació acústica, objectiu de qualitat i emissions acústiques.

- RD 1371/2007, del 19 d'octubre, per la qual s'aprova el document bàsic "DB-HR-Protecció oficial font al soroll", del Codi Tècnic de l'Edificació.
- Llei 38/1972 de protecció de l'ambient atmosfèric, derogada per la llei 34/2007, del 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera.
- Llei 7/1985, Reguladores de les Bases del Règim Local.

Normativa de la Generalitat de Catalunya:

- Llei 16/2002, de protecció contra la contaminació acústica.
- Llei 3/1998 de la intervenció integral de l'Administració ambiental Decret 36/1999 pel qual s'aprova el Reglament general de desplegament de la Llei 3/1998 i s'adapten els seus annexos.
- Ordenança municipal reguladora del soroll i de les vibracions.

Els equips utilitzats per la mesura del so s'anomenen sonòmetres, i s'encarreguen de quantificar el nivell del so amb decibels.

Per tal de prevenir que la planta tingui problemes de contaminació acústica, es prendran les següents mesures:

- Instal·lació de vàlvules amb baix nivell de soroll.
- Instal·lació de silenciadors i sistemes d'absorció acústica.
- Aïllament dels equips sorollosos.
- Barreres físiques com per exemple parets, bancs de sorra, etc.

6.2.7- Normativa ambiental referida a la contaminació lumínica

La contaminació lumínica és l'emissió de flux lluminós de fonts artificials nocturnes en intensitats, direccions o rangs espectrals innecessaris per a la realització de les activitats previstes en la zona en què s'han instal·lat els llums.

Sovint es detecta com la brillantor del cel produïda per la mala qualitat de l'enllumenat exterior, tant públic com privat. L'ús de lluminàries inadequades que envien el flux lluminós directament cap al cel o fora de la zona a il·luminar i els excessos d'il·luminació són la causa principal de la contaminació lumínica.

Normativa de la Generalitat de Catalunya:

- Llei 6/2001, del 3 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn, amb la finalitat de mantenir, al màxim possible, les condicions naturals de la nit.

Normativa estatal:

- RD 1890/2008 del 14 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les seves instruccions tècniques complementàries EA-01 a EA-07, que planteja una sèrie de mesures principalment des de la perspectiva de l'estalvi energètic, i per limitar el resplendor lluminós nocturn i reduir la llum molesta o intrusa.
- Llei 15/2010, del 10 de desembre, de prevenció de la contaminació lumínica i del foment de l'estalvi i eficiència energètics derivats de instal·lacions de il·luminació.

Per tal de reduir la contaminació lumínica es requereixen bones pràctiques per part dels professionals de la il·luminació. Uns exemples per a la seva prevenció podrien ser:

- Instal·lar enllumenat que mai emeti llum per sobre del pla horitzontal, és a dir, no il·luminar el cel.
- No sobreil·luminar el sòl i guiar-se pels nivells màxims recomanats per les guies nacionals i internacionals del sector.
- Evitar les làmpades d'espectre ampli.

6.3-Avaluació de l'impacte ambiental

L'activitat de la planta està classificada com una activitat amb elevat potencial d'incidència ambiental. L'estudi o avaluació d'impacte ambiental (AIA) serveix per avaluar prèviament a què es desenvolupi el projecte el seu possible impacte sobre el medi ambient i l'ésser humà.

L'objectiu d'una AIA és avaluar la capacitat que té l'entorn per suportar l'activitat prevista considerant diverses alternatives. Existeixen quatre categories per classificar l'impacte ambiental: Compatible, moderat, sever i crític. El projecte es durà a terme si és considerat dins de les tres primeres categories. Si pel contrari és classificat com a crític, no es realitzarà.

A continuació s'exposa la normativa per realitzar una AIA:

Normativa de la Generalitat de Catalunya:

- Decret 114/1988, d'avaluació d'impacte ambiental. DOGC núm. 1000, de 03.06.1988.

Normativa estatal:

- Reial Decret Legislatiu 1302/1986, d'avaluació d'impacte ambiental. BOE núm. 155, de 30.06.1986. (incorpora la Directiva 1985/337).
- Reial Decret 1131/1988, pel qual s'aprova el Reglament per l'execució del Reial Decret Legislatiu 1302/1986, d'avaluació d'impacte ambiental. BOE núm. 239, de 05.10.1988.
- Llei 6/2001, de modificació del Reial Decret Legislatiu 1302/1986, d'avaluació d'impacte ambiental. BOE núm.11, de 09.05.2001. (incorpora la Directiva 1997/11).

Normativa Europea:

- Directiva 1985/337, relativa a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient. DOCE-L núm. 175, de 05.07.1985.
- Directiva 1997/11, relativa a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient. (Modifica la Directiva 1985/337). DOCE-L núm. 73, de 14.03.1997.
- Directiva 2001/42, relativa a l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes en el medi ambient. DOCE-L núm. 197, de 21.07.2001.

La normativa vigent ens indica que una AIA ha de seguir, com a mínim, els següents apartats:

- Descripció del projecte i les seves accions. Relació de totes les accions inherents del projecte susceptibles a produir un impacte sobre el medi ambient. Descripció dels materials i recursos utilitzats, quantitat i composició dels residus, abocaments i emissions.
- Exposició de les principals alternatives considerades i estudiades. Justificació de la solució triada en funció dels efectes ambientals.
- Estudi del lloc i de les seves condicions ambientals abans de la realització de l'obra.
- Avaluació dels efectes previsibles del projecte sobre la població, la fauna, el sòl, l'aire, l'aigua, els factors climàtics, el paisatge i els bens materials (patrimoni arqueològic i arquitectònic) durant la fase de construcció, explotació i demolició.
- Mesures previstes per reduir, eliminar o compensar els efectes ambientals significatius.
- Programa de vigilància ambiental.
- Document de síntesi i conclusions obtingudes.

Per realitzar una AIA es fa una quantificació dels punts que requereixen anàlisi i avaluació. Aquests punts s'avaluen utilitzant la següent equació:

$$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

On:

I és la importància de l'impacte

El signe $\pm$ s'associa a si és un impacte positiu sobre el medi social, ambiental i econòmic, (+) o si pel contrari és negatiu (-)

IN és el valor que defineix la intensitat de l'impacte sobre l'entorn i es qualifica com baix, moderat o alt.

EX és l'extensió de l'impacte, i es refereix a quina quantitat d'espai afecta l'activitat. També es qualifica com a baix, moderat o alt.

MO es refereix al moment en què es manifesta l'impacte, temps que passa des de l'acció fins veure els canvis en el medi. Aquest paràmetre es qualifica com a baix, moderat o alt.

PE és la persistència en el temps, és a dir, el temps de l'efecte en el medi. Està qualificat de la mateixa manera com a baix, moderat o alt.

MC és el temps en el que el medi es recupera de l'impacte produït per l'acció. És possible que el medi es recuperi sense ajudes, que necessiti d'agents externs que l'ajudin o que no es recuperi mai. Igualment es qualifica com a baix, moderat o alt.

RV fa referència a la reversibilitat que té el medi per recuperar-se sense agents externs de l'acció produïda. Es qualifica com a baix, moderat o alt.

SI es refereix a la sinèrgia, que reflecteix si l'acció sobre el medi pot tenir un simple efecte o més efectes successius per una relació que desencadeni un major impacte. De la mateixa manera es qualifica com a baix, moderat o alt.

AC és el terme de l'acumulació que relaciona accions i efectes. Es qualifica com a simple o acumulatiu.

EF és la relació causa efecte, és a dir, si l'acció ha tingut un efecte directe o indirecte sobre el medi. Es qualifica com a directe o indirecte.

Per últim el terme PR es refereix a la periodicitat amb la qual es dona l'efecte causat per l'acció. Es qualifica com a baix, moderat o alt.

Els valors que poden ser assignats a cada paràmetre venen resumits en la següent taula:

Taula 6.3. Valors per als termes de la importància de l'impacte ambiental.

	Baixa (1) Mitja (2) Alta (4) Molt alta (8)
Intensitat (IN)	
Extensió (EX)	Puntual (1) Parcial (2) Extens (4) Total (8) Crític(4)
Moment (MO)	Termini immediat (4) Termini mitja (2) Llarg termini (1)
Persistència (PE)	Fugaç (1) Temporal (2) Permanent (4)
Acumulació (AC)	Simple (1) Acumulatiu (4)
Reversibilitat (RV)	Curt termini (1)

	Termini mitja (2) Irreversible (4)
Sinergia (SI)	Simple (1) Sinèrgic (2) Molt sinèrgic (4)
Recuperabilitat (MC)	Immediata (1) Mitjana (2) Mitigable (4) Irrecuperable (8)
Efecte (EF)	Directe (4) Indirecte (1)
Periodicitat(PR)	Discontinuu (1) Periòdic (2) Continuu (4)

Amb aquesta fórmula es realitza la matriu de Leopold, que no és més que una taula d'informació on les columnes representen les activitats que es realitzen durant el projecte, com podria ser, el transport, els reactors, bombes, neteja, etc., mentre que les files són els factors ambientals considerats, com el soroll, aire, aigua, etc.

- Si $I < 25$, l'impacte es considera irrellevant o compatible. Cada cel·la amb aquesta puntuació serà pintada de color verd.
- Si $25 > I < 50$ l'impacte és moderat i les cel·les són pintades de color blau
- Si $50 < I < 75$ l'impacte es considera sever i es pinta de color groc
- Per últim, si $I > 75$ l'impacte és crític i la cel·la es pintada de color vermell

D'aquesta manera queda una taula on es pot consultar l'impacte ambiental de les diferents activitats realitzades per la empresa, on els colors ens indiquen la força de l'impacte de forma visual.

La matriu de Leopold queda fora de l'abast d'aquest projecte, ja que per poder realitzar-la es necessita el coneixement concret de l'impacte, que fa resoldre de forma correcta l'equació.

Un cop realitzada la matriu de Leopold, es poden realitzar 3 tipus de mesures, ja sigui en el desenvolupament, construcció o operació:

- Mesures preventives: Eviten l'aparició de l'efecte contaminant, modifica els elements de qualsevol part de la planta ja siguin matèries primeres, localització, sistemes...

- Mesures correctores: L'objectiu d'aquestes és anul·lar, corregir o modificar les accions sobre els processos constructius, condicions de funcionament, etc.
- Mesures compensatòries: En cas de que els efectes sobre el medi siguin inevitables o irrecuperables, s'ha de compensar d'una altra forma segons la gravetat i el tipus d'impacte ambiental.

Una bona AIA ha d'incloure un programa de vigilància ambiental, que consisteix en el seguiment del bon funcionament i el compliment de les indicacions de les mesures protectores i correctores de l'estudi. Aquest ha de complir:

- Verificació de l'aplicació correcta de les mesures de protecció i control.
- Mesura dels impactes residuals, els que queden després de l'aplicació de les mesures.
- Constatació, estudi i mesura d'altres impactes no previstos.

Un cop establertes aquestes mesures, es realitza l'avaluació de costos que aquestes suposen. Aquests costos es classifiquen amb nivell 5 en cas de que suposin un cost superior al 20% de la inversió inicial, nivell 4 si es tracta d'una inversió d'entre el 10 i 20%, nivell 3 en cas de que suposi un cost de entre 10 i 5 %, nivell 2 entre 5 i 1% i nivell 1 en cas de que el cost de realitzar les mesures correctores sigui inferior al 1% de la inversió inicial.

Per finalitzar, es realitza el document de síntesi. Aquest ha de contenir de manera senzilla i breu la síntesis de tota l'Avaluació de l'Impacte Ambiental, ja que l'objectiu d'aquest escrit és informar a la societat de com afecta el projecte a l'entorn. Per tant, ha de ser de fàcil lectura per al públic en general. S'inclouen conclusions relatives a la viabilitat de les actuacions proposades, conclusions sobre l'elecció de les alternatives i propostes de mesures correctores i sobre el programa de vigilància.

6.4-Millors tècniques disponibles (MTD)

En aquest apartat es fa referència a les millors tècniques disponibles com a tecnologies utilitzades en una instal·lació de manera que es trobi dissenyada, construïda, mantinguda i operada de forma que sigui respectable amb el medi ambient i sigui viable des del punt de vista econòmic i social.

Les millors tècniques disponibles són les tècniques més eficaces per arribar a assolir un al nivell general de protecció del medi ambient en el seu conjunt i a la salut de les persones. Per tal d'explicar de forma més visual les MTD farem ús dels següents gràfics:

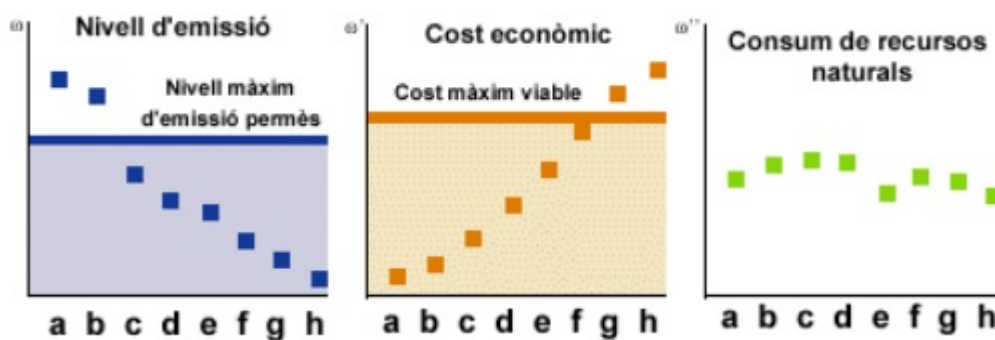


Figura 6.2. Tècniques disponibles per a la realització d'un projecte.

Els gràfics de la Figura 6.2 ens mostren els nivells d'emissió, cost econòmic i consum de recursos naturals de diferents tècniques existents per a la realització d'un projecte. L'usuari hauria d'escollir quin de tots voldria utilitzar en cas de que volgués realitzar el projecte.

Si es superposen els tres gràfics s'obtindrà el següent:

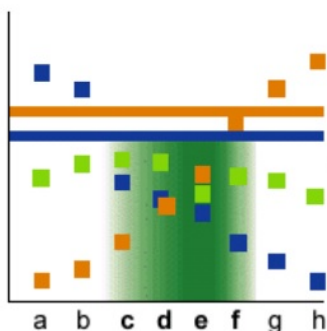


Figura 6.3. Superposició dels gràfics de la Figura 6.2

Com es pot veure en la Figura 6.3, l'opció més equilibrada seria la "e". Els mètodes c, d i f també serien considerats MTD però, en aquest casos, a l'hora de fixar els límits d'emissió s'hauria de tenir en compte la vulnerabilitat del medi receptor.

A nivell europeu existeixen uns documents anomenats BREF (*Best Available Techniques REference document*) on es reculen les MTD dels diferents sectors industrials. L'objectiu d'aquests documents és:

- Servir de referència per al sector industrial al qual siguin aplicables, per exemple per preparar la documentació per a la sol·licitud d'autorització ambiental.
- Servir de referència per a les autoritats ambientals responsables d'establir els valors límit d'emissió en l'autorització ambiental.

Amb el desenvolupament del projecte s'intenta reduir emissions, aprofitar els residus, aprofitar al màxim els corrents per escalfar o refredar sense necessitat d'un corrent addicional de servei que consumeixi energia, etc.

Algunes MTD utilitzades en aquest projecte són les recirculacions i l'ús dels nostres catalitzadors.

6.5-Gestió de residus

6.5.1- Residus líquids

Durant tot el procés de producció es genera una determinada quantitat de residus líquids, ja sigui degut a algun vessament, la pluja o fins i tot de la pròpia activitat humana, en els lavabos i oficines o a l'hora de netejar els equips. Els efluents líquids que es generen a la planta s'enumeren a continuació:

- Aigües de procés

Aquest grup inclou els líquids generats durant el procés, les purgues, el rentat dels equips i instal·lacions, les fugues i vessaments, etc. Aquests residus líquids acostumen a contenir alguna substància química i, per tant, no es poden abocar directament al clavegueram.

Aquests residus seran enviats a un gestor extern que s'encarregarà de gestionar-los i tractar-los, ja que la implantació d'una estació depuradora d'aigües residuals capaç de reduir la càrrega contaminant d'aquests seria una opció molt més cara.

- Aigües sanitàries

Són totes aquelles aigües generades a la zona dels vestuaris, lavabos i oficines. Igual que les aigües de servei, no cal tractar-les dins la planta química, simplement s'aboquen a la llera pública, enviant-les així a la depuradora municipal.

- Aigua refrigeració

Aquestes aigües estan localitzades en les torres de refrigeració de la fàbrica i són una font de bacteris del gènere de la Legionel·la. Aquestes aigües tenen el RD 909/2001, del 27 de juliol, per ser tractades adequadament. Aquest Real Decret estableix els criteris sanitaris per a la prevenció i el control de la legionel·losis, que diu el següent:

- a) Les torres de refrigeració i condensadors han d'estar ubicats de forma que es redueixi al mínim el risc d'exposició de les persones als aerosols. Per tant, s'han d'ubicar en zones allunyades de les persones.
- b) Els materials han de ser resistents a la corrosió de l'aigua, el clor i d'altres infectants. S'ha d'evitar materials com el cuir, la fusta, el formigó o derivats de la cel·lulosa, ja que afavoreixen l'aparició d'aquests bacteris.
- c) El disseny d'aquests equips s'ha de fer de manera que siguin fàcilment accessibles per a la seva inspecció, neteja, desinfecció i presa de mostres.

- Residus pluvials

Les aigües de la pluja poden veure's exposades a substàncies contaminants en les zones d'emmagatzematge de matèries primeres, en cas de que hi hagués un vessament, alguna fuga o d'altres mentre plou.

En el cas que l'aigua de pluja pugui patir algun tipus de contaminació, es recollirà a les cubetes de retenció de la zona d'emmagatzematge de matèries primeres. El contingut d'aquestes cubetes serà enviat a un tanc d'homogeneïtzació per, posteriorment, enviar-lo a tractar mitjançant una empresa externa.

- Residus de laboratori

Els residus líquids generats als laboratoris, degut a l'ús de substàncies en les proves de qualitat, caldrà emmagatzemar-los adequadament en bidons depenent de la substància i enviar-los a un gestor de residus extern.

- Residus de la posada en marxa

Durant la posada en marxa de la planta es generen una sèrie de residus líquids fins que la planta ha arribat a l'estat estacionari. En primer lloc ens trobem el corrent de sortida del reactor R-201. Aquest corrent està compost per monòxid de carboni, metanol, metil format i aigua. Durant la posada en marxa de la planta, es llogaran "cubes" i el corrent

serà emmagatzemat en aquestes per ser enviat a una empresa que el gestioni externament.

En segon lloc, el corrent de sortida de cues de la columna C-202, el qual conté només metanol i aigua, s'emmagatzemarà també en les "cubes" llogades però es portarà a una empresa externa per tal de recuperar el metanol.

6.5.2-Residus gasosos

A la zona 200 ens trobem el separador de gasos SVL-202. D'aquest separador s'obté un corrent gasós que conté monòxid de carboni, metanol i metil format. Per tal de tractar-lo, s'ha adquirit un forn d'oxidació tèrmica catalítica de l'empresa ECOTEC.

Aquest forn conté un llit catalític d'òxids metàl·lics que farà que la combustió es realitzi a una temperatura entre 250 i 450 °C. Un cop cremat aquest corrent, ja no és contaminant i es pot alliberar a l'atmosfera.

6.5.3-Residus sòlids

Pel que fa als residus sòlids, es poden dividir en dos grups: residus sòlids de procés i residus sòlids urbans.

- Residus sòlids de procés

A nivell de procés es produeixen dos tipus de residus sòlids: el format de sodi, una sal cristal·lina produïda per la reacció entre el format de metil i el metàxid de sodi, i el catalitzador metàl·lic del forn d'oxidació catalítica. El catalitzador del forn es canviarà durant la parada de la planta i s'enviarà a l'empresa ECOTEC, ja que ells són els encarregats de la seva regeneració. Pel que fa al format de sodi, aquest s'extreu mitjançant el sistema de purgues i s'emmagatzema en el tanc de purgues per enviar-lo a una empresa de gestió externa.

- Residus sòlids urbans

Són tots aquells residus generats per l'activitat humana en l'empresa. A la zona de menjador, es generen residus orgànics, principalment restes de menjar, dels quals es disposarà del contenidor corresponent per aquests. També es generaran residus plàstics i vidres, que caldrà abocar en els corresponents contenidors de reciclatge. A la zona

d'oficines, els residus sòlids que més es generen són paper i cartró, per als quals també es disposarà del contenidor de reciclatge convenient.

A les oficines també es generen altres residus més perillosos com són les caixetes de tinta i fluorescents. Pel que fa a les caixetes de tinta, és un residu considerat perillós pel medi ambient i s'hauran de llençar en uns dipòsits especials que es portaran a un gestor per tal que les tractin de forma corresponent. El mateix passa amb els fluorescents: quan s'hagin de substituir es portaran també a un gestor extern.