



Enginyeria
UAB

V E L D O N

WE REACT. THE
WORLD BUILDS



PLANTA DE PRODUCCIÓ MDA

MARIA MARTORI CLARÀ
VÍCTOR SEBASTIÁN LÓPEZ
GERARDO M. RODRÍGUEZ CHUMPITAZ
LEO BENITO MOLINS
ALEJANDRO DELGADO SÁNCHEZ
DANIEL TORO ORTIZ
NAÍM RICO RODRÍGUEZ

TUTOR: ANTONI SÁNCHEZ FERRER

PROJECTE FI DE GRAU
ENGINYERIA QUÍMICA

JUNY - 2025



Enginyeria
UAB

V E L D O N

WE REACT. THE
WORLD BUILDS



PLANTA DE PRODUCCIÓ MDA

CAPÍTOL.6
MEDI AMBIENT

PROJECTE FI DE GRAU
ENGINYERIA QUÍMICA

JUNY - 2025

TAULA DE CONTIGUTS

6.1. INTRODUCCIÓ	7
6.1.1 Objectiu del capítol	7
6.1.2 Importància del compliment ambiental	7
6.1.3 Política i responsabilitat social i mediambiental	9
6.2 NORMATIVES VIGENTS	10
6.2.1 Normativa internacional	10
6.2.2 Normativa europea	11
6.2.3 Normativa Nacional	12
6.2.5 Normativa Local.....	13
6.3. INSTRUMENTS OBLIGATORIS I DE L'ADMINISTRACIÓ	14
6.3.1 Autoritzacions, llicències i comunicació ambiental	14
6.3.2 Informes d'avaluació de l'impacte ambiental	16
6.4. SISTEMES DE GESTIÓ AMBIENTAL	18
6.4.1 Implementació del sistema de gestió ambiental.....	19
6.4.3 Sistemes de gestió integrats.....	22
6.4.4 Altres marcs voluntaris i sectorials	23
6.5. TRACTAMENT DE RESIDUS	25
6.5.1 Residus sòlids	26
6.5.2 Residus líquids	33
6.5.3 Normativa referent a residus	38
6.6 CONTAMINACIÓ ACUSTICA	41
6.6.1 Estudi de l'impacte acústic	42
6.6.2 Límits d'emissió acústica	45
6.6.3 Normativa.....	46
6.7 CONTAMINACIÓ LUMINICA.....	48
6.7.1 Classificació i límits	49
6.8 VALORACIÓ CUALITATIVA DE L'IMPACTE MEDIOAMBIENTAL.....	51
6.8.1 Limitacions i avantatges	52
6.8.2 Execució de la Matriu de Leopold	53

6.8.3 Matriu de Leopold	54
6.8.4 Anàlisi final de la Matriu de Leopold	55
6.9 BIBLIOGRAFIA.....	57

6.1. INTRODUCCIÓ

6.1.1 Objectiu del capítol

En el present capítol, es parlarà de l'impacte que ha tingut el món de la indústria sobre el medi ambient, la importància de les normatives vigents, la implicació dels residus, els límits i la responsabilitat que tenen tant les empreses del sector industrial, com el govern i la societat per tal de mitigar l'impacte ambiental a nivell mundial.

L'objectiu d'aquest apartat, és la recopilació i explicació clara de totes aquelles lleis i normatives que caldria tenir en compte a l'hora de la instal·lació i activitat d'una planta del tipus actual. La intenció no és només realitzar una llistat de normatives les quals fan referencia a la fabricació, si no, l'enteniment d'aquestes normatives i la explicació detallada de cadascuna d'aquestes, es per això que en aquest capítol es realitzarà un enfocament multidisciplinari, on s'enfocarà des del punt internacional i fins a les ordenances municipals del territori on es localitzarà la planta.

Posant-nos més en context, la normativa ambiental funciona de manera superposada; una mateixa activitat pot estar regulada per directives europees, lleis estatals, decrets autonòmics i normatives locals. Entendre com es connecten totes aquestes normatives és clau per garantir que l'activitat industrial no només sigui legal, sinó també responsable i sostenible.

6.1.2 Importància del compliment ambiental

Treballar amb substàncies químiques comporta sempre un cert nivell de risc. En el cas del 4,4'-MDA, aquest risc és especialment elevat, ja que es tracta d'un compost potencialment cancerigen, tòxic per inhalació i molt poc degradable en el medi ambient. Per això, la seva producció ha d'estar envoltada de moltes precaucions i controlada per un marc legal que asseguri que tot es fa de manera segura, tant per a les persones com per al medi ambient.

Quan es parla de normativa ambiental, moltes vegades es té la sensació que només es tracta d'un conjunt de papers, permisos i tràmits que cal passar per poder obrir una fàbrica^[1]. Però en realitat, aquestes normes existeixen per protegir el que ens envolta i per garantir que les activitats industrials no posin en perill la salut de les persones, la qualitat de l'aire, de l'aigua o del sòl, o fins i tot la convivència amb les comunitats que viuen a prop de les instal·lacions.

A més, no es tracta només d'evitar problemes. Complir amb la normativa també pot ser una oportunitat.

Les empreses que ho fan de manera ètica i correcta, poden accedir a finançament, evitar sancions costoses, millorar la seva imatge davant la societat i fins i tot optimitzar processos que, a la llarga, poden reduir despeses i augmentar l'eficiència. Tenir una bona gestió ambiental no és només una responsabilitat; també pot ser un bon negoci.



Figura 6.1 "Valors del compliment ambiental"

Aquest treball parteix, doncs, de la voluntat d'entendre aquesta realitat: si volem una indústria que pugui conviure amb el territori, que sigui respectuosa amb l'entorn i que ofereixi garanties a la ciutadania, cal començar per conèixer bé què diu la llei, per què ho diu, i com es pot aplicar de manera coherent, pràctica i responsable^[2]

En definitiva, aquest apartat introdueix l'anàlisi d'un marc legal complex, però necessari, i ho fa des d'una mirada compromesa amb el futur del nostre entorn i amb una manera de produir que no deixi de banda la responsabilitat ambiental.

6.1.3 Política i responsabilitat social i mediambiental

A VELDON, entenem que la nostra activitat comporta una responsabilitat directa sobre l'entorn que ens envolta, es per això, que hem definit una política mediambiental i social clara i transversal que guia cada decisió, procés i acció que es duu a terme.

La nostra responsabilitat no es limita només al compliment normatiu, si no que volem anar més enllà i apostem per un model productiu sostenible i orientat a la prevenció de la contaminació, l'ús eficient dels recursos naturals i la protecció de la salut humana.^[1]

Entre els compromisos principals destaquen:

- Integrar criteris ambientals i socials en totes les fases del procés productiu, des del disseny de la planta fins a la gestió de residus.
- Aplicar les millors tècniques disponibles (MTD) per minimitzar les emissions, els consums i la generació de residus.
- Fomentar la transparència i el diàleg amb l'entorn, compartint la nostra informació ambiental amb les autoritats i la ciutadania, i promovent la participació activa en processos de millora.
- Comprometre'ns amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS), especialment aquells vinculats a la indústria neta, l'energia assequible i no contaminant, i l'acció climàtica.
- Vetllar per la salut i la seguretat laboral dels nostres treballadors, tot generant un entorn segur, motivador i respectuós.

- Col·laborar amb entitats locals i ambientals, donant suport a iniciatives que promoguin la biodiversitat, la formació ambiental i la responsabilitat col·lectiva.

A més, es treballa per poder assolir certificacions reconegudes com la ISO 14001 i l'adhesió voluntària al sistema EMAS, com a mostra tangible del nostre compromís amb la millora continua i la qualitat ambiental



Figura 6.2 "Logotip EMAS + ISO 14001"

6.2 NORMATIVES VIGENTS

6.2.1 Normativa internacional

Conveni de Basilea (1989)

Tractat internacional que regula el control dels moviments transfronterers de residus peril·losos i la seva eliminació, per prevenir que països amb menys capacitat ambiental es converteixin en abocadors.

Conveni de Rotterdam (1998)

Estableix el procediment de consentiment previ informat (PIC) per a l'exportació de certs productes químics peril·losos, assegurant que els països receptors tinguin informació clara abans d'acceptar-los^[4].

Conveni d'Estocolm (2001)

Instrument legal per eliminar o restringir l'ús i producció de contaminants orgànics persistents (COP), substàncies altament tòxiques, duradores i bioacumulatives^[5].

Conveni d'Aarhus (1998)

Garanteix el dret del públic a accedir a la informació ambiental, a participar en la presa de decisions i a recórrer a la justícia en temes mediambientals^[6].

6.2.2 Normativa europea**Reglament (CE) núm. 1907/2006 (REACH)**

Reglament europeu que regula el registre, avaluació, autorització i restricció de substàncies i mescles químiques, assegurant un alt nivell de protecció per a la salut humana i el medi ambient^[7].

Reglament (CE) núm. 1272/2008 (CLP)

Estableix criteris harmonitzats per classificar, etiquetar i envasar substàncies i mescles químiques segons els seus riscos físics, per a la salut i per al medi ambient^[8].

Directiva 2010/75/UE sobre emissions industrials (IED)

Marc regulador per al control integrat de la contaminació, basat en les millors tècniques disponibles (MTD), per reduir les emissions a l'aire, aigua i sòl^[9].

Directiva 2012/18/UE (SEVESO III)

Estableix mesures per prevenir i mitigar accidents greus amb substàncies perilloses, incloent-hi requisits d'informació, seguretat i plans d'emergència^[10].

Directives de qualitat de l'aire (2008/50/CE i 2004/107/CE)

Fixen valors límit per a contaminants atmosfèrics com el NO₂, PM₁₀ o Benzè, i reforcen el monitoratge i la informació al públic sobre la qualitat de l'aire^{[11][12]}.

6.2.3 Normativa Nacional

Llei 16/2002 i Reial decret legislatiu 1/2016 (AAI)

Normes que regulen la Autorització Ambiental Integrada, exigida per activitats amb impacte ambiental significatiu, unificant en un sol procediment totes les autoritzacions sectorials.

Reial decret 840/2015 (SEVESO)

Aplica la Directiva Seveso III i estableix les condicions per gestionar el risc d'accidents greus amb substàncies perilloses, com ara el 4,4'-MDA[13] .

Llei 21/2013 d'avaluació ambiental

Requereix una avaluació prèvia dels projectes que poden tenir impacte ambiental, amb participació ciutadana i informes tècnics.

Llei 22/2011 i RD 180/2015 (residus perillosos)

Defineixen el marc legal per a la gestió de residus, amb especial atenció als perillosos, incloent la traçabilitat i responsabilitat del productor.

Llei 34/2007 de qualitat de l'aire i protecció atmosfèrica

Norma que estableix accions per prevenir i reduir la contaminació atmosfèrica, amb especial èmfasi en les emissions industrials i les seves fonts.

6.2.4 Normativa autonòmica

Llei 20/2009 de prevenció i control ambiental d'activitats

Integra la regulació ambiental catalana, establint el règim d'autorització, llicència o comunicació segons l'impacte de l'activitat^[14] .

Llei 6/2009 d'avaluació ambiental de projectes

Adapta la normativa estatal a Catalunya, exigint estudis d'impacte ambiental per a projectes amb risc ambiental rellevant^[15] .

Decrets sobre emissions atmosfèriques i COVs (Com DECRET 152/2017)

Regulen les emissions d'instal·lacions fixes i l'ús de compostos orgànics volàtils, establint límits i controls específics.

Agència de Residus de Catalunya (ARC)

Òrgan gestor de les polítiques de residus a Catalunya, que estableix criteris i procediments per al seu tractament, valorització i eliminació.

Llei 16/2002 i Decret 176/2009 sobre contaminació acústica

Regulen el soroll ambiental a Catalunya, establint zones acústiques, nivells màxims i mesures correctores per activitats sorolloses.

Llei 6/2001 de contaminació lumínica i el Mapa de protecció del medi nocturn

Norma pionera a l'Estat que limita la contaminació lumínica, protegint l'entorn natural, l'eficiència energètica i l'observació astronòmica.

6.2.5 Normativa Local

Zonificació industrial i compatibilitat urbanística

Requisits urbanístics i ambientals per a la ubicació de plantes com la de 4,4'-MDA, segons el planejament municipal i supramunicipal.

Ordenances municipals de soroll i vibracions (Tarragona, Valls, etc.)

Cada municipi regula els nivells admissibles de soroll i vibracions segons les activitats i horaris, amb règims sancionadors específics.

Plans d'Acció contra el Soroll (2024-2029)

Instruments de planificació per reduir el soroll ambiental en zones exposades, incloent polígons industrials propers a zones urbanes.

Normativa local sobre enllumenat i protecció del cel nocturn

Regula l'enllumenat exterior en municipis de la demarcació per evitar la contaminació lumínica, especialment en zones sensibles.

Requisits per a instal·lacions >5 kW d'il·luminació

Condicions tècniques i administratives que afecten la il·luminació exterior de grans instal·lacions, incloses les industrials.

Plans d'Emergència Exterior (PEE) – Polígons SEVESO

Plans obligatoris per zones industrials amb risc químic, gestionats pel CECAT i les autoritats locals, amb protocols d'actuació en cas d'accident greu.

6.3. INSTRUMENTS OBLIGATORIS I DE L'ADMINISTRACIÓ

Amb l'objectiu de que una empresa aconsegueixi tenir processos amistosos, sostenibles i sustentables amb el medi ambient, aquesta s'ha de regir al compliment estricte de les normes i les lleis dictades pel marc institucional de la unió europea^[16]

.

L'administració competent, disposa de diversos instruments que possibiliten el compliment de la llei per part de les empreses, de les quals s'explicaran, i son;

- Autoritzacions, llicències i comunicació ambiental
- Informes d'avaluació del impacte ambiental
- Millors tècniques disponibles (MTD)
- Jerarquia de la gestió de residus

6.3.1 Autoritzacions, llicències i comunicació ambiental

Per poder realitzar una implementació i realitzar el funcionament d'una activitat amb un impacte ambiental potencial, com es la producció de MDA, és imprescindible disposar de les autoritzacions ambientals pertinents. En aquest sentit, la normativa catalana (Llei (20/2009)) estableix diferents nivells d'intervenció segons la naturalesa i dimensió de l'activitat.

En el cas de VELDON, que es dedica a la fabricació de MDA, aquesta activitat està classificada com activitat de grup A, tanmateix, és necessari la obtenció obligatòria d'una Autorització Ambiental Integrada (AAI). Aquesta autorització inclou els permisos relatius a emissions atmosfèriques, abocaments, producció i gestió de residus, ús d'aigua,...etc.

Aquest procediment comporta la presentació d'un projecte tècnic detallat, l'estudi d'impacte ambiental i una fase d'informació pública, per tal de garantir la transparència administrativa.

6.3.1.1 Objectius de l'autorització ambiental

A l'article 13 de la llei comentada anteriorment, es troba la finalitat de l'autorització que és:

- a. Prevenir i reduir a l'origen les emissions a l'atmosfera, a l'aigua i al sòl que produeixen les activitats i, alhora, establir les condicions per gestionar correctament aquestes emissions, a més de tenir en compte el consum dels recursos naturals i de l'energia, i, en particular, pel que fa a les activitats de l'annex I.1, considerant l'aplicació de les millors tècniques disponibles.
- b. Establir totes les condicions, mitjançant un procediment que asseguri la coordinació de les diferents administracions públiques que intervenen en l'atorgament de l'autorització, per garantir que les activitats sotmeses a la Llei compleixen el seu objecte.
- c. Disposar d'un règim de prevenció i control de la contaminació que integri en un sol acte l'avaluació i la declaració d'impacte ambiental, les autoritzacions sectorials en matèria de producció i gestió de residus d'abocament a les aigües continentals, inclosos els abocaments al sistema públic de sanejament d'aigües residuals, i els abocaments des de terra cap al mar; les determinacions de caràcter ambiental en matèria de contaminació atmosfèrica, i l'autorització d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle.

6.3.2 Informes d'avaluació de l'impacte ambiental

Els informes de l'AIA, són instruments molt important a l'hora de realitzar una bona gestió mediambiental, ja que són documents que fonamentalment vetllen per la protecció del medi ambient, no obstant, és un requisit legal per a totes aquelles empreses que, com la fabricació del MDA, poden generar un impacte significatiu sobre l'entorn.

Aquesta eina permet identificar, preveure i minimitzar els efectes negatius d'un projecte abans que es dugui a terme, assegurant així que el desenvolupament industrial sigui compatible amb la conservació del medi natural i la qualitat de vida de les persones.

Dins de la llei 6/2009, del 28 d'Abril juntament amb la llei 21/2013^[17] (comentades anteriorment), les activitats com les que desenvolupa VELDON han de passar aquest procediment, ja que els impactes poden ser sobre l'aigua, el terra, la terra, el paisatge, la flora y la fauna, la atmosfera,...etc.

En la taula 6.1 que es mostra a continuació s'esmentarà quin serà el cicle del projecte i quins són els passos per a la realització d'un informe d'impacte ambiental (EIA).

Taula 6.1 "Fases del cicle del projecte"

CICLE DEL PROJECTE	FASE DE L'EIA ASSOCIADA
Concepció / idea inicial	- Sol·licitud de determinació de l'abast - Contacte amb autoritats
Disseny preliminar	- Elaboració del document inicial del projecte. - Sol·licitud d'inici del procediment d'avaluació ambiental.

Estudi de viabilitat	- Redacció de l'Estudi d'Impacte Ambiental (EsIA). - Anàlisi de les alternatives tècniques i d'ubicació.
Disseny detallat	- Tràmit d'informació pública i consultes a les administracions i ciutadania afectat.
Autorització / aprovació	- Avaluació per part de l'òrgan ambiental. - Declaració d'Impacte Ambiental (DIA) vinculant.
Execució del projecte	- Aplicació de les mesures correctores, preventives i de seguiment establertes a la DIA.
Operació / funcionament	- Seguiment i vigilància ambiental. - Informes periòdics a l'autoritat ambiental.
Clausura / desmantellament (si escau)	- Estudi d'impacte del tancament. - Mesures de restauració i recuperació ambiental.

Finalment aquest estudi està sotmet a una base d'informació pública, on les entitats, administracions i ciutadania poden presentar al·legacions o suggeriments per millorar la eficiència de la gestió mediambiental. Seguidament, l'òrgan ambiental competent emet una Declaració d'Impacte Ambiental (DIA), que estableix les condicions ambientals que ha de complir el projecte, on aquesta declaració es vinculant i condiciona l'obtenció de l'Autorització Ambiental Integrada.

6.4. SISTEMES DE GESTIÓ AMBIENTAL

La planta de VELDON, consta d'una gestió ambiental per minimitzar o eliminar els impactes possibles que generen les activitat que es duen a terme. Aquesta gestió és una estratègia per aconseguir un desenvolupament sostenible i equilibrat entre els aspectes econòmics, socials i mediambientals.

Un cop implantat, un sistema de gestió ambiental esdevé una eina clau per ajudar l'empresa a millorar globalment en diversos àmbits, tant operatius com estratègics. D'una banda, permet assolir un estalvi econòmic real, ja que contribueix a reduir el consum de recursos naturals i energètics, optimitzant els fluxos de treball i els processos interns.

Aquesta eficiència operativa es tradueix en una disminució de despeses en compres, transport o producció, alhora que minimitza les pèrdues derivades d'errors o deteriorament de materials.

Aquest tipus de gestió també afavoreix el creixement sostenible de l'empresa. En establir un cicle de millora contínua, l'organització pot adaptar-se millor a les exigències d'un mercat en constant evolució i enfortir la seva capacitat per expandir-se, tant a nous segments com a altres territoris, sense comprometre el respecte pel medi ambient.

A més, un sistema de gestió ambiental basat en estàndards reconeguts internacionalment, com la norma ISO 14001, facilita l'adequació a les normatives ambientals presents i futures. Això suposa un avantatge competitiu important, ja que posiciona l'empresa com a referent proactiu en el compliment legal, evitant sancions i assegurant una major estabilitat reguladora^[19].

Finalment, cal destacar que la implantació d'un SGA té un impacte molt positiu dins la reputació corporativa. En un context on la consciència ambiental està cada cop més arrelada entre clients, administracions, inversors i treballadors, demostrar un compromís clar amb la sostenibilitat reforça la confiança i millora la imatge de marca. Aquesta actitud responsable genera implicació dins l'organització i entre les

parts interessades, consolidant l'empresa com un agent compromès amb la protecció del planeta i amb la construcció d'un futur més net i equitatiu.

6.4.1 Implementació del sistema de gestió ambiental

La correcta implementació del sistema EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) dins d'una organització comença amb una anàlisi ambiental exhaustiu. Aquest primer pas és fonamental per comprendre en profunditat l'estructura i les activitats internes de l'empresa, amb l'objectiu d'identificar els aspectes ambientals vinculats als impactes generats sobre el medi. Aquesta anàlisi inicial no només ha d'incloure la identificació dels aspectes ambientals directes i indirectes, sinó també els requisits legals aplicables en matèria ambiental, els criteris per avaluar-ne la significació, i una revisió detallada de les pràctiques i procediments ja existents. Així mateix, cal incorporar-hi la informació obtinguda a partir d'experiències prèvies, com incidents o no conformitats detectades anteriorment.

Un cop finalitzada aquesta etapa, s'ha d'implantar un sistema de gestió ambiental basat en els requisits establerts per la norma EN ISO 14001, tal com s'indica a l'annex II del Reglament EMAS. Aquest sistema proporciona un marc operatiu per establir objectius ambientals clars, aplicar mesures de control, i garantir una millora contínua en el rendiment ambiental de l'organització^[20].

A continuació, el sistema ha de ser verificat mitjançant auditories internes periòdiques i una revisió formal per part de la direcció, per assegurar la seva eficàcia i adequació. Aquest procés d'autoavaluació ajuda a detectar possibles desviacions i a reforçar el compromís de totes les parts implicades.

Amb els resultats obtinguts, l'organització redacta una declaració ambiental EMAS, un document transparent i públic que recull les seves actuacions ambientals, els resultats assolits i els objectius futurs. Aquesta declaració, així com el sistema de gestió ambiental i l'anàlisi prèvia, han de ser validades per un verificador ambiental acreditat o autoritzat extern a l'empresa.

Finalment, amb tota la documentació degudament validada, l'entitat pot presentar la sol·licitud de registre EMAS davant l'organisme competent. Aquest registre oficial representa una garantia del compromís ambiental de l'organització, i una demostració clara de responsabilitat i transparència davant la societat, les autoritats i les parts interessades.

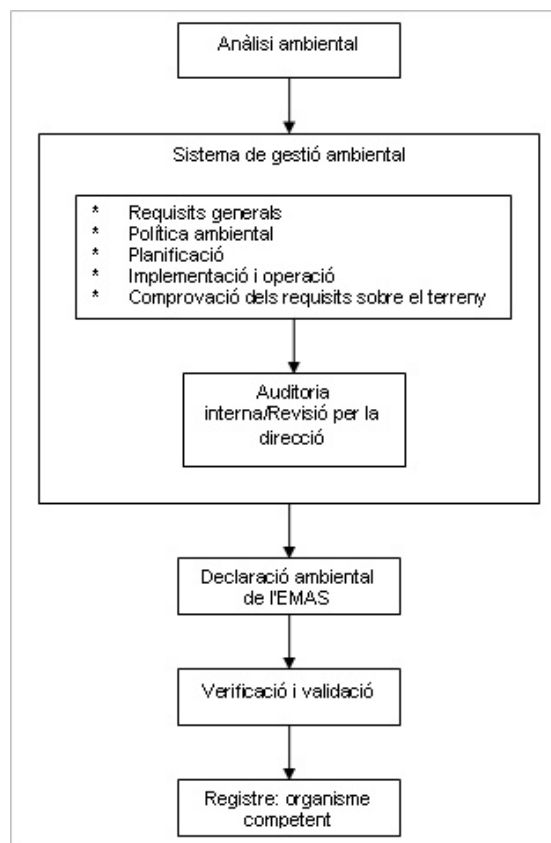


Figura 6.3 "Esquema d'implantació del EMAS"

6.4.2 ISO 14001

Com s'ha comentat amb anterioritat, el Sistema de gestió Ambiental aconsegueix que les empreses puguin demostrar que són responsables i estan compromeses amb la protecció del medi ambient i això s'aconsegueix a través de la gestió dels riscos mediambientals que pugin sorgir del desenvolupament de l'activitat empresarial.

La norma ISO 14001 és la encarregada de gestionar e identificar els riscos ambientals que es puguin produir internament en la empresa mentre es realitza l'activitat industrial. La implementació d'aquesta norma en un actiu de valor importantíssim per la empresa degut a que genera una gran confiança en els clients, proveïdors, societat, comunitat,... en definitiva, en tot l'entorn relacionant amb la indústria.

Aquesta normativa funciona amb uns objectius molt clars, que són:

- Planificar: establir els objectius ambientals i els processos necessaris per generar i proporcionar resultats d'acord amb la política ambiental de VELDON
- Fer: Implementar els procediments segons la planificació
- Verificar: Fer un seguiment i mesurar els processos respecte a la política ambiental, inclosos els seus compromisos, objectius ambientals i criteris operacionals, e informar dels seus resultats.
- Actuar: Prendre accions per la millora continua

Implementar un sistema de gestió ambiental com l'ISO 14001 no només aporta beneficis ambientals, sinó que es converteix en una eina estratègica per a les organitzacions. Per una banda, permet incrementar el prestigi i la reputació de l'empresa en mostrar un compromís real amb la conservació del medi ambient, especialment si aquesta implicació es comunica de manera estratègica i transparent. Aquesta millora d'imatge pot tenir un impacte positiu tant entre els clients com entre els inversors i altres grups d'interès.

A més, la correcta gestió dels residus i l'ús eficient dels recursos i l'energia es tradueixen en una reducció significativa dels costos operatius. Al mateix temps, demostrar el compliment dels requisits ambientals i legals, presents i futurs, no només ajuda a evitar sancions, sinó que pot permetre l'accés a bonificacions o avantatges fiscals específics.

D'altra banda, la implementació d'un sistema ambiental fomenta la implicació activa dels líders i dels treballadors, generant una cultura organitzativa més cohesionada i conscient dels impactes ambientals. Aquest compromís també s'estén als proveïdors, integrant-los en la cadena de valor sostenible de l'organització, i millorant-ne el rendiment ambiental.

En conjunt, aquest enfocament facilita l'assoliment d'objectius comercials estratègics, incorporant criteris ambientals en la presa de decisions empresarials, i assegurant una gestió més responsable, eficient i competitiva^[21].

6.4.3 Sistemes de gestió integrats

Els sistemes de gestió integrats dins del Sistema de Gestió Ambiental són la combinació de diferents normes o models que poden coexistir i complementar-se per a optimitzar el desenvolupament ambiental, garantir la qualitat del producte, la seguretat dels treballadors en un ambient laboral, i la responsabilitat social de VELDON.

Aquest sistemes permeten a VELDON gestionar de forma coherent múltiples àrees normatives dins d'un mateix marc legal.

6.4.3.1 ISO 9001

El principal objectiu de la normativa ISO 9001 es assegurar que VELDON ofereix productes i serveis que compleixen amb els requisits del client i la normativa aplicada als seus productes, millorant així de forma continua els seus processos de fabricació i sent respectuós amb el medi ambient^[22].

6.4.3.2 ISO 50001

A la ISO 50001 serveix principalment com a sistema de gestió de la energia, ja que el seu objectiu és ajudar a VELDON a millorar el seu rendiment energètic, reduint el consum energètic, els costos associats i les emissions de gasos amb efecte

hivernacle^[23]. Els eixos principals en els que es centra aquesta normativa són: Identificació de consum energètic significatiu, monitoratge i mesura del rendiment energètic e implantació d'accions per millorar l'eficiència.

6.4.3.3 SA 8000

Aquesta normativa té com a objectiu principal assegurar que es compleixin les millors condicions laborals i que es realitzin mesures per respectar els drets humans dels treballadors dins de VELDON^[24].

Aquesta normativa engloba un tema clau que harmonitza de forma coherent amb la responsabilitat i la política mediambiental de VELDON i es la salut i la seguretat dels treballadors.

6.4.4 Altres marcs voluntaris i sectorials

En el context actual de compromís creixent amb la sostenibilitat i la responsabilitat mediambiental, l'empresa VELDON, entén que el compliment de la normativa legal és només el punt de partida. Per això, aposta per la integració de marcs voluntaris i iniciatives específiques del sector químic que permetin reforçar el seu compromís amb el medi ambient, la seguretat i la transparència davant de les parts interessades. Aquestes iniciatives no només milloren la gestió ambiental interna, sinó que també aporten valor afegit en termes de reputació, accés a mercats i alineació amb les demandes de clients i proveïdors internacionals. En aquest sentit, VELDON considera essencial l'adhesió a estàndards com el programa Responsible Care impulsat per FEIQUE, així com l'avaluació mitjançant sistemes com EcoVadis, que permeten mesurar i comunicar el rendiment ambiental i social de manera transparent i reconeguda globalment.

6.4.4.1 Responsible Care

El programa Responsible Care és una normativa voluntària de caràcter global impulsada per la indústria química, amb l'objectiu de fomentar una millora contínua en aspectes essencials com la seguretat, la salut i la protecció del medi ambient. Aquesta iniciativa destaca pel seu enfocament ètic e integrador, ja que les empreses s'hi adhereixen de manera voluntària, assumint el compromís de produir, gestionar i utilitzar els productes químics de forma segura i responsable.

Aquest compromís no només afecta les instal·lacions pròpies, sinó que abasta tota la cadena de valor: des de la producció i el transport fins a l'ús i la disposició final dels productes químics. Això garanteix una traçabilitat responsable i una supervisió contínua al llarg de tot el cicle de vida dels productes^[25].

A més, el programa té un abast global, implantant-se en més de 70 països, i estableix estàndards que reforcen la transparència i la comunicació amb les comunitats, promovent així la confiança social cap al sector químic. Les àrees d'enfocament clau inclouen la seguretat dels processos industrials, la prevenció de la contaminació, la salut i la seguretat dels treballadors, la seguretat del producte i el diàleg amb les parts interessades

6.4.4.2 EcoVadis

EcoVadis és una plataforma global que s'ha consolidat com a referent en l'avaluació de la sostenibilitat empresarial dins les cadenes de subministrament internacionals. El seu objectiu principal és ajudar les organitzacions a gestionar, mesurar i millorar el seu rendiment en matèria de sostenibilitat a través d'un enfocament estructurat, comparable i transparent.

Aquesta eina, desenvolupada en format SaaS (software com a servei), proporciona a les empreses una metodologia clara per avaluar quatre àrees prioritàries: el medi ambient, les pràctiques laborals i drets humans, l'ètica empresarial i les compres sostenibles. Aquest enfocament permet que les empreses no només obtinguin una qualificació sobre el seu comportament ambiental i social, sinó també una anàlisi detallada dels punts febles i àrees de millora^[26].



Figura 6.4 "Logotip plataforma global; EcoVadis"

6.5. TRACTAMENT DE RESIDUS

Durant el procés de producció de VELDON es realitzen generacions de residus que poden generar un impacte negatiu en el medi ambient. Per aquest motiu, segons ens promou i dicta l'article 7 de la llei 22/2011, del 28 de juliol, juntament amb el RD 1807/2015 del 13 de març, les autoritats competents deuen adoptar les mesures necessàries per assegurar una correcta gestió dels residus per a no posar en perill la salut humana ni generar riscos per l'aigua, l'aire o el sòl. Tanmateix, les mesures que s'adoptin en matèria de residus deuran de ser coherents amb les estratègies de lluita contra el canvi climàtic. Per això, les administracions competents, deuen aplicar la jerarquia de residus seguint l'ordre esmentat segons la figura 6.5



Figura 6.5" Relevancia de gestió dels residus"

6.5.1 Residus sòlids

Tot residu sòlid es aquell residu que és troben en estat sòlid i són els resultats secundaris dels processos o operacions industrials. Poden estar compostats per una ampla varietat de materials, com el paper, cartró, plàstic, etc.

Existeixen dos grans grups per classificar els residus sòlids i son;

- Residus perillosos: son tots aquells residus sòlids que presentin un risc elevat tan per la salut com pel medi ambient. Aquest tipus de residus es poden classificar segons la taula 6.2 de la següent forma[27]:

Taula 6.2'' Tipus de residus sòlids peril·losos''

CLASSIFICACIÓ	DESCRIPCIÓ
Corrosius 	Són tots aquells que produeixen un desgast i erosió en les superfícies amb les que te contacte sota determinades condicions desfavorables
Reactius 	Degut a la seva inestabilitat poden arribar a ser explosius en diferents condicions i situacions, degut a la acció de la temperatura i algunes forces variables
Explosius 	Són extremadament volàtils si no es gestionen per professionals. El seu detonant és la acció del contacte amb una font de calor o per reaccions químiques ocasionades per friccions, altes temperatures,...
Inflamables 	Aquest residus, poden encendre's fàcilment quan s'exposen a la calor, la fricció o la humitat. Una gestió inadequada representa un risc elevat.

Tòxics 	Poden ser d'origen orgànic o inorgànic, no obstant les dues espècies, tenen efectes nocius tant a la salut humana com al medi ambient.
--	--

- Residus no peril·losos: són aquells residus que no presenten directament un perill per a la salut humana ni per al medi ambient. Són residus inerts, es a dir, que quan es posen amb contacte amb altres residus de la mateixa naturalesa, aquests no generen cap reacció química adversa com es pot veure a la taula 6.3

Taula 6.3'' Tipus de residus sòlids no peril·losos''

CLASSIFICACIÓ	DESCRIPCIÓ
Assimilables a urbans	Són aquells que, malgrat són generats en zones no residencials, tenen composició i característiques similars a la dels residus domèstics. Provenen principalment de les oficines, menjadors, lavabos, etc.
Industrials inerts	Són aquells que no reaccionen químicament, es a dir, que no es descomponen ni generen una contaminació significativa, com les runes, ceràmiques, terres, restes de formigó, etc

Subproductes valoritzables	Són aquells residus que malgrat no ser l'objectiu principal del procés, poden tenir una utilitat econòmica o funcional en una altra activitat industrial
----------------------------	--

6.5.1.1 Tractament dels residus sòlids

En el cas dels residus sòlids, els tractament que es duen a terme dins de la planta serà d'acord amb la Llei 22/2011 i amb els tractaments anomenats dins d'aquesta llei. En el cas de VELDON, alguns dels residus sòlids, com per exemple els industrials inerts i els assimilables a urbans seran dues empreses externes que s'encarregaran del tractament adequat.

6.5.1.1.1 Residus assimilables a urbans

Degut a la naturalesa d'aquests residus, trobem un ampli ventall d'empreses que es dediquen al tractament d'aquests. Com aquests residus són principalment cartró, vidre, paper i restes orgàniques, la empresa encarregada serà RECICLAMAS, una empresa privada dedicada a la gestió de residus urbans dins de Tarragona que ens assegura complir amb les normatives vigents i estar coordinada amb la associació catalana de residus.

1	Rojo	RIESGO BIOLÓGICO
2	Naranja	ORGÁNICOS
3	Amarillo	PLÁSTICOS Y LATAS
4	Verde	VIDRIO
5	Azul	PAPEL Y CARTÓN
6	Violeta	BATERIAS Y AEROSOL

Figura 6.6" Codi colorimètric de classificació dels residus sòlids no perillosos"

6.5.1.1.2 Residus inerts (RCD)

En la construcció, modificació i reforma de la planta de VELDON es produiran certs residus degut a la realització d'aquestes activitats. Aquests residus són d'una naturalesa diferent als que hem comentat anteriorment, ja que la seva destrucció comporta una gestió diferent i per aquest cas, la empresa que dura a terme aquesta recollida i tractament es la empresa "Baix-Mont contenidors SL". Aquesta empresa està autoritzada segons el codi T-1854 de residus i compta amb una gestió autoritzada amb el codi E-10126.08[28].

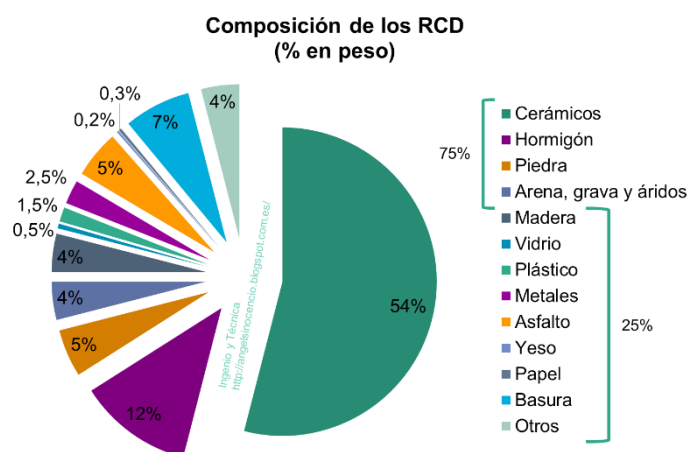


Figura 6.7 "Composició de materia en els residus inerts (RCD)"

6.5.1.1.3 Subproductes valoritzables

En aquest cas, els subproductes valoritzables són de gran importància, ja que es poden posar a la venda a la borsa de subproductes de residus industrials, els quals poden donar un benefici econòmic a la empresa, ajudant així a abaratir costos de producció del producte principal[29]. Aquest productes, no obstant, estan sotmesos a diferents lleis, que regulen tan la seva venda, com la naturalesa i la puresa d'aquests, afavorint així una simbiosi industrial amb altres empreses del sector, que utilitzin aquest residus com a reactius en els seus processos.



Figura 6.8" Logotip oficial de la Borsa de Subproductes i matèries primeres"

6.5.1.1.4 Residus sòlids peril·losos

A VELDON la creació de residus sòlids peril·losos es escassa, ja que no disposa de cap font de contaminació de la part sòlida, no obstant si que es tenen que tindre consideracions en aquest aspecte, ja que alguns residus de laboratori o de la pròpia planta poden esdevenir una font de contaminació de residus sòlids, es per això que la empresa encarregada de la gestió d'aquest tipus de residus, serà "TECNOERASER"[30], una empresa dedicada especialment a la gestió d'aquest tipus de residus, no obstant al ser un volum de residu sòlid perillós mínim, els serveis seran petits. Aquesta empresa segueix les lleis 22/2011, del 28 de juliol i el reial decret 180/2015, en matèria de tractament de residus peril·losos.

6.5.1.2 Valorització de subproductes sòlids

En el marc de la producció de VELDON, un dels residus generats en la ultima fase del procés es la del clorur de sodi, derivat de la neutralització del Hidroclorur de MDA. Malgrat inicialment es podria considerar un residu, la elevada quantitat d'aquest producte, transforma el que seria un cost, en una eina econòmica de creixement per a VELDON.

La valorització d'un subproducte ha de complir certes condicions legals i tècniques que permeten la reutilització d'aquest subproducte en altres processos industrials, contribuint així a la economia circular i disminuint la petjada mediambiental de l'empresa.

VCom s'ha comentat amb anterioritat, segons l'article 4 de la llei 772022, de residus i sòls contaminants per a una economia circular, un material es pot considerar un subproducte si compleix certes condicions, que són:

- El residu es genera com a part inseparable d'un procés de producció
- El seu us posterior és segur, legal i viable sense cap tractament previ addicional mes enllà dels processos industrials normals
- Té un us específic garantit
- El seu us no té impactes adversos sobre la salut ni el medi ambient

En el cas de VELDON, la subproducció de NaCl pot tenir diferents aplicacions industrials interrelacionades, ja que la seva reutilització contribueix a diferents processos productius i ambientals, com per exemple; en la indústria química es pot utilitzar com a matèria primera per a la síntesis d'àcids o altres compostos salins, en el tractament d'aigües es útil com a reactiu per la generació de sistemes d'intercanvi iònic, millorant així l'eficiència dels sistemes de depuració, finalment, el seu us per el desglaç de carreteres ofereix una sortida funcional i immediata al material.

6.5.1.2.1 Normativa

La valorització de subproductes com es el cas del NaCl en el procés productiu del MDA en el context de Catalunya i Espanya, està regulada per un marc normatiu específic que estableix els criteris i procediments per considerar certs materials com a subproductes en lloc de com a residus i són[31]:

- Article 4 de la Llei 7/2022: Llei d'àmbit estatal que defineix els criteris per considerar un material com a subproducte
- Agència Catalana de Residus: És l'entitat competent per poder gestionar la declaració de subproductes, en els quals s'inclouen:
 - Memòria tècnica
 - Estudi de viabilitat

- Acreditació documental
- Inscripció a la borsa de Subproductes de Catalunya

6.5.2 Residus líquids

Els residus líquids són tots aquells residus que es presenten en forma líquida i que es generen a causa de les diferents activitats realitzades dins de les activitats industrials de la pròpia fàbrica. En el cas de VELDON, aquests residus es generen únicament en la etapa de purificació del producte final. Una vegada el producte ja està format gracies a les múltiples reaccions químiques, aquest producte es duu a cristal·litzar, juntament amb d'altres subproductes com: la sal derivada de la neutralització, una gran quantitat d'aigua en format líquid, l'anilina que no ha reaccionat, part del MDA que no cristal·litza i una part d'hidroclorur d'anilina que no reacciona amb el formaldehid. No obstant, aquest residus no es generen només de la producció del producte, si no que també trobem altres residus líquids perillosos en altres activitats, com per exemple; al laboratori, aigües pluvials que pugin captar residus del terra, aigua de manteniment, alguns vessaments de productes químics, aigües grises, etc.

S'ha de tenir en compte que part d'aquest residus són perillosos, i que per conseqüència, el cas d'abocament sense control, pot tenir efectes molt perjudicials, tant per al medi ambient com per a la salut humana. Es per això que és molt important estudiar les diferents possibilitats que hi ha per poder realitzar una correcta gestió d'aquest tipus de residus.

6.5.2.1 Gestió de residus líquids

La gestió dels residus líquids és de gran importància dins de la política de VELDON, ja que l'objectiu és realitzar un impacte mínim sobre el medi ambient, no obstant per complir aquest objectiu s'han de realitzar certs procediments per poder complir-ho.

La gestió d'aquest residus es durà a terme de la següent manera:

- Aigües pluvials: Aquestes aigües es formen quan les condicions climàtiques són desfavorables i poden aparèixer en qualsevol zona de la planta. En altres instal·lacions del sector químic, sovint no han estat en contacte amb productes peril·losos per al medi ambient, motiu pel qual es poden derivar directament a la xarxa de clavegueram sense requerir cap tractament especial. Tanmateix, en el cas concret de l'empresa VELDON, a causa del treball amb químics en format líquid i sòlid, aquestes aigües s'han de gestionar per alguna empresa externa que pugi realitzar una descontaminació d'aquestes aigües ja que poden contenir components químics que no són possibles d'eliminar amb l'aplicació d'una planta EDAR.
- Aigües grises: Aquestes aigües són totes aquells corrents que es deriven de llocs com dutxes, banys i cuines, i que es troben en diferents llocs de la planta. Aquestes aigües no suposen un gran perill per al medi ambient, es per això que cap la possibilitat d'avocar-les directament al clavegueram.
- Corrents del procés i líquids derivats de laboratori: Aquests residus són especialment els més peril·losos i sensibles dins de tot el procés degut a la seva naturalesa química. Tots els residus derivats d'aquestes activitats han de ser classificats i gestionats per empreses externes de la mateixa forma que les aigües pluvials, ja que contenen químics que poden afectar al medi ambient de forma significativa.

6.5.2.2 Classificació dels residus líquids

Tot residu líquid ha de ser identificat per al seu posterior tractament degut a que suposen un perill potencial per al medi ambient i la salut humana. El primer pas en la gestió de residus líquids es la identificació i classificació dels mateixos. És necessari determinar quin tipus de residus s'està tractant, ja que cada un requereix tant un tractament diferent com un correcte anàlisi químic adequat de la seva composició per determinar quin tipus de quin químic perillós es tracta[32].

Taula 6.4 "Grups i classificació química dels residus químics líquids"

GRUP	CLASSIFICACIÓ QUÍMICA	DESCRIPCIÓ
Grup I	Dissolvent halogenats	Els dissolvents halogenats són aquells productes líquids orgànics que contenen més del 2% d'algun halogenat. Exemples: Cloroform, tetraclorur de Carboni, ...
Grup II	Dissolvents no halogenats	Els dissolvents halogenats són aquells productes líquids orgànics que contenen menys del 2% d'algun halogenat. Són productes inflamables i tòxics. Exemples: Alcohols, èters, toluè, xilè, fenol, formol, acetona, acetonitril, benzè, ...
Grup III	Dissolucions aquoses orgàniques	Exemple: Hidròxid sòdic, hidròxid de potassi, solucions aquoses de crom (VI), sulfats, fosfats, clorurs, ...
	Dissolucions aquoses inorgàniques	Exemples: Taronja de metil, fenolftaleïna, formol, fenol, metanol, ...
Grup IV	Àcids	Són solucions àcides amb més d'un 10% d'àcids en la seva concentració. La mescla d'aquest components poden produir alguna reacció química perillosa i desprendre gasos tòxics e incrementar la temperatura. Exemples:

		clorhídric, sulfúric, nítric, acètic, cítric, ...
Grup V	Olis	Són els residus líquids d'olis minerals derivats d'operacions de manteniment.
Grup VI	Sòlids	En aquest grup estan els residus químics comentats en el capítol 5.1. Exemples: Sals de metalls pesats, carbó actiu, gel de sílice, vidre, guants, paper, ...
Grup VII	Especials	Aquests productes no es deuen mesclar entre si ni amb residus dels altres grups degut a la seva elevada perillositat. Estaríem parlant d'oxidants forts i compostos molt reactius i tòxics. Exemples: peròxids, magnesi metàl·lic, àcids fumants, clorurs d'àcids, hidrur de liti, ...

6.5.2.3 Etiquetatge

Per a la correcta eliminació, els residus de laboratori s'han de recollir en contenidors diferenciats segons el tipus de substància química corresponent. La identificació d'aquests contenidors s'han de fer mitjançant codis de color associats a cada grup de residus per afavorir la identificació.

Cal tindre en compte que no només amb l'etiquetatge per colorimetria és suficient per la gestió d'aquests residus, si no que calen certes codificacions tant per al seu transport amb el codi corresponent segons l'Acord Europeu sobre transport internacional de Mercaderies perilloses per carretera (ADR), com per avaluar-los en

la Llista Europea de residus amb la codificació LER, es per això, que en la taula 6.5 es pot observar tota la codificació que duran cadascun dels dipòsits on es dipositaran els residus perillosos

Taula 6.5 "Codificació per el tractament dels residus líquids generats"

GRUP	CODIFICACIÓ COLORIMETRICA	CODI L.E.R.	CLASSE ADR
I		16 05 06	6.1
II		16 05 06	3 6.1
III		16 05 06	9
		16 05 06	6.1
IV		16 05 06	8
V		13 02 05	NA
VI		16 03 05	NA
VII		16 05 06	4.2
			4.1
			5.2
			6.1

La codificació ADR en els residus de laboratori fa referencia a la classificació de mercaderies perilloses. Aquesta classificació regula com deuen identificar-se, envasar-se, etiquetar-se i transportar-se certs residus que presenten riscos per a la salut, el medi ambient o la seguretat durant el transport. Els exemples que s'observen anteriorment a la taula 6.5 són els següents:

- Classe 3: líquids inflamables
- Classe 4.1 / 4.2 / 4.3: sòlids inflamables, substàncies espontàniament inflamables o que reaccionen perillosament amb l'aigua

- Classe 5.1: comburents
- Classe 6.1: substàncies tòxiques
- Classe 8: corrosius
- Classe 9: substàncies perilloses diverses

Juntament amb la codificació ADR, trobem la codificació LER que és la codificació oficial utilitzada per identificar i codificar els residus segons la seva naturalesa i origen. La codificació preestablerta segueix un règim que identifica cadascuna de les parts del codi, els dos primers dígits indiquen el sector o procés que genera el residu, els dos següents especifiquen el subprocés o activitat concreta i finalment els dos últims dígits identifiquen el tipus de residu. En la taula 6.5 es mostren 3 codificacions que especifiquen:

- 16 05 06: Productes químics rebutjats o caducats que contenen substàncies perilloses
- 13 02 05: Oli mineral no clorat per a motors, engranatges i lubricació, usat i perillós
- 16 03 05: Residus inorgànics que contenen substàncies perilloses

6.5.3 Normativa referent a residus

Per tal de regular el tractament, abocament i gestió de residus, existeixen diferents normatives que ajuden a VELDON a poder realitzar totes les seves activitats dins de la indústria de manera legal i sent respectuosos amb el medi ambient. A la taula 6.6 es mostra quines són aquestes lleis i en quin àmbit actuen cadascuna d'elles.

Taula 6.6 "Normativa específica de gestió de residus líquids i sòlids"

LLEI IMPOSADA	ACTUACIÓ
Reial decret 1055/2022	Estableix el règim jurídic d'envasos i residus d'envasos, reforçant la responsabilitat ampliada del productor i promovent la reutilització i reciclatge.
Reial decret 27/2021	Regula el sistema de responsabilitat ampliada del productor per a determinats fluxos de residus, adaptant-se a la normativa europea de residus.
Reial decret 553/2020	Modifica diversos reglaments per millorar la traçabilitat i control dels trasllats de residus, tant dins com fora de l'Estat.
Reial decret 252/2008	Estableix els requisits de traçabilitat i control per al transport de residus en el territori nacional.
Reial decret 952/1997	Desenvolupa el Reglament de la Llei de Residus en matèria de residus perillosos, definint criteris de classificació, envasat i etiquetatge.
Llei 7/2022	Llei estatal de residus i sòls contaminats per a una economia circular, que actualitza el marc legal per promoure la prevenció i la gestió sostenible dels residus.

Decret 93/1999	Normativa catalana que regula la producció, possessió i gestió de residus, adaptant a Catalunya les disposicions generals sobre residus.
Reial Decret 656/2020	Prohibeix expressament l'abocament directe de residus líquids als abocadors i obliga a un tractament previ.
Reial Decret 656/2017	Regula condicions de seguretat per emmagatzemar residus i productes químics perillosos, inclosos els líquids.
Reglament num. 1271/2008	Reglament europeu relatiu a la classificació, etiquetatge i envasament de substàncies i mesclures químiques, aplicable també als residus químics.
Decret 1/2009	Estableix les obligacions del productor, transportista i gestor de residus a Catalunya, amb referència a les normatives europees i estatals.

6.6 CONTAMINACIÓ ACUSTICA

La contaminació acústica dins de l'àmbit industrial és un problema significatiu el qual pot tindre un impacte negatiu sobre el medi ambient degut als processos que involucra, els quals generen soroll a través de totes les operacions.

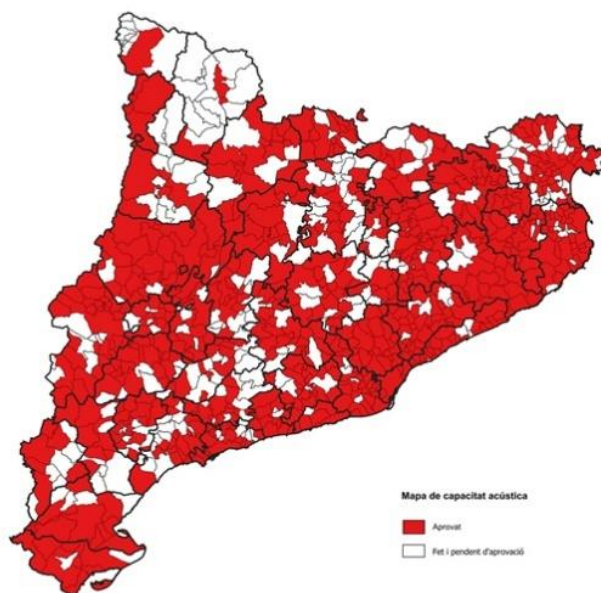


Figura 6.9 "Mapa geogràfic de capacitat acústica de Catalunya"

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 ofereixen una gestió ambiental del soroll, amb la finalitat d'evitar, prevenir o reduir la contaminació acústica del territori.

Aquest mapa assigna els nivells d'immissió fixats com a objectius de qualitat en un determinat territori, establint les zones de sensibilitat acústica, que agrupen les parts del territori amb la mateixa percepció acústica per a tres períodes temporals: dia, vespre i nit[33].

Els Ajuntaments tenen l'obligació d'elaborar mapes de capacitat acústica segons la normativa vigent, incloent-hi zones especials com ZEPQA i ZARE. Aquests mapes,

regulats pel Decret 245/2005 i modificats pel Decret 176/2009, són elaborats amb suport del Departament per a 765 municipis fins al 2018, i el visor disponible té només caràcter informatiu.

6.6.1 Estudi de l'impacte acústic

Per facilitar la avaluació i descripció de l'impacte acústic que esdevé de qualsevol activitat que pugi tindre un impacte sonor, s'ha de redactar un estudi que permeti minimitzar la contaminació acústica de dita activitat.

A l'annex 10 de la llei 16/2002, s'estableixen els criteris clau per la avaluació d'aquest estudi, on es veuen reflexats a la taula 6.7[34]:

Taula 6.7 " Criteris d'avaluació de l'estudi de l'impacte acústic"

Anàlisis de la capacitat acústica del territori	Descripció de les zones de sensibilitat acústica i el seu entorn. Identificar receptors amb coordenades ETRS89 UTM-31N*
	Objectius de qualitat que atorga el mapa de capacitat acústica a l'emplaçament i l'entorn de l'activitat
	Valors límit d'immissió aplicables a les activitats d'acord amb el que estableix l'annex 3.
Anàlisis acústica de l'escenari d'activitat	Descripció del local de l'activitat i del detall de les fonts sonores o vibratòries

	Descripció dels usos dels locals adjacents i la seva situació respecte als usos sensibles al soroll, com ara habitatges, escoles i hospitals.
	Estimació justificada del nivell d'emissió d'aquestes fonts a l'interior i a l'exterior de l'activitat, i dels nivells d'immissió als possibles receptors,
	Horari de funcionament de l'activitat.
Avaluació de l'impacte acústic	Si el nivell d'avaluació estimat o mesurat als receptors afectats pel desenvolupament de l'activitat és inferior als valors límit d'immissió que estableixen els annexos, l'impacte acústic és compatible amb el seu entorn
	Si el nivell d'avaluació estimat o mesurat als receptors afectats pel desenvolupament de l'activitat no compleix el que estableixen els annexos, l'impacte s'ha de compatibilitzar amb el seu entorn mitjançant l'aplicació de mesures preventives, correctores o protectores que assegurin que no se superen els valors límit d'immissió. Aquestes

		mesures s'han d'incloure i definir en l'estudi d'impacte acústic.
Definició de mesures	Projecte d'aïllament per a activitats amb contigüitat amb el receptor	El projecte d'aïllament acústic ha de constar del disseny dels elements proposats, amb la descripció dels materials utilitzats i dels detalls constructius de muntatge
		En el cas que hi hagi instal·lacions de climatització, el projecte d'aïllament ha d'especificar les característiques detallades de les mesures correctores necessàries, com ara esmorteïdors, aïllaments acústics, pantalles acústiques o silenciadors.
		El projecte ha d'incloure la justificació que, amb les mesures previstes, el funcionament de l'activitat no superarà els valors límit d'immissió que estableixen els annexos.
	Projecte d'aïllament per a activitats sense contigüitat amb el receptor	El projecte d'aïllament acústic ha de constar del disseny dels elements proposats, amb la descripció dels materials utilitzats i dels detalls constructius de muntatge
		Si hi ha instal·lacions de climatització, el projecte d'aïllament ha d'especificar les característiques detallades de les

		mesures correctores necessàries, com ara esmorteïdors, aïllaments acústics, pantalles acústiques o silenciadors
		Si la instal·lació projectada comporta fonts emissores situades a gran altura,
		El projecte ha d'incloure la justificació que, amb les mesures previstes, el funcionament de l'activitat no superarà els valors límit d'immissió que estableixen els annexos

6.6.2 Límits d'emissió acústica

Degut a possible contaminació acústica derivada de l'activitat industrial, aquestes emissions s'han de mesurar per tal d'evitar sobrepassar certs límits establerts. Com s'ha comentat anteriorment, la llei 16/2002 estableix els límits de contaminació acústica en ambients interiors i exteriors.

A la figura 6.10, es pot observar quins són els límits de contaminació acústica segons la zona de sensibilitat, facilitant així la classificació i avaluació dels límits per a cada tipus d'activitat [35].

Zonificació acústica del territori	Valors límit d'immissió en dB(A)		
	L_d (7 h - 21 h)	L_e (21 h - 23 h)	L_n (23 h - 7 h)
Zona de sensibilitat acústica alta (A)	60	60	50
Zona de sensibilitat acústica moderada (B)	65	65	55
Zona de sensibilitat acústica baixa (C)	70	70	60

* L_d , L_e i L_n = índexs d'immissió de soroll en els períodes de dia, vespre i nit, respectivament.

Zones de sensibilitat acústica i usos del sòl	Valors límit d'immissió en dB(A)		
	L_d (7 h - 21 h)	L_e (21 h - 23 h)	L_n (23 h - 7 h)
ZONA DE SENSIBILITAT ACUSTICA ALTA (A)			
(A1) Espais d'interès natural i altres	-	-	-
(A2) Predomini del sòl d'ús sanitari, docent i cultural	55	55	45
(A3) Habitatges situats al medi rural	57	57	47
(A4) Predomini del sòl d'ús residencial	60	60	50
ZONA DE SENSIBILITAT ACUSTICA MODERADA (B)			
(B1) Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	65	65	55
(B2) Predomini del sòl d'ús terciari diferent a (C1)	65	65	55
(B3) Arees urbanitzades existents afectades per sòl d'ús industrial	65	65	55
ZONA DE SENSIBILITAT ACUSTICA BAIXA (C)			
(C1) Usos recreatius i d'espectacles	68	68	58
(C2) Predomini de sòl d'ús industrial	70	70	60
(C3) Arees del territori afectades per sistemes generals d'infraestructures de transport o altres equipaments públics	-	-	-

* L_d , L_e i L_n = índexs d'immissió de soroll en els períodes de dia, vespre i nit, respectivament.

- Valors d'atenció: En les zones urbanitzades existents i pels usos de sòl (A2), (A4), (B2), (C1) i (C2), i per habitatges existents en medi rural (A3), el valor límit d'immissió s'incrementa en 5 dB(A).

Figura 6.10 "Limitacions d'emissions acústiques segons l'activitat realitzada"

6.6.3 Normativa

Per garantir una activitat alineada amb els criteris tècnics i de qualitat exigits, és essencial conèixer i aplicar els requisits que s'han establert en l'àmbit corresponent. Aquest apartat recull els elements clau que s'han de tenir en compte a nivell regulador per assegurar una gestió adequada dins del context d'actuació. A continuació, a la taula 6.8, es presenten de manera estructurada les directrius que cal considerar segons la seva aplicació específica [36].

Taula 6.8 " Normativa vigent, referent a contaminació acústica "

Llei	Actuació
Llei 16/2002	Estableix les bases per prevenir i controlar la contaminació acústica a Catalunya.
Decret 176/2009	Aprova el reglament de desenvolupament de la Llei 16/2002 i adapta els seus annexos.
Decret 245/2005	Regula els mapes de capacitat acústica i les zones de sensibilitat acústica.
Llei 37/2003	Marca les línies generals de la protecció contra la contaminació acústica a tot l'Estat espanyol.
Reial Decret 1513/2005	Desenvolupa la Llei 37/2003 quant als mapes estratègics de soroll.
Reial Decret 1367/2007	Estableix zones acústiques i criteris per avaluar l'impacte acústic d'activitats.
Reial Decret 286/2006	Regula l'exposició al soroll en el treball per protegir la salut auditiva dels treballadors
Reial Decret 1371/2007	Aplica les condicions tècniques de mesura del soroll ambiental.
Reial Decret 1675/2008	Defineix límits d'exposició per agents físics, inclòs el soroll, en el lloc de treball.
Directiva 2002//49/CE	Marc europeu per avaluar i gestionar el soroll ambiental.

Directiva 2002/44/CE	Estableix disposicions mínimes sobre l'exposició dels treballadors a vibracions mecàniques.
Directiva 2000/14/CE	Regula les emissions sonores de màquines destinades a l'ús a l'aire lliure.
Directiva 2005/88/CE	Modifica la Directiva 2000/14/CE sobre emissions sonores de maquinària a l'exterior
Directiva 2006/42/CE	Estableix els requisits essencials de seguretat de les màquines, incloses les emissions acústiques.

6.7 CONTAMINACIÓ LUMÍNICA

La contaminació lumínica es qualsevol forma d'il·luminació artificial que afecta a l'entorn receptor d'objectes no il·luminats. L'ús inadequat de les instal·lacions d'il·luminació artificial te conseqüències i pot alterar les condicions del medi ambient.

Per tal de evitar aquesta contaminació, el Departament de Territori i Sostenibilitat de Catalunya va aprovar un mapa de protecció cap a la contaminació lumínica. Aquest mapa (mostrat a la figura 6.10) és l'instrument que reflexa les quatre zones en les que es divideix el territori en funció de la vulnerabilitat del medi nocturn i la contaminació lumínica.

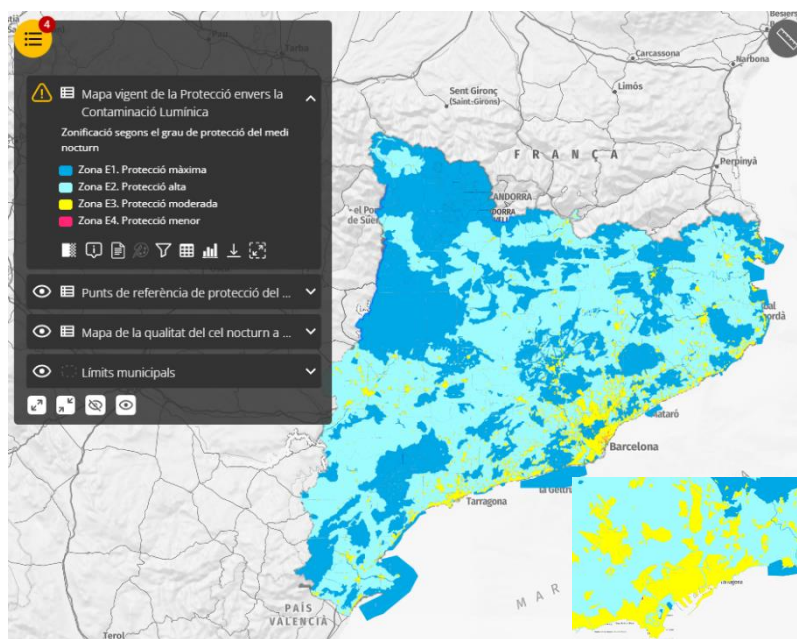


Figura 6.11 "Mapa geogràfic de Catalunya per la protecció front la contaminació lumínica"

En funció de la zona de protecció cap a aquest tipus de contaminació, l'ús en la que va destinada la instal·lació i el seu horari de funcionament, es determina el tipus i les característiques de la il·luminació que es pot instal·lar [37].

6.7.1 Classificació i límits

Cada zona es pot classificar segons el nivell de protecció contra la contaminació lumínica, segons el tipus d'activitat a desenvolupar en cadascuna de les zones. Tanmateix, cada classificació de zona ve determinada per el seu límit d'emissions lluminoses, que es determina gracies al flux hemisfèric superior instal·lat. Aquest paràmetre és un factor que permet reduir les emissions directes de la llum cap al cel, no obstant també existeixen les emissions indirectes degudes a la reflexió de la llum en la superfície il·luminada.

Aquestes últimes suposen aproximadament un 75% de la totalitat de la llum dirigida al cel, no obstant quan el punt de referencia es troba allunyat del focus de contaminació, el impacte de la llum reflexada sobre el punt de referencia equival aproximadament a un 0,8% de FHS_{inst} , això es degut a que el flux emès entre 15° sobre l'horitzó es el que més produeix brillantor lluminós a llargues distàncies. Així doncs tan la classificació com els límits de FHS_{inst} es poden veure a la taula 6.9[38].

Taula 6.9 "Classificació de zones segons la seva contaminació lumínica"

Classificació de zones	Descripció	Flux hemisfèric superior instal·lat (FHS_{inst})
E1	Àrees amb entorns o paisatges foscos. Observatoris de categoria internacional, parcs nacionals, espais d'interès natural	$\leq 1\%$
E2	Àrees amb brillantor o lluminositat baixa. Zones periurbanes o extraradis de las ciutats, sols no urbanitzables, àrees rurals i sectors generalment situats fora de les àrees residencials urbanes o industrials	$\leq 5\%$
E3	Àrees de brillantor o lluminositat mitja. Zones urbanes residencials, on els carrers estan il·luminats	$\leq 15\%$

E4	Àrees de brillantor o lluminositat alta. Centres urbans, zones residencials, sectors comercials i d'oci, amb elevada activitat durant la franja horària nocturna	≤20%
----	---	------

VELDON, al ser considerada una empresa pesada o altament contaminant es classificaria dins del grup E4, degut a que la quantitat de il·luminació utilitzada en tota la planta superaria el 15% de FHSinst. Algunes de les mesures que es podrien considerar per tal de minimitzar aquest factor serien:

- L·luminàries amb disseny òptim de les òptiques: Orientació de la llum únicament a on es necessiti, evitant que s'escapi cap il·luminació cap al cel o als laterals.
- Inclinator a 0°: Col·locació de la lluminària en horitzontal sense cap inclinació als costats o cap al cel
- Us de pantalles apantallants: Accessoris per evitar fuites de llum per sobre del pla horitzontal o cap a zones no desitjades
- Evitar lluminàries tipus "globus" o mala orientació: Les lluminàries tipus globus poden emetre una a un 50% de la llum irradiada cap al cel afavorint així la contaminació lumínica.

6.8 VALORACIÓ CUALITATIVA DE L'IMPACTE MEDIOAMBIENTAL

Al realitzar ja el anàlisis de totes les possibles emissions i residus generats a la planta de VELDON, es durà a terme una valorització de l'impacte ambiental. Aquesta valorització es essencial per garantir la sostenibilitat i minimitzar en gran mesura els efectes negatius de la indústria sobre el medi ambient. En aquesta valorització es

realitzarà el anàlisis mitjançant una matriu de Leopold, ja que és una eina metòdica àmpliament utilitzada en estudis d'impacte ambiental. Aquesta matriu permet establir una relació sistemàtica entre les accions dutes a terme en la empresa i els factors ambientals potencialment afectats

6.8.1 Limitacions i avantatges

La matriu de Leopold constitueix una eina útil per a l'anàlisi ambiental de projectes, ja que permet identificar, sintetitzar i jerarquitzar els impactes potencials sobre el medi abans de la seva execució. El seu caràcter gràfic i sistemàtic facilita la comprensió global del projecte i ajuda a prioritzar aquells impactes considerats més significatius, millorant així el procés de presa de decisions. A més, presenta avantatges com el baix cost, la facilitat d'ús i comprensió, i l'adaptabilitat a diferents tipus de projectes.

Tanmateix, aquest mètode també presenta limitacions importants. La seva simplicitat, que alhora és un punt fort, pot esdevenir un inconvenient en contextos complexos. La subjectivitat en l'assignació de valors a les interaccions acció-impacte pot introduir biaixos avaluatius, ja que depèn del criteri de la persona que aplica la matriu. A més, no analitza en profunditat les relacions causa-efecte, sinó que estableix correspondències lineals que sovint no reflecteixen la complexitat real dels sistemes ambientals[39].

En conseqüència, si bé la matriu de Leopold pot ser una eina útil com a primera aproximació en l'avaluació d'impacte ambiental, no hauria de considerar-se com un instrument exclusiu, especialment en projectes amb altes implicacions ecològiques o socials.

6.8.2 Execució de la Matriu de Leopold

Abans de la implementació de la matriu de Leopold, VELDON ha d'identificar una sèrie de requisits per poder fer el correcte procediment.

El primer pas per a l'elaboració d'una matriu de Leopold és identificar aquelles accions del projecte que poden generar impactes ambientals significatius. En general, s'estima que només una dotzena d'aquestes accions tenen un potencial real per provocar efectes destacables sobre el medi ambient. Cadascuna d'aquestes accions s'avalua segons la magnitud del seu efecte, que es representa en l'eix vertical de la matriu.

Un cop identificades aquestes accions clau, es marquen amb una barra diagonal (/) les cel·les on es preveu una interacció ambiental rellevant entre l'acció i un determinat factor ambiental. Aquestes interseccions s'expressen mitjançant dos valors numèrics: a la cantonada superior esquerra de cada cel·la s'hi indica la magnitud de l'impacte (amb una escala de -10 a +10), i a la cantonada inferior dreta s'hi registra la importància de l'efecte (amb una escala de l'1 al 10).

Cal tenir en compte que magnitud i importància no sempre van lligades. Per exemple, una acció pot tenir una magnitud alta (com una erosió forta provocada per una corrent d'aigua), però una importància ambiental baixa si només afecta una àrea petita o poc rellevant.

Després d'introduir els valors a la matriu, es fa una anàlisi dels resultats. Per facilitar aquesta tasca, sovint es treballa amb una versió reduïda de la matriu, que inclou únicament les accions i factors que tenen interaccions significatives. Durant aquesta anàlisi, cal posar especial atenció a les cel·les amb valors alts, ja que poden indicar impactes ambientals greus i prioritaris.

Finalment, la matriu ha d'anar acompanyada d'un informe o text explicatiu. En aquest document, l'avaluador exposa el seu judici sobre les possibles conseqüències ambientals del projecte, incloent-hi observacions, justificacions tècniques, conclusions i recomanacions. Aquest informe complementa la matriu i permet entendre millor la rellevància i el context dels impactes identificats[40].

6.8.3 Matriu de Leopold

ACCIONS		IMPACTE MEDIOAMBIENTAL																	IMPACTE POSITIU	IMPACTE NEGATIU	IMPACTE AMBIENTAL TOTAL
		Acondicionament del terreny	Construcció	Transport	Carrega i descarrega	Enmagatzematge	Reactors	Intercanviadors de calor	Equips de servei	Bombes	Centrifuges	Filtres	Evaporadors	Cristallitzadors	Efluents residuals	Laboratori	Oficines	Vestuaris			
Aigua	Qualitat	6	6		5	4	7	6	4		3	3	5	5	8	4	3	2	0	15	-304
	consum d'energia																		1	16	-174
Atmosfera	Qualitat de l'aire	6	6	7	6	5	7	5	4	4	4	5	5	5	5	4	3	2	0	17	-331
	Contaminació lumínica																		0	10	-22
	Contaminació olfativa	1	3	3	4	3	5	3	2	2	2	3	3	6	2				0	15	-109
Sòl	Qualitat del sòl	7	8	4	4	4	6	5	4	3	3	3	4	4	6	3	3	2	0	17	-296
	Biodiversitat	6	6	4	4	3	5	4	3	3	3	3	4	4	5	3	2	2	0	17	-218
	Animals	3	7	4											5				0	4	-86
Flora i fauna	Vegetació	7	6	3											4				0	4	-102
	Seguretat	6	6	5	6	4	7	6	5	5	5	4	5	5	6	5	5	4	1	16	-282
	Salut humana	-5	6	6	5	4	6	6	4	4	4	4	5	5	6	4	3	3	2	15	-257
Factors socio-economics	Ocupació laboral	6	6	-4	5	4	6	5	4	4	4	4	5	4	4	5	5	3	16	1	351
	Us del sòl	-7	6	4	4	4	6	5	4	3	3	3	4	4	4	3	3	2	1	16	-244
	Us del sou	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	16	1	269
	Valorització de la zona	5	6	4	4	4	5	4	4	3	3	5	4	4	3	4	5	3	17	0	246
Energia	Consum energètic	-5	6	6	5	4	7	6	5	5	5	4	6	6	4	4	3	3	1	16	-363
IMPACTE POSITIU		7	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	2			
IMPACTE NEGATIU		9	13	13	12	12	12	12	12	8	11	11	12	12	14	12	10	11	-2252		
IMPACTE AMBIENTAL TOTAL		-248	-308	-158	-156	-71	-279	-183	-79	-69	-69	-41	-137	-133	-260	-42	13	-32			

6.8.4 Anàlisi final de la Matriu de Leopold

Com he pogut veure anteriorment, la Matriu de Leopold de VELDON és l'eina clau per entendre, amb una certa precisió, com impacten ambientalment totes les accions que es duen a terme al llarg del projecte. És una mena de radiografia global que ens ajuda a veure què estem afectant, com i en quina mesura. Dit això, si comencem a mirar cada part amb una mica més de detall, veurem clarament quins grups d'elements ambientals surten més perjudicats —i quins, en canvi, poden arribar a sortir reforçats.

Començarem pel component hídric, on l'impacte ambiental total arriba a -304. Una xifra que, sincerament, no és gens anecdòtica. Aquest valor reflecteix la suma de múltiples impactes negatius, especialment sobre la qualitat de l'aigua i el consum energètic que implica el seu ús. És a dir, no només parlem de contaminació o alteració directa, sinó també de la despesa que comporta moure, tractar o utilitzar aquest recurs tan vital. Accions com l'acondicionament del terreny, la construcció o l'ús de reactors hi tenen molt a veure, amb valors que arriben fins a -7. No hi ha cap impacte positiu en aquest grup, cosa que ens indica una pressió constant i molt intensa sobre els recursos hídrics. A la pràctica, això es tradueix en una aigua més contaminada, menys disponible i, en general, menys saludable.

Pel que fa a l'atmosfera, la situació no millora gaire. Aquí, l'impacte total puja a -331, un resultat que ens parla d'una afectació severa i continuada. El que més pesa en aquest cas és la qualitat de l'aire, però també entren en joc la contaminació acústica, la lumínica i la d'olors. Accions com el transport, el funcionament dels reactors o els equips de servei deixen una petjada clara, i l'impacte acústic, especialment, és d'aquells que costa ignorar: constant, molest, sovint invisible però molt real. Tot i que apareixen algunes dades positives aquí i allà, són tan puntuals que no arriben a compensar la magnitud del problema. És com posar una tireta a una ferida profunda.

El sòl també se'n veu força afectat, amb un impacte total de -109. Aquí l'element central és la qualitat del sòl, que pateix especialment durant les primeres fases del projecte: l'acondicionament del terreny i la construcció. És en aquests moments on el sòl, que sovint percebem com una cosa inalterable, pateix una transformació dràstica. Es compacta, es degrada i, en molts casos, perd la seva capacitat de

regenerar-se. Això ens recorda com de delicat pot ser un ecosistema que aparentment sembla robust i estable.

El grup de flora i fauna no queda enrere, amb un impacte global de -296. Les dades aquí parlen clar: una pèrdua de biodiversitat de -218, afectacions sobre la fauna de -86 i sobre la vegetació de -102. És a dir, pràcticament cap part del sistema natural surt indemne. Especialment durant les fases inicials, quan es transforma físicament l'entorn, molts éssers vius perden el seu hàbitat. I això no només és una qüestió ecològica, sinó també emocional: veure desaparèixer espais naturals plens de vida genera una sensació de pèrdua difícil d'ignorar. La veritat és que aquí no hi ha cap balanç positiu que compensi. Tot el contrari: la petjada ecològica és evident i profunda.

Però no tot són ombres. Quan ens fixem en els factors socioeconòmics, veiem una altra cara del projecte: aquí l'impacte és positiu, amb un balanç de +351. En aquest cas, es valoren aspectes com la seguretat, la salut, l'ocupació o la revalorització del territori. És cert que la seguretat i la salut humana reben alguns impactes negatius —i cal tenir-los molt en compte— però el pes dels impactes positius, sobretot en termes de creació de llocs de feina i dinamització del subsol i del territori, és força rellevant. Això ens diu que, malgrat els costos ambientals, hi ha un retorn social que podria tenir un efecte transformador, si es gestiona bé. És com plantar llavors de futur, tot i que en un terreny que abans caldrà cuidar i preparar amb molta cura.

I arribem al que potser és el punt més crític: l'energia. L'impacte aquí és el més elevat de tots, amb un total de -363. Aquest número parla per si sol. El consum energètic associat a gairebé totes les accions del projecte —des del transport fins a l'ús de reactors— és aclaparador. La sensació és que el projecte, tal com està concebut, depèn molt d'una energia que, de moment, no és ni renovable ni eficient. És com si volguéssim fer girar una roda gegantina amb combustible antic i poc sostenible. Això obliga a repensar el model energètic des de l'arrel, introduint tecnologies més netes, fonts alternatives i, sobretot, una visió a llarg termini.

6.9 BIBLIOGRAFIA

- [1] Programa de les Nacions Unides per al Desenvolupament (PNUD). (2015). *Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS)*. <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- [2] Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (1992, agosto 10). *Occupational exposure to 4,4'-Methylenedianiline (MDA)*. <https://www.osha.gov/laws-regs/federalregister/1992-08-10>
- [3] Agència de Residus de Catalunya. (2023). *Gestió ambiental i responsabilitat social empresarial*. Generalitat de Catalunya. <https://residus.gencat.cat>
- [4] Rotterdam Convention. (1998). *Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade*. <https://www.pic.int>
- [5] Stockholm Convention. (2001). *Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants*. United Nations Environment Programme. <https://www.pops.int>
- [6] Aarhus Convention. (1998). *Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-making and Access to Justice in Environmental Matters*. UNECE. <https://unece.org/env/pp/welcome>
- [7] European Parliament and Council. (2006). *Regulation (EC) No 1907/2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH)*. Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32006R1907>
- [8] European Parliament and Council. (2008). *Regulation (EC) No 1272/2008 on Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures (CLP)*. Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32008R1272>
- [9] European Parliament and Council. (2010). *Directive 2010/75/EU on Industrial Emissions (IED)*. Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32010L0075>

- [10] European Parliament and Council. (2012). *Directive 2012/18/EU on the control of major-accident hazards involving dangerous substances (SEVESO III)*. Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32012L0018>
- [11] European Parliament and Council. (2008). *Directive 2008/50/EC on ambient air quality and cleaner air for Europe*. Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32008L0050>
- [12] European Parliament and Council. (2004). *Directive 2004/107/EC relating to arsenic, cadmium, mercury, nickel and polycyclic aromatic hydrocarbons in ambient air*. Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32004L0107>
- [13] Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). (2015). *Real Decreto 840/2015, por el que se regulan las condiciones para la gestión del riesgo de accidentes graves con sustancias peligrosas*. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-9461
- [14] Generalitat de Catalunya. (2009). *Llei 20/2009, de prevenció i control ambiental d'activitats*. <https://portaljuridic.gencat.cat>
- [15] Generalitat de Catalunya. (2009). *Llei 6/2009, d'avaluació ambiental de projectes*. <https://portaljuridic.gencat.cat>
- [16] Generalitat de Catalunya. (s.f.). *Autoritzacions ambientals*. Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. Recuperat el 22 de maig de 2025, de https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/prevencio_i_control_dactivitats/la_llei_de_prevencio_i_control_ambiental_dactivitats/autoritzacions-ambientals/
- [17] Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). (2013). *Ley 21/2013, de evaluación ambiental*. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2013-9789>

- [18] Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). *Sistema comunitario de ecogestión y ecoauditoría EMAS*. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-comunitario-de-ecogestion-y-ecoauditoria-emas/index-201010202234025805.html>
- [19] Sistemas Medioambientales. (s.f.). *EMAS: nueva guía para conseguir la certificación*. <https://www.sistemasmedioambientales.com/emas-nueva-guia-para-conseguir-la-certificacion>
- [20] Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.). *Diferencias con ISO 14001*. Recuperat el 22 de maig de 2025, de <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-comunitario-de-ecogestion-y-ecoauditoria-emas/diferencias.html>
- [21] AENOR. (s.f.). *Certificación EMAS: más allá de ISO 14001*. Recuperat el 22 de maig de 2025, de <https://www.aenor.com/certificacion/medio-ambiente/reglamento-emas>
- [22] Organización Internacional de Normalización (ISO). (2015). *ISO 9001:2015 – Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:esISO>
- [23] Organización Internacional de Normalización (ISO). (2018). *ISO 50001:2018 – Sistemas de gestión de la energía – Requisitos con orientación para su uso*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:50001:ed-2:v1:es>
- [24] Social Accountability International (SAI). (2014). *Norma SA8000®:2014 – Responsabilidad social en el lugar de trabajo*. Recuperat de https://sa-intl.org/wp-content/uploads/2020/02/SA8000Standard_Espanol.pdf
- [25] Federación Empresarial de la Industria Química Española (FEIQUE). (2025). *Empresas adheridas a Responsible Care*. <https://www.feique.org/empresas-adheridas-responsible-care/>

[26] EcoVadis. (2025). *EcoVadis: El estàndard mundial de cadenes de subministrament resilents*. Recuperat de <https://ecovadis.com/es/>

[27] Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2021). *Guía técnica para la clasificación de los residuos*. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/guiatecnicaclasificacionderesiduosnov_21_tcm30-509157.pdf

[28] Contenedors Baix-Mont. (2025). *Gestión de residuos en Tarragona*. <https://www.contenedoresenamposta.es/>

[29] Generalitat de Catalunya, Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. (2025). *Residuo recurso: plataforma para la compra venta de subproductos y materias primas secundarias*. https://mediambient.gencat.cat/es/05_ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/economia_verda/catalunya_circular/suport-empresa/residu-recurs/index.html

[30] Tecnoeraser S.L.U. (2025). *Gestión integral de residuos peligrosos y no peligrosos*. <https://tecnoeraser.es/>

[31] Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2025). *Procedimiento de evaluación de subproductos*. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/comision-coordinacion/procedimiento-evaluacion-subproducto.html>

[32] Instituto Europeo de Química, Física y Biología. (2021, 2 de marzo). *Residuos químicos: qué son y cómo se clasifican*. <https://ieqfb.com/residuos-quimicos-que-son-y-como-se-clasifican/>

[33] Generalitat de Catalunya, Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. (2025). *Mapes de capacitat acústica*.

https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/atmosfera/contaminacio_acustica/gestio_ambiental_del_soroll/mapes_de_capacitat_acustica/

[34] Generalitat de Catalunya, Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. (2025). *Anàlisi de la capacitat acústica del territori i avaluació de l'impacte acústic d'activitats* [Documento técnico]. <https://mediambient.gencat.cat>

[35] Generalitat de Catalunya. (2002). *Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica*. <https://portaljuridic.gencat.cat/ca/document-del-pjur/?documentId=275064>

[36] Certificació Acústica. (s.f.). *Normativa sobre contaminación acústica*. <https://certificacioacustica.cat/es/documentos/normativa/>

[37] Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat. (2023). *Mapa de la protecció contra la contaminació lumínica*. https://mediambient.gencat.cat/es/05_ambits_dactuacio/atmosfera/contaminacio_luminica/mapa-de-proteccio-contra-contaminacio-luminica/

[38] Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (2013). *Instrucción Técnica Complementaria EA-03: Resplandor luminoso nocturno y luz intrusa o molesta*. <https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/eficiencia-energetica/guiatecnica/itc-ea-03.pdf>

[39] Ecoembes. (2024, 7 de febrero). *Matriz de Leopold*. TheCircularCampus. <https://www.ecoembesthecircularcampus.com/matriz-de-leopold/>

[40] López, F., & González, M. (2010). La matriz de Leopold, un instrumento para analizar el impacto ambiental. *Estudios de Ciencias Ambientales*, 1(1), 1-10. <https://www.raco.cat/index.php/ECT/article/download/88684/132833/0>