



PROJECTE ATENEA

Planta de producció d'etilbenzè

TREBALL DE FI DE GRAU
GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA

Tutor: Marc Peris Miras

CIURÓ CASAS, Marcel
PÉREZ GIRALT, Ainhoa
RODRÍGUEZ BIFET, Dídac

ROMÁN PANIELLO, Marina
CARRERA LAUREANO, Patricia Natali
MARTINEZ RODRIGUEZ, Gerard Francesc





PROJECTE ATENEA

Planta de producció d'etilbenzè

CAPÍTOL 6: MEDI AMBIENT

Tutor: Marc Peris Miras

CIURÓ CASAS, Marcel
PÉREZ GIRALT, Ainhoa
RODRÍGUEZ BIFET, Dídac

ROMÁN PANIELLO, Marina
CARRERA LAUREANO, Patricia Natali
MARTINEZ RODRIGUEZ, Gerard Francesc



Índex

6.1. Introducció	1
6.2. Instruments obligatoris i/o de l'administració	2
6.2.1. <i>Autoritzacions, llicències i comunicació ambiental</i>	2
6.2.2. <i>Informes d'avaluació de l'impacte ambiental</i>	4
6.2.3. <i>Millors tècniques disponibles (MTD)</i>	5
6.3. Normes ambientals	6
6.4. Gestió ambiental	9
6.4.1. <i>Política ambiental</i>	9
6.4.1.1. Política Ambiental ProQject	10
6.4.1.1. Responsible Care	11
6.4.2. <i>Inspeccions ambientals</i>	12
6.4.2.1. Unió Europea.....	12
6.4.2.2. Espanya	12
6.4.2.3. Catalunya.....	13
6.4.3. <i>Sistemes de Gestió Ambiental</i>	13
6.4.3.1. ISO 14001	15
6.4.3.2. EMAS	16
6.4.3.2.1. <i>Adaptació EMAS a l'ISO 14001</i>	17
6.4.3.2.2. <i>Procediment d'implementació de l'EMAS</i>	17
6.4.3.2.3. <i>EMAS i economia circular</i>	18
6.4.3.2.4. <i>Projecte ENHANCE</i>	19
6.4.4. <i>Auditories ambientals</i>	20
6.5. Contaminació	22
6.5.1. <i>Contaminació acústica</i>	22
6.5.2. <i>Contaminació lumínica</i>	25
6.5.3. <i>Contaminació del sòl</i>	29
6.5.4. <i>Contaminació hídrica</i>	30
6.5.5. <i>Contaminació atmosfèrica</i>	31
6.5.5.1. Límits d'emissions a l'atmosfera	32
6.5.5.2. Canvi climàtic	32
6.6. Residus industrials	33
6.6.1. <i>Residus sòlids</i>	34
6.6.1.1. Gestió dels residus sòlids	35
6.6.1.2. Normatives referides als residus sòlids.....	37

6.6.2. <i>Residus líquids</i>	39
6.6.2.1. Gestió dels residus líquids	40
6.6.2.2. Normatives referides als residus líquids	43
6.6.3. <i>Residus gasosos</i>	44
6.6.3.1. Gestió dels residus gasosos	46
6.6.3.2. Normatives referides als residus gasosos	49
6.7. Avaluació de l'impacte ambiental	49
6.7.1. <i>Matriu de Leopold</i>	50
6.7.1.1. Realització de la Matriu de Leopold	51
6.8. Bibliografia	55

PROJECTE ATENEA

CAPÍTOL 6: MEDI AMBIENT

6.1. Introducció

Des de ProQject, som conscients de la situació ambiental del nostre planeta, és per això que dins del possible, posem de la nostra part i prenem partit en les accions mediambientals que ens pertoquen.

És per això, que en el Projecte Atenea, es contempla la realització d'informes per estudiar l'impacte mediambiental que es genera, considerant les càrregues mediambientals per tal d'intentar aconseguir una producció d'etilbenzè de la manera més sostenible possible.

En els últims anys la contaminació ha estat en el punt de mira, des de l'explotació de recursos, i la disminució de la qualitat ambiental, sobretot des de la revolució industrial, on l'impacte generat va començar a ser molt considerat, ja que fins a llavors, a les empreses de l'època aquest tema no els aportava cap riquesa econòmica.

En els anys posteriors, es van mobilitzar moviments socials, fent actuar als governs i promovent noves lleis i normatives on restringien o limitaven la contaminació generada per les indústries, per tal d'evitar l'augment de la contaminació i arribar en un punt de no retorn, perjudicial per a la salut de tots els éssers vius del planeta.

En l'actualitat, les empreses han incorporat l'objectiu de ser sostenibles, és a dir, tenir en compte els aspectes mediambientals, socials i econòmics, per generar uns valors, tant morals com econòmics.

A la següent Figura 6.1, es mostra el concepte de sostenibilitat de forma esquemàtica.

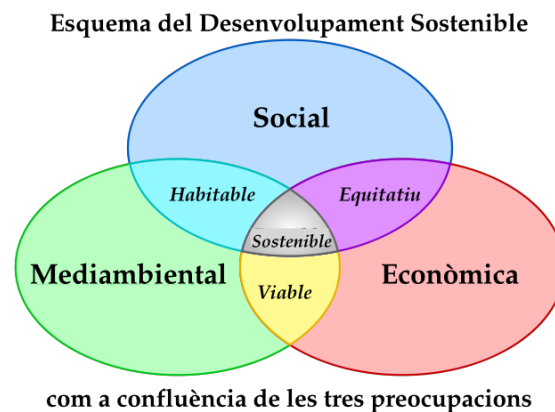


Figura 6.1.- Esquema de sostenibilitat.

Des de ProQject, no som menys, i ens adscriuim al moviment contra la contaminació, de manera que pretenem ser una empresa sostenible, complidora de les normatives, i compromesa a respectar les mesures mediambientals, durant tota la vida útil del Projecte Atenea.

Seguint la idea del concepte de sostenibilitat que es mostra en la Figura 6.1, aquesta es troba en línia amb els objectius de ProQject d'enfocar-se en l'equilibri mediambiental, social i econòmic.

6.2. Instruments obligatoris i/o de l'administració

Per aconseguir que es compleixin les normatives mediambientals les empreses, així com ProQject, han de complir amb diversos instruments d'administració.

- Autoritzacions, llicències i comunicació ambiental.
- Informes d'avaluació de l'impacte ambiental.
- Millors tècniques disponibles (MTD).
- La jerarquització de la gestió de residus.

6.2.1. Autoritzacions, llicències i comunicació ambiental

El projecte Atenea, destinada a la producció d'etilbenzè, està classificada dintre de la Llei 26/2007^[3], de 23 d'octubre sobre la responsabilitat ambiental, emesa per prefectura d'estat, on es parla sobre les disposicions generals que s'ha de complir durant tot el procés.

Depenent del nivell d'incidència de les activitats cal una autorització, llicència o comunicació. En el cas de l'autorització i llicència s'ha de demanar abans de començar la instal·lació, pel cas contrari les comunicacions es faran després de fer les obres. Aquestes autoritzacions ambientals s'han de sol·licitar tant per a la implantació de noves activitats com per a tota modificació que s'hi pretenguin introduir en les mateixes un cop autoritzades.

S'ha de tenir en compte que hi ha una normativa general, en aquest cas de la Unió Europea, però aquesta normativa pot patir petites modificacions depenent de la localització de l'empresa, sempre que es tracti d'una necessitat territorial, però que sigui respectant el medi. Així doncs, considerant això l'empresa ProQject, situada en Tarragona, ha de tenir l'autorització de la Generalitat de Catalunya. Aquesta autorització ve regulada per la Llei 20/2009^[2], del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats.

Per obtenir una autorització ambiental s'ha de fer una sol·licitud, d'acord amb l'article 17 de la Llei 20/2009, mencionada anteriorment, aquesta sol·licitud d'autorització ha d'anar acompanyada de la documentació següent:

- Estudi d'impacte ambiental del projecte, que ha de contenir, com a mínim, la informació que es detalla en l'article 18, signat pel personal tècnic competent.
- Projecte bàsic, signat pel personal tècnic competent, que contingui la descripció detallada i l'abast de l'activitat i de les instal·lacions. Les normatives sectorials de les diferents administracions amb competències d'intervenció administrativa i, si escau, les normes tècniques que estableixen el contingut del projecte de l'activitat, en determinen el contingut específic.
- Documentació preceptiva sobre accidents greus que determini la legislació sectorial corresponent.
- Informe urbanístic de l'ajuntament on s'ha d'ubicar l'activitat, establert per l'article 60, que acrediti la compatibilitat de l'activitat amb el planejament urbanístic, i la disponibilitat i la suficiència dels serveis públics que exigeix l'activitat.
- Característiques del sòl en el qual s'emplaça l'activitat projectada, sempre que aquesta activitat estigui definida com a potencialment contaminant del sòl per la normativa específica aplicable.
- Designació, per part de la persona titular de l'activitat, del personal tècnic responsable de l'execució del projecte.
- Declaració de les dades que, a criteri de la persona que ho sol·licita, gaudeixen de confidencialitat de conformitat amb la disposició addicional cinquena del text refós de la Llei d'avaluació d'impacte ambiental, aprovada pel Reial decret legislatiu 1/2008, de l'11 de gener, i amb la resta de legislació sobre la matèria.
- Qualsevol altra documentació que es determini per reglament o que sigui exigible per la legislació sectorial aplicable a l'activitat.

En cas de modificació, la sol·licitud i la documentació s'han de referir a la part de les instal·lacions amb relació a tota l'activitat, i als aspectes del medi afectat per la modificació.

La sol·licitud segons l'article 16 de la Llei 20/2009, de les autoritzacions ambientals d'activitats, juntament amb la documentació preceptiva, s'ha de dirigir a l'OGAU (Oficina de Gestió Ambiental Unificada), com el projecte Atenea es fa a la localització de Tarragona els tràmits corresponents es faran a l'oficina de gestió ambiental unificada de Tarragona, i se sotmet als tràmits següents.

- Verificació formal de la documentació presentada.
- Anàlisi de la suficiència i la idoneïtat del projecte, de l'estudi d'impacte ambiental i de la documentació que ha d'acompanyar la sol·licitud.
- Informació pública i informes preceptius.
- Declaració d'impacte ambiental i proposta de resolució provisional.

- Tràmit d'audiència.
- Proposta de resolució.
- Resolució.
- Notificació i comunicació.
- Publicació de la declaració d'impacte ambiental.
- Publicació de la resolució de l'autorització ambiental de les activitats de l'annex I.

És necessari també, realitzar un estudi de les autoritzacions respecte a llicències urbanístiques, en base l'Article 16 del Reial Decret 64/2014³¹, 13 de maig publicada al BOE, sobre la concurrència amb altres autoritzacions administratives, on les llicències s'atorguen sense perjudici d'altres organitzacions administratives, no obstant això, l'execució d'obres que requereixen altres autoritzacions administratives no es pot donar la llicència urbanística mentre no hagin estat concedides les autoritzacions pertinents.

6.2.2. Informes d'avaluació de l'impacte ambiental

Per obtenir l'autorització de projectes públics i privats que puguin tenir incidències sobre el medi ambient cal realitzar un estudi d'impacte ambiental, és a dir, una avaluació dels seus efectes sobre el medi.

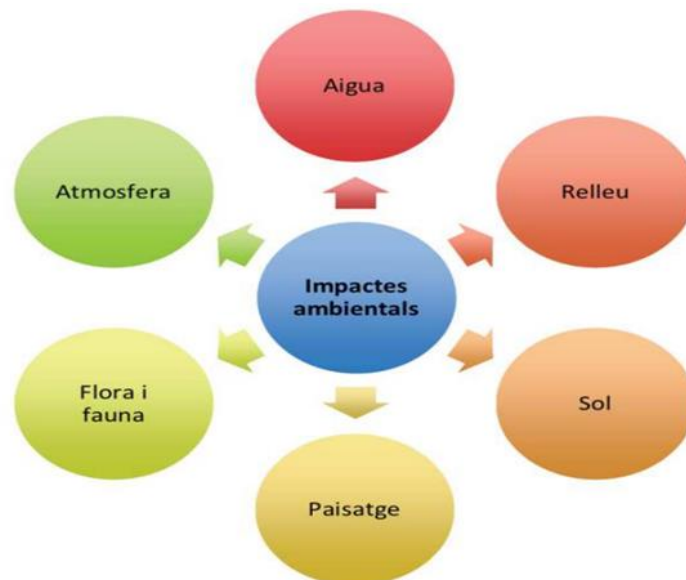


Figura 6.2.- Esquema impactes ambientals.

En aquest informe d'impacte ambiental ha de quedar reflectit els impactes importants que es detecten i les mesures de minimització d'impacte. Dintre d'aquesta avaluació, l'empresa ProQject vol incloure les disposicions determinades per la Llei 20/2009, del 4 de desembre, de

prevenció i control ambiental de les activitats, i la Llei 21/2013⁽⁴⁾, de 9 de desembre, que regula les avaluacions ambientals.

A Espanya, l'eficàcia de l'avaluació ambiental exigeix establir un procediment que sigui comú en tot el territori nacional, sense perjudici de la facultat constitucional que les comunitats autònomes disposen per establir normes addicionals de protecció.[x]

Segons l'article 35 de la Llei 21/2013, l'estudi d'impacte ambiental ha de contenir, almenys, la informació següent:

- Descripció general del projecte que inclou informació sobre la seva ubicació, el disseny, les dimensions i altres característiques pertinents del projecte.
- Descripció de les diverses alternatives raonables estudiades que tinguin relació amb el projecte, tenint en compte els efectes del projecte sobre el medi ambient.
- Identificació, descripció, anàlisi i, si és procedent, quantificació dels possibles efectes significatius directes o indirectes, secundaris, acumulatius i sinèrgics del projecte, durant les fases d'execució, explotació i, si s'escau, durant la demolició o l'abandonament del projecte.
- S'hi ha d'incloure un apartat específic per a l'avaluació de les repercussions del projecte sobre espais Xarxa Natura 2000.
- S'hi ha d'incloure un apartat específic que inclogui la identificació, la descripció, i l'anàlisi, derivats de la vulnerabilitat Portal Jurídic de Catalunya 40 del projecte davant riscos d'accidents greus o de catàstrofes. El promotor hi ha d'incloure la informació rellevant obtinguda a través de les avaluacions de risc fetes de conformitat amb les normes que siguin aplicables al projecte.
- Mesures que permetin prevenir, corregir i, si s'escau, compensar els possibles efectes adversos significatius sobre el medi ambient i el paisatge.
- Programa de vigilància ambiental.
- Resum no tècnic de l'estudi d'impacte ambiental i conclusions en termes fàcilment comprensibles.

6.2.3. Millors tècniques disponibles (MTD)

La Llei 20/2009⁽²⁾, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats, amb la seva modificació per la Llei 9/2011, estableix que per fixar el valor límit d'emissió d'una activitat cal tenir en compte les MTD.

Les millors tècniques disponibles són establertes per La Directiva 2010/75/EU⁽⁵⁾ del Parlament Europeu i del Consell de 24 de novembre de 2010, la qual parla sobre les emissions industrials (prevenció i control integrats de la contaminació), i dona molta importància a les MTD en els aspectes següents:

- Condicions del permís: els valors límit d'emissió es basaran en les MTD garantint que les emissions de les activitats en funcionament normal no superin els nivells d'emissió associats a les MTD que s'estableixin en les decisions sobre les conclusions relatives a les MTD. Només es podran fixar valors límit d'emissió menys estrictes quan els costos siguin desproporcionadament més elevats que el benefici ambiental.
- Revisió dels permisos: en un termini de quatre anys de la publicació de les decisions sobre les conclusions de les MTD.
- Control: el resum dels resultats del control de les emissions han de permetre la comparació amb els nivells d'emissions associats a les MTD.

Es pot dir que les millors tècniques disponibles (MTD) són la manera ambientalment més respectuosa de dur a terme una activitat, tenint en compte que el cost per les empreses que han d'utilitzar sigui viable econòmicament.

Els documents BREF (Best available techniques REFerence document) són els documents que recullen les millors tècniques disponibles (MTD) dels diferents sectors industrials i són d'àmbit europeu. 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, i també servir de referència per a les autoritats ambientals responsables d'establir els valors límit d'emissió en l'autorització ambiental^[6].

6.3. Normes ambientals

Segons l'Article 45 de la Constitució espanyola s'estableix el dret de tots els ciutadans a gaudir d'un medi ambient adequat, així com del dret a conservar-lo i l'obligació dels poders públics de vetllar per la utilització racional dels recursos naturals amb el fi de protegir i millorar la qualitat de vida per futures generacions.

L'empresa ProQject ha de complir amb la Llei 26/2007, mencionada anteriorment, de responsabilitat mediambiental, Reial Decret 2090/2008, Directiva 2008/99/CE del Parlament Europeu i del Consell de 19 de novembre de 2008, relativa a la protecció del medi ambient mitjançant el dret penal i Directiva 2004/35/CE de 21 d'abril de 2004 sobre la responsabilitat mediambiental en relació amb la prevenció i reparació de danys mediambientals. Dita Directiva té com a objectiu prevenir, evitar i reparar els danys mediambientals, i es basa en el principi "qui contamina paga", sancionant a l'empresa que no compleix la normativa a pagar una multa.

Per prevenir aquesta penalització és important que el disseny de la planta compleix amb els límits d'emissions de contaminants establerts. Això, depèn de la ubicació de la planta i el destí final de l'efluent.

Per a un correcte compliment d'aquestes pautes, l'empresa ProQject ha de complir amb les següents normatives de responsabilitat ambiental que s'indiquen a la Taula 6.1.

Taula 6.1.- Normativa de responsabilitat mediambiental.

Normativa de responsabilitat mediambiental
<p>Directiva 2004/35/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 21 d'abril de 2004, sobre responsabilitat mediambiental en relació amb la prevenció i reparació de danys mediambientals.</p>
<p>Llei 26/2007, del 23 d'octubre, de Responsabilitat Mediambiental.</p> <p>Modificada mitjançant una Llei 11/2014, de 3 de juliol.</p>
<p>Reglament de desenvolupament parcial de la Llei 26/2007, aprovat mitjançant Reial decret 2090/2008, del 22 de desembre.</p> <p>Modificat mitjançant un Reial decret 183/2015, de 13 de març.</p>
<p>Ordre ARM/1783/2011, de 22 de juny, per la qual s'estableix el l'ordre de prioritat i el calendari per a l'aprovació de les ordres ministerials a partir de les quals serà exigible la constitució de la garantia financera obligatòria, previstes a la disposició final quarta de la Llei 26/2007, de 23 d'octubre, de Responsabilitat Mediambiental.</p>
<p>Reial decret 2090/2008, de 22 de desembre, per la qual s'aprova el Reglament de desplegament parcial de la Llei 26/2007, de 23 d'octubre, de responsabilitat mediambiental. BOE 308, 23.12.2008; Correcció d'errades BOE 73, 26.03.2009.</p>
<p>Reial Decret 183/2015, de 13 de març, pel qual es modifica el Reglament de desplegament parcial de la Llei 26/2007, de 23 d'octubre, de Responsabilitat Mediambiental, aprovat pel Reial Decret 2090/2008, de 22 de desembre .</p>
<p>Directiva 2008/99/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 19 de novembre de 2008, relatiu a la protecció del medi ambient mitjançant el Dret penal.</p>
<p>Directiva 2004/35/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 21 d'abril de 2004, de Responsabilitat mediambiental, amb relació a la prevenció i reparació de danys mediambientals.</p>

Altres qüestions que té en compte l'empresa ProQject, a més de la responsabilitat mediambiental, és el compliment de les normes de prevenció i cura del medi ambient. Aquestes normatives controlen l'excés de l'ús de recursos naturals, ajudant a conèixer millor els residus que es generen i s'aboquen.

A continuació, es recullen aquestes normes mediambientals a la Taula 6.2.

Taula 6.2.- Normes de matèria residus.

Normativa de gestió de residus
Directiva 2010/75/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 24 de novembre de 2010, sobre les emissions industrials (prevenció i control integrats de la contaminació).
Llei 7/2022 , del 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular.
Reial Decret 553/2020 , de 2 de juny, pel qual es regula el trasllat de residus a l'interior del territori de l'Estat.
Decret 152/2017 , de 17 d'octubre, sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió dels residus a Catalunya.
Reial Decret 815/2013 , del 18 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament d'emissions industrials i de desplegament de la Llei 16/2002, d'1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació.
Llei 20/2009 , del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats.
Decret 93/1999 , de 6 d'abril, de procediments de gestió de residus.
<ol style="list-style-type: none"> 1. DEROGADA la disposició addicional tercera pel Decret 219/2001, d'1 d'agost, pel qual es deroga la disposició addicional tercera del Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus. 2. MODIFICAT pel Decret 88/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus industrials de Catalunya (PROGRIC) i es modifica el Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus. 3. DEROGATS els articles 11,12,14,10,9 i 13 pel Decret 197/2016, de 23 de febrer, sobre la comunicació prèvia en matèria de residus i sobre els registres generals de persones productores i gestores de residus de Catalunya.

6.4. Gestió ambiental

Per tal de satisfer les diferents necessitats i per tal de desenvolupar moltes de les activitats humanes, cal una sèrie de recursos naturals. A causa del fet que molts d'aquests recursos són limitats, es pot veure la importància d'una gestió adequada del medi ambient amb l'objectiu de reduir l'impacte i obtenir un desenvolupament sostenible a llarg termini. L'objectiu de la gestió ambiental consisteix a establir un equilibri entre la conservació del medi ambient, els aspectes socials i els interessos econòmics.

La gestió ambiental es defineix com el conjunt d'accions encaminades a garantir que els impactes ambientals es minimitzin o eliminin per tal de contribuir a la sostenibilitat ambiental. Per tal de dur a terme d'una manera adequada aquestes accions, s'han de trobar organitzades en una estratègia o pla d'actuació, en els quals ens centrarem més endavant.

6.4.1. Política ambiental

La política ambiental es refereix a totes les normes i directrius que el Govern i altres organitzacions administratives pauten amb l'objectiu de cuidar i preservar el medi ambient.

Aquest conjunt de normes i lleis indiquen els estàndards mínims i els límits legals d'emissions i residus que es poden produir i són imposades a les diferents empreses i organitzacions com a resultat de la interacció dels interessos polítics i socials. Les polítiques ambientals a la Unió Europea se centren en: "Fomentar una economia innovadora i circular en què es protegeixi, es valori i es restableixi la biodiversitat i es redueixin al mínim els riscos per a la salut derivats de problemes de medi ambient, potenciant la resiliència de la societat desvinculant el creixement de l'ús dels recursos."^[8]

Les polítiques solen estar basades en una sèrie de principis, i tot i que molts d'aquests són comuns en els diferents països, cadascun té els seus propis. En el cas de la Unió Europea, aquesta es basa en els següents principis:^[9]

- **Principi de prevenció:** Consisteix a realitzar en un estadi preliminar per tal d'aplicar mesures per prevenir que aquest dany es produeixi. Aquesta forma d'actuar també compta amb un gran rerefons econòmic, ja que moltes vegades sol ser més costós reparar el dany, en el cas que sigui possible, que no aplicar mesures preventives.
- **Principi de cautela:** Aquest principi reforça encara més el principi de prevenció i permet actuar en determinades ocasions on no hi ha unes bases científiques fermes, establint una sèrie de mesures de protecció per tractar d'evitar danys ambientals poc coneguts i no recolzats del tot per dades científiques i tècniques.
- **Principi de correcció de la font:** Consisteix en, una vegada produïda la contaminació, aplicar les mesures correctores en el moment més immediat possible i al lloc més proper al de la font de contaminació.

- **Principi “Qui contamina paga”:** Aquest principi consisteix en el fet que els costos de l'aplicació de mesures contra la contaminació, han de ser assumits pel causant d'aquesta, és a dir, “l'agent contaminant”. Amb l'objectiu d'incitar a les empreses a reduir la contaminació i a considerar productes o tecnologies menys contaminants.
- **Principi d'integració:** Aquest tracta de garantir que la política ambiental no sigui una política aïllada de la resta, sinó que es tingui en compte a l'hora de dissenyar i aplicar la resta de polítiques comunitàries, com l'energia, agricultura, transport, etc.
- **Principi de subsidiarietat:** Consisteix a prioritzar l'abordament d'un assumpte des dels mateixos Estats membres, en el cas que aquest es pugui tractar de manera eficaç. Només es justifica la intervenció de la Unió, en aquells casos en què els Estats membres no puguin assolir de manera satisfactòria els objectius d'una acció proposada i quan es pugui aportar un valor afegit.

6.4.1.1. Política Ambiental ProQject

Des de l'empresa ProQject es considera molt important seguir una sèrie de pautes amb l'objectiu de conservar i preservar el medi ambient. És per això que aquesta compta amb una sèrie de compromisos ambientals que guien la política ambiental de l'empresa:

- Actuar seguint les lleis i normes relacionades amb la gestió ambiental.
- Intentar minimitzar tant com sigui possible l'impacte ambiental de les seves activitats.
- Minimitzar els residus generats i advocar pel reciclatge, la reutilització i la reducció.
- Implementar un Sistema de Gestió Ambiental.
- Definir uns objectius anuals per tal d'assegurar una millora continuada en els aspectes relatius al medi ambient.
- Realitzar periòdicament auditories ambientals per a assegurar-se de complir amb els punts establerts.

6.4.1.1. Responsible Care

En el cas de la indústria química, existeix una iniciativa global i voluntària, anomenada Responsible Care^[10], que té com a objectiu avançar en la millora contínua de la seguretat, la salut i la protecció del medi ambient en totes les operacions d'aquest sector des d'un enfocament sostenible i socialment responsable.

Aquest marc de referència va ser implementat en 1985, i des de llavors, ha permès a les empreses químiques progressar en la gestió segura dels productes químics i en l'excel·lència del seu exercici operatiu.



Figura 6.3.- Logotip Responsible Care.

A l'empresa ProQject, ens prenem molt seriosament la seguretat, la salut dels nostres treballadors, així com la protecció del medi ambient, i és per això que vol adherir-se al programa. A més a més, es considera que aquest programa pot comportar altres beneficis per a l'empresa:^[11]

- Formar part de les empreses que treballen per tal d'aconseguir un desenvolupament sostenible.
- Demostrar que opera de manera responsable.
- Formar part d'un mateix grup amb la majoria d'empreses químiques líders que ja participen en el Programa.
- Comptar amb el logotip, el qual està associat globalment a companyies que actuen amb responsabilitat i ofereixen confiança, millorant així la imatge i la reputació de l'empresa davant de clients, autoritats, empleats i públic en general.
- Assegurar el compliment de la legislació ambiental, de salut i seguretat.
- Disminuir els riscos mediambientals, de salut i errors en la seguretat.
- Optimitzar les condicions operacionals així com el rendiment de la companyia.

6.4.2. Inspeccions ambientals

Les inspeccions ambientals serveixen per a realitzar un control de les activitats i comprovar que aquestes compleixen amb els requisits i la normativa ambiental, per tal de detectar incompliments i actuacions no autoritzades o no avaluades però susceptibles d'afectar negativament al medi ambient.

Com la planta de l'empresa ProQject està situada a Tarragona s'haurà de dur a terme les inspeccions pertinents segons la normativa de la seva localització. És per això que a continuació parlarem de les xarxes d'inspeccions ambientals que hi ha a la Unió Europea, a Espanya i a Catalunya.

6.4.2.1. Unió Europea

La xarxa per a l'aplicació i el compliment de la legislació ambiental de la Unió Europea s'anomena IMPEL^[12], les sigles per a "Implementation and Enforcement of Environmental Law". Aquesta és una associació sense ànim de lucre de les autoritats mediambientals dels Estats membres de la Unió Europea, els països adherents i els candidats a la UE i el seu objectiu és aconseguir una millor aplicació de la legislació en tots els països membres, mitjançant l'intercanvi d'informació i experiències en l'atorgament d'autoritzacions, la realització d'inspeccions i l'aplicació de la legislació mediambiental.^[13]



Figura 6.4.- Logotip IMPEL

6.4.2.2. Espanya

A Espanya existeix una xarxa d'inspecció ambiental anomenada REDIA.^[14] Aquesta és una organització que serveix com a instrument per a la cooperació i l'intercanvi d'experiència entre els responsables de les Inspeccions Ambientals de les Administracions Públiques de les diferents comunitats autònomes.^[14]

L'objectiu de REDIA és contribuir a la protecció del medi ambient mitjançant el desenvolupament i la millora permanent de la Inspecció Ambiental. Les activitats es desenvolupen principalment sota l'estructura de projectes, és a dir, un conjunt d'activitats dissenyades segons un programa per cobrir un objectiu i obtenir uns resultats.^[15]



Figura 6.5.- Logotip REDIA.

6.4.2.3. Catalunya

A Catalunya^[16], s'aplica la Llei 20/2009, la qual fa referència a la prevenció i control ambiental d'activitats (PCAA). La qual indica que s'haurà de realitzar una inspecció en totes aquelles activitats amb més incidència ambiental.

Les activitats incloses en l'annex I.1 i I.2 de la Llei 20/2009, han de disposar d'una autorització ambiental que inclou les mesures necessàries per a la protecció del medi ambient i les persones.

Aquestes autoritzacions s'han de demanar en el cas de noves activitats i en el cas que hi hagi algun tipus de modificació un cop autoritzades.

Les resolucions administratives mitjançant les quals s'han atorgat les autoritzacions ambientals als establiments de Catalunya, així com les declaracions d'impacte ambiental de les activitats de PCAA, són públiques i poden ser consultades per qualsevol persona en qualsevol moment.^[17]

D'altra banda, el registre PRTR-CAT^[18], sigles per al "Pollutant Release and Transfer Register" a Catalunya, recull dades públiques d'emissions, a l'aire i a l'aigua, i de transferència de residus d'activitats amb incidència potencial sobre el medi ambient.

6.4.3. Sistemes de Gestió Ambiental

Per culpa del gran creixement en el nombre d'indústries que hi ha actualment, és de vital importància que existeixin certes normes que regulin el seu funcionament, assegurant-se que aquestes segueixin una sèrie de pautes per tal d'assegurar que el funcionament d'aquestes no posi en compromís de manera significativa al medi ambient i recursos naturals.

Tal com totes les indústries, l'activitat de la planta de producció d'etilbenzè de l'empresa ProQject, comporta un impacte sobre el medi ambient, i per tant és important realitzar un estudi exhaustiu dels recursos utilitzats per aquesta, de les emissions produïdes a l'atmosfera, així com dels diferents residus que aquesta pot generar.

Un Sistema de Gestió Ambiental^[19] (SGA) és un conjunt de procediments i pràctiques dissenyades amb l'objectiu de millorar el rendiment ambiental d'una empresa, optimitzant l'eficiència

d'aquesta. Implementar un SGA, permet integrar els aspectes mediambientals i socials amb els objectius i interessos econòmics de l'empresa, permet reduir costos a llarg termini i augmentar la satisfacció dels clients i altres parts interessades.

Es considera que implementar un SGA en les empreses, pot proporcionar una sèrie de beneficis a aquestes:

- **Estalvi econòmic:** Com entre els objectius dels SGA es troben reduir la utilització de recursos i optimitzar els diferents processos, pot permetre un estalvi en diferents costos, així com millorar la productivitat de l'empresa.
- **Creixement sostenible:** Una bona gestió ambiental pot permetre a l'empresa ser capaç d'obtenir beneficis econòmics en un futur, a causa d'estar més preparada per a enfrontar-se a diferents reptes o a l'hora d'expandir l'empresa.
- **Assegurar el compliment:** En el cas que es prenguin com a referència les millors pràctiques disponibles, això pot ajudar a l'empresa complir amb futures regulacions ambientals a mesura que aquestes entrin en vigor.
- **Reputació:** Gràcies a la gran consciència social i mediambiental que hi ha actualment, presentar-se com a una empresa compromesa amb el medi ambient i amb un SGA implementat, pot millorar la reputació de l'empresa, fent que possibles inversors, clients i empleats s'interessin per ella.

És per totes aquestes raons esmentades que implementar algun tipus de SGA en el projecte Atenea és un dels punts imprescindibles per a l'empresa ProQject. Per tant, s'estudien els diferents tipus de sistemes possibles per tal de decidir quin és l'adequat per a l'empresa.

Tot i existir diferents Sistemes de Gestió Ambiental, tots ells es basen en els mateixos 5 principis bàsics:^[20]

1. Es determina el que s'ha de fer, es defineix una Política Ambiental, implicant a tota l'empresa i assegurant-se que existeix un compromís per part de tots els departaments.
2. Es dissenya un pla d'acció per tal que es puguin complir els requisits establerts en la Política Ambiental i els exigits per la legislació.
3. Definir els requisits per tal de complir amb els objectius marcats i buscar les eines necessàries per a seguir amb la Política Ambiental.
4. Realitzar controls i avaluacions periòdiques per a determinar si totes les activitats que es realitzen compleixen la Política Ambiental o si s'han d'adoptar mesures correctores.
5. Revisar la Política Ambiental, així com les metes i objectius marcats amb l'objectiu de millorar contínuament les pràctiques ambientals de l'empresa.

Tal com s'ha comentat anteriorment, existeixen diferents tipus de SGA que es poden aplicar actualment en les empreses:

- Formals: **ISO14001** (International Organization Standardization)
- Normalitzats: **EMAS** (Eco-Management and Audit Scheme)
- Informals: programa intern amb el qual s'aconsegueixi reduir els residus, o mitjans que utilitzen per a gestionar la interacció amb el medi ambient.

6.4.3.1. ISO 14001

La norma ISO 14001^[21], forma part d'un conjunt més gran de regles internacionals anomenades ISO 14000, les quals es refereixen a la gestió ambiental aplicada a l'empresa. Aquesta permet a les diferents empreses actuar de manera responsable i avaluar les seves pràctiques segons uns criteris acceptats i reconeguts internacionalment.

La norma ISO 14001, tot i no ser d'obligat compliment, es troba adaptada, per a tal que qualsevol classe d'empresa independentment del seu sector, ubicació, o altres característiques pròpies sigui capaç d'aplicar-la.



Figura 6.6.- Logo normativa ISO 14001.^[22]



Figura 6.7.- Sistema de Gestió Ambiental ISO 14001

6.4.3.2. EMAS

El EMAS^[23] és una eina disponible dissenyada per la Unió Europea, d'utilització voluntària, per a totes aquelles diferents organitzacions de diverses tipologies que vulguin assumir una responsabilitat ambiental i econòmica, millorar el seu comportament ambiental i comunicar els seus resultats ambientals.

Tot i que va ser creada enfocada a les organitzacions de dins de l'Unió Europea, gràcies a les contínues revisions i ampliacions, des de 2001 les organitzacions no europees també en poden fer ús.



Figura 6.8.- Logo normativa EMAS.^[24]

L'any 2009 es va portar a terme un estudi dels costos i beneficis que suposa implementar l'EMAS. En la Figura 6.9 es mostren els resultats obtinguts respecte als beneficis de la seva implementació, podent destacar entre elles, l'estalvi d'energia i recursos, la reducció d'incidents greus i la millora de les relacions amb les parts interessades.

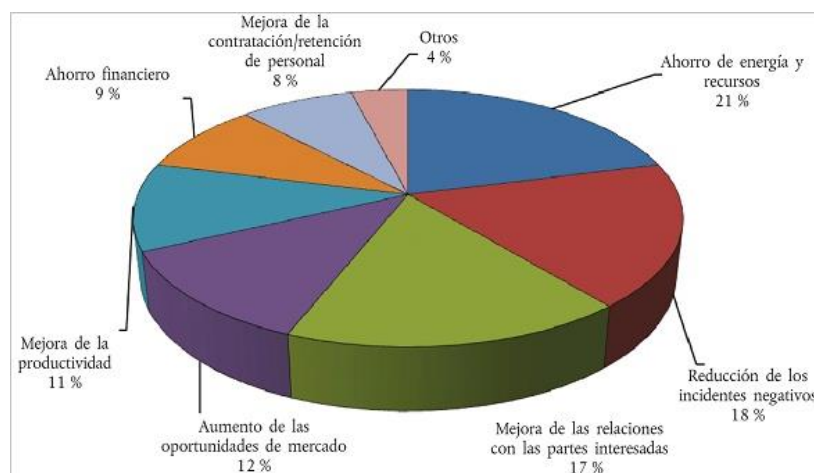


Figura 6.9.- Beneficis de la implementació de l'EMAS.^[25]

6.4.3.2.1. Adaptació EMAS a l'ISO 14001

Tot i que l'EMAS i l'ISO són reglaments independents, el 2001 es va incloure un annex dins del reglament EMAS, per tal d'incloure els requisits establerts d'un sistema de gestió ambiental conforme l'ISO 14001. En aquest nou annex, a més d'incloure aquests requisits, també s'inclouen una sèrie d'aspectes relacionats amb alguns dels elements de la norma ISO 14001 que les organitzacions han de tractar addicionalment.

Des de l'empresa ProQject, s'ha decidit fer ús del sistema de gestió creat per la Unió Europea, per la situació geogràfica de la planta i també degut a aquesta nova adaptació de les normes per tal d'incloure en aquestes la norma ISO 14001. Considerem que aquesta complementació de les dues normatives és molt interessant per a les empreses, ja que l'ISO 14001 és una regla aplicada internacionalment, fent d'aquest nou reglament molt més complet, i reconegut, no només en l'àmbit Europeu, sinó a escala internacional.

6.4.3.2.2. Procediment d'implementació de l'EMAS

Per tal d'implementar aquest sistema de gestió ambiental, l'empresa ProQject durà a terme el següent procediment:^[26]

1. Elaborar una anàlisi ambiental exhaustiu en el que conti l'estructura i totes les activitats dutes a terme a la planta, amb l'objectiu d'identificar els aspectes ambientals directes i indirectes associats als impactes ambientals.
2. Implementar un sistema de gestió mediambiental d'acord amb els estàndards del reglament ISO 14001, a més a més dels diferents aspectes addicionals inclosos en el reglament de l'EMES: anàlisi ambiental, respecte a la legislació, comportament ambiental, implicació dels treballadors, comunicació i declaració ambiental.
3. Comprovar el sistema de gestió implementat mitjançant auditories internes.
4. Redactar una declaració ambiental de l'EMAS, una de les característiques imprescindibles, amb les que altres SGA no compten. Aquesta ha de comptar com a mínim amb els continguts mínims exigits, tot i que l'organització pot decidir detallar o ampliar el que consideri necessari.
5. Comprovar i validar, mitjançant un verificador ambiental de l'EMAS acreditat, l'anàlisi ambiental, el sistema de gestió ambiental, l'auditoria i la declaració ambiental.
6. Finalment, i una vegada superats tots els passos anteriors, presentar una sol·licitud de registre a La Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, l'organisme competent a Catalunya que s'encarrega de la gestió d'EMAS.

Una vegada que la sol·licitud presentada per l'empresa ProQject hagi sigut acceptada i que l'empresa hagi sigut registrada en el llistat d'empreses que compleixen amb el sistema d'EMES, l'empresa tindrà dret a la utilització del logotip oficial de l'EMAS.

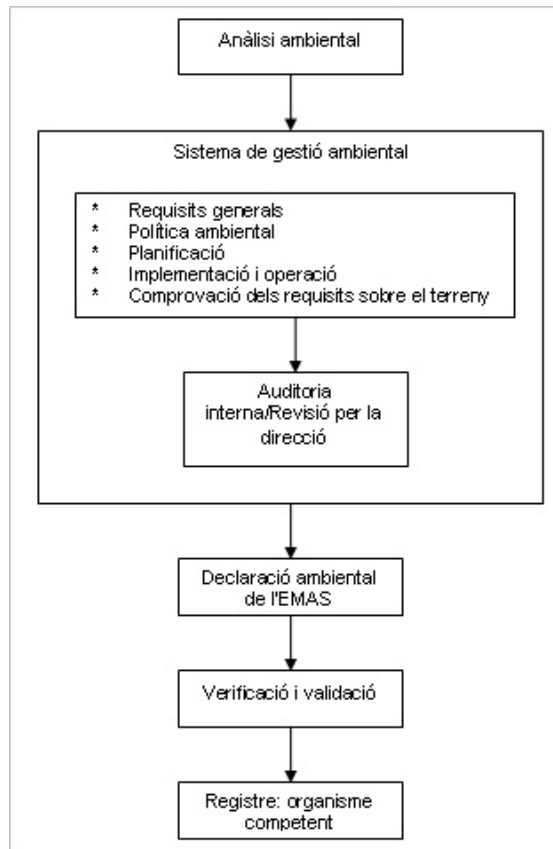


Figura 6.10.- Procediment general d'implementació de l'EMAS.

6.4.3.2.3. EMAS i economia circular

L'Unió Europea⁽²⁷⁾ considera que el model econòmic actual no és sostenible i que, per tant, hi ha una necessitat urgent d'incrementar l'eficiència dels recursos utilitzats a escala global. Per tal d'aconseguir aquest objectiu, està treballant per tal d'afavorir la transició cap a l'Economia Circular i un dels punts en els quals considera important treballar és en una millor utilitat de l'EMAS, ja que els principis de l'Economia Circular es poden considerar en les diferents etapes d'implementació de l'EMAS.

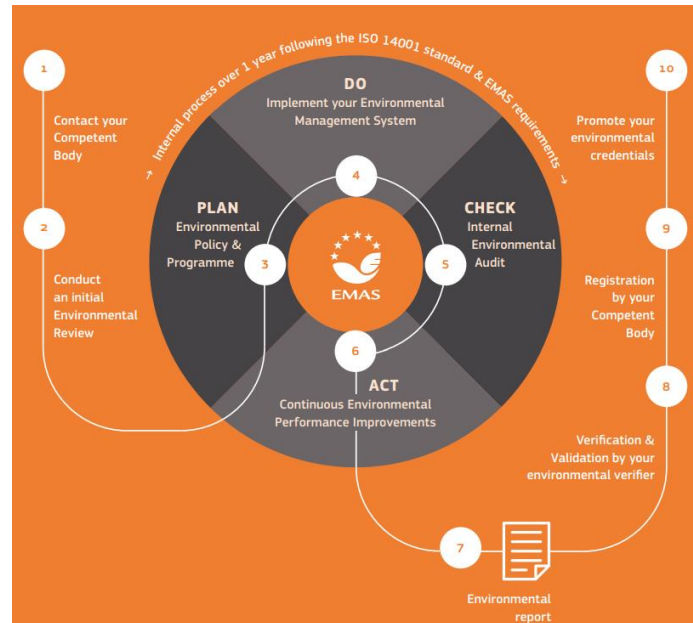


Figura 6.11.- Enfocament del EMAS "Planificar-Fer-Verificar-Actuar".

En definitiva, es pot dir que el EMAS és considerat com un motor de l'Economia Circular, que anima a les organitzacions a desenvolupar tècniques que aprofitin els recursos de manera òptima i constin d'un procés productiu més eficient, augmentant així la seva innovació i competitivitat.

6.4.3.2.4. Projecte ENHANCE

ENHANCE^[28], és un projecte aprovat i finançat pel Programa INTERREG EUROPE, amb inici el 2017 i finalització al 2021. L'objectiu general d'aquest projecte és millorar la implementació d'instruments de política regional orientats a augmentar l'eficiència dels recursos mitjançant el sistema de gestió ambiental EMAS.



Figura 6.12.- Logo ENHANCE.

Per tal d'aconseguir el seu objectiu, ENHANCE intercanvia les millors pràctiques polítiques per a la seva implementació i dona suport a les autoritats públiques per tal d'identificar i implementar incentius com reduir i simplificar les inspeccions i altres càrregues legislatives, reducció de taxes o accés a subvencions, fomentant així l'economia circular i innovadora.

6.4.4. Auditories ambientals

Per tal de poder avaluar que els requisits exigits pel sistema de gestió utilitzat es compleixen, s'utilitza una auditoria ambiental.^[29] Aquesta consisteix en una revisió analítica i sistemàtica de la gestió d'una empresa, per tal de verificar el compliment dels estàndards, controlant així l'impacte que les empreses produeixen sobre el medi ambient i millorant la seva eficiència energètica.

Els objectius principals de les auditories són:

- Analitzar el SGA per a verificar: l'acompliment dels objectius marcats, la modificació dels procediments en cas d'ineficiència, la identificació d'àrees de millora, l'execució de mesures correctores en el cas de no complir amb els requisits i el compliment dels requisits legals.
- Avaluar el SGA i la seva conformitat amb la norma.
- Comprovació de la implicació de l'empresa en els processos.
- Informe del nivell de compliment dels processos inclosos en el SGA.

Aquestes auditories poden ser tan internes, on es designa a un responsable de la mateixa empresa, o externes, on és una empresa externa a l'empresa qui la realitza. En els dos casos, la persona que duu a terme l'auditoria ha de ser totalment imparcial i tenir els coneixements necessaris, per tal de detectar en quins aspectes s'ha de millorar.

Segons l'objectiu d'aquestes també podem trobar diferents tipus d'auditoria:^[30]

- **Auditoria de conformitat:** Es busca comprovar que l'empresa funciona complint les normatives ambientals.
- **Auditoria de sinistres o accidents:** Es busca determinar les causes i responsabilitats de l'accident així com buscar una solució al problema.
- **Auditoria de gestió generalitzada:** Es busca conèixer l'impacte general que provoca una determinada empresa sobre el medi ambient.
- **Auditoria de risc:** Es busca conèixer i limitar els riscos ambientals per tal de determinar els riscos derivats.
- **Auditoria de fusió, absorció o compra:** Es busca conèixer els riscos que suposa per a una empresa a l'hora d'unir-se a una altra.

Les fases^[31] per tal d'aplicar una auditoria a l'empresa ProQject variaran segons l'abast i els objectius d'aquesta, tot i que d'una manera general, els passos a seguir per tal de realitzar-la són els següents:

1. Planificar l'agenda i definir el mètode a seguir
2. Revisar prèviament la documentació
3. Concretar el dia i l'hora de l'auditoria
4. Analitzar el sistema de gestió ambiental implantat
5. Informar els resultats obtinguts
6. Redactar l'informe d'auditoria ambiental

Les tasques a realitzar en cadascun d'aquests punts es troben explicades més detalladament a la Figura 6.13.



Figura 6.13.- Fases d'una auditoria ambiental

6.5. Contaminació

6.5.1. Contaminació acústica

La contaminació acústica^[32] s'entén per la realització de qualsevol activitat humana que comporta un nivell de so més o menys elevat. Es considera contaminació quan els sons poden ser incòmodes i molestos, arribant a alterar el benestar fisiològic dels éssers vius i deteriorar la qualitat ambiental del territori. En conclusió es pot definir com l'increment significatiu dels nivells acústics del medi.

Les principals fonts de soroll^[33] ambiental són el trànsit, les activitats industrials i el veïnatge. El grau d'industrialització és generador de font de soroll i la forta mobilitat que generen les ubicacions de les activitats industrials provoquen més soroll.

Per aquesta raó es creen normatives que s'encarreguen de regular i controlar la contaminació acústica, i són les que es mostren a la Taula 6.3.

Taula 6.3.- Normatives de contaminació acústica

Normativa de contaminació acústica.
Directiva 2002/49/CE , de 25 de juny sobre avaluació i gestió del soroll ambiental. (BOE)
Reial Decret 1367/2007 , de 19 d'octubre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, quant a zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques. (BOE)
Llei 37/2003 , de 17 de novembre, del soroll. (BOE)
LLEI 16/2002 , de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica. (DOGC)
Decret 176/2009 , de 10 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica, i se n'adapten els annexos. (DOGC)

La Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic ha elaborat, una proposta de mapa de capacitat acústica, per tal d'adequar-lo a la normativa vigent. Aquests mapes de capacitat acústica municipal són una eina per la gestió ambiental del soroll, amb la finalitat d'evitar, prevenir o reduir la contaminació acústica del territori.

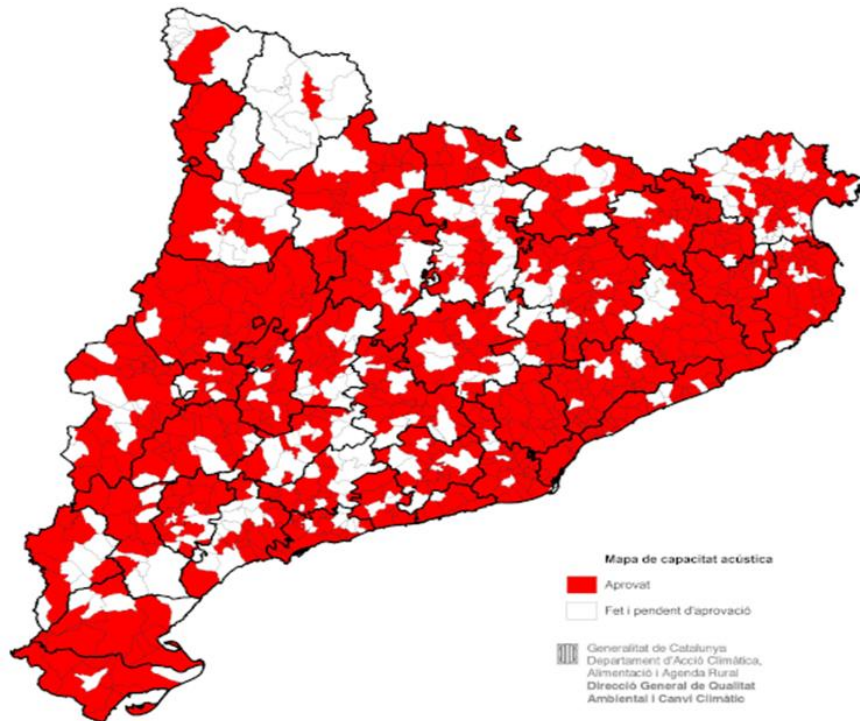


Figura 6.14. Mapa de capacitat acústica en Catalunya^[32].

Aquests mapes han de seguir els criteris que estableix el Decret 245/2005^[34], de 8 de novembre, pel qual es fixen els criteris per a l'elaboració de mapes de capacitat acústica.

La zonificació acústica del territori es classifica en zones depenent de la seva sensibilitat acústica i els índexs d'immissió de soroll en períodes de dia, vespre i nit, respectivament.

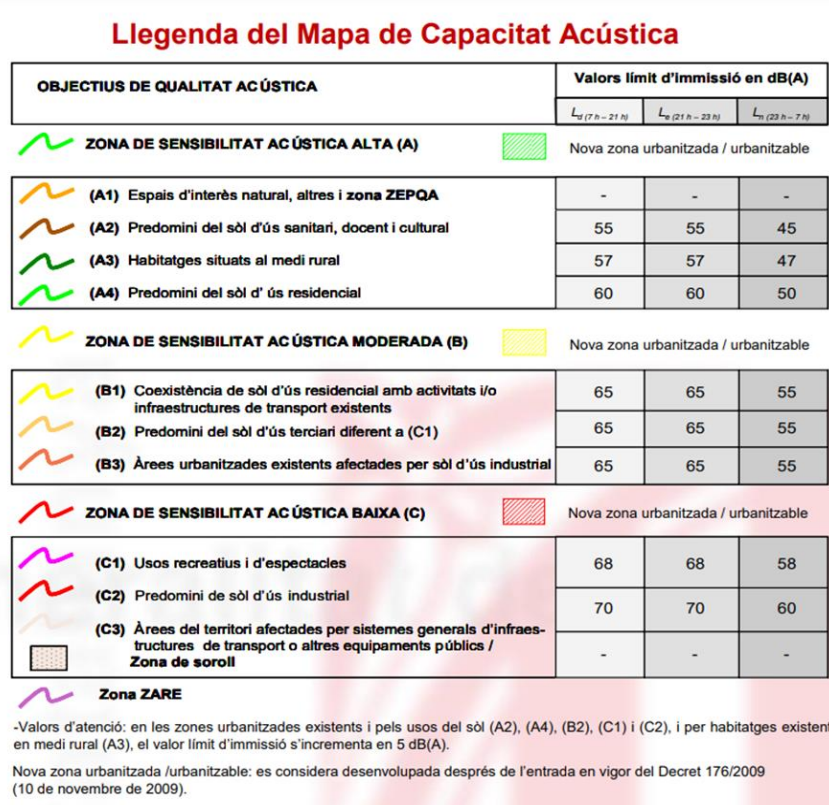


Figura 6.15. Valors límits d'immissió a Catalunya^[35].

Aquestes llegendes de Capacitat Acústica Municipals de la Generalitat de Catalunya, indiquen els valors límits que planta ProQject ha de seguir. Com s'ha mencionat abans la nostra planta es troba en una zona industrial, per tant, es troba en una àrea de sensibilitat acústica baixa de predomini del sòl d'un industrial.

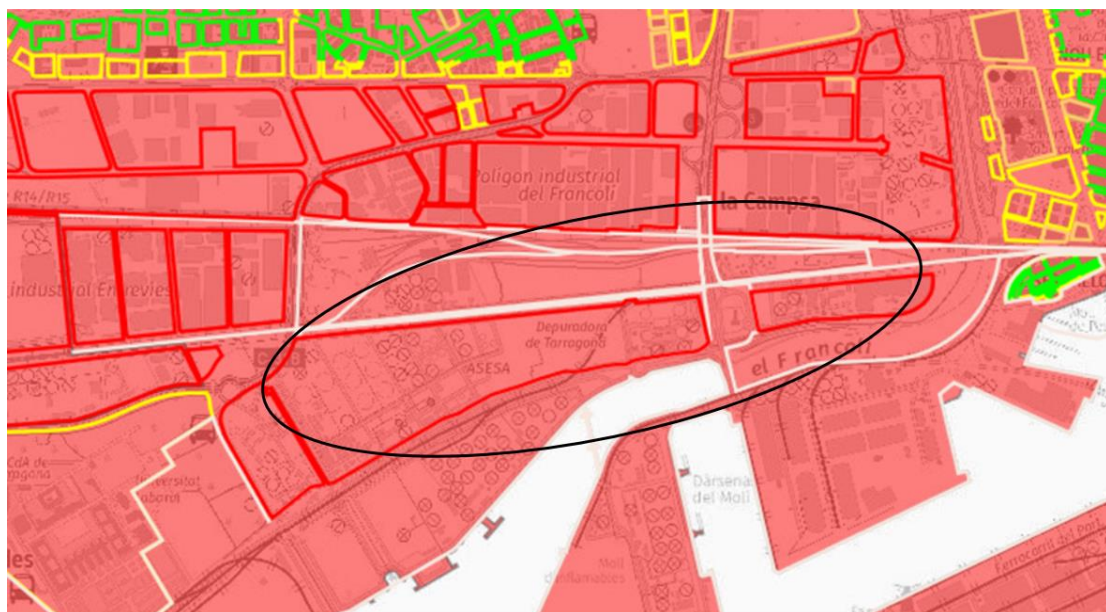


Figura 6.16.- Capacitat acústica polígon químic.

Aquestes àrees inclouen els espais del territori destinats per als usos relacionats amb les activitats industrials i portuàries amb llurs processos de producció, els parcs d'abassegament de materials, els magatzems i les activitats de tipus logístics. Les àrees de predomini industrials es representa amb una ratlla de color vermell i/o el símbol C2.

6.5.2. Contaminació lumínica

La contaminació lumínica^[6] és qualsevol forma d'il·luminació artificial que afecta l'entorn receptor d'objectes no il·luminats. L'ús inadequat de les instal·lacions d'il·luminació artificial té conseqüències i altera les propietats del medi.

A més, una il·luminació nocturna inadequada té efectes negatius en el consum d'energia i impossibilita l'estalvi energètic. Per aquesta raó s'ha de posar criteris coherents i racionals pel que fa a la il·luminació.

Les normatives referides a la contaminació lumínica s'esmenten a la següent Taula 6.4.

Taula 6.4.- Normativa de contaminació lumínica.

Normativa de contaminació lumínica.
Reglament de la Comissió UE 2019/2020 , de l'1 d'octubre de 2019, pel qual s'estableixen els requisits d'ecodisseny per a fonts de llum i mecanismes de control independents d'acord amb la Directiva 2009/125/CE del Parlament Europeu i del Consell i es deroguen els Reglaments CE 244/2009, EC 245/2009 i UE 1194/2012 de la Comissió. (DOUE)
Reial decret 1890/2008 , de 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. (BOE)
LLEI 6/2001 , de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn. (DOGC)
DECRET 190/2015 , de 25 d'agost, de desplegament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn. (DOGC)
ORDRE MAH/566/2009 , d'11 de desembre, per la qual es regula i constitueix la Comissió de Prevenció de la Contaminació Llumínica. (DOGC)

El Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat aprova el Mapa de protecció envers la contaminació lumínica. En aquest mapa es reflecteix la vulnerabilitat del medi nocturn a la contaminació lumínica.

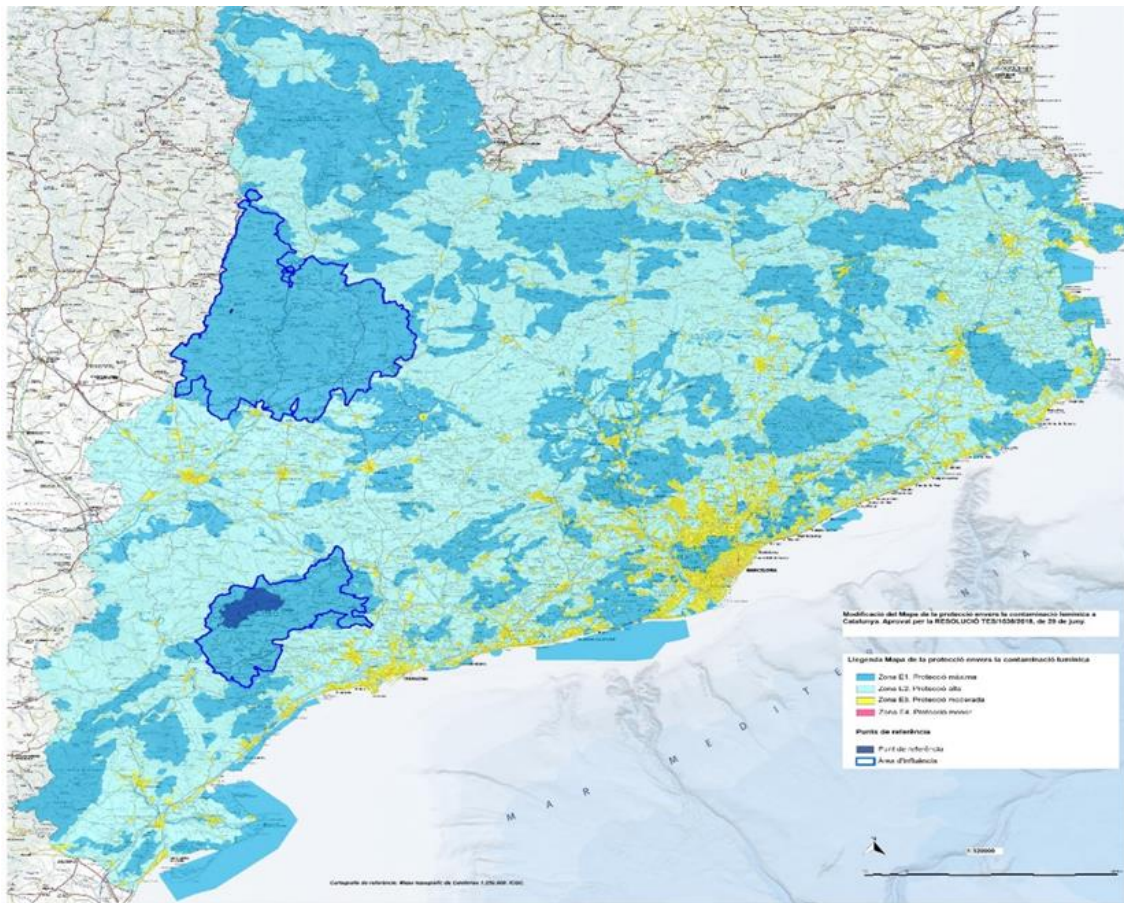


Figura 6.17.- Mapa de la protecció envers la contaminació lumínica a Catalunya.^[37]

Per avaluar la brillantor del fons del cel es mesura el flux lluminós procedent del cel per unitat de superfície i d'angle sòlid. Les seves unitats s'expressen en unitats de magnituds per segon d'arc al quadrat (mag·arcsec⁻²).

Segons els valors de qualitat de cel obtinguts, el territori tindrà la qualificació següent:



Figura 6.18.- Classificació de la qualitat del cel nocturn.

El territori es classifica en zones en funció de la vulnerabilitat del medi nocturn a la contaminació lumínica⁸⁷⁾.

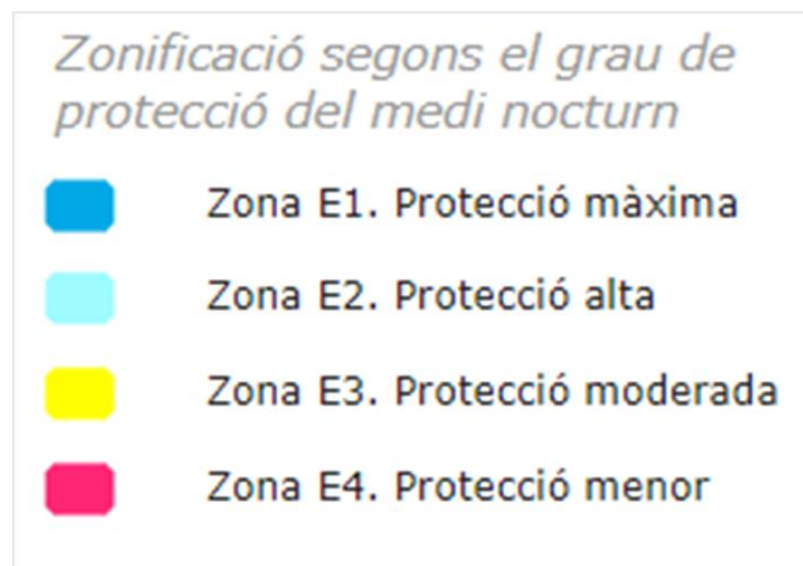


Figura 6.19.- Zonificació de protecció del medi nocturn.

Les zones de protecció són quatre: el grau de màxima protecció és per a les zones E1 i el de menor protecció per a les zones E4. A continuació, es descriu cada una de les zones de protecció del medi nocturn a la següent Taula 6.5.

Taula 6.5.- Descripció de les zones de contaminació lumínica.

Zona	Descripció de les zones de contaminació lumínica.
Zona E1	Protecció màxima són les àrees incloses en el Pla d'espais d'interès natural (PEIN) o en àmbits territorials que hagin de ser objecte d'una protecció especial, per raó de llurs característiques naturals o de llur valor astronòmic especial, en les quals només es pot admetre una brillantor mínima.
Zona E2	Protecció alta, són les àrees que el planejament urbanístic classifica com a sòl no urbanitzable fora de les zones E1, que només admeten una brillantor reduïda.
Zona E3	Protecció moderada, són les àrees que el planejament urbanístic classifica com a sòl urbà o urbanitzable, excepte les àrees que són zona E1, E2 o E4. També es classifiquen com a zones E3 els espais d'ús intensiu durant la nit per l'alta mobilitat de persones o per la seva elevada activitat comercial o d'oci, situats en sòl no urbanitzable. I que admeten una brillantor mitjana.
Zona E4	Protecció menor, són de sòl urbà d'ús intensiu durant la nit per l'alta mobilitat de persones o per la seva elevada activitat comercial o d'oci que els ajuntaments proposen com a tals i el departament competent en matèria de medi ambient aprova. No es poden classificar com a zona E4 els espais que estan a menys de 2 km d'una zona E1. I que admeten una brillantor alta.

Com ja s'ha esmentat abans, el projecte Atenea és un projecte que funcionarà 24 h, i està situada a Tarragona, per tant, haurà de complir amb les diferents normatives que regulen la contaminació lumínica.

Segons l'article 3 de la Llei 6/2001 hi ha excepcions d'aplicació i correspon a les instal·lacions industrials que, per les característiques de llurs processos productius, funcionen habitualment les vint-i-quatre hores del dia i duen a terme llur activitat a l'aire lliure. Aquesta exempció afecta únicament els espais concrets que, en aplicació de la normativa vigent en matèria de seguretat industrial o de seguretat en el lloc de treball, necessiten unes condicions específiques d'il·luminació no conciliables amb la normativa de protecció del medi nocturn.



Figura 6.20.- Protecció del medi nocturn al Polígon Químic

A més com es pot observar a la Figura 6.20, l'empresa ProQject està situada en la zona de protecció moderada (E3), on es permet una brillantor mitjana que té una intensitat intermèdia respecte al nivell referent de llum, ja que és un espai d'ús intensiu durant la nit. L'enllumenat exterior s'ha de mantenir enceses només per raons de seguretat, i per a usos industrials durant el temps d'activitat.

6.5.3. Contaminació del sòl

La contaminació del sòl consisteix en la presència de diferents substàncies contaminants que són capaços d'alterar les característiques físiques, químiques o biològiques fent variar la composició i qualitat habitual del sòl. Això provoca que els sòls es tornin inadequats per al seu ús normal i representin un risc tant per al medi ambient com per a la salut humana.

A causa de les característiques de la planta de ProQject, i segons el Reial decret 9/2005, pel qual s'estableix la relació d'activitats potencialment contaminants del sòl, aquesta es considera una activitat potencialment contaminant del sòl, ja que es considera una activitat de tipus industrial en la qual es manipulen substàncies químiques perilloses i que, per culpa de la generació de residus, pot contaminar el sòl.^[38]

Per les substàncies químiques involucrades en el procés del Projecte Atenea, i si aquestes no es manegen adequadament, poden suposar un risc de contaminació del sòl en el cas de:

- Vessaments accidentals
- Alliberació a l'ambient de manera no controlada
- Tractament inadequat dels residus generats

Aquest tipus de contaminació afecta majoritàriament a les plantes, els arbres i els cultius, tot i que la presència d'aquest tipus de substàncies als sòls també afecta la qualitat i la productivitat. La manca de minerals provoca la pèrdua de vegetació i l'absència de plantes condueix a l'erosió que, alhora, altera la riquesa del sòl.^[39]

És per això que ProQject haurà de seguir en tot moment la normativa pertinent per tal de controlar els diferents aspectes que la puguin portar a provocar una possible contaminació indesitjada.

Una de les normatives que apliquen en aquest cas és la Llei 7/2022, de residus i sòls contaminats per a una economia circular, en la qual es parla dels següents punts que apliquen a l'empresa de ProQject:^[40]

- Minimitzar l'ús de plàstic d'un sol ús i altres residus, així com buscar alternatives més sostenibles i respectuoses amb el medi ambient.
- Posar fi a la condició de residu, valorant els diferents productes obtinguts.
- Disposar d'un pla de minimització que incloguin pràctiques que adoptaran els centres per a minimitzar la quantitat de residus perillosos generats i la seva perillositat.

6.5.4. Contaminació hídrica

La contaminació hídrica o la contaminació de l'aigua consisteix en la presència de components químics o d'una altra naturalesa en una densitat superior en la qual es trobarien de manera habitual, de manera que aquesta no pot ser destinada per als usos habituals, com podrien ser el consum humà o altres activitats de diversa tipologia.^[41]

Aquest tipus de contaminació afecta rius, fonts d'aigua subterrània, llacs i mars així com a les diferents espècies vegetals i animals que habiten en ells o que l'utilitzen per al consum, ja que converteix l'aigua apta per al consum en un recurs no potable.^[39]

A continuació s'exposen les diferents característiques de la planta amb les que poden portar a una contaminació hídrica i es mencionen diverses accions que poden dur a terme per tal d'evitar-ho:

- ProQject treballa amb diferents substàncies que es consideren perilloses per al medi ambient, les quals poden suposar un perill per als organismes aquàtics. És per això que s'hauran de seguir una sèrie de pautes per a assegurar una correcta gestió dels residus líquids per tal de no abocar al medi possibles substàncies contaminants.
- D'altra banda, s'haurà de tenir molt en compte les possibles fuites i derrams accidentals, i assegurar-se de recollir-los adequadament per tal d'evitar el seu filtrament.
- L'alliberament incontrolat de CO₂ també pot provocar l'acidificació dels oceans, alterant la capacitat de supervivència de diferents espècies i afectant greument a l'ecosistema

marí, és per això que ProQject intenta reduir les seves emissions de gasos d'efecte hivernacle al mínim.

- La utilització de detergents i altres productes de neteja, també poden provocar una contaminació de les aigües i, per tant, és d'extremada importància seguir un control de la composició dels productes de neteja per a així saber quin és el seu correcte ús i tractament.
- ProQject també haurà de tenir molt en compte el tractament dels residus sòlids assimilables als urbans, concretament amb els plàstics, ja que aquests es trenquen en diversos troços generant microplàstics i contaminant els rius i mars, una gran problemàtica a què ens enfrontem actualment.
- Finalment, s'ha de considerar el tractament de les aigües fecals i de serveis, perquè segons la ONU el 80% de les aigües residuals arriben als mars i oceans sense depurar.

En definitiva, es pot dir que evitar la contaminació hídrica és una de les prioritats de l'empresa ProQject per culpa de les implicacions que això comporta, i per la seva obligació moral de protegir els diferents ecosistemes aquàtics així com per a assegurar el subministrament d'aigua necessari a la població i mantenir la seva salut.

6.5.5. Contaminació atmosfèrica

La contaminació atmosfèrica^[42], en general, es defineix com la presència de substàncies o formes d'energia a l'atmosfera que impliquen risc i dany per a la seguretat o salut de les persones, medi ambient i altres béns.

Tot i que la contaminació atmosfèrica fa molt de temps que existeix, es va conscienciar més amb la revolució industrial. Des d'aleshores, les coses han canviat pel que fa als contaminats i les fonts emissores.

Llavors un dels compromisos de les empreses, i l'empresa ProQject, és elaborar un informe mensual de compliment de valors límits d'emissió (VLE) per a cadascun dels seus focus emissors a l'atmosfera.

Els valors límits d'emissió (VLE) n'informem la quantitat màxima dels contaminats en emissió a l'atmosfera, ens interessa que no sobrepassin aquest límit dintre d'un o diversos períodes i condicions determinades, per reduir els efectes de contaminació.

6.5.5.1. Límits d'emissions a l'atmosfera

Com el projecte Atena treballa amb dissolvents orgànics és important la regulació de compostos orgànics volàtils (COV) que poden ser perjudicials per a les persones i el medi ambient.

Per prevenir i reduir els impactes la Normativa europea es transposa en el Reial decret 117/2003^[43] i limita les emissions de compostos orgànics volàtils en les instal·lacions afectades que han de presentar anualment un balanç de dissolvents amb la informació necessària per:[]

- Demostrar el compliment dels valors límit d'emissió i de la resta d'obligacions derivades, dels requisits del sistema de reducció o de l'aplicació de les millors tècniques disponibles.
- Identificar noves opcions de reducció de consum com l'ús de productes amb baix contingut en dissolvents o exempts d'aquests.
- Possibilitar la informació al públic sobre consum de dissolvents, límits d'emissió i compliment de la Normativa.

6.5.5.2. Canvi climàtic

És un dels fenòmens actuals més destacats i la comunitat internacional treballa per mitigar les emissions de gasos d'efecte hivernacle. El govern de la Generalitat de Catalunya ha desenvolupat una sèrie d'instruments per fer front a aquest fenomen.

Els gasos que contribueixen a l'efecte d'hivernacle són el diòxid de carboni (CO₂), el metà (CH₄), l'òxid nítrós (N₂O), el vapor d'aigua, l'ozó, els halocarbons: els hidrofluorocarburs (HFC), els perfluorocarburs (PFC), l'hexafluorur de sofre (SF₆) i el trifluorur de nitrògen (NF₃)^[44]. Els quatre primers es troben de forma natural a l'atmosfera i Els halocarbons són d'origen antropogènic i es van començar a fabricar a partir dels anys quaranta.

Per aquesta raó ProQject tindrà en compte la llei respecte al canvi climàtic en el projecte Atena. La Llei 16/2017, de l'1 d'agost, del canvi climàtic té com a finalitats reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i afavorir la transició cap a una economia neutra en emissions.

Aquesta llei persegueix aconseguir que Catalunya redueixi les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle, reforçar i ampliar les estratègies, fomentar la participació de la ciutadania, esdevenir l'aplicació de noves tecnologies.

6.6. Residus industrials

Durant el procés de producció de l'empresa ProQject, tal com es produeix en qualsevol mena d'activitat industrial, es generen una sèrie de residus, es produeixen una sèrie d'impactes adversos sobre el medi ambient, així com una utilització de recursos naturals.

Els residus industrials^[45], són tots aquells que provenen d'un procés de producció, fabricació, transformació, utilització, consum, neteja o manteniment, els quals són generats per les diferents activitats dutes a terme a les indústries.

És per això que el 2022 es va aprovar la nova Llei 7/2022^[45], referent als residus i sòls contaminats per a una economia circular, amb l'objectiu de reduir al mínim els efectes negatius de les empreses derivats de la generació i gestió dels residus, tant en el medi ambient com en la salut humana. Cal mencionar que aquesta llei està molt enfocada a seguir els principis de l'economia circular, buscant maximitzar l'eficiència a l'hora de la utilització dels recursos disponibles.

En el cas de la planta de l'empresa ProQject, cal considerar que aquesta treballa amb substàncies químiques inflamables, tòxiques i que poden afectar el medi ambient aquàtic, les quals, si no es gestionen adequadament, poden ser perilloses per a la salut humana i el medi ambient.

Els residus, de forma general, i segons la Llei 7/2022^[45] es poden classificar segons la seva perillositat, en residus perillosos i residus no perillosos.

- **Residus perillosos:** Són considerats com a residus perillosos, tots aquells que, tot i no constar com a perillosos, presenten una o més característiques de les següents: Explosiu, comburent, inflamable, irritant, tòxic, cancerigen, corrosiu, infecció mutagènic, sensibilitzant, així com altres residus, que tot i no presentar directament aquestes característiques poden presentar-les a causa d'haver estat en contacte amb altres substàncies que les presentin. En el cas de la planta de l'empresa ProQject consisteix en aquelles substàncies químiques que a causa de la seva composició i altres característiques físiques poden afectar a la salut de les persones o al medi ambient.
- **Residus no perillosos:** Un residu es podrà considerar no perillós en el cas que existeixin proves que determinin que aquest no presenta cap de les característiques anomenades anteriorment, és a dir, no constitueixen una amenaça directa per a la salut humana ni per al medi ambient. En el cas de l'empresa ProQject, alguns d'aquests residus poden ser materials dedicats a la construcció de la planta i els residus assimilables als urbans^[46], que tot i ser residus produïts a la indústria, es poden considerar urbans, ja que són generats a les seves oficines i serveis, com poden ser matèria orgànica, cartó, plàstic, paper, entre altres.

ProQject és una empresa enfocada en la bona gestió de residus industrials i vol apostar per la reducció d'aquests, no només amb l'objectiu de complir amb les regulacions i legislacions, sinó també amb l'objectiu de fomentar una evolució cap a una millor consciència social enfocada en la sostenibilitat.

A més a més, els residus generats per l'empresa ProQject es poden classificar en tres grups diferents segons el seu estat:

- **Residus sòlids**
- **Residus líquids**
- **Residus gasosos**

A continuació s'explicarà cadascun d'aquests grups de residus, quins són els que trobem a la nostra planta, les normatives que apliquen per a cadascun d'ells, així com quina és la manera més adequada per a tractar-los.

6.6.1. Residus sòlids

Els residus sòlids, tal com el seu nom indica, són aquells residus en estat sòlid resultants d'algun procés o operació industrial, els quals no s'han de reutilitzar, recuperar o reciclar al mateix establiment industrial.

En el cas de l'empresa ProQject, els residus sòlids més típics que es generen es troben indicats en la Taula 6.6.

Taula 6.6. Residus sòlids generats en la planta ProQject

Àrea	Residus sòlids
Planta	Construcció
Oficines	Paper, cartó, tòners i cartutxos d'impressores, piles, tubs fluorescents, equips electrònics fora d'ús, etc.
Magatzem	Plàstic
Menjador	Residus orgànics
Procés	Peces de màquines, canonades
Residus industrials	Zeolites

6.6.1.1. Gestió dels residus sòlids

L'empresa ProQject comptarà amb EcoVall^[47], un gestor de residus autoritzat, referent a la zona de Catalunya, que ofereix serveis de recollida, transport, emmagatzematge i tractament de residus seguint un Sistema Integrat de Gestió de la Qualitat i del Medi Ambient segons les normes ISO 9001 i ISO 14001.



Figura 6.21. Logo del gestor de residus EcoVall

EcoVall ofereix diferents serveis per a gestionar els diversos tipus de residus sòlids que es produeixen a la planta. Començant a oferir els seus serveis des de la construcció d'aquesta, encarregant-se de gestionar possibles materials sobrants utilitzats durant la construcció o ampliacions de la planta, fins al tractament de residus produïts en el dia a dia durant el funcionament de la planta. Cal mencionar que EcoVall també ofereix un servei de lloguer de contenidors de diverses característiques i mesures, així com d'autocompactors.

En els residus sòlids cal diferenciar la gestió de residus industrials no perillosos amb característiques similars als residus municipals, els quals tenen una gestió molt semblant a aquests. En aquests casos, el treball sol centrar-se en la separació per tipus de material, d'aquesta manera, és possible derivar aquells materials que poden ser reciclats o reutilitzats per al seu correcte ús. Una vegada separats, aquest es reciclen en instal·lacions industrials juntament amb altres residus, amb l'objectiu que alguns d'ells puguin ser fets servir novament formant part en la construcció d'altres peces o productes. Els diferents contenidors en els quals se separaran els residus es troben indicats a continuació:

- **Matèria orgànica:** Es tracta de residus biodegradables, és a dir, que ocasionen processos de descomposició. Com s'ha esmentat abans els residus orgànics generats per l'empresa ProQject són a partir dels restos d'aliments i jardineria i han de dipositar-se en el contenidor de matèria orgànica.^[48]



Figura 6.22. Contenidor matèria orgànica.

- **Envasos:** Aquesta fracció de residus es produeix a la planta en grans quantitats. En el cas de les oficines, aquesta es compon principalment per ampolles d'aigua, gots de cafè i llaunes de refrescos. Aquesta fracció es gestiona mitjançant una separació i recollida selectiva en els contenidors adequats. En el cas del laboratori i zona de procés, es generaran envasos que anteriorment contenien productes químics, en aquest cas és extremadament important verificar que aquests es troben totalment lliures de residus, per tal de dipositar-los en el contenidor adequat sense que això pugui suposar un perill.



Figura 6.23. Contenidor envasos.

- **Paper i cartó:** Aquesta fracció de residus també es produeix en gran quantitat, a causa de la gran quantitat de paper per a notes i impressions que s'utilitzen a les oficines; tovallons, caixes i embolcalls d'aliments en el menjador; així com cartó per a l'embalatge de productes químics. Aquest tipus de residus es gestionen mitjançant la seva separació i recollida selectiva. Cal tenir especialment cura amb els cartons d'embalatge i embolcalls de productes químics, ja que només es podran reciclar en el cas d'estar totalment nets, si no s'hauran de dipositar en els contenidors adequats per a la seva gestió i tractament com a productes químics.



Figura 6.24. Contenidor paper i cartó.

- **Vidre:** A la planta química de l'empresa ProQject també es generaran residus de vidre, entre ells ampolles de begudes usades en el menjador i les oficines; així com ampolles i flascons de productes químics al laboratori i àrea de procés. La gestió d'aquest tipus de

productes consisteix en la seva separació i recollida selectiva. De la mateixa manera que en els altres casos, cal tenir en compte que els envasos es trobin totalment nets.



Figura 6.25. Contenedor vidre.

Per al cas de la producció d'altres possibles residus sòlids no perillosos, com piles, bateries, mobiliari voluminós, ordinadors i altres aparells elèctrics i electrònics usats en les oficines o en el procés, aquests s'hauran de dur a la deixalleria de Tarragona^[49], el punt net més proper a la planta, perquè allà es gestionin de manera adequada. La qual recentment i gràcies a una nova ordenança, permet l'entrada i abocament de residus a la deixalleria municipal a qualsevol activitat econòmica i empresarial censada al municipi.

Per al cas de la gestió de residus industrials perillosos, aquests consisteixen en diferents tipus d'envasos, ampolles i embolcalls, que tot i no ser considerats com a perillosos inicialment no es troben completament nets de possibles residus de substàncies químiques i, per tant, no es poden gestionar de la mateixa manera. Aquests hauran de ser dipositats en uns contenidors aptes per a contenir substàncies perilloses.^[50] Aquests contenidors seran proporcionats per EcoVall i hauran d'estar dissenyats per tal d'evitar pèrdues, i amb un disseny i materials sòlids i resistents al seu contingut, sempre considerant que no es puguin produir reaccions perilloses entre ells.

6.6.1.2. Normatives referides als residus sòlids

Per tal de garantir una correcta gestió dels residus sòlids, existeixen una sèrie de normatives que regulen la utilització i gestió d'aquests residus en l'àmbit industrial. En la Taula 6.7 es detallen els reglaments que ha de complir l'empresa ProQject.

Taula 6.7. Normativa referida als residus sòlids

Normativa sobre residus sòlids
Reial decret 1055/2022 , de 27 de desembre, d'envasos i residus d'envasos. (BOE)
Reial Decret 27/2021 , de 19 de gener, pel qual es modifiquen el Reial Decret 106/2008, d'1 de febrer, sobre piles i acumuladors i la gestió ambiental dels seus residus, i el Reial Decret 110/2015, de 20 de febrer, sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics. (BOE)
Reial Decret 553/2020 , de 2 de juny, pel qual es regula el trasllat de residus a l'interior del territori de l'Estat. (BOE)
Reial Decret 110/2015 , de 20 de febrer, sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics. (BOE)
Reial Decret 105/2008 , d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició. (BOE)
Reial Decret 252/2006 , de 3 de març, pel qual es revisen els objectius de reciclatge i valorització establerts a la Llei 11/1997, de 24 d'abril, d'Envasos i Residus d'Envasos, i pel qual es modifica el Reglament per a la seva execució, aprovat pel Reial decret 782/1998, de 30 d'abril. (BOE)
Reial Decret 952/1997 , de 20 de juny, pel qual es modifica el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986, de 14 de maig, Bàsica de Residus Tòxics i Perillosos, aprovat mitjançant Reial Decret 833/1988, de 20 de juliol. (BOE)
Llei 7/2022 , de 8 d'abril del 2022, de residus i sòls contaminats per a una economia circular. (BOE)
DECRET 93/1999 , de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus. (DOGC)
Ordre MAM/304/2002 , de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i la Llista europea de residus. (BOE)

L'empresa ProQject es compromet a actuar seguint les normatives pertinents que apliquen en cada cas, com d'assegurar-se que també ho fa el seu gestor de residus, amb l'objectiu d'assegurar una correcta gestió dels diferents residus que es troben a la planta.

6.6.2. Residus líquids

Els residus industrials líquids són aquells residus en forma líquida que es generen a causa de les diferents activitats dutes a terme a l'empresa. En el cas de l'empresa ProQject, aquesta genera una sèrie de corrents líquids considerats com a residus.

Cal tenir en compte que molts d'aquests corrents poden contenir substàncies perilloses, i que, per tant, en el cas d'un abocament incontrolat poden tenir efectes perjudicials, tant per al medi ambient com per la salut humana. És per això que és d'extrema importància estudiar els diferents corrents obtinguts per tal de saber si aquests poden ser abocats directament al clavegueram o si cal fer algun tipus de tractament previ.

Els diferents residus líquids generats es troben resumits en la Taula 6.8.

Taula 6.8. Residus líquids generats en la planta ProQject

Àrea	Residus líquids
Zona exterior	Aigües pluvials
Planta	Aigua per al manteniment i neteja
Planta	Derrams tancs d'emmagatzematge i equips
Serveis (oficines, vestidors, menjador, etc.)	Aigua bruta bany, dutxes i cuina
Laboratori	Possibles residus líquids perillosos
Procés	Corrent de trietilbenzè, tetraetilbenzè i dietilbenzè

En el següent apartat es parlarà amb més detall dels diferents corrents, com perillosos poden arribar a ser segons el seu contingut, i sobre quina és la millor manera de tractar-los en cas de necessitar-ho.

6.6.2.1. Gestió dels residus líquids

L'empresa ProQject garanteix el correcte tractament les aigües i tots els residus líquids utilitzats durant la seva activitat amb l'objectiu d'evitar l'abocament de productes que puguin ser perillosos o tòxics per al medi ambient.

La gestió dels diferents residus líquids a la planta de ProQject segons els residus es durà a terme de la següent manera:

- **Aigües pluvials:** Aquestes són generades quan hi ha condicions meteorològiques adverses i es troben en totes les zones de la planta. Normalment en altres tipus de plantes químiques, pel fet que aquestes no solen entrar en contacte amb cap mena de substància perillosa per al medi ambient, no necessiten cap classe de tractament previ i és reencaminen cap a la xarxa de clavegueram. Tot i que en el cas de l'empresa ProQject, en treballar amb hidrocarburs, aquestes també han de passar per un tractament a l'EDAR abans d'abocar les aigües al clavegueram.
- **Aigua per al manteniment i neteja:** Aquestes es troben al llarg de tot el procés, i s'usen per a la neteja dels diferents equips i zones de la planta i, per tant, poden contenir diferents tipus de detergents i escumes. Tot i trobar-se en nivells molt baixos, aquestes aigües no es poden abocar directament al clavegueram i, en conseqüència, s'hauran de portar a l'EDAR per tal de ser tractades adequadament.
- **Possibles vessaments:** Durant el procés de càrrega i descàrrega, així com en el d'emmagatzematge és possible que hi hagi algun tipus de fugues o vessaments, en el cas de la zona de càrrega i descàrrega aquestes es dirigiran cap a una zona d'evacuació i en el cas dels tancs d'emmagatzematge aquestes es recolliran en cubetos. A causa de la perillositat de les substàncies amb les quals es treballa a la planta de ProQject, aquestes fugues es redirigiran cap a l'EDAR, per tal de ser tractades adequadament.
- **Aigües sanitàries:** Aquestes es refereixen a l'aigua potable utilitzada pel personal en el bany, dutxes i cuines, i es troben en totes les zones de la planta, tot i que sobretot es concentren en les àrees d'oficines, vestidors i menjador. Aquestes aigües no suposen un gran perill per al medi ambient i es poden abocar al clavegueram.
- **Líquids provinents del laboratori:** Aquests residus es produeixen durant els diferents tests, proves i controls fetes al laboratori, com que a la planta de ProQject es treballa amb substàncies que poden suposar un perill per a la salut de les persones i el medi ambient, aquestes substàncies no poden ser abocades al clavegueram. Aquestes hauran de ser emmagatzemades en uns bidons proporcionats per l'empresa gestora EcoVall.

- **Corrent residu del procés:** Durant el procés s'obté un corrent que es considera com a residu líquid, aquest és el corrent 61, amb un cabal màssic de 998,09 kg/h i està compost per trietilbenzè, tetraetilbenzè i dietilbenzè. A la Taula 6.9 s'indica la seva composició molar.

Taula 6.9. Composició molar del corrent 61

Substància química	Composició Molar
Trietilbenzè	0,8686
Tetraetilbenzè	0,0994
Dietilbenzè	0,0321

Aquest corrent no es pot abocar al clavegueram i haurà de ser valorat o tractat de manera adequada per tal d'evitar que aquest pugui arribar i contaminar les aigües.

Les substàncies químiques presents en aquest corrent son extremadament difícils de tractar i requereixen la utilització de molts recursos per a fer-ho, ja que és un corrent molt pur d'hidrocarburs. Tot i que també són substàncies combustibles derivades del petroli, i per tant poden ser utilitzats per a la generació d'energia quan són cremades. És per aquest motiu que ProQject, aprofitarà la seva situació geogràfica, envoltada de plantes químiques amb altes necessitats energètiques, per a vendre'l amb aquest objectiu a alguna de les empreses properes.

6.6.2.1.1. Estació Depuradora d'Aigües Residuals (EDAR)

Amb l'objectiu de reduir la contaminació de l'aigua i aprofitar els residus obtinguts de la depuració, la planta de l'empresa ProQject comptarà amb una Estació Depuradora d'Aigües Residuals o EDAR pròpia, d'aquesta manera s'aconsegueix usar de manera més sostenible els recursos hídrics disponibles.

Una EDAR^[51] serveix per a recollir i tractar aigües industrials i residuals, eliminant diferents tipus de deixalles, greixos i olis flotants, sorres i altres elements gruixuts que pugui contenir l'aigua. Durant el procés s'eliminen materials decantables, tant orgànics com inorgànics així com matèria orgànica biodegradable dissolta en aigua.

En el cas de l'EDAR de l'empresa ProQject, aquesta servirà per tractar majoritàriament aigües contaminades amb els diferents tipus d'hidrocarburs fets servir en el procés així com els productes de neteja utilitzats en el manteniment.

Els hidrocarburs suposen un gran impacte negatiu sobre el medi ambient, ja que aquests són uns contaminants persistents, que afecten la qualitat de l'aigua, aire i salut humana, afectant sobretot en la fauna i flora aquàtiques. És per això que ProQject, degut a ser una empresa en la qual es manipulen hidrocarburs, l'EDAR ha de contenir un separador d'hidrocarburs.^[47] Aquests separadors estan dissenyats per a retenir els hidrocarburs que es troben en les aigües residuals mitjançant diferents mecanismes de separació, com sedimentació, flotació o coalescència, abans d'enviar aquests residus a l'EDAR.^[52]



Figura 6.26.- Separador d'hidrocarburs de la marca Samesa

ProQject farà ús de referència els documents emesos per la Comissió Europea sobre les Millors Tècniques Disponibles (MTD)^[53] per al tractament de residus, entre les quals s'inclou millorar el control de la composició dels residus i emissions mediambientals. A causa de les grans quantitats d'hidrocarburs que es manipulen a la planta, ProQject se centrarà en el control d'aquest paràmetre per tal d'evitar que se sobrepassi el límit ambiental d'emissions permès.

Per causa de la seva resistència a la corrosió, alta estabilitat mecànica i a la seva facilitat de neteja, ProQject decideix operar el seu separador en PRFV, d'aquesta manera es reduiran els costos de l'equip. A més a més, s'incorporaran sistemes coalescents de polipropilè i sensors automatitzats per al control de nivell de sòlids en suspensió i hidrocarburs.^[54]

6.6.2.2. Normatives referides als residus líquids

Per tal de garantir una correcta gestió dels residus líquids, existeixen una sèrie de normatives que regulen la utilització i gestió d'aquests residus en l'àmbit industrial. En la Taula 6.10 es detallen els reglaments que ha de complir l'empresa ProQject.

Taula 6.10.- Normativa referida als residus líquids

Normativa sobre residus líquids
Reial Decret Legislatiu 1/2001 , de 20 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'Aigües.
Reial decret 1620/2007 , de 7 de desembre, pel qual s'estableix el règim jurídic de la reutilització de les aigües depurades.
ORDRE MAH/122/2004 , de 13 d'abril, per la qual s'aproven els models de declaració d'abocament.
Llei 20/2009, del 4 de desembre , de prevenció i control ambiental de les activitats
Decret 130/2003 , de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de sanejament.
Resolució MAH/285/2007 , de 7 de febrer, per la qual es dona publicitat a l'Acord del Consell d'Administració de l'Agència Catalana de l'Aigua d'1 d'abril de 2004, de fixació de criteris en relació amb la vigilància i el control de la qualitat de les aigües marines litorals i els paràmetres i límits dels abocaments de terra a mar.

Tal com s'ha mencionat en l'apartat anterior, l'empresa ProQject, també es compromet a seguir les normatives pertinents que apliquen als residus líquids, amb l'objectiu d'assegurar una correcta gestió dels diferents residus que es troben a la planta.

6.6.3. Residus gasosos

Els residus gasosos, tal com el seu nom indica, són aquells que es troben en estat gasós. Aquests residus, a causa del seu estat i la seva gran capacitat de dispersió, suposen un gran problema, ja que solen acabar fàcilment en l'atmosfera, deteriorant-la i agreujant altres problemes com el forat a la capa d'ozó i el canvi climàtic.

En el cas de l'empresa ProQject, a causa del procés de producció es produeixen una sèrie de gasos, els corrents de gasos que es produeixen estan formats majoritàriament per metà, età i etilè en menors quantitats. En la Taula 6.11 s'enumeren els diferents productes obtinguts en cadascun dels corrents de sortida.

Taula 6.11.- Corrents gasosos provinents del procés

Corrent	Residus gasosos
25	Metà, età, benzè.
48	Metà, etilè.
51	Età, etilè.

A continuació es mostra amb més detall d'on prové cadascun dels corrents i la seva composició:

- **Corrent 25:** Aquest corrent prové del procés de recuperació de benzè, i està compost per metà, età i benzè, algunes de les substàncies que se separen durant l'intent de recircular benzè més pur. Aquest té un cabal màssic de 116,93 kg/h i la seva composició molar es troba indicada en la Taula 6.12.

Taula 6.12.- Composició molar del corrent 25

Substància química	Composició Molar
Metà	0,7147
Età	0,2194
Benzè	0,0658

- **Corrent 48:** Aquest corrent es produeix en el procés de purificació inicial de l'etilè, i està compost majoritàriament per metà, tot i que també conté unes petites quantitats d'etilè i età. Aquest corrent té un cabal màssic de 3276,10 kg/h i la seva composició molar s'especifica en la Taula 6.13.

Taula 6.13.- Composició molar del corrent 48

Substància química	Composició Molar
Metà	0,9299
Etilè	0,0695
Età	0,0006

- **Corrent 51:** Aquest corrent també es produeix en el procés de purificació inicial de l'etilè, tot i que en aquest corrent se separa principalment l'età. Aquest cabal té un cabal màssic de 8296,53 kg/h i està compost per età i etilè. A la Taula 6.14 s'indica la seva composició molar.

Taula 6.14.- Composició molar del corrent 51

Substància química	Composició Molar
Età	0,7147
Etilè	0,2194

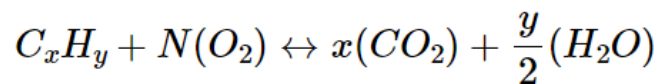
D'altra banda, també cal considerar les vàlvules d'alleujament⁽⁵⁵⁾ amb les que compten els equips. L'objectiu d'aquestes és evitar una explosió o fallada d'un equip per un excés de pressió, mitjançant la seva apertura. Per tant, quan es detecta una pressió superior a l'establerta, s'obre la vàlvula, alliberant una part dels gasos interiors, de tal manera que ajusta la pressió a la desitjada, permetent mantenir els equips a una pressió adequada segons el seu contingut.

Com que a l'empresa ProQject es treballa amb hidrocarburs, cal tenir especialment cura amb els gasos que s'expulsen de les vàlvules d'alleujament, ja que pot haver-hi presència de compostos orgànics volàtils (COV). És per això que ProQject decideix recollir aquests gasos i tractar-los per tal de complir amb els límits establerts per la normativa del Reial decret 117/2003^[56], sobre limitació d'emissions de compostos orgànics volàtils per l'ús de dissolvents en determinades activitats.

6.6.3.1. Gestió dels residus gasosos

El fet que a la planta química es produeixin gasos combustibles com a residu, proporciona una oportunitat per a l'empresa ProQject per tal d'aprofitar-lo en forma d'energia. Tots els gasos generats són considerats com a bons combustibles, especialment en el cas del metà, ja que aquest és el gas que produeix més energia calorífica i lumínica per massa que qualsevol altre hidrocarbur o combustible fòssil, com podrien ser el carbó o la benzina refinada a partir del petroli, a més a més, produeix molt menys diòxid de carboni que altres combustibles.

L'energia s'obté mitjançant la combustió, és a dir el cremat, d'aquests gasos combustibles. Durant el procés de combustió es genera diòxid de carboni, aigua i una gran quantitat d'energia tèrmica. Això és degut al fet que l'energia necessària per a trencar els enllaços dels hidrocarburs és molt menor a l'energia alliberada en la formació de CO₂ i H₂O. L'equació general del procés es pot veure en l'Equació 6.1.^[57]



Equació 6.1. Reacció de la combustió d'hidrocarburs

On:

x: Nombre d'àtoms de carboni a l'hidrocarbur

y: Nombre d'àtoms d'hidrogen a l'hidrocarbur

N: Nombre d'àtoms d'oxigen necessaris en la reacció de combustió d'hidrocarburs

Durant el procés també es poden generar altres productes degut a impureses en el gas, com poden ser els compostos de sofre i nitrogen, tot i que aquests poden ser eliminats fàcilment amb la tecnologia adequada. En el cas del CO₂, tot i que aquest és un gas altament contaminant, és necessària la seva creació per tal d'obtenir energia, tot i que depenent del tipus d'hidrocarbur utilitzat es pot generar en quantitats menors, com és el cas del metà.

És per això, que degut a l'alta quantitat de gasos combustibles generats, l'empresa ProQject, ha decidit fer ús d'aquests gasos per a generar l'electricitat i combustibles líquids que permetin abastir a tota la planta, i vendre la part restant d'aquests a empreses externes.

A continuació es detallaran les diverses formes de valorat aquests gasos i quina part d'aquests gasos s'utilitzarà en la mateixa planta i quina es vendrà a altres empreses:

- **Corrent 25 i 48:** Aquests corrents, estan formats majoritàriament per metà, el qual és molt apreciat gràcies al seu alt poder calorífic. És per això que aquests s'usen per a la generació d'electricitat i altres combustibles líquids.
- **Corrent 51:** Aquest corrent està format majoritàriament per età^[58], el qual se sol fer servir en la indústria principalment com a matèria primera per a la producció d'etilè mitjançant el craqueig de vapor, tot i que també és un molt bon gas combustible utilitzat en la producció d'energia com a component del gas natural.

En el cas de ProQject, i després de realitzar un estudi sobre com afecta la rendibilitat del projecte empra els diferents corrents de gasos per a cobrir l'energia necessària de la planta, ProQject ha decidit usar una part del corrent d'età per a abastir-se. Segons els estudis, ProQject només necessita un total d'un 11% de l'età generat per a cobrir les necessitats del procés.

El procés que es segueix per tal de transformar l'energia tèrmica del gas natural, format majoritàriament per metà i età, en electricitat consisteix en el treball conjunt d'una turbina de gas i una altra de vapor. Durant el procés es posen en marxa dos cicles consecutius: el cicle de Brayton, que correspon a la turbina de gas, i el cicle de Rankine, el qual opera amb la turbina de vapor.^{[59][60]}

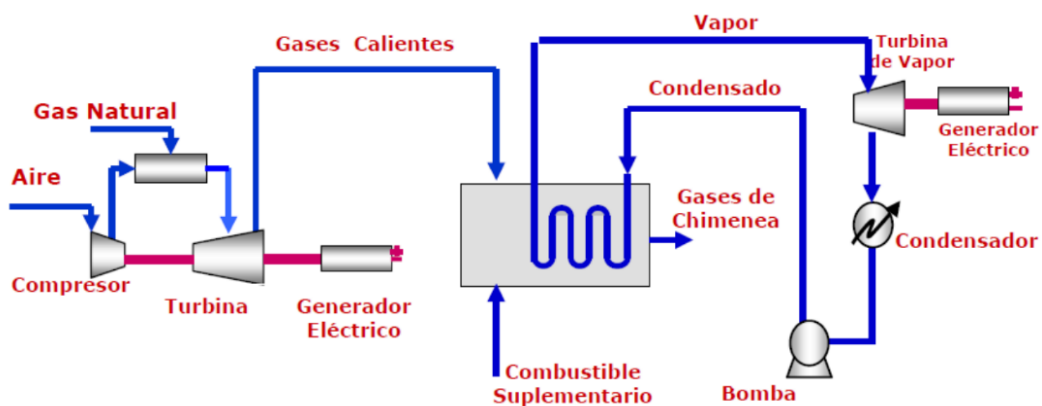


Figura 6.27. Procés de transformació del gas natural en electricitat per cicle combinat.

Utilitzar gas natural en el procés en comptes d'altres alternatives com el dièsel, el GLP o el carbó, ja que suposa un benefici per a la indústria en els següents aspectes:

- Elimina els grans tancs de reserva.
- No requereix preparació prèvia a la seva utilització.
- El rendiment de combustió és superior al d'altres combustibles degut a la regulació de l'excés d'aire de combustió.

- Possibilita la innovació en els processos productius, millorant-ne la qualitat.
- Disminueix la freqüència de manteniment dels equips i cremadors, perquè el gas natural és més net, i és més fàcil mantenir-los.

ProQject tindrà molta cura per tal d'evitar possibles fuites de metà durant el procés, i s'encarregarà d'instal·lar els dispositius de control d'emissions adequats i de substituir els components necessaris amb l'objectiu de capturar el màxim de metà disponible. Aquesta decisió no només ha sigut presa amb l'objectiu de reduir les emissions de metà cap a l'atmosfera, sinó per tal d'aprofitar al màxim el valor d'aquest gas en el mercat, ja que el seu valor en aquest sol ser més alt que el d'aplicar aquestes mesures de detecció i reparació.

D'altra banda, en el cas dels gasos recollits en les vàlvules d'alleujament, ProQject ha decidit tractar-los mitjançant un sistema d'oxidació tèrmica recuperativa.^[63] Aquesta tècnica consisteix a oxidar els COV en una cambra de combustió amb un cremador, transformant els gasos en CO₂ i H₂O. El sistema consta d'una sèrie de torres amb un recobriment interior de material ceràmic, tal com es pot veure en la Figura 6.28 que reté i cedeix calor durant els cicles successius del procés. D'aquesta manera s'aconsegueix una eficiència de recuperació tèrmica del 95%, fent-lo una opció amb un baix consum de combustible, tot i ser capaç d'arribar a temperatures entre els 700 i 800 °C.

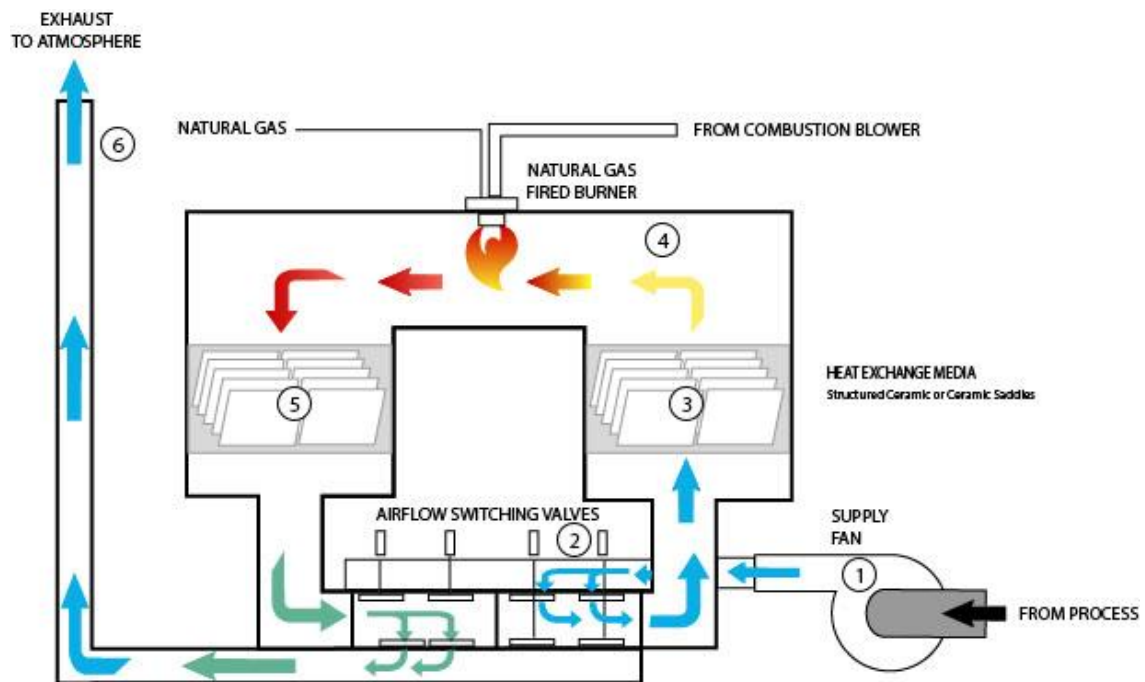


Figura 6.28. Procés d'oxidació tèrmica recuperativa.

6.6.3.2. Normatives referides als residus gasosos

Tal com ocorre en el cas dels líquids i sòlids, existeixen una sèrie de reglaments referents a les substàncies gasoses que les empreses poden emetre a l'atmosfera. Aquestes són creades per tal de protegir el medi ambient i la salut de les persones, amb l'objectiu de contribuir a un entorn més net i sostenible.

Així doncs, a la Taula 6.15 es recullen aquestes normatives referides al residus gasosos.

Taula 6.15.- Normativa referida als residus gasosos

Normativa sobre residus gasosos
<p>Reial Decret 815/2013, del 18 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament d'emissions industrials i de desplegament de la Llei 16/2002, d'1 de juliol, de prevenció i control integrats de la contaminació.</p>
<p>Decreto 833/1975, del 6 de febrer, pel qual es desenvolupa la Llei 38/1972, del 22 de desembre, de protecció de l'ambient atmosfèric.</p>
<p>Reial decret 117/2003, de 31 de gener, sobre limitació d'emissions de compostos orgànics volàtils degudes a l'ús de dissolvents en determinades activitats.</p>
<p>Directiva 2008/50/CE del Parlament Europeu i del Consell, del 21 de maig del 2008, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa</p>

6.7. Avaluació de l'impacte ambiental

L'avaluació de l'impacte ambiental^{[62][63]}, també coneguda com a EIA, és el procediment tècnic i administratiu a través del qual s'analitzen els efectes significatius que tenen o poden tenir els diferents projectes, prenent en consideració tots els aspectes relatius a la protecció del medi ambient. En aquesta anàlisi, s'inclouen els factors següents: la població, la salut humana, la flora, la fauna, la biodiversitat, la geodiversitat, la terra, el terra, el subsol, l'aire, l'aigua, el clima, el canvi climàtic, el paisatge, els béns materials, inclòs el patrimoni cultural, i la interacció entre tots els factors esmentats.

A partir de la introducció d'aquest procediment, la forma de dissenyar projectes ha canviat radicalment, ja que no només es consideren els aspectes tècnics, econòmics i socials, sinó també es tenen en consideració la variable ambiental amb l'objectiu d'enfocar-se cap a un progrés sostenible. Gràcies a l'EIA, es poden detectar els diferents efectes ambientals de cadascuna de les accions i buscar possibles alternatives que minimitzin els impactes. D'aquesta manera, es poden adoptar les mesures preventives, correctores o compensatòries necessàries en els projectes que puguin afectar de manera negativa al medi ambient o a la qualitat de vida de les persones.^[64]

L'empresa ProQject, durà a terme una acurada avaluació dels impactes ambientals durant el disseny de la planta del Projecte Atenea, considerant els diferents aspectes ambientals, amb l'objectiu de reduir l'impacte de la planta en el seu entorn i per tal de garantir un desenvolupament sostenible.

6.7.1. Matriu de Leopold

La Matriu de Leopold^{[65][66][67]} és un procediment per a l'avaluació de l'impacte ambiental d'un projecte, en el que s'avaluen els seus costos i beneficis ecològics. El seu principal objectiu és garantir que els impactes de les diverses accions del projecte siguin estudiats i valorats des d'una perspectiva ambiental en l'etapa de plantejament del projecte.

S'estableix un sistema per a l'anàlisi dels diversos impactes, tenint en compte dos aspectes:

- La **magnitud** es refereix a l'impacte que produeix les diferents accions sobre el medi ambient. A aquesta, se li atorga un número de l'1 al 10, on el 10 representa l'alteració màxima provocada sobre el factor ambiental al qual es refereix, i el número 1, la mínima alteració. Aquests valors seran negatius o positius en funció de si representen efectes positius o negatius sobre el medi ambient.
- La **importància** de les accions proposades sobre les característiques i condicions ambientals específiques. El valor que se li atorga varia entre l'1 al 10, i representa el pes relatiu que tenen cadascun dels factors ambientals, així com la possibilitat que es presenti alguna alteració, referint-se a l'1 com a menys important, i al 10 com a més important.

En el cas de la magnitud, aquesta pot ser avaluada en segons alguns fets objectius, però en el cas de la importància de l'impacte, aquest es basen judicis de valor. Per tant, aquesta anàlisi no produeix un resultat totalment quantitatiu, sinó que és més aviat un conjunt de judicis de valor.

A partir d'aquest estudi d'impactes, se suggereixen diverses alternatives i recomanacions que poden millorar les accions suggerides inicialment en el projecte, de tal manera que produeixen un impacte positiu als factors que es tenen en compte en l'avaluació d'impactes, permetent millorar contínuament el procés amb relació al medi ambient.

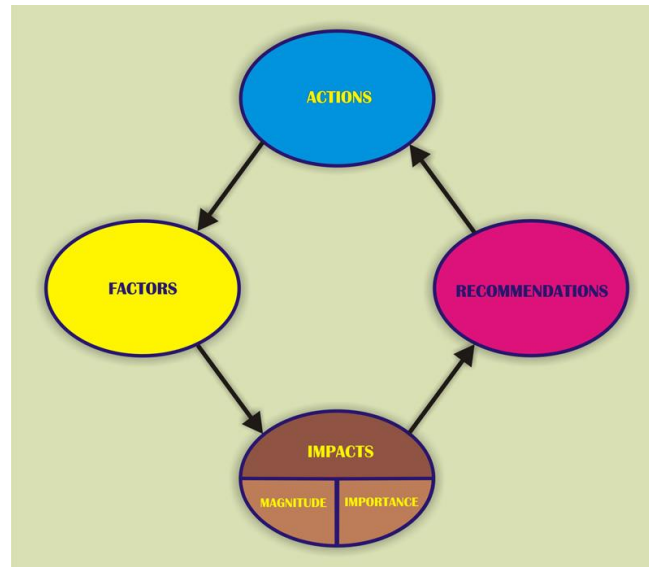


Figura 6.29. Components d'un estudi d'impacte ambiental utilitzant la matriu de Leopold.

6.7.1.1. Realització de la Matriu de Leopold

L'empresa ProQject, considera que la utilització d'aquesta eina a l'hora de realitzar aquest tipus d'estudi és imprescindible per estudiar la viabilitat del Projecte Atenea, ja que en aquesta es consideren els diferents aspectes ambientals i socials que es poden veure afectats a l'hora de dur a terme el projecte. D'aquesta manera l'empresa podrà assegurar el compliment de les lleis i regulacions així com identificar i considerar els possibles riscos i oportunitats, millorant tant la seva eficiència, com la seva reputació.

L'organització de la Matriu de Leopold consisteix en una sèrie de files, que es refereixen a les característiques físiques, químiques, biològiques, ambientals, socials i econòmiques que es poden veure afectades durant el procés. D'altra banda, en les columnes s'indiquen les diferents accions, activitats o aspectes del procés que poden influenciar a les diferents característiques mencionades anteriorment.

Per a cada intersecció entre les columnes i files de causes i efecte, s'atorgaran uns números segons la seva magnitud i importància, de la manera que es veu reflectit en la Figura 6.30, indicant-se a la part superior de la cel·la la magnitud de l'impacte i en la part inferior la importància d'aquest, seguint els valors de numeració indicats anteriorment.

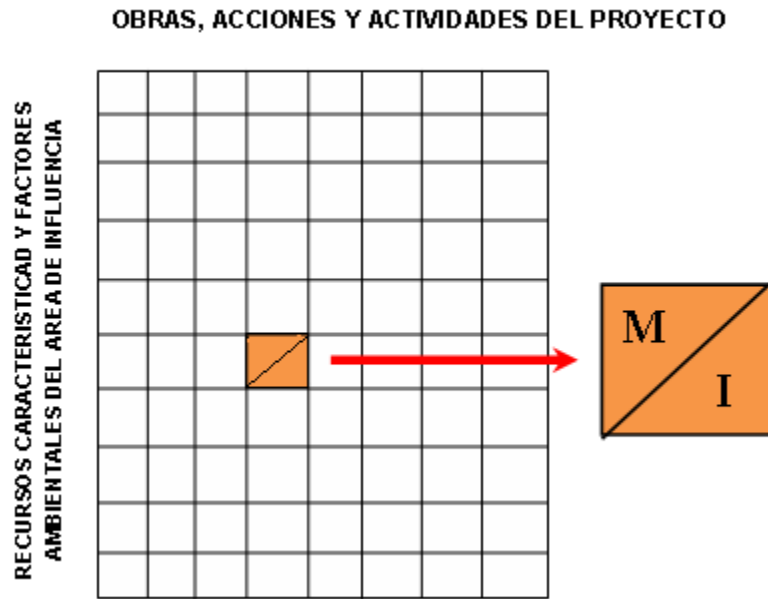


Figura 6.30. Estructura Matriu de Leopold

En la Taula 6.16 es mostra l'estudi realitzat per l'empresa ProQject.^{[68][69]}

Taula 6.16.- Matriu de Leopold

			Acondicionament terreny	Edificació	Transport	Carrega i descàrrega	Emmagatzematge	Procés	Oficines	Laboratoris	Vestuaris	Menjador	Manteniment	Aparcaments	Pretractament	Residus sòlids	Residus líquids	Residus gasosos	Impacte per subcomponent	Impacte per component	Impacte del projecte		
Característiques físiques i químiques	Terra	Paisatge	-8	-7	-4	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-1	-2	-273	-587		
		Alteracions físiques	-9	-6	-1	-2	-1	-3	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2	-1	-2			-144
		Alteracions biològiques	-7	-3	-4	-4	-4	-4	-4	-2	-4	-2	-2	-2	-4	-2	-2	-2	-1	-2			-170
	Aigua	Qualitat de l'aigua	-6	-2	-2	-4	-2	-8	-2	-3	-3	-1	-2	-3	-2	-1	-2	-3	-3	-121	-293		
		Consum	-2	-2				-6	-3	-3	-4	-3	-5	-6	-6	-1				-172			
	Atmosfera	Qualitat aire	-6	-2	-2	-4	-2	-5	-2	-3	-2	-2	-2	-1	-2	-8	-4	-3	-4	-180	-693		
		Contaminació acústica	-6	-8	-4	-4		-5	-1	-2	-2	-2	-3	-3	-4	-2				-183			
		Emissió d'olors	-2	-2	-2	-2	-6	-6	-3	-5	-3	-3	-3	-2	-2					-135			
		Generació calor	-1	-1	-1	-1	-1	-6	-2	-3	-4	-2	-3	-3	-3	-1	-8		-5	-5			-195
	Condicions biològiques	Flora	Alteració habitat	-7	-5	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-4	-2	-1	-199		-433
Espècies en perill			-4	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-120		
Diversitat d'espècies			-3	-3	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-114		
Fauna		Alteració habitat	-7	-5	-3	-2	-2	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-4	-2	-1	-187	-421		
		Espècies en perill	-4	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1		-120	
		Diversitat d'espècies	-3	-3	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1		-114	
Aspectes d'interès	Socials	Salut humana	7	7	3	-2	-2	-2	3	-2	3	3	-2	3	3	-1	-2	-6	-6	43	336		
		Seguretat humana	8	7	3	-2	-2	-2	3	8	3	3	3	6	3	3	-1	-2	-3	-3		119	
		Ocupació laboral	4	3	4	1	1	1	3	3	6	6	2	4	6							174	
	Econòmics	Impostos	3	3	3	3			3	3	6	6	1	2	6					126	372		
		Valorització	4	3	6				3	3	6	6	3	6	6		1	9	9	246			
	Energètics	Consum d'energia	-4	-4	-5	-3		-7	-3	-3	-3	-3	-4			-9				-229	-458		
		Energia neta	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	5	5	0	6			0			
		Energia no renovable	-4	-4	-5	-3		-7	-3	-3	-3	-3	-4			-9				-229			
	Promig positiu			5	5	4	2	0	0	5	4	4	5	3	3	0	1	1	1				
Promig negatiu			16	16	15	17	14	18	16	17	15	16	17	13	17	12	13	12					
Promig aritmètic			-277	-164	-94	-103	-115	-352	-42	-102	-54	-86	-100	-28	-263	-120	-148	-129					

Una vegada realitzada la Matriu de Leopold, l'empresa ProQject estudia en quins d'aquests aspectes es pot millorar per tal de reduir l'impacte ambiental i proposa diverses alternatives:

- En el cas de l'aigua, a causa de les característiques d'algunes de les substàncies que es manipulen a la planta, aquestes poden suposar un perill per a la contaminació d'aquesta. Per tant, és molt important reforçar la seguretat a l'hora de manipular aquestes substàncies, sobretot durant el transport, la càrrega i descàrrega i l'emmagatzematge.

- La contaminació de l'aigua, pot provocar efectes nocius en els organismes aquàtics, en conseqüència, aquesta afecta també directament a la flora i fauna. En el cas de reforçar la seguretat a l'hora de manipular aquestes substàncies, això també suposarà una millora en l'impacte ambiental d'aquests dos aspectes.
- En el cas de la contaminació atmosfèrica, es podria millorar la qualitat de l'aire instal·lant filtres de ventilació i la contaminació acústica millorant l'aïllament acústic dels equips que més soroll facin.
- Cal destacar de manera positiva el bon impacte en el cas dels aspectes socials i econòmics. Tot i això, es podria millorar en l'aspecte de salut i seguretat en les zones de planta que es troben més exposades als compostos químics.
- En el cas del consum energètic, aquest és molt elevat per culpa de les dimensions i capacitat de producció de la planta, és per això que és un punt molt important a considerar. Algunes propostes són millorar els materials d'aïllament dels edificis per tal de reduir el consum de climatització i aprofitar al màxim la llum solar per a reduir la utilització de llums artificials. Tot i això, la utilització d'una elevada quantitat d'energia és imprescindible, per tant, cal fomentar la utilització d'energies provinents de fonts renovables i reduir les provinents de fonts no renovables. Una possible opció és, degut a la localització de la planta, la instal·lació de plaques solars.

Aquestes propostes i valoracions es poden tenir en compte a l'hora de l'elaboració de la planta, provocant una actualització de la matriu amb menors valors d'impactes. També servirà per portar un control de tots els impactes i veure en quins punts de millora cal focalitzar els esforços, de tal manera que es podran considerar en futures ampliacions, millores o actualitzacions de la planta a mesura que les necessitats de la planta, novetats industrials o normatives vigents van evolucionant.

6.8. Bibliografia

[1]: del Estado «BOE» núm., J., & De, de 24 de O. (s/f). *Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental*. Boe.es. Consultat el 11 d'abril del 2023, de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-18475-consolidado.pdf>

[2]: de Catalunya «DOGC» núm., C. A., De, de 11 de D., & De, de 14 de E. (s/f). *Ley 20/2009, de 4 de diciembre, de prevención y control ambiental de las actividades*. Boe.es. Consultat el 11 d'abril del 2023, de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2010/BOE-A-2010-563-consolidado.pdf>

[3]: de Catalunya «DOGC» núm., C. A., & De, de 15 de M. (s/f). *Decreto 64/2014, de 13 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la legalidad urbanística*. Boe.es. Consultat el 11 d'abril del 2023, de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/DOGC-f-2014-90293-consolidado.pdf>

[4]: del Estado «BOE» núm., J., & De, de 11 de D. (s/f-a). *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*. Boe.es. Consultat el 12 d'abril del 2023, de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12913-consolidado.pdf>

[5]: DIRECTIVA 2010/75/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 24 de noviembre de 2010 sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación)(versión refundida). Europa.eu. Consultat el 12 d'abril del 2023, de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN>

[6]: *Documents BREF*. (s/f). Medi Ambient i Sostenibilitat. Consultat el 13 d'abril del 2023, de https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/prevencio_i_control_dactivitats/millors_tecniques_disponibles_mtd/documents_bref/

[7]: El, P., Europeo, Y., El, C., & De La, U. (s/f). *DIRECTIVA 2004/35/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 21 de abril de 2004 sobre responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales*. Europa.eu. Consultat el 15 d'abril del 2023, de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004L0035&from=EL>

[8]: Zarza, N. (2017, Novembre 21). POLÍTICA AMBIENTAL: Qué es y Ejemplos. *ecologiaverde.com*. <https://www.ecologiaverde.com/politica-ambiental-que-es-y-ejemplos-42.html>

[9]: María, D., & Duarte, V. G. (n.d.). *OBJETIVOS Y PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA POLÍTICA AMBIENTAL EUROPEA*. *Revistainternacionaldelmundoeconomicoydelderecho.net*. Consultat el 17 d'abril de 2023, de <http://www.revistainternacionaldelmundoeconomicoydelderecho.net/wp-content/uploads/RIMED-Objetivos-y-principios-de-la-pol%C3%ADtica-medioambiental-europea-%C3%81ngel-Rodr%C3%ADguez.pdf>

- [10]: *Programa Responsable Care*. (2016, Juny 15). FEIQUE - Federación Empresarial de la Industria Química Española; FEIQUE. <https://www.feique.org/programa-responsible-care/>
- [11]: *AECQ - Asociación Española del Comercio Químico*. (n.d.). Aecq.es. Consultat el 17 d'abril de 2023, de <https://www.aecq.es/responsible-care/>
- [12]: *Bienvenido al sitio web de IMPEL*. (n.d.). IMPEL Website. Consultat el 17 d'abril de 2023, de <https://www.impel.eu/es>
- [13]: *IMPEL*. (n.d.). Gob.es. Consultat el 17 d'abril de 2023, de <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/agencia-europea-medio-ambiente-informacion-ambiental/impel/>
- [14]: *Red de Inspección Ambiental: REDIA*. (n.d.). Gob.es. Consultat el 17 d'abril de 2023, de <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/medio-ambiente-industrial/inspeccion-ambiental/>
- [15]: (N.d.). Gencat.Cat. Consultat el 17 d'abril de 2023, de https://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/prevencio_i_control_dactivitats/la_llei_de_prev_i_control_amb_dact/control_ambiental_i_accio_inspectora/jornades/jornada-situacio-inspeccio-ambiental/01_02_JFPicon_REDIA.pdf
- [16]: *Inspección ambiental integrada: Plan y Programa de Inspección Ambiental Integrada de Cataluña*. (n.d.). Medio Ambiente y Sostenibilidad. Consultat el 17 d'abril de 2023, de https://mediambient.gencat.cat/es/05_ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/prevencio_i_control_dactivitats/la_llei_de_prevencio_i_control_ambiental_dactivitats/control_ambiental_i_accio_inspectora/inspeccio-ambiental-integrada-pla-i-programa-dinspeccio-ambiental-integrada-de-catalunya/
- [17]: *No title*. (n.d.). Gencat.cat. Consultat el 17 d'abril de 2023, de http://dtes.gencat.cat/appdmah_Front/autoritzacionsAmbientalesAction.do?method=initVars&set-locale=ca
- [18]: *Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes PRTR-CAT*. (n.d.). Medio Ambiente y Sostenibilidad. Consultat el 17 d'abril de 2023, de https://mediambient.gencat.cat/es/05_ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/prevencio_i_control_dactivitats/registre_de_contaminants_prtr/
- [19]: *¿Qué es un sistema de gestión medioambiental?* (s/f). Nqa.com. Consultat el 8 d'abril de 2023, de <https://www.nqa.com/es-es/certification/systems/environmental-management-systems>

[20]: Carrillo, J. L. (2018, Maig 21). *Gestión Ambiental en las empresas y organizaciones*. Nueva-iso-14001.com. <https://www.nueva-iso-14001.com/2018/05/gestion-ambiental-empresas/>

[21]: Toro, R. (2014, Novembre 20). *ISO 14001: ¿En qué se basa un Sistema de Gestión Ambiental?* Nueva-iso-14001.com. <https://www.nueva-iso-14001.com/2014/11/iso-14001-en-que-se-basa-un-sistema-de-gestion-ambiental/>

[22]: *Sistemas de gestión*. (s/f). Medio Ambiente y Sostenibilidad. Consultat el 8 d'abril de 2023, a https://mediambient.gencat.cat/es/05_ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/sistemas_de_gestio/

[23]: *Sistema Comunitario de Gestión y Auditoría Medioambientales: EMAS*. (s/f). Gob.es. Consultat el 8 d'abril de 2023, a <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-comunitario-de-ecogestion-y-ecoauditoria-emas/>

[24]: *Sistemas de gestión*. (s/f). Medio Ambiente y Sostenibilidad. Consultat el 8 d'abril de 2023, a https://mediambient.gencat.cat/es/05_ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/sistemas_de_gestio/

[25]: *¿Qué es el sistema de gestión y auditoría ambientales (EMAS)?* (s/f). Medio Ambiente y Sostenibilidad. Consultat el 8 d'abril de 2023, de https://mediambient.gencat.cat/es/05_ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/sistemas_de_gestio/sistemas_de_gestio_ambiental_iso_14001_i_emas/emas/que_es_lemas/

[26]: *Com implementar l'EMAS*. (s/f). Medi Ambient i Sostenibilitat. Consultat el 9 d'abril de 2023, de https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/sistemas_de_gestio/sistemas_de_gestio_ambiental_iso_14001_i_emas/emas/com_podeu_aco_nseguir_lemas/

[27]: Paquot, S. (2017). *Moving towards a circular economy with EMAS: Best practices to implement circular economy strategies (with case study examples)*.

[28]: *ENHANCE*. (s/f). Interreg Europe. Consultat el 9 d'abril de 2023, de <https://projects2014-2020.interregeurope.eu/enhance/>

[29]: Carrillo, J. L. (2018, Maig 7). *¿Qué es una auditoría ambiental? Fases para implementarla*. Nueva-iso-14001.com. <https://www.nueva-iso-14001.com/2018/05/que-es-una-auditoria-ambiental-fases/>

[30]: Zambrano, M. J. [@mariajosezambrano2702]. (2020, Octubre 21). *AUDITORIA AMBIENTAL*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=ZQYUieNfVhM>

[31]: *¿Cuándo se ha de realizar una auditoría ambiental?* (2019, Gener 1). GRUPO ACMS Consultores. <https://www.grupoacms.com/consultora/auditoria-ambiental>

[32]: Mapes de capacitat acústica. (s/f). Medi Ambient i Sostenibilitat. Consultat el 13 d'abril del 2023, de https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/atmosfera/contaminacio_acustica/gestio_ambiental_del_soroll/mapes_de_capacitat_acustica/

[33]: PROJECTE D'APRENENTATGE SERVEI: MILLOREM LA QUALITAT ACÚSTICA DELS EQUIPAMENTS PÚBLICS. (s/f). Diba.cat. Consultat el 13 d'abril de 2023, de <https://www.diba.cat/documents/471041/371926351/Guia+d%27Aprentatge+i+Servei+Millore+la+qualitat+ac%C3%BAstica+dels+equipaments+p%C3%BAblics>

[34]: Consolidat, T. (s/f). DECRET 245/2005, de 8 de novembre, pel qual es fixen els criteris per a l'elaboració dels mapes de capacitat acústica. Gencat.cat. Consultat 14 d'abril del 2023, de <https://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/4507/1214039.pdf>

[35]: de la Contaminació Acústica i Llumínosa Direcció General de Qualitat Ambiental, S. P. a. la P. (s/f). Elaboració i adequació dels mapes de capacitat acústica. Gencat.cat. Consultat el 13 de 2023, de https://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/atmosfera/contaminacio_acustica/gestio_ambiental_del_soroll/mapes_de_capacitat_acustica/criteris_elaboracio_mca_2013.pdf

[36]: Què és la contaminació lumínica? (s/f). Medi Ambient i Sostenibilitat. Consultat el 14 d'abril de 2023, de https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/atmosfera/contaminacio_luminica/que-es-la-contaminacio-luminica/

[37]: Mapa de protecció envers la contaminació lumínica. (s/f). Medi Ambient i Sostenibilitat. Consultat el 14 d'abril de 2023, de https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/atmosfera/contaminacio_luminica/mapa-de-proteccio-contra-contaminacio-luminica/

[38]: (S/f). Gob.es. Consultat el 8 de juny de 2023, de https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/suelos-contaminados/guia_tecnica_contaminantes_suelo_declaracion_suelos_tcm30-185726.pdf

[39]: AeA. (2023, Gener 23). *Contaminación ambiental: qué es y tipos*. Ayuda en Acción. <https://ayudaenaccion.org/blog/sostenibilidad/tipos-contaminacion-ambiental/>

[40]: *¿Cuáles son las principales novedades de la Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados?* (s/f). Retailactual.com. Consultat el 7 de juny de 2023, de <https://www.retailactual.com/articulos/20221114/ley-residuos-impuesto-plastico-novedades>

[41]: *¿Qué es la contaminación hídrica?* (2021, Juny 2). #GreenBlog. <https://ecolec.es/greenblog/actualidad/que-es-la-contaminacion-hidrica/>

[42]: Contaminació atmosfèrica. (s/f). Medi Ambient i Sostenibilitat. Consultat el 17 d'abril de 2023, de

https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/atmosfera/la_contaminacio_atmosferica/

[43]: de la Presidencia «BOE» núm., M., & De, de 7. de F. (s/f). Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades. Boe.es. Consultat el 18 d'abril de 2023, de <https://boe.es/buscar/pdf/2003/BOE-A-2003-2515-consolidado.pdf>

[44]: Els gasos amb efecte d'hivernacle. (s/f). Canvi climàtic. Consultat el 18 d'abril de 2023, de https://canviclimatic.gencat.cat/ca/canvi/efecte_hivernacle/

[45]: BOE-A-2022-5809 Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. (s/f). Boe.es. Consultat el 9 de maig de 2023, de https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-5809

[46]: Portillo, S. R. (2020, Abril 28). RESIDUOS INDUSTRIALES: qué son, ejemplos, tipos, clasificación y manejo. *ecologiaverde.com*. <https://www.ecologiaverde.com/residuos-industriales-que-son-ejemplos-tipos-clasificacion-y-manejo-2714.html>

[47]: ECOVALL. (2017, Gener 10). ECOVALL Gestión de Residuos. <https://www.ecovallgestionderesiduos.com/>

[48]: Ecoembes. (2020, Juny 15). *Cómo se clasifican los residuos*. Ecoembes. <https://ecoembesdudasreciclaje.es/como-se-clasifican-los-residuos/>

[49]: *Deixalleria fixa*. (2017, Març 26). Tarragona.cat. <https://www.tarragona.cat/neteja-i-medi-ambient/gestio-de-residus-i-deixalleries/deixalleries/deixalleria-fixa-1/deixalleria-fixa>

[50]: (S/f). Europa.eu. Consultat el 10 de maig de 2023, de <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/es/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008R1272-20180301&from=EN>

[51]: Valdivielso, A. (2020, Setembre 3). *¿Qué es una EDAR?* iAqua. <https://www.iagua.es/respuestas/estacion-depuradora-aguas-residuales>

[52]: *¿Qué hace el separador de hidrocarburos en Lleida?* (s/f). Aquatreat.es. Consultat el 15 de maig de 2023, de <https://www.aquatreat.es/2023/03/22/que-hace-el-separador-de-hidrocarburos-en-lleida/>

[53]: (S/f). Gob.es.

https://energyeducation.ca/Enciclopedia_de_Energia/index.php/Combusti%C3%B3n_de_hidrocarburoshttps://www.miteco.gob.es/images/es/resmtdresiduos_tcm30-178824.pdf

[54]: *Depuradoras de aguas residuales, separadores aguas pluviales*. (2019, Juliol 29). SAMESA. <https://samesa.net/depuracion/>

[55]: *VÁLVULAS DE ALIVIO O DE SEGURIDAD DE TIPO DIRECTO – Distritec*. (s/f). Com.ar. Consultat el 5 de juny de 2023, de <https://www.distritec.com.ar/valvulas-de-alivio-o-de-seguridad-de-tipo-directo/>

[56]: *BOE-A-2003-2515 Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.* (s/f). Boe.es. Consultat el 5 de juny de 2023, de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2003-2515>

[57]: *Combustión de hidrocarburos.* (s/f). Energyeducation.ca. Consultat el 20 de maig de 2023, de <https://energyeducation.ca/Enciclopedia de Energia/index.php/Combusti%C3%B3n de hidrocarburos>

[58]: *Etano.* (s/f). Oiltanking. Consultat el 27 de maig de 2023, de <https://www.oiltanking.com/es/publicaciones/glosario/etano.html>

[59]: *Central térmica de ciclo combinado.* (s/f). Endesa. Consultat el 27 de maig de 2023, de <https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educa/recursos/centrales-electricas-convencionales/central-termica-convencional-ciclo-combinado>

[60]: *El Gas Natural: Uso residencial, comercial e industrial.* (s/f). Docplayer.Es. Consultat el 27 de maig de 2023, de <https://docplayer.es/6805327-El-gas-natural-uso-residencial-comercial-e-industrial.html>

[61]: *Tratamiento de emisiones de COV en la industria química.* (s/f). Interempresas. Consultat el 5 de juny de 2023, de <https://www.interempresas.net/Quimica/Articulos/29808-Tratamiento-de-emisiones-de-COV-en-la-industria-quimica.html>

[62]: de Castilla y León, J. (s/f). *Evaluación de impacto ambiental (EIA).* Jcyl.es. Consultat el 7 de juny de 2023, de <https://medioambiente.jcyl.es/web/es/calidad-ambiental/evaluacion-impacto-ambiental.html>

[63]: *Evaluación ambiental.* (s/f). Gob.es. Consultat el 7 de juny de 2023, de <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/evaluacion-ambiental/>

[64]: (S/f). Larioja.org. Consultat el 7 de juny de 2023, de <https://www.larioja.org/medio-ambiente/es/prevencion-control-ambiental/evaluacion-impacto-ambiental>

[65]: de la Cruz, H. (2021, Juliol 12). *Matriz Leopold de causa-efecto para la detección de impactos ambientales.* Nueva-iso-14001.com. <https://www.nueva-iso-14001.com/2021/07/matriz-leopold-de-causa-y-efecto-para-la-deteccion-de-aspectos-e-impactos-ambientales/>

[66]: Ivette, A. (2021, Setembre 8). *Matriz de Leopold.* Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/matriz-de-leopold.html>

[67]: (S/f). Sdsu.edu. Recuperat el 7 de juny del 2023, de https://ponce.sdsu.edu/la_matriz_de_leopold.html

[68]: Dellavedova, A. E. A. M. (s/f). *GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE UNA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.* Edu.ar. Recuperat el 7 de juny del 2023, de

<https://blogs.ead.unlp.edu.ar/planeamientofau/files/2013/05/Ficha-N%C2%BA-17-Gu%C3%ADa-metodol%C3%B3gica-para-la-elaboraci%C3%B3n-de-una-EIA.pdf>

[69]: Moreno, W. F. O. [@willyfernandochoamoreno8919]. (2020, abril 8). *VIDEO TUTORIAL ELABORACION MATRIZ DE LEOPOLD.* Youtube.
<https://www.youtube.com/watch?v=gbBdXC66JsI>