

PROJECTE FINAL DE CARRERA



Universitat Autònoma de Barcelona

PLANTA DE PRODUCCIÓ DE CARBARIL



Catalina Neus Abraham Pons

Gloria Cifre Marqués

Viena Hidalgo Roca

Maria del Carmen Martínez Fernandez

Albert Pujol Aragonés

Medi Ambient

6	MEDI AMBIENT	1
6.1	Sistemes de gestió mediambiental (SGMA)	2
6.1.1	La ISO 1400	3
6.1.2	L'EMAS.....	4
6.1.3	Similituds i Diferències entre ISO i EMAS	4
6.1.4	Avantatges d'obtenir la ISO 14001 o l'EMAS.....	6
6.2	Legislació Mediambiental	6
6.2.1	Marc legal de l'avaluació d'impacte ambiental	7
6.2.2	Legislació específica Espanyola	7
6.2.3	Legislació específica de les Comunitats Autònomes, Catalunya	8
6.3	Atmosfera i qualitat de l'aire	8
6.3.1	Legislació relativa a la qualitat de l'aire i a les substàncies que esgoten la capa d'ozó	8
6.3.2	Legislació relativa als Compostos Orgànics Volàtils (COV)	9
6.3.3	Legislació referent a l'acústica ambiental	10
6.4	Legislació relativa a la contaminació de les aigües	11
6.5	Legislació relativa a la contaminació de residus sòlids	13
6.6	Legislació referent a la contaminació lumínica	14
6.7	Ventilació i Aspiració	15
6.8	Tractament dels residus generats en la planta de producció de Carbaril.....	23
6.8.1	Emmagatzematge i etapa de producció i purificació de MCC.....	24
6.8.2	Etapa de producció i purificació de MCC.....	32
6.8.3	Etapa de producció i purificació de MIC.....	34
6.8.4	Etapa de producció de Carbaril i purificació del producte final	34
6.9	Altres corrents	35
6.9.1	Olis i greixos de lubricació	35
6.9.2	Residus generats en el laboratori de I+D.....	36
6.9.3	Residus recollits en la posta en marxa o possibles fugues no controlades	36
6.9.4	Residus sòlids urbans	37
6.10	Estudi d'impacte ambiental.....	37
6.10.1	Importància de l'AIA	38
6.10.2	Inventari Ambiental	38
6.10.3	Tipus de model	39
6.10.4	Matriu Qualitativa	39
6.10.5	Matriu Quantitativa	42
6.11	Programa de vigilància i seguiment ambiental	42

6 MEDI AMBIENT

L'augment de la industrialització aquestes últimes dècades ha contribuït en un augment de la contaminació del medi que ens envolta.

Al llarg d'aquest apartat s'estudiarà la legislació vigent actualment, els diferents tipus de contaminacions i la seva problemàtica, i finalment el tractament i transport dels residus generats en la producció de Carbaril.

Cal dir que al llarg del disseny detallat d'aquest apartat s'ha buscat la manera de prevenir i revalorar aquells corrents residuals que es generen, ja que es creu que és la estratègia més eficaç per minimitzar-ne l'impacte que l'indústria genera al medi ambient. No obstant, no és qüestió només dels corrents residuals, sinó que també s'ha de minimitzar el consum energètic.

La preocupació pel desenvolupament sostenible obliga a les empreses a complir no només els requisits de la legislació, sinó a considerar el Medi Ambient com un instrument de competitivitat per mantenir i millorar la seva posició estratègica en un mercat cada cop més exigent.

Al llarg dels anys s'han pogut observar molts tipus diferents de tractament de residus, no obstant tal i com ja s'ha especificat, els residus evolucionen i varien depenent del procés i és per això que les tecnologies de tractament han de seguir el seu ritme. De manera resumida es poden identificar tres grans branques de tractament, depenent del tipus de residu es pot treballar amb:

- Tractament d'efluents líquids
- Tractament d'emissions gasoses
- Tractament de sòlids

Finalment cal afegir que el punt de vista més recomanable en el naixement d'una indústria és invertir en tecnologies de vanguardia pel tractament residual, ja que resultarà una gran inversió al principi, però de fàcil amortització a la llarga, ja que tal i com s'ha comentat la legislació és cada cop més restrictiva.

6.1 Sistemes de gestió mediambiental (SGMA)

El desenvolupament inicial dels SGMA estava encaminat a respondre a les necessitats per assegurar la qualitat mediambiental en indústries com la petroliera o la química. No obstant això, actualment aquests sistemes de gestió són aplicables a qualsevol activitat econòmica. La implantació d'una SGMA té com a objectiu assegurar el compliment de tota legislació, en els temes relacionats amb el Medi Ambient.

Un SGMA no suposa per si sol una disminució immediata dels efectes mediambientals, és només l'eina que permet a l'organització arribar al nivell mediambiental que es desitja (sí que és cert que com a conseqüència de la seva implantació és previsible una millora a mig termini).

Un Sistema de Gestió Mediambiental és un procés cíclic de planificació, implantació, revisió i millora dels procediments i accions que l'organització duu a terme per garantir el compliment dels seus objectius ambientals, el que permet la millora continua basada en:

- Planificació, incloent els aspectes ambientals i establint els objectius a aconseguir.
- Acció, implementant la formació i els controls operacionals necessaris.
- Comprovació, obtenint els resultats del seguiment i corregint les desviacions observades.
- Actuació, revisant el progrés obtingut i efectuant els canvis necessaris per la millora del sistema.

Un SGMA homologat facilita l'establiment d'un conjunt de pautes sistemàtiques de comportament mediambiental que ja han sigut provats per altres organitzacions i que permeten mesurar l'actuació de l'empresa amb uns criteris acceptats internacionalment. A més, quan el sistema implantat compleix amb els requisits establerts per l'homologació es pot sol·licitar el seu certificat. El principal avantatge del certificat és l'avaluació professional i, independent, assegurar davant la societat el compliment mediambiental de la organització. Cal apuntar que la certificació no acredita l'actuació mediambiental, sinó el sistema de gestió.

A continuació es mostraran dos de les possibles homologacions fonamentals sobre les que basar el disseny del SGMA.

1. ISO-14000, promoguda per l'Organització Internacional de Normalització (ISO), i acceptada a tot el món.

2. EMAS (Eco-Management and Audit Scheme), promoguda per la Unió Europea, i més estricta que la primera.

6.1.1 La ISO 1400

La ISO 14000 és una sèrie de normes de gestió mediambiental acceptades internacionalment, aquestes es troben breument descrites a la taula 6.1

Taula 6.1. Recull d'alguna de les normes ISO 14000

Norma 14001	Sistema de gestió mediambiental: Especificacions i guies d'ús
Norma 14002	Sistema de gestió mediambiental: Pautes sobre aspectes especials relacionats amb petites i mitjanes empreses
Norma 14004	Sistemes de gestió mediambiental: Pautes generals sobre els principis, sistemes i tècniques de suport.
Norma 14010	Pautes per auditories mediambientals: Principis generals d'auditories mediambientals. (Anul·lada per la ISO 19011:202)
Norma 14011	Pautes per auditories mediambientals: Procediment d'auditories, 1ª Part: Auditories de sistema de gestió mediambiental. (Anul·lada per la ISO 19011:202)
Norma 14012	Pautes per auditories mediambientals: Criteris de qualificació per auditories mediambientals. (Anul·lada per la ISO 19011:202)
Norma 19011	Auditories dels sistemes de gestió de qualitat i/o ambiental
Norma 14031	Avaluació de l'actuació mediambiental: Pautes
Norma 14041	Avaluació del cicle de vida: Anàlisi inventaria'l del cicle de vida
Norma 14050	Termes i definicions de la gestió mediambiental

Un cop implantades, afectaran tots els aspectes de la gestió d'una organització en les seves responsabilitats ambientals i ajudarà a l'organització a tractar sistemàticament aspectes ambientals, amb la finalitat de millorar el comportament ambiental i les oportunitats de benefici econòmic.

Els estàndards són voluntaris, no tenen obligació legal i no estableixen un conjunt de metes quantitatives en quant a nivell d'emissions o mètodes específics de mesurar aquestes emissions. La ISO 14000 es centra en l'organització proporcionant un conjunt de patrons basats en procediments i un conjunt de pautes des de les que una empresa pot construir i mantenir un sistema de gestió ambiental.

En aquest sentit doncs, qualsevol activitat empresarial que desitgi ser sostenible completament, ha de ser conscient que ha d'assumir de cara el futur una actitud preventiva, que li permetrà reconèixer la necessitat d'integrar la variable ambiental en els seus mecanismes de decisió empresarial.

6.1.2 L'EMAS

Tot i que la ISO 14001 és la única norma internacional per una SGMA, hi ha altres que prescriuen requisits per una SGMA funcional. Una de les primeres i més reconegudes és el Reglament Europeu EMAS (relatiu a la participació voluntària d'organitzacions en un sistema comunitari de gestió i auditoria mediambiental (EMAS), i pel que es deroga el Reglament (CE) n° 761/2001 i les Decisions 2001/681/CE i 2006/193/CE de la Comissió) una Reglamentació de la Unió Europea relacionada amb els sistemes de gestió mediambiental.

L'EMAS prescriu que aquesta responsabilitat exigeix que la companyia estableixi i implementi sistemes de gestió mediambiental efectius, incloent, entre altres coses, una política mediambiental, uns objectius, uns programes i la facilitació d'informació al públic sobre l'actuació mediambiental (la declaració mediambiental). Tot això dirigit a una millora raonable de l'actuació mediambiental.

L'objectiu de l'EMAS, igual que el de la ISO 14001, és la millora del comportament mediambiental de les organitzacions, per tant, s'estableix com una eina per gestionar els efectes mediambientals de les mateixes i millorar de forma continua.

6.1.3 Similituds i Diferències entre ISO i EMAS

Ambdós sistemes són compatibles però no equivalents, a continuació es mostren algunes de les similituds i algunes de les diferències redactades al document-pon del Comitè Europeu de Normalització (CEN) més destacades.

- Ambdues normes no s'encarreguen del resultat final d'una empresa després d'executar la seva activitat, sinó que controlen de manera sistemàtica i estructurada el desenvolupament d'aquestes activitats.
- Ambdues són de caràcter voluntari, és a dir, les empreses no estan obligades a implantar-les, i es poden aplicar a qualsevol tipus d'empresa.

- La diferència principal és que l'EMAS, a part dels requisits exigits per la ISO 14001 obliga a realitzar una declaració mediambiental, per cada centre que participi en el sistema. El propòsit de la declaració mediambiental és informar al públic i a totes les parts interessades sobre el comportament del centre en matèria de medi ambient. A més, aquesta declaració ha de ser validada per un verificador mediambiental acreditat per aquesta tasca.
- La ISO és una norma que pot ser aplicada internacionalment, mentre que l'EMAS és una regulació per la participació d'organitzacions i empreses en els estats membres de la UE.
- L'EMAS requereix específicament l'execució d'una revisió mediambiental inicial abans d'implantar el SGMA, mentre que la ISO 14001 només suggereix que la realització d'aquesta pràctica és útil per desenvolupar una SGMA i que s'identifiquin els impactes i els aspectes mediambientals significatius.
- La ISO 14001 es pot aplicar a tota una companyia, a un lloc d'operacions o, inclús, a activitats específiques dintre d'aquesta, l'EMAS per altra banda, només és aplicable a "llocs d'operacions".
- L'EMAS estableix que una companyia ha de "complir tots els requisits rellevants relacionats amb el medi ambient", mentre que la ISO 14001 només declara haver un "compromís de compliment" de la legislació i regulacions mediambiental.
- L'EMAS estableix que la auditoria d'un sistema de gestió i de l'actuació mediambiental ha de realitzar-se, o completar el cicle de l'auditoria, al menys cada tres anys, mentre que a la ISO 14001 no s'especifica la freqüència de les auditories.
- L'EMAS estableix que la política mediambiental ha d'incloure un compromís de millora contínua de l'actuació mediambiental, amb visió de reduir els impactes a nivells que no excedeixen els corresponents a una aplicació econòmicament viable de la millor tecnologia existent (EVABAT). La ISO 14001 estableix que el SGMA ha de fomentar l'ús de la millor tecnologia disponible, sempre que sigui possible i econòmicament viable.

6.1.4 Avantatges d'obtenir la ISO 14001 o l'EMAS

Tal i com ja s'ha anat indicant tant la ISO com l'EMAS serveixen per fer més competitiva una empresa, ja que constitueixen un element diferenciador respecte a la competència, col·locant-la en una posició avantatjada.

Els principals avantatges són:

- Promoure l'estalvi del consum energètic i de materials.
- Assegurar la correcta gestió dels residus generats en l'activitat.
- Permet controlar el impacte de l'activitat.
- Assegura el compliment de la legislació mediambiental vigent, i per tant, evitar sancions per incompliment d'aquesta.
- Millora la imatge corporativa front a organismes reguladors, clients i el públic en general.
- Incrementar la motivació del personal de l'empresa
- Major puntuació per la contractació en algunes administracions, tant en obra com en serveis i subministrament.

6.2 Legislació Mediambiental

Entrant en matèria legislativa s'ha decidit realitzar un resum general dels reglaments, les normes, els decrets i les lleis dels últims anys fins l'actualitat en el marc mediambiental.

La Unió Europea disposa d'una Política Ambiental comuna des de 1972, plasmada de forma específica en 6 Programes d'acció en matèria de medi ambient, els quals òbviament, han anat evolucionant.

I i II.- Centrats en mesures orientades a la Reparació de danys ambientals

III (1982/86).-Adopció del Principi de Prevenció.

IV(1986/92).- Elaboració de noves Normes Ambientals, integració a la resta de polítiques ambientals comunitàries.

V.- Adopció de l'expressió de Desenvolupament Sostenible Enfocament prevenció.

VI(2001/10).- Medi ambient 2010: *El futur a les nostres mans*. Enfocament estratègic.

6.2.1 Marc legal de l'avaluació d'impacte ambiental

La avaluació del impacte ambiental és un procediment per garantir que les repercussions mediambientals dels projectes de construcció s'avaluin, i es tinguin en compte, abans de que l'autoritat competent de l'Estat membre prengui una decisió sobre l'autorització del projecte. Els principis de l'avaluació ambiental dels projectes públics i privats es van definir inicialment en la Directiva EIA de 1985 (85/337/CE), modificada el 1997 (97/11CE), 2003 (2003/35/CE), 2009 (2009/31/CE) i 2011(2011/92/UE). Aquest últim deroga la Directiva de 1997, l'article 3 de la Directiva de 2003 i l'article 31 de la Directiva de 2009.

6.2.2 Legislació específica Espanyola

La llei d'avaluació del Impacte Ambiental a Espanya és d'àmbit nacional però com a transposició de la Directiva Europea, així doncs al llarg dels anys al igual que aquesta s'ha anat modificant, a continuació se'n mostren els resultats:

- R.D.L. 1302/1986, del 28 de Juny, sobre l'avaluació del Impacte Ambiental
- R.D.L. 1131/1988, del 30 de Setembre, Aprovació Reglament per l'execució de l'Avaluació del Impacte Ambiental.
- R.D.L. 9/2000, del 7 d'Octubre, de modificació R.D.L.1302/1986 de l'Avaluació del Impacte Ambiental.
- R.D.L. 6/2001, del 8 de Maig, de modificació R.D.L. 1302/1986, de l'Avaluació del Impacte Ambiental.
- R.D.L. 1/2008, del 11 de Gener, aprovant el text i modificant la Llei del Impacte Ambiental de projectes.
- Llei 6/2010, del 24 de Març, de modificació del text refet de la Llei d'Avaluació d'Impacte Ambiental de projectes, aprovada pel R.D.L. 1/2008, del 11 de Gener.
- R.D.L. 815/2013, del 18 d'Octubre, pel que s'aprova el Reglament d'emissions industrials i de desenvolupament de la Lle 16/2002, del 1 de Juny, de prevenció i control integrats de la contaminació.
- Llei 21/2013, del 9 de Desembre, unificant en una sola norma dos disposicions: la Llei 9/2006, de 28 d'Abril, sobre l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes en el medi ambient i el R.D.L 1/2008, de 11 de Gener, pel que s'aprova el text reformat de la Llei de l'Avaluació del Impacte Ambiental de projectes i modificacions posteriors al citat text reformat.

6.2.3 Legislació específica de les Comunitats Autònomes, Catalunya

A Espanya, la eficàcia de l'avaluació ambiental exigeix establir un procediment que sigui comú a tot el territori nacional, sense perjudici de la facultat constitucional de que les comunitats autònomes disposen per establir normes addicionals de protecció, així doncs, es segueix el marc legislatiu Espanyol amb incorporació però d'altres lleis, les més recents serien:

- Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats. Introduint un nou sistema d'intervenció administratiu sobre les activitats amb incidència ambiental, que substitueix el fins ara establert per la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'Administració Ambiental.
- Llei 21/2013, del 9 de desembre, d'Avaluació Ambiental.
- Dictamen 6/2014, del 14 de febrer, sobre la llei 21/2013, del 9 de desembre, d'Avaluació Ambiental.

6.3 Atmosfera i qualitat de l'aire

6.3.1 Legislació relativa a la qualitat del aire i a les substàncies que esgoten la capa d'ozó

La normativa sobre qualitat de l'aire actualment en vigor, que s'ha de contemplar pel disseny i construcció de la planta de producció de Carbaril és la següent:

- Directiva 28/50/CE (substituint a la Directiva 96/62/CE), sobre avaluació gestió de qualitat de l'aire ambient.
- Decisió 97/101/CE, per la que s'estableix un intercanvi recíproc d'informació i dades de les xarxes i estacions aïllades de mesura de la contaminació atmosfèrica en els Estats Membres.
- Decret 322/1987, del 23 de desembre, de desplegament de la Llei 22/1983 , del 21 de novembre, de Protecció de l'Ambient Atmosfèric.
- Directiva 1999/30/CE relativa als valors límit de diòxid de sofre, diòxid de nitrogen i òxid de nitrogen, partícules i plom a l'aire ambiental.
- Directiva 2002/3/CE, relativa al ozó en l'aire ambiental.
- Directiva 2004/107/CE del Parlament Europeu i del Consell, relativa a l'Arsènic, el Cadmi, el Mercuri, el Níquel i els Hidrocarburs Aromàtics Policíclics en l'aire ambient.

- Llei 34/2007, del 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera.
- R.D. 102/2011, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire ambiental (Derogant els Reals Decrets, 1073/2002, 1796/2003 i 812/2007)
- Reglament (CE) n° 1005/2009 del Parlament Europeu i del Consell, del 16 de setembre del 2009, sobre les substàncies que esgoten la capa d'ozó (substituint al Reglament (CE) n°2037/2000) i adaptant el règim comunitari als avenços tècnics i als canvis introduïts en el Protocol de Montreal relatiu a aquestes substàncies.
- R.D.795/2010, del 16 de juny, pel que es regula la comercialització i manipulació de gasos fluorats i equips i equips basats en els mateixos, així com la certificació dels operaris que els utilitzen.

6.3.2 Legislació relativa als Compostos Orgànics Volàtils (COV)

Segons l'article 2 del R.D. 117/2003 del 31 de Gener, sobre limitacions d'emissions de components orgànics volàtils degut al ús de dissolvents en determinades activitats, un compost orgànic volàtil (COV) és "tot compost orgànic que té a 293,15°K una pressió de vapor de 0,001Kpa o superior, o que tingui una volatilitat equivalent en les condicions particulars d'ús. Un compost orgànic és tot compost que contingui carboni i un o més dels següents elements: hidrogen, halògens, oxigen, sofre, silici o nitrogen, excepte els òxids de carboni i els carbonats i bicarbonats inorgànics."

Respecte a la seva perillositat, els COV es poden classificar en 3 grups:

- Compostos extremadament perillosos per la salut: Benzè, Clorur de Vinil i 1,2 dicloretà
- Compostos de classe A: els que poden causar danys significatius al medi ambient, com per exemple: acetaldehid, anilina, tricloroetilè, etc.
- Compostos de classe B: tenen menor impacte al medi ambient. Pertanyen a aquest grup, entre d'altres, acetona i etanol.

Donada la seva importància com a contaminants, el Consell de la Unió Europea va aprovar l'11 de març de 1999 la Directiva 1999/13/CE relativa a la limitació de les emissions de COV degudes al ús de dissolvents orgànics en determinades activitats i instal·lacions.

Aquesta va ser traspassada a legislació nacional mitjançant el R.D. 117/2003, del 31 de gener, sobre limitacions al ús de dissolvents en determinades activitats. A partir d'aquí la legislació fou canviant de la següent manera:

- Directiva 2010/75/UE, del 24 de novembre, sobre les emissions industrials (prevenció i control integrat de la contaminació), derogant la Directiva anterior.
- Directiva 2004/42/CE del Parlament Europeu i del Consell (per complementar la normativa anterior), relativa a la limitació de les emissions de COV degudes al ús de dissolvents orgànics en determinades pintures i vernissos.
- R.D. 227/2006, del 24 de febrer, complementant el règim jurídic sobre les limitacions de les emissions de COV en determinades pintures i vernissos.
- R.D. 2102/1996, del 20 de setembre, sobre el control d'emissions de COV resultant d'emmagatzematge i distribució de gasolina.
- Llei 16/2002, del 1 de juliol, de prevenció i control integrat de la contaminació.
- R.D. 1437/2002, del 27 de desembre, pel que s'adeqüen les cisternes de gasolina al R.D.2102/1996

D'acord amb la llei esmentada 16/2002, del 1 de juliol, de prevenció i control integrat de la contaminació, es sotmet a autorització ambiental integrada determinades activitats que es detallen en el seu annex 1, entre d'altres, les indústries amb utilització de dissolvents orgànics amb una capacitat de consum de 150Kg de dissolvent per hora o més de 200 tones per any.

6.3.3 Legislació referent a l'acústica ambiental

En quant al marc Europeu es pot trobar la Directiva 2002/49/CE del Parlament Europeu i del Consell, del 25 de juny del 2002, sobre avaluació i gestió del soroll ambiental, amb l'objectiu d'evitar prevenir o reduir amb caràcter prioritari els efectes nocius, incloent les molèsties, de l'exposició al soroll ambiental.

En quant al marc Espanyol trobem la següent legislació al respecte:

- Llei 37/2003, del 17 de novembre, del Soroll
- R.D. 1513/2005, del 16 de desembre, pel que es desenvolupa la Llei 37/2003, del 17 de novembre, del Soroll, en referència a l'avaluació i gestió del soroll ambiental
- R.D.1367/2007, del 19 d'octubre, per la que es desenvolupa la Llei 37/2003, del 17 de Novembre, del Soroll, en referència a zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques.

- R.D. 1371/2007, del 19 d'octubre, per la que s'aprova el document bàsic "DB-HR Protecció front al soroll" del Codi Tècnic de l'Edificació i es modifica el R.D 314/2006, del 17 de Març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.

I finalment el recull legislatiu de la Generalitat de Catalunya per a la gestió i avaluació de l'acústica ambiental es pot descriure en:

- Llei 16/2002, del 28 de Juny, de protecció contra la contaminació acústica i annexos modificats segons el Decret 176/2009, del 10 de Novembre, pel qual s'aprova el reglament de la llei.
- Decret 245/2005, del 8 de Novembre, pel qual es fixen criteris per a l'elaboració dels mapes de capacitat acústica, modificat segons el Decret 176/2009, del 10 de Novembre.

6.4 Legislació relativa a la contaminació de les aigües

Les principals fonts d'aigua residual en una planta química són:

- Sistema de tractament d'aigües residuals.
- Condicionament de l'aigua d'abastiment.
- Rentat en contracorrent de filtres i intercanviadors iònics.
- Lixiviats d'abocador.
- Purga dels circuits de refredament.
- Efluents líquids de la posta en marxa.
- Aigües pluvials procedents de la zona contaminada.
- Aigües de servei (Només en parades de manteniment, ja que estan en circuit tancat).
- Torres de refrigeració.
- Entre d'altres.

Depenent de les condicions d'aquests efluents podran ser tractats o no directament a l'EDAR, com serien el cas de corrents pluvials o corrents sanitaris en la planta, aquells corrents que provenen de les dutxes o aixetes d'igual composició que les aigües urbanes.

En quant a la legislació referent a les aigües cal fer esment del Decret 130/2003, del 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de sanejament DOGC nº 3894, 29.05.2003. En aquest s'especifiquen un seguit de Lleis i Directives que comprenen el marc legislatiu Català referent a aquest aspecte. Es citen les següents com a més importants, afegint no obstant d'altres de caràcter vigent:

- Llei 6/1999, de 12 de juliol, d'ordenació, gestió i tributació de l'aigua.

- Directiva 91/271/CEE i Directiva 2000/60/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'octubre, per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües
- Decret 103/2000, del 6 de març, reglament de tributs gestionats per l'ACA, modificada pel Decret 47/2005, del 22 de març.
- R.D. 909/2001, del 27 de juny, pel que s'estableixen els criteris higiènics-sanitaris per la prevenció i el control de la legionel·losis.
- Decret Legislatiu 2/2003, del 28 d'abril, pel que s'aprova el text refós de la Llei municipal i de règim local de Catalunya.
- Decret Legislatiu 3/2003, del 4 de novembre, pel qual s'aprova el Text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya.
- Decret 380/2006, del 10 d'Octubre, pel qual s'aprova el Reglament de la planificació hidrològica.
- Decret 304/2006, del 18 de juliol, sobre l'estàndard i la millora en l'eficiència en l'ús de l'aigua, als efectes de la determinació del cànon d'aigua.
- R.D. 1514/2009, del 2 d'octubre, pel que es regula la protecció de les aigües subterrànies contra la contaminació i el deteriorament

Els paràmetres tractables a les EDAR i amb impacte poc significatiu sobre els objectius de qualitat del medi receptor extrets del Decret 130/2003, s'observen a la taula 6.2.

Taula 6.2. Valors límit dels paràmetres tractables en una EDAR

T (°C)	40	°C
PH (interval)	6-10	pH
MES (Matèries en suspensió)	750	mg/l
DBO5	750	mg/l
DQO	1.500	mg/l
Olis i greixos	250	mg/l
Clorurs	2.500	mg/l
Conductivitat	6.000	mS/cm
Diòxid de sofre	15	mg/l
Sulfats	1.000	mg/l
Sulfurs totals	1	mg/l
Sulfurs dissolts	0,3	mg/l
Fòsfor total	50	mg/l

Nitrats	100	mg/l
Amoni	60	mg/l
Nitrogen orgànic i amoniacal (1)	90	mg/l

Tot i complir la taula esmentada, els annexos del Decret 130/2003, contemplen substàncies prohibides (Annex I), límits d'abocament (Annex II), sol·licituds de permís d'abocament al sistema o de revisió (Annex III), plans per a la conservació i manteniment dels sistemes de sanejament d'aigües residuals (Annex IV), models estandarditzats de càlcul dels costos d'explotació dels sistemes de sanejament (Annex V), mètodes analítics i condicions de preservació de mostres (Annex VI), procediments d'anàlisi contradictòria i diriment (Annex VII) i afeccions als sistemes públics de sanejament (Annex VIII). Així doncs, seguint l'Annex I que marca aquest Decret, apartat b i d, són substàncies prohibides dissolvents i líquids orgànics immiscibles en aigua, així com els combustibles i els líquids inflamables i substàncies sòlides potencialment perilloses, correspondrien amb aquestes característiques corrents amb toluè, alfa naftol, i d'altres compostos utilitzats en la planta.

Es pot concloure que el servei de sanejament i depuració del Govern no és apte pel tractament líquid de les emissions de la planta, caldrà doncs prendre mesures que es contemplaran en apartats posteriors.

6.5 Legislació relativa a la contaminació de residus sòlids

Degut a l'elevat preu de la revalorització de residus, tot i ser la política més recomanada, en ocasions no compensa econòmicament. Així doncs, existeix una gran quantitat de residus que cal tractar o gestionar sempre complint el marc legal vigent. Aquest es detalla de manera resumida a continuació:

- R.D. 258/1989, del 10 de març, sobre Normativa General sobre abocaments de substàncies perilloses al terra.
- Llei 11/1997, del 24 d'abril, d'Envasos i Residus d'envasos, derogat la disposició addicional cinquena per la Llei 22/2010, del 28 de Juny.
- Llei 16/2002, del 1 de juliol, de Prevenció i Control de la Contaminació (IPPC).
- R.D. 943/2010, del 23 de juliol, pel que es modifica el R.D.106/2008, de l'1 de Febrer, sobre piles i acumuladors i la gestió ambiental dels seus residus.
- R.D. 717/2010, del 28 de maig, pel que es modifica el R.D. 363/1995, del 10 de Març, pel que s'aprova el Reglament sobre classificació, envasat i etiquetatge se

substàncies perilloses, i el R.D. 255/2003, del 28 de Febrer, pel que s'aprova el Reglament sobre classificació, envasat i etiquetatge de preparats perillosos.

- Llei 2/2011, del 4 de març, d'Economia Sostenible.
- Llei 22/2011, del 28 de juny, de residus i sols contaminats, derogant la llei 10/1998, del 21 d'Abril, de Residus.
- Llei 11/2012, del 19 de desembre, de mesures urgents en matèria de medi ambient, modificant el tercer article de la Llei 22/2011, del 28 de Juliol, de residus i sols contaminats.
- Ordre AAA/661/2013, del 18 d'abril, per la que es modifica l'annex I, II i III del R.D 1481/2001, del 27 de desembre, pel que es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsits i abocadors.
- Llei 5/2013, del 11 de juny, modificant la Llei 16/2002, de l'1 de Juliol, i la Llei 22/2011, del 28 de juliol, de residus i sols contaminats.
- R.D. 894/2013, del 15 de novembre, pel que s'estableixen les normes aplicades als subproductes animals i els productes derivats no destinats al consum humà.

6.6 Legislació referent a la contaminació lumínica

Es descriu la contaminació lumínica com l'augment del fonts de brillantor del cel nocturn degut a la dispersió de la llum procedent de la il·luminació artificial. Així doncs en aquest apartat es contempla la legislació referent a aquest tipus de contaminació, impartida per la Unió Europea, l'Estat i la Generalitat:

· Unió Europea:

- Reglament UE 1194/2012 de la Comissió, de 12-12-2012, pel que s'aplica la Directiva 2009/125/CE del Parlament Europeu i del Consell en lo referent als requisits de disseny ecològic a les làmpades direccionals, a les làmpades LED i als seus equips.
- Reglament CE 244/2009 de la Comissió, de 18-03-2009, pel que s'aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlament Europeu i del Consell en lo relatiu als requisits de disseny ecològic per làmpades d'ús domèstic i no direccional.
- Reglament CE 245/2009 de la Comissió, de 18-03-2009, pel qual s'aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlament Europeu i del Consell en lo relatiu als requisits de disseny ecològic per a llums fluorescents sense balastos integrats, per a làmpades de descàrrega d'alta intensitat i per balastos i lluminàries que puguin funcionar amb aquestes llums, i es deroga la Directiva 2000/55/CE del Parlament Europeu i del Consell.

- Directiva 2009/125/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 21-10-2009, per la qual s'instaura un marc per a l'establiment de requisits de disseny ecològic aplicables als productes relacionats amb l'energia (EuP / ErP).
- Estat:
- R.D.1890/2008, de 14-11-2008, 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.
- Govern:
- Llei 6/2001 de 31-05-2001 d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn.
 - Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats, Article 18, secció g, descripció de les característiques de la il·luminació exterior i Article 73, Règim de controls periòdics.
 - Ordre MAH/566/2009, de 11-12-2009, per la qual es regula i constitueix la Comissió de Prevenció de la Contaminació Llumínosa.

6.7 Ventilació i Aspiració

Pel fet de treballar amb gasos altament perillosos, s'ha decidit contemplar un apartat en la memòria que expliqui de manera conceptual els diferents tipus de ventilacions, i les possibles captacions d'aires contaminats que poden existir en una indústria. Tal i com es pot observar en l'apartat del HAZOP, tots els equips que han estat analitzats seguint el mètode estipulat, contemplen com a acció preventiva i/o acció de conseqüència captadors de gasos (aspiradors), per tal de mitigar i enviar a tractament qualsevol fuga que es pugui produir.

La ventilació pot definir-se com aquella tècnica que permet substituir l'aire de l'ambient interior d'un local, considerat inconvenient per la seva falta de puresa, temperatura inadequada o humitat excessiva, per un d'exterior de millor característiques.

Tipus de ventilació:

- Ventilació per Sobrepressió, que s'obté insuflant aire a un local, posant-lo en sobrepressió interior respecte a la pressió atmosfèrica. L'aire flueix doncs fins

l'exterior per les obertures disposades per aquesta funció, figura 6.1. En el seu pas l'aire s'enduu tots els contaminants interiors i deixa el local ple d'aire pur.

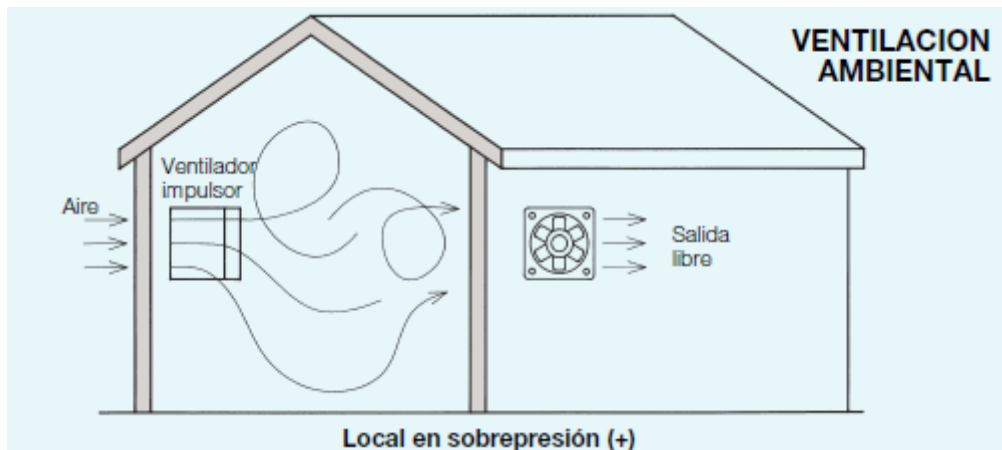


Figura 6.1. Operació de la ventilació per sobrepressió.

- Ventilació per Depressió s'aconsegueix col·locant el ventilador extraient l'aire del local, el que provoca que aquest quedi en depressió respecte la pressió atmosfèrica. L'aire penetra des de fora per l'obertura adequada, efectuant una ventilació d'iguals efectes que l'anterior, la figura 6.2 en mostra un esquema.

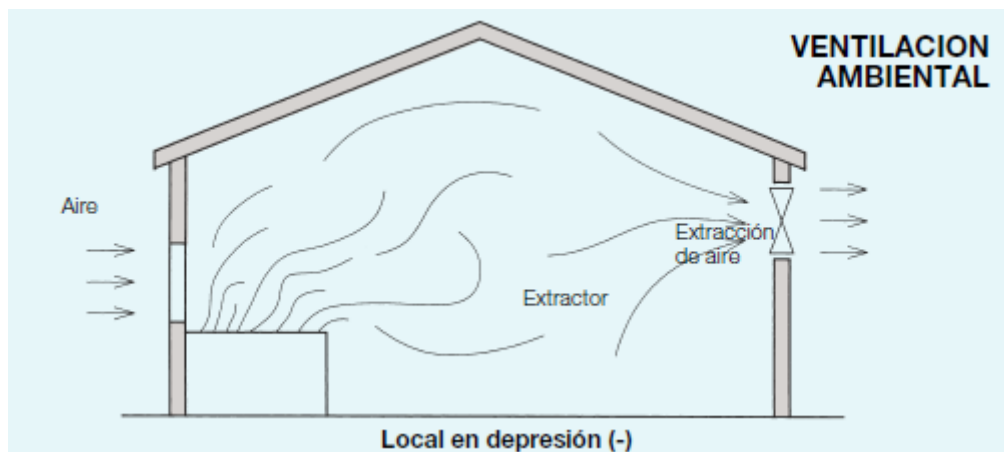
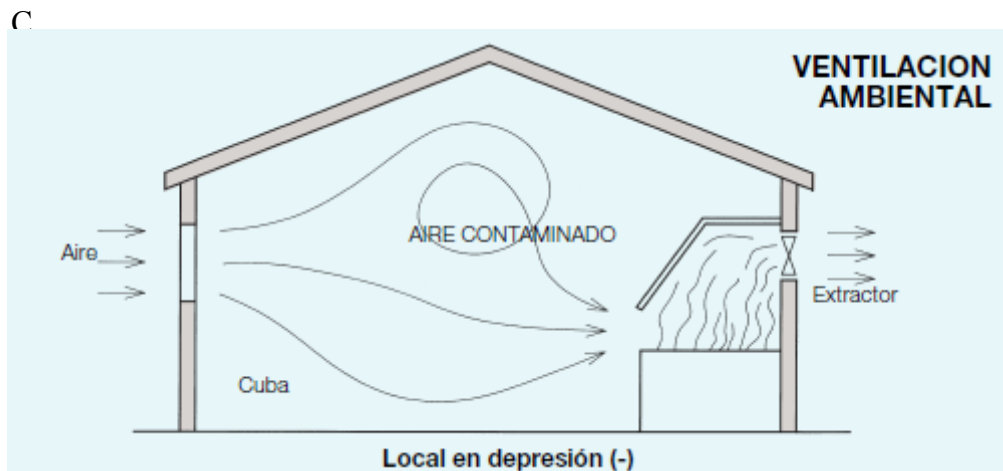


Figura 6.2. Operació de la ventilació per depressió.

- Ventilació Ambiental o General. L'aire que entra al local es difon per tot l'espai interior abans de trobar la sortida. Són els casos representats en les figures de la 6.1 a la 6.3. Aquest tipus de ventilació té l'inconvenient de que, d'existir un focus contaminant concret, com podria ser el cas de la planta de producció de



l'aire d'una ventilació general escampa el contaminant per tot el local abans de ser captat cap a la sortida.

Figura 6.3. Operació de la ventilació ambiental o general

- Ventilació Localitzada. En aquesta forma de ventilació l'aire contaminat és captat en el mateix lloc on es produeix, evitant la seva difusió per tot el local. S'aconsegueix mitjançant una campana que abrasi el més estretament possible la font contaminant i que condueixi directament al exterior l'aire captat, la figura 6.4 en mostra la representació esquemàtica.

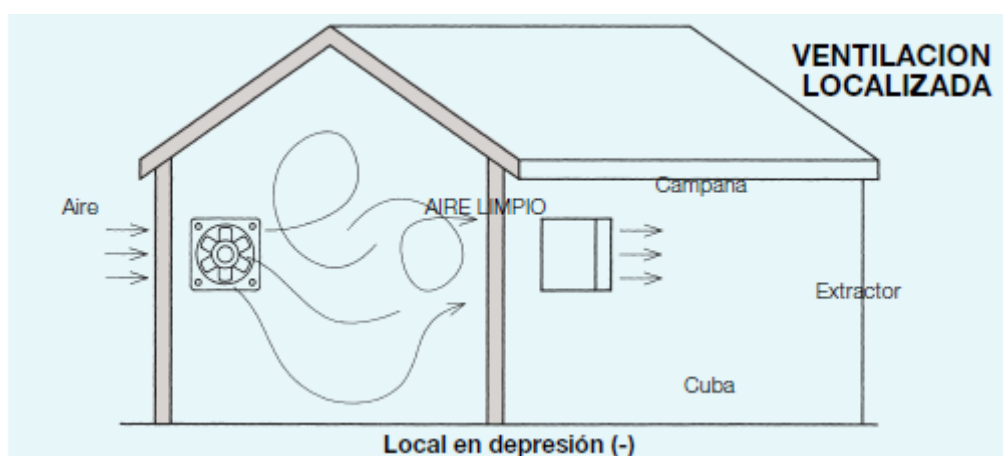


Figura 6.4. Operació de la ventilació localitzada

- Ventilació Centralitzada. Coneguda per les sigles V.C. cada cop més estudiada i més ben considerada pels experts i dissenyadors d'edificis a l'hora d'escollir una ventilació racional dels habitacles. Per tal de resumir-ne la seva explicació es mostren les figures 6.5 i 6.6, en les quals es mostra el sistema que s'estudiaria per les oficines i menjador de la planta.

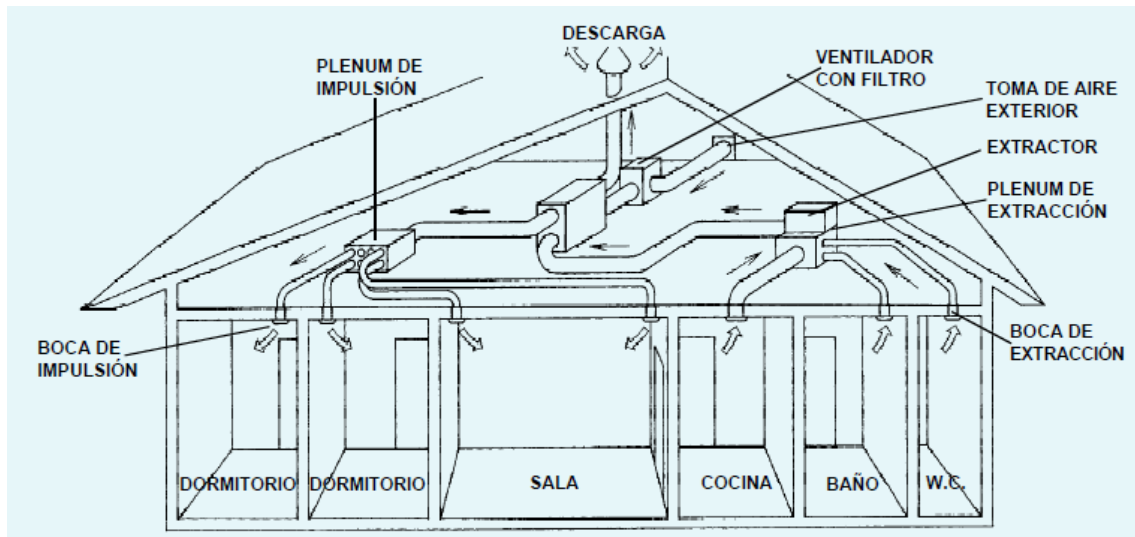


Figura 6.5. Operació de la Ventilació Centralitzada Total.

En aquesta es pot observar un edifici equipat amb un sistema de Ventilació Centralitzada Total amb un recuperador de calor i alguns accessoris com els plenums, que són caixes de distribució de flux confluents a cap a l'exterior o bé, procedent del grup d'impulsió.

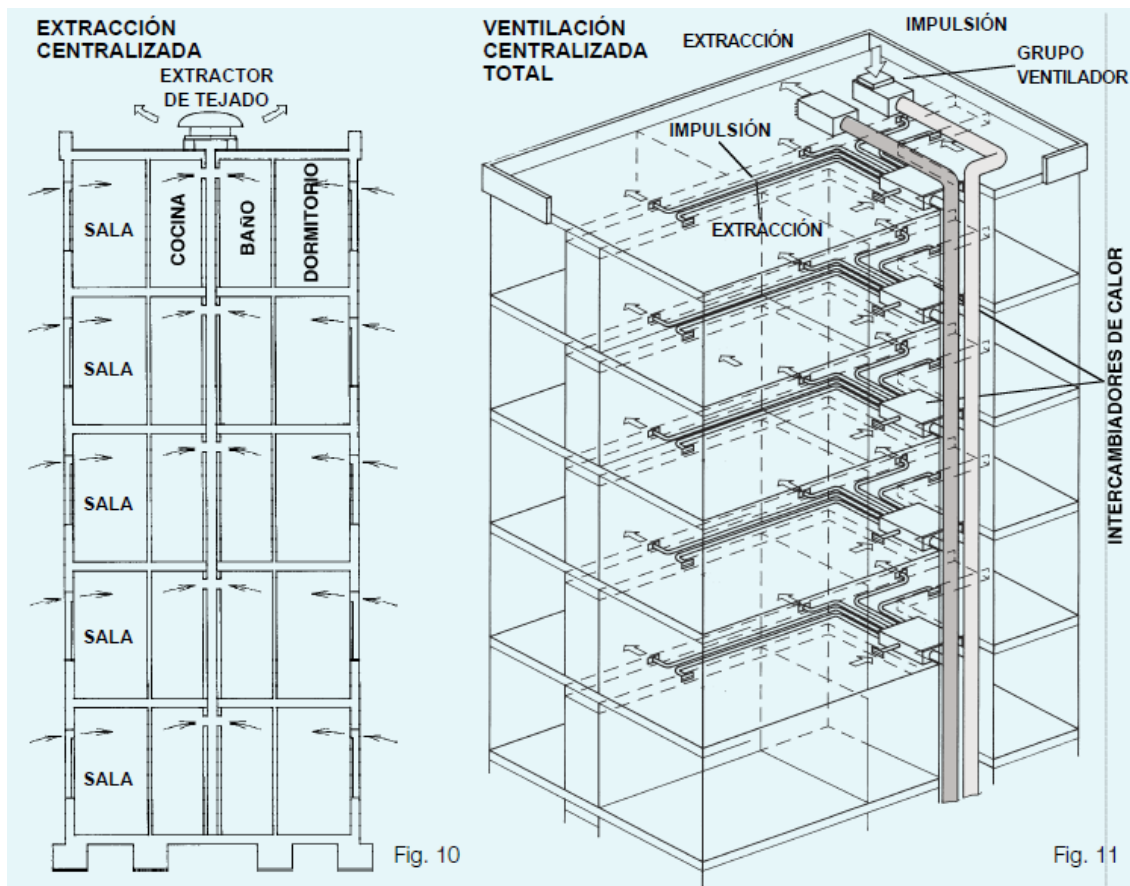
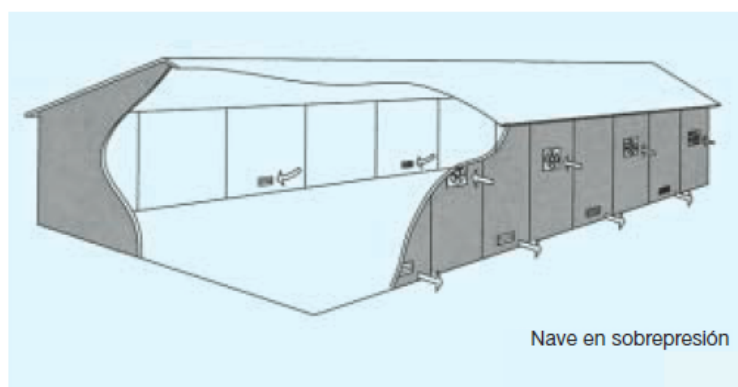


Figura 6.6. Operació de la Ventilació Centralitzada en blocs de pisos.

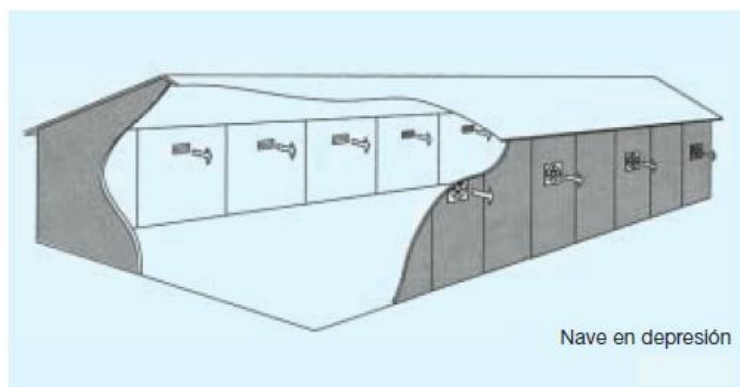
Adaptant les ventilacions ja descrites en situacions amb naus industrials, es mostren les figures de la 6.7 a la 6.14, per tal de descriure gràficament la situació òptima en el cas d'una fuga de gas tòxic.

Figures de la 6.7 a la 6.14:

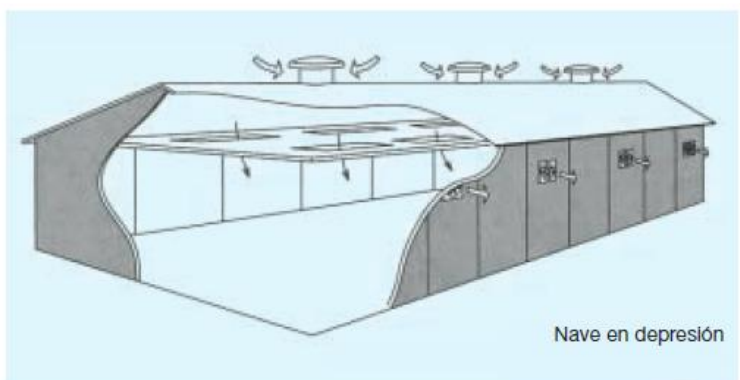
EXTRACTORES DE AIRE	
Murales, sobre una pared insuflando aire al interior.	
ENTRADA DE AIRE	
Por el aparato, en la parte alta de la nave.	
SALIDA DE AIRE	
Por la parte baja, en el mismo lado.	
Dimensiones: 0,25 a 0,3 m ² por m ³ /s de caudal.	



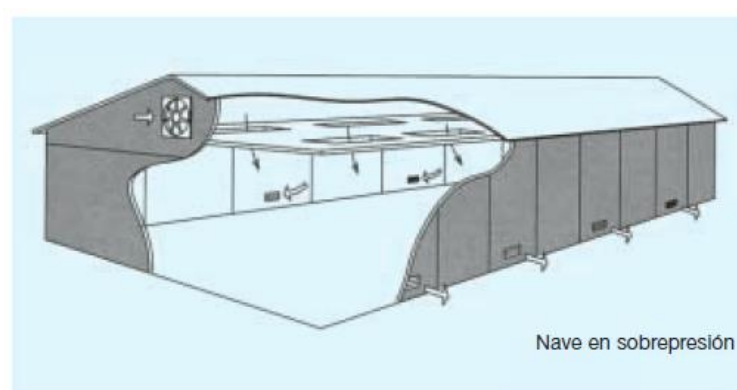
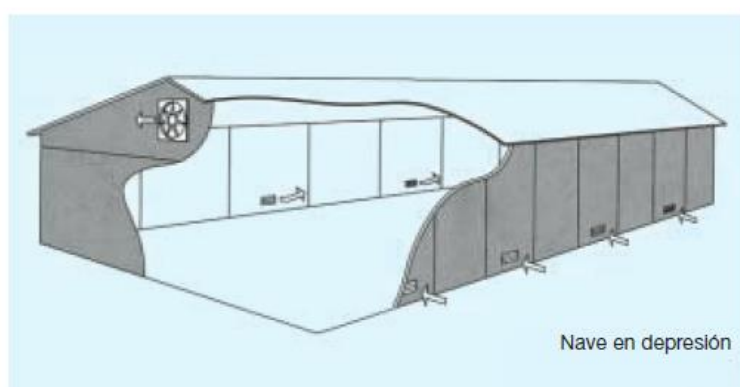
EXTRACTORES DE AIRE
Murales, en la parte alta de una pared, extrayendo aire del local.
ENTRADA DE AIRE
Por la parte baja de la pared opuesta.
Dimensiones: 1 m ² por m ³ /s de caudal.
SALIDA DE AIRE
Por los extractores.



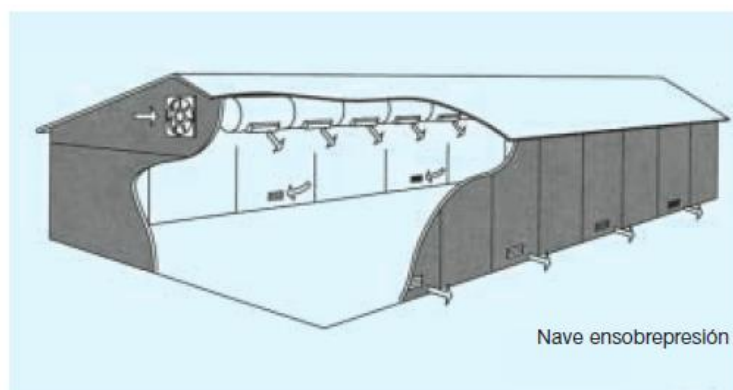
EXTRACTORES DE AIRE
Murales, colocados en la parte alta de ambas paredes opuestas.
ENTRADA DE AIRE
Por el tejado y por el cielo raso distribuido uniformemente.
Dimensiones: 1 m ² por m ³ /s de caudal.
SALIDA DE AIRE
Por los extractores.



EXTRACTORES DE AIRE
Mural, en la parte alta de los frontales de la nave, sin cielo raso.
ENTRADA DE AIRE
Por aberturas en la parte baja de ambas paredes, un metro debajo de los animales.
Dimensiones: 1 m ² por m ³ /s de caudal.
SALIDA DE AIRE
Por los extractores.

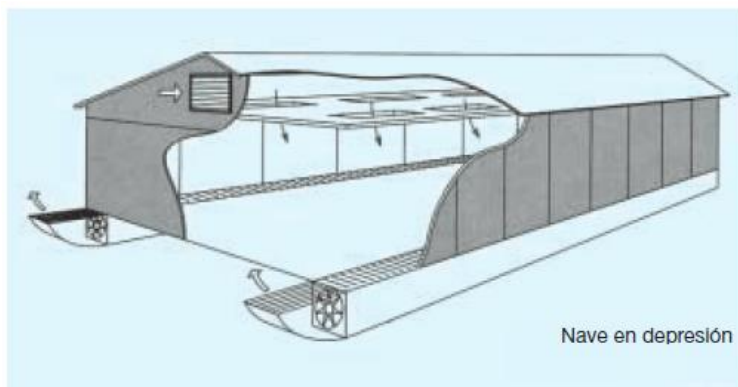


EXTRACTORES DE AIRE
Aparato mural en el frontal de la nave, por encima del cielo raso.
ENTRADA DE AIRE
Aberturas en el cielo raso. 0,15 a 0,20 m ² por m ³ /s caudal.
SALIDA DE AIRE
Por la parte baja de las paredes. Dimensiones: 0,25 a 0,30 m ² por m ³ /s caudal.



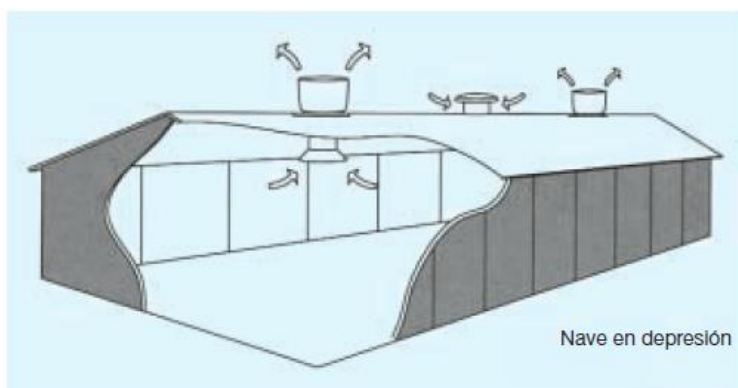
Nave en sobrepresión

EXTRACTORES DE AIRE
En el frontal de la nave, insuflando a una canalización.
ENTRADAS DE AIRE
Por aberturas laterales, a lo largo de la canalización. Dimensiones: 0,15 a 0,20 m ² por m ³ /s caudal.
SALIDA DE AIRE
Por la parte baja de las paredes laterales. Dimensiones: 0,25 a 0,30 m ² por m ³ /s caudal.



Nave en depresión

EXTRACTORES DE AIRE
Al final de un canalón subterráneo, descargado al exterior.
ENTRADA DE AIRE
Por aberturas en el cielo raso o en una canalización horizontal.
SALIDA DE AIRE
Por enrejado sobre el canal a lo largo de los laterales de la nave.



Nave en depresión

EXTRACTORES DE AIRE
En chimeneas, extrayendo aire.
ENTRADA DE AIRE
Por los laterales de la nave, un metro por debajo de los animales.
SALIDA DE AIRE
Por las chimeneas.

En quant al disseny de captadors de gasos contaminats podem identificar o pel tipus de boca o per la seva localització respecte la font d'emissió contaminant. Així doncs es mostren les figures de la 6.15 a la 6.16 per descriureu de manera gràfica.

CAPTACION DE AIRE CONTAMINADO			
TIPO DE BOCA	ABERTURA	DIMENS.	CAUDAL NECESARIO
 V _a = Velocidad aire captación	RANURA	$\frac{H}{L} \leq 0,2$	$Q = 13500 V_a Ld$
	RANURA CON BRIDA	$\frac{H}{L} \leq 0,2$	$Q = 10000 V_a Ld$
	A CANTO VIVO	$\frac{H}{L} \geq 0,2$	$Q = 3600 V_a (10 d^2 + S)$ $S = L \times H$
	CANTO CON BRIDA	$\frac{H}{L} \geq 0,2$	$Q = 2750 V_a (10 d^2 + S)$ $S = L \times H$
	CABINA	De acuerdo a la función	$Q = 3600 V_a S$

Figura 6.15. Captadors de gasos contaminants de diferent boca.

CAMPANA SOBRE UN TANQUE Este tipo de captación no es recomendable para desprendimientos tóxicos; sólo debe aplicarse para vapor de agua o vapores inocuos.	Caudal necesario: CUATRO COSTADOS ABIERTOS $Q [m^3/h] = 5.000 PH_v$ P = perímetro [m] V_a = velocidad de captación, de 0,25 a 2,5 m/s DOS COSTADOS (L y M) ABIERTOS (M anchura tanque) $Q = 3.600 (L + M) H_v V_a$ UN COSTADO (L) ABIERTO $Q = 3.600 L H_v V_a$ En todos: Velocidad en el conducto: $v_c = 10$ a 15 m/s Pérdida entrada $n = 0,25$	CAMPANAS EN CASOS ESPECIALES El caudal necesario: $Q [m^3/h] = 2.750 (10 d^2 + S) v_a$ $S = L \times M [m^2]$
CAMPANA LIBREMENTE SUSPENDIDA	$Q [m^3/h] = 3.600 (10 d^2 + S) V$ $d [m]$ = distancia de la campana a la fuente de contaminante $S [m^2] = L \times M [m]$ v_a = velocidad [m/s] de captura	CAMPANAS INVERTIDAS $S = [m^2]$ superficie de la boca de la campana = $L \times M [m]$ v_a = velocidad de captura del contaminante [m/s] Caudal necesario A) $Q [m^3/h] = 3.600 v_a S$ B) $Q = 3.600 (10 d^2 + S) v_a$
TANQUES PARA RECUBRIMIENTOS ELECTROLÍTICOS	El caudal necesario: $Q [m^3/h] = KLM$ K = de 1.000 a 10.000 (usualmente de 3.000 a 5.000) L, M en metros [m] La velocidad aire en la ranura: $v_r \geq 10$ m/s Con esta captación se mantiene alejado el contaminante de la zona de respiración del operario.	Figura 6.16. Tipos de campana segons la seva localització respecte la font emissora.
CAPTACIÓN POR RANURA CENTRAL	- La velocidad en el conducto debe ser $V_c \geq 10$ m/s - Las pérdidas de entrada $n = 1,8$ - La velocidad v en el plenum debe ser igual de las ranuras. - La velocidad en las ranuras debe ser de $v_r \geq 10$ m/s - Si la anchura del tanque es $> 1,80$ m es aconsejable disponer dos tomas de aire y si alcanza los 3 m es totalmente necesario.	PEQUEÑAS CABINAS DE PINTURA El operario precisa máscara M = pieza a realizar + 0,3 m. H = pieza a realizar + 0,3 m. $C = 0,75 M$ ó H (el mayor de los dos) $Q = 3.800 m^3/h$ por m^2 (3.800 MH). Para superficie hasta 0,35 m^2. $Q = 2.800 m^3/h$ por m^2 para superficie mayor de 0,35 m^2. Velocidad conductor: v_c 0,5 – 15 m/s Pérdida entrada: Con pantallas = 1,8 Pd (ranura) + 0,5 Pd (conducto) con filtros, sudos = Pd (conducto)
CAPTACIÓN POR RANURAS LATERALES	- Disponer una sección hoigada al final del plenum. - La anchura del tanque determina a veces el tipo de captación a adoptar: Hasta 0,5 m una ranura lateral de 0,5 a 1 m Es aconsejable ranuras a ambos lados de 1 a 1,25 m Es necesario dos ranuras $> 1,25$ m Lo mejor es cerrar el tanque en una	CAPTACIÓN POR TOBERA A) TOBERA SUSPENDIDA Caudal necesario: $Q [m^3/h] = 13.500 d v_a$ $L [m]$ = Longitud de la tobera $d [m]$ = Distancia a la fuente del contaminante $v_a [m/s]$ = Velocidad de captura a la distancia d B) TOBERA ENCIMA DE UNA MESA $Q [m^3/h] = 10.000 L d v_a$ $L [m]$

Figura 6.17. Captadors de gasos en diferents posicions respecte la font d'emissió.

6.8 Tractament dels residus generats en la planta de producció de Carbaril

Al llarg del procés de producció de Carbaril es generen corrents de residus que no segueixen la línia del procés. Aquests han de ser gestionats com a tal. En una primera instància, s'intentarà tractar-los per la seva reutilització en la mateixa línia de procés, minimitzant els costos d'adquisició com a matèries primes. En una segona instància, simplement seria tractats com a residus per tal d'evitar tant un impacte ambiental, com un cost econòmic seguint amb la legislació vigent.

Per tal de poder explicar amb més detall cada un dels corrents generats es divideix de manera conceptual la planta de producció en quatre etapes:

- Emmagatzematge i etapa de producció i purificació de MCC.
- Etapa de producció i purificació de MIC.
- Etapa de producció de Carbaril i purificació del producte final.
- Altres corrents.

A continuació s'analitzarà cada una d'elles.

6.8.1 Emmagatzematge i etapa de producció i purificació de MCC

En aquest apartat s'analitzarà els diferents tancs d'emmagatzematge, el reactor de formació de MCC a partir de Fosgè i MMA, els absorbidors per tal d'eliminar l'HCl del corrent de producte i, finalment, la columna de destil·lació emprada en la separació del Fosgè.

6.8.1.1 Tancs d'emmagatzematge

Tal i com s'ha pogut observar en l'apartat de control d'equips, els tancs d'emmagatzematge tenen vàlvules d'alleujament i discs de ruptura per una possible sobre pressió en l'equip, així doncs al obrir-se aquestes, es produeix una sortida de gas emmagatzemat.

Degut a la reduïda quantitat que aquesta sortida representa, es decideix tractar-la i no pas recuperar-la degut a l'elevat cost econòmic que això implicaria. Així doncs a continuació es presenten les diferents alternatives adoptades:

6.8.1.2 Tanc de Toluè

La taula 6.3. mostra els valors límits d'exposició professional pel toluè a Espanya. Aquest fou expedit el 2012 i representa el Valor Límit Ambient d'Exposició Diària (VLA-ED) i el Valor Límit Ambient d'Exposició de Curta Durada (VLA-EC).

Taula 6.3. Valors límit d'exposició laboral pel toluè

Agent Químic	Valors límit	
	VLA-ED	VLA- EC

	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
Toluè	50	192	100	384

El toluè forma part del grup de components orgànics volàtils (COV), però és un compost biodegradable, es pot optar per tractar-lo de dos maneres diferents:

- Utilització d'un biofiltre.
- Realitzar combustió tèrmica amb una entorxa.

Degut al reduït cabal que aquestes emissions poden produir, i valorant les dos alternatives de manera econòmica es creu més viable utilitzar la combustió tèrmica mitjançant una entorxa.

La combustió amb torxes és un procés en el qual es dirigeixen els COV a una ubicació concreta de la planta, en la qual es situa una entorxa normalment elevada. Es cremen amb una flama oberta a l'aire lliure, utilitzant un broquet de cremador especialment dissenyada, un combustible auxiliar i vapor o aire per promoure el mesclat i la destrucció dels COVs amb una eficàcia superior al 98%.

Per dur a terme aquesta tasca s'ha decidit utilitzar una entorxa sense fum. Aquesta pot ser assistida amb vapor (figura 6.18), aire (figura 6.19.), pressió o qualsevol altre medi que pugui originar turbulència i entrada d'aire dintre del corrent de gas de l'entorxa.

Les torxes sense fums poden comptar amb sistemes de supressió de fums, bé assistides per aire, o bé assistides per vapor per millorar la combustió. Les torxes assistides amb aire empen ventiladors per millorar la barreja al cremador.

En les torxes sense fums assistides amb vapor, la injecció del mateix es fa a través d'un anell concèntric al cremador, amb un gran nombre de broquets d'injecció.

Per assegurar un adequat subministrament d'aire i un bon mesclat, aquest tipus de sistema de torxa injecta vapor en la zona de combustió per promoure la turbulència pel mesclat i introduir aire a la flama. La figures 6.20 mostren el tipus de torxa industrial escollida per la planta, aquesta s'ha obtingut de l'empresa HOFSTETTER com una entorxa dissenyada especialment per cremat i eliminació de gasos contaminants i industrials.

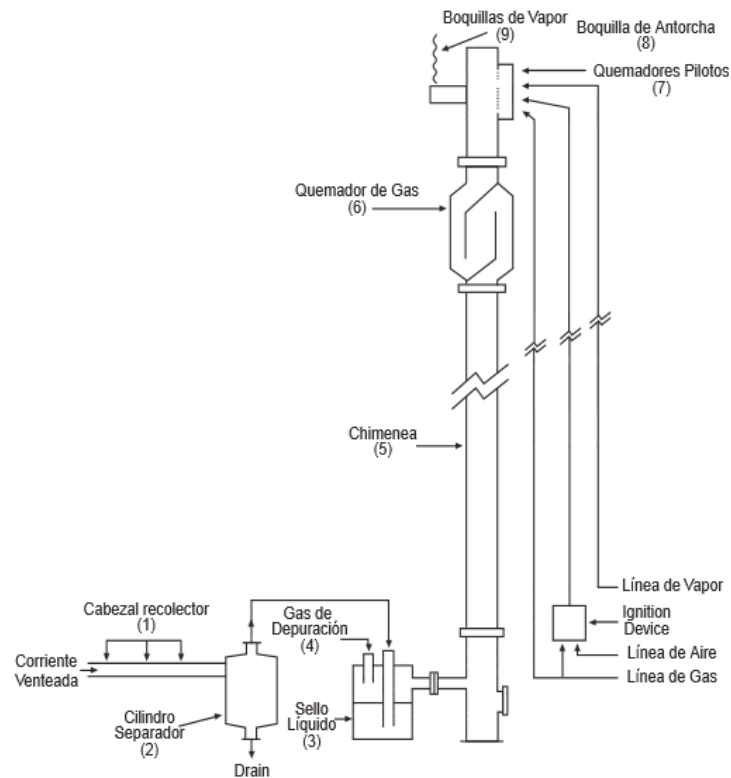


Figura 6.18. Resum operacional de l'entorxa amb injecció de vapor

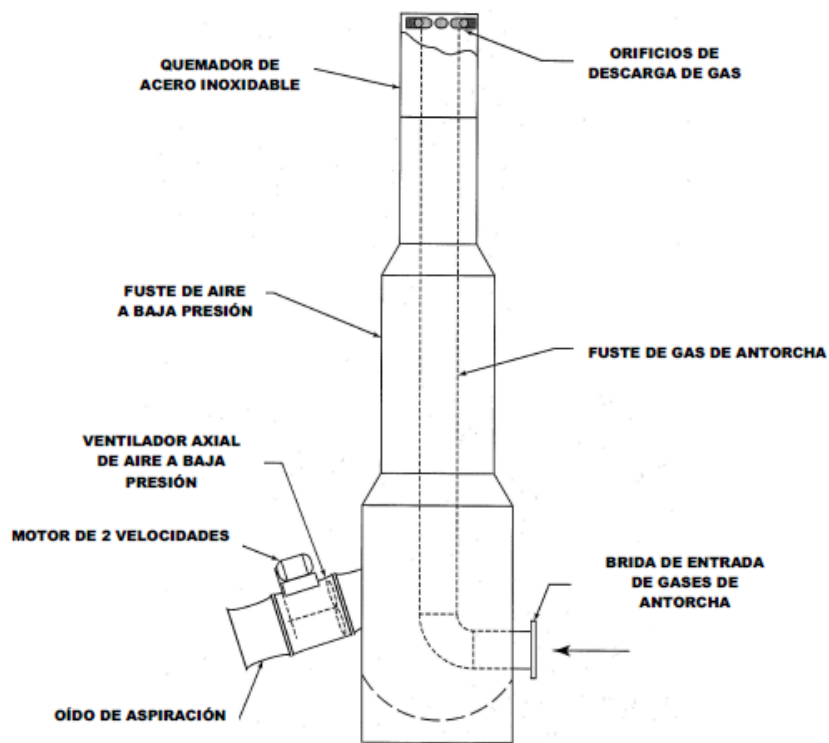


Figura 6.19. Resum operacional de l'entorxa assistida amb aire.



HOFGAS® - IFM4c/350/100

Figura 6.20. Entorxa escollida per la planta de carbaril, IFM4c

Les seves característiques principals són:

- Capacitat cremador 32000 kW
- Temperatura combustió 1000-12000 °C
- Temps de residència > 0,3 s
- Pressió d'entrada del gas 80 – 150 mbar
- Nivell de soroll a plena càrrega < 69 dB
(a 15 m de distància i 2 m d'altura)

Com a mecanismes de seguretat:

- Apagafocs
- Vàlvula de tancament ràpid
- Control de cremador amb detecció UV

Tal i com es pot observar en la fotografia anterior, l'entorxa escollida és auto sostinguda, no obstant, existeixen altres tipus de suports, les figures de la 6.21 a la 6.23 en mostres els més típics.

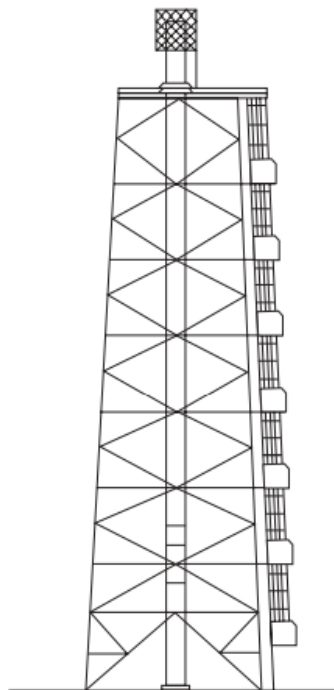
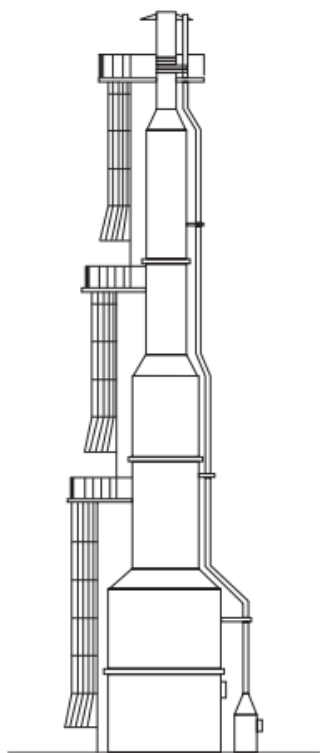


Figura 6.21 Entorxa elevada auto sostinguda. **Figura 6.22.** Entorxa elevada sostinguda per torre.

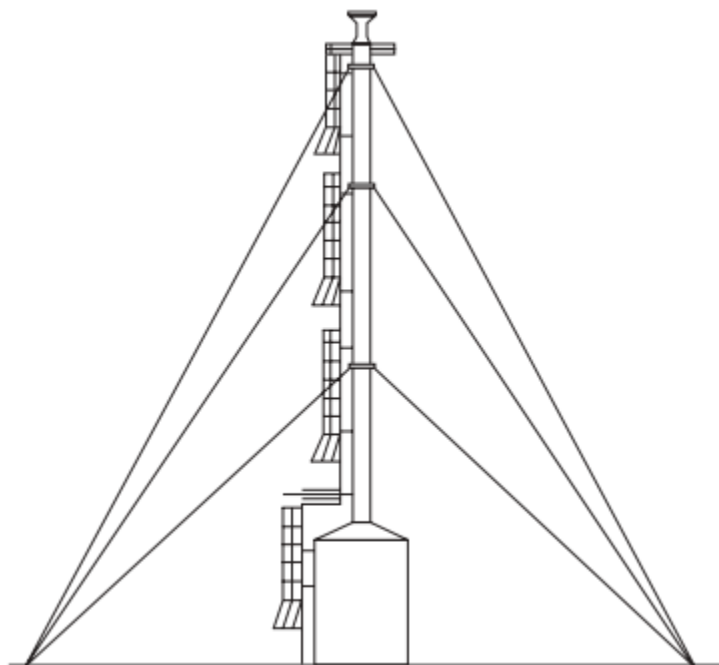


Figura 6.23. Entorxa elevada sostinguda per cables.

6.8.1.3 Tanc de Fosgè i HCl

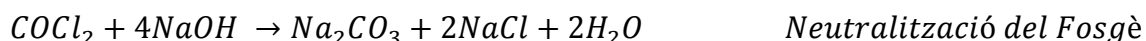
Tant el Fosgè com el Clorur d'hidrogen són compostos amb emmagatzematge líquid. És a dir, es treballa a elevada pressió per tal de mantenir a estat líquid un component que a temperatura ambient estaria en estat gas. D'aquesta manera, s'ha seguit la NTP 338: Control de fugues en emmagatzematge de gasos líquids tòxics (II), per tal de dissenyar un procediment idoni pel tractament d'aquest tipus de compostos.

La taula 6.4 mostra els valors límit acceptats per exposicions a curt i llarg termini d'aquests compostos segona el Ministeri de Treball i Seguretat social expedit el 2012.

Taula 6.4. Valors límit d'exposició al treball pel Fosgè i pel Clorur d'Hidrogen

Agent Químic	Valors límit			
	VLA-ED		VLA- EC	
	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
Fosgè	0,02	0,08	0,1	0,4
Clorur d'Hidrogen	5	7,6	10	15

Pel tractament d'aquestes emissions gasoses, s'ha decidit emprar un absorbidor empaquetat amb una circulació en contracorrent d'una solució neutralitzant, NaOH 1M per exemple. D'aquesta manera es duren a terme les següents reaccions:



Reacció de segon ordre amb una constant de velocitat de $1.6 \cdot 10^4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ en una solució 1 M a 25°C, la qual és $9,14 \cdot 10^6$ cops més ràpida que la descomposició amb aigua, fet principal pel qual s'ha escollit aquesta reacció de neutralització.

La descomposició tèrmica del fosgè a 527 °C té una constant d'equilibri de $4,63 \cdot 10^{-3}$.



El procés es representa en la figura 6.24.

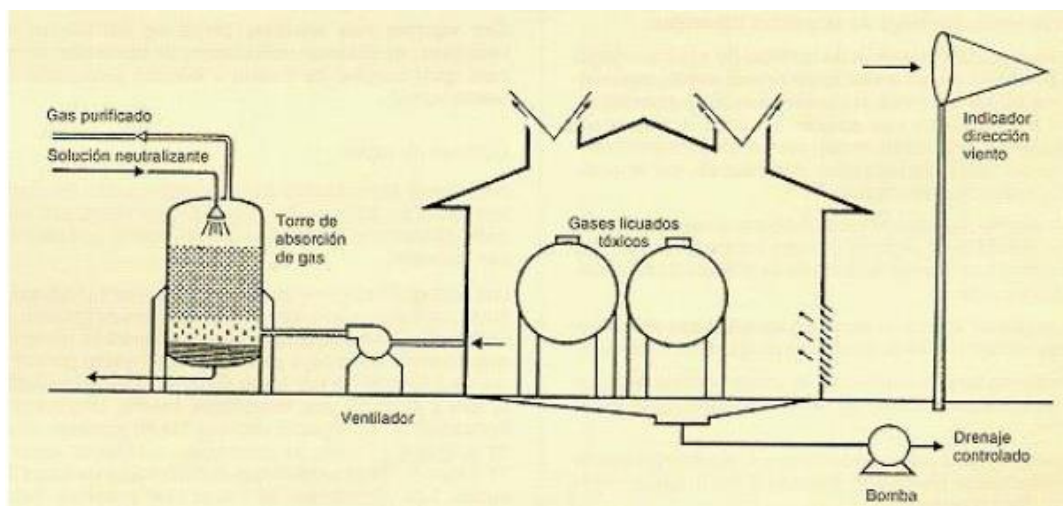


Figura 6.24. Representació del procés de tractament pel control de fugues de Fosgè i HCl gas.

6.8.1.4 Tanc de Mono Metilamina

Aquest tipus de compostos tenen segons diferents fonts bibliogràfiques (‘‘Directrius per la manipulació i l’eliminació segura de productes químic utilitzats en la fabricació il·lícita de drogues’’ i ‘‘NTP 276: Eliminació de residus en el laboratori, procediments generals’’), molts tipus de tractament diferents, aquest en són els següents:

- Afegir NaHCO_3 i polvoritzar amb aigua. Neutralitzar. Abocar a l’aigüera
- Absorbir sobre arena i afegir Na_2CO_3 . Mesclar amb un dissolvent inflamable i incinerar
- Abocar sobre NaHCO_3 . Mesclar amb un dissolvent inflamable i incinerar
- Mesclar amb un dissolvent inflamable i incinerar
- En un recipient gran, mesclar amb gran quantitat de biftalat de sodi, agregant la amina i diluint amb una gran quantitat d’aigua fins arribar a un pH d’entre 6 i 8, amb posterior gestió del residu.

La taula 6.5. mostra els límits d’exposició acceptats a curt i llarg termini.

Per tal de no complicar el procés i, tal i com ja s’ha comentat, s’ha buscat la manera més econòmica de gestionar aquest residu. Es decideix emprar la tecnologia de mesclat amb dissolvent inflamable i la seva posterior incineració en la mateixa entorxa ja esmentada.

Taula 6.5. Valors límit d’exposició al treball per la Metilamina.

Agent Químic	Valors límit			
	VLA-ED		VLA- EC	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
Metilamina	5	6,5	15	19

6.8.1.5 Tanc de Isocianat de Metil

Per tal de gestionar aquest tipus de producte s'ha cercat informació de l'accident de la planta de Bhopal del 1984. En aquesta contaven amb un sistema d'absorció per NaOH per tal de neutralitzar el MIC, i una posterior incineració amb una entorxa com la ja esmentada. Així doncs, s'adapta el mateix procés per tal d'evitar fugues d'aquest producte a l'atmosfera. La taula 6.6. mostra els valors límit acceptats per exposicions a curt i llarg termini d'aquests compostos segona el Ministeri de Treball i Seguretat social expedit el 2012. La figura 6.25. mostra l'esquema del procés esmentat.

Taula 6.6. Valors límit d'exposició al treball per l'Isocianat de Metil.

Agent Químic	Valors límit			
	VLA-ED		VLA- EC	
	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
Isocianat de Metil	--	--	0,02	--

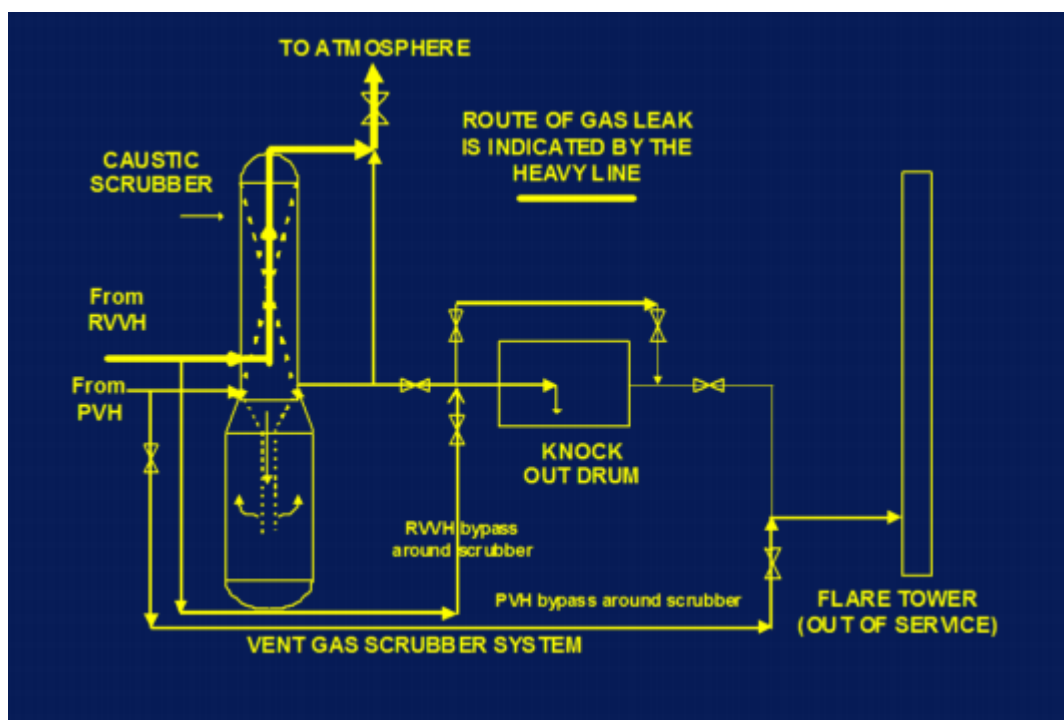


Figura 6.25 Diagrama de procés pel tractament de les emissions d'Isocianat de Metil.

Seguint les dimensions de l'absorbidor pel la planta de Bhopal, es pot determinar una columna empackada de tres seccions, la secció superior amb un diàmetre de 1,65 metres i 5,54 metres d'alçada amb rebliment ceràmics de selles Berl. Una secció mitja de 1,65 metres de diàmetre i 2,1 d'alçada separant la secció superior de la inferior. La secció inferior, de 3,6 metres de diàmetre i 6,9 metres d'alçada, era l'acumulador amb una

capacitat d'aproximadament 80.000 litres, que contenia una solució de sosa càustica de 10%. La sosa càustica neutralitza el MIC abans de que sigui alliberat a l'atmosfera a través d'una torxa de 100 metres.

La funció del rentat, igual que la de la torxa, no és únicament per els gasos alliberats en els tancs d'emmagatzematge. Aquest sistemes són molt utilitzats en indústria química i asseguren una bona eliminació de molts tipus de compostos en molts tipus de circumstàncies diferents.

6.8.2 Etapa de producció i purificació de MCC

Tal i com ja s'ha esmentat al llarg de la memòria, aquesta part del procés consta de dos absorbidors, els quals introdueixen toluè com a dissolvent i alliberen un corrent gasos ric en clorur d'hidrogen però que també porta fòsgè i traces de toluè. El corrent líquid de sortida dels absorbidors segueixen la línia de procés, no obstant, el corrent gasos passa a un nou equip que permet extreure el clorur d'hidrogen i el fòsgè per caps. Aquest corrent gasos és el que s'ha de tractar en aquest apartat de la memòria, la seva composició s'especifica en la taula 6.7

Taula 6.7. Corrent de caps dels absorbidors

Compost	Fracció massica	Cabal massic (Kg/h)
HCl	0,596	327,71
Fòsgè	0,404	222.26

Tal i com es pot observar el corrent conté dos tipus de compostos diferents. El clorur d'hidrogen és fàcilment valoritzable en el mercat o per la planta de producció de Fòsgè (adjacent aquesta a la planta de producció de carbaril), per altra banda el fòsgè és una matèria prima i seria recomanable recuperar-ne aquesta quantitat per tal de que el seu cost d'adquisició sigui menor.

Per tal de recuperar ambdós compostos es dissenya una columna amb el simulador de processos Aspen HYSYS, tal i com ja se'n ha fet esment en d'altres apartats d'aquesta memòria es realitza una primera simulació amb el paquet de simulació *ShortCut* i un disseny més rigorós amb el paquet de simulació *Destillation Column*. Els resultats obtinguts de manera rigorosa són els especificats en la taula 6.8.

Taula 6.8. Resultats del disseny de la columna CD-302

Pressió d'operació (atm)	30
Temperatura Condensador (°C)	6,869

Temperatura Calderí (°C)	147,2
Nº d'etapes d'equilibri	22
Etapa d'alimentació	4
Reflux	1
Cabal molar d'HCl (Kmol/h)	8,988
Cabal màssic de Fosgè (Kmol/h)	2,247

En quant al disseny mecànic de la columna, s'ha emprat el paquet, *Tray Sizing* que ofereix el simulador ja esmentat, la figura 6.26 en mostra els resultats.

	Section_1
Internals	Packed
Packing Type	Intalox Saddles (Cer
Flooding Correlation	SLEv73
HETP Correlation	Frank
Est. # Pieces of Packing	
Est. Mass of Packing [kg]	
Est. Packing Cost (US\$)	
Column Geometry	
Section Diameter [m]	0,3048
X-Sectional Area [m2]	7,297e-002
Section Height [m]	6,706
Hydraulic Results	
Max Flooding [%]	71,07
Section DeltaP [kPa]	2,112
DP per Length [kPa/m]	0,3150
Flood Gas Vel. [m3/h-m2]	242,3

Figura 6.26. Dimensionament intern de la Columna CD-302

L'empacat utilitzat en aquesta columna són celles intalox de ceràmica, degut a la naturalesa corrosiva del clorur d'hidrogen, de 0,5 polsades.

Amb aquesta columna es separa amb una eficàcia del 100% el clorur d'hidrogen del fosgè i per tant es generen dos corrents reutilitzables en la planta. El fosgè recuperat és un 20% del utilitzat inicialment, aquest per tant es redirigiria al tanc d'emmagatzematge. El clorur d'hidrogen per la seva part, seria o bé emmagatzemat per la seva posterior comercialització com a àcid clorhídric (amb un previ tractament), o enviat a la planta adjacent per tal d'utilitzar el clor com a matèria prima per a la producció de fosgè. D'aquesta manera, es formaria un vincle d'ecologia industrial entre plantes, reduint els costos de compra de fosgè al aprovisionar a la planta adjacent de la seva matèria prima. No obstant, seria necessari un balanç econòmic per determinar-ne l'opció més recomanada.

6.8.3 Etapa de producció i purificació de MIC

En aquest apartat s'analitzaran els corrents generats en l'etapa de producció i purificació de MIC, els equips inclosos en aquest apartat són: el reactor de piròlisi, la columna d'eliminació de clorur d'hidrogen, la columna d'extracció de MIC pur, i la columna per la recirculació de MCC no reaccionat.

Analitzant aquest cicle es pot observar que l'únic corrent que no segueix la línia de producció és el corrent pur de clorur d'hidrogen a la sortida de la columna CD-501. Aquest té les característiques mostrades en la taula 6.9.

Taula 6.9. Característiques del corrent de clorur d'hidrogen obtingut en la columna CD-501.

Fracció de Vapor	0,00
Cabal màssic (Kg/h)	327,16
Pressió d'operació (atm)	28,00
Temperatura (°C)	3,97

Aquest corrent és mesclat amb el ja comentat en l'apartat anterior, provinent de la columna CD-302, i es gestiona seguint les especificacions ja esmentades.

6.8.4 Etapa de producció de Carbaril i purificació del producte final

En aquest apartat s'analitza la part final del procés, on a partir del MIC es genera Carbaril, amb el seu posterior tractament de purificació per poder introduir-lo al mercat. Els diferents equips en aquesta part són: el reactor de formació de Carbaril, la columna per recircular el MIC no reaccionat, tres cristal·litzadors, dos centrífugues i un assecador. En aquesta part del procés hi ha generació de corrents residuals gasosos, líquids i sòlids. A continuació se'n detallen les mesures preses.

Segons la fitxa d'especificacions de l'alfa naftol, la seva dosi letal mitjana, LD₅₀, és de:
LD₅₀ (dèrmica, conill): 880mg/Kg
LD₅₀ (oral, rata): 1870 mg/Kg

Segons la fitxa d'especificacions del carbaril, la seva dosi letal mitjana, LD₅₀, és de:
LD₅₀ (dèrmica, rata): >5000mg/Kg
LD₅₀ (oral, rata): 850 mg/Kg

Els corrents gasosos a tractar són els que es generen com a gas en els cristal·litzadors, i els produïts en l'assegador. Ambdós seguint la política mediambiental adoptada seran gestionats per tal de reconduir-los de nou a la línia de procés.

Tal i com ja s'ha comentat cada cristal·litzador genera un corrent gasos de toluè, que per tal de no gestionar com ha residu, es decideix condensar-lo i enviar-lo al tanc de mescla previ al reactor. Per altra banda, els gasos recollits de l'assegador mitjançant un col·lector de gasos, principalment toluè i alfa-naftol, també són condensats i enviats al tanc de mescla. Així doncs s'evita la necessitat de tractar aquest corrents com a residu.

Com a corrents líquids en aquesta part del procés, s'obté la solució rentadora del catalitzador, aquesta és una solució d'NaOH amb una concentració de 2 a 4 %. Tal i com s'ha comentat en l'apartat del catalitzador, el volum generat per cada rentat és de 15,64 m³. Així doncs, es requereix un dipòsit d'aquestes dimensions per tal d'emmagatzemar-ne la solució un cop passada a través del catalitzador. Aquesta solució serà tractada amb HCl diluït per neutralitzar la basicitat del hidròxid de sodi i diluït amb un excés d'aigua, d'aquesta manera i seguint amb la fitxa de seguretat d'aquest compost, es pot abocar a la ret de sanejament. Aquesta pràctica no pot durar més de 15 dies ja que és el temps en el que arribarà la següent càrrega.

Finalment comentar l'únic corrent de sòlid residual de tot el procés, aquest és el catalitzador utilitzat en el 3r reactor, que un cop a l'any, en època de manteniment de la planta, serà substituït per catalitzador nou. Seguint les indicacions de l'empresa de subministrament DOW, per reïnes contaminades amb material perillós han d'enterrar-se en un abocador autoritzat o cremades en un incinerador aprovat segons les regulacions locals, estatals i nacionals. Així doncs, s'ha decidit contractar els serveis de *Ecotrans tarraco, S.L.* una empresa de gestió de residus sòlids ubicada a Tarragona que s'encarrega del transport, la tramitació i la gestió d'aquest residu.

6.9 Altres corrents

En aquest apartat es discutirà el tractament de corrents generats en la planta però que no formen part de la línia de producció, en són els més importants:

- Olis i greixos de lubricació
- Residus generats en el laboratoris de I+D
- Residus recollits en la posta en marxa o possibles fugues no controlades
- Residus sòlids urbans (en oficines, menjador, etc..)

6.9.1 Olis i greixos de lubricació

Tots els estris mecànics degut al fregament que exerceixen les seves peses en moviment requereixen d'olis o lubricants que permetin minimitzar el desgast que aquest fregament exerciria sobre elles.

Aquests lubricants han de ser canviats contínuament passat el període de temps establert pel fabricant, ja que perdran les seves propietats i en cas de fallida podrien perjudicar greument els equips del procés.

Per tal realitzar l'aprovisionament, el manteniment i la gestió dels lubricants es contracta els serveis de l'empresa *Lubritec*, encarregada de lubricació industrial des de 1983.

6.9.2 Residus generats en el laboratori de I+D

Seguint amb la legislació vigent NTP 276: Eliminació de residus en el laboratori; procediments generals, tots els residus generats en el laboratori són emmagatzemats en dipòsits habilitats per tal de ser gestionats depenent de la seva naturalesa. Ja sigui neutralitzant-los per abocar-los a la xarxa de sanejament o contractant una empresa que s'encarregui de la seva eliminació.

6.9.3 Residus recollits en la posta en marxa o possibles fugues no controlades

S'ha considerat necessari contar amb un dipòsit d'emmagatzematge per totes les possibles fugues líquides no controlades que poden existir al llarg del procés, sempre i quant aquestes no siguin de naturalesa perillosa al mesclar-les, en aquest cas es contemplaria la idea de dissenyar i construir diferents dipòsits. Per altra banda, en la posada en marxa de la planta es produeix una elevada quantitat de productes i corrents que no poden ser comercialitzats. D'aquesta manera, aquests corrents serien emmagatzemats juntament amb les fugues líquides ja comentades.

La gestió d'aquest residus es duria a terme per una empresa externa especialitzada en aquest sector, i serien necessaris els seus serveis amb previsió que els dipòsits arribessin a la capacitat màxima o per tal d'evitar l'emmagatzematge de líquids perillosos.

El volum d'aquests dipòsits ha de ser suficient per tal d'emmagatzemar la mateixa quantitat de líquid que existeixi en la línia de procés, així doncs, es previndria de qualsevol tipus de problema.

6.9.4 Residus sòlids urbans

En aquest apartat es valoren els residus generats a les oficines i el menjador, ambdós sectors han de ser prevists de contenidors habilitats per una recollida selectiva del possible residu que es pugui generar, en serien exemples de contenidors: cartó i paper, orgànic, plàstic, piles, tinta, etc. Tots aquest seran gestionats seguint les directives legals establertes pel Govern de la Generalitat (marcs legals ja contemplats anteriorment).

El transport i gestió d'aquests residus es duran a terme per l'empresa *Ecotrans Tarraco S.L*, homologada com a Transportistes i Gestors de Residus. Degut a la seva proximitat a la planta de Tarragona es creu que és l'opció que resultarà més viable econòmicament.

6.10 Estudi d'impacte ambiental

L'Estudi d'Impacte Ambiental és el document tècnic en el qual es recolza tot el procés de decisió de l'Avaluació d'Impacte Ambiental. En aquest document es desglossa en detall diferents aspectes, com: quan cal realitzar-lo, l'estructura dels estudis d'Impacte Ambiental, com fer-los, la seva tramitació, la fixació del preu, els terminis de realització, la legislació implicada, enllaços interessants amb informació detallada i exemples del estudi d'Impacte Ambiental.

Segons el marc legal de la Generalitat de Catalunya referent a l'avaluació d'impacte ambiental, es pot observar en la Llei 21/2013, del 9 de desembre, d'avaluació d'impacte ambiental, com al ser un projecte pertinent al Grup 5 de l'annex I, Indústria química, petroquímica, tèxtil i paperera, s'està obligat a realitzar i presentar una avaluació d'impacte ambiental pertinent complint amb la legislació establerta.

L'avaluació d'impacte ambiental, AIA, és considerada una eina de gestió per la protecció del medi ambient. El seu objectiu **és, partir d'un** mètode d'estudi, identificar, preveure, interpretar i comunicar l'impacte d'una acció sobre el funcionament del medi ambient. Cal destacar que l'AIA es realitza sobre els fonaments d'un projecte, previ a la presa de decisions i com a eina pel desenvolupament sostenible. En cap cas s'ha de realitzar sobre projectes ja executats o accions ja realitzades.

Segons l'annex VI de la Llei 21/2013, del 9 de desembre, d'avaluació ambiental, aquest projecte hauria de contemplar les següents parts en l'estudi d'impacte ambiental:

1. Objectius i descripció del projecte i les seves accions.
2. Examen d'alternatives del projecte que resultin ambientalment més adequades, justificant la seva viabilitat tècnica i justificant la solució adaptada.

3. Inventari ambiental i descripció dels processos i interaccions ecològiques o ambientals claus.
4. Identificació i valoració d'impactes, tant en la solució proposada com en les seves alternatives.
5. Establir mesures preventives, correctores, i compensatòries per reduir, eliminar o compensar els efectes ambientals significatius.
6. Programa de vigilància i seguiment ambiental.
7. Document de síntesi.

Els punts 1, 2 i 5 ja han estat descrits anteriorment en aquesta memòria. A continuació es detallaran la resta de punts. Cal dir que la realització de l'avaluació d'impacte ambiental per aquest projecte seria altament extensa i que queda fora de l'àmbit d'estudi d'aquest. No obstant això, s'analitzarà de manera qualitativa i conceptual. Amb el temps suficient, aquesta pràctica s'hagués portat a terme de manera més extensa, en major o menor mesura, i en situació real serien contractats els serveis d'una empresa especialitzada en aquest tipus de tramitació i documentació, n'és un exemple l'empresa *ALLPE, Consultoria Mediambiental*.

6.10.1 Importància de l'AIA

- Incorpora el criteri ambiental en la resolució d'un problema. Es ressalten els impactes positius i es minimitzen els negatius.
- Redueix els costos, estalvia temps i genera un producte superior, com a conseqüència de ser una eina més de la planificació. S'ha de tenir en compte que els costos preventius, normalment, són menors que els costos correctius.
- Facilita i recolza la presa de decisions fonamentals, ja que és el resultat objectiu de decisions equilibrades i com a conseqüència d'això les alternatives que s'avaluen.
- Fomenta la participació de la societat. La documentació resultant de l'AIA ha de ser fàcilment interpretada per la comunitat (població, autoritats d'aplicacions, etc)
- L'AIA representa un bé econòmic, polític i per sobre de tot un bé ètic.

6.10.2 Inventari Ambiental

Aquest inventari ha de contenir:

- Estudi de l'estat del lloc i de les seves condicions ambientals.
- Identificació de tots els aspectes mediambientals contemplats en l'article 6 del Real Decret 1131/1988, del 30 de setembre.
- Descripció de les interaccions ecològiques claus i les seves justificacions.
- Delimitació i descripció cartogràfica del territori afectat.
- Estudi comparatiu de la situació actual o futura, amb i sense l'actuació derivada del projecte.

6.10.3 Tipus de model

Per tal de mesurar els efectes s'utilitzen models qualitatius o quantitius, ambdós es complementen, prediuen i valoren els impactes i simulen possibles escenaris. Els primers deixen de banda els impactes difícils de quantificar, mentre que els segons valoren els impactes permetent una simulació més senzilla en el temps.

6.10.4 Matriu Qualitativa

En el primer dels casos trobem per exemple la Matriu de Leopold (matriu qualitativa). Consisteix en un quadre de doble entrada en el que es disposa com a files els factors ambientals que poden ser afectats i com a columnes les accions proposades que es duen a terme i que poden produir impacte. En cada cel·la es tindrà en compte, tal i com es mostra a continuació, la Magnitud del impacte (M) i la Intensitat o grau d'incidència del impacte (I).



El valor de M pot anar de 1 a 10 depenent de la magnitud del impacte, precedit del signe – o + depenent de si el impacte és negatiu o positiu respectivament.

En el cas de la I, tan sols anirà amb escala ascendent del 1 al 10.

Finalment es realitzarà la suma de les files per conèixer les incidències del conjunt sobre cada factor ambiental, i la suma de les columnes mostrarà l'efecte de les accions al medi.

Ambdós accions es realitzen de manera subjectiva al no existir criteris de valoració, així doncs es recomana realitzar aquest procés amb un equip multidisciplinari, per que sigui més objectiu i serveixi com estudi preliminar.

Un altre tipus de matriu qualitativa seria la Matriu d'Importància o la Matriu d'Identificació d'Efectes, entre d'altres.

6.10.4.1 Exemple de Matriu Qualitativa

A continuació es presenta un exemple de matriu qualitativa del projecte en curs. Aquesta ha estat adaptada i modificat de la tesis ‘‘Estudio de factibilidad financiera, socioeconómica i ambiental del proyecto mejoramiento de la vía alterna municipio de Villamaria – municipio de Manzizales’’ redactada el 2002.

	Criteri d'avaluació	Caràcter		Àrea d'influència		Magnitud			Importància			Efecte		Plaç de Manifestació		
	Impactes	(+)	(-)	Directe	Intirecte	Alta	Mitja	Baixa	Alta	Mitja	Baixa	Temporal	Permanent	Curt	Mitjà	Llarg
LÍQUID	Alteració Morfològica de la xarxa de sanejament		X	X			X		X			X		X		
	Emissions líquides		X	X			X		X			X		X		
	Ocupació temporal de lleres	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AIRE	Generació de soroll		X	X				X	X				X	X	X	X
	Emissions gasoses		X	X				X		X		X		X		
	Augment de la temperatura		X	X				X			X		X			X
VEGETACIÓ	Remoció de vegetació natural		X	X				X			X	X		X		
	Tala d'arbres		X	X				X		X		X		X		
SÓL	Desestabilització del talús	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Generació de processos erosius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Acceleració de processos erosius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
POBLACIÓ	Generació de llocs de treball	X		X		X			X			X			X	
	Millorament d'ingresos	X		X			X		X			X	X	X	X	
	Generació de molesties		X	X			X				X		X	X		

Observacions:

- Les files marcades amb un guió no han estat contemplades al llarg del projecte

6.10.5 Matriu Quantitativa

Per altra banda existeix les matrius quantitatives, uns exemples típics serien la Matriu de Batelle-Columbus o la Matriu de Valoració, realitzant aquesta última a partir de la matriu d'Importància.

La matriu de Batelle-Columbus permet l'avaluació sistemàtica dels impactes ambientals d'un projecte, mitjançant l'ús d'indicadors homogenis, que puguin ser fàcilment mesurables. Al ser valors corresponents a unitats mesurables i per tant comparables, el impacte es determina per mitjà de la suma d'aquests valors obtinguts.

6.11 Programa de vigilància i seguiment ambiental

El programa de vigilància ambiental ha d'establir un sistema que garanteixi el compliment de les indicacions i mesures, preventives, correctores i compensatòries contingudes en l'estudi d'impacte ambiental tant en la fase d'execució com en la d'explotació. Aquest programa atindrà a la vigilància durant la fase d'obres i al seguiment durant la fase d'explotació del projecte.