

Grau en Enginyeria Química

Treball Final de Grau



# DISSENY D'UNA PLANTA DE PRODUCCIÓ DE MONOETILENGLICOL

Febrer 2021

Marina Martínez Moreno  
Albert Muñoz Palenciano  
Clàudia Prieto Ribera  
Albert Ramos Verdugo  
Rafael Rodríguez Jorge

Tutora: María Eugenia Suárez Ojeda



Grau en Enginyeria Química

Treball Final de Grau



# DISSENY D'UNA PLANTA DE PRODUCCIÓ DE MONOETILENGLICOL

Capítol 6.

**Medi ambient**

**UAB**

Universitat Autònoma de Barcelona  
Escola d'Enginyeria



<b>6. Medi Ambient.....</b>	<b>2</b>
<b>6.1 Impacte ambiental i responsabilitat ambiental.....</b>	<b>2</b>
6.1.1 Gestió ambiental de l'empresa .....	2
6.1.2. Política ambiental de l'empresa .....	3
<b>6.2 Sistemes de gestió mediambiental .....</b>	<b>4</b>
6.2.1 ISO 14000 .....	5
6.2.2. EMAS .....	7
6.2.3. Responsible care.....	8
<b>6.3. Residus industrials.....</b>	<b>8</b>
6.3.1. Legislació i normativa .....	8
6.3.2. Efluents líquids .....	10
6.3.2.1. Font d'emissió .....	10
6.3.2.2. Límits d'abocament .....	11
6.3.2.3. Tractament dels efluents líquids. EDAR .....	12
6.3.3. Efluents gasosos .....	13
6.3.3.1. Font d'emissió .....	14
6.3.3.2. Límits d'abocament .....	14
6.3.3.3. Tractament dels residus gasosos.....	14
6.3.4. Efluents sòlids.....	15
6.3.4.1. Font d'emissió .....	15
6.3.4.2. Límits d'abocament .....	16
6.3.4.3. Tractament dels residus sòlids .....	17
<b>6.4 Altres contaminacions .....</b>	<b>18</b>
6.4.1. Contaminació lumínica .....	18
6.4.2. Contaminació acústica.....	21
6.4.3. Contaminació odorífera.....	22
<b>6.5 Avaluació de l'impacte ambiental .....</b>	<b>22</b>
<b>6.6 Referències bibliogràfiques.....</b>	<b>24</b>

## 6. MEDI AMBIENT

### 6.1 IMPACTE AMBIENTAL I RESPONSABILITAT AMBIENTAL

S'entén per impacte ambiental l'efecte conseqüent de qualsevol acció humana sobre el medi ambient, alterant aquest mateix del seu estat natural. També es poden considerar impactes ambientals de caire natural, com ho seria el pas d'un huracà o un sisme devastador. Totes les accions antropològiques generen uns efectes, que acostumen a ser negatius, sobre el medi natural. Les conseqüències d'aquestes alteracions del medi natural poden provocar problemes de salut a persones i animals, contaminació, desertificació, desgel de les capes polars i un seguit llarg d'efectes derivats [1].

Com és conegut, la indústria química és una de les indústries més contaminats. És cert que també ha afavorit en gran part al desenvolupament de la societat actual amb els beneficis que això comporta, però a costa d'un gran consum d'energies i matèries de fonts no renovables i una generació de residus líquids, gasosos o sòlids que provoquen un fort impacte ambiental.

La solució més radical per acabar amb els problemes seria no generar cap residu, com que el que ara és tendència, el *zero waste*. Aquest concepte és molt difícil de portar a la pràctica quan es tracta de nivells industrials. Per tant el que es busca, enlloc d'eliminar del tot la font contaminant, és minimitzar i prevenir. La indústria química *per se* genera un gran impacte ambiental i cal aplicar aquestes polítiques de prevenció i reducció, però evitar o corregir aquests impactes sovint és costós i laboriós. Tot i executar les anteriors mesures, és inevitable que s'acabin generant efluents contaminants, que per suposat, caldrà tractar.

Per tal d'assegurar que els efluents residuals són ben tractats hi ha un conjunt de normatives, decrets i directives que marquen uns estàndards i uns límits d'abocament al medi.

En aquest capítol es podrà veure la gestió de residus que tindrà l'empresa aplicant correctament la normativa vigent i les mesures de prevenció i minimització que Glicat durà a terme.

#### 6.1.1 GESTIÓ AMBIENTAL DE L'EMPRESA

Segons l'impacte ambiental de l'activitat desenvolupada, la *Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control de les activitats* estableix un sistema d'intervenció integral en el qual s'especifiquen diferents règims.

L'empresa Glicat té l'ofici de produir etilenglicol a partir d'òxid d'etilè. Durant el procés de producció no només s'obté el producte final, sinó que també s'obtenen altres subproductes com el dietilenglicol i el trietilenglicol. L'activitat de la planta queda classificada en l'annex I, apartat I.1, de la *Llei 20/2009* esmentada anteriorment, concretament la categoria 5.1 *Instal·lacions químiques per a fabricar productes químics orgànics de base*, en particular: 5.1.a) Hidrocarburs oxigenats. Aquesta classificació indica que l'activitat de Glicat està sotmesa al règim d'avaluació d'impacte ambiental i d'autorització ambiental, subjectes a la *Directiva 96/61/CE del Consell, del 24 de setembre de 1996, de prevenció i*

*control integrats de la contaminació*, directiva en la qual s'estableixen mesures per evitar o reduir emissions a nivell europeu.

L'autorització ambiental té com a finalitat prevenir i reduir les emissions a l'atmosfera, l'aigua i el sòl. També fixa unes condicions per fer una correcta gestió de dites emissions, tenint en compte l'aplicació de les millors tècniques disponibles. Amb aquesta autorització es defineixen uns paràmetres assegurant que les diferents administracions públiques puguin garantir que les activitats compleixen correctament.

<sup>[2]</sup> Així doncs Glicat haurà de sol·licitar l'autorització ambiental d'activitat, la qual haurà d'anar acompanyada d'un seguit de documentació com un estudi d'impacte ambiental del projecte, el projecte bàsic amb descripció detallada i abast de l'activitat, documentació sobre accidents greus i d'altres documents requerits per reglament o exigits per la legislació sectorial de l'activitat. Per altra banda, l'estudi d'impacte ambiental del projecte ha d'incloure una descripció general del projecte estimant el tipus i la quantitat de residus abocats i les emissions de matèria o energia resultants i descrivint el medi receptor. També cal exposar les principals alternatives plantejades i justificar la solució triada, avaluar els efectes previsibles, directes i indirectes, sobre el medi. És obligat especificar les mesures establertes per pal·liar els efectes ambientals, així com un programa de vigilància ambiental, un estudi d'impacte acústic i una descripció de la il·luminació exterior. Finalment, cal incloure un resum de l'estudi de format breu i entenedor.

### 6.1.2. POLÍTICA AMBIENTAL DE L'EMPRESA

L'empresa Glicat està conscienciada amb el medi ambient i és per això que pren el compromís d'incorporar en la seva activitat models de millora ambiental i encaminar-la cap a l'ús d'energies més netes, minimitzant així els recursos naturals finits i reduint les fonts d'emissió de residus i contaminants.

Per tal de complir aquests compromisos i arribar als objectius desitjats, s'han establert els següents principis fonamentals:

- Assegurar la protecció del medi ambient, treballant de manera respectuosa, preveient i minimitzant els impactes ambientals.
- Investigar i desenvolupar tecnologies que permetin una operació més sostenible.
- Aplicar reducció de residus i emissions en cas que sigui possible; si no ho fos, aplicar altres opcions com reutilització o reciclatge, i en última instància apostar per una valorització energètica
- Millorar de manera continuada el pla de gestió ambiental de l'empresa.
- Revisió anual dels objectius i metes concretes amb la finalitat d'aconseguir una correcta aplicació del programa ambiental.

6. Medi Ambient

- Crear i mantenir sensibilització i consciència de tot el personal de l'empresa mitjançant formacions.
- Comunicar la present política ambiental a tot el personal.
- Assegurar el compliment de la legislació en el marc ambiental vigent.

<sup>[3]</sup> I perquè així consti, la descrita política ambiental queda publicada a tots els nivells i disposició pública.

## 6.2 SISTEMES DE GESTIÓ MEDIAMBIENTAL

Actualment hi ha un interès creixent de les empreses en la recerca d'un control dels impactes negatius de les seves activitats sobre el medi ambient. Aquest interès ve donat en primera instància per una legislació que cada vegada és més restrictiva, però també hi té a veure la implicació de la societat en els problemes mediambientals. Davant aquests factors s'han formulat eines per ajudar a les empreses a assolir els seus objectius mediambientals, com per exemple el Sistema de Gestió Mediambiental (SGMA).

<sup>[4][5]</sup> Un Sistema de Gestió Mediambiental proporciona una guia o orientació respecte a la gestió dels aspectes relacionats amb el medi ambient de l'ofici produït per tal de que sigui més eficaç, contemplant tres variants: protecció del medi ambient, prevenció de la contaminació i les necessitats econòmiques. A partir de la política ambiental de l'empresa on es defineix la finalitat, els objectius i les metes que es volen assolir es pot començar a elaborar el sistema de gestió mediambiental.

A continuació es presenta el camí per desenvolupar un sistema de gestió mediambiental.

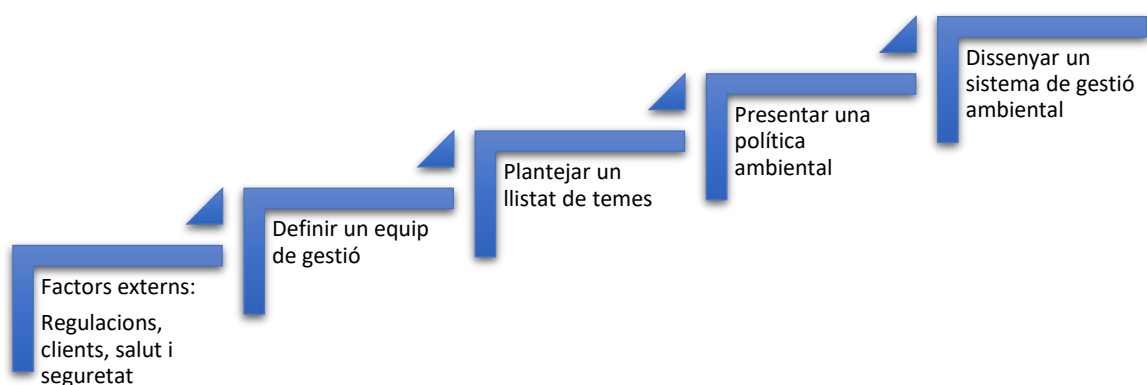


Figura 6.1. Gràfic representatiu de les fases per desenvolupar un sistema de gestió mediambiental.



[6] En la **Figura 6.1** es pot veure un gràfic on es representen les diferents fases que requereix el disseny d'un sistema de gestió ambiental. El procés comença a partir d'unes inquietuds externes que poden ser regulacions legislatives, exigències dels clients o una preocupació per la salut i la seguretat dels treballadors de la planta. Arrel d'aquestes qüestions l'empresa defineix un equip que s'encarregarà de la gestió. Un cop es té l'equip seleccionat, cal plantejar una llista amb els temes de caire mediambiental que l'empresa vol tractar. Amb aquestes fases superades, l'empresa ja té la capacitat de formular i presentar una política ambiental, des de la qual acabarà de desenvolupar, finalment, el sistema de gestió ambiental.

La implantació d'un SGMA aporta uns beneficis a l'empresa com podrien ser:

- **Estalvi econòmic.** Es pot aconseguir la reducció del consum de matèries primeres o un consum més òptim, reducció dels residus a tractar o fins i tot valorització dels residus.
- **Millora de la gestió.** Millor control o reducció de les sancions administratives per incompliment, reducció d'accidents ambientals o possibles planificacions d'inversions en marc ambiental.
- **Definició de responsabilitats.** Permet definir la responsabilitat de cada integrant de la plantilla.
- **Millora de la imatge d'empresa.** Genera més atracció de cara al públic i clients, augmentant la quota de mercat.

No existeix una explicació totalment clara del que és un sistema de gestió mediambiental, el que ha conduit a l'aparició de reglaments i normes que permeten certificar i validar els sistemes de gestió mediambientals (SGMA) segons uns criteris estandarditzats, com és el cas de la ISO 14000, les EMAS o en un pla secundari el Responsible Care.

### 6.2.1 ISO 14000

El terme ISO 14000 (*International Organization for Standardization*) es refereix un grup de normes internacionals, és a dir, no només hi ha una sinó que hi ha tota una llista de normes ISO 14000. En aquest cas, però, interessa centrar-se en les ISO 14001 i 14004, referides als SGMA. Aquest conjunt de normes constitueix un model uniforme per la realització d'un sistema de gestió mediambiental.

La norma ISO 14004 – Guia sobre els principis, sistemes i tècniques dels sistemes de gestió mediambientals, és un document guia que té com a finalitat ajudar a les empreses a implementar o millorar el seu sistema de gestió mediambiental. Aquesta norma enumera els següents principis bàsics d'un SGMA:

- Determinar les legislacions i normatives que afectin a l'empresa i els seus productes.
- Establir un compromís de la companyia i la seva plantilla amb la protecció del medi ambient.
- Donar el màxim de prioritat a la gestió ambiental.
- Assignar tasques i responsabilitats de manera clarificada.
- Revisar el SGMA periòdicament per tal de millorar-lo.

## 6. Medi Ambient

- Promoure la implantació d'un sistema de gestió ambiental a clients i proveïdors.
- Plantejar objectius mediambientals i complir-los.

Per altra banda, la norma ISO 14001 – Sistemes de gestió mediambiental: guies d'ús, és la norma utilitzada quan el que es vol es registrar o certificar el sistema de gestió mediambiental. Consta de tots els requisits actuals d'un sistema de gestió mediambiental, que són els que poden passar auditoria. No estableix uns requisits més enllà de compromís, compliment de la normativa i la legislació i millora continua.

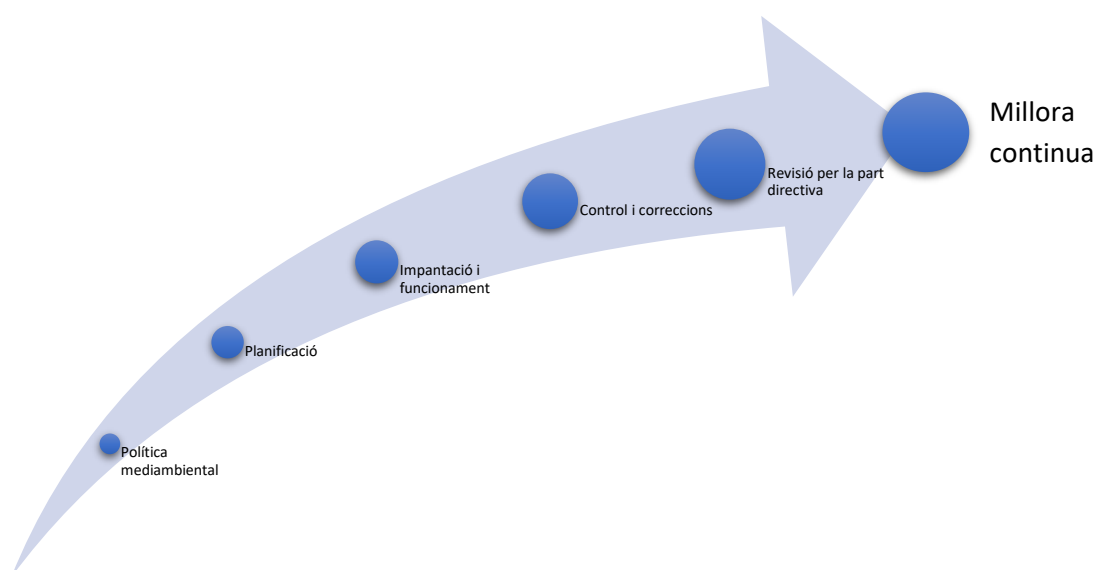


Figura 6.2. Model esquemàtic d'un sistema de gestió mediambiental segons la norma ISO 14000.

<sup>[7]</sup> Els requisits que hi figuren són merament els que calen per garantir que el sistema sigui eficaç, no obstant això, no menciona la metodologia per fer-ho, si no que d'aquesta manera estan estaran adaptats a cada organització.

En la **Figura 6.2** es mostra de manera esquemàtica un model de SGMA segons la norma ISO 14000.

Aquestes normes ISO no són d'obligat compliment però si que són recomanables, ja que generen una major credibilitat de l'empresa i aportaran els beneficis de la implementació d'un sistema de gestió ambiental. És per això que Glicat demanarà el certificat ISO 14001 per tal de confirmar una bona gestió mediambiental.

### 6.2.2. EMAS

[8] L'EMAS, *Eco-Management and Audit Scheme* o sistema comunitari d'ecogestió i auditoria mediambiental, consisteix en un esquema totalment voluntari de gestió i auditoria mediambientals promogut per la Unió Europea. Representa un símbol de gestió moderna, transparent i amb acció mediambiental.

[7] En un principi la primera proposta d'EMAS estava enfocada a aquelles empreses del sector industrial, però el nou reglament EMAS, (CE) 761/2001 del Parlament Europeu i del Consell, de 19 de març de 2001(CE) s'obre a totes les organitzacions que causin un efecte sobre el medi ambient, siguin o no del sector industrial i independentment de la mida per tal de que qualsevol organització pugui tenir els mitjans per la gestió d'aquests efectes i millorar la gestió ambiental.

[7][8] Per poder participar en aquest sistema, és totalment imprescindible que les empreses estableixin un sistema de gestió mediambiental, desenvolupin un programa d'acció mediambiental i d'avaluació d'aquest i un sistema de informació de cara al públic.

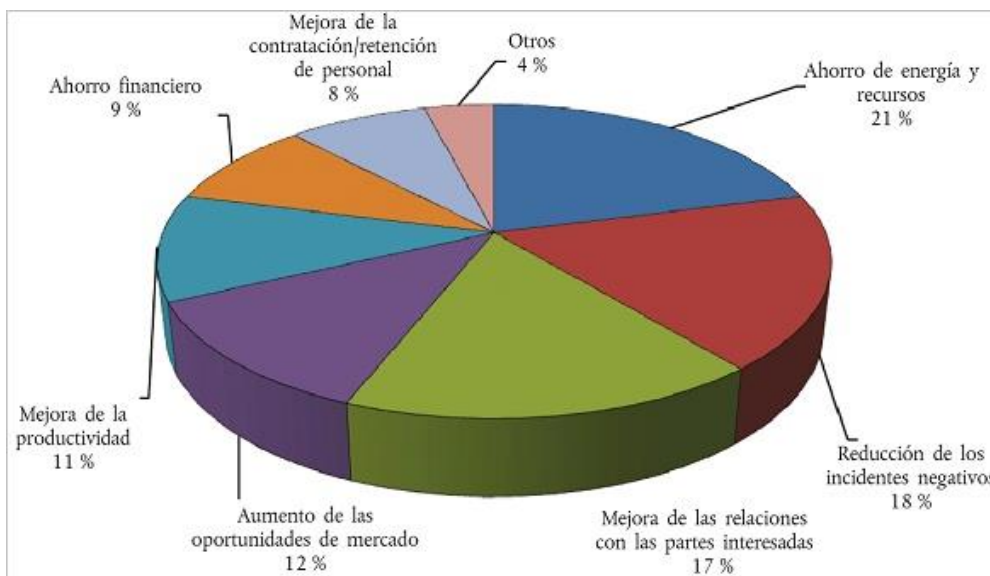


Figura 6. 3. Beneficis de l'aplicació d'un EMAS. Font: <http://mediambient.gencat.cat/>

[9] En la **Figura 6.3** es pot observar un gràfic de porcions on es representen en tant per cent diferents àmbits de beneficis amb l'aplicació d'un EMAS, segons un estudi fet el 2009 per la Comissió Europea. Els tres àmbits més beneficiats són l'estalvi energètic amb un 21%, en segon lloc la reducció dels incidents negatius (18%) i en tercer lloc la millora de les relacions amb les parts implicades (17%).

Tot i que l'EMAS tampoc és d'obligat compliment, sí que és més restrictiva que la norma ISO 14000. Tot i així, es pot veure que tan l'una com l'altra aporten els mateixos beneficis, si més no, molt similars.

L'empresa Glicat presentarà la sol·licitud per el reconeixement de l'EMAS per tal de tenir un millor comportament ambiental.

### 6.2.3. RESPONSIBLE CARE

<sup>[10]</sup> Responsible Care és una iniciativa global i voluntària del sector de manufactura química que promou una millora continua en àmbits ambientals, de salut i de seguretat de totes les activitats de l'empresa.

<sup>[11]</sup> La participació en el programa Responsible Care és totalment voluntària però és necessari una sèrie de requisits i principis per poder-hi formar part. El document s'estructura en 7 àrees d'actuació en l'àmbit econòmic, mediambiental i ètic, i recull una llista d'indicadors d'avaluació referenciats en els Objectius del Desenvolupament Sostenible plantejats per la ONU a l'agenda 2030.

Glicat té un gran interès en la protecció del medi ambient i pretén una millora de les seves activitats en l'àmbit mediambiental, salut i seguretat mitjançant la incorporació voluntària en aquest compromís adoptat per l'industria química.

## 6.3. RESIDUS INDUSTRIALS

L'article 3 del *Decret Legislatiu 1/2009, del 21 de juliol*, defineix els residus industrials com aquells productes, en estat sòlid, líquid o gasos, resultants d'un procés de fabricació, transformació, utilització, consum o neteja, els quals el posseïdor decideix rebutjar i no poden ser considerats residus urbans.

<sup>[12]</sup> Els residus industrials, per les seves característiques disposen d'una gestió específica, fonamentada en instruments legals. El model determina la documentació aplicable, de la qual es destaca la declaració anual de residus que els productors industrials han d'elaborar ja que es tracta d'una eina clau en la gestió i la planificació.

A la planta de Glicat, com a planta industrial que és, es generen residus industrials que es poden classificar en tres classes:

- Residus líquids
- Residus gasosos
- Residus sòlids

### 6.3.1. LEGISLACIÓ I NORMATIVA

Addicionalment a les obligacions, siguin legals o morals, a les que s'ha sotmès la planta fins ara, també és d'obligat compliment tota la legislació donada territorialment. És a dir, com el procés està situat a La Canonja, Tarragona, haurà de tenir en compte la normativa que li pertoca des d'Europa, des de l'estat i des de l'autonomia.

- *Europea:*
  - Directiva 91/271/CE del Consell, del 21 de maig de 1991, sobre el tractament d'aigües residuals urbanes.

## 6. Medi Ambient

- Directiva 2000/60/CE del Parlament Europeu i del Consell, del 23 d'octubre de 2000, per la que s'estableix una marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües.
  - Directiva 2004/107/ CE del Parlament Europeu i del Consell, de 15 de desembre de 2004, relativa a l'arsènic, el cadmi, el mercuri, el níquel i els hidrocarburs aromàtics policíclics de l'aire ambient.
  - Directiva 2008/50/CE del Parlament Europeu i el Consell, de 21 de maig de 2008, relativa a la qualitat de l'aire ambient i a una atmosfera més neta a Europa.
  - Directiva 2015/1480 de la Comissió, de 28 d'agost de 2015, per la qual es modifiquen annexos de les Directives 2004/107/ CE, en els quals s'estableixen les normes relatives als mètodes de referència, la validació de dades i la ubicació dels punts de mostreig per l'avaluació de l'aire.
  - Directiva 2001/81/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'octubre de 2001, sobre sostres d'emissió de determinats contaminants atmosfèrics.
  - Directiva (UE) 2018/850 del Parlament Europeu i del Consell, de 30 de maig de 2018, per la qual es modifica la Directiva 1999/31/CE relativa a l'abocament de residus.
  - Directiva (UE) 2018/852 del Parlament Europeu i del Consell, de 30 de maig de 2018, per la que es modifica la Directiva 94/62/CE relativa als envasos i residus d'envasos.
- *Estatut*
    - Reial Decret 484/1995, del 7 d'abril de 1995, sobre les mesures de regularització d'abocaments d'aigües residuals i control d'abocaments.
    - Reial Decret 11/1995, del 28 de desembre, pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament d'aigües residuals urbanes.
    - Llei 34/2007, del 15 de novembre de 2007, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera.
    - Reial Decret 1302/1986, de 28 de juny de 1986, sobre l'avaluació d'impacte mediambiental.
    - Reial Decret 815/2013, del 18 d'octubre de 2013, pel qual s'aprova el reglament d'emissions industrials i de desenvolupament de la llei 15/2012, d'1 de juliol, de prevenció i control integrat de la contaminació.
    - Llei 20/1986, del 14 de maig, bàsica de residus tòxics i perillosos.
    - Llei 22/2011, del 28 de juliol, de residus i sòls contaminats.
    - Llei 11/1997, del 24 d'abril, d'envasos i residus d'envasos
    - Reial Decret 17/2012, del 4 de maig, de mesures urgents en matèria de medi ambient.

## 6. Medi Ambient

- *Autonòmica*

- Llei 5/1991, del 4 de juny del 1991, sobre el desenvolupament legislatiu en matèria d'evacuació i tractament d'aigües residuals.
- Decret 328/1988, de l'11 d'octubre de 1988, pel que s'estableixen normes de protecció addicionals en matèria de procediment en relació amb diversos aquífers de Catalunya.
- Decret 398/1996, de 12 de desembre 1996, regulador del sistema de plans graduals de reducció d'emissions a l'atmosfera.
- Decret 323/1994, de 4 de novembre de 1994, pel que es regulen les instal·lacions d'incineració de residus i els límits de les seves emissions a l'atmosfera.
- Decret 152/2017, del 17 d'octubre de 2017, sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió dels residus a Catalunya.
- Decret 64/1982, del 9 de març de 1982, pel qual s'aprova la reglamentació parcial del tractament de deixalles i residus.
- Decret 69/2009, de 28 d'abril, pel qual s'estableixen el criteris i procediments d'admissió de residus en els dipòsits controlats.

### 6.3.2. EFLUENTS LÍQUIDS

<sup>[12]</sup> Els efluents són tots els residus en estat líquid provinents de l'acció humana. Poden ser residus perillosos com productes corrosius, reactius, tòxics, inflamables o amb risc biològic. També poden ser no perillosos, com aigües residuals urbanes, industrials o pluvials. Totes aquestes emissions poden succeir a la planta de Glicat i s'han de controlar per que puguin ser tractades i evitar la contaminació del medi.

#### 6.3.2.1. FONT D'EMISSIÓ

A Glicat es poden produir aigües residuals dels tres tipus mencionats anteriorment: urbanes, industrials o pluvials. Com indiquen els noms, les aigües residuals urbanes són de caràcter urbà, en elles majoritàriament hi haurà contaminació d'origen humà o animal. D'altra banda, les aigües residuals industrials provenen de l'activitat industrial en el procés de producció, amb la qual cosa estaran contaminades majoritàriament amb òxid d'etilè, oxigen, nitrogen, monoetilenglicol i glicols de cadena més llarga. D'altra banda, el procés genera un corrent residual amb els subproductes dietilenglicol i trietilenglicol que no tenen una bona sortida al mercat i, per tant, es decideix fer un tractament. Finalment es poden produir aigües residuals pluvials provinents de fenòmens meteorològics. El tractament per les aigües industrials no és el mateix que per les aigües urbanes ni les pluvials, donat que els contaminants difereixen entre ells.

## 6. Medi Ambient

Al laboratori es generen una sèrie de residus líquids perillosos que poden ser àcids, bases, compostos halogenats, dissolvents i altres residus químics tòxics que també cal contemplar.

A la **Taula 6.1** es poden veure les diferents emissions líquides de la planta i l'àrea emissora.

Taula 6.1. Recull dels diferents tipus d'aigües residuals de la planta i l'àrea des de la que s'emeten.

Tipus emissió	Àrea
AR Urbanes	Oficines, Vestuaris, Lavabos, Menjador
AR Pluvials	Tota la planta
AR Industrials	Àrees de producció, àrees d'emmagatzematge i laboratori
Residus líquids perillosos	Laboratori i àrees de producció

## 6.3.2.2. LÍMITS D'ABOCAMENT

En la **Taula 6.2** es mostren els límits d'abocament en el municipi de La Canonja, situació geogràfica on es troba la planta, mostrats al *Butlletí oficial de la província de Tarragona, núm. 122 del 28 de juny de 2016*.

Taula 6.2. Valors límits d'abocament d'aigües residuals.

Paràmetres	Valor Límit
T, °C	40
pH, uds	6-10
SSV, ppm	750
DBO <sub>5</sub> , ppm	750
DQO, ppm	1500
Olis/grixos, ppm	250
Clorurs, ppm	2500
Conductivitat, µS/cm	6000
Diòxid de sofre, ppm	15
Sulfats, ppm	1000
Sulfurs totals, ppm	1
Sulfurs dissolts, ppm	0,3
Fòsfor total, ppm	50
Nitrats, ppm	100
Amoni, ppm	60
TOC, ppm	90
Matèries inhibidores, Equitox	25
Color	Inapreciable a 1/30

## 6.3.2.3. TRACTAMENT DELS EFLUENTS LÍQUIDS. EDAR

Els residus líquids perillosos generats al laboratori es portaran a un gestor de residus extern a la planta, que s'encarregarà de la retirada i del tractament dels mateixos.

Les aigües residuals urbanes es porten directament a abocar al clavegueram, donat que per la seva composició es permet el seu abocament a la xarxa.

Les aigües pluvials es recullen a través d'un sistema de captació per poder donar-li un ús substituint l'aigua de xarxa. Es podria fer servir com a aigua de reg de les zones verdes, com a aigua de la bassa antiincendis o per neteja de les voreres. D'aquesta manera es redueix el consum d'aigua afectant de manera positiva a l'estalvi econòmic i a l'impacte mediambiental.

A diferència d'aquestes, les aigües residuals industrials generades en la planta no poden ser abocades al clavegueram i caldria analitzar cada corrent per separat. En aquesta planta s'utilitza una gran part de l'aigua que surt dels equips en forma gasosa per tornar-la a introduir al procés, però no tota, el que genera un corrent d'aigua residual (AR-501). En aquest cas, el corrent es compon només d'aigua, tot i que pot tenir traces de contaminació d'oxigen, nitrogen, òxid d'etilè o etilenglicol. En el cas de l'efluent residual de l'última columna de destil·lació sí que es compon només de DEG i TEG. En el **Capítol 10. diagrames i plànols** es pot veure el diagrama de procés on s'especifiquen les composicions de cada corrent.

Les aigües residuals de Glicat caldrà tractar-les per tal de reduir la DQO, la DBO<sub>5</sub> i el TOC donat que inicialment arriben amb uns valors de DQO de 37332 ppm d'O<sub>2</sub>, de DBO<sub>5</sub> 22646 ppm d'O<sub>2</sub> i 12444 ppm de TOC<sup>1</sup>, i segurament molts altres paràmetres que sense una analítica ara no es poden conèixer. És útil també conèixer la biodegradabilitat d'aquestes aigües amb el quocient DQO/DBO<sub>5</sub> que indica quina facilitat té l'aigua per degradar-se de manera biològica. En aquest cas, l'aigua té un valor de 1,64, el que indica que és fàcilment biodegradable. Es planteja l'opció d'instal·lar una estació depuradora d'aigües residuals o EDAR a la mateixa planta, d'aquesta manera es reduirien els costos de la gestió al no haver-la de portar a gestió de tercers.

Una EDAR es compon de 4 parts:

- **Pretractament.** En el pretractament s'eliminen els sòlids en suspensió, sorres, olis, greixos, tot mitjançant un pou de gruixuts, unes reixes de desbast i un desarenador.
- **Tractament primari.** Durant el tractament primari es sotmet l'aigua residual a un tractament fisicoquímics amb floculant i coagulants per tal d'eliminar partícules de mida més reduïda que haguessin quedat sense eliminar al pretractament com podrien ser metalls. El paràmetre del pH és molt important de tenir controlat, ja que el funcionament òptim és a un pH determinat, en funció del tipus de material que es vol eliminar. Després d'afegir floculant i coagulant, es dona pas a la decantació primària, procés en el qual es separen els flocs per decantació física.

---

<sup>1</sup> Els càlculs utilitzats es troben al manual de càlculs.



6. Medi Ambient

- **Tractament secundari.** El tractament secundari és un tractament biològic que s’encarrega d’eliminar la matèria orgànica biodegradable de l’aigua. L’aigua residual passa per un reactor biològic alimentat amb aigua residual i bacteries que eliminaran la matèria orgànica. Després de passar pel reactor es porten al decantador secundari que, d’igual forma que en el primari, separa la biomassa acumulada en forma de llots de l’aigua, que aniran a tractament extern.
- **Tractament terciari.** Per últim, es troba el tractament terciari. No acostuma a ser utilitzat, ja que és un tractament en el que s’utilitza clor per acabar de tractar possibles contaminants no biològics que no pugin ser abocats, o en el cas que l’aigua depurada hagi de tornar a ser apte pel consum humà. En la planta de Glicat no s’aplicarà tractament terciari ja que els contaminants de la planta són biodegradables.

En la **Figura 6.4** es mostra un esquema de la EDAR amb els elements i els fluxos típics.

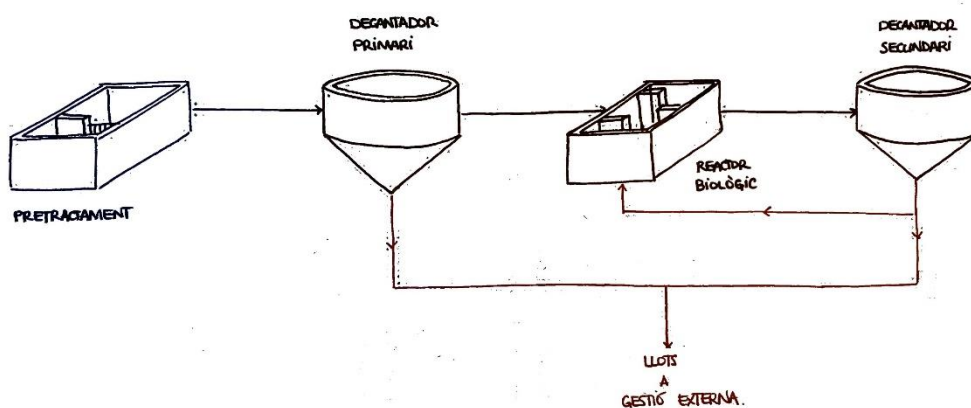


Figura 6.4. Esquema EDAR. Font: pròpia.

6.3.3. EFLUENTS GASOSOS

S’haurà de tractar tota presència de matèries, substàncies o formes d’energia a l’atmosfera que impliquin un risc en la seguretat i la salut de les persones, el medi ambient i qualsevol altre bé. En aquesta planta, una part de les emissions gasoses provenen dels equips del procés, a través de les vàlvules de sobrepressió instal·lades a tots els equips, fins i tot els d’emmagatzematge. És a dir, no es generen corrents de gas residual ja que es condensa i es reutilitza en el procés. Els equips de serveis que abasteixen el procés, que funcionen amb combustible fòssil, també generen emissions en forma de gas.

## 6. Medi Ambient

## 6.3.3.1. FONT D'EMISSIÓ

Les emissions procedents dels equips auxiliars de serveis són gasos provinents de la combustió dels combustibles fòssils utilitzats en el funcionament d'aquests equips: diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>), monòxid de carboni (CO) i òxid de nitrogen (NO<sub>x</sub>). Per altra banda, les emissions provinents dels equips del procés poden contenir restes d'òxid d'etilè, nitrogen, monoetilenglicol i d'altres glicols més llargs. Tant l'òxid d'etilè com el monoetilenglicol són VOC (compostos orgànics volàtils). Els VOC són nocius pel medi ambient i no poden ser expulsats directament a l'atmosfera, és per això que cal plantejar un sistema de tractament de gasos per la planta de Glicat.

La inertització dels equips durant la posada en marxa de la planta es farà amb nitrogen pur, no contaminant, però s'hauria de contemplar que pot arrossegar traces d'altres compostos, sobretot quan es posi en marxa després d'una parada de planta. Aquestes emissions també cal tenir-les en compte.

Al laboratori també es generen gasos degut a l'ús de les campanes extractores, ja que molts dels productes utilitzats en requereixen, pel que també representa una font d'emissió.

A la **Taula 6.3** es classifiquen les diferents emissions gasoses en funció de l'àrea a la qual s'emeten.

*Taula 6.3. Recull de les diferents emissions gasoses i les diferents àrees emissores.*

Tipus emissió	Àrea
Gasos de combustió	Serveis
Gasos de la producció	Àrees de producció
Gasos de vàlvules de sobrepressió	Àrees d'emmagatzematge
Gasos d'inertització	Àrees de producció i emmagatzematge
Gasos de laboratori	Laboratori

## 6.3.3.2. LÍMITS D'ABOCAMENT

<sup>[13]</sup> Actualment, el límit d'abocament de compostos COV a Catalunya és de 662 KTn/any i el d'òxids de nitrogen és de 847 KTn/any.

## 6.3.3.3. TRACTAMENT DELS RESIDUS GASOSOS

El tractament dels residus gasosos, igual que com succeeix amb l'aigua, dependrà de la font d'emissió del residu. En el cas dels gasos de combustió de les calderes, tot i que aquests es poden alliberar a l'atmosfera sense grans restriccions, cal mantenir un control i respectar els valors límits d'emissió. Les calderes actuals utilitzen tecnologies que redueixen en una gran quantitat l'emissió de gasos.

Respecte els gasos emesos durant el procés de fabricació i en els tancs d'emmagatzematge, que tenen contingut de COV, es planteja l'opció d'utilitzar un sistema d'oxidació tèrmica regenerativa o RTO, que

consisteix en unes torres verticals amb un llit de ceràmica a l'interior. Quan els COV passen a través del llit, aquests s'oxiden. És important mencionar que tot i que calen unes temperatures molts elevades, d'entre 800 i 900°C per realitzar l'oxidació d'aquests compostos, aquest sistema té una eficiència elevada gràcies a les tecnologies que incorpora.

Totes les fonts d'emissió cal que tinguin un llibre de registre que recullin les condicions d'operació i dades relatives al funcionament, emissions, incidències, controls i inspeccions.

#### 6.3.4. EFLUENTS SÒLIDS

<sup>[14]</sup> La majoria de residus sòlids generats en la planta de Glicol seran assimilables a residus sòlids urbans. Segons la *Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminants*, defineix residus urbans tots aquells residus generats en domicilis, comerços, oficines i serveis, que no estiguin qualificats de perillosos i que per la seva naturalesa es puguin assimilar als produïts en les activitats anteriors. També s'inclouen en aquest apartat residus d'aparells electrònics, roba, piles, acumuladors, mobiliari i estris, així com runes procedents d'obres de construcció i reparació.

Es podria fer una classificació molt general dels diferents tipus de residus sòlids:

- **Biodegradables.** Aquest tipus de residus es descomponen fàcilment de forma aeròbia o anaeròbia degut a l'acció dels microorganismes.
- **Reciclables o reutilitzables.** Es tracta de residus que no tenen una descomposició biològica i que per tant tenen una vida útil més llarga.
- **Inerts.** S'inclouen en aquest apartat els residus que no pateixen cap mena de modificació ni transformació ja sigui física, química o biològica. No reaccionen, tampoc es degraden biològicament. En general no suposen un perill de toxicitat ni de contaminació.
- **Banals.** Són aquells residus generats en les activitats diàries de les persones, poden ser papers, cartrons, envasos de plàstic, envasos de vidre i molts altres residus que genera l'esser humà en la seva quotidianitat.
- **Perillosos.** Es consideren perillosos tots aquells residus que derivin de productes químics tòxics, biològics o radioactius. Suposen un perill per les persones i éssers vius.

##### 6.3.4.1. FONT D'EMISSIÓ

A Glicat es generaran residus contaminats com envasos i material de laboratori que ha estat en contacte amb productes perillosos, els quals han de ser tractats per tal d'eliminar aquests contaminants abans de la disposició final.

Un procés que genera residus sòlids és el dut a terme a la depuradora, els llots formats amb tota la matèria orgànica degradada i que es sedimenten al fons del decantador secundari.

## 6. Medi Ambient

En el cas que es produeixi un vessament, s'utilitza paper o encenalls de fusta. Aquests materials utilitzats en la reparació d'un vessament pot ser que resultin contaminats amb residus perillosos i s'han de tractar abans de portar a la disposició final.

En la planta també hi ha oficis que generaran residus banals, derivats de l'activitat diària de la planta.

En la **Taula 6.4** es classifiquen els diferents tipus de residus sòlids que es generen a la planta i les diferents àrees on es produeix l'emissió d'aquest residu.

Taula 6.4. Recull dels diferents residus sòlids en les diferents àrees de la planta.

Tipus emissió	Àrea
Residu banals	Tota la planta
Residu perillós	Àrees de producció, emmagatzematge i laboratori
Llots	EDAR

## 6.3.4.2. LÍMITS D'ABOCAMENT

A la **Taula 6.5** es mostren els límits d'abocament en el cas dels abocadors de classe II per residus no perillosos. Si no compleix aquestes restriccions, el residu generat aniria a abocador de classe III per a residus perillosos.

Taula 6.5. Valors límits abocador Classe II (no perillosos) (1/2)

Components	L/S = 10 L/kg mg/kg de matèria seca
pH	≥ 6
As	2
Ba	100
Cd	1
Cr total	10
Cu	50
Hg	0,2
Mo	10
Ni	10
Pb	10
Sb	0,7

## 6. Medi Ambient

Taula 6.6 Valors límits abocador Classe II (no perillosos) (2/2)

Components	L/S = 10 L/kg mg/kg de matèria seca
Se	0,5
Zn	50
Cloruro	15.000
Fluoruro	150
Sulfato	20.000
TOC	800
STD	60.000

## 6.3.4.3. TRACTAMENT DELS RESIDUS SÒLIDS

A Glicat s'apostarà per fer un ús responsable del material fungible promovent el dogma de *reduir, reciclar i reutilitzar*, d'aquesta manera es podran evitar malbarataments i residus innecessaris. Tot i així, hi ha situacions en les que és inevitable generar el residu, per això la següent aposta de l'empresa es per una bona classificació i separació dels residus en els diferents contenidors:

- **Blau:** Residus no especials o banals de paper i cartró (ex: caixes de cartró, paper de diari, papers escrits,...)
- **Groc:** Envasos de plàstic o metàl·lics banals (ex: tetrabricks, llaunes de refresc, garrafes de plàstic,...)
- **Verd:** Ampolles de vidre no contaminades.
- **Marró:** Tot residu que sigui fracció orgànica (ex: peles de fruita, restes de menjar, marro de cafè,...)
- **Gris:** S'hi lliencen tota la resta de residus no classificat en els contenidors anteriors i que no sigui perillós ni tingui un punt de recollida selectiu.

## ❖ Residus amb un punt de recollida selectiu:

Piles i bateries; cables i material electrònic; tòner i cartutxos d'impressores; bombetes i fluorescents; ferralla.

La recollida dels residus sòlids banals la gestionarà l'empresa local competent en aquest àmbit.

Els llots de depuradora són un residu valoritzable, ja que pot tenir diferents usos abans de la seva disposició final, com per exemple us de fertilitzant en camps. Així doncs, Glicat vendrà aquests llots a empreses que es dediquin a la valorització d'aquest tipus de residu.

La resta de residus sòlids generats a planta seran perillosos: tots aquells residus que s'hagin contaminat, per exemple al laboratori, com poden ser ampolles on es guarden reactius, pipetes pasteuritzades, provetes de plàstic, garrafes on es guarden residus perillosos. Igual els efluents líquids perillosos, generats també, majoritàriament al laboratori, aquests residus els gestionarà una empresa externa especialitzada en aquestes tasques. A Glicat es classificaran i separaran per poder fer una disposició al proveïdor de manera satisfactòria.

## 6.4 ALTRES CONTAMINACIONS

### 6.4.1. CONTAMINACIÓ LUMÍNICA

Es defineix la contaminació lumínica com l'augment del fons de brillantor del cel nocturn a causa de la dispersió de la llum que genera la il·luminació artificial. Tota il·luminació artificial que generi uns efectes adversos en un medi receptor que no sigui l'objecte de la il·luminació es considera contaminació lumínica. La contaminació lumínica dificulta la visió del cel, que es considera bé immaterial i patrimoni protegit, i pot causar molèsties tant en les persones com en la fauna i la flora que hi habiten al voltant. Amb tot això, hi ha una normativa establerta en matèria de la contaminació lumínica que cal complir per reduir-la al màxim.

A més a més, un bon disseny de l'enllumenat permet un estalvi energètic, que en conseqüència esdevé en una disminució de les emissions gasoses a l'atmosfera. Un mal disseny o un ús inadequat de les instal·lacions lumíniques produeix la contaminació lumínica, que es pot prevenir amb les següents accions:

- Control i ajust de la quantitat de llum instal·lada per que no sigui més de la necessària.
- Dirigir la llum allà on calgui la il·luminació.
- Mantenir la llum apagada quan no és estrictament imprescindible per raons de seguretat.
- <sup>[15]</sup> Ús de làmpades d'alt rendiment i eficàcia lluminosa que s'adaptin a la visió humana i al desenvolupament de l'activitat.

A Catalunya hi ha establertes unes zones de protecció contra la contaminació lumínica. En el mapa s'inclouen quatre zones, tenint en compte la necessitat de gaudir d'una correcta il·luminació en les àrees habitades i, per altra banda, la protecció de la fauna i flora i la visió del cel. A partir d'aquest seccionament s'estableix el tipus i característiques de la il·luminació permesa en les diferents àrees.

A continuació es detallen les quatre zones diferents de menys a més restrictives:

## 6. Medi Ambient

- **Zones E4: Protecció menor.** Són aquelles zones que tenen una protecció menor de la contaminació lumínica. Es tracta de sòl urbà d'ús intensiu en hores nocturnes degut a l'alta mobilitat de les persones. Aquestes zones no poden estar a menys de dos quilòmetres de distància d'una zona E1.
- **Zones E3: Protecció moderada.** Aquestes zones gaudeixen d'una protecció moderada de la contaminació lumínica. En el planejament urbanístic estan catalogades com a sòl urbà o urbanitzable excepte les que són zona E1, E2, o E4. També s'hi desenvolupa una alta mobilitat de persones en horari nocturn.
- **Zones E2: Alta protecció.** Es tracta d'aquelles zones que es classifiquen com a sòl no urbanitzable, fora de les zones E1.
- **Zones E1: Màxima protecció.** <sup>[16]</sup> S'inclouen en aquest grup les àrees integrades en el Pla d'espais d'interès natural, com parcs naturals, platges i costes. També es classifiquen aquí les àrees que el departament de medi ambient aprova per una proposta dels ajuntaments.

En la **Figura 6.5** es mostra un mapa amb les diferents zones de protecció lumínica. En ell es pot veure que l'emplaçament geogràfic de la planta de Glicat està situat en una zona E3 de protecció moderada.

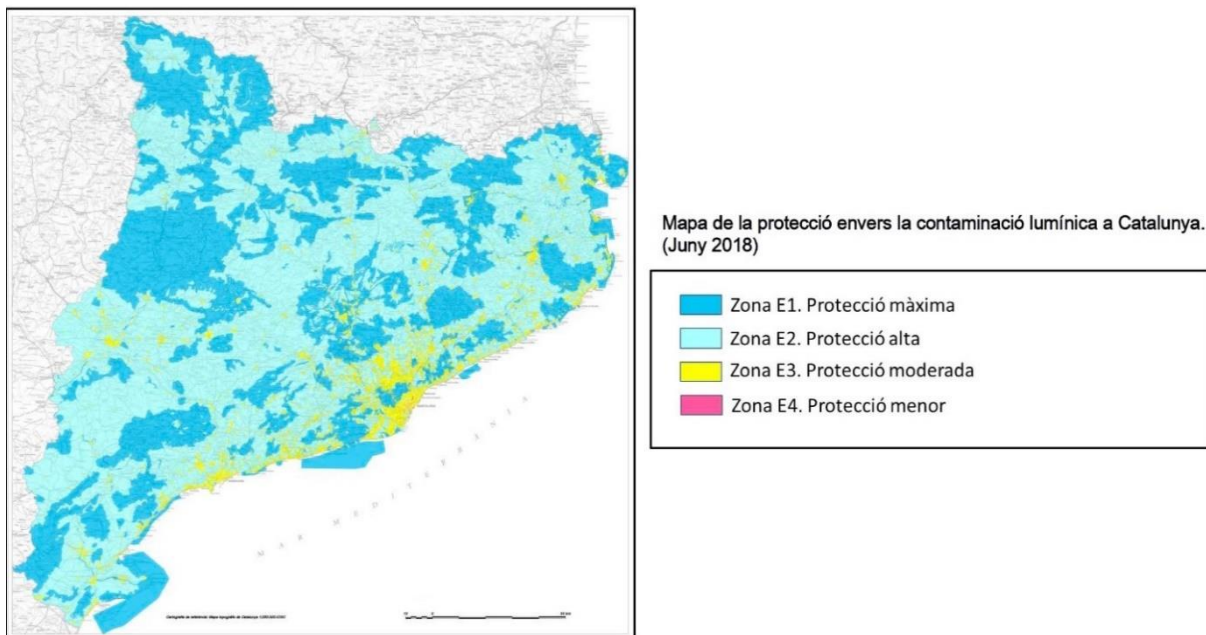


Figura 6.5. Mapa de les diferents zones de protecció lumínica. Font: <https://www.sostenible.cat/>

Els criteris que defineixen les característiques que ha de tenir una instal·lació d'il·luminació i que per tant s'han de conèixer són tres. En primer lloc, la vulnerabilitat de l'entorn a la contaminació lumínica. En segon lloc, cal preveure l'ús de la instal·lació i per últim, l'horari de funcionament de la instal·lació, que pot ser de dos tipus:

6. Medi Ambient

- **Nocturn.** De les 00:00h (hivern) o la 1:00h (estiu) fins la sortida del sol.
- **Vespre.** Des de la posta de sol fins el començament de l'horari nocturn.

[15] Seguint aquests criteris es dicten les característiques dels aparells i dels nivells de llum.

Llums

L'elecció del llum s'ha de fer pensant en que cal que la mínima llum possible s'emeti cap al cel i els entorns que no es pretén il·luminar. Cal que tingui un bon rendiment i que emeti un percentatge elevat de la llum que emet la làmpada.

[16] En la **Taula 6.7** s'exposen els valors límit del percentatge de flux d'hemisferi superior que poden emetre els llums instal·lats en la zona E3. El flux d'hemisferi superior és la proporció del flux lluminós que un llum emet per damunt del pla horitzontal que passa pel centre òptic d'aquest llum respecte al flux total que emet.

Taula 6.7. Valors límit de FHS (%) per la zona E3 de protecció lumínica.

<b>FHS (%)</b>	<b>Vespre</b>	10
	<b>Nit</b>	5

Làmpades

En el cas de les làmpades, cal utilitzar aquelles que tinguin un espectre visible per l'ull humà, majoritàriament grocs i, a més, cal que la seva emissió estigui limitada en l'espectre proper als blaus.

Segons el *Decret 190/2015, del 25 d'agost, de desplegament de la Llei 6/2001, del 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per la protecció del medi nocturn*, s'han de complir uns percentatges de radiacions electromagnètiques determinat que es poden justificar amb les equivalències amb les temperatures de color exposades en la **Taula 6.8**.

Taula 6.8. Valors límit de temperatura de color per les làmpades de la zona E3 de protecció lumínica.

<b>Làmpades</b>	<b>Vespre</b>	≤ 4200 K
	<b>Nit</b>	≤ 4.200 K

A la planta de Glicat es posaran llums que segueixin la normativa i no generin una gran dispersió lumínica. S'apostarà per la il·luminació LED, que a més a més té uns consums significativament menors que altres tipus de làmpades. S'il·luminaran només aquelles zones imprescindibles per seguretat i es configuraran les instal·lacions per a que el raig de llum enfoqui on cal.



#### 6.4.2. CONTAMINACIÓ ACÚSTICA

És considerat contaminació acústica el soroll, entès com a sons molestos que percepció l'oïda, ja que deteriora la qualitat ambiental del territori i té un efecte negatiu sobre la salut de les persones. Segons la durada, el tipus i el lloc, els sons poden ser molestos i incòmodes i inclús poden perjudicar el benestar fisiològic o psicològic dels ésser vius. És llavors quan s'anomena soroll i es pot considerar contaminació.

Les principals fonts de soroll són el trànsit, les comunitats de veïns i les activitats industrials, sent aquesta última una de les més importants.

Com en el cas de la contaminació lumínica, per la contaminació acústica també existeixen delimitades unes zones de protecció acústica que el *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 en defineix sis:

- a) Zona de sensibilitat acústica alta (A)
- b) Zona de sensibilitat acústica moderada (B)
- c) Zona de sensibilitat acústica baixa (C)
- d) Zones de soroll
- e) Zones d'especial Protecció de la qualitat acústica (ZEPQA)
- f) Zones acústiques de règim especial (ZARE)

<sup>[17]</sup> La planta de Glicat està classificada dins de la zona de sensibilitat acústica baixa (C) degut a la ubicació en que es troba que concretament és "(C2) predomini del sòl d'us industrial". En aquesta zona els límits d'immissió son els que es mostren en la **Taula 6.9**.

Taula 6.9. Valors límit d'immissió en dB(A) per la zona C2.

L <sub>d</sub> (diürn; 7h-21h)	L <sub>e</sub> (vespre; 21h-23h)	L <sub>n</sub> (nocturn; 23h-7h)
70	70	60

Per tal d'evitar al màxim la contaminació acústica, les parets dels edificis de la planta incorporaran un aïllament acústic. A més, la construcció ha estat dissenyada perquè la gran majoria dels equips susceptibles de ser sorollosos estiguin envoltats per almenys tres parets.

### 6.4.3. CONTAMINACIÓ ODORÍFERA

Actualment, les dades indiquen que un 30 % de les denúncies i queixes formalitzades a les diferents administracions territorials tenen a veure amb la contaminació odorífera. Aquestes noves demandes queden reflectides en els textos del Síndic de Greuges i el Govern de la Generalitat. Tot i que és una tendència actual, en la *Llei 22/1983, de 21 de novembre, de protecció de l'ambient atmosfèric* ja s'inclouïa com a contaminant.

La font de l'olor pot tenir molts punts d'origen, amb la qual cosa la forma de tractar-la serà diferent en cada cas. Cal tenir en compte la que manera més eficaç per reduir aquestes emissions és evitant allò que les genera. Té un preu més econòmic canviar la font d'origen que no pas plantejar un possible tractament. És necessari una bona gestió de la instal·lació i un seguit de bones pràctiques per intentar minimitzar les emissions odoroses:

- Conduir les emissions de gasos odorífers a tractaments de reducció de les emissions.
- Traçar un bon pla de bones pràctiques per evitar les emissions de gas derivades de la manipulació de productes com obertura de recipients, transvasament, etc.
- <sup>[18]</sup> Procurar fer les emissions de producte odorífer en dies amb unes condicions climàtiques més favorables per la dispersió de les olors.

## 6.5 AVALUACIÓ DE L'IMPACTE AMBIENTAL

L'informe d'avaluació de l'impacte ambiental es un element bàsic del SGMA i és necessari per la sol·licitud de l'autorització mediambiental requerida per la legislació.

La Matriu de Leopold és un mètode qualitatiu de l'impacte ambiental provocat per una activitat. S'utilitza, per norma general, per identificar la magnitud de l'impacte ambiental d'un projecte.

<sup>[19]</sup> El sistema consisteix en una taula-matriu d'informació on s'exposen en les columnes les diferents activitats que tenen lloc a la planta i en les files s'exposen diferents factors mediambientals. Cada cel·la tindrà un número que representarà l'impacte generat, positiu o negatiu, per cada activitat en cada un dels factors ambientals. D'aquesta manera es pot tenir una idea, més o menys significativa de l'impacte que genera l'ofici realitzat a la planta.

En la matriu apareixen, a la part superior, totes aquelles activitats que cal avaluar. A la columna de l'esquerra apareixen els factors ambientals que poden ser afectats per les activitats de la planta. A cada encreuament cal anotar el valor de l'impacte i el valor de la importància que té aquest impacte. El valor de l'impacte pot tenir valoracions positives o negatives en funció de si és bo o perjudicial i, en canvi, el valor de la importància de l'impacte sempre és positiu. El valor de cada casella serà el resultat del producte entre aquest dos valors.

<sup>[20]</sup> Com tot, té una sèrie d'avantatges i desavantatges. Per exemple, és una tecnologia ràpida i de baix cost, amb la qual cosa resulta molt pràctica per una primera estimació de l'impacte ambiental. Per contra, el criteri de selecció és molt relatiu i subjectiu.

En la **Figura 6.6** s'exposa una matriu de Leopold com a exemple, sense cap acció ni cap factor determinat, amb l'objectiu de visualitzar el seu format i concepte.

ACCIÓ \ FACTOR AMBIENTAL	ACCIÓ 1	ACCIÓ 2	ACCIÓ 3	ACCIÓ 4
FACTOR 1		+3		-5
FACTOR 2	-7		-1	
FACTOR 3	+4	+2		-9
FACTOR 4			+5	

Figura 6.6. Exemple de matriu de Leopold. Font: pròpia.

Millors tècniques disponibles

<sup>[21]</sup> Les millors tècniques disponibles són la fase que està més avançada i que, a més, és també la més eficaç en el desenvolupament d'una activitat. D'aquesta manera es respecten els valors límits d'emissió i altres condicions evitant, o en els casos que no es tingui la capacitat, reduint les emissions i l'impacte al medi ambient.

Es pot dir que les millors tècniques disponibles són la manera més respectuosa amb el medi ambient per realitzar una activitat, tenint també en compte l'aspecte econòmic.

En l'àmbit europeu existeixen els BREF (*Best available techniques REFerence document*) que són uns documents que engloben les millors tècniques disponibles (MTD) a nivell d'Europa.

Aquests documents són útils per agafar una referència a l'hora de preparar la sol·licitud d'autorització ambiental.

## 6.6 REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- [1] Impacte ambiental. <https://www.enciclopedia.cat/ec-gec-0251061.xml> Última consulta: 18/01/2021
- [2] *Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control de les activitats.*
- [3] Política ambiental. [https://www.ecologiaverde.com/politica-ambiental-que-es-y-ejemplos-42.html#anchor\\_4](https://www.ecologiaverde.com/politica-ambiental-que-es-y-ejemplos-42.html#anchor_4) Última consulta: 25/01/2021
- [4] Política ambiental. <https://www.nueva-iso-14001.com/2014/12/iso-14001-politica-ambiental/> Última consulta: 23/01/2021
- [5] Sistemes de gestió mediambiental:  
[http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/consolidado/publicacionesdigitales/CA-73-8\\_MANUAL\\_DE\\_GESTION\\_MEDIOAMBIENTAL\\_ESTUDIO\\_MEDIOAMBIENTAL\\_DE\\_%20LOS\\_%20PUERTOS\\_%20DE\\_LA\\_COMUNIDAD\\_AUT/CA-73-8/6\\_SISTEMAS\\_DE\\_GESTION\\_MEDIOAMBIENTAL.PDF](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/consolidado/publicacionesdigitales/CA-73-8_MANUAL_DE_GESTION_MEDIOAMBIENTAL_ESTUDIO_MEDIOAMBIENTAL_DE_%20LOS_%20PUERTOS_%20DE_LA_COMUNIDAD_AUT/CA-73-8/6_SISTEMAS_DE_GESTION_MEDIOAMBIENTAL.PDF)  
Última consulta: 27/01/2021
- [6] Sistemes de gestió mediambiental i normes ISO 14000 Richard B. Clements (1997). Guía Completa de las Normas ISO 14000. Barcelona: Ediciones Gestión 2000 S.A.
- [7] Normes ISO 14000 i EMAS: <https://www.uv.es/dmoreno/ISO14000.pdf> Última consulta: 27/01/2021
- [8] EMAS:  
[https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=4774&IDTIPO=100&RASTRO=c857\\$m4696](https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=4774&IDTIPO=100&RASTRO=c857$m4696) Última consulta: 27/01/2021
- [9] EMAS:  
[http://mediambient.gencat.cat/ca/05\\_ambits\\_dactuacio/empresa\\_i\\_produccio\\_sostenible/sistemes\\_de\\_gestio/sistemes\\_de\\_gestio\\_ambiental\\_iso\\_14001\\_i\\_emas/emas/que\\_es\\_lemas/index.html](http://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/empresa_i_produccio_sostenible/sistemes_de_gestio/sistemes_de_gestio_ambiental_iso_14001_i_emas/emas/que_es_lemas/index.html)  
Última consulta: 27/01/2021

- [10] Responsible Care: <https://responsiblecare.americanchemistry.com/> Última consulta: 27/01/2021
- [11] Responsible Care: <https://www.feique.org/programa-responsible-care/>. Última consulta: 27/01/2021
- [12] Residus industrials:  
[http://residus.gencat.cat/ca/ambits\\_dactuacio/tipus\\_de\\_residu/residus\\_industrials/](http://residus.gencat.cat/ca/ambits_dactuacio/tipus_de_residu/residus_industrials/) Última consulta: 29/01/2020
- [13] *Directiva 2001/81/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'octubre de 2001, sobre sostres d'emissió de determinats contaminants atmosfèrics*
- [14] *Llei 22/2011, de 28 de juliol, de residus i sòls contaminants*
- [15] Contaminació lumínica:  
[http://mediambient.gencat.cat/ca/05\\_ambits\\_dactuacio/atmosfera/contaminacio\\_acustica/](http://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/atmosfera/contaminacio_acustica/) Última consulta: 31/01/2020
- [16] Definició flux hemisferi superior: <https://www.termcat.cat/ca/diccionaris-en-linia/218/ca/F?page=8>. Última consulta: 31/01/2020
- [17] *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*
- [18] Contaminació acústica:  
[http://mediambient.gencat.cat/ca/05\\_ambits\\_dactuacio/atmosfera/contaminacio\\_odorifera/prevenicio\\_i\\_regulacio/mesures\\_correctores\\_i\\_preventives/](http://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/atmosfera/contaminacio_odorifera/prevenicio_i_regulacio/mesures_correctores_i_preventives/) Última consulta: 02/02/21
- [19] Matriu de Leopold: <https://www.lifeder.com/matriz-de-leopold/> Última consulta: 03/02/21

**[21]** *Directiva 2010/75/EU del Parlament Europeu i del Consell de 24 de novembre de 2010 sobre les emissions industrials (prevenció i control integrats de la contaminació)*