

# **Aplicació de les millors tècniques disponibles en l'elaboració del vi i cava**

**Aplicació** de les millors tècniques disponibles en l'elaboració del vi i cava. –  
(Documents de referència sobre les millors tècniques disponibles aplicables a  
la indústria ; 12)

Referències bibliogràfiques

ISBN 9788439387749

I. Mínguez Sanz, Santiago, dir. II. Sarrias Galcerán, María José, dir. III.

Viñas, Joana, ed. IV. Avellaneda Bargués, Albert, ed. V. Catalunya.

Generalitat VI. Col·lecció: Documents de referència sobre les millors  
tècniques disponibles aplicables a la indústria ; 12

1. Vinicultura – Catalunya 2. Vinicultura – Aspectes ambientals –  
Catalunya

663.2:504(467.1)

**Aplicació de les millors tècniques disponibles en l'elaboració del vi i cava**

© Generalitat de Catalunya

**Departament de Territori i Sostenibilitat**

<http://www.20.gencat.cat/portal/site/ptop>

Colecció: Documents de referència sobre les millors tècniques  
disponibles aplicables a la indústria. Número 12

Primera edició: setembre 2011

Tiratge: 500 exemplars

Impressió: Impresión Offset Derra

D. L.: B-34694-2011

ISBN: 978-84-393-8774-9

Aquesta publicació ha estat feta amb paper reciclat de 90 g  
i les cobertes amb cartolina reciclada de 250 g

Aquesta publicació s'ha fet seguint les recomanacions  
de la *Guia interactiva de publicacions ambientals correctes*

**Direcció:**

Santiago Minguez<sup>1</sup>  
Maria José Sarrias<sup>2</sup>

**Coordinadors:**

Joana Viñas<sup>1</sup>  
Albert Avellaneda<sup>2</sup>

**Equip de redacció:**

Joana Viñas<sup>1</sup>  
Santiago Minguez<sup>1</sup>  
Anna Gomis<sup>1</sup>  
Enric Bartra<sup>1</sup>  
Mariona Gibert<sup>2</sup>  
Albert Avellaneda<sup>2</sup>

**Revisat per:**

Carme Domingo<sup>1</sup>  
Lluís Giralt<sup>1</sup>  
Margarita Vilavella<sup>1</sup>  
Xoan Elorduy<sup>1</sup>  
Carme Masqué<sup>1</sup>  
Lídia Malivern<sup>1</sup>  
Carles Lopez<sup>2</sup>  
Jordi Puig<sup>2</sup>  
Josefina Capdevila<sup>3</sup>  
Buenaventura Guamis<sup>3</sup>  
Ricard Subirats<sup>4</sup>  
Rosa Maria Sánchez<sup>5</sup>  
Anna Puig<sup>6</sup>  
Eduard Mas (CODORNIU, S.A.)  
Jaume Gramona (GRAMONA, S.A.)  
Jordi Botta (CODORNIU, S.A.)  
Josep Bujan (FREIXENET, S.A.)  
Miquel Cantó (Vinicola de Sarra, SCCL)  
Mireia Torres (MIGUEL TORRES, S.A.)  
Pedro Muñoz (ROGER GOULART, S.A.)  
Toni Cantos (JUVE & CAMPS, S.A.)

**Han participat:**

<sup>1</sup> Institut Català de la Vinya i el Vi (INCAVI)  
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya

<sup>2</sup> Direcció General de Qualitat Ambiental  
Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya

<sup>3</sup> Centre Especial de Recerca Planta de Tecnologia d'Aliments (CeRPTA)  
Universitat Autònoma de Barcelona

<sup>4</sup> Agència de Residus de Catalunya  
Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya

<sup>5</sup> Agència Catalana de l'Aigua  
Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya

<sup>6</sup> Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries  
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya



# SUMARI

<b>1. Introducció</b> .....	7
<b>2. Sector vitivinícola a Catalunya</b> .....	11
<b>2.1</b> Descripció del procés .....	11
<b>2.2</b> Esquemes .....	12
<b>2.3</b> Operacions prèvies en viticultura .....	15
<b>2.3.1</b> Verema .....	15
<b>2.3.2</b> Transport del raïm .....	17
<b>2.4</b> Elaboració del vi blanc .....	17
<b>2.4.1</b> Recepció del raïm .....	17
<b>2.4.2</b> Tremuges de recepció .....	18
<b>2.4.3</b> Derrapament i aixafada .....	18
<b>2.4.4</b> Premses .....	19
<b>2.4.5</b> Clarificació del most .....	21
<b>2.4.6</b> Fermentació alcohòlica .....	22
<b>2.4.7</b> Traspals i clarificació .....	23
<b>2.4.8</b> Instal·lacions de filtració .....	25
<b>2.4.9</b> Estabilització tartàrica .....	26
<b>2.4.10</b> Embotellatge .....	27
<b>2.4.11</b> Expedició .....	28
<b>2.5</b> Elaboració de vi rosat / negre .....	28
<b>2.5.1</b> Maceració i fermentació .....	28
<b>2.5.2</b> Premses .....	29
<b>2.5.3</b> Instal·lacions de fermentació .....	29
<b>2.5.4</b> Fermentació malolàctica .....	29
<b>2.5.5</b> Criança .....	29
<b>2.6</b> Operacions específiques per a l'elaboració de vins escumosos de fermentació en ampolla (cava) .....	31
<b>2.6.1</b> Cupatge de vins base .....	31
<b>2.6.2</b> Tiratge .....	31
<b>2.6.3</b> Segona fermentació i criaça .....	32
<b>2.6.4</b> Clarificació .....	32
<b>2.6.5</b> Degollament .....	32
<b>2.6.6</b> Reomplerta .....	33
<b>2.6.7</b> Tapat, etiquetatge i expedició .....	33
<b>2.7</b> Equips auxiliars .....	34
<b>2.7.1</b> Calderes .....	34
<b>2.7.2</b> Instal·lacions de fred .....	34
<b>2.7.3</b> Planta de depuració d'aigües residuals .....	34
<b>2.8</b> Neteja i desinfecció .....	36

<b>3. Aspectes ambientals</b> .....	43
<b>3.1</b> Consum de matèries primeres i auxiliars .....	43
<b>3.2</b> Consum d'energia .....	45
<b>3.2.1</b> Energia elèctrica .....	47
<b>3.2.2</b> Calderes i combustibles .....	48
<b>3.3</b> Consum d'aigua i generació d'aigües residuals .....	49
<b>3.3.1</b> Consum d'aigua .....	49
<b>3.3.2</b> Generació d'aigües residuals .....	50
<b>3.4</b> Generació de residus .....	54
<b>3.5</b> Emissions a l'atmosfera .....	57
<b>3.5.1</b> Emissions de gasos .....	57
<b>3.5.2</b> Emissions d'olors .....	58
<b>3.5.3</b> Generació de soroll .....	59
<b>3.5.4</b> Contaminació lluminosa .....	59
<b>4. Millors tècniques disponibles (MTD)</b> .....	63
<b>4.1</b> Aspectes generals .....	65
<b>4.2</b> Índex de millores ambientals basades en les MTD del sector .....	66
<b>4.3</b> Aspectes ambientals i MTD associades a les etapes .....	69
<b>4.4</b> Fitxes de millores ambientals basades en les MTD per a les diferents etapes del procés .....	86
<b>4.5</b> Fitxes de millores ambientals basades en les MTD per a la gestió energètica .....	121
<b>4.6</b> Fitxes de millores ambientals basades en les MTD per a l'ús de compressors i aparells de refrigeració .....	127
<b>4.7</b> Fitxes de millores ambientals basades en les MTD per a la neteja i desinfecció d'equips i instal·lacions .....	129
<b>4.8</b> Millores ambientals basades en les MTD per a la gestió i el tractament de l'aigua .....	136
<b>4.8.1</b> Tractament de les aigües residuals .....	139
<b>4.9</b> Millores ambientals basades en les MTD per a la gestió i el tractament de residus .....	142
<b>4.10</b> Millores ambientals basades en les MTD per a la gestió de les emissions a l'atmosfera .....	147
<b>4.11</b> Ecoconcepció dels edificis vitivinícoles .....	154
<b>4.12</b> Formació i comunicació .....	156
<b>5. Consideracions en l'àmbit de Catalunya</b> .....	159
<b>5.1</b> Emissions a l'aigua .....	159
<b>5.2</b> Generació de residus .....	162
<b>5.3</b> Emissions a l'atmosfera .....	164

**Cal realitzar un plantejament integrat  
de la prevenció i control  
de les emissions a l'atmosfera,  
l'aigua i el sòl, de la gestió de residus,  
de l'eficiència energètica  
i de la prevenció d'accidents.**







## 1. INTRODUCCIÓ

La Directiva 2010/75/CE, sobre les emissions industrials (Directiva DEI), té per objectiu assolir una prevenció i un control integrats de la contaminació procedent de les activitats amb major impacte ambiental. Un dels principis de la Directiva és que les instal·lacions operin de tal manera que es prenguin totes les mesures preventives adequades contra la contaminació, especialment mitjançant l'aplicació de les millors tècniques disponibles (MTD). Aquesta directiva deroga el gener de 2014 la Directiva 2008/1/CE relativa a la prevenció i control integrats de la contaminació (Directiva IPPC).

El sistema d'intervenció administrativa de les activitats amb incidència ambiental a Catalunya està regulat per la Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats (DOGC núm. 5524 - 11/12/2009), que va derogar a partir de l'agost de 2010 les disposicions de la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'Administració ambiental. Aquesta legislació regula l'elaboració i concessió dels permisos ambientals integrats segons la Directiva IPPC i estableix que cal tenir en compte les MTD en l'elaboració d'aquests permisos. Per promoure aquests objectius, des del abans Departament de Medi i Habitatge es van anar publicant des de l'any 2001 guies per a l'adaptació i l'adequació a la realitat catalana de les MTD que són el resultat del treball i la participació activa dels tècnics dels sectors implicats, dels tècnics de les diferents unitats del DMAH i d'altres departaments de la Generalitat i universitats catalanes, quan s'ha escaigut.

El Govern espanyol va transposar la Directiva IPPC a través de la Llei 16/2002, de l'1 de juliol, de prevenció i control integrat de la contaminació. Aquesta llei bàsica estableix, entre altres coses, que s'elaboraran guies sectorials sobre les MTD i la seva aplicació en la determinació dels valors límit. Així, de manera gradual també s'han anat publicant guies de millors tècniques disponibles a Espanya per a diversos dels sectors industrials amb rellevància a l'Estat, als quals els són aplicables els diversos documents de referència publicats per la Comissió Europea relatius a les MTD (documents BREF).

D'altra banda, a l'agost del 2006, la Comissió Europea adopta el document de referència sobre les Millors Tècniques Disponibles (BREF) en les indústries de l'alimentació, beguda i llet (DOUE sèrie C número 257 de 25.10.2006). En aquest document es descriuen els resultats principals, se sintetitzen les conclusions més importants sobre les millors tècniques disponibles d'aquest sector i es donen els corresponents nivells de consum i emissions.

Paral·lelament, diversos organismes i institucions com l'Organització Internacional de la Vinya i el Vi (OIV) i la Federació Internacional de Vins i Licors (FIVS) han elaborat guies i recomanacions orientades a un menor impacte ambiental del sector vitivinícola i una producció més neta.

El primer objectiu d'aquesta publicació és disposar d'un document de síntesi que permeti a les parts interessades (empreses del sector, enginyeries, consultories...) una

comprensió més àgil de les recomanacions per aplicar les MTD del document BREF esmentat. Un segon objectiu és desenvolupar més àmpliament les tècniques que es poden aplicar al sector vitivinícola, ja que aquest subsector està poc desenvolupat en el document BREF. Finalment també es pretén que serveixi de suport en les tasques que tenen encomanades les diferents unitats del Departament de Territori i Sostenibilitat en l'elaboració de les autoritzacions ambientals integrades de les activitats afectades per la Llei 20/2009.

Globalment, aquest document és el primer pas d'una nova forma de millora del medi ambient emmarcat dins de l'estratègia general del desenvolupament sostenible, ja que la necessària actualització dels continguts de la Guia en funció dels avenços tècnics i tecnològics, garanteix el treball en comú entre l'Administració i la indústria mateixa, per a la revisió continua del document, d'acord amb els nous reptes mediambientals.

El vi és una beguda obtinguda del raïm mitjançant la fermentació alcohòlica del most. La fermentació es produeix per l'acció metabòlica del llevat que transforma els sucres del fruit en alcohol etílic i diòxid de carboni. El sucre i els àcids que posseeix el raïm, fa que siguin suficients per al desenvolupament de la fermentació.







## 2. SECTOR VITIVINÍCOLA A CATALUNYA

El vi i el cava representen el tercer sector més important de la indústria agroalimentària catalana, amb unes vendes netes de més de 1.100 milions d'euros anuals.

Pel que fa al comerç exterior Catalunya ven fonamentalment a països de la resta d'Europa. Alemanya és el país on es destinen la major part de les exportacions vinícoles catalanes, seguit del Regne Unit i els Estats Units. Les exportacions superen els 451,7 milions d'euros (mitjana 2002-2008), i continua amb la tendència creixent.

El sector del vi a Catalunya té una estructura molt sòlida i competitiva, amb més de 17.000 viticultors, més de 500 cellers embotelladors, i per als quals treballen més de 22.000 persones, sigui a la vinya, als cellers o al sector serveis.

La producció del vi a Catalunya se centra en la producció de vi de qualitat (VQPRD) i/o cava, i la producció de vi de taula i d'altres és de caràcter més marginal.

Catalunya aporta el factor diferenciador de tenir dotze denominacions d'origen, per la qual cosa els vins catalans gaudeixen d'una rica diversitat.

La superfície de vinya registrada en les denominacions d'origen catalanes representa el 94% de la superfície total en producció a Catalunya i és de 54.921 hectàrees (2008-2009).

Hi ha 58 varietats declarades en el Registre Vitivinícola de Catalunya (2010), de les quals 9 es poden considerar representatives, ja que sumen el 86% sobre la superfície total.

Les varietats més significatives són macabeu, parellada i xarel·lo, totes aquestes varietats blanques.

La producció total de vi qualificat a Catalunya és de més de 3 milions d'hectolitres.

La DO Penedès i la DO Catalunya comercialitzen la major part del vi tranquil català en el mercat espanyol i la DO Cava representa un 50,8% del total de vi tranquil i especial català comercialitzat. Destaquen com a productors de vi negre la DO Priorat i Montsant.

En el mercat exterior la DO Cava representa un 70,5% del total de vi i cava comercialitzat al mercat exterior i la DO Catalunya és la que té una major quota d'exportació entre les DO Catalanes.

### 2.1 DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS

El vi és una beguda obtinguda del raïm mitjançant la fermentació alcohòlica del most. La fermentació es produeix per l'acció metabòlica del llevat que transforma els sucres del fruit en alcohol etílic i gas diòxid de carboni. El sucre i els àcids que posseeix el raïm, la fruita de la vinya (*Vitis vinifera*), fa que siguin suficients per al desenvolupament de la fermentació.

De manera general podem classificar el vi en funció de la seva elaboració i la síntesi del procés apareix en els diagrames següents:

## 2.2 ESQUEMES

Diagrama de l'elaboració d'un vi blanc

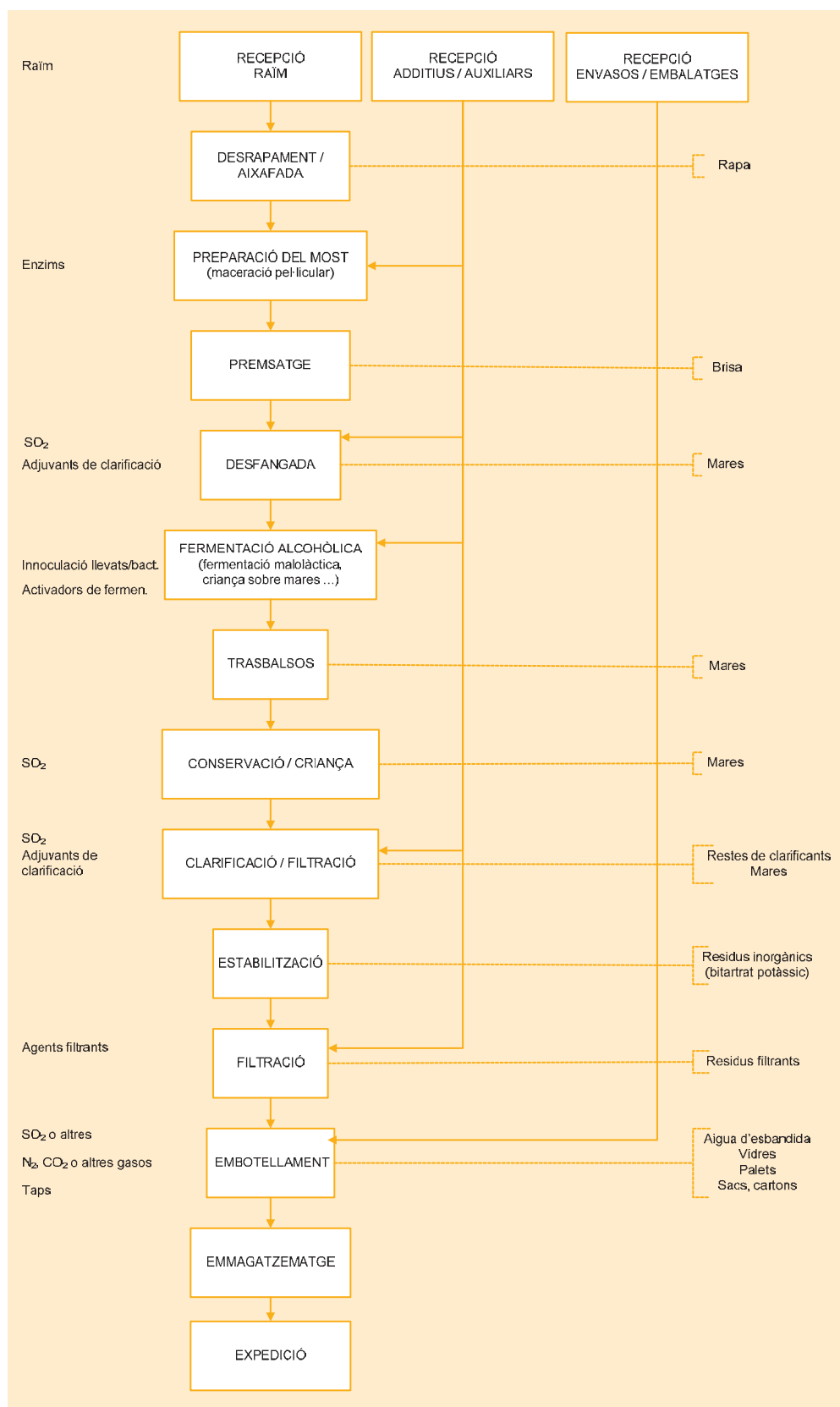


Diagrama de flux de l'elaboració d'un vi negre

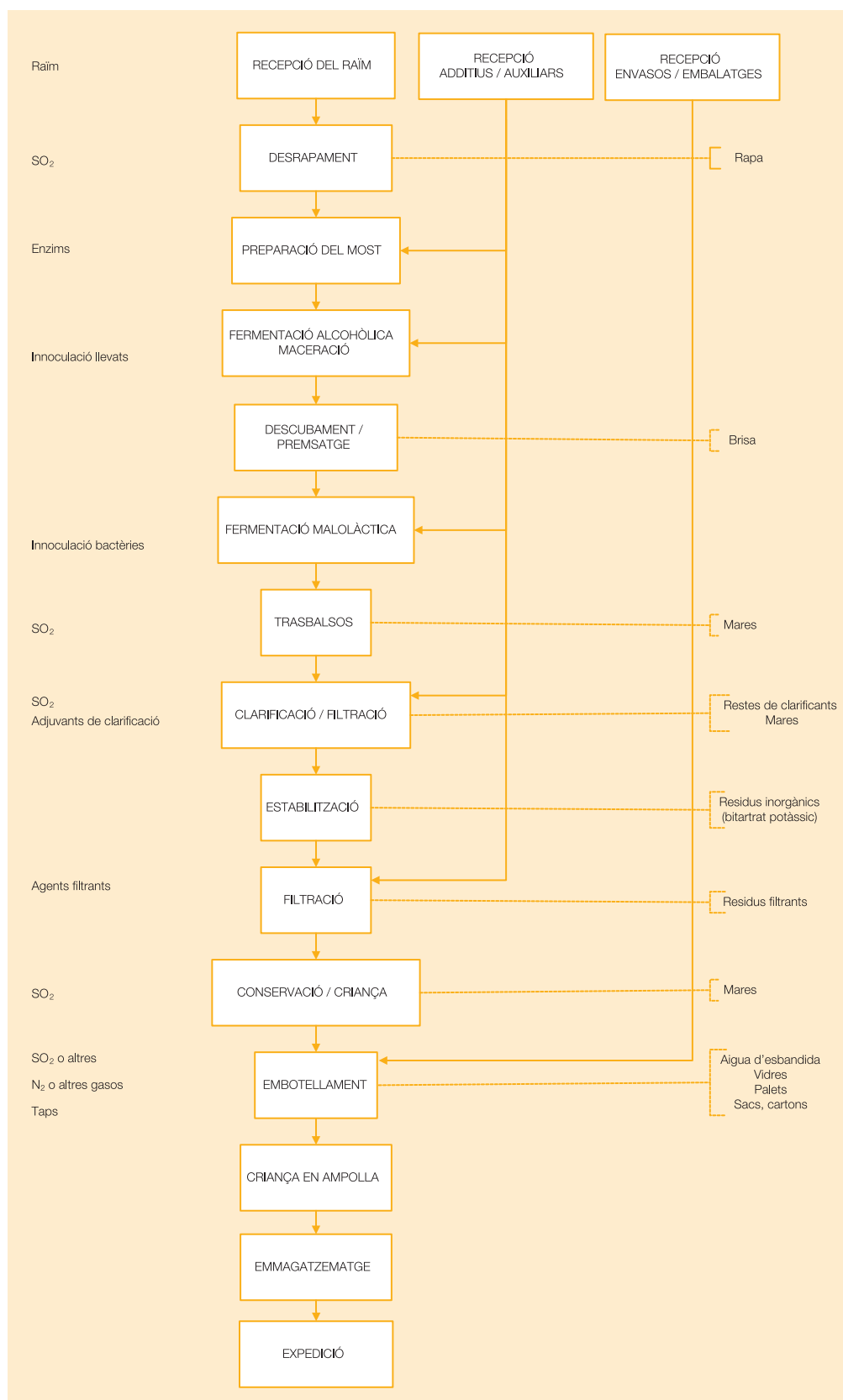
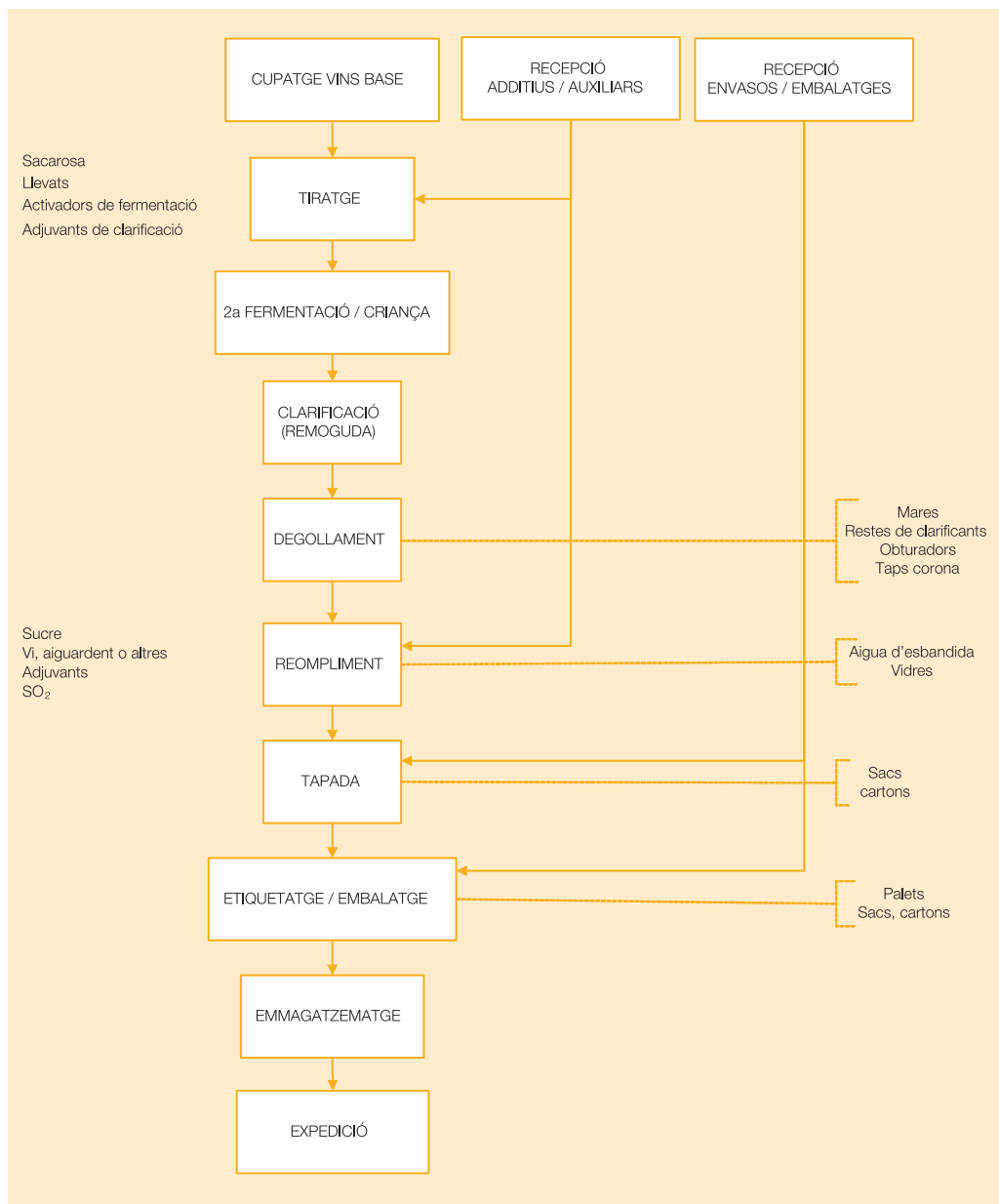


Diagrama de flux de l'elaboració d'un cava





## 2.3 OPERACIONS PREVIES EN VITICULTURA

Des de fa dècades està creixent el desig de consumir aliments elaborats d'una manera respectuosa amb el medi ambient, produïts de forma més natural i implantar mètodes de producció compatibles amb un desenvolupament més sostenible.

En el procés de producció del raïm se succeeixen operacions que tenen una significativa repercussió en la seguretat alimentària i en el medi ambient. Aquestes repercussions vénen, principalment, per l'ús de productes químics que s'utilitzen per lluitar contra els paràsits de la vinya. Aquestes accions poden comportar uns impactes en el medi ambient de les operacions, per això cal:

- Una bona gestió dels tractaments, en època i atenció acurada (bona pràctica). En qualsevol cas en l'aplicació de fitosanitaris hi pot haver un risc de contaminació mediambiental per derivació (a rieres, lleres, pluvials i fins i tot al raïm d'altres vinyes veïnes) o escolament al terra del producte aplicat.
- Una racionalització del consum d'aigua per a la neteja de la maquinària de tractament i una manera adequada d'eliminar les aigües de rentat (bona pràctica).
- Una bona gestió dels residus d'agroquímics, fitosanitaris i pesticides, inclosos els envasos de productes fitosanitaris.
- Presència de restes de pesticides en vins elaborats (impacte que té repercussió en la seguretat alimentària).

Com a document de referència per evitar els problemes derivats de la realització dels tractaments fitosanitaris i de l'ús d'altres productes químics, cal seguir les pautes de treball que es recullen en el document Guia de bones pràctiques vitivinícoles per minimitzar la presència d'Ocratoxina A en els productes vitivinícoles elaborat per l'Institut Català del Vi (INCAVI) i la Universitat Autònoma, publicat per la Generalitat de Catalunya l'any 2006 i també la Guia de Bones Pràctiques Agrícoles per a les Explotacions Vitícoles, publicada per la Generalitat de Catalunya l'agost del 2010.

### 2.3.1 Verema

El raïm ha d'entrar al celler en el punt d'òptima qualitat, separat de la planta en el moment oportú de maduració, transportat al celler al més ràpidament possible i en condicions de màxima integritat física, enzimàtica i microbiològica. La verema es pot realitzar de dues maneres diferents segons les característi-

ques de cada parcel·la, el sistema de conducció utilitzat, el tipus d'emparrat, la disponibilitat de màquina veremadora i les característiques del producte que es vol elaborar.

#### **Verema manual**

En el cas que es faci verema manual s'ha de tenir especial atenció a realitzar la verema el mateix dia d'entrada del raïm al celler, a no comprimir ni aixafar el raïm dins els diferents recipients utilitzats, a minimitzar el temps de transport al celler, i a mantenir una neteja acurada dels remolcs i dels estris necessaris per a la verema.

#### **Verema mecanitzada**

La mecanització total de la verema constitueix avui dia una realitat, gràcies a l'existència de les recol·lectores integrals, cada vegada més perfeccionades, i comptant amb una necessària adaptació del sistema de cultiu. Encara que la seva implantació generalitzada es vegi encara llunyana, la realitat és que a no molt trigar el seu ús serà absolutament necessari, especialment en situacions de vinyar extensiu i acuitat per una progressiva falta de mà d'obra temporera; allunyant-se aquest problema en casos on el valor de les produccions permeten continuar amb veremes manuals.

Els paràmetres que s'han de tenir en compte a l'hora d'elegir una màquina són principalment:

- Percentatge de raïms i baies senceres que s'aconsegueix
- Quantitat de most que es produeix per l'aixafament de baies
- Presència de cossos estranys entre el raïm (MOG)
- Percentatge de pèrdues per baies que queden al cep o que cauen a terra
- Danys provocats a la planta

Amb la finalitat d'optimitzar aquest tipus de verema i evitar els inconvenients qualitatius i mediambientals que se'n poden derivar, cal tenir especial atenció en el següent:

- Que la vinya tingui un emparrat correcte
- La conducció i la regulació de la màquina
- Que la temperatura en el moment de la verema sigui al més baixa possible
- La neteja constant de la màquina i els remolcs
- L'oxidació dels mostos procedents dels grans trencats cal evitar-la
- Les maceracions indesitjables cal evitar-les
- Les fermentacions incontrolades cal evitar-les

### 2.3.2 Transport del raïm

Les condicions dels sistemes de transport de la verema han d'evitar la ruptura de les baies i la possible contaminació. Així doncs, cal seguir una sèrie de recomanacions:

- Els recipients utilitzats en el transport i que estiguin en contacte directe amb el raïm, (cistells, caixes, palets, contenidors, remolcs, etc.), han de ser fets amb materials aptes per al transport d'aliments.
- La forma i composició dels elements de transport han de permetre una neteja adequada.
- Els recipients emprats per a la verema i el transport no superaran en cap cas els 60 cm d'alçada, ja que alçades superiors provoquen un aixafament excessiu del raïm.
- El transport de verema mecànica necessita un sistema de doble fons per separar el most del raïm.
- El nombre de transvasaments de raïm s'ha de limitar al mínim possible; és millor utilitzar un sol recipient des de la vinya fins al celler.
- Les condicions d'higiene s'han de mantenir tant en la verema com en el transport.
- La verema ha d'estar protegida de la pols, la pluja i els possibles contaminants.
- El transport i l'abocament al celler s'han de fer al més ràpidament possible per evitar inicis de fermentació incontrolada.
- L'aplicació sobre el raïm transportat de productes antiferments i antioxidants autoritzats (diòxid de sofre, gasos inerts) es recomana en el cas que sigui inevitable un transport llarg; caldrà, però, informar-ne prèviament i seguir les instruccions del celler receptor.

## 2.4 ELABORACIÓ DEL VI BLANC

### 2.4.1 Recepció del raïm

Acceptació del raïm per a la seva transformació en el celler. A la recepció del raïm (que arriba al celler en caixes, remolcs, etc.) es fa una classificació segons la varietat, el grau de maduresa i sanitat, separant els grans verds, podrits o en mal estat, i una valoració de la quantitat i de la qualitat. La primera fase de control de qualitat és visual, inspecció de l'aspecte i la sanitat de la verema. A continuació es pren una mostra per analitzar els paràmetres de qualitat i valoració econòmica de la verema (grau probable, acidesa total, àcid glucònic, polifenols, etc). En el cas d'algunes petites instal·lacions o vinificacions especials, la descàrrega pot ser manual, i es pot fer buidant caixa

a caixa a la premsa, a una cinta o taula de selecció, a una desrapadora. En el cas d'instal·lacions grans i verema mecanitzada, la descàrrega es fa a una tremuja de recepció.

Les màquines de veremar, els remolcs, les caixes i tots els elements de transport, una vegada han descarregat, s'han de rentar amb aigua a pressió i fins i tot, desinfectar periòdicament. És important instal·lar al celler una zona de rentat per tal de poder recollir l'aigua de rentat, depurar-la i reutilitzar-la, en el cas que sigui possible (per exemple per reg de jardins).

Un fet a tenir en compte, per les seves repercussions qualitatives i energètiques, és la pràctica de refrigerar el raïm fins a l'entrada en el procés de transformació. Aquesta refrigeració es pot realitzar en càmeres frigorífiques (raïm sencer) o mitjançant bescanviadors de calor tubular, per al cas de raïm procedent de verema mecanitzada o verema ja trepitjada.

#### **2.4.2 Tremuges de recepció**

El raïm entra al procés de transformació normalment quan es descarrega a les tremuges o passa directament a premses. Les tremuges són recipients temporals del raïm, que permeten descarregar el raïm dels remolcs tant si han estat collits a mà com a màquina. Tenen la missió de fer també de pulmó, per l'escorregut del raïm procedent de veremes mecanitzades. Algunes també poden pesar el raïm descarregat.

El material més recomanat és l'acer inoxidable. Tenen un vis sens fi a la part inferior que pren el raïm i l'acompanya, directament o mitjançant cintes transportadores, fins a l'entrada a derapadores, dipòsits o premses.

#### **2.4.3 Derrapament i aixafada**

El derrapament és la separació dels grans de raïm de la seva rapa. És necessari en el cas que es vulgui fer una maceració pel·licular<sup>1</sup> i també com a economia de l'espai a ocupar en el premsat. D'altra banda, si no es derrapa es poden aportar gustos astringents al most a temperatures altes.

Alguns avantatges de no derrapar poden ser la facilitat de premsat (premsa de membrana), un cert augment de l'extracte sec i alguns autors esmenten una certa protecció contra l'oxidació.

<sup>1</sup> Maceració en què es deixa en contacte la pell del raïm i el most sense que comenci a fermentar, amb la finalitat d'obtenir un most més aromàtic.



L'aixafada és el trencament de la pellofa dels grans de raïm per tal de facilitar l'alliberament posterior del most, facilitar la maceració per l'increment de la superfície de contacte i accentuar la dissolució d'aromes i polifenols.

La conducció de la verema en fase líquida es pot fer per gravetat (sistema vàlid també per al raïm sencer), bombeig i conducció per canonades de verema.

D'una manera general i com també s'ha comentat per als elements de transport i de recepció, cal dir que les tremuges de descàrrega de raïm, les cintes transportadores, derapadores, aixafadores, bombes de verema i canonades s'han netejar diàriament amb aigua a pressió o millor amb detergent i esbandir-les amb aigua. Es tracta d'una neteja manual que comporta un consum d'aigua elevat.

La higiene de tremuges, derrapadora i altres conductes és important perquè tenen molts recons i la manca d'higiene pot ser una entrada de contaminacions en el most o el vi. És un punt important d'acumulació de restes de verema i per tant de càrrega orgànica i quantitat de sòlids en suspensió. Així doncs, s'han de rentar diàriament i netejar-los més a fons setmanalment.

En algunes elaboracions especials, es realitza la maceració pel·licular en fred. Aquesta consisteix a posar en contacte, a baixa temperatura (5-10 °C) els raïms blancs, derapats i aixafats amb el seu most, abans del premsat i de la fermentació, durant el temps necessari per a l'extracció dels constituents de la pellofa. Aquest procés es realitza per extraure, en particular els precursors de les aromes i augmentar la complexitat gustativa. Aquesta tècnica exigeix mitjans i equips complexos. És important recalcar que aquesta tecnologia és convenient aplicar-la a veremes madures i sanes perquè en cas contrari poden aparèixer defectes de caràcter herbaci o a fong.

#### **2.4.4 Premses**

Són equips molt importants durant l'elaboració del vi. S'utilitzen per a l'extracció de mostos en veremes fresques, generalment blanques i per a vins de veremes fermentades, normalment negres. En el primer cas la verema pot ser premsada sencera, o bé sotmesa a un procés d'aixafada que optimitzi el rendiment de les premses obtenint una important economia del volum disponible.

Tenen formes diverses però la més habitual és la cilíndrica. Per a determinades elaboracions de vins negres, s'utilitzen així mateix premses verticals, però la majoria són horitzontals, com les de plats i membranes. També s'utilitzen premses de bandes, premses d'impuls o d'esgotament progressiu i premses de trafegar i contínues.

Per a la seva implantació en el sector de producció de vi de qualitat, es fa un esment singular de les premses de membrana. Les premses de membrana tenen una membrana parietal o diametral, que s'infla amb aire o aigua a pressió i uns canals de drenatge interiors, que permeten aconseguir una superfície de pressió molt important i treballar a pressions inferiors a 3 bars. La superfície de drenatge és també molt elevada i el conjunt permet obtenir uns elevats rendiments en most o vi, una major qualitat i amb pressions i temps de premsat reduïts.

El most que surt de les premses de membrana és una mica més tèrbol que el de les premses verticals, però menys que les horitzontals de plats, amb un percentatge de baixos del voltant del 5%. Malgrat tot són sempre d'una millor qualitat en aplicar-se pressions molt més reduïdes. Funcionen amb uns diagrames de premsat pressió-temps, amb una successió de cicles de pujada de pressió, manteniment, disminució i esmicolament, en 10 a 15 cicles i a pressions successives, constants o creixents.

Algunes instal·lacions tenen a continuació de les premses de membrana, premses d'esgotament progressiu o contínues per obtenir més rendiment. Aquest sistema té, però, un cost elevat en maquinaria i el vi resultant no es valora suficientment per justificar la inversió.

La higiene de la premsa també és important, s'ha de netejar periòdicament, i és un punt d'elevat consum. Les premses més modernes tenen neteja automàtica i més eficient en el consum.

Del premsat en surten diverses fraccions de most o vi: les primeres, de més qualitat, que representen un 60-65% del pes inicial del raïm i les segones, d'un 10 a un 15% que es fan servir per a vins de menys qualitat i finalment també hi pot haver un tercer raig que es destina a elaborar "vi de taula" o per cremar. La resta de sòlids que queden a la premsa o brisa, es pot enviar a la destil·leria o destinar-la a d'altres usos.

Quan s'obté el most, després del premsat, s'hi fa l'addició de diòxid de sofre o sulfitat, per protegir-lo de l'oxidació i obtenir el control microbiològic limitant i/o evitant multiplicació dels llevats i els bacteris tecnològicament indesitjables.

És interessant per facilitar el desfangament dels mostos que s'explica en el punt següent, fer-ne una refrigeració de 16-18 °C, a efectes de tenir el most més estable, facilitar-ne la decantació de baixos i preparar-lo per a la posterior fermentació. Per assolir aquest efecte s'utilitzen bescanviadors tubulars.

### 2.4.5 Clarificació del most

Una vegada premsat, el most es clarifica, mitjançant operacions de desfangament o amb diferents alternatives mecàniques, abans de la seva utilització posterior.

El desfangament es pot fer:

- **estàtic:** en dipòsits refrigerats per decantació durant, normalment, un període que varia entre les 12 i 48 hores, o
- **dinàmic:** amb filtres rotatius de buit, centrífugues o flotació.

La refrigeració dels mostos possibilita el desfangament estàtic durant un temps més llarg, les maceracions prefermentatives en fred i un millor control de les temperatures de fermentació. És una important despesa d'energia i un punt a optimitzar mitjançant aïllament tèrmic, circuits tancats i intercanviadors.

En el desfangament es poden utilitzar també substàncies de diversa natura que actuen com a auxiliars tecnològics per facilitar i accelerar el desfangament, compactar els fangs, eliminar matèries que poden presentar problemes posteriorment durant la vinificació, etc. Entre aquestes substàncies es troben enzims, gel de sílice, bentonita, gelatines, carbó enològic, entre d'altres. Un document de referència sobre l'interès i la finalitat, així com l'efectivitat d'aquestes substàncies, és el Codi Internacional de Pràctiques Enològiques de l'OIV.

En el cas d'aplicar centrifugació el most se sotmet a la força de diversos milers d'atmosferes, cosa que permet la separació de les partícules quasi instantàniament. L'absència d'aire evita l'oxidació dels mostos. Aquesta operació requereix un elevat consum d'energia elèctrica.

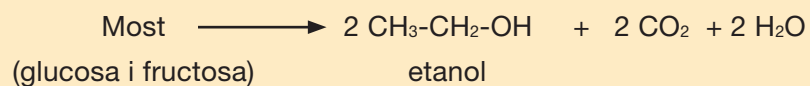
En el desfangament amb filtres rotatius al buit, les partícules en suspensió del most es retenen en una capa de material filtrant formada per perlites (substàncies d'origen volcànic), sobre un tambor rotatiu al buit, amb l'eliminació contínua de la pel·lícula externa que conté les partícules del most retingudes. Aquesta operació requereix també un elevat consum d'energia elèctrica i té una problemàtica important des del punt de vista mediambiental, per la gran quantitat de residus que genera.

En aplicar la flotació, s'injecta a pressió gas inert al most quan passa per una canonada de manera que quan entra en el dipòsit a pressió atmosfèrica, es generen bombolles i en la seva ascensió fan pujar a la superfície les partícules en suspensió presents en el most, des d'on poden ser eliminades. Aquesta tècnica necessita una sèrie d'auxiliars tecnològics (enzims, gelatina, gel de sílice, bentonita ) per adherir les partícules en suspensió a les bombolles, a més dels gasos. Tanmateix, no requereix un consum energètic tan elevat com els sistemes de centrifugació i filtre de buit i no genera tants residus com aquest últim.

Després de clarificat, el most clar està preparat per fermentar i els baixos o lires es gestionen com a residus, o s'envien a la destil·leria.

#### 2.4.6 Fermentació alcohòlica

La fermentació alcohòlica és la transformació dels sucres del raïm en alcohol etílic, en diòxid de carboni i altres productes més minoritaris. Es pot realitzar espontàniament amb els llevats naturals del raïm o bé amb llevats seleccionats afegits després del desfangament. El procés bioquímic és el següent:



La fermentació és un procés exotèrmic en el que es desprenen 106,34 kJ per mòlta de sucre fermentable, (és a dir, per cada 180 g de sucre), sent aquesta la raó d'un elevat consum d'energia per conduir la fermentació a les baixes temperatures que assegurin la qualitat del producte final. D'altra banda, com més elevada sigui la temperatura de fermentació més ràpida hi haurà en el fet que aquesta es desenvolupi i més elevada serà la punta de demanda de consum energètic per controlar la temperatura de fermentació.

Durant el procés es desprèn diòxid de carboni, (88 g per cada mòlta de glucosa) i és una de les fonts més significatives de generació d'aquest gas durant l'activitat d'un celler. Al marge dels efectes que el CO<sub>2</sub> a l'atmosfera pot representar, s'ha d'assegurar l'extracció de diòxid de carboni pels perills d'asfíxia dels treballadors del celler, si no hi ha una bona renovació d'aire.

En la elaboració de vins blancs, la fermentació es fa normalment en dipòsits d'acer inoxidable refrigerats amb camises de circulació d'aigua amb glicol, en circuit tancat. La fermentació pot durar des d'una setmana a quinze dies.

La fermentació també es pot fer en bótes de fusta que cedeixen al vi substàncies que proporcionen complexitat aromàtica i gustativa. Les botes es col·loquen en locals de temperatura controlada, de vegades per sota dels 18 °C, per mantenir la fermentació a temperatures moderades. En qualsevol cas, cal tenir en compte que els dipòsits de fusta tenen una gran inèrcia tèrmica, per la capacitat aïllant de la fusta.

Al final de la fermentació i per afavorir una complexitat organolèptica mitjançant les migracions dels compostos cedits en la lisi dels llevats cap al vi, es pot realitzar la pràctica de "criança sobre lires fines" amb remogut d'aquestes periòdicament, tant en dipòsits d'acer inoxidable o barriques.

El moviment del most es fa mitjançant canonades, que poden ser flexibles o fixes, exclusivament de materials alimentaris. L'impuls del most o vi es pot fer per gravetat o mitjançant bombes impulsores que poden ser de diferents tipus i actualment molt pensades per reduir la contaminació i l'oxidació del producte. També són capaces de regular el consum energètic, mitjançant variadors de velocitat. Té molta importància la seva higiene i desinfecció.

En la fermentació, s'hi poden addicionar substàncies nutritives que actuen com a activadors de fermentació, així com la utilització correcta d'un peu de cup, poden ajudar a economitjar energia i espai i escurçar els dies de fermentació.

#### **2.4.7 Traspals i clarificació**

Després de les fermentacions i abans de la sortida al comerç, el vi passa per una sèrie d'etapes que serveixen per estabilitzar-lo, fer-lo presentable i assegurar una correcta evolució en el comerç. Les dues primeres són:



**Trasbals:** Es l'operació de transferir el vi d'un recipient a un altre, per a diverses finalitats:

- permetre la separació dels pòsits sòlids del fons del recipient o el seu aireig. Es realitzarà en diferents moments: al final de la fermentació alcohòlica i, en el seu cas, també després de la fermentació malolàctica.
- realitzar la mescla o cupatges de vins per fer operacions conjuntes o configurar partides homogènies.
- col·laborar en les operacions de clarificació, separant els fangs generats en aquesta o els cristalls de tartrats generats en l'estabilització tartàrica, etc.

Al final de la fermentació alcohòlica i en el primer trasbals s'ha de separar el vi net de les lires tenint cura de la terbolesa. En la neteja de la tina s'ha de gastar el mínim de l'aigua de neteja, tant per minimitzar la càrrega orgànica dels efluent, per la valoració com a subproducte, com per minimitzar la pèrdua de vi.

És difícil indicar el nombre de trasbalsos que es faran. Es poden realitzar amb o sense limitació d'aireig, a temperatura ambient o bé a baixa temperatura. Quan s'ha de fer evitant aireigs o oxidacions amb limitació d'oxigen, s'inertitza el dipòsit de destí amb una atmosfera a base de diòxid de carboni, de nitrogen o argó.

Després dels trasbalsos, a fi de compensar buidats parcials o pèrdues i durant la conservació o emmagatzematge d'un vi en dipòsits, el vi s'ha de mantenir a l'abric de l'aire, per evitar l'oxidació i el desenvolupament de microorganismes aerobis. Per aquest motiu, es crea també una atmosfera inerta amb l'ajuda de nitrogen, diòxid de carboni i / o argó.

En el trasbals durant la cria en bóta es pot filtrar als baixos i així no tenir tantes minves de vi (filtres especials de tipus tangencial)

**Clarificació:** Operació que es realitza per facilitar l'eliminació de les substàncies en dissolució o partícules en suspensió presents en el vi que produeixen enterboliment i dels col·loides que dificulten l'estabilització tartàrica. Es fa amb addició al vi de substàncies anomenades clarificants que fan precipitar les partícules perquè n'afavoreixen la caiguda (per exemple bentonites) o la coagulació amb altres, (com gelatina, albúmina o clara d'ou, tanins, etc.), formant partícules més grans i poder sedimentar o filtrar més fàcilment.

L'ús de clarificants afavoreix la compactació dels pòsits, minimitza les pèrdu- es de producte i facilita la neteja.

#### 2.4.8 Instal·lacions de filtració

L'eliminació de la torbesa del vi es realitza pel pas d'aquest a través de filtres apropiats que retenen les partícules en suspensió. Tant la filtració de desbast primerament com l'abrillantadora després afavoreixen i proporcionen la limpi- desa dels vins.

La filtració es pot fer a través de diferents sistemes: filtres de plaques, d'al- luvionatge, modulars, esterilitzants i filtres tangencials. Aquests utilitzen mem- branes orgàniques o minerals d'una porositat que permeten diferents graus de filtració: des de l'abrillantadora, l'esterilitzant, la microfiltració, fins a l'os- mosi inversa.

Els filtres de plaques utilitzen unes plaques filtrants a base de diatomees premsades amb fibres de cel·lulosa o de polietilè, que comporten la no- rege- neració. Per contra, els filtres que els han substituït, els de mòduls lenticulars, en acabar la filtració es poden regenerar i esterilitzar. Aquests últims compten amb l'avantatge addicional de la seva estanquitat i no gotegen. Els filtres de mòduls s'utilitzen com a filtració abrillantadora i també com a la prèvia a la filtració esterilitzant.

Els filtres d'al·luvionatge, que utilitzen adjuvants apropiats, (diatomees barre- jades amb fibres de cel·lulosa), poden ser de plats verticals, horitzontals i de bugies amb diferents eficiències i necessitats de consum d'aigua per a la seva neteja. En alguns, la descàrrega de les capes filtrants ja gastades es fa sense necessitat d'arrossegar-les amb aigua.

La filtració esterilitzant permet l'estabilitat biològica del vi per l'eliminació de microorganismes. Els filtres esterilitzants s'utilitzen per obtenir un vi sense els llevats o els bacteris, però és necessari prefiltrar bé el vi per optimitzar aquesta filtració. Els dispositius de la filtració esterilitzant han de ser prèvia- ment esterilitzats pel pas d'aigua calenta o vapor. També es poden utilitzar desinfectants químics, a més de l'aigua calenta. Les últimes aigües de neteja poden servir, posteriorment, per a l'inici d'altres neteges.

Els filtres tangencials, (microfiltració, ultrafiltració, nanofiltració i osmosi inver- sa), són més eficients i no generen residus (com terres diatomees que s'ob-

tenen com a residus en emprar filtres d'al·luvionatge). Tanmateix, aquestes tècniques requereixen molta aigua per als cicles de neteja i principalment les tres últimes, per ser a vegades una tecnologia agressiva per a segons quin tipus de vi, tenen encara una aplicació limitada.

#### **2.4.9 Estabilització tartàrica**

És l'operació que afavoreix la cristallització i precipitació del bitartrat potàssic i tartrat de calci que està sobresaturat en el vi. Fa que els vins siguin més estables davant les precipitacions d'aquestes sals. La tècnica d'estabilització implica un tractament de fred al vi, encara que és possible aplicar tècniques alternatives com les resines d'intercanvi catiònic i l'electrodiàlisi.

Aquesta precipitació pot realitzar-se espontàniament amb la baixada de temperatura produïda pel fred hivernal o bé per tractament en fred artificial. En el primer cas resulta incompleta i en el cas d'aplicar fred artificial es pot realitzar amb o sense l'addició de cristalls de bitartrat de potassi o tartrat de calci, que fan de punts alternatius de la nucleació primària. En el cas d'emprar aquets cristalls, no cal arribar a temperatures tan fredes i el procés és més ràpid. Hi ha sistemes i equips d'estabilització que permeten una separació posterior per mètodes físics dels cristalls precipitats.

Un altre sistema interessant és el que utilitza els mateixos cristalls que es generen en el vi per ser utilitzats en vins posteriors. Aquest sistema consisteix en un dipòsit en forma troncocònica a la part inferior, on se situen pel seu pes els cristalls formats anteriorment. El vi que entra pel fons a temperatures fredes es troba amb una gran quantitat de cristalls de diverses mides al llarg del seu camí ascendent fins a la sortida del dipòsit. L'alçada del dipòsit es calcula en funció del temps que es considera necessari per aconseguir l'estabilització. Aquest temps acostuma a ser de diverses hores, en el cas de l'addició externa de cristalls de bitartrat o tartrat.

En l'ús d'equipaments de tractament per a aquesta estabilització tartàrica en continu i automatitzada hi intervenen cinc paràmetres: la temperatura de tractament, l'agitació, la concentració de cristalls, el gruix dels cristalls i el temps de contacte.

És important tenir la precaució de recuperar al màxim el bitartrat i el tartrat sòlid de les tines, ja que es pot valoritzar com a subproducte i vendre, amb l'objectiu de no incrementar la càrrega contaminant abocada.

El sistema d'estabilització tartàrica per fred és el més estès al sector i comporta un elevat consum energètic, principalment en el cas de no utilitzar l'addició de cristalls. Existeixen, però, altres tècniques que s'estan desenvolupant com són el tractament amb bescanviadors de cations, l'electrodiàlisi i l'addició d'adjuvants per evitar la precipitació en refredar en els punts de consum.

El tractament amb bescanviadors de cations permet el pas del vi a través d'una columna de resina polimeritzada que actua com a un polielectròlit insoluble, que es regenera en cicle àcid i que els seus protons són susceptibles de ser intercanviats pels cations del vi, particularment el potassi. Són els més eficients i els que fan menys despesa energètica, encara que s'han d'utilitzar regenerants químics (àcid clorhídric) per a la resina.

L'electrodiàlisi és una tècnica on una diferència d'alguns volts aplicada sobre els extrems dels elèctrodes permet el moviment dels ions per atracció elèctrica a través de les membranes

La despesa energètica és menor que en el cas dels equips d'estabilització per fred, un 10% en resines i un 20% en electrodiàlisi. A més, en l'electrodiàlisi no es necessiten additius de filtració ni materials per a la sembra de cristalls. No hi ha pèrdues de vi ni volums morts durant el procés. L'inconvenient principal és l'elevat consum d'aigua i que l'aigua de rebuig és salmorra. Seria convenient tenir una osmosi inversa per a l'aigua residual.

Com a tècniques alternatives que inhibeixen la cristallització i en conseqüència la precipitació de sals tartàriques, es poden esmentar l'ús d'àcid metatàrtic i, recentment, les manoproteïnes i la carboximetilcel·lulosa.

Les manoproteïnes específiques extreïdes de la paret cel·lular del llevat per via enzimàtica és un tractament enològic que inhibeix la precipitació de les sals tartàriques potàssiques, però no permet estabilitzar el vi de les precipitacions de tartrat neutre de calci.

#### **2.4.10 Embotellatge**

En l'embotellatge se succeeixen les operacions següents: omplerta: (aconsellable realitzar-la en atmosfera inert), tapat, encapsulat, etiquetatge (col·locació d'etiqueta, contraetiqueta, precinte i collar), encaixat i paletització de caixes. A més de l'envasat en ampolles de vidre, que és el més apreciat pel consumidor d'hostaleria i restauració, es poden utilitzar també altres recipients alternatius com ampolles de plàstic, bric, bag-in-box, llaunes, garrafes, etc.

Les ampolles es reben del fabricant estèrils; per a la neteja únicament es fa un esbandit amb aigua estèril i/o bufat.

#### **2.4.11 Expedició**

És el conjunt d'operacions que suposen finalment la sortida del vi cap al mercat, encaixat i fleixat en el seu cas.

### **2.5 ELABORACIÓ DE VI ROSAT / NEGRE**

Es recullen en aquest apartat solament els aspectes diferencials de l'elaboració de vi rosat i negre amb els processos ja explicats inherents a l'elaboració de vins blancs.

#### **2.5.1 Maceració i fermentació**

En l'elaboració de rosats hi ha una maceració del raïm, aixafat i derapat, amb les pells durant un període de 6-24 hores abans del premsat per obtenir-ne el color desitjat. Aquesta maceració prefermentativa es realitza a baixes temperatures, per evitar l'oxidació, facilitar el premsat i la clarificació posterior del most. El refredament s'aconsegueix refrigerant prèviament el raïm en cambra frigorífica o refredant-lo amb un bescanviador de pasta o utilitzant gel sec, fet aquest últim que comportaria un alliberament de CO<sub>2</sub>.

En el cas del vi negre la maceració del raïm aixafat i derapat dura entre 7 i 30 dies i és simultània a la fermentació alcohòlica i fins i tot la malolàctica (descrita en l'apartat 2.5.4). Aquesta maceració no es realitza a temperatures tan baixes com en el cas del vi rosat. Poden superar normalment els 25 °C, arribant en alguns casos fins a 30 °C. Tanmateix, per a algunes varietats es realitza una maceració durant una primera fase a temperatures més baixes que les esmentades anteriorment, per després situar-les als nivells esmentats.

S'ha de fer notar que en algunes àrees productives, l'elaboració del vi pot coincidir amb una època de fred intensa de tardor i no seria d'estranyar que calguessin sistemes d'escalfament de la verema, enlloc del refredament.

També es pot portar a terme una maceració carbònica. És una tècnica de maceració que consisteix a col·locar els raïms sencers durant alguns dies en un dipòsit tancat, on l'atmosfera és constituïda de diòxid de carboni. Aquest gas resulta ser d'aportació exògena totalment o només inicialment i complementat pel de la respiració dels raïms i de la fermentació d'una part de les baies aixafades.



### 2.5.2 Premses

S'utilitzen les mateixes que en el vi blanc. Les més usades són les premses de membrana i, recentment, també les verticals. Aquestes últimes, encara que provinents de models antics, han tornat a implantar-se en alguns cellers perquè la qualitat dels vins que se n'obtenen és molt apreciada. Estan formades per una gàbia que conté el raïm. Aquesta gàbia té un diàmetre de base igual o lleugerament menor que l'altura, sent pressionada per un plat que baixa verticalment.

### 2.5.3 Instal·lacions de fermentació

La fermentació alcohòlica té les mateixes particularitats que s'han esmentat per al cas dels vins blancs. Cal recordar que com més elevada sigui la temperatura de fermentació, més elevada serà la punta de consum energètic, perquè la velocitat de degradació dels sucres pels llevats és més ràpida i l'alliberament de calor (i del CO<sub>2</sub> corresponent) més intensa.

Les instal·lacions reuneixen unes característiques estructurals diferents dels vins blancs. El seus dipòsits són, normalment, d'acer inoxidable refrigerats o escalfats, i amb la particularitat de ser normalment més petits i de tenir una boca més ampla arran del fons de la tina i un fons inclinat per eliminar la brisa després de la fermentació. També poden ser dipòsits de fusta o ciment revestit, on l'eliminació mecànica de la brisa és difícil o només parcial i sol ser manual.

### 2.5.4 Fermentació malolàctica

És un procés fermentatiu que permet la transformació de l'àcid màlic en àcid làctic per mitjà de bacteris làctics. Es pot fer de manera espontània o per la sembra de bacteris seleccionats. És usual en vins negres per que resultin més suaus, encara que també es pot fer en blancs en zones fredes on el contingut d'àcid màlic és elevat.

La temperatura més idònia per fer la fermentació malolàctica està situada als voltants de 20 °C, temperatura a la qual s'ha d'arribar a vegades escalfant el dipòsit o el local.

### 2.5.5 Criança

És el procés que s'aplica als vins que modifica i millora les característiques organolèptiques del vi a causa dels fenòmens de caràcter físic, químic i biològic que es produeixen. Amb la criaça s'obtindrà també una estabilització fisicoquímica parcial del vi.

Existeixen diferents tipus de criança depenent de l'oxidació o la reducció als quals es vol sotmetre:

- La criança oxidativa és generalment en envasos de fusta de diferents capacitats, amb la qual cosa hi haurà diferents graus de cessió per part de la barrica o el dipòsit i condicionarà el temps de criança.
- La criança reductora és l'evolució del vi en absència total d'aire en dipòsits hermètics i en ampolla.

En l'elaboració de vins negres en el celler normalment es realitza una criança mixta: estada en barriques de 225-300 litres, durant una sèrie de mesos, i després una altra, la reductora, en ampolla, per un període similar, per acabar de suavitzar el vi o complir la normativa de criança, reserva, etc.

La tècnica de microoxigenació és un sistema alternatiu de la criança oxidativa clàssica. Es realitza una aportació regulada d'oxigen per tal de condensar i estabilitzar els antocians i els tanins abans de la fermentació malolàctica.

És totalment imprescindible una bona higiene i manteniment dels recipients, sobretot de fusta, seguint uns protocols de neteja acurats per mantenir-los nets i reutilitzables.

La temperatura durant la criança és de vital importància pel grau d'evolució i l'evaporació del vi i s'ha de dur a terme en sales perfectament climatitzades. No és convenient sobrepassar el 18 °C i mantenint la humitat aproximadament sobre el 80%.

#### **Utilització d'encenalls i trossos de fusta de roure:**

És una alternativa a la criança en dipòsits de fusta. Serveix per donar al vi unes característiques aromàtiques i organolèptiques aproximades a les que s'obtenen amb les barriques de roure. Els encenalls o bocins de fusta aporten gust de fusta a diferència de la barrica on la criança és molt més complexa amb efectes fisicoquímics al vi.

Permet estalviar unes despeses importants en immobilitzat i també en operacions inherents a la neteja i el manteniment de les barriques.

## 2.6 OPERACIONS ESPECIFIQUES PER A L'ELABORACIÓ DE VINS ESCUMOSOS DE FERMENTACIÓ EN AMPOLLA (Cava)

En primer lloc, cal l'obtenció dels vins base per elaborar posteriorment el cava, que és similar a la vinificació "en blanc", i a la vinificació "en rosat".

### 2.6.1 Cupatge de vins base

És l'operació de barrejar, en un dipòsit comú, vins de diferents varietats, si cal anyades i zones de producció, per obtenir una mescla amb les característiques típiques. El cupatge serveix per reunir unes característiques qualitatives desitjades (analítiques i organolèptiques), segons la zona de producció i tipus de producte final.

### 2.6.2 Tiratge

Aquesta etapa comprèn la preparació del "licor de tiratge" que és una mescla de vi base i sucre de raïm o d'altres orígens (remolatxa o canya), llevats i altres auxiliars tecnològics com clarificants, i activadors de la fermentació per facilitar la multiplicació dels llevats.

Prèviament, els llevats s'han d'aclimatar al medi alcohòlic (vi base) on treballaran posteriorment. És l'operació de preparació dels peus de cup. En aquesta operació pot ser necessari el refredament o escalfament de les tines de fermentació i també un mecanisme d'agitació. S'ha de tenir una cura extrema de la higiene d'aquesta fase i també en la neteja per minimitzar la quantitat de llevats en l'aigua de rebuig.

Finalment el tiratge també inclou l'operació d'omplir les ampolles amb el vi de tiratge i tapar-les amb l'obturador i el tap corona.

Les ampolles, encara que siguin noves, s'han de netejar amb aigua estèril i bufar la resta de líquid que hi hagi pogut quedar. Aquesta aigua es pot reutilitzar (filtrada i esterilitzada) per a d'altres neteges inicials.

Actualment, en el mercat es troben preparacions de llevats encapsulats en boles d'alginats, ja en condicions de ser utilitzats directament sobre el vi base. Aquest sistema no requereix la utilització de clarificants ni activadors de fermentació, perquè l'eliminació del cava és realitza solament invertint l'ampolla. Tanmateix, aquest sistema requereix una higiene extrema i l'eliminació dels llevats del vi base.

### 2.6.3 Segona fermentació i criaça

La segona fermentació o presa d'escuma es duu a terme dins l'ampolla a conseqüència de la presència dels llevats i del sucre. Les ampolles es mantenen a la cava amb condicions de temperatura (normalment entre 10 i 15 °C) i humitat adequades, en posició horitzontal, "en rima" o en palets.

Durant un primer període es produeix la fermentació o presa d'escuma, en un temps normalment inferior a 3 mesos i, posteriorment, es produeix un període de contacte amb les lires, o criaça (mínim 9 mesos), on es produeix la lisi dels llevats i la migració d'aquests compostos al vi per aconseguir unes complexes característiques organolèptiques.

### 2.6.4 Clarificació

La clarificació consisteix a col·locar les ampolles, ja fermentades, en pupitre o en sistemes mecànics per, mitjançant el seu remogut, facilitar el desenganxat dels sediments o pòsits de l'ampolla i aquests es puguin dipositar en el coll de l'ampolla. Al final les ampolles adquireixen la posició "en punta".

Abans de forma habitual i actualment solament per a determinats tipus especials o de mida de les ampolles, es realitza el remogut manual, una per una, en pupitres.

Existeixen mètodes mecànics més o menys automatitzats que aconsegueixen la sedimentació simultània de 500 a 600 ampolles: container amb base octogonal, pupitres de patí, contenidors que es van posant verticals o el més automatitzat que és el Gyropallete (simula totes les posicions del pupitre mitjançant programa informàtic).

D'altra banda, l'ús de llevats aglomerants amb una gran capacitat de sedimentar ràpidament o la possibilitat d'utilitzar llevats inclosos en boles d'alginat ("perles"), permet una clarificació totalment instantània i no requereix ni inversions en maquinària automàtica, ni en temps, amb un significatiu estalvi d'energia i d'aigua de neteja. Tanmateix, en aquest últim cas s'han d'extremar les condicions de neteja i desinfecció perquè en el vi base solament hi hagin els llevats adicionats.

### 2.6.5 Degollament

El degollament consisteix en l'eliminació dels pòsits (lires i adjuvants tecnològics) dipositats en el coll de l'ampolla i assegura la presentació límpida del vi

escumós, perfectament brillant i sense restes de sediments. Es pot fer de manera natural o bé amb l'ajuda d'equips per congelar els colls de les ampolles, que se submergeixen en una solució d'aigua i anticongelant (propilenglicol) a una temperatura de 20° a 25 °C sota zero, per conduir el procés ràpidament.

Fins a aquest moment i des del tiratge, ha de transcórrer un període no inferior a nou mesos o més segons el tipus de cava.

El residu del desgorgament s'ha de separar i portar-lo a l'alcoholera o fer-ne ús per a d'altres destins per a la seva gestió com a subproducte.

També hi ha la producció de residus sòlids com l'obturador i el tap corona els quals s'han de gestionar correctament i fer-ne la recollida selectiva.

### **2.6.6 Reomplerta**

En l'operació de degollament es pot vessar una certa quantitat de líquid, la qual s'ha de reafegir. L'operació de reomplir cada ampolla per restablir el volum inicial es fa mitjançant l'addició del cava mateix i, en el seu cas, de licor d'expedició preparat expressament per configurar els diferents tipus: extra brut, brut, sec, etc..

En el licor d'expedició hi pot haver vi base, amb addició de sucre, i, eventualment, algun destil·lat de vi o altres adjuvants tecnològics (diòxid de sofre, àcid ascòrbic, àcid metatàtric) per a l'obtenció dels diferents tipus d'escumosos.

### **2.6.7 Tapat, etiquetatge i expedició**

L'etapa de tancar l'ampolla amb el tap de suro definitiu o també anomenat "d'expedició" comprèn també la col·locació de la placa, del morrió i del vestit de l'ampolla (càpsula, collarí, contraetiqueta i etiqueta).

Després es realitza la fase de rentat de l'ampolla, eixugat, col·locació de càpsula, etiquetes, collarí i distintiu de l'òrgan de control del producte, per passar finalment a l'encaixat, paletitzat de les caixes i rotllat dels palets.

És un punt de producció de materials residuals (suro, plàstic, vidre, fustes, cartró, paper i lubricants) que s'han de recollir selectivament i gestionar posteriorment.



## 2.7 EQUIPS AUXILIARS

En la indústria vitivinícola és molt important l'existència d'equips auxiliars que tenen repercussió mediambiental pel tipus de consum que realitzen, per les emissions que generen o pel benefici que produeixen.

### 2.7.1 Calderes

El calor aplicat en algunes operacions es genera a partir de calderes. S'utilitzen dissenys diferents, però basats en el mateix principi d'operació. En funció del fluid que es vulgui generar existeixen calderes de vapor, aigua calenta, aigua sobreescalfada, calefactores d'oli tèrmic i calefactores d'aire. L'eficiència tèrmica depèn de l'aplicació i del tipus de combustible. Les eficiències, calculades d'acord amb el poder calorífic inferior, varien en el rang del 75-90%.

Els combustibles més utilitzats són: gasoil, fueloil, gas natural o propà.

### 2.7.2 Instal·lacions de fred

L'aplicació de fred està present en moltes fases de la producció del vi: en el refredament del most, en la fase de fermentació, guarda, estabilització tartàrica, criança, etc. En qualsevol cas, el consum de frigories, principalment en les àrees meridionals, és significativament molt alt durant l'època de verema.

La refrigeració pot realitzar-se per expansió directa d'un fluid frigorífic primari o indirectament amb l'ús d'un refrigerant secundari (aigua glicolada) que es refreda en una unitat central i des d'allà es condueix als punts de consum. El circuit de refrigeració ha de ser hermètic i aïllat.

El compressor és l'element del circuit frigorífic encarregat de comprimir el fluid frigorífic, fins a la temperatura adequada per a la seva condensació, gràcies a l'energia mecànica desenvolupada per un motor accionat per energia elèctrica.

### 2.7.3 Planta de depuració d'aigües residuals

Les aigües residuals d'aquestes instal·lacions tenen unes característiques comunes: una càrrega contaminant a causa de la concentració de substàncies orgàniques i escàs efecte de toxicitat de l'abocament. Tanmateix, no existeix un sistema de depuració universal aplicable a les instal·lacions vitivinícoles. Les substàncies que contenen els vins presenten una alta demanda química d'oxigen (DQO), així com una bona biodegradabilitat, (excepte els polifenols), cosa que comporta que sigui adequat un tractament de depuració de tipus biològic de les aigües residuals.

D'altra banda, quan l'aigua arriba al cap de la depuradora, hi ha una certa quantitat de sòlids en suspensió que han de ser separats per a un funcionament correcte dels equips posteriors. És aconsellable realitzar primer una decantació.

Els sistemes de tractament biològic treballen en un rang de pH estret i és molt important evitar les variacions brusques de pH. Es pot pal·liar barrejant diferents efluentes de pH oposat o per l'addició de reactius.

La depuració de les aigües residuals és possible realitzar-la per diversos sistemes:

Els **tractaments físics** redueixen el volum dels efluentes, o bé separen una part important dels sòlids en suspensió. Per si sols no resolen completament la depuració, s'utilitzen com a etapa prèvia a la depuració pròpiament dita. Consisteixen en el següent:

- Desbastar o tamisar els efluentes per separar les partícules en suspensió de certa grossària.
- La concentració dels efluentes, per:
  - Evaporació natural en basses
  - Evaporació forçada per ventilació
  - Concentració per condensació fraccionada (no és habitual al sector)
  - Concentració per osmosi inversa (no és habitual al sector)
- Emmagatzematge dels efluentes en dipòsit pulmó com a mesura reguladora i homogeneïtzadora.

Els **tractaments químics** suposen un condicionament dels vessaments per una posterior depuració. N'hi ha diferents tècniques:

- La insolubilització d'algunes substàncies pot ser de gran interès com per exemple el cas del diòxid de sofre, on l'addició de calç l'elimina per precipitació de sulfat càlcic.
- L'addició de determinats clarificants per produir la coagulació i sedimentació dels sòlids en suspensió.
- La correcció de pH per situar-lo entre 6,5 a 8,5 idoni per a la depuració biològica.
- L'oxidació amb oxigen o ozó ajuda al desenvolupament dels microorganismes aeròbics en la depuració.

El tractament biològic es presenta com l'alternativa més adequada i utilitzada per la reducció de la càrrega orgànica dels efluent vitivinícoles. Els microorganismes que produeixen la degradació de la matèria orgànica són bacteris. Els llots provinents de les depuradores biològiques són totalment orgànics i de bona qualitat i són aptes per a l'aplicació agrícola com a adobs després d'un procés controlat de compostatge junt amb la rapa del raïm.

Si l'empresa no té una depuradora pròpia i aboca al clavegueram o a una depuradora municipal, haurà de realitzar les actuacions necessàries, ja sigui mitjançant l'adopció de mesures de prevenció en origen de la contaminació, ja sigui mitjançant una combinació de mesures preventives i correctores adequades, perquè la qualitat dels seus abocaments sigui la fixada a l'autorització corresponent d'abocament.

## 2.8 NETEJA I DESINFECCIÓ

La neteja i desinfecció en la indústria enològica és molt important, ja que el producte que s'elabora està destinat al consum humà. La manca d'higiene en enologia pot portar a l'alteració del vi per contaminació microbiana que condueix normalment a desviacions organolèptiques. Però per la naturalesa del vi, en el cas de produir-se conservacions defectuoses, no existeix risc d'intoxicació per als consumidors.

Per elaborar un vi cal utilitzar una certa quantitat d'aigua aplicada a la higiene de materials en contacte amb la verema i el vi. Es pot distingir la neteja destinada a eliminar la brutícia adherida a les superfícies per deixar-les netes, de la desinfecció que s'aplica a les superfícies netes per eliminar-ne els microorganismes.

En el programa de neteja i desinfecció, si cal, s'establirà una pauta per a la seva execució que ha d'incloure:

- Preparació: desconexió dels aparells, eliminació d'objectes que puguin dificultar la neteja, desmuntar les peces que es pugui.
- Eliminació prèvia del gruix de la brutícia sense cap producte.
- Pre-rentat: esbaldir amb aigua a mitjana pressió, freda o tèbia i eixugar.
- Neteja: utilitzant detergent amb possible reforç de raspall si la superfície ho permet, tot elegint-lo adequadament en funció del tipus de superfície. En qualsevol cas, cal considerar les condicions adequades de temperatura, concentració, pH, durada, etc.
- Esbaldit: eliminant la brutícia i les restes de detergent.

- Desinfecció: desinfectant amb les condicions adequades del producte (temperatura, concentració, pH, durada, etc.).
- Esbaldit final: eliminant els residus de desinfectant.
- Assecatge: reduint la quantitat d'aigua que resta a les superfícies.

La seqüència completa d'aquestes etapes és molt important per evitar recontaminacions.

Els nivells de risc de les diferents àrees dels cellers determinen quins nivells d'higiene cal realitzar:

- On el nivell de risc de contaminació és mínim (terres, materials de verema com caixes, contenidors, remolcs, etc.), només s'hi haurà d'eliminar brutícia grossera com terra, fulles, brisa, etc. i amb un pre-rentat serà suficient.
- On el nivell de risc és mitjà (trepitjadores, premses, locals de vinificació, de conservació o guarda) s'haurà d'eliminar la brutícia amb pre-rentat, rentat amb raspall adequat o detergent i aclarit.
- On el risc és alt (superfícies en contacte amb el most i el vi, canonades, bombes), caldrà un nivell d'higiene més acurat per eliminar-ne la brutícia i limitar el creixement de microorganismes amb pre-rentat, neteja, aclarit, desinfecció i aclarit final.
- El risc més alt és troba en la zona d'embotellatge i la higiene consistirà a reduir la població de microorganismes per sota d'un valor determinat i per això després de l'etapa final d'esbaldida s'haurà de fer un control del nivell de contaminació final.

Aquesta aigua de l'última esbaldida es pot recollir, filtrar, ajustar-ne el pH i utilitzar-la per a l'inici d'altres neteges amb menys risc o per al reg de jardins, etc.

Entre les característiques bàsiques dels productes a utilitzar en neteja i desinfecció, és important que siguin fàcils d'utilitzar, que no proporcionin olors ni sabors al vi i que siguin biodegradables per minimitzar l'impacte ambiental. Els detergents especials a base d'escuma tenen l'avantatge d'allargar el temps de contacte entre el producte actiu i la brutícia, a més de ser possible la visualització de la zona que es neteja i la rapidesa d'aplicació.

Els productes de neteja més utilitzats en els cellers són a base de sosa i àcid cítric i els desinfectants són els òxids i peròxids (peròxid d'hidrogen i àcid peracètic), els aldehyds (formaldehid, glutaraldehid) i els agents tensioactius (catiònics i amfòters).

Els compostos clorats tenen un poder bactericida molt bo, però un poder fungicida limitat. No obstant això, es desaconsella la seva utilització, ja que determinats fongs poden degradar substàncies clorades presents en el celler (blanquejadors en la producció dels taps de suro, detergents utilitzats per als terres del celler, pesticides per tractar la fusta, clor de l'aigua a nivells molt alts, etc.) i donar lloc als cloroanisols que com el 2-4-6-tricloroanisol (TCA) és el que fa un característic olor de florit.

L'àcid peracètic és molt recomanat per a la desinfecció de filtres, circuits i màquines d'omplir. Té un ampli espectre d'acció, bo com a bactericida i mitjà com a fungicida i no fa escuma en recirculació. Té risc de corrosió i s'evitarà el seu ús quan les aigües tinguin una elevada concentració de clorurs (superior als 60 mg/l).

Els amfòters són compostos que combinen les propietats detergents dels compostos aniònics i la capacitat desinfectant dels catiònics. Es recomanen per a la neteja de premses pneumàtiques, tremuges, exterior de màquines d'omplir, parets, etc. Es poden utilitzar sobre qualsevol tipus de material, però contenen poder escumant. Tenen un ampli espectre d'acció (bon bactericida i fungicida), són poc tòxics i no són corrosius.

Els productes utilitzats caldrà que siguin fàcilment eliminats amb l'esbaldida. Pel caràcter bàsic o àcid dels productes emprats serà imprescindible un control de l'aigua d'esbaldida: test colorimètric amb un indicador, tires de paper indicador de pH o altres tests específics segons productes. Aquests mètodes simples ens indicaran si cal més d'una esbaldida.

Els sistemes de neteja poden ser manuals o automàtics. Els manuals comporten un consum excessiu d'aigua i productes de neteja, per tant cada vegada es tendeix més a la mecanització dels mètodes manuals.

El sistema CIP (cleaning in place) és el sistema automàtic més emprat, molt adequat per als circuits tancats de canonades i dipòsits. Consisteix en les fases següents: esbaldida inicial amb aigua per arrossegar les restes grosses, recirculació d'un detergent, esbaldida, recirculació d'un desinfectant i esbaldida final. Aquest sistema economitza personal de neteja, consum de productes i consum d'aigua.

Els sistemes de desinfecció física, a través de vapor o aigua calenta, són efectius però necessiten un temps de contacte i temperatura mínims depenent dels equips a desinfectar.

Les barriques i altres dipòsits de fusta mereixen un especial tracte per la seva naturalesa porosa i rugosa. No són un material idoni per l'asèpsia, però són utilitzats com a un element favorable en l'evolució organolèptica del vi blanc i negre.

Les barriques noves s'han d'omplir amb aigua freda (un dia), calenta o vapor (2 o 3 hores), per assegurar la seva estanquitat, buidar-les i deixar-les escórrer completament (és important que la bóta no quedi buida i humida gaire temps). No és necessari sulfitar les bótes noves.

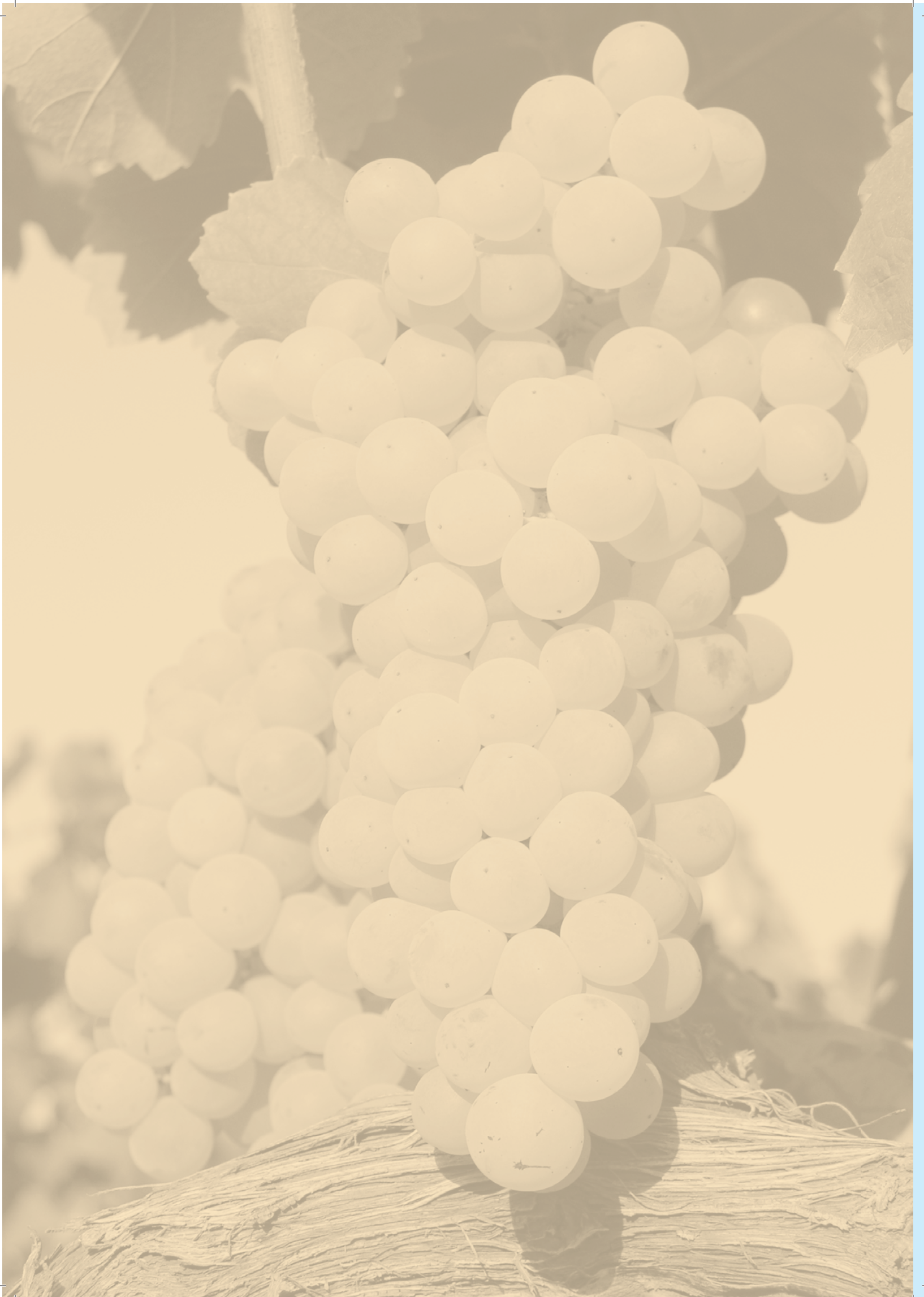
Omplir una barrica nova amb aigua disminueix els efectes del torrat, una altra tècnica seria posar una mica d'aigua sulfurosa a dins, uns pocs litres i embolicar-la amb plàstic retràctil per evitar l'assecamment de la fusta.

La neteja dels envasos de fusta, de segon vi o més, en bon estat, i després del trasbals, s'han de netejar per eliminar els tartrats de les parets amb aigua calenta a pressió. En el cas de necessitar una desinfecció s'ha d'utilitzar vapor a 110 °C. La desinfecció castiga molt la fusta, dissolvent moltes substàncies que poden passar posteriorment al vi, tanins el·làgics, cel·luloses, hemicel·luloses, etc.

La utilització de sosa càustica per dissoldre tartrats i posterior acidificació amb cítric també és un càstig per a la fusta. Cal considerar si iniciem la criança en vins tractats pel fred o no tractats.

Els envasos de fusta amb olors estranyes es poden tractar amb clorur càlcic i àcid sulfúric i en el cas de fusta florida amb permanganat potàssic. Aquests tractaments, però, són molt agressius i no donen a vegades el fruit desitjat.





Els aspectes ambientals més rellevants del sector són el consum i la contaminació de l'aigua, el consum d'energia i la generació de residus. El repte és reduir els consums i el materials d'empaquetat mantenint els estàndards d'higiene.





### 3. ASPECTES AMBIENTALS

En aquest apartat es presenten els consums de recursos i la generació de corrents residuals típics en els processos d'elaboració del vi i el cava.

Els valors que es presenten són les mitjanes, ja que hi ha molta variabilitat de dades reflex de les condicions de cada celler i de la seva particularitat en la política de producció. Per tant, les dades proporcionades s'han de prendre com a valors indicatius.

Els principals recursos consumits en el procés d'elaboració de vins i caves són l'aigua, l'energia elèctrica i tèrmica, així com el consum de materials.

Els aspectes ambientals més significatius associats a emissions són la generació d'aigües residuals, la generació de residus i les emissions atmosfèriques.

#### 3.1 CONSUM DE MATÈRIES PRIMERES I AUXILIARS

Pel que fa a matèries primeres pròpiament només es podria considerar que n'hi ha una: el raïm, especialment el que integra tot el procés de producció. Tanmateix, cal esmentar que determinats cellers tenen una particularitat productiva: alguns parteixen de most produït en un altre celler; d'altres com alguns dels que es dediquen a elaborar cava, tenen com a matèria primera vi elaborat per un altre celler, a més de sucre o most concentrat rectificat.

En el procés d'elaboració i producció, hi intervenen altres materials. Alguns intervenen en tot tipus de cellers i altres hi poden intervenir durant el procés, depenent de la tipologia de celler o de producte que es vulgui obtenir.

També durant el procés de producció s'originen diverses i molt diferents sortides de materials, que si no s'especifiquen per cada etapa i operació, sí que es tindran en compte en el procés vist en la seva globalitat.

En aquest apartat s'han agrupat els diferents entrants, segons diverses categories:

- Matèries primeres bàsiques.
- Productes enològics: agrupen els auxiliars tecnològics i els additius.
- Materials de presentació del producte acabat.
- Materials utilitzats en el manteniment i la neteja d'equips i instal·lacions.

Solament es tenen en compte els productes als quals se'ls ha observat algun impacte ambiental o problemàtica o que els seus residus han de ser gestionats de manera especial. Per una referència molt més ampla sobre aquests productes es poden consultar els documents normatius de l'Organització Internacional de la Vinya i el Vi (OIV): el Codi Internacional de Pràctiques Enològiques i el Còdex Enològic Internacional (<http://www.oiv.int/es>).

A continuació es presenten alguns materials més freqüents que poden intervenir durant el procés d'elaboració de vins i caves, agrupats en les categories esmentades:

CATEGORIA	ÚS	EMMAGATZAMAMENT
<b>Matèries primeres</b>		
Raïm	Vinificació	Sòlid
Vi	Criança/ Vi escumós	Líquid
Most, MCR	Vi tranquil i Vi escumós	Líquid
Sacarosa	Vi escumós	Sòlid
<b>Auxiliars tecnològics, productes enològics i additius</b>		
Llevats	FA/2ª FA (Vi escumós)	Sòlid
Bacteris làctics	FML	Sòlid
Diòxid de sofre	Antioxidant	Líquid
Activadors de la fermentació	FA i FML	Sòlid
Bentonita	Clarificació	Sòlid
Terres de diatomees	Filtració	Sòlid
Perlites	Clarificació del most/Filtració	Sòlid
Fibres de cel·lulosa	Filtració	Sòlid
Plaques filtrants	Filtració	Sòlid
Ferrocianur potàssic Àcid cítric	Tractament excés de Fe	Sòlid
Clorur de plata	Tractament d'eliminació de compostos de sofre volàtils	Sòlid
Sulfat o Citrat de coure	Tractament d'eliminació de compostos de sofre volàtils	Sòlid
Sals de tartrà mannoproteïnes	Estabilització tartàrica	Sòlid
Carboximetilcel·lulosa	Estabilització tartàrica	Sòlid

CATEGORIA	ÚS	EMMAGATZAMAMENT
<b>Materials de presentació de producte</b>		
Envasos (ampolles, etc.)	Envasat	
Taps	Envasat	
Càpsules	Envasat	
Etiquetes	Presentació	
Capses de cartró	Presentació	
Embolcalls de plàstic	Protecció	
Fusta	Presentació/Transport	
<b>Productes de manteniment i neteja</b>		
Propilenglicol	Circuits refrigerants	Líquid
Salmorra	Circuits refrigerants	Sòlid
Sosa càustica	Desinfectant	Sòlid
Detergents àcids	Neteja	Líquid
Detergents alcalins	Neteja	Líquid
Detergents neutres	Neteja	Líquid
Agents escumants	Neteja	Líquid

### 3.2 CONSUM D'ENERGIA

L'energia és un dels recursos més imprescindibles per al sector. Té un cost que influeix en les despeses globals de les empreses i provoca un impacte en el medi ambient que s'ha d'intentar minimitzar.

En la fase de producció hi ha una sèrie d'etapes i operacions dins de cada etapa que requereixen energia:

- a. El funcionament de les màquines: derapadores, premses, bombes de trasbalsos, etc.
- b. Etapes on cal controlar la temperatura amb el subministrament de fred o calor: fermentació i guarda, estabilització tartàrica, filtració i envasat en calent o a temperatura moderada, etc.
- c. Operacions de neteja on es necessiten volums significatius d'aigua calenta o vapor.
- d. Calefacció o refrigeració de les instal·lacions de celler (cambres frigorífiques, cava, etc.) o de les àrees administratives de l'empresa.

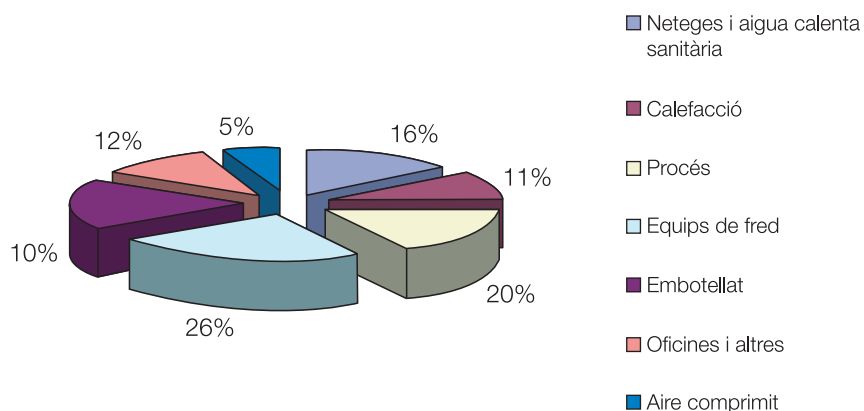


El consum energètic d'una empresa del sector pot ser molt diferent depenent de si s'hi realitza tot el procés d'elaboració de vi des de l'entrada del raïm o si es parteix de vi ja elaborat (cas dels cellers de criança o d'elaboració de cava), de l'antiguitat i les dimensions de les instal·lacions, del grau d'automatització, de la tecnologia emprada, de les pràctiques enològiques, de les operacions de neteja que es realitzen, del disseny de les instal·lacions i de les mesures d'estalvi implantades, etc. Tenint en compte tots aquests factors, el consum energètic total pot anar des de 18 a 750 TEP/any. Una altra dada és que el consum d'energia elèctrica mitjà per litre de vi produït es de 0,284 kWh (Font: ICAEN, Programa de gestió de l'energia a la indústria, 2002).

En la taula següent es mostren els usos més freqüents d'energia en les empreses vinícoles.

TIPUS D'ENERGIA	ORIGEN	USOS	EQUIPS
Tèrmica	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Calderes de generació de vapor</li> <li>– Calderes d'escalfament d'aigua</li> <li>– Escalfadors elèctrics. Xarxa elèctrica pública</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Producció de vapor</li> <li>– Producció d'aigua calenta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Operacions de neteja (esterilització, CIP, altres)</li> <li>– Escalfament d'equips i instal·lacions</li> <li>– Embotellatge en calent</li> <li>– Elaboració (FML, tiratge,...)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Plaques solars</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Producció d'aigua calenta</li> </ul>	
Mecànica	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Xarxa elèctrica pública. (Font energètica primària)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Obtenció d'energia elèctrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Refrigeració,</li> <li>– Il·luminació</li> <li>– Ventilació</li> <li>– Funcionament d'equips (premses, filtres, bombes, compressors, agitadors, etc.) Llums</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grups electrògens</li> <li>– Plaques solars (Fonts complementàries)</li> </ul>		

El consum d'energia total d'una empresa vinícola es reparteix en un 60% d'energia elèctrica i el restant en energia tèrmica, que és obtinguda per combustió de fueloil (en un 15%), gasoil (en un 22%), gas natural (en un 3%). El consum energètic total es reparteix de la manera següent:



(Font ICAEN, Programa de gestió de l'energia a la indústria, 2002).

### 3.2.1 Energia elèctrica

Els equips consumidors d'energia elèctrica són la totalitat de màquines (cintes transportadores, bombes, premses, compressors dels equips de fred, etc.), és a dir, qualsevol màquina que disposi de motor elèctric. Algunes dades que poden servir de referència són les següents<sup>1</sup>:

- El consum energètic associat a la recepció del raïm s'estima en un 10,8% del consum energètic total d'un celler, el qual pot distribuir-se de la manera següent:
  - Una trepitjadora i derapadora en un celler mitjà té un consum de 3,5 kWh per tona de raïm tractat.
  - El consum de la bomba de verema i de l'aspiradora de rapa és al voltant dels 7 kWh per tona de raïm. En total el grup de verema representa el 7% del consum total del celler.
- El premsat suposa un 3% del total, cosa que es tradueix amb 2,5 a 5 kWh per tona de raïm.

<sup>1</sup> Font: Guia de Ecoeficiència en las pymes del sector vitivinícola. Gobierno de Aragón

- Els principals consumidors d'energia elèctrica són els sistemes de generació de fred. Hi ha una sèrie d'operacions que necessiten una aportació constant de fred, com el refredament del most, el control de la temperatura durant la fermentació, la guarda i l'estabilització tartàrica. A tall d'exemple es pot dir que el procés de fermentació consumeix uns 27 kWh per tona de raïm.
- La filtració comporta menys del 3% de la despesa energètica s'aproxima a 2,5 kWh per tona tractada.
- El consum energètic de les bombes de trasbals de vins i mostos d'uns dipòsits a d'altres, pot arribar a ser de 16 kWh/tona per a cellers petits.
- També hi ha d'altres operacions realitzades a temperatura ambient que també són consumidores d'energia elèctrica a menor escala, entre les quals podem mencionar la màquina d'envasar (5%), la generació d'aire comprimit o la planta de depuració d'aigües residuals.
- La il·luminació pot suposar fins al 5%. Per aquest motiu és important escollir sempre bombetes de major eficàcia i vida més llarga.

Dins del consum per refrigeració, cal tenir en compte que la fase de criança i envelliment s'ha de realitzar en sales o caves on la temperatura ha d'estar entre 12 i 15 °C amb una humitat del 70-80%. La construcció de les naus arran de terra fa necessari l'ús d'equips de refrigeració. Aquesta despesa es pot reduir o eliminar posant aquestes sales subterrànies, encara que cal tenir en compte la càrrega tèrmica produïda per la renovació d'aire.

En qualsevol cas, les caves dels edificis de nova construcció han de tenir en compte les fuites de fred o la transmissió de calor a través dels pisos superiors i locals adjacents, principalment si no estan aïllats o situats a l'aire lliure.

### 3.2.2 Calderes i combustibles

Els cellers generen aigua calenta i/o vapor mitjançant l'ús de calderes de combustió que utilitzen normalment combustibles fòssils. Els combustibles més utilitzats són el fueloil, el gasoil i el gas natural.

També s'utilitzen combustibles per generar energia elèctrica mitjançant els grups electrògens. Aquesta és una font alternativa d'electricitat necessària, principalment, per assegurar una mínima quantitat d'energia elèctrica que permeti el funcionament de la maquinària més imprescindible en una època determinada en un celler: complement per a la generació de fred en èpoques de gran demanda, filtres, sala d'embotellatge, etc.

## 3.3 CONSUM D'AIGUA I GENERACIÓ D'AIGUES RESIDUALS

### 3.3.1 Consum d'aigua

L'aigua és un element primordial per al funcionament d'un gran nombre d'operacions en l'elaboració de vins i caves.

Tot i que no intervé en el procés, es tracta d'un element clau en la neteja i desinfecció d'equips i instal·lacions, fins i tot en la neteja d'ampolles durant el procés d'envasat, perquè a més d'arrossegar materials, és on es dissolen els productes d'higienització. S'utilitza també per dissoldre alguns clarificants i intervé en els circuits de refrigeració.

El control de temperatura en la fermentació alcohòlica a vegades es realitza per cortines d'aigua, i el consum d'aigua necessari per mantenir la temperatura de fermentació al voltant dels 18 °C se situa entre 500 i 1000 l d'aigua per Hl de most. Atès aquest alt consum, cal estudiar la seva reutilització o reciclatge. La instal·lació d'intercanviadors de calor interns o externs als dipòsits de fermentació, permet evitar aquest consum d'aigua.

En el procés d'elaboració del vi hi intervenen diferents tipus de microorganismes d'interès enològic (com els llevats i bacteris làctics), però cal anar molt en compte que no hi intervinguin altres microorganismes no desitjats que puguin alterar el vi final. És per aquest motiu que és molt important fer una bona neteja del celler. Tanmateix, hi ha una regla d'or en aquesta tasca: aconseguir el màxim de neteja i higiene en els cellers amb el mínim consum d'aigua.

Siguin quines siguin les dimensions del celler, el major consum d'aigua es realitza en les operacions de neteja d'equips, tant en les que es realitzen manualment com semiautomàtiques, però fluctua depenent del tipus d'empresa i del disseny de les instal·lacions i també, òbviament, de si és un celler elaborador de vi i de cicle complet, o únicament envasa o realitza la segona fermentació del cava.

El consum d'aigua, per a alguns cellers, és particularment estacional, ja que la punta del consum a causa de l'elaboració del vi comença a partir de l'obtenció de raïm durant la verema i dura uns tres mesos. Aproximadament el 80% del volum es consumeix durant els tres mesos que segueixen a la verema. En el cas, però, de cellers que també preparen i embotellen el vi elaborat el consum d'aigua també es fa al llarg dels mesos següents.

A continuació es presenten els diversos consums d'aigua de l'any 2009 de diferents cellers de la comarca del Priorat i la seva producció:

	CONSUM D'AIGUA (m <sup>3</sup> )	PRODUCCIÓ DE VI (l vi)	RÀTIO (l aigua/l vi)
Celler A	4.000	862.500	4,6
Celler B	141	16.100	8,8
Celler C	346	53.499	6,5
Celler D	1.392	375.000	3,7
Celler E	562	650.000	0,9
Celler F	114	36.288	3,1
Celler G	473	97.500	4,9
Celler H	1.650	1.500.000	1,1
Celler I	16	6.100	2,6
Celler J	187	37.500	5,0
Celler K	500	220.000	2,3
Celler L	22	16.200	1,4
Celler M	10	5.000	2,0

Font: Estudi de la incidència dels abocaments de cellers i almàsseres a les depuradores municipals. Agència Catalana de l'Aigua, 2010.

S'aprecia que, en general, per a produccions inferiors als 100.000 l de vi (el que es pot considerar com a petits cellers) les ràtios són el doble que en el cas de grans cellers o cooperatives. Concretament, els valors són de 4,3 l aigua/l vi per als petits cellers i 2,2 l aigua/l vi per als grans. També es pot destacar que els intervals de confiança d'aquestes dades són alts i demostren una gran variabilitat en la gestió de l'aigua a cada celler.

### 3.3.2 Generació d'aigües residuals

L'activitat d'un celler, com ja s'ha vist, genera aigües residuals o efluent. En un celler es poden generar o convergir quatre tipus d'aigües, amb diversos graus de contaminació i amb diferents possibilitats de ser recuperada:

- L'aigua de pluja que, si es recull separatament, pot ser aprofitada per a certs usos o abocada directament al medi o llera pública.
- L'aigua d'intercanvi tèrmic utilitzada en la refrigeració exterior de tines en fermentació en forma de cortines o en els intercanviadors de calor. Aquesta aigua és possible que no hagi sofert cap contaminació i pugui, sumar-se a la de pluja a l'hora d'eliminar-se, controlant la temperatura abans del seu abocament. Tanmateix, per al cas d'aigües que s'utilitzin

per a refredament, és més usual que sigui aigua amb un refrigerant, en circuit tancat, i que es recupera i reutilitza.

- L'aigua de neteja, que pot ser molt neta si prové del final de la neteja i desinfecció d'una planta embotelladora o esterilització de filtres o, per contra pot ser d'una gran càrrega contaminant i impacte ambiental alta si prové de la neteja d'equips, dipòsits i del terra del celler.
- Les aigües brutes de serveis, dutxes, etc. del personal.

En general, la matèria orgànica que porten els efluents és fàcilment biodegradable. El problema resideix en el poc temps en què s'originen i que si s'aboquessin al medi en un temps relativament curt es podrien donar problemes d'eutrofització<sup>2</sup>.

D'altra banda, convé esmentar que l'aigua residual també pot contenir compostos fenòlics, particularment en algunes elaboracions, i que podrien ser tòxics per a la fauna aquàtica fins i tot a nivells baixos.

En alguns casos aquests efluents poden contenir, matèries en suspensió (llavors, pellofes, tartrats, terres de filtració, etc.) que poden ser separats mitjançant sedimentació o sedàs.

El valor del pH sol ser àcid entre 3.0 i 5.0, encara que pot arribar a ser entre 10 i 12 quan s'utilitzen solucions de sosa per al rentat i destaritzat dels dipòsits d'estabilització per fred. És convenient neutralitzar les aigües de rentat de pH extrems per al bon funcionament de la depuradora biològica.

A continuació es presenten en la taula següent els resultats d'una caracterització dels efluents vínics abans del seu tractament, descrits en diversos cellers de Catalunya i d'altres regions vitivinícoles<sup>3</sup>:

PARÀMETRE	CONCENTRACIÓ MITJANA DELS EFLUENTS*
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	< 20.000
DQO (mg/l)	< 40.000
MES (mg/l)	< 4.000
N (mg/l)	150
P (mg/l)	50
K (mg/l)	300
pH	3 a 12

\*Els efluents vínics presenten una gran variabilitat, els valors donats en aquesta taula són orientatius.

<sup>2</sup> L' **eutrofització** provoca un desequilibri, ja que els organismes fotosintètics augmenten i això fa créixer la quantitat d'oxigen a l'aigua (hiperòxia), fet que dona lloc a l'augment del nombre d'éssers vius. A la llarga redueix el volum de nutrients disponibles i provoca la mort de gran part dels éssers per l'empobriment del medi.

<sup>3</sup> Font: Dades proporcionades per cellers del Penedès 2010  
"Gestion des effluents de cave et de distillerie". Office International de la Vigne et du Vin



La taula següent mostra els resultats de les anàlisis efectuades l'any 2009 a un seguit de mostres de cellers recollides de diferents punts dels processos de generació d'aigües en les activitats d'elaboració del vi.

MUNICIPI	DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA	MES (mg/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)
Bellmunt del Priorat	Bassa recollida aigües neteja + llevats	100	2.186	3.199
	Dipòsit de recollida de baixos (lires)	8.350	150.997	823.290
Capçanes	Neteja de la premsa	180	14.426	20.483
Cornudella	Fossa	1.480	26.144	47.424
Escaladei	Aigua de remuntatges	25	1.465	2.140
La Figuera	Aigua d'arqueta sifònica prèvia fossa	335	1.823	3.041
Els Guiamets	Aigua de neteja de trull després de vinificar	64	943	1.507
	Aigua de neteja amb sosa		4.544	6.620
Gratallops	Última neteja de les tines i els terres d'instal·lació			310
	Fossa sèptica	74	473	820
	Fossa sèptica			4130
	Arqueta adjunta			2830
	Fossa / dipòsit	337	13.669	21.270
	Fossa / dipòsit	164	8.266	13.000
	Fossa / dipòsit			10.660
	Fossa / dipòsit			8.490
	Fossa sèptica	114		2.553
	Neteja de tines	170	2.473	3.860
	Neteja de la tina després de la fermentació alcohòlica	9.120	14.082	30.306
	Neteja de la tina després del buidatge de les tines	544	1.681	4.607
	El Lloar	Aigua de fossa de 8 m <sup>3</sup>	130	5.884
El Masroig	Tanc d'aigües residuals de 500 m <sup>3</sup>			8.810
El Molar	Aigua de fossa de 30 m <sup>3</sup>	150	5374	11346
La Morera del Montsant	Rentats després de remuntatges	26	1.944	2.175
	Neteja de tina i premsa	36	2.506	3.923
Poboleda	Rentats de remuntatges	108	11.931	12.685
	Aigua de fossa de 4.000 l aproximadament	54	3.019	3.939
	50% de la neteja rapadora, 50% de la neteja de la tina	670	14.556	20.015

MUNICIPI	DESCRIPCIÓ DE LA MOSTRA	MES (mg/l)	DBO <sub>5</sub> (mgO <sub>2</sub> /l)	DQO (mgO <sub>2</sub> /l)
Porrera	Fossa d'acumulació d'aigües per a la neteja i de productes		4	63
Torroja del Priorat	Fossa	35	214	376
	Fossa	66	3.198	4.049
	EDAR particular	200	11.584	18.041
Ulldemolins	Fossa	540	6.700	12.055
La Vilella Baixa	Canaleta drenatge superfícies			440
	Fossa de 2 m <sup>3</sup>			2.610

Font: Estudi de la incidència dels abocament de cellers i almàsseres a les depuradores municipals. Agència Catalana de l'Aigua, 2010.

De la lectura de la taula anterior es desprèn que existeix una disparitat marcada en els valors dels paràmetres contaminants, partint d'alguns que són realment baixos (ex: DBO<sub>5</sub> i DQO inferiors a 500 mgO<sub>2</sub>/l) fins a d'altres que són molt considerables (més de 20.000 mg/l en MES, DBO<sub>5</sub> i DQO).

En certes EDAR municipals on aboquen les aigües residuals cellers de diverses tipologies, l'Agència Catalana de l'Aigua ha detectat situacions de baix rendiment. Un argument que pot explicar aquest fet, si més no parcialment, és que el nivell de biodegradabilitat que presenten els fluxos influents és baix. S'ha detectat que sovint les indústries del sector vitivinícola compten amb sistemes d'acumulació d'aigües residuals que les retenen durant un temps considerable i que, en absència d'aeració, generen estadis anaerobis que indueixen a la toxicitat del seu contingut. Durant aquests processos s'estableix un ambient reductor que afavoreix l'aparició de derivats de sofre que d'una banda aporten DQO addicional i, de l'altra, toxicitat. Aquests compostos poden redundar negativament en l'eficiència degradadora de l'etapa biològica de les EDAR municipals. Per tant, les causes del baix rendiment d'aquestes EDAR poden ser diverses, però una d'aquestes es pot atribuir a la generació, durant el procés d'anaerobi en fosses estanques, de subproductes degradats que no són susceptibles de ser eliminats pel sistema biològic de les EDAR. La solució que l'Agència Catalana de l'Aigua proposa per a aquest problema és fer un pretractament en aquestes bases d'acumulació d'aigües. En primer lloc, caldria una separació efectiva de les matèries en suspensió que acompanyen les aigües, com a mínim en les seves mides de grossos i mitjans, i a continuació aplicar una aeració forçada fent bombollejar aire, que provocaria la degradació de la matèria orgànica per oxidació directa. Aquest

pretractament es podria realitzar en el celler mateix o ajuntar els efluents de diversos cellers i aplicar aquest procés abans d'abocar-la a l'EDAR.

### 3.4 GENERACIÓ DE RESIDUS

Els residus provinents de l'activitat d'elaboració de vi, la seva classificació i vies de gestió, apareixen reflectits en el quadre següent adaptat del Catàleg Europeu de Residus.

RESIDU	CLASSE	CODI CER	VIES DE GESTIÓ ORIENTATIVES	
			VALORITZACIÓ (V)	TRACTAMENT / ELIMINACIÓ (T)
– Brisa	NP	020701	–V33 Recuperació de productes alimentaris (recuperació de brisa, terres de filtre, lires de vi i vins residuals mitjançant processos de <b>destil·lació per a l'obtenció d'alcohols, brisa seca, granet de raïm i tartrat de calç</b> ).	–T31 Tractament físico-químic i biològic. –T21 Incineració de residus no halogenats. –T12 Deposició de residus no especials.
– Baixos de desfangament i de trasbalsos – Lires de fermentació i vinasses	NP	020701		
– Terres de filtre	NP	150203 020701	–V83 Compostatge. –V61 Utilització com a combustible. –V81 Utilització en profit de l'agricultura (Conveni de les vinasses).	
– Ampolles de vidre	NP	150107	–V14 Reciclatge de vidre. –V51 Recuperació, reutilització i regeneració d'envasos.	–T11 Deposició de residus inerts.
– Sacs de paper / capsas de cartró (net)	NP	150101	–V11 Reciclatge de paper i cartró. –V51 Recuperació, reutilització i regeneració d'envasos. –V61 Utilització com a combustible.	–T12 Deposició de residus no especials (abocador).
– Envasos / sacs de plàstic (net) – Obturadors	NP	150102	–V51 Recuperació, reutilització i regeneració d'envasos. –V12 Reciclatge de plàstics.	
– Tap de corona	NP	150104	–V41 Reciclatge i recuperació de metalls o compostos metàl·lics.	

RESIDU	CLASSE	CODI CER	VIES DE GESTIÓ ORIENTATIVES	
			VALORITZACIÓ (V)	TRACTAMENT / ELIMINACIÓ (T)
—Taps de suro	NP	030101	<ul style="list-style-type: none"> <li>—V15 Reciclatge i reutilització de fustes (producció de materials aglomerants).</li> <li>—V61 Utilització com a combustible.</li> <li>—V83 Compostatge.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>—T21 Incineració de residus no halogenats.</li> <li>—T12 Deposició de residus no especials (abocador).</li> </ul>
—Llots depuradora	NP	020705	<ul style="list-style-type: none"> <li>—V83 Compostatge.</li> </ul>	

**S:** Subproducte; **R:** Residu; **P:** Perillós; **NP:** No perillós

En el BREF mateix de les indústries d'alimentació, beguda i llet especifica que entre el 70 i el 80% de les matèries primeres emprades en la producció de vi formen part del producte final. Per tant, només la fracció restant passa a ser residu. Les quantitats de residus generats depenen de la política productiva del celler, si fa cicle complet o només enavasa vi o elabora cava a partir de fer vi d'un tercer.

En la taula següent es detallen les quantitats de residus generats per a l'elaboració de vi i cava relatives a l'any 2007. (Font: Agència de Residus de Catalunya).

CER	DESCRIPCIÓ DEL RESIDU	Tn
020701	Residus de rentatge, neteja i reducció mecànica de matèries primeres	84.759
030101	Residus d'escorça i suro	3
020704	Materials inadequats per al consum o l'elaboració	3.501
150101	Envasos de paper i cartró	340
200101	Paper i cartró	1.922
150102	Envasos de plàstic	86
200139	Plàstics	1.250
150203	Absorbents, materials de filtració, draps de neteja i roba protectora	99
150104	Envasos metàl·lics	13

CER	DESCRIPCIÓ DEL RESIDU	Tn
200140	Metalls	1.055
150107	Envasos de vidre	260
200102	Vidre	3.224
020705	Llots del tractament in situ d'efluents	8.808
190812	Llots procedents del tractament biològic d'aigües residuals industrials	48
020301	Llots de rentatge, neteja, pelatge, centrifugació i separació	3.772
020303	Residus de l'extracció amb dissolvents	1.761
020304	Materials inadequats per al consum o l'elaboració	692
020702	Residus de la destil·lació d'alcohols	903
020704	Materials inadequats per al consum o l'elaboració	3.505
170504	Terra i pedres diferents de les especificades en el codi 170503	554
200138	Fusta diferent de l'especificada en el codi 200137	670
200301	Mescles de residus municipals	1.354

Una part important dels residus de caràcter orgànic (brisa, lires, baixos), es gestionen com a subproductes i en conseqüència susceptibles de valoritzar-los econòmicament per diferents vies i fins i tot ser aprofitats com a adobs. No és probable, en cap cas, trobar-los com a simples residus.

D'altra banda, convé tenir en compte que en determinats baixos, hi ha risc de trobar-hi metalls, com coure, ferro, plata i altres metalls que poden tenir la consideració de pesants, perquè s'hi han fet tractaments (amb adjuvants per exemple). Per eliminar-los en aquest cas, la gestió dels baixos convé que sigui de manera diferenciada (fins i tot per una empresa especialitzada) i no malmetre d'una banda el bon funcionament de la depuradora o la qualitat dels seus llots.

Com es veu en el quadre anterior, també es generen quantitats elevades de residus assimilables a domèstics o comercials (vidre, cartró, plàstics, metàl·lics,...). Es tracta d'envasos o embalatges de les matèries auxiliars que s'han utilitzat en els cellers. El vidre es genera perquè es produeixen ruptures ocasionals d'envasos de vidre en les línies d'embotellatge.

En general són molt pocs els residus especials o perillosos (olis usats, tubs fluorescents, dissolvents, etc.). En qualsevol cas, aquests han de ser segregats de la resta i gestionats conforme marca la reglamentació.

Les perlites i les terres de diatomees esgotades utilitzades en la filtració suposen un dels més grans problemes de gestió de residus, ja que es tracta d'una matriu inert calcària i silícica amb un alt contingut en sòlids orgànics i un grau d'humitat elevada. La seva gestió com a residu passa normalment per ser realitzada d'una manera particular mitjançant les destil·leries. Atesa la seva problemàtica, s'estan implantant alternatives a la filtració amb terres filtrants com és la flotació, centrifugació o la filtració de flux tangencial.

Els llots de depuradora també tenen una gestió com a compostatge i posterior ús com adob.

## 3.5 EMISSIONS A L'ATMOSFERA

### 3.5.1 Emissions de gasos

En aquest apartat solament s'especificaran les emissions de gasos que es produeixen dintre d'un celler, per la seva exclusiva activitat d'elaboració de vins. No es tenen en compte les emissions lligades al transport de mercaderies (sigui matèria primera, subproducte, residu o producte acabat) cap a l'empresa o al mercat o a d'altres destins.

Les emissions a l'atmosfera que es poden trobar majoritàriament són:

- Emissió de gasos provinents de la fermentació: CO<sub>2</sub> i altres molt minoritaris com l'etanol.
- Emissions associades a les instal·lacions de combustió: SO<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PST.
- Emissions associades al transport de materials que hi pugui haver dins del celler.

Les emissions de CO<sub>2</sub> produïdes durant el procés d'elaboració es produeixen en la fermentació alcohòlica i també en la fermentació malolàctica. Experimentalment s'ha vist que 1 tona de raïm genera 100 kg de CO<sub>2</sub> depenent del contingut de sucre del raïm. Tanmateix, cal considerar que aquest gas prové de la transformació dels sucres del raïm, on va ser fixat per la planta a través de la fotosíntesi. Per tant, el diòxid de carboni emès d'aquesta manera retorna



a l'atmosfera. En definitiva l'aportació global de CO<sub>2</sub> a partir de la fermentació és nul. Malgrat tot, la captació i recuperació pot ser una opció de millora mediambiental.

D'altra banda, es tenen en compte els gasos emesos per processos de combustió que es duen a terme als cellers, com a font d'energia per a la generació de vapor d'aigua i aigua calenta o electricitat. Els paràmetres contaminants depenen del tipus de combustible, En general, els combustibles gasosos són menys contaminants, ja que presenten un baix contingut en partícules i òxids de sofre. El combustible líquid més contaminant és el fueloil, especialment pel seu alt contingut en sofre.

L'Agència Europea del Medi Ambient publica anualment una guia d'inventari d'emissions de contaminants a l'aire (EMEP *Corinair emission inventory Guidebook*) on es poden trobar les emissions produïdes per diversos sectors industrials. Tot i que s'hi inclou el sector de la indústria de l'alimentació i la beguda, no es disposa de dades d'emissió per a la producció de vi i cava. A continuació, es presenten les dades que s'han considerat més comparables i que corresponen a l'emissió de generació d'energia per combustions inferiors a 50 MW.

TIPUS DE COMBUSTIBLE	EMISSIONS PRODUÏDES (g/KWh)			
	CO	NOX	SO2	PST
Combustibles gasosos	32	90	0,6	0,6
Combustibles líquids	51	128	179	35

Font: *Corinair Guidebook 2009*

### 3.5.2 Emissions d'olors

Les olors dels cellers provenen del procés d'elaboració del vi i normalment són considerades com a agradables.

Poden haver-hi, però, focus esporàdics d'olor que provenen de la planta de depuració d'aigües residuals, l'emmagatzemament inadequat de subproductes com els baixos, les lires o la brisa, on es poden produir fermentacions acètiques i les seves olors típiques.

En qualsevol cas, l'impacte ambiental generat per l'olor depèn de les bones pràctiques de gestió i de la proximitat de la instal·lació a nuclis urbans; si el celler o el lloc d'emmagatzematge n'està allunyat no suposa cap problema.

### 3.5.3 Generació de soroll

L'emissió de soroll pot provenir de vehicles i focus estàtics.

Les principals fonts de soroll són:

- Circulació de vehicles dins de les instal·lacions, camions i carretons elèctrics.
- Condensadors i torres de refrigeració.
- Transport de matèria primera.
- Ventiladors.

Les principals causes de molèsties produïdes per sorolls són:

- Ubicació d'instal·lacions productives molt properes a zones residencials properes.
- Escàs manteniment d'equips exteriors.
- Activitats nocturnes.

El soroll també és un problema de seguretat i higiene laboral, en les zones de serveis auxiliars (compressors) i d'embotellatge (ampolles de vidre). El nivell de soroll pot excedir en moments puntuals els 85 dBA, especialment si s'utilitzen equips obsolets.

### 3.5.4 Contaminació lluminosa

La contaminació lluminosa es caracteritza per l'augment del fons de brillantor del cel nocturn a causa de la dispersió de llum procedent de la il·luminació artificial. Aquest augment de llum artificial pertorba i altera les propietats del medi receptor i posa en risc la visió del cel nocturn, l'equilibri i la funció dels ecosistemes.

Per tenir una bona il·luminació s'ha d'usar llum de qualitat en la quantitat justa i s'ha de confinar en l'espai a il·luminar i en el temps imprescindible. Això vol dir que, per aconseguir una bona il·luminació en les activitats del sector vitivinícola que tenen instal·lacions d'il·luminació exterior (o interior amb efectes a l'exterior), s'hi han d'instal·lar làmpades que emetin llum de qualitat, és a dir, que no emetin radiacions en longituds d'ona inferiors a 440 nanòmetres (és a dir, que no tinguin radiacions violades i/o ultraviolades); s'han d'utilitzar pàmpols que confinin la llum en l'espai que cal il·luminar; s'han d'instal·lar reguladors horaris i/o reguladors del flux lluminós i s'han d'adequar els valors d'il·luminació al que estableix la normativa de prevenció de la contaminació lluminosa.



El bescanvi d'informació realitzat  
en la preparació del BREF  
sobre la indústria d'alimentació, beguda i llet  
va ser un desenvolupament positiu  
en la prevenció i control  
de la contaminació en el sector,  
i una primera oportunitat  
per aprendre individualment  
a escala de tot Europa,  
tècniques que han estat provades  
per altres instal·lacions i funcionen bé.







## 4. MILLORS TÈCNiques DISPONIBLES (MTD)

La Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats defineix les MTD com “la fase més eficaç i avançada de desenvolupament de les activitats i de llurs modalitats d’exploració, que demostrï la capacitat pràctica de determinades tècniques per constituir, en principi, la base dels valors límit d’emissions destinats a evitar o, si això no fos possible, reduir en general les emissions i llur impacte en el conjunt del medi ambient.”

També especifica el que s’entén per:

- **Tècniques:** la tecnologia utilitzada juntament amb la forma en què la instal·lació estigui dissenyada, construïda, mantinguda, explotada i paralitzada.
- **Tècniques disponibles:** les tècniques desenvolupades a una escala que en permeti l’aplicació en el context del sector industrial corresponent en condicions econòmicament i tècnicament viables, prenent en consideració els costos i els beneficis, tant si les tècniques s’utilitzen o es produeixen en l’estat membre corresponent com si no, sempre que el titular pugui tenir-hi accés en condicions raonables.
- **Tècniques millors:** les tècniques més eficaçes per assolir un alt nivell general de la salut de les persones i de la seguretat.

Amb tot això, les MTD es poden definir com la manera ambientalment més respectuosa que es coneix de dur a terme una activitat, tenint en compte que el cost per a les empreses que les han d’utilitzar estigui dins d’uns límits raonables.

Les MTD són el resultat d’un intercanvi d’informació a l’àmbit de tota la Unió Europea entre Administració, indústria i

organitzacions no governamentals. Finalment, es redacten uns documents de referència, anomenats BREF sobre les MTD aplicables a sectors industrials concrets.

Seguint el que estableix la Llei 20/2009 en el seu article 9, la Directiva IPPC i la seva transposició a escala estatal a la Llei 16/2002, en l’elaboració de l’autorització ambiental, les prescripcions tècniques i els valors d’emissió associats a les MTD es tenen en compte a l’hora de fixar límits d’emissió a les activitats descrites a l’annex I de la IPPC, entre d’altres factors.

La Llei 20/2009 també estableix que cal tenir en compte les MTD a l’hora de realitzar l’estudi d’impacte ambiental que ha d’acompanyar la sol·licitud d’autorització ambiental de les activitats juntament amb el projecte bàsic.

A les empreses del sector vitivinícola els és d’aplicació el BREF sobre les MTD del sector d’alimentació, beguda i llet. Es tracta d’un BREF que abasta un gran nombre de tipologies i subsectors d’activitats força diverses. Atès que el subsector vitivinícola està poc desenvolupat en aquest BREF i, en canvi, és un sector important a Catalunya, en aquesta guia es pretén aplicar el contingut d’aquest document a la realitat catalana de les empreses d’elaboració de vi i cava. Partint de les MTD descrites en el document de referència s’amplia a un seguit de millores ambientals per tal d’aconseguir una producció més neta.

Les MTD estan disponibles en el mercat i han de ser compatibles amb la producció d’aliments de qualitat, innòcues i que la seva implantació no suposi un major risc laboral.

Aquest apartat està dividit en 9 parts:

- La primera, sota el títol “4.1 Aspectes generals” està dedicada a relacionar les condicions, de manera general, que han de complir les tècniques que es considerin MTD.
- La segona, “4.2 Índex de millores ambientals basades en les MTD” per facilitar la consulta i la seva aplicació.
- La tercera, “4.3 Aspectes ambientals i MTD associades a les etapes”, està dedicada a detallar els condicionaments i la problemàtica mediambiental de cada etapa dels processos d’elaboració de vi i cava, així com a relacionar les tècniques ambientalment més correctes basades en les MTD descrites en el BREF. En aquest punt es diferencien les millores ambientals de les etapes d’elaboració de les associades al funcionament dels equips i les instal·lacions i de les que es consideren generals.
- En la quarta, que porta el títol “4.4 Fitxes de millores ambientals basades en les MTD per les diferents etapes del procés”, es presenten un tot seguit de fitxes on es descriuen diverses tècniques a vegades de manera individual o altres de manera conjunta quan es poden considerar que formen part d’una unitat homogènia del procés. En aquestes fitxes es descriuen els objectius, les accions a realitzar, la descripció de la millora ambiental i els aspectes econòmics a considerar.
- Una cinquena amb el títol: “4.5. Fitxes de millores ambientals basades en les MTD per la gestió energètica” està dedicada a les possibilitats d’optimització de l’ús de l’energia.
- La sisena amb el títol: “4.6. Fitxes de millores ambientals basades en les MTD per a l’ús de compressors i aparells de refrigeració” detallen bones pràctiques i tecnologia per reduir el consum energètic d’aquestes operacions.
- La setena amb el títol: “4.7. Fitxes de millores ambientals basades en les MTD per a la neteja i desinfecció d’equips i instal·lacions” descriu les millores que es poden introduir en aquestes operacions auxiliars.
- La vuitena amb el títol: “4.8. Millores ambientals basades en les MTD per a la gestió i el tractament de l’aigua” recull mesures per optimitzar el consum i la contaminació de l’aigua.
- La novena amb el títol: “4.9. Millores ambientals basades en les MTD per a la gestió i el tractament de residus” descriu aspectes a tenir en compte per minimitzar la generació de residus i millorar la seva gestió.
- La desena amb el títol: “4.10. Millores ambientals basades en les MTD per a la gestió de les emissions a l’atmosfera” agrupa criteris per reduir aquestes emissions.
- L’onzena amb el títol: “4.11. Ecoconcepció dels edificis vitivinícoles” tracta les mesures ambientals a considerar en el dissenys dels edificis.
- La dotzena amb el títol: “4.12. Formació i comunicació” fa èmfasi en la importància de la formació i comunicació per tal d’aconseguir una bona gestió mediambiental.



## 4.1 ASPECTES GENERALS

Cal destacar que a l'hora de implementar les MTD, aquestes han d'estar condicionades pels aspectes següents:

### ■ Millora ambiental

Atès que les tècniques a aplicar han de suposar un benefici ambiental en estalvi de recursos i/o reduir l'impacte ambiental produït, caldrà tenir en compte que els principals recursos consumits en la indústria vitivinícola són aigua, electricitat i combustibles fòssils. Tanmateix, en un sentit ampli també es considera necessària la minimització d'utilització de productes auxiliars: productes químics, de neteja, etc.

### ■ Seguretat alimentària

La implantació d'una determinada tècnica no ha d'afectar la seguretat alimentària.

### ■ Especificacions del producte

Les MTD a implementar poden estar condicionades per les especificacions del producte, pel fet que poden afectar la qualitat fisicoquímica o sensorial.

### ■ Viabilitat econòmica

Cal avaluar quina MTD serà la més viable en una instal·lació determinada.

### ■ Condicionants de l'edifici i de la instal·lació

Les característiques de les instal·lacions existents poden condicionar la viabilitat d'implantació d'una determinada MTD o el seu ajust a paràmetres òptims.

En qualsevol cas, sempre és necessari elaborar un compromís de la direcció de l'empresa per dur a terme les accions ambientals, i dedicar-hi els recursos necessaris per executar-les. Per això, sempre és convenient la implantació d'un sistema de gestió ambiental.

## 4.2 INDEX DE MILLORES AMBIENTALS BASADES EN LES MTD DEL SECTOR

<b>INDEX DE MILLORES AMBIENTALS BASADES EN LES MTD</b>	
<b>Millors ambientals basades en les MTD en l'etapa de transport del raïm</b>	
<b>1</b>	Establiment de sistemes i equipaments que evitin les pèrdues de matèria primera durant el transport i la descàrrega del raïm
<b>2</b>	Recollida en sec dels materials caiguts
<b>3</b>	Implantació de sistemes de neteja dels equips i elements de transport
<b>Millors ambientals basades en les MTD en l'etapa de derrapament i aixafada</b>	
<b>4</b>	Gestió correcta de la rapa
<b>5</b>	Minimització dels escapaments de most de les màquines
<b>Millors ambientals basades en les MTD en l'etapa de premsat</b>	
<b>6</b>	Utilització racional de les tecnologies de premsat
<b>7</b>	Neteja de la premsa retirant les restes sòlides en sec
<b>8</b>	Recollida de les brises en contenidors per a la seva valorització posterior
<b>9</b>	Gestió responsable del SO <sub>2</sub>
<b>Millors ambientals basades en les MTD en l'etapa de desfangament</b>	
<b>10</b>	Reutilització de l'aigua de refrigeració
<b>11</b>	Gestió eficient del desfangament i clarificació estàtica.
<b>12</b>	Desfangament dinàmic (filtre de buit per als baixos, centrifugació i flotació)
<b>13</b>	Recuperació de fangs i mares
<b>Millors ambientals basades en les MTD en l'etapa de fermentació alcohòlica</b>	
<b>14</b>	Captació i/o recuperació del diòxid de carboni generat
<b>15</b>	Circuit tancat de refredament
<b>16</b>	Recollida de mares (llevats)
<b>17</b>	Gestió acurada de les fermentacions
<b>Millors ambientals basades en les MTD en l'etapa de conservació</b>	
<b>18</b>	Utilització de gasos inerts
<b>Millors ambientals basades en les MTD en l'etapa de clarificació</b>	
<b>19</b>	Utilització de noves tècniques de clarificació
<b>20</b>	Recuperació dels baixos per gestionar-los adequadament
<b>Millors ambientals basades en les MTD en l'etapa de filtració</b>	
<b>21</b>	Utilització de materials filtrants reutilitzables

<b>INDEX DE MILLORES AMBIENTALS BASADES EN LES MTD</b>	
<b>22</b>	Utilització d'equips compactes
<b>23</b>	Recollida de terres filtrants esgotats per la seva gestió per separat
<b>24</b>	Recuperació de caps i cues de filtració
<b>25</b>	Reutilització de l'esbaldida final dels filtres esterilitzants per iniciar la neteja d'altres equips
<b>Millores ambientals basades en les MTD en l'etapa d'estabilització tartàrica</b>	
<b>26</b>	Recuperació del bitartrat per gestionar-lo com a subproducte
<b>27</b>	Reutilització de la solució alcalina d'arrossegament dels cristalls de tartrat
<b>28</b>	Ús de sistemes de refredament ràpid del vi (ultrarefrigerants)
<b>29</b>	Implantació de sistemes d'estabilització (continus i discontinus) a base de sembra de microcristalls de THK o TCa
<b>30</b>	Ús de manoproteïna de llevat per a l'estabilització tartàrica
<b>31</b>	Ús de carboximetilcel·lulosa per a l'estabilització tartàrica
<b>32</b>	Ús de resines de bescanvi catiònic
<b>33</b>	Utilització de la tècnica d'electrodialisi
<b>Millores ambientals basades en les MTD en l'etapa de criança</b>	
<b>34</b>	Preneteja de les bótes amb vapor
<b>35</b>	Ús de l'ozó en la desinfecció de bótes i dipòsits.
<b>36</b>	Ús de màquines automàtiques de rentat de bótes
<b>37</b>	Condicionament i aïllament de la sala de criança del vi i cava
<b>38</b>	Recuperació del vi mitjançant la filtració dels pòsits de la bóta
<b>Millores ambientals basades en les MTD en l'etapa d'embotellatge</b>	
<b>39</b>	Optimització del disseny dels envasos
<b>40</b>	Minimització i gestió dels residus no orgànics.
<b>41</b>	Priorització de l'ús de taps de suro
<b>42</b>	Racionalització del consum d'aigua en el rentat d'ampolles
<b>43</b>	Substitució de l'esbaldida d'ampolles
<b>44</b>	Control acurat del nivell d'emplenat durant l'embotellatge
<b>Millores ambientals basades en les MTD en l'etapa de tiratge</b>	
<b>45</b>	Ús de llevats encapsulats, immobilitzats o aglomerants
<b>46</b>	Control acurat de la dosificació de sucre
<b>Millores ambientals basades en les MTD en l'etapa de fermentació i criança</b>	
<b>47</b>	Manipulació de les ampolles per evitar ruptures

<b>INDEX DE MILLORES AMBIENTALS BASADES EN LES MTD</b>	
<b>Millores ambientals basades en les MTD en l'etapa de remogut</b>	
<b>48</b>	Implantació de tecnologies automatitzades i eficients per al remogut
<b>49</b>	Posicionament en punta de les ampolles durant la cria
<b>Millores ambientals basades en les MTD en l'etapa de degollament</b>	
<b>50</b>	Control acurat de les ampolles en el degollament
<b>51</b>	Recollida selectiva dels efluent amb risc de presència de glicols o la seva substitució
<b>52</b>	Gestió acurada de les restes de vi procedents del degollament
<b>53</b>	Gestió separada de taps, mares i obturadors
<b>Millores ambientals basades en les MTD per a la gestió energètica</b>	
<b>54</b>	Registre del consum d'energia elèctrica i mesures d'estalvi
<b>55</b>	Aïllament tèrmic de superfícies
<b>56</b>	Ús de sistemes de recuperació d'energia tèrmica (fred o calor).
<b>57</b>	Gestió eficient de motors
<b>58</b>	Utilització d'energies alternatives o mesures ecoeficients
<b>Millores ambientals basades en les MTD per a l'ús de compressors i aparells de refrigeració</b>	
<b>59</b>	Optimització de la pressió dels compressors
<b>60</b>	Optimització de la temperatura de l'aire entrant dels compressors
<b>61</b>	Optimització de les temperatures d'evaporació i condensació de la planta de fred
<b>Millores ambientals basades en les MTD per a la neteja i desinfecció d'equips i instal·lacions</b>	
<b>62</b>	Registre del consum de l'aigua per sectors
<b>63</b>	Col·locació de reixes sobre les entrades dels desguassos
<b>64</b>	Neteja en sec
<b>65</b>	Racionalització i reducció de l'ús d'aigua i detergents
<b>66</b>	Adaptació de sistemes d'obrir/tancar ràpid de les mànegues de neteja manual
<b>67</b>	Selecció i utilització de productes de neteja i desinfecció adequats
<b>68</b>	Optimització del control operatiu del sistema CIP
<b>69</b>	Recollida i reutilització de l'aigua de l'última esbaldida en la neteja CIP
<b>70</b>	Control del pH dels corrents residuals de neteja
<b>71</b>	Evitació de l'ús de biocides
<b>72</b>	Reutilització de l'aigua
<b>73</b>	Gestió del sistema de tractament d'aigües residuals

<b>INDEX DE MILLORES AMBIENTALS BASADES EN LES MTD</b>	
<b>Millores ambientals basades en les MTD per a la gestió i el tractament de l'aigua</b>	
<b>74</b>	Recollida i ús de l'aigua de pluja
<b>75</b>	Xarxa separada d'aigües i segregació del vessament d'aigües pluvials. Recollida i ús
<b>Millores ambientals basades en les MTD per a la gestió i el tractament de residus</b>	
<b>76</b>	Gestió dels residus perillosos dels tractaments enològics
<b>77</b>	Gestió de residus tòxics perillosos
<b>78</b>	Implantació d'un pla per minimitzar residus
<b>79</b>	Compostatge dels sòlids orgànics i llots sempre que sigui possible
<b>Millores ambientals basades en les MTD per a la gestió de les emissions a l'atmosfera</b>	
<b>80</b>	Mesures preventives i de disseny
<b>81</b>	Aplicació i manteniment d'una estratègia de control d'emissions atmosfèriques
<b>82</b>	Utilització de tècniques de depuració de l'aire
<b>83</b>	Ventilació adequada dels locals
<b>84</b>	Prevenió de l'emissió de substàncies que esgotin la capa d'ozó
<b>85</b>	Utilització de combustibles fòssils de baix contingut en sofre
<b>86</b>	Adaptació de silenciadors als compressors, aspiradors, bombes de buit, calderes i generadors
<b>87</b>	Utilització de canonades d'acer inoxidable sense elements roscats per a les conduccions d'aire comprimit
<b>88</b>	Aïllament acústic i eliminació de vibracions
<b>89</b>	Regulació de les instal·lacions i els aparells d'enllumenament exterior i interior, pel que fa a la contaminació lumínica
<b>90</b>	Ecoconcepció dels edificis vitivinícoles
<b>91</b>	Formació i comunicació

### **4.3 ASPECTES AMBIENTALS I MTD ASSOCIADES A LES ETAPES**

En aquest apartat s'especifiquen per a cada etapa de l'elaboració de vi i cava, l'aspecte ambiental i l'impacte ambiental que calen considerar i els paràmetres de control associats a aquest que cal tenir en compte. Quant als aspectes ambientals de cadascuna de les operacions, es diferencia en consum de materials, consum d'aigua, consum d'energia, generació d'aigües residuals o efluentes, així com la generació de residus, generació d'olors i altres.

D'acord amb aquesta informació de cada etapa, es relacionen succintament, els sistemes o les tècniques que es poden utilitzar per minorar l'impacte ambiental que el procés comporta, que podrien ser considerades potencialment MTD.

### 4.3.1 Etapes d'elaboració

#### 4.3.1.1 Etapa de transport i recepció del raïm

Condicionaments i problemàtica mediambiental

OPERACIÓ	ASPECTE AMBIENTAL	IMPACTES ASSOCIATS	PARÀMETRES DE CONTROL
Neteja d'equips	Consum de productes químics	Contaminació de les aigües Generació de residus	Quantitats consumides de productes químics
	Consum d'aigua	Consum de recursos naturals	Volum consumit (m <sup>3</sup> d'aigua)
Neteja d'equips i funcionament	Generació d'aigües residuals	Contaminació de les aigües	Volum abocat, DQO, SS, N, P, pH, Conductivitat
Funcionament	Consum d'energia elèctrica	Efecte d'hivernacle Contaminació de l'aire	Consum d'electricitat
	Caiguda del raïm	Generació de residus	Quantitat de residus generats

Milliores ambientals basades en les MTD:

- 1 Establiment de sistemes i equipaments que evitin les pèrdues de matèria primera durant el transport i la descàrrega del raïm.
- 2 Recollida en sec dels materials caiguts.
- 3 Implantació de sistemes de neteja dels equips i elements de transport.



### 4.3.1.2 Etapa de derapament i aixafada

Condicionaments i problemàtica mediambiental

OPERACIÓ	ASPECTE AMBIENTAL	IMPACTES ASSOCIATS	PARÀMETRES DE CONTROL
Neteja d'equips	Consum de productes químics	Contaminació de les aigües Generació de residus	Quantitats consumides de productes químics
	Consum d'aigua	Consum de recursos naturals	Volum consumit (m <sup>3</sup> d'aigua)
	Generació d'aigües residuals per mostres escolat	Contaminació de les aigües	Volum abocat, DQO, SS de les aigües abocades
Funcionament	Consum d'energia elèctrica	Efecte d'hivernacle Contaminació de l'aire	
	Consum d'energia tèrmica	Consum de recursos naturals	Consum de combustible
	Generació de residus de rapa	Generació de residus	Quantitat de residus generats

Millors ambientals basades en les MTD:

- 4 Gestió correcta de la rapa
- 5 Minimització dels escapaments de mostres de les màquines

### 4.3.1.3 Etapa de premsat

Condicionaments i problemàtica mediambiental

OPERACIÓ	ASPECTE AMBIENTAL	IMPACTES ASSOCIATS	PARÀMETRES DE CONTROL
Neteja d'equips i refrigeració	Consum de productes químics	Contaminació de les aigües Generació de residus	Quantitats consumides de productes químics
	Consum d'aigua	Consum de recursos naturals	Volum d'aigua consumida
	Generació d'aigües residuals	Contaminació de les aigües	Volum abocat, DQO, SS, N, P, pH, Conductivitat de les aigües abocades
Funcionament	Consum d'energia elèctrica	Efecte d'hivernacle Contaminació de l'aire	Consum d'electricitat
	Consum d'energia tèrmica	Consum de recursos naturals	Consum de combustible
	Generació de residus de brisa	Generació de residus	Quantitat generada

Millors ambientals basades en les MTD:

- 6 Utilització de tecnologies de premsat eficient
- 7 Neteja diària de la premsa retirant les restes sòlides en sec
- 8 Recollida de les brises en contenidors per a la seva valoració posterior
- 9 Gestió responsable de l'SO<sub>2</sub>

### 4.3.1.4 Etapa de desfangament

Condicionaments i problemàtica mediambiental

OPERACIÓ	ASPECTE AMBIENTAL	IMPACTES ASSOCIATS	PARÀMETRES DE CONTROL
Neteja d'equips i refrigeració	Consum de productes químics	Contaminació de les aigües Generació de residus	Quantitats consumides de productes químics
	Consum d'aigua	Consum de recursos naturals	Volum o cabal d'aigua consumida
	Generació d'aigües residuals	Contaminació de les aigües	Volum abocat, DQO, SS, N, P, pH, Conductivitat de les aigües abocades
Funcionament	Consum d'energia elèctrica	Efecte d'hivernacle Contaminació de l'aire	Tª del desfangament
	Consum d'energia tèrmica	Consum de recursos naturals	Consum de combustible
	Generació de residus de mares, fangs	Generació de residus	Producte consumit i quantitat de residus generats
	Generació d'olors	Contaminació de l'aire	Queixes rebudes
	Consum de productes enològics i terres filtrants	Generació de residus	Producte consumit i quantitat de residus generats

Millores ambientals basades en les MTD:

- 10** Reutilització de l'aigua de refrigeració
- 11** Gestió eficient del desfangament i la clarificació estàtica
- 12** Desfangament dinàmic (filtre de buit per als baixos, centrifugació i flotació)
- 13** Recuperació de fangs i mares.

### 4.3.1.5 Etapa de fermentació alcohòlica

Condicionaments i problemàtica mediambiental

OPERACIÓ	ASPECTE AMBIENTAL	IMPACTES ASSOCIATS	PARÀMETRES DE CONTROL
Neteja d'equips i refrigeració	Consum de productes químics	Contaminació de les aigües Generació de residus	Quantitats consumides de productes químics
	Consum d'aigua	Consum de recursos naturals	Volum d'aigua consumida
	Generació d'aigües residuals	Contaminació de les aigües	Volum abocat, DQO, SS, N, P, pH, Conductivitat
Funcionament	Consum d'energia elèctrica	Efecte d'hivernacle Contaminació de l'aire	Tª de fermentació Consum d'electricitat
	Consum d'energia tèrmica	Consum de recursos naturals	Consum de combustible
	Generació de residus de mares i fangs	Generació de residus	Quantitat generada
	Generació de gasos Despreniment de CO <sub>2</sub>	Efecte d'hivernacle	Sucre residual

Milliores ambientals basades en les MTD:

- 14** Captació i/o recuperació del diòxid de carboni generat.  
Aïllament tèrmic de superfícies (Tècnica 55)
- 15** Circuit tancat de refredament.  
Control de la terbolesa a la sortida de les tines de fermentació (Tècnica 12)
- 16** Recollida de mares (llevats)
- 17** Gestió acurada de les fermentacions

### 4.3.1.6 Etapa de conservació

Condicionaments i problemàtica mediambiental

OPERACIÓ	ASPECTE AMBIENTAL	IMPACTES ASSOCIATS	PARÀMETRE DE CONTROL
Neteja d'equips	Consum de productes químics	Contaminació de les aigües Generació de residus	Quantitats consumides de productes químics
	Consum d'aigua	Consum de recursos naturals	Volum d'aigua consumida
	Generació d'aigües residuals	Contaminació de les aigües	Volum abocat, DQO, SS, N, P, pH, Conductivitat
Funcionament	Consum d'energia elèctrica	Efecte d'hivernacle Contaminació de l'aire	Tª conservació
	Consum d'energia tèrmica	Consum de recursos naturals	Consum de combustible
	Generació de residus de mares	Generació de residus	Quantitats generades
	Generació d'olors Producció de compostos de sofre volàtils	Contaminació de l'aire	Volum de SH <sub>2</sub> generat

Millors ambientals basades en les MTD:

- 18 Utilització de gasos inerts  
Aïllament de dipòsits (Tècnica 55)

### 4.3.1.7 Clarificació

Condicionaments i problemàtica mediambiental

OPERACIÓ	ASPECTE AMBIENTAL	IMPACTES ASSOCIATS	PARÀMETRE DE CONTROL
Neteja d'equips	Consum de productes químics	Contaminació de les aigües Generació de residus	Quantitats consumides de productes químics
	Consum d'aigua	Consum de recursos naturals	Volum d'aigua consumida
	Generació d'aigües residuals	Contaminació de les aigües	Volum abocat, DQO, SS, N, P, pH, Conductivitat
Funcionament	Consum de productes enològics	Contaminació de les aigües Generació de residus	Quantitats consumides de productes
	Consum d'energia elèctrica	Efecte d'hivernacle Contaminació de l'aire	Tª procés
	Consum d'energia tèrmica	Consum de recursos naturals	Consum de combustible
	Generació de residus de mares i fangs Envasos i embalatges	Generació de residus	Quantitat de residus generats

Millors ambientals basades en les MTD:

Gestió eficient del desfangament i la clarificació estàtica (Tècnica11)

- 19 Utilització de noves tècniques de clarificació
- 20 Recuperació dels baixos per gestionar-los adequadament



### 4.3.1.8 Etapa de filtració

Condicionaments i problemàtica mediambiental

OPERACIÓ	ASPECTE AMBIENTAL	IMPACTES ASSOCIATS	PARÀMETRE DE CONTROL
Neteja d'equips	Consum de productes químics	Contaminació de les aigües Generació de residus	Quantitats consumides de productes químics
	Consum d'aigua	Consum de recursos naturals	Volum d'aigua consumit
	Generació d' aigües residuals	Contaminació de les aigües	Volum abocat, DQO, SS, N, P, pH, conductivitat
Funcionament	Consum d'auxiliars tecnològics (materials filtrants i terres,...)	Contaminació de les aigües Generació de residus	Quantitats consumides de productes
	Consum d'energia elèctrica	Efecte d'hivernacle Contaminació de l'aire	Tª conservació
	Consum d'energia tèrmica	Consum de recursos naturals	Consum de combustible
	Generació de residus de Fangs, terres, materials filtrants, envasos i embalatges	Generació de residus	Quantitat de residus generats

Millors ambientals basades en les MTD:

- 21** Utilització de materials filtrants reutilitzables.
- 22** Utilització d'equips compactes
- 23** Recollida de terres filtrants esgotades per la seva gestió per separat.
- 24** Recuperació de caps i cues de filtració.
- 25** Reutilització de l'esbaldida final dels filtres esterilitzants per iniciar la neteja d'altres equips

### 4.3.1.9. Etapa d'estabilització tartàrica.

Condicionaments i problemàtica mediambiental

OPERACIÓ	ASPECTE AMBIENTAL	IMPACTES ASSOCIATS	PARÀMETRE DE CONTROL
Neteja d'equips	Consum de productes químics	Contaminació de les aigües Generació de residus	Quantitats consumides de productes químics
	Consum d'aigua	Consum de recursos naturals	Volum d'aigua consumit
	Generació d' aigües residuals	Contaminació de les aigües	Volum abocat, DQO, SS, N, P, pH, Conductivitat
Funcionament	Consum de productes enològics	Contaminació de les aigües Generació de residus	Quantitats consumides de productes
	Consum d'energia elèctrica	Efecte d'hivernacle Contaminació de l'aire	Tª conservació
	Consum d'energia tèrmica	Consum de recursos naturals	Consum de combustible
	Generació de residus de bitartrats i tartrats	Generació de residus	Quantitat de residus generats
	Generació d'olors	Contaminació de l'aire	Queixes rebudes

Milliores ambientals basades en les MTD:

- 26** Recuperació del bitartrat per gestionar-lo com a subproducte
- 27** Reutilització de la solució alcalina d'arrossegament dels cristalls de tartrat  
Aïllament tèrmic de superfícies de dipòsits i canonades per on circuli el vi fred (Tècnica 55)
- 28** Ús de sistemes per al refredament ràpid del vi (ultrarefrigerants)

- 29** Implantació de sistemes d'estabilització (continus o discontinus) a base de sembra de microcristalls de THK o TCa
- 30** Ús de manoproteïna de llevat per a l'estabilització tartàrica
- 31** Ús de carboximetilcel·lulosa per a l'estabilització tartàrica
- 32** Ús de resines de bescanvi catiònic
- 33** Utilització de la tècnica d'electrodiàlisi

### 4.3.1.10 Criança (en bóta)

Condicionaments i problemàtica mediambiental

OPERACIÓ	ASPECTE AMBIENTAL	IMPACTES ASSOCIATS	PARÀMETRE DE CONTROL
Neteja d'equips	Consum de productes químics	Contaminació de les aigües Generació de residus	Quantitats consumides de productes químics
	Consum d'aigua	Consum de recursos naturals	Volum d'aigua consumida
	Generació d' aigües residuals	Contaminació de les aigües	Volum abocat, DQO, SS, N, P, pH, Conductivitat
Funcionament	Consum d'energia elèctrica	Efecte d'hivernacle Contaminació de l'aire	Tª conservació
	Consum d'energia tèrmica	Consum de recursos naturals	Consum de combustible
	Generació de residus de mares, mares i fangs	Generació de residus	Quantitat de residus generats

Millors ambientals basades en les MTD:

- 34** Preneteja de les bótes amb vapor
- 35** Ús de l'ozó en la desinfecció de bótes i dipòsits
- 36** Ús de màquines automàtiques de rentat de bótes
- 37** Condicionament i aïllament de la sala de criança de vi i cava
- 38** Recuperació del vi mitjançant la filtració dels pòsits de la bóta

### 4.3.1.11 Embotellatge (en ampolla)

Condicionaments i problemàtica mediambiental

OPERACIÓ	ASPECTE AMBIENTAL	IMPACTES ASSOCIATS	PARÀMETRE DE CONTROL
Neteja d'equips	Consum de productes químics	Contaminació de les aigües Generació de residus	Quantitats consumides de productes químics
	Consum d'aigua	Consum de recursos naturals	Volum d'aigua consumida
	Generació d'aigües residuals	Contaminació de les aigües	Volum abocat, DQO, SS, N, P, pH, Conductivitat
Funcionament	Consum d'energia elèctrica	Efecte d'hivernacle Contaminació de l'aire	Tª conservació
	Consum d'energia tèrmica	Consum de recursos naturals	Consum de combustible
	Generació de residus de vidres, ampolles defectuoses, envasos i embalatges	Generació de residus	Quantitat de residus generats

Millores ambientals basades en les MTD:

- 39 Optimització del disseny dels envasos
- 40 Minimització i gestió dels residus no orgànics
- 41 Priorització de l'ús de taps de suro
- 42 Racionalització del consum d'aigua en el rentat d'ampolles
- 43 Substitució de l'esbaldida d'ampolles
- 44 Control acurat del nivell d'emplenat durant l'embotellatge

### 4.3.1.12 Tiratge

Condicionaments i problemàtica mediambiental

OPERACIÓ	ASPECTE AMBIENTAL	IMPACTES ASSOCIATS	PARÀMETRE DE CONTROL
Neteja d'equips	Consum de productes químics	Contaminació de les aigües Generació de residus	Quantitats consumides de productes químics
	Consum d'aigua	Consum de recursos naturals	Volum d'aigua consumida
	Generació d'aigües residuals	Contaminació de les aigües	Volum abocat, DQO, SS, N, P, pH, Conductivitat
Funcionament	Consum de productes enològics i auxiliars tecnològics	Contaminació de les aigües Generació de residus	Quantitats consumides de productes
	Consum d'energia elèctrica	Efecte d'hivernacle Contaminació de l'aire	Tª procés
	Consum d'energia tèrmica	Consum de recursos naturals	Consum de combustible
	Generació de residus de vidres, ampolles defectuoses, envasos i embalatges	Generació de residus	Quantitat de residus generats

**Milliores ambientals basades en les MTD (vegeu el punt anterior d'embotellatge):**

Aïllament tèrmic de superfícies, tines de peu de cup, tiratge i canonades (Tècnica 55)

Minimització/reducció de la quantitat de llevats en l'aigua de rebuig (Tècnica 13)

**45** Ús de llevats encapsulats, immobilitzats o aglomerants

**46** Control acurat de la dosificació del sucre

### 4.3.1.13 Segona fermentació i criaça

Condicionaments i problemàtica mediambiental

OPERACIÓ	ASPECTE AMBIENTAL	IMPACTES ASSOCIATS	PARÀMETRE DE CONTROL
Neteja del local i dels equips	Consum de productes químics	Contaminació de les aigües Generació de residus	Quantitats consumides de productes químics
	Consum d'aigua	Consum de recursos naturals	Volum d'aigua consumida
	Generació d' aigües residuals	Contaminació de les aigües	Volum abocat, DQO, SS, N, P, pH, Conductivitat
Funcionament	Consum d'energia elèctrica	Efecte d'hivernacle Contaminació de l'aire	T <sup>a</sup> cava
	Consum d'energia tèrmica	Consum de recursos naturals	Consum de combustible
	Generació de residus de vidres	Generació de residus	Quantitat de residus generats

Millores ambientals basades en les MTD:

Condicionament i aïllament de la cava (Tècnica 37)

**47** Manipulació de les ampolles per evitar trencadisses



### 4.3.1.14 Remogut

Condicionaments i problemàtica mediambiental

OPERACIÓ	ASPECTE AMBIENTAL	IMPACTES ASSOCIATS	PARÀMETRE DE CONTROL
Neteja del local i dels equips	Consum d'aigua	Consum de recursos naturals	Volum d'aigua consumida
	Generació d'aigües residuals	Contaminació de les aigües	Volum abocat, DQO, SS, N, P, pH, Conductivitat
Funcionament	Consum d'energia elèctrica	Efecte d'hivernacle Contaminació de l'aire	Tª cava
	Consum d'energia tèrmica	Consum de recursos naturals	Consum de combustible
	Generació de residus de vidres, obturadors i xapes	Generació de residus	Quantitat de residus generats

Milliores ambientals basades en les MTD:

- 48 Implantació de tecnologies automatitzades i eficients per al remogut
- 49 Posicionament en punta de les ampolles durant la cria

### 4.3.1.15 Degollament

Condicionaments i problemàtica mediambiental

OPERACIÓ	ASPECTE AMBIENTAL	IMPACTES ASSOCIATS	PARÀMETRE DE CONTROL
Neteja d'equips, ampolles i del local	Consum de productes químics	Contaminació de les aigües Generació de residus	Quantitats consumides de productes químics
	Consum d'aigua	Consum de recursos naturals	Volum d'aigua consumida
	Generació d'aigües residuals	Contaminació de les aigües	Volum abocat, DQO, SS, N, P, pH, Conductivitat
Funcionament	Consum de producte anticongelant	Contaminació de les aigües Generació de residus	Quantitat consumides de productes
	Consum d'energia elèctrica	Efecte d'hivernacle Contaminació de l'aire	T <sup>a</sup> cava
	Consum d'energia tèrmica	Consum de recursos naturals	Consum de combustible
	Generació de residus de vidres, obturadors, xapes i mares	Generació de residus	Quantitat generada

Millors ambientals basades en les MTD:

- 50** Control acurat de les ampolles en el degollament
- 51** Recollida selectiva dels efluent amb risc de presència de glicols o la seva substitució
- 52** Gestió acurada de les restes de vi procedents del degollament
- 53** Gestió separada dels taps, mares i obturadors

## 4.4 FITXES DE MILLORES AMBIENTALS BASEDES EN LES MTD PER A LES DIFERENTS ETAPES DEL PROCÉS

### IMPLANTACIÓ DE SISTEMES PER EVITAR PÈRDUES DE MATERIALS

#### Objectius

- Prevenir l'entrada de líquids i materials orgànics sòlids a la xarxa d'aigües residuals.
- Evitar una càrrega contaminant elevada dels efluent.
- Optimitzar la capacitat i el rendiment de les instal·lacions de depuració.

#### Millors ambientals:

- 1** Establiment de sistemes per evitar les pèrdues de matèria primera durant el transport i la descàrrega del raïm.
- 2** Recollida en sec dels materials caiguts.
- 5** Minimització dels escapaments de most de les màquines.
- 63** Col·locació de reixes sobre les entrades dels desguassos.
- 64** Neteja en sec.

#### Etales / Actuacions:

Transport del raïm, derapament i aixafada, neteja d'equips i instal·lacions.

#### Descripció

Durant el transport i en la zona de recepció de verema poden produir-se pèrdues de raïm, most i altres matèries sòlides i orgàniques. Aquest fet implica un augment de la càrrega contaminant de les aigües residuals de neteja i que caldrà depurar.

La dimensió incorrecta de les màquines de tractament del raïm respecte a la quantitat de material que entra a recepció, pot produir el vessament de most.

Atès que tots els dispositius emprats són elèctrics, (cinta transportadora, derapadora, trepitjadora, bomba de verema,...), és recomanable fer-los treballar harmònicament (la màquina posterior sempre ha de ser de més rendiment que l'anterior), si fos el cas d'acord amb la capacitat de l'equip més limitant o optar per màquines amb variació de velocitat.

#### Accions a realitzar

- Condicionament correcte i funcionament harmònic d'equips i instal·lacions.
- Utilització de convertidors de freqüència de velocitat variable dels motors.
- Revisió periòdica de l'estanquitat de màquines, recipients i contenidors.
- Reducció de pèrdues sistemàtiques o accidentals de materials, de producte elaborat, d'aigua o d'energia.
- Recollida dels materials sòlids per mitjans mecànics (neteja en sec), prèviament a la neteja amb aigua.
- Utilització de l'aigua a pressió i sistemes automàtics.
- Reducció o eliminació, si és possible, de l'ús d'aigua calenta i de detergents.
- Instal·lació de reixes sobre les entrades dels desguassos.
- Instal·lació de brocs reductors de cabal a l'acabament de mànegues d'aigua.
- Reserva d'aigües de primer rentat (tenen un cert contingut d'alcohol i es poden portar a la destil·leria).
- Utilització de dipòsits de reserva d'aigües residuals per depuració posterior, si és que no es poden processar a la destil·leria.

- Recollida i instal·lació de contenidors per a la selecció i l'emmagatzematge de residus sòlids orgànics.

#### **Descripció de la millora ambiental**

- Reducció del consum d'aigua, energia i productes de neteja.
- Reducció de volum i càrrega contaminant.

#### **Aspectes econòmics a considerar**

- Augmenta el rendiment del sistema de depuració.

## IMPLANTACIÓ DE SISTEMES DE NETEJA EFICIENTS

### Objectius

- Evitar alteracions microbianes i altres contaminacions que poden afectar negativament el vi.
- Estalviar aigua.
- Disminuir el volum d'efluents.

### Millores ambientals:

- 3 Implantació de sistemes de neteja dels equips i elements de transport.

### Etales / Actuacions:

Transport del raïm, derapament i aixafada, neteja d'equips i instal·lacions.

### Descripció

Els elements de transport suposen una font de contaminació microbiològica significativa. A més, pot suposar una aportació al raïm i al most de matèries alienes produïdes per una mala praxi en la verema o en el transport que poden després introduir-se al procés d'elaboració. A fi d'evitar la transferència al most cal fer una neteja acurada dels equipaments. Aquesta es realitzarà utilitzant la menor quantitat d'aigua, per evitar generar grans quantitats d'efluents que després s'han de depurar.

### Accions a realitzar

- Rentat dels equips de transport en un lloc individualitzat i equipat a l'efecte. Reservar l'aigua.
- Neteja de remolcs i caixes amb aigua a pressió per desincrustar els sòlids enganxats, periòdicament amb l'ús de productes químics.
- Utilització d'equips automàtics més eficients.
- Reutilització, si fos possible, l'aigua d'esbaldida final i les solucions de neteja.

### Descripció de la millora ambiental

- Reducció del consum d'aigua, energia i productes de neteja.
- Reducció del volum d'efluents i de la càrrega contaminant.

### Aspectes econòmics a considerar

- En instal·lacions antigues pot ser que no sigui possible l'automatització i la reutilització de l'aigua de rentat.

## GESTIÓ DE LA RAPA, LA BRISA I ELS BAIXOS

### Objectius

- Gestionar i valoritzar adequadament els residus de la vinificació.
- Evitar la càrrega contaminant produïda per l'alliberament incontrolat de residus orgànics.
- Reduir el problema mediambiental que suposa l'eliminació dels baixos que es valoren per a la reutilització per part d'altres empreses.

### Millors ambientals:

- 4** Gestió correcta de la rapa.
- 8** Recollida de les brises en contenidors per a la seva valoració posterior.
- 20** Recuperació dels baixos per gestionar-los adequadament.

### Etales / Actuacions:

Derapament, aixafada, premsat, desfangament i clarificació.

### Descripció

La rapa i la brisa s'obtenen després del derapament del raïm (pràctica que es realitza normalment a totes les vinificacions en brisat) i del premsat.

Aquest material es pot gestionar com a residu a través d'un gestor autoritzat o, preferentment, obtenir una valorització com a subproducte en la destil·leria per obtenir-ne alcohol. El lliurament a la fassina es comptabilitza com a entrega vitivinícola obligatòria i es valora l'alcohol a preu de mercat.

Així mateix, la recuperació dels baixos en el desfangament i trasbals després de la fermentació i clarificació, cap a la destil·leria, és una acció que suposa un aprofitament d'aquestes substàncies per a l'obtenció d'alcohol, sals tartàriques, compostatge, adobs o combustible.

### Accions a realitzar

- Emmagatzematge especial de la rapa i la brisa en contenidors impermeables per facilitar el transport a la fassina o als llocs de compostatge
- Gestió adequada del seu repartiment al camp. Compostatge.
- Emmagatzematge dels pòsits de totes les etapes en tancs preparats per al transport a la seva destinació final.
- Enviament al mateix tanc de les aigües del primer rentat de les premses i tines.
- Reutilització de la mateixa aigua per al primer rentat de diferents tines i dipòsits, prèvia decantació dels sòlids solubles, de manera que la concentració de baixos en aquesta aigua sigui elevada.
- Utilització de dutxes a alta pressió a les tines per reduir el consum.
- Retirada de la rapa i la brisa, sota control, per a alimentació animal.

### Descripció de la millora ambiental

- Gestió de la brisa i els baixos com a subproducte.
- Reducció de la càrrega contaminant de l'aigua residual.
- Minimització del consum d'aigua.

### Aspectes econòmics a considerar

- Augmenta el rendiment econòmic per la separació i valoració de la brisa i els baixos i l'entrega com a subproducte vitivinícola.
- Valoració energètica com a biomassa.



<b>GESTIÓ EFICIENT DEL PREMSAT</b>
<p><b>Objectius</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>—Optimitzar el rendiment en el premsat.</li> <li>—Minimitzar el consum d'aigua.</li> <li>—Minimitzar el consum d'energia elèctrica.</li> <li>—Minimitzar el volum d'efluents i arrossegaments de materials sòlids.</li> </ul>
<p><b>Millores ambientals:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>6</b> Utilització racional de les tecnologies de premsat.</li> <li><b>7</b> Neteja de la premsa retirant les restes sòlides en sec.</li> </ul>
<p><b>Etafes / Actuacions:</b></p> <p>Premsat.</p>

### Descripció

La premsa és una de les principals màquines d'un celler d'elaboració de vins. El rendiment de les premses és en funció del volum de most o vi extret, i aquest és, a la vegada, funció de la pressió que s'aplica, la qual està relacionada directament amb l'energia elèctrica.

La pressió a aplicar i l'energia elèctrica necessària depèn del tipus de premsa. En el cas de les premses de membrana, s'aconsegueix una més gran superfície de pressió, cosa que permet treballar a pressions inferiors a 3 bars, obtenint uns rendiments suficients i qualitats altes.

Sigui quin sigui el tipus de premsa, hi cal una neteja fàcil i eficaç que es pugui reciclar. La premsa es neteja, si més no en canviar de producte o varietat, una vegada al dia i periòdicament aplicant també productes químics desinfectants.

### Accions a realitzar

- Utilitzar premses eficients a pressions moderades o altres equips d'efectivitat idèntica.
- Utilitzar equips de neteja amb aigua a pressió, i si és possible automàtics.
- Separar les esbaldides: la primera reservar-la, la segona enviar-la a la depuradora.
- Separar les matèries sòlides de l'aigua de rentat.

### Descripció de la millora ambiental

- Reducció del consum d'energia, aigua i matèria primera.

<b>GESTIÓ RESPONSABLE DE L'SO<sub>2</sub></b>
<p><b>Objectius</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reduir els nivells de SO<sub>2</sub> en el most i el vi.</li> <li>– Realitzar un ús responsable de l'SO<sub>2</sub>, utilitzar el necessari.</li> <li>– Tenir cura de les possibles fuites.</li> </ul>
<p><b>Millores ambientals:</b></p> <p><b>9</b> Gestió responsable de l'SO<sub>2</sub>.</p>
<p><b>Etapes / Actuacions:</b></p> <p>Premsat i conservació.</p>

### Descripció

Les propietats positives del diòxid de sofre superen àmpliament les negatives, i avui són un element indispensable en la tecnologia d'elaboració i conservació del vi. Té efectes antioxidants, propietats antimicrobianes selectives especialment enfront a bacteris làctics, retarda l'inici de la fermentació alcohòlica que possibilita el desfangament dels mostos blancs, té una intensa acció degradant sobre les pel·lofes que permet una major maceració en les vinificacions en negre i també cal destacar el seu paper en la millora o el manteniment dels aromes en el vi.

També hi ha propietats negatives que es presenten amb les dosis elevades en les veremes o en el vi, i és possible l'aparició d'olors defectuoses del gas sulfurós mateix, o per la seva reducció a sulfhídric o mercaptans.

### Accions a realitzar

- Optimització de les addicions de SO<sub>2</sub>: quantitat en funció del tipus de producte a elaborar, del moment de l'elaboració o del seguiment analític periòdic.
- Utilització de tècniques com el refredament del raïm i gel sec (evita processos enzimàtics d'oxidació).
- Utilització d'additius i conservants innocus per a la salut (àcid ascòrbic, lisozima).
- Utilització de gasos inerts.
- Una escrupolosa neteja i desinfecció contribuirà a una menor necessitat d'ús de diòxid de sofre.
- Ús d'equips de control de la dosificació per control de pes o de cabal.

### Descripció de la millora ambiental

- Reducció del consum de matèries auxiliars: SO<sub>2</sub>.

<b>GESTIÓ EFICIENT DE LA REFRIGERACIÓ DEL PROCÉS</b>
<p><b>Objectius</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Minimitzar el consum d'aigua de refrigeració per a la reutilització total de l'aigua.</li> <li>— Minimitzar el consum d'energia elèctrica.</li> <li>— Minimitzar el volum d'efluents d'aigües residuals.</li> </ul>
<p><b>Millores ambientals:</b></p> <p><b>10</b> Reutilització de l'aigua de refrigeració.</p> <p><b>15</b> Circuit tancat de refredament.</p>
<p><b>Etapas / Actuacions:</b></p> <p>Desfangament i fermentació.</p>

### Descripció

Les fermentacions habitualment tenen lloc en dipòsits d'acer inoxidable, amb camises externes o en dipòsits de fusta o de formigó revestit amb dispositius interiors per a la refrigeració i el control de temperatura de la fermentació. Tanmateix, encara és possible trobar dipòsits d'acer inoxidable que utilitzen el mètode antic que permeten la circulació d'aigua freda per l'exterior, en forma de cortina, per reduir la temperatura. Les tines normalment tenen un control individual i automàtic, circulant l'aigua freda, glicolada o no, en superar la temperatura del most els valors indicats en un quadre de control. En alguns cellers aquestes camises estan comunicades també amb un circuit d'aigua calenta (procedent de caldera, bomba de calor o plaques solars), de manera que les tines puguin no solament refredar-se sinó també escalfar-se. En les instal·lacions on la refrigeració i l'escalfament es fa mitjançant l'aigua, s'ha d'establir un circuit entre la unitat productora de fred o calor i un dipòsit pulmó isoterm.

### Accions a realitzar

- Optimitzar el disseny dels dipòsits i les camises de refrigeració.
- Prioritzar la refrigeració amb circuits tancats, eliminant el sistema per dutxes d'aigua per ser una pràctica poc sostenible i poc eficient.
- En el cas que no sigui viable la refrigeració amb circuits tancats, recuperació de l'aigua de les cortines de refrigeració per a d'altres usos, en el cas que no es disposi de sistemes tancats de refredament dels dipòsits.
- Protocols analítics per determinar la qualitat de les aigües, i en el cas de complir els paràmetres, ser introduïdes de nou al procés d'elaboració.

### Descripció de la millora ambiental

- Reduir el consum d'aigua.
- Reduir el vessament de les aigües residuals.
- Reduir el consum d'energia.

### Aspectes econòmics a considerar

- Pot ser necessari invertir en tancs pulmó.

**GESTIÓ EFICIENT DEL DESFANGAMENT I LA CLARIFICACIÓ ESTÀTICA****Objectius**

- Compactar els pòsits que minimitzen les pèrdues de producte.
- Disminuir el volum i la càrrega orgànica contaminant dels efluent.

**Millors ambientals:**

- 11** Gestió eficient del desfangament i la clarificació estàtica.

**Etapes / Actuacions:**

Desfangament i clarificació.

**Descripció**

En el cas que no s'utilitzin sistemes dinàmics de clarificació per al most o el vi, pot ser convenient l'ús de clarificants i altres auxiliars tecnològics, per obtenir, en el cas del most, un producte net i menor rendiment de baixos o, en el cas del vi, que aquest resulti net, brillant i estable.

La clarificació, o els tractaments amb altres auxiliars tecnològics, al marge de quin sigui el sistema utilitzat, ha de complir les condicions per tal que el procés es faci amb rapidesa i que faciliti la major compactació dels sòlids resultants, i així evitar la pèrdua de producte i l'increment del volum d'efluents o productes que vagin a la fassina i a destil·lació posterior amb els baixos o mares.

Cal tenir en compte que alguns clarificants o auxiliars tecnològics, també poden comportar algun problema de gestió com a subproducte o de compostos tòxics en els efluent, per la presència de coure i altres metalls pesants, restes de ferrocianur, etc., encara que a concentracions molt baixes.

En alguns processos, abans de les clarificacions, es produeix un procés de sedimentació natural i els pòsits resultants són eliminats per un trasbals, el qual es pot repetir diverses vegades. Aquesta operació comporta no solament una despesa energètica a tenir en compte, sinó també una pèrdua de most i/o vi, generació d'efluent en cada trasbals, romanent del producte que es pot quedar en les mànegues i que és susceptible d'incrementar el volum d'efluent i incrementar la seva càrrega contaminant.

**Accions a realitzar**

- Elecció de productes el més naturals i compactants possible.
- Minimització dels efluent amb restes de productes enològics contaminants o de difícil gestió ambiental.
- Minimització del nombre de trasbalsos (no se n'han de fer més de quatre).
- Reducció del volum de vi que pot quedar en les mànegues després del trasbals i recollir-lo adequadament.

**Descripció de la millora ambiental**

- Minimitza el consum d'aigua de rentat.
- Minimitza el volum d'efluent.
- Minimitza la càrrega contaminant.
- Redueix el consum energètic.
- Redueix el volum de baixos.

**Aspectes econòmics a considerar**

- Es redueixen les despeses d'inversió en dipòsits de desfangament per la sedimentació ràpida.
- Millora de l'eficiència dels equips mecànics de clarificació.

## UTILITZACIÓ DE SISTEMES DE DESFANGAMENT EN REGIM CONTINU

### Objectius

- Reduir el volum de baixos o fangs.
- Optimitzar la capacitat i el rendiment de les instal·lacions amb processos en continu.
- Reduir el consum de materials de filtració o auxiliars tecnològics.

### Millores ambientals:

- 12** Desfangament dinàmic (filtre de buit per als baixos, centrifugació i flotació).

### Etapas / Actuacions:

Desfangament i clarificació.

### Descripció

Els inconvenients derivats de la discontinuïtat del sistema de desfangament estàtic que comporta una gran generació d'efluents, (malgrat la utilització d'auxiliars tecnològics compactants), a més d'un consum ocasional de fred, han induït al desenvolupament de sistemes de neteja dinàmics en règim continu. Aquest desfangament dinàmic s'aplica a vegades a la totalitat del most o es realitza un procediment mixt, on primer es realitza un desfangament estàtic obtenint una fracció de most net del 60-70% i la resta se sotmet a un desfangament dinàmic.

L'ús de centrifugues està en plena vigència, amb cabals entre 2.000 a 100.000 l/h. Per als mostos molt carregats de fangs, els rendiments són de 2.000 a 25.000 l/h. Aquest sistema té un gran consum d'energia, però el procediment és en continu i el most pot anar directe a fermentació.

Els filtres rotatius de buit tenen un cicle de filtració llarg, utilitzen perlites o terres fòssils de diatomees, amb rendiments de 200 a 600 l/m<sup>2</sup>. Requereixen un elevat consum d'energia elèctrica i de terres de filtració els quals impliquen una problemàtica mediambiental: requereixen un emmagatzematge especial per la seva naturalesa pulverulenta i incrementen considerablement els residus del procés, que obliga a una gestió per separat.

La clarificació per flotació comporta l'arrossegament de les partícules amb gasos, com anhídrid carbònic, nitrogen o aire i necessita l'ús de determinades, quantitats d'adjuvants i un consum d'energia elèctrica menor.

Per últim la filtració tangencial, no molt utilitzada encara en el procés de desfangament de mostos, és més eficient i no necessita additius. Equipats amb membranes especials, permeten passar al rendiment del 50% al 95% dels baixos en vi filtrat.

### Accions a realitzar

- Implantar la clarificació per flotació, centrifugació o filtració tangencial.

### Descripció de la millora ambiental

- Reducció de la càrrega contaminant de l'efluent.

### Aspectes econòmics a considerar

- Alta inversió en maquinària i equipaments.
- Menys ocupació de dipòsits de desfangament.

<b>GESTIÓ DE RESIDUS COM A SUBPRODUCTES</b>
<p><b>Objectius</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Recuperar els fangs i mares per la seva valoració.</li> <li>— Reduir la càrrega orgànica de l'efluent.</li> <li>— Augmentar el rendiment de la instal·lació.</li> </ul>
<p><b>Millors ambientals:</b></p> <p><b>13</b> Recuperació de fangs i mares.</p> <p><b>16</b> Recollida de mares (llevats).</p>
<p><b>Etapes / Actuacions:</b></p> <p>Desfangament i fermentació.</p>

### Descripció

Tant en els dipòsits de desfangament com en els de fermentació o cria es dipositen fangs, mares i restes de materials que s'insolubilitzen o sedimenten durant el desfangament, la fermentació, la conservació i la cria. Aquests pòsits són un material orgànic amb una càrrega altament contaminant, però que és susceptible de valoritzar-la en les destil·leries si es recullen separatament i es gestionen com a subproductes.

### Accions a realitzar

- Instal·lar sondes de control de terbolesa per automatitzar la interfase entre fraccions netes i brutes, en lloc del control visual.
- Netejar en sec els baixos que han quedat al dipòsit.
- Usar filtres per a baixos i així no tenir tantes pèrdues de most o vi (d'interès per als vins de cria en bótes o tines de fusta)

### Descripció de la millora ambiental

- Reducció de la càrrega contaminant de l'efluent

### Aspectes econòmics a considerar

- Augmenta el rendiment tècnic i/o econòmic del celler.
- Encara que la recuperació del llevats no és rendible pel seu baix valor al mercat, podria ser interessant assecar-los i valoritzar-los d'aquesta manera.



## CAPTACIÓ I/O RECUPERACIÓ DEL DIÒXID DE CARBONI GENERAT

### Objectius

- Disminuir l'emissió de CO<sub>2</sub> a l'atmosfera.
- Captació del CO<sub>2</sub>.
- Recuperació i purificació del CO<sub>2</sub>.

### Millors ambientals:

- 14** Captació i/o recuperació del diòxid de carboni generat.

### Etales / Actuacions:

Fermentació alcohòlica i fermentació malolàctica.

### Descripció

Durant el procés de fermentació es produeix una quantitat aproximada de 44,8 litres de CO<sub>2</sub> per cada mol de sucre fermentat (1 mol=180 g. sucre), és a dir, aproximadament per cada litre de most que fermenta.

La velocitat de generació del CO<sub>2</sub> és en funció de la temperatura de fermentació.

Juntament amb el CO<sub>2</sub> es produeixen altres components volàtils com carbonils i components sulfurosos, en molt petita quantitat.

### Accions a realitzar

- Segrest del CO<sub>2</sub> (amb o sense purificació del gas). El procés de purificació del gas involucra un separador d'escuma, un rentador de gasos per treure els sulfurs, un assecador, un dispositiu amb carbó actiu per adsorbir els aromes i un separador d'oxigen. També comporta un consum d'energia i aigua addicionals que es pot minimitzar si es tracta de circuits tancats.
- Segrest del CO<sub>2</sub> obtenint CaCO<sub>3</sub>.
- Utilització de sistemes amb microalgues per captar l'anhidrid carbònic de la fermentació i evitar emetre'l a l'atmosfera.
- Utilització del CO<sub>2</sub> recuperat com a gas inert (vegeu la tècnica núm. 18).
- Utilització del diòxid de carboni per neutralitzar l'aigua residual o els productes de neteja alcalins.

### Descripció de la millora ambiental

- Utilització de CO<sub>2</sub> d'origen natural (combinat amb l'N<sub>2</sub> per inertitzar).
- Reducció de les emissions de CO<sub>2</sub>.

### Aspectes econòmics a considerar

- De moment per ser viables tècnicament i econòmicament aquests processos necessiten, entre d'altres factors, una regularitat en la producció de CO<sub>2</sub>, un consum important d'energia i una inversió significativa.

<b>ESTALVI ENERGÈTIC DE LES FERMENTACIONS</b>
<p><b>Objectius</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Economitzar energia.</li> <li>— Minimitzar l'addició de productes enològics correctors.</li> <li>— Optimitzar la utilització dels volums durant la fermentació.</li> </ul>
<p><b>Millores ambientals:</b></p> <p><b>17</b> Gestió acurada de les fermentacions.</p>
<p><b>Etapes / Actuacions:</b></p> <p>Fermentació.</p>

### Descripció

L'entrada retardada de la fermentació alcohòlica o les parades de fermentació implica el desenvolupament d'una sèrie de riscos en la qualitat del producte final, condueix a la presència de un més alt nivell d'additius SO<sub>2</sub> principalment, i provoca la generació de productes de sofre volàtils.

Aquests fets poden conduir a la necessitat d'aplicar operacions i manipulacions addicionals correctives com airejat forçós del most/vi, tractaments amb productes enològics addicionals amb una efectivitat una mica aleatòria, refredament o escalfament del producte fermentable, trasbalsos, etc., que comporten un més alt consum energètic, generació d'efluents, etc.

Alguns d'aquests inconvenients es poden prevenir amb determinades accions abans de l'entrada en fermentació i quan aquesta s'està desenvolupant.

### Accions a realitzar:

- Control i complementació, si s'escau, del contingut de compostos nitrogenats a disposició dels llevats en most i vi base.
- Addició de llevats seleccionats (lliures o encapsulats) i bacteris làctics en condicions òptimes d'adaptació.
- Control adequat de la temperatura de fermentació per adaptar-lo a les millors condicions d'activitat dels llevats i bacteris.

### Descripció de la millora ambiental

- Reducció del consum d'energia.

### Aspectes econòmics a considerar

- Menys necessitat de volum apte per fermentar.
- Estalvi d'operacions per suplantar les parades de fermentació.

<b>UTILITZACIÓ DE GASOS INERTS</b>
<p><b>Objectius</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Desplaçar l'oxigen de l'espai buit del coll de les tines.</li> <li>— Reduir el consum energètic evitant el recurs del fred.</li> <li>— Utilització de menys SO<sub>2</sub>.</li> <li>— Reduir les emissions de CO<sub>2</sub> i SO<sub>2</sub>.</li> </ul>
<p><b>Millores ambientals:</b></p> <p><b>18</b> Utilització de gasos inerts.</p>
<p><b>Etapas / Actuacions:</b></p> <p>Conservació.</p>

### Descripció

La presència de l'oxigen en el vi suposa un factor de deteriorament de la qualitat molt important, ja que en un ambient ric en aquest gas, es produeixen de manera significativa processos oxidatius i proliferació de llevats i també bacteris acètics. Per evitar aquest problema hi pot haver diferents alternatives: estar molt pendent del nivell d'espai ocupat per l'aire en dipòsits o desplaçar l'aire mitjançant gasos inerts o utilitzar temperatures baixes (aire i temperatures baixes provoquen més oxidació) o addicionar-hi SO<sub>2</sub>.

L'aplicació de gasos també és imprescindible en la clarificació de mostos per flotació, desaireació del vi, reglatge de l'anhidrid carbònic dissolt, homogeneïtzació de vins amb gasos inerts, elaboració de vi gasificat, embotellatge de vi en atmosfera inert, trasbalsos isobàrics en vins escumosos, etc.

La utilització de gasos com l'N<sub>2</sub>, Argó o CO<sub>2</sub> per inertitzar els dipòsits o en les operacions esmentades, convé realitzar-la de manera que sigui compatible amb la reducció de les emissions de gasos responsables de l'escalfament global i de l'ús d'additius com l'SO<sub>2</sub>.

### Accions a realitzar

- Ús de dispositius per assegurar una bona estanquitat en tines, canonades, embotelladora, etc.
- Utilització d'altres gasos diferents del CO<sub>2</sub> o amb les barreges que en tinguin poca proporció, en la mesura que sigui possible.

### Descripció de la millora ambiental

- Reducció del consum d'energia elèctrica.
- Disminució del consum de SO<sub>2</sub>.
- Reducció de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle.

### Aspectes econòmics a considerar

- Atès l'elevat import de l'ús de gasos inerts, cal preveure la prioritat de la seva implantació.
- En el cas d'aconseguir reduir fuites, pot suposar un estalvi.

## PRÀCTIQUES ALTERNATIVES A LA CLARIFICACIÓ TRADICIONAL

### Objectius

- Reduir el volum de baixos.
- Optimitzar la capacitat i el rendiment de les instal·lacions amb processos en continu.
- Reduir el consum de materials de filtració o auxiliars tecnològics.
- Evitar l'ús de terres de diatomees.

### Millors ambientals:

- 19** Utilització de noves tècniques de clarificació.

### Etapes / Actuacions:

Clarificació.

### Descripció

La microfiltració i ultrafiltració tangencial és una possible tècnica de separació de substàncies o partícules en el vi que no necessita l'ús de terres de diatomees ni de clarificants i auxiliars tecnològics compactant de pòsits.

La filtració amb flux tangencial té l'avantatge que allarga la vida de la membrana, ja que el propi flux del fluid arrossega els pòsits que queden sobre les membranes.

També hi ha la possibilitat d'utilitzar columnes d'adsorció de proteïnes per eliminar l'ús de bentonita.

### Accions a realitzar

- Implantar el sistema de filtració tangencial.
- Tècnica a considerar per a l'estabilització proteica a base de columnes d'adsorció.

### Descripció de la millora ambiental

- Reducció de la càrrega contaminant de l'efluent.

### Aspectes econòmics

- Estalvi dels costos de gestió de les terres de diatomees.
- En la filtració tangencial hi ha una disminució dels volums morts (pèrdues de vi limitades, consum d'aigua i agents de rentat limitats).
- Avaluació de la conveniència de la filtració tangencial quan la terbolesa és massa alta, perquè l'operació té un consum elèctric elevat.

## GESTIÓ EFICIENT DE LA FILTRACIÓ

### Objectius

- Evitar consumir materials filtrants d'un sol ús (terres i plaques).
- Evitar que gotegi vi dels filtres.
- Disminuir el consum d'auxiliars tecnològics.
- Descarregar les capes filtrants gastades en sec.
- Evitar el seu vessament junt amb les aigües residuals o la barreja amb altres subproductes o residus generats en la instal·lació.
- Minimitzar les pèrdues de vi.
- Disminuir la càrrega contaminant dels efluents.
- Utilitzar sistemes de recuperació de l'aigua de rentat.

### Millores ambientals:

- 21** Utilització de materials filtrants reutilitzables.
- 22** Utilització d'equips compactes.
- 23** Recollida de les terres filtrants esgotades per a la seva gestió per separat.
- 24** Recuperació de caps i cues de filtració.
- 25** Reutilització de l'esbaldida final dels filtres esterilitzants per iniciar la neteja d'altres equips.

### Etapas / Actuacions:

Filtració.

### Descripció

Les filtracions habitualment utilitzen materials d'un sol ús: plaques filtrants (a base de diatomees, amb cel·lulosa o altres polímers), i auxiliars tecnològics com perlites, diatomees, etc. Aquestes filtracions són poc eficients des del punt de vista mediambiental.

Les terres filtrants, perlites o diatomees segons el cas, un cop utilitzades, constitueixen un residu de certa dificultat en el seu maneig i gestió, tant per la naturalesa i volum generat com per la falta actual d'alternatives reals de valorització.

En l'actualitat s'està realitzant un gran esforç per trobar alternatives a l'ús de les terres filtrants, donant com a resultat algunes solucions molt prometedores, amb materials reutilitzables i la filtració tangencial, però que no són d'aplicació general al dia d'avui. D'altra banda, en la descàrrega també es pot produir un problema mediambiental si aquesta no es fa en sec. En el primer cas es produeixen, d'una banda, caps de filtració, que són la barreja d'aigua restant de la neteja dels filtres de diatomees i de most/vi que inicialment s'arrossega a l'inici de la filtració i, de l'altra, les cues de filtració que tenen una barreja de most/vi i aigua que surten del filtre al principi de la filtració.

Els caps i les cues de la filtració es poden recollir i reutilitzar en el procés en determinades condicions. La principal condició és que no s'incompleixin els requisits de qualitat de producte establert. La part que no es reculli i es vessi a la xarxa de drenatge suposa no solament una pèrdua de matèria primera sinó també un augment de la càrrega contaminant de les aigües residuals.

Les últimes aigües de neteja de filtres amicrobics o esterilitzants poden servir per iniciar altres neteges en el cas que no hi hagi un cicle tancat. Són aigües de bona qualitat que es poden recuperar, filtrar, ajustar-ne el pH i reutilitzar en neteges inicials de menys risc microbiològic o per al reg de jardins, etc.

D'altra banda, alguns equips són poc compactes i es produeixen pèrdues que poden anar al clavegueram intern del celler incrementant la càrrega contaminant.

#### **Accions a realitzar**

- Substitució dels filtres de terres per filtres més ecològics que utilitzin materials regenerables o pels filtres tangencials.
- Utilització de cartutxos lenticulars i de membranes.
- Filtració amicròbica per membrana.
- Regeneració dels cartutxos i conservar-los fins a una altra filtració.
- Recollida, segregació i cessió a gestors autoritzats o empreses que puguin fer servir les terres filtrants esgotades en les seves activitats.
- Utilització de filtres d'autoneteja i de descàrrega en sec.
- Substitució dels filtres de terres per filtres tangencials.
- Instal·lació de cicles tancats de neteja.

#### **Descripció de la millora ambiental**

- Reducció del volum i la càrrega contaminant de l'efluent.
- Reducció del consum d'aigua.
- Reducció del consum de materials auxiliars.
- Reducció de la generació de residus.
- Reducció del consum de matèria primera i energia.

#### **Aspectes econòmics a considerar**

- No hi ha limitacions, es poden aplicar en qualsevol instal·lació. Cal valorar la inversió econòmica de la implantació de la filtració tangencial
- Augment de l'espai del celler.

### RECUPERACIÓ DEL BITARTRAT PER GESTIONAR-LO COM A SUBPRODUCTE

#### Objectius

- Eliminar els bitartrats dels dipòsits en sec.
- Emmagatzemar els bitartrats fins a la venda per a l'obtenció d'àcid tartàric.
- Emmagatzemar els baixos d'estabilització per anar a destil·lació o millor vendre'ls com a mares tartàriques, que es paguen més.

#### Millores ambientals:

- 26** Recuperació del bitartrat per gestionar-lo com a subproducte.

#### Etales / Actuacions:

Estabilització tartàrica.

#### Descripció

Quan es realitza el desfangament, la fermentació i l'estabilització tartàrica, amb l'ajuda també de les baixes temperatures, es provoca que en les parets de les tines s'hi dipositin cristalls de bitartrats.

Aquests cristalls es poden gestionar com a subproducte, principalment si es recullen en sec, i, en canvi, si es netegen amb aigua calenta o solució alcalina, i no es recupera separatament, el bitartrat passa a contaminar els efluents. La utilització d'aigua calenta és molt cara. La sosa de la solució alcalina es pot anar enriquint de tartrats a mesura que es gasta i es pot comercialitzar.

#### Accions a realitzar

- Rascat de les parets amb una espàtula de fusta i amb l'ajuda d'una candela amb un bufador, de butà o flama, i desprendre les crostes i emmagatzemar-les separatament.
- Recollida per separat dels efluents obtinguts de l'eliminació de cristalls amb aigua calenta dels eliminats amb sosa.

#### Descripció de la millora ambiental

- Reducció de la càrrega contaminant de l'efluent.

#### Aspectes econòmics a considerar

- Augmenta el rendiment econòmic per la separació i valoració del bitartrat.



## REUTILITZACIÓ DE LA SOLUCIÓ ALCALINA DE NETEJA

### Objectius

- Reduir el consum d'aigua.
- Reduir el consum de solució alcalina de neteja.
- Reduir la contaminació de l'aigua residual.

### Millores ambientals:

- 27** Reutilització de la solució alcalina d'arrossegament dels cristalls de tartrat.

### Etapes / Actuacions:

Estabilització tartàrica.

### Descripció

Per a la neteja dels cristalls de bitartrat potàssic o tartrat de calci, produïts durant l'estabilització en fred o l'emmagatzematge de vi, quan les tines són buides, s'usa una solució alcalina al 10%. Aquesta solució convé que sigui aprofitada al màxim i particularment reutilitzada fins que arrossegui el màxim de sals tartàriques per a després ser gestionada mitjançant operadors adequats i ser reutilitzada per altres indústries.

És una MTD addicional per al subsector de la producció de vi especificada en el document de referència de la Comissió Europea sobre les Millors Tècniques Disponibles de les indústries d'alimentació i llet.

En el cas d'abocar-se directament a la xarxa d'aigües residuals s'ha de tenir cura del pH i neutralitzar-lo per no alterar els microorganismes en cas de disposar de depuradora biològica al final de la línia o fer una homogeneïtzació d'efluents abans que aquests hi arribin.

### Accions a realitzar

- Utilització de solucions de neteja a base de potassi, que és més idoni per a la reutilització de l'aigua i més respectuós amb l'estructura de sòl (més acceptable com a additiu agronòmic, ja que el sodi trenca l'estructura de les argiles).
- Reutilització de solucions de neteja alcalines (pH 13,5) fins que la solució es torni escumosa (pH~10).
- Gestió de la solució amb elevada concentració de tartrats a les indústries de producció d'àcid tartàric.
- Utilització de solucions de soses riques amb dispersants, ja que són més fàcils d'esbaldir i fan menys escuma.

### Descripció de la millora ambiental

- Reducció del consum d'aigua.
- Reducció del volum i la càrrega en l'efluent.

### Aspectes econòmics a considerar

- Augmenta el rendiment econòmic per la separació i valoració del bitartrat (útil per a la indústria enològica i farmacèutica).
- És aplicable a totes les instal·lacions vitivinícoles.

<b>ÚS DE SISTEMES DE REFREDAMENT RÀPID DEL VI (ULTRAREFRIGERANTS)</b>
<p><b>Objectius</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Augmentar l'eficiència del procés.</li> <li>— Reduir el consum energètic en refrigeració.</li> </ul>
<p><b>Milliores ambientals:</b></p> <p><b>28</b> Ús de sistemes de refredament ràpid del vi (ultrarefrigerants).</p>
<p><b>Etapas / Actuacions:</b></p> <p>Estabilització tartàrica.</p>

### Descripció

Durant el procés d'intercanvi d'energia tèrmica per produir fred, el vi es pot trobar amb superfícies d'intercanvi que tenen una temperatura per sota del punt d'inici de congelació del vi. Aquest fet implica que sobre la superfície es va formant una capa de gel que impedeix el funcionament correcte del bescanviador i baixa la seva eficiència energètica.

Si aquesta capa de gel es forma en els bescanviadors de bandera o de serpentins o tubs (situats a l'interior del dipòsit) o en les mateixes camises per les quals passa el fluid frigorífic, es va internitzant de mica en mica la superfície de bescanvi durant el procés. Aquest fet comporta l'ocupació dels dipòsits durant més temps, i un consum d'energia més gran.

D'altra banda, aquests sistemes van també en contra de l'eficiència del procés d'estabilització, perquè els nuclis de cristallització són grans i no tan eficients (es triguen més dies a arribar a l'estabilització i pot ser més incompleta) que si el fred s'hagués comunicat ràpidament que els forma més petits.

Aquesta dificultat s'obvia mitjançant l'ús d'equips refrigerants externs, que utilitzen bescanviadors de plaques (en les quals el fluid passa a alta velocitat) o amb l'ús de refrigeradors a cos rascat (doble tub amb un rascador que elimina la capa de gel formada). Aquest últim és un tractament del vi en el qual es pot formar gel en un 5-10%, no sent necessari que tot el vi passi per la màquina.

### Accions a realitzar

- Instal·lació de bescanviadors de calor de paret rascada (ultrarefrigerants) o bescanviadors de calor de plaques.
- Implementació de tecnologies d'estabilització més eficients o que no necessitin el recurs al fred.

### Descripció de la millora ambiental

- Reducció del consum energètic.

### Aspectes econòmics a considerar

- S'ha de valorar si la inversió en equipaments per estabilització a molt baixa temperatura podria ser reemplaçada per sistemes de sembra de cristalls (vegeu la tècnica núm. 31), per càrregues o pel mètode d'estabilització en continu.

## IMPLANTACIÓ DE SISTEMES DE CONTACTE AMB MICROCRISTALLS

### Objectius

- Minimitzar el consum energètic per no ser necessari arribar a temperatures tant fredes.
- Accelerar el procés.

### Milliores ambientals:

- 29** Implantació de sistemes (continus i discontinus) de contacte amb microcristalls de bitartrat potàssic (THK) o tartrat neutre de calci (TCa).

### Etapes / Actuacions:

Estabilització tartàrica.

### Descripció

L'estabilització per fred implica una forta despesa d'energia elèctrica per conduir el vi, ràpidament, a temperatures per sota de 0 °C i formar nuclis de cristallització eficaços. Aquesta despesa podria reduir-se utilitzant tècniques alternatives en les quals, encara que utilitzant fred, aquesta estabilització es realitzés a temperatures positives i amb nuclis de cristallització ja formats, tant exògens (es comercialitzen) com els que es produeixen en els processos continus. Amb aquesta alternativa, a més de no baixar de 0 °C, s'escurça el temps d'estabilització i el temps d'ocupació dels dipòsits isotèrmics.

### Accions a realitzar

- Addició de microcristalls de THK o TCa al vi fred.
- Separació i recuperació per mètodes físics dels cristalls precipitats.
- Instal·lació d'equips cristal·litzadors en continu.

### Descripció de la millora ambiental

- Reducció del consum energètic.

### Aspectes econòmics a considerar

- Encara que l'addició de cristalls suposa un cost econòmic, és fàcilment assumible tenint en compte l'estalvi energètic.
- En l'estabilització en continu es redueix la temperatura de tractament, i el temps de contacte.
- En els mètodes en continu és molt fàcil la recuperació de cristalls i en conseqüència la seva valorització posterior.

## ÚS DE SUBSTÀNCIES INHIBIDORES DE LA PRECIPITACIÓ TARTÀRICA

### Objectius

- Evitar o disminuir l'ús d'energia elèctrica consumida en l'estabilització tartàrica.
- Estalviar l'aigua de neteja.
- Eliminar l'impacte de la neteja amb aigua calenta i amb solucions alcalines.
- Reduir els subproductes o residus.
- Evitar les pèrdues de vi.

### Millores ambientals:

- 30** Ús de manoproteïna de llevat per a l'estabilització tartàrica.
- 31** Ús de carboximetilcel·lulosa per a l'estabilització tartàrica.

### Etaques / Actuacions:

Estabilització tartàrica.

### Descripció

L'estabilització tartàrica per fred, a més de la gran despesa energètica que ja s'ha comentat que suposa, també suposa consums de recursos com aigua per a la neteja, mà d'obra, equipaments complementaris, energia elèctrica i bombes per al maneig de líquids, etc.

L'existència de productes que específicament tenen la capacitat d'impedir la precipitació tartàrica, aniria a resoldre els problemes mediambientals que es deriven principalment de la tècnica d'estabilització tartàrica per fred i complementar l'acció natural de precipitació dels cristalls de bitartrat a causa del fred hivernal.

Aquestes tècniques són interessants en elaboracions especials en les quals no es vol fer una aplicació agressiva de clarificació o estabilització o en casos en els quals el vi ja ha perdut de forma natural molt material precipitable i no existeix risc que se sotmeti posteriorment a temperatures molt fredes en transport o consum.

La carboximetilcel·lulosa també pot ser aplicada en l'elaboració de vins escumosos.

### Accions a realitzar

- Avaluació de les condicions naturals d'instabilitat del vi
- Addició al vi de manoproteïnes de llevat, segons el resultat de diferents assaigs en laboratori.
- Addició de carboximetilcel·lulosa al vi, segons el resultat de diferents assaigs en laboratori.
- Avaluació a diferents períodes, amb control de la terbolesa i índex d'obturació (colmatació).

### Descripció de la millora ambiental

- No deixa cap residu.
- No suposa consum d'energia.
- No suposa consum d'aigua.

### Aspectes econòmics a considerar

- S'aconsegueixen nivells d'estabilitat comparable als tractaments clàssics com el fred i duradora en el temps, sense despesa en refrigeració.
- Preserva les qualitats organolèptiques (color, acidesa).
- No hi ha pèrdues de vi.

**TRACTAMENT D'ESTABILITZACIÓ MITJANÇANT TÈCNIQUES EMERGENTS****Objectius**

- Reduir el consum d'aigua.
- Millorar l'eficiència del procés per impantació d'un sistema en continu i control permanent.
- Reduir la despesa energètica.

**Millores ambientals:**

- 32** Ús de resines de bescanvi catiónic.
- 33** Utilització de la tècnica d'electrodiàlisi.

**Etales / Actuacions:**

Estabilització tartàrica.

**Descripció**

L'ús del fred per estabilitzar és una tècnica problemàtica i costosa, encara que existeixen modalitats que permeten abaratir-la tal com ja s'ha comentat en les anteriors fitxes. Tanmateix, el consum energètic per fred és el més alt de qualsevol sistema, així com les inversions en instal·lacions complementàries. També té la dificultat del seu control en línia (normalment és un procés discontinu, amb excepció d'equips en continu amb possibilitat únicament de ser implantat en grans empreses) i la dificultat de saber fins a quin nivell d'estabilitat s'ha aconseguit.

L'estabilització per fred també pot produir efluents amb alta càrrega contaminant o d'alt nivell de pH (solucions alcalines), encara que es poden aprofitar els cristalls de bitartrat de potassi en alguns casos tal com s'ha descrit en la tècnica 29.

**Accions a realitzar**

- Utilització de la tècnica de bescanvi de cations sobre una part del vi (aproximadament 25-40% del volum total).
- Utilització de la tècnica d'electrodiàlisi.

**Descripció de la millora ambiental**

- Reducció del consum d'energia.
- Reducció del consum d'aigua.

**Aspectes econòmics a considerar**

- Despesa de consum energètic molt més baix: 10% en resines i 20% en electrodiàlisi, respecte al tractament en fred.
- Baix consum d'energia de l'estabilització tartàrica mitjançant membranes (electrodiàlisi): 0,2kW/Hl. (de 6 a 10 vegades inferior al fred). Reducció dels costos d'exploració entre el 30% i un 40%.
- Cal una determinada despesa per regenerar les resines i les membranes d'electrodiàlisi, però es compensa amb l'estalvi energètic.
- Els seus efluents poden ser utilitzats per neutralitzar els efluents generals del celler o poden ser valoritzats posteriorment.

## NETEJA EFICIENT DE LES BÓTES

### Objectius

- Netejar-les i desinfectar-les eficientment amb procediments naturals.
- Minimitzar el consum d'aigua.
- Evitar l'ús de detergents o desinfectants.

### Millores ambientals:

- 34** Preneteja de les bótes amb vapor.
- 35** Ús de l'ozó en la desinfecció de bótes i dipòsits.
- 36** Ús de màquines automàtiques de rentat de bótes.

### Etapas / Actuacions:

Criança.

### Descripció

La neteja de les bótes és una operació que convé fer-la regularment i amb molta cura per facilitar l'eliminació total dels materials (matèries precipitades, microorganismes, etc.) dipositats a la superfície interior i per allargar l'eficàcia del recipient.

Si les condicions de la bóta són correctes i han tingut un bon manteniment, procurant que no quedi mai buida o amb càmera d'aire, aleshores un rentat amb aigua freda a pressió i omplerta amb el vi novell és suficient. Es consumeix força quantitat d'aigua. Una opció a vegades més sostenible, és realitzar-la amb vapor o/i aigua calenta i a pressió, i no cal utilitzar productes desinfectants químics que a vegades tenen una eficàcia dubtosa (vegeu les tècniques 67 i 71). L'ús de vapor ens facilita una neteja i desinfecció profunda de la bóta per dilatació dels porus, protegeix la bóta i no altera els gustos i les aromes. Aconsegueix també disminuir el consum de l'aigua en el rentat, tanmateix, és necessari un consum energètic significatiu per produir el vapor.

La utilització de l'aigua ozonitzada en els processos de desinfecció dels cellers és una tècnica emergent, garanteix el control de la contaminació bacteriana i de bretanòmics de la fusta i evita la presència de substàncies com el tricloroanisol.

### Accions a realitzar

- Realització d'una neteja de les bótes utilitzant vapor o aigua calenta a pressió.
- Utilització de trens de neteja automàtics.
- Instal·lació de sistemes de recuperació de calor.
- Instal·lació de generador d'ozó, juntament amb importants sistemes, protocols i fitxes de seguretat, pel seu alt poder oxidant.
- Avaluació de les implicacions per la sostenibilitat, en la mesura que sigui possible per la tipologia de productes elaborats, la utilització d'alternatives aprovades per l'OIV a la cria en bótes de roure com per exemple l'ús d'encenalls de roure.

### Descripció de la millora ambiental

- Disminució del consum d'aigua.
- Disminució de matèries auxiliars i de la càrrega orgànica de les aigües residuals.
- L'ús d'ozó comporta reduir també el consum d'energia.

### Aspectes econòmics a considerar

- Avaluar la inversió necessària per a la implantació d'un tren automàtic o semiautomàtic de rentat per a cellers més petits, per a la producció de vapor o bé per a un generador d'ozó i les estrictes mesures de seguretat.

**CONDICIONAMENT I AÏLLAMENT DE LA SALA DE CRIANÇA DE VI I CAVA****Objectius**

- Reduir al màxim la pèrdua de vi per evaporació.
- Disminuir o eliminar el consum energètic.

**Millors ambientals:**

**37** Condicionament i aïllament de la sala de cria de vi i cava

**Etapes / Actuacions:**

Criança.

**Descripció**

Les pèrdues de vi que es produeixen durant la cria s'expliquen, d'una banda, pels trasbalsos inherents a les neteges de les bótes i, de l'altra, per l'evaporació del vi (evaporació d'alcohol o d'aigua, segons els casos) dins les bótes a través de les parets d'aquestes.

Les condicions de les sales de cria de vi o cava, amb la finalitat de minimitzar les esmentades pèrdues i pels efectes qualitatius en el producte, ha d'estar entre 10 i 18 °C amb una humitat del 70-85%.

La construcció o condicionament d'aquestes naus, principalment arran de terra, fan necessaris equips de refrigeració. Quan són subterrànies, a fi i efecte de complir les condicions de temperatura, humitat i de fer una bona renovació d'aire, no es pot estalviar en molts casos, la complementació de la temperatura natural amb aquests equips de fred o aire condicionat.

En molts casos les instal·lacions naturals o fabricades de nova planta han de posseir els elements de construcció necessaris per evitar excessos d'humitat i pèrdues de fred.

**Accions a realitzar**

- Instal·lació del sistema de fred amb una distribució de sortides racional per tot el local.
- Racionalització del sistema de renovació de l'aire.
- Ubicació de la sala de bótes o/i cava en una zona enterrada parcialment o totalment.
- Construcció d'aquesta sala seguint criteris bioclimàtics.
- Utilització de materials aïllants, per arribar a les condicions ambientals necessàries.
- Col·locació de barreres antihumitat, per al cas de sales subterrànies.

**Descripció de la millora ambiental**

- Reducció del consum d'energia.
- Reducció de la pèrdua de matèria primera.

**Aspectes econòmics a considerar**

- En instal·lacions ja existents o antigues pot ser no viable la complementació de fred artificial.



## RECUPERACIÓ DEL VI MITJANÇANT LA FILTRACIÓ DELS PÒSITS DE LA BÓTA

### Objectius

- Recuperar el vi dels sediments o mares de la bóta.
- Minimitzar la càrrega contaminant dels efluents.

### Millores ambientals:

**38** Recuperació del vi mitjançant la filtració dels pòsits de la bóta

### Etapas / Actuacions:

Criança.

### Descripció

El trasbals del vi durant la criança consisteix a canviar-lo d'una bóta a una altra o un altre recipient amb l'objectiu d'homogeneïtzar producte, fer-li els tractaments necessaris, separar el vi net dels sediments o mares acumulades a la barrica, etc. Aquest procés es fa a través d'un tub rígid, i pot absorbir el vi amb una canya regulable en altura per deixar els baixos a la bóta.

Les mares resultants contenen una certa quantitat de vi de la mateixa qualitat que la resta que, pot anar a incrementar la càrrega contaminant dels efluents, perdre-la si es porta a la destil·leria o pot ser recuperada per decantació dels pòsits en un recipient extern o més concretament utilitzant filtres especials o de tipus tangencial. Amb aquest últim sistema, amb equips de 2 a 4 m<sup>2</sup> de superfície filtrant i un rendiment de 100-200 l/h, es pot recuperar fins al 80% en volum.

### Accions a realitzar

- Recollida de les mares de les barriques en un recipient, abans de la seva neteja.
- Separació del vi per decantació dels pòsits generals, o
- Utilització de filtres especials de tipus tangencial.

### Descripció de la millora ambiental

- Reducció de la pèrdua de matèria primera.
- Reducció de la càrrega orgànica en l'efluent.
- Millora del funcionament de la planta depuradora.

### Aspectes econòmics a considerar

- Cal avaluar la conveniència d'adquisició del filtre, tangencial, en funció de la grandària de l'empresa i del volum de vi que es pot recuperar.

## OPTIMITZACIÓ DEL DISSENY DELS ENVASOS

### Objectius

- Optimitzar el disseny dels envasos, reduint el pes i el volum del material.
- Reduir la proporció de material a reciclar.
- Minimitzar la generació dels diferents tipus de residus
- Gestionar adequadament els residus
- Facilitar la gestió adequada de tercers dels residus generats per l'activitat comercial.

### Millors ambientals:

- 39** Optimització del disseny dels envasos.
- 40** Minimització i gestió dels residus no orgànics.

### Etales / Actuacions:

Embotellatge.

### Descripció

En la diferenciació dels productes cada vegada té més importància l'embotellatge, el qual s'ha multiplicat en els últims anys. Això comporta un increment important de la quantitat d'envasos utilitzats a més dels materials (plàstics principalment i embalatges) que són necessaris per al transport fins al client final.

El disseny de les diferents classes d'ampolles s'ha configurat com un aspecte diferenciador de la qualitat i en ocasions el seu pes és correlatiu a una certa consideració de qualitat, principalment en els vins de criança. Aquest fet afecta no solament la quantitat de vidre necessari per a la seva fabricació sinó també al consum de gasoil necessari per al transport, és a dir, per a la seva petjada de carboni.

Una certa millora seria reduir en la mesura que fos possible el pes d'aquestes ampolles i presentar el producte final al distribuïdor i consumidor acompanyat de la menor quantitat possible de materials complementaris a l'envàs, ja que en cas contrari suposa elevar el risc de generació de residus, tant en empreses auxiliars (distribució, restauració, etc.) com en el consumidor familiar.

D'altra banda, durant el procés d'elaboració, des del moment en què es rep el raïm fins a l'expedició del producte al mercat són innumbrables els productes que es necessiten i que estan, d'una manera o d'altra acompanyats del seu envàs o embalatge i materials complementaris. En el celler, s'ha d'intentar minimitzar, en la mesura que sigui possible, aquesta quantitat de materials, tant en volum com en pes.

### Accions a realitzar

- Utilització d'ampolles de vidre més lleugeres.
- Utilització, d'envasos més lleugers o de major volum.
- Utilització d'ampolles que es retornen. Tanmateix, es necessita d'una gran infraestructura per a la neteja i gestió, únicament rendible per als cellers de gran volum o per a cellers amb un important consum local.
- Reducció de la quantitat d'envasos per cada unitat de producte.
- Instal·lació de contenidors especials per a la gestió de forma separada dels diferents residus: plàstic, paper, vidre, matèries orgàniques, residus especials (coles, pintures), etc. Els envasos que no formin part d'un sistema de dipòsit, devolució i retorn (SDDR) hauran de portar el símbol acreditatiu d'estar inclosos en un sistema integrat de gestió (SIG). Aquest símbol facilitarà la seva eliminació en un contenidor destinat al seu reciclat per part dels usuaris finals.

### **Descripció de la millora ambiental**

- Reducció de recursos i materials. Si es recicla 1 kg de vidre, s'estalvia 1,2 kg de matèria primera en la fabricació<sup>1</sup>.
- Reducció del consum d'energia: Una tona d'envasos de vidre usat estalvia 130 kg de combustible, especialment de fueloil<sup>1</sup>.
- Reducció d'emissions de CO<sub>2</sub> fins a un 20% utilitzant vidre reciclat, comparat amb la fabricació de vidre<sup>1</sup>.
- Reducció del consum d'aigua en un 50% quan s'elabora el vidre amb vidre reciclat<sup>1</sup>.

### **Aspectes econòmics a considerar**

- La gran majoria de les accions poden suposar un estalvi de costos a més de minvar l'impacte mediambiental.
- No hi ha un cost significatiu de les accions incloses en aquesta tècnica.

<sup>1</sup> *Guía de Ecoeficiencia en las PYMES del sector vitivinícola.*  
Gobierno de Aragón

## UTILITZACIÓ DE TAPS DE SURO

### Objectius

- Utilitzar matèries primeres renovables i biodegradables.
- Reduir emissions del transport de matèria primera.

### Millors ambientals:

- 41** Prioritzar l'ús de taps de suro.

### Etapes / Actuacions:

Embotellatge.

### Descripció

Tradicionalment, les ampolles de vi i cava es tapaven totes amb taps de suro. A més de tenir associada una connotació de qualitat, hi ha diversos estudis que associen al tap de suro propietats beneficioses: proporciona un equilibri òptim evitant l'oxidació o reducció del vi, permet l'entrada lenta i contínua d'oxigen, etc. El 80% de la producció de suro mundial es fa a Espanya i Portugal. La major part de la indústria surera d'Espanya està concentrada a Catalunya, concretament a la província de Girona.

Recentment, es van introduir al mercat d'altres sistemes de tapament com poden ser els taps sintètics o els de rosca d'alumini, amb un impacte ambiental clarament superior, almenys pel que fa a les emissions de CO<sub>2</sub> i a l'ús de matèries primeres no renovables.

Recentment s'ha publicat en el *Journal of Cleaner Production* 19 (2011) una anàlisi ambiental de la producció de suro.

### Accions a realitzar

- Prioritzar l'ús de taps de suro per a tot tipus d'ampolles de vi o cava.

### Descripció de la millora ambiental

- Utilització de matèria primera renovable.
- Utilització de matèria primera de proximitat, minimitzant la contaminació del transport de llarg recorregut.
- Conservació del bosc autòcton d'alzina surera.

**OPTIMITZAR EL CONSUM D'AIGUA EN EL RENTAT D'AMPOLLA NOVA****Objectius**

- Racionalitzar i minimitzar el consum d'aigua i/o de vi en el rentat de l'ampolla.
- Filtrar i reutilitzar l'aigua o el vi de la darrera esbaldida per utilitzar-la en altres processos.
- Substitució de l'esbaldida de l'ampolla pel bufat d'aire.

**Millores ambientals:**

- 42** Racionalització del consum d'aigua de rentat d'ampolles.
- 43** Substitució de l'esbaldida d'ampolles.

**Etapas / Actuacions:**

Embotellatge.

**Descripció**

Les ampolles que s'utilitzen en l'envasat poden ser noves d'un sol ús o de retorn. Tanmateix, l'ús d'ampolla nova és, a data d'avui, és el més habitual en el sector del vi.

Les ampolles, encara que siguin noves, es poden contaminar interiorment amb microorganismes o altres impureses: pols, partícules de vidre, greix, etc. del procés de fabricació o també del seu emmagatzamament.

Abans del seu ús, les ampolles s'han de netejar amb aigua estèril a pressió i/o bufat per al seu acondicionament. La màquina de rentar ha d'oferir un sacseig energic per fer desprendre la gota que penja en la base de l'ampolla invertida. També es pot fer una neteja o esbaldida amb un vi similar, encara que de menor qualitat, del que s'envasa. Aquest procediment no és gaire viable, el millor és tenir un protocol molt estricte sobre la paletització d'ampolles noves en locals protegits, per evitar la penetració de pols i condensacions d'humitat.

Les ampolles de retorn, necessiten un procés de rentat més profund que sol ser extern al celler i portat a terme per empreses especialitzades.

Aquestes activitats comporten no solament un consum d'aigua o de vi, sinó també dels líquids de neteja que poden anar a incrementar la càrrega contaminant dels efluents, si no es gestionen correctament després.

Es poden reduir les esbaldides amb l'ús d'aigua ozonitzada i eliminar de manera eficaç els microorganismes.

**Accions a realitzar**

- Implantació d'un sistema d'acceptació d'ampolles en funció de la netedat del seu interior.
- Instal·lació de sistemes de recuperació, filtració i esterilització de l'aigua i/o vi utilitzat en el rentat d'ampolles.
- Separació dels líquids d'esbaldida, principalment si tenen vi, de les altres aigües residuals.
- Reutilització de l'aigua i/o vi de rentat un cop filtrat i esterilitzat, per altres neteges posteriors o altres processos.

**Descripció de la millora ambiental**

- Reducció del consum d'aigua i/o de pèrdues de vi.
- Reducció del volum i càrrega contaminant dels efluents.

**Aspectes econòmics a considerar**

- Caldrà valorar el cost de la recuperació de l'aigua i/o del vi d'aquest rentat.

## CONTROL DEL NIVELL DE LES AMPOLLES

### Objectius

- Utilitzar sistemes d'emplenar per arribar just al nivell (embotelladores volumètriques i de nivell constant).

### Millors ambientals:

**44** Control acurat del nivell d'emplenar durant d'embotellatge.

**50** Control acurat de les ampolles en el degollament.

### Etapes / Actuacions:

Embotellatge i degollament.

### Descripció

L'excés d'emplenat durant l'embotellatge ens provoca vessaments i pèrdues de primera matèria, i en les ampolles de cava, una major pressió en l'ampolla després de la fermentació o per diverses circumstàncies pot rebullir i vessar-se.

### Accions a realitzar

- Manteniment i ajust acurat de les vàlvules i brocs de l'embotelladora.
- Instal·lació d'un sistema de recollida de vi amb safates o canals, que eviti que caigui al terra.
- Condicionament al celler d'un dipòsit o recipient per recuperar les restes de vi que es puguin produir durant l'embotellatge.
- Ajustament de les velocitats de les cintes de transport de les ampolles, de manera que no es produeixin episodis d'acumulació d'ampolles que poden comportar trencament i pèrdues.
- Realització dels controls qualitius del vi de tiratge, de la segona fermentació i de la criança per evitar vessaments de cava en el moment del degollament.
- Condicionament de l'ampolla i licor d'expedició perquè no hi hagi gradient de temperatura que provoqui rebullit en el degollament del cava.

### Descripció de la millora ambiental

- Reducció de la càrrega orgànica en l'efluent.
- Evitació de pèrdues de matèria primera.

### Aspectes econòmics a considerar

- No existeix un cost significatiu de les accions incloses en aquesta tècnica i, en canvi, pot suposar un estalvi de matèria primera.

<b>ÚS DE LLEVATS ESPECIALS PER EVITAR EL REMOGUT</b>
<p><b>Objectius</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Evitar l'etapa de remogut, un cop finalitzat el procés de criança en rima.</li> <li>— Estalviar les instal·lacions de remogut tant en inversió com d'espai o de personal especialitzat.</li> </ul>
<p><b>Milliores ambientals:</b></p> <p><b>45</b> Ús de llevats encapsulats, immobilitzats o aglomerants.</p>
<p><b>Etapas / Actuacions:</b></p> <p>Tiratge.</p>

### Descripció

Durant la producció del cava, per realitzar el remogut, hi ha un punt fort de consum d'energia, de recursos humans o bé de necessitat d'una infraestructura d'equipament i locals. Qualsevol acció o tecnologia que vingui a resoldre aquesta problemàtica suposarà un estalvi en consum d'energia elèctrica pel funcionament de les màquines o bé un estalvi en la funció realitzada pels operaris.

Els llevats que s'utilitzen per realitzar la segona fermentació del cava, que poden estar inclosos en perles d'alginats (en sec o fase líquida) eviten l'enterboliment del vi dins l'ampolla, i permeten elaborar el cava sense la fase de remogut. Tanmateix, per realitzar aquesta tècnica es necessita l'esterilització del vi de tiratge a 0,45 µm i equips de dosificació i instal·lacions estèrils.

Encara que en menors prestacions, els llevats que tenen la propietat d'aglomerar-se, també redueixen el temps de sedimentació en punta, però no ho permeten fer a l'instant com els llevats en perles i necessiten unes mínimes instal·lacions per al remogut.

### Accions a realitzar

— Utilització de llevats inclosos en perles d'alginat potàssic i biodegradables per a la segona fermentació.

### Descripció de la millora ambiental

— Reducció en el consum d'energia per al remogut.  
 — Estalvi en auxiliars tecnològics del tipus bentonita.

### Aspectes econòmics a considerar

— S'estalvien les instal·lacions per multiplicar els llevats o fer el peu de cup.  
 — Cal gestionar específicament les perles d'alginat.  
 — S'han d'extremar les condicions d'esterilitat de les instal·lacions del tiratge.



## PREVENCIÓ DE RUPTURA D'AMPOLLES

### Objectius

- Prevenir les ruptures de les ampolles.
- Evitar els residus sòlids: vidre, tap corona i obturador.
- Prevenir el vessament de vi o cava al clavegueram.
- Evitar riscos personals.

### Milliores ambientals:

- 46** Control acurat de la dosificació de sucre.
- 47** Manipulació de les ampolles per evitar ruptures.

### Etapes / Actuacions:

Tiratge, fermentació i criança.

### Descripció

Durant el tiratge, un excés de sucre en la dosificació per a la segona fermentació pot provocar una sobrepressió de l'ampolla de cava que pot donar lloc a ruptures durant la segona fermentació, en el degollament i en la reomplerta generant també un vessament per formació d'escuma tumultuosa.

Així mateix, s'ha d'establir una bona inspecció de les ampolles per al cava, tant al moment de la recepció com al moment del tiratge per rebutjar les ampolles amb defectes que podrien hipotecar la seva integritat quan s'incrementi la pressió durant la presa d'escuma.

D'altra banda, s'ha de tenir en compte que qualsevol ampolla de vidre, i més les de cava, corren el risc de trencar-se i vessar el producte. En qualsevol fase de l'elaboració del cava, les seves ampolles són de les que més manipulació tenen i s'han d'extremar les condicions d'una manipulació acurada.

Aquesta bona pràctica serà molt més important quan s'extremi la necessitat que el pes de les ampolles (i en conseqüència la seva resistència a la pressió) sigui cada cop menor.

### Accions a realitzar

- Aplicació d'un sistema de control de qualitat, establint un contracte amb el proveïdor, un nivell de qualitat acceptable (AQL) i aplicar una norma, per exemple la Norma militar estàndard.
- Utilització de sistemes de detecció (sensors òptics o personal especialitzat) per controlar la integritat de les ampolles.
- Utilització de sistemes analítics de control del vi base i del licor de tiratge.
- Ajust de la dosificació de sucre.
- Manipulació o automatització acurada de les ampolles durant la criança, el remogut i el degollament.

### Descripció de la millora ambiental

- Reducció de la càrrega orgànica de l'efluent.
- Reducció de residus sòlids.

### Aspectes econòmics a considerar

- Aquesta tècnica no suposa cap cost econòmic. Una mala dosificació de sucre, tant en el vi base com fins i tot en el licor, pot produir importantíssimes pèrdues que afectin totes les ampolles de la partida.

EFICIÈNCIA EN EL REMOGUT
<p><b>Objectius</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Minimitzar el consum d'energia (il·luminació, condicionament, etc.) en els locals destinats al remogut.</li> <li>– Millorar l'eficiència tecnològica del remogut o evitar-lo.</li> </ul>
<p><b>Milliores ambientals:</b></p> <p><b>48</b> Implantació de tecnologies automatitzades i eficients per al remogut.</p> <p><b>49</b> Posicionament en punta de les ampolles durant la criança.</p>
<p><b>Etapas / Actuacions:</b></p> <p>Tiratge, fermentació i criança.</p>

### Descripció

El remogut ha estat i és encara una de les operacions que més necessitat d'espai, personal, instal·lacions i consum d'energia requereix.

La possibilitat d'automatitzar aquesta fase, com a alternativa als pupitres tradicionals o altres sistemes, redunda en benefici de la sostenibilitat del procés.

Actualment l'ús de sistemes mecànics, ens permet fer el remogut i la manipulació d'una unitat contenidora de 504 ampolles, prèviament paletitzades, i mecanitzar el seu moviment fins al degollament.

Com a alternativa al remogut tradicional, és possible, utilitzant llevats especials (aglomerants o encapsulats), evitar la clarificació en pupitres, posicionant les ampolles directament en punta durant la criança, tenint en compte que es minimitza la superfície de contacte amb les mares.

### Accions a realitzar

- Implantació de tecnologies automatitzades i eficients per al remogut.
- Utilització de llevats aglomerants o encapsulats (vegeu la tècnica 45).

### Descripció de la millora ambiental

- Disminució de la despesa energètica en ser menor l'espai que ha d'estar a temperatura i humitat de caves.

### Aspectes econòmics a considerar

- Inversions en maquinaria.
- En instal·lacions ja existents cal estudiar si hi ha espai disponible.

## RECOLLIDA SELECTIVA DELS EFLUENTS AMB RISC DE PRESENCIA DE GLICOLS

### Objectius

- Minimitzar les pèrdues de propilenglicol i la seva presència en els efluent.
- Gestionar per separat els efluent rics en glicol.
- Reemplaçar el glicol.

### Millores ambientals:

- 51** Recollida selectiva dels efluent amb risc de presència de glicols o la seva substitució.

### Etapes / Actuacions:

Degollament.

### Descripció

Durant el manteniment i la neteja de les instal·lacions de degollament, així com en la neteja de les ampolles després de congelar-ne el coll, es produeix una pèrdua o arrossegaments del glicol del bany criogènic, normalment de propilenglicol.

Els residus de glicol a l'aigua residual dona lloc a mala olor, de ceba, per la producció del cis-2-metiltiofan-3-ol.

Està en fase d'experimentació un procediment innovador de congelació dels colls d'ampolles en un túnel d'aire fred en circulació mitjançant nitrogen líquid, estalviant així l'esbandit de les ampolles.

### Accions a realitzar

- Instal·lació de banys de congelació més eficients. Es tracta de noves tècniques de menor impacte ambiental per reemplaçar el glicol.
- Instal·lació d'un sistema de safates per separar i gestionar a part els residus d'aigua amb glicol.
- Reciclatge, si fos possible, i lliurament a gestor especialitzat o depuració en condicions de baixa concentració de l'esmentat efluent.

### Descripció de la millora ambiental

- Disminueix el risc de contaminació a l'atmosfera per mals olors.
- La nova tècnica amb nitrogen redueix el consum d'aigua i energia.

### Aspectes econòmics a considerar

- No són condicionats, qualsevol que sigui la grandària de l'empresa.

<b>GESTIÓ DE RESIDUS EN EL DEGOLLAMENT</b>
<p><b>Objectius</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Prevenir l'entrada de matèria orgànica a la xarxa d'aigües residuals.</li> <li>— Evitar el vessament d'adjuvants del tipus bentonita i altres.</li> <li>— Gestió com a subproducte.</li> </ul>
<p><b>Millores ambientals:</b></p> <p><b>52</b> Gestió acurada de les restes de vi procedents del degollament.</p> <p><b>53</b> Gestió separada dels taps, mares i obturadors.</p>
<p><b>Etapas / Actuacions:</b></p> <p>Degollament.</p>

### Descripció

Els subproductes de degollament poden ser restes de vi, llevats, adjuvants, obturadors i taps corona que convé recollir separatament i gestionar-los com a subproductes. Les restes de llevats o baixos de degollament es poden separar i afegir a la tina destinada a subproductes per portar a la destil·leria o fer-ne ús com per exemple per elaborar un destil·lat (marc de cava).

### Accions a realitzar

- Separar el subproducte orgànic i valoritzable del material plàstic i metàl·lic.
- Recollir separatament els altres residus.

### Descripció de la millora ambiental

- Reducció de la càrrega orgànica en l'efluent.
- Gestió adequada dels obturadors i taps corona.

### Aspectes econòmics a considerar

- Augmenta el rendiment econòmic del celler per a la valoració de subproductes.

## 4.5 FITXES DE MILLORES AMBIENTALS BASADES EN LES MTD PER A LA GESTIÓ ENERGÈTICA

### REGISTRE I MESURES D'ESTALVI DEL CONSUM D'ENERGIA ELÈCTRICA

#### Objectius

- Conèixer la quantitat d'energia elèctrica consumida en el celler.
- Conèixer les àrees de major consum de la instal·lació, saber valors en el temps, l'hora i hores de consum i establir valors de referència.
- Relacionar els consums amb alguns paràmetres del procés (producció, hores de funcionament, tipus de producte, nombre de neteges, etc.).
- Aplicar mesures d'estalvi i contractar la tarifa que més s'ajusti al nostre consum.

#### Millors ambientals:

- 54** Registre del consum d'energia elèctrica i mesures d'estalvi.

#### Etapes / Actuacions:

Diferents etapes dels processos.

#### Descripció

L'energia elèctrica és un dels principals recursos que necessita el celler i que és utilitzada en moltes operacions de les diferents etapes dels processos. És imprescindible conèixer quina és la quantitat d'energia elèctrica consumida en els cellers i imputar-ho, tant per unitat de matèria primera processada com per unitat de producte final obtingut, per poder obtenir conclusions a l'hora d'establir objectius de minimització per aconseguir estalvis. Aquesta tècnica és aplicable no solament al celler, sinó també a qualsevol etapa, per conèixer la implicació de les seves operacions en el consum energètic i detectar ineficiències.

#### Accions a realitzar

- Instal·lació d'un comptador general per al celler.
- Instal·lació de comptadors o equips de control o de temperatura en les principals àrees de consum, i realitzar-ne un continu seguiment i registre.
- Verema nocturna o a primera hora del matí per evitar les temperatures altes del raïm.
- Condicionament de la temperatura del fluid frigorífic (glicol) a les necessitats de refrigeració.
- Refrigeració nocturna de dipòsits fins i tot en excés, aprofitant tarifes econòmiques i major eficiència.
- Estabilització tartàrica a les nits.
- Implantació de detectors de presència per al control de la il·luminació dels locals.
- Implantació de sistemes d'aturada automàtica de màquines.
- Utilització de bombetes de baix consum.
- Adequació de la tarifa energètica a les necessitats del celler.
- Aprofitament de les hores vall de consum energètic.

#### Descripció de la millora ambiental

- Reducció del consum d'energia.

#### Aspectes econòmics a considerar

- Cal valorar el cost de la instal·lació de comptadors i/o substitució de llums.

<b>AÏLLAMENT TÈRMIC DE SUPERFÍCIES</b>
<p><b>Objectius</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prevenir la pèrdua de frigories i calories.</li> <li>– Estalviar energia.</li> </ul>
<p><b>Milliores ambientals:</b></p> <p><b>55</b> Aïllament tèrmic de superfícies.</p>
<p><b>Etafes / Actuacions:</b></p> <p>Tota la instal·lació.</p>

### Descripció

En la indústria vinícola es consumeix una gran quantitat d'energia en la refrigeració del most i el vi i en l'estabilització del vi, i també en l'escalfament d'aigua o producció de vapor per a l'esterilització d'equips. Aleshores hi haurà superfícies on es troben el most o el vi o per on circulen aquests o els fluids tèrmics, que presenten un gradient de temperatura important respecte a la temperatura ambient i per on es poden perdre bé frigories o calories.

### Accions a realitzar

- Col·locació d'aïllants tèrmics en superfícies, equips, canonades, dipòsits, etc. que aïllin respecte a l'ambient exterior.
- Utilització de sistemes de recuperació de fred i calor.
- Utilització per a la conservació de vins en dipòsits de ciment/formigó subterranis (cups), amb revestiment interior alimentari adequat.

### Descripció de la millora ambiental

- Redueix el consum d'energia tèrmica i elèctrica.

### Aspectes econòmics a considerar

Les inversions a realitzar en aïllament tèrmic de conductes i dipòsits poden ser importants, però es poden amortitzar ràpidament en l'estalvi del menor consum energètic.

## RECUPERACIÓ DE L'ENERGIA TÈRMICA

### Objectius

- Minimitzar l'aportació d'energia tèrmica (calories o frigories).
- Recuperar l'energia tèrmica que posseeixen diferents fluids (vi, aigua, etc.).

### Milliores ambientals:

- 56** Ús de sistemes de recuperació d'energia tèrmica (fred o calor).

### Etapes / Actuacions:

Tota la instal·lació.

### Descripció

L'aplicació de l'energia tèrmica, fred o calor, en els cellers és una de les constants que cal considerar en el seu disseny, tant perquè sigui fàcilment aplicada com perquè sigui dimensionada d'acord amb les necessitats reals dels processos que es realitzen.

En qualsevol cas, per ser eficients en el consum energètic s'han d'utilitzar sistemes de recuperació de fred i calor en els diferents processos de caràcter tèrmic.

Tant per al desfangament com per a la fermentació alcohòlica del most, com per a l'estabilització tartàrica del vi cal aplicar-hi fred. El grup del fred és el punt de major consum energètic en un celler. La primera premissa de l'eficiència energètica és utilitzar els fluids (most o vi) freds per refredar-ne d'altres que no ho estan, com el cas del vi fred, un cop ja estabilitzat tartàricament i filtrat, que serveix per refredar altres vins sense estabilitzar o per a d'altres utilitats.

Així mateix, en el celler s'utilitzen en diverses operacions aigua calenta per a:

- La neteja dels equipaments (dipòsits, superfícies, etc.).
- Les fermentacions alcohòliques en zones fredes.
- La fermentació malolàctica.
- Passar el vi d'una temperatura freda a una altra de més calenta (per exemple a l'embotellatge per facilitar que l'etiqueta s'enganxi).
- La neteja de les ampolles perquè aquestes s'eixuguin més ràpidament.

L'eficiència energètica passa també per la recuperació del calor que se subministra a un fluid, per ser aprofitat per un altre. En cas contrari s'estan malgastant recursos tèrmics i econòmics.

### Accions a realitzar

- Utilització de bescanviadors tèrmics amb doble circuit (recuperadors de calor o fred).
- Utilització de dipòsits pulmó isoterms.
- Racionalització del funcionament dels equips de producció de fred: realització a la nit, en la mesura que sigui possible, de l'estabilització tartàrica i qualsevol refrigeració dels dipòsits, així com el procés d'estabilització durant l'hivern.
- Aprofitament del fred natural de l'hivern per a l'estabilització o preestabilització del vi.
- Racionalització del funcionament dels equips de calor: realitzar les tasques que requereixen calor, quan sigui possible, durant les hores i èpoques de més calor.
- Manteniment dels equips perquè donin la màxima eficiència.

### Aspectes econòmics a considerar

- Cal valorar el cost de certes inversions (instal·lació de bescanviadors, de dipòsits pulmó, etc.).

<b>GESTIÓ EFICIENT DELS MOTORS</b>
<p><b>Objectius</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Facilitar que els motors treballin en el seu punt de rendiment òptim.</li> <li>— Facilitar que els motors treballin a la potència mínima necessària.</li> </ul>
<p><b>Milliores ambientals:</b></p> <p><b>57</b> Gestió eficient dels motors.</p>
<p><b>Etapas / Actuacions:</b></p> <p>Totes les actuacions que comportin l'ús de motors.</p>

### **Descripció**

Una part important de l'electricitat consumida en el celler es deu al consum dels motors de les bombes i altres equipaments que tenen mecanismes accionats per motors.

### **Accions a realitzar**

- Renovació o instal·lació de nous motors amb major eficiència.
- Instal·lació de variadors de potència en motors i bombes.
- Eliminació dels sistemes que comportin engranatges, corretges i sistemes de regulació mitjançant vàlvules.

### **Descripció de la millora ambiental**

- Reducció del consum energètic.

### **Aspectes econòmics a considerar**

- En instal·lacions existents, s'ha d'introduir la millora de manera progressiva, ja que pot suposar una inversió important en maquinària nova.



ENERGIES SOSTENIBLES
<p><b>Objectius</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Utilitzar energies alternatives renovables, particularment la solar, en lloc de l'energia tèrmica i elèctrica convencionals.</li> <li>– Utilitzar la biomassa com a font d'energia, única o complementària.</li> <li>– Estalviar font d'energia primària com a combustible.</li> </ul>
<p><b>Millors ambientals:</b></p> <p><b>58</b> Utilització d'energies alternatives.</p>
<p><b>Etapes / Actuacions:</b></p> <p>Actuacions generals.</p>

### Descripció

Una vitivinicultura sostenible comporta no solament economitzar a nivell energètic, sinó també en la mesura que sigui possible, substituir les fonts de subministrament tradicionals procedents en gran part de combustibles fòssils o d'energia nuclear, per a la utilització de diferents fonts d'energia renovable, principalment les derivades de l'energia solar i la de la combustió de la biomassa.

La font més fàcil, més desenvolupada i apta per ser utilitzada en qualsevol instal·lació és la solar, tant per produir aigua calenta, com per produir electricitat o fred, amb la màquina d'absorció que aprofiti l'energia solar. Aquestes màquines actualment utilitzen una solució de bromur de liti (LiBr) que actua com a absorbent i l'aigua, que actua com a refrigerant. Al generador es fa servir una font de calor externa, normalment mitjançant un bescanviador de calor amb aigua a 90-100 °C, que pot provenir de l'equip solar tèrmic amb captadors de buit, per exemple, per tornar a separar l'aigua del bromur de liti.

El gas natural emprat com a energia primària, és millor des del punt de vista d'emissions a l'atmosfera que la utilització de combustibles fòssils líquids o sòlids. Són per exemple els petits equips de cogeneració per a empreses (o microgeneració basades en microturbines) que estalvien energia primària en una producció combinada de calor i electricitat. Si el sistema s'aprofita per produir fred, mitjançant un equip d'absorció aprofitant la font tèrmica, s'està en el concepte de trigeneració.

Els sistemes de cogeneració o trigeneració que utilitzen biomassa com a font d'energia primària seria una opció més sostenible que l'anterior, encara que és la més complexa, ja que depèn molt de la continuïtat del subministrament de la font primària, condició que no es dona en empreses com els cellers.

Així mateix, per a grans empreses ubicades en llocs estratègics, es pot estudiar fonts d'energia emergents com l'eòlica i, la geotèrmica.

### Accions a realitzar

- Instal·lació de plaques solars tèrmiques per a escalfament d'aigua.
- Instal·lació de plaques solars fotovoltaïques com a font d'energia elèctrica.
- Substitució de calderes tradicionals per calderes de biomassa.
- Instal·lació de sistemes de cogeneració o trigeneració.
- Avaluació del límit de rendibilitat de la instal·lació de la refrigeració solar.

### Descripció de la millora ambiental

- Minimitzar la dependència a les energies no renovables.

### **Aspectes econòmics a considerar**

- Es tracta d'actuacions que poden suposar inversions importants.
- En instal·lacions antigues pot ser difícil assumir el cost necessari per condicionar la instal·lació.

## 4.6. FITXES DE MILLORES AMBIENTALS BASADES EN LES MTD PER A L'ÚS DE COMPRESSORS I APARELLS DE REFRIGERACIÓ

OPTIMITZAR LA PRESSIÓ I TEMPERATURA DELS COMPRESSORS
<p><b>Objectius</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>— Gestionar més eficientment la compressió i bombeig de l'aire i l'aigua i reduir el consum elèctric.</li><li>— Gestionar més eficientment el sistema de compressió del fluid frigorigen.</li><li>— Optimitzar el rendiment dels compressors.</li></ul>
<p><b>Millores ambientals:</b></p> <p><b>59</b> Optimitzar la pressió dels compressors i aparells d'aire comprimit.</p> <p><b>60</b> Optimitzar la temperatura de l'aire entrant dels compressors.</p>
<p><b>Etapes / Actuacions:</b></p> <p>Aparells de refrigeració.</p>

### Descripció

El sistema d'aire comprimit (utilitzat en premses, neteja en sec de filtres, planta embotelladora,...) i compressors utilitzats en la planta de refrigeració, tenen un important consum d'energia elèctrica. La pressió en els compressors pot ser la màxima requerida o regulada per a cada aplicació i minimitza l'energia necessària.

Els compressors operen eficaçment refrigerant-se de manera correcta amb l'aire fresc que els envolta. Això generalment s'aconsegueix assegurant que l'aire es prengui de fora de l'edifici. Si la temperatura d'entrada és més alta de 35 °C els compressors en plena càrrega funcionen a un rendiment més baix.

### Accions a realitzar

- Adaptació de la pressió en el sistema d'aire comprimit que hauria de ser la més baixa possible. Si aquesta disminueix des de 8 fins a 7 bar, el consum d'electricitat dels compressors decreixerà un 7% aproximadament.
- Sectorització de circuits amb vàlvules de tall, cosa que permet aïllar els circuits que no estiguin en funcionament i evitar així pressions i pèrdues innecessàries.
- Adaptació de la pressió de descàrrega del compressor a les condicions ambientals variables.
- Revisions periòdiques dels compressors i automatismes marxa/atour.
- Disseny i situació de la zona de compressors, que sigui el més fresca possible.

### Descripció de la millora ambiental

- Reducció del consum d'energia elèctrica. Aquesta reducció pot ser fins al 10-20% en l'equip de fred adaptant la pressió de descàrrega del compressor.

### Aspectes econòmics a considerar

- No són condicionants, sigui quina sigui la instal·lació.

### OPTIMITZAR LA TEMPERATURA D'EVAPORACIÓ I CONDENSACIÓ DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓ

#### Objectius

— Reduir el consum energètic.

#### Millors ambientals:

**61** Optimitzar les temperatures d'evaporació i condensació de la planta de fred.

#### Etales / Actuacions:

Aparells de refrigeració.

#### Descripció

El sistema de refrigeració, ja sigui per refredar most, controlar la fermentació, l'estabilització tartàrica, com també les temperatures de la planta annexa, és un dels factors principals de consum d'energia elèctrica. Qualsevol racionalització del consum elèctric passa per la racionalització de les temperatures de refrigeració i en conseqüència sobre les temperatures d'evaporació i condensació.

Ajustant la temperatura d'evaporació de la planta de fred es permet, per cada 1°C d'augment en la temperatura d'evaporació, reduir el consum d'electricitat en la planta de fred entre 3-4%.

Encara que més difícil de manipular, la temperatura de condensació caldria que fos la més baixa possible, ja que una disminució d'1 °C en la temperatura de condensació es pot traduir en un estalvi d'electricitat del 2% aproximadament. Igual que en el cas anterior, la temperatura de condensació depèn en gran mesura de les condicions climàtiques i del sistema de condensació (aire o aigua) del local.

#### Accions a realitzar

- Realització d'un estudi tècnic per determinar les temperatures d'evaporació i condensació per cada instal·lació en concret.
- Instal·lació del grup compressor i evaporador de manera que es pugui aprofitar la temperatura ambiental més freda.
- Realització de la condensació amb l'aigua més freda possible (pou, torres de refredament), de manera que no calgui elevar molt la pressió del compressor.

#### Descripció de la millora ambiental

— Reducció del consum elèctric.

#### Aspectes econòmics a considerar

- No són condicionants, sigui quina sigui la instal·lació.
- Són recomanables en totes les noves instal·lacions.

## 4.7 FITXES DE MILLORES AMBIENTALS BASADES EN LES MTD PER A LA NETEJA I DESINFECCIÓ D'EQUIPS I INSTAL·LACIONS

<b>RACIONALITZACIÓ DEL CONSUM D'AIGUA I DETERGENTS EN OPERACIONS DE NETEJA</b>
<b>Objectius</b> <ul style="list-style-type: none"><li>— Racionalitzar i minimitzar el consum d'aigua.</li><li>— Minimitzar l'abocament d'aigües residuals.</li></ul>
<b>Millores ambientals:</b> <ul style="list-style-type: none"><li><b>62</b> Registre del consum d'aigua per sectors.</li><li><b>63</b> Col·locació de reixes sobre les entrades dels desguassos.</li><li><b>64</b> Neteja en sec.</li><li><b>65</b> Racionalització i reducció de l'ús d'aigua i detergents.</li><li><b>66</b> Adaptació dels sistemes obrir/tancar ràpid de les mànegues de neteja manual.</li></ul>
<b>Etaques / Actuacions:</b> <p>Actuacions generals i neteja d'equips i instal·lacions.</p>

### Descripció

El consum d'aigua i la generació d'aigües residuals té unes implicacions mediambientals significatives per a la indústria vitivinícola i la neteja d'equips i instal·lacions són els punts de major responsabilitat. Per poder racionalitzar i minimitzar el consum d'aigua cal registrar i analitzar tots els processos on hi ha consum i relacionar-los amb la quantitat de producte obtingut. Així mateix, també convé conèixer quins són els punts de major generació accidental d'efluents, fuites d'aigua produïdes per manca d'atenció, punts febles en instal·lacions velles, accidents més habituals, etc. A partir d'aquest coneixement, es poden aplicar mesures d'estalvi en els punts de major consum.

### Accions a realitzar

- Registrar el consum d'aigua per sectors.
- Ajustar el cabal a les necessitats de consum de cada operació.
- Utilitzar sistemes d'alta pressió que consumeixen menys aigua i netegen millor per l'efecte mecànic de l'aigua. Segons la zona que cal netejar, s'han d'utilitzar pressions diferents.
- Instal·lar broquets variables que permetin augmentar o disminuir la pressió amb la qual treballarem.
- Instal·lar sistemes d'obrir/tancar ràpid en les mànegues de neteja manual i utilitzar pistoles automàtiques de neteja que permetin obrir i tancar la sortida de l'aigua amb la pressió del gallet. Així s'evita la pèrdua d'aigua que es produeix en el desplaçament de l'operari fins a l'aixeta de pas.
- Adaptar brocs estrenyedors de cabal al final de la mànega.
- Mantenir preventivament les canonades i instal·lacions per evitar fuites d'aigua.
- Netejar en sec (amb raspall apropiat), abans de la neteja amb aigua. Tan sols en cas necessari, remullat dels sòls i dels equips per estovar la brutícia adherida.
- Fer el sistema pigging: esponja o pilota per netejar l'interior de les canonades.
- Registrar els efluents generats.

- Realitzar la neteja tan bon punt s'acaben les operacions (trasbals, filtració, pressada...) per facilitar l'adhesió de la brutícia a les superfícies, i minimitzar el consum d'aigua i productes de neteja.

#### **Descripció de la millora ambiental**

- Estalvi en el consum i en el cost de l'aigua.
- Reducció de la càrrega orgànica en el efluent

#### **Aspectes econòmics a considerar**

- Són insignificants en comparació amb el benefici per l'estalvi obtingut.

## GESTIONAR L'ÚS DE DETERGENTS

### Objectius

- Implantar estratègies i plans de neteja que minimitzin l'ús de productes químics i aigua.
- Evitar incrementar la càrrega contaminant dels efluent.
- Racionalitzar, al mínim possible, l'ús de biocides oxidants halogenats.

### Millores ambientals:

- 67** Seleccionar i utilitzar productes de neteja i desinfecció adequats.
- 71** Evitar l'ús de biocides.

### Etapes / Actuacions:

Netejar equips i instal·lacions.

### Descripció

Determinats productes químics utilitzats com detergents, desinfectants, greixos, líquids frigorífics i frigorífics, combustibles, etc. o determinats productes enològics, que s'usen en alguns processos de l'elaboració de vi i cava en el manteniment, funcionament o neteja de les instal·lacions tenen un elevat potencial contaminant o tòxic. Cal racionalitzar el seu ús al mínim possible, o bé substituir-los per altres productes menys contaminants o tècniques alternatives.

Els productes de neteja o detergents són productes químics que permeten la separació de la brutícia de la superfície dels materials. Els productes de desinfecció proporcionen una presència pràcticament nul·la de microorganismes presents en el vi (llevats i bacteris) que podrien hipotecar l'estabilitat biològica del vi.

Aquests productes augmenten la DQO de l'aigua residual, així com la concentració de sodi i altres sals.

Els biocides halogenats, i, principalment dintre d'aquest grup, el clor i els seus derivats, que són els més utilitzats, actuen eficaçment contra els microorganismes.

D'altra banda, el clor i els seus derivats tenen un poder corrosiu molt important sobretot a pH inferior a 8,0 i incompatibilitats químiques amb riscos tòxics. A més, l'ús de clor actualment està molt qüestionat, ja que pot ser l'origen d'olor de florit, combinant-se amb els fenols, transformats pels fongs en cloranisols.

### Accions a realitzar

- Selecció i utilització de productes de neteja i desinfecció menys contaminants, si pot ser biodegradables, que proporcionin a la vegada un control higiènic efectiu.
- Priorització dels elements següents de neteja: aire, aigua, medi abrasiu, dissolucions alcalines, àcides i finalment dissolvents.
- Realització dels passos de neteja i desinfecció junts, si no cal un alt grau de desinfecció.
- Racionalització del consum d'aigua d'esbaldida mitjançant el control de pH dels efluent.
- Utilització de pressió baixa en la neteja d'escuma en comptes de la tradicional neteja manual que es neteja amb mànegues d'aigua.
- Substitució dels compostos halogenats per a una desinfecció física com la utilització de vapor o l'aigua calenta, tenint en compte sempre que la seva eficàcia està determinada per la temperatura i el temps de contacte.
- Utilització de peroxiàcids, una alternativa al clor.

- Utilització d'ozó com a agent desinfectant i com a alternativa a d'altres agents químics (vegeu les recomanacions del projecte LIFE OZONECIP). També es pot utilitzar el peròxid d'hidrogen que és més segur que l'ozó per als operaris. (Riscos laborals).
- Utilització de productes lliures de fosfats, clor, sodi i nitrats.

#### **Descripció de la millora ambiental**

- Estalviar aigua.
- Facilitar el treball de depuració dels efluent.
- Evitar la contaminació d'aigües residuals.
- Reduir el consum d'aigua, energia i la càrrega orgànica de les aigües residuals, a causa de l'ozó.

#### **Aspectes econòmics a considerar**

- Forta inversió en l'adquisició de generadors d'ozó.



**OPTIMITZACIÓ DEL SISTEMA CIP (NETEJA SENSE DESMUNTAR)****Objectius**

- Optimitzar els sistemes CIP per obtenir estalvis importants de materials i energia, així com en la generació d'aigua residual.
- Reutilitzar l'aigua de l'últim esbaldit que pot tenir una qualitat química i microbiològica correcta per ser utilitzada en l'esbandida inicial del cycle següent.

**Millors ambientals:**

- 68** Optimització del control operatiu del sistema CIP (neteja sense desmuntar).
- 69** Recollida i reutilització de l'aigua de l'última esbaldida en la neteja CIP.

**Etapes / Actuacions:**

Neteja d'equips i instal·lacions.

**Descripció**

En les neteges de superfícies interiors de canonades, aparells, equips de procés i els accessoris corresponents és on es consumeixen gran part de l'aigua i els productes de neteja, i, per tant, on es generen volums importants d'aigua residual. També es produeixen consums significatius d'electricitat (bombeig, control) i energia tèrmica (escalfament de solucions). El sistema CIP (sigles en anglès de *clean in place*) és un mètode de neteja eficaç sense necessitat de desmuntar les instal·lacions.

El benefici del sistema CIP és que la neteja és més ràpida, necessita menys hores de personal, és més repetible i suposa menys risc d'exposició del personal a productes químics.

Les plantes CIP, poden ser manuals o totalment automatitzades, estan formades per dipòsits d'aigua i solucions de neteja que fan possible la reutilització de part de l'aigua i de les solucions.

En el cycle de neteja CIP, l'última fase sol ser un esbaldit amb aigua per eliminar les últimes restes dels productes de neteja i desinfecció del circuit abans que es faci circular de nou el lot següent de producte. Aprofitar aquesta aigua que únicament porta restes dels productes de neteja, per a posteriors cycles de neteja, pot suposar-ne un estalvi important.

Aquesta aigua és fàcilment corruptible, i requereix tractament com filtratge i forta cloració. La seva utilització pot implicar una xarxa expressa (aigües grises). Si no es pot tractar, només és utilitzable per al rec, respectant la normativa vigent.

**Accions a realitzar**

- Establiment d'un programa que determini els paràmetres i la freqüència de la neteja.
- Determinació correcta dels detergents CIP.
- Determinació racional del temps d'aplicació, temperatures, concentracions del detergent o desinfectant, pH,...
- Dosificació automàtica de substàncies químiques i la seva concentració correcta.
- Utilització de turbidímetres, conductímetres i altres aparells de mesura com a control per reciclar l'aigua i els productes.
- Instal·lació d'un dipòsit i canonades per emmagatzemar aquesta aigua.
- Instal·lacions annexes al possible tractament d'aquesta aigua, filtració i cloració (Atenció amb el TCA) o oxigenació.
- Utilització d'aigua ozonitzada per a la substitució del desinfectant i la recuperació d'aquesta aigua.

### **Descripció de la millora ambiental**

- Reducció del consum d'aigua, detergents i energia.
- Reducció del volum dels efluent generats.
- Reducció de la càrrega contaminant dels efluent

### **Aspectes econòmics a considerar**

- És recomanable d'aplicar-la a instal·lacions noves.
- No són condicionants, sigui quina sigui la instal·lació.

## CONTROL DEL PH DELS CORRENTS RESIDUALS DE NETEJA

### Objectius

- Evitar alteracions a la flora microbiana de la depuradora biològica.

### Millors ambientals:

- 70** Control del pH dels corrents residuals de neteja.

### Etales / Actuacions:

- Neteja d'equips i instal·lacions.

### Descripció

En les neteges i desinfeccions s'utilitzen productes alguns de molt alcalins i d'altres molt àcids, generant diferències importants en els valors de pH dels corrents residuals de neteja respecte d'altres efluent. Aquests diferents pH poden alterar profundament l'activitat de la depuradora, sent necessari realitzar una compensació prèvia, en un tanc de neutralització, entre els corrents àcids i bàsics generats.

### Accions a realitzar

- Instal·lació d'un tanc o dipòsit d'homogeneïtzació.
- Barreja d'efluents de diferents pH per neutralització mútua.
- Realització de neutralització expressa als efluent abans de la sortida cap a la planta depuradora.
- Esbaldida amb aigua enriquida amb gas carbònic (baix pH) que neutralitza els productes de neteja alcalins.

### Descripció de la millora ambiental

- Millora del funcionament de la depuradora.

### Aspectes econòmics a considerar

- És recomanable d'aplicar-la a instal·lacions noves.
- No són condicionants, sigui quina sigui la instal·lació.

## 4.8 MILLORES AMBIENTALS BASADES EN LES MTD PER A LA GESTIÓ I EL TRACTAMENT DE L'AIGUA

L'aigua en els cellers té un paper fonamental per conduir el procés d'elaboració de vins i caves. S'utilitza en operacions de procés, tant per a l'aplicació de productes enològics, com en la neteja d'aparells i equips, i en el funcionament de diferents equips i torres de refrigeració, així com en el manteniment de la higiene de les instal·lacions, dependències annexes i del personal.

Al llarg de tots els apartats anteriors ja s'han anat descrivint millores ambientals relacionades amb la gestió de l'aigua:

- Aplicació de les MTD en relació amb la minimització del consum d'aigua, com també de la seva càrrega contaminant associada al procés productiu. (Tècniques **1,5,6,10**).
- Aplicació de les MTD de neteja d'equips i instal·lacions. (Tècniques **63-71**).
- Aplicació de la MTD d'adaptació dels processos i la maquinària (equips ben dimensionats). (Tècniques **5, 6**).
- Manteniment preventiu de les canonades i instal·lacions per evitar fuites d'aigua.
- Instal·lació de comptadors d'aigua situats als punts en els quals hi hagi major consum d'aigua. (Tècnica **62**).
- Reutilització de l'aigua en etapes menys crítiques i sempre que sigui possible. (Tècnica **72**).
- Instal·lació de sistemes de dosificació de clor, productes biocides o ozó per mantenir la qualitat microbiològica de les aigües.
- Utilització de pistoles per a la neteja: se'n pot estalviar fins al 50% del consum en comparació amb les mànegues connectades directament a l'aixeta. (Tècnica **66**).

A títol de recapitulació, la gestió mediambiental de l'aigua ha d'incloure les accions següents:

- Formació del personal en la necessitat d'estalvi d'aigua.
- Racionalització del consum d'aigua, en dos vessants:
  - Millora de l'eficiència dels dispositius d'utilització d'aigua.
  - Instal·lació de vàlvules de tancament amb temporitzador.
  - Revisió i manteniment de vàlvules i aixetes.

- Disseny d'instal·lacions
  - Utilització de material de neteja i desinfecció fàcils.
  - Col·locació de sòls impermeables i de neteja fàcil en el celler i les instal·lacions annexes.
  - Reutilització d'aigües per als usos autoritzats.
- Prevenció de vessaments de vi o most per evitar la neteja d'equips i instal·lacions
- Recuperació de les restes de vi o most dels dipòsits.
- Ús de sistemes de recollida de most o vi per evitar que caiguin al terra.
- Reutilització de la solució alcalina d'arrossegament dels cristalls de tartrat (Tècnica 27). És una MTD descrita en el Document de referència de la Comissió Europea sobre les Millors Tècniques Disponibles per al sector de les indústries de l'alimentació, beguda i llet i, en concret, especificada pel subsector de la producció de vi.
- Gestió segregada de vinasses, per reduir la càrrega contaminant de les aigües residuals, si se segreguen també les aigües de neteja més contaminades, els fons de tines, les aigües de rentats de filtres... i s'apliquen o bé al sòl com a fertilitzant d'acord amb l'Agència Catalana de Residus (ARC) i el Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural (DAAAR) o bé es gestionen com a subproducte i es destinen a la destil·leria. Així la capacitat del sistema de tractament de les aigües residuals i les seves despeses energètiques poden ser inferiors.

Pel que fa al tractament de les aigües residuals, l'empresa haurà de realitzar les actuacions necessàries perquè la qualitat dels seus abocaments sigui la fixada a l'autorització corresponent d'abocament, ja sigui mitjançant l'adopció de mesures de prevenció en origen de la contaminació, ja sigui mitjançant una combinació de mesures preventives i correctores adequades.

El document de referència per sector recomana utilitzar una combinació adequada de les tècniques següents:

- Separació de sòlids
- Equilibrat (homogeneïtzació) de pH i flux
- Neutralització
- Sedimentació
- Flotació amb aire
- Tractament biològic
- Aprofitament del metà per produir calor i energia

Els nivells d'emissió mostrats en el quadre següent són indicatius dels que s'obtindrien amb l'ús de les tècniques que es consideren MTD com a conclusions dels experts del Grup de Treball Tècnic de la Comissió Europea per a l'elaboració del BREF de les MTD per al sector d'alimentació i llet.

PARÀMETRE	CONCENTRACIÓ D'ABOCAMENT UTILITZANT MTD (mg/l)
DBO <sub>5</sub>	<25
DQO	<125
MES	<50
pH	6-9
Oli i greixos	<10
Nitrogen total	<10
Fòsfor total	0,4-5

Valors d'emissió associats a l'ús de les Millors Tècniques Disponibles  
Font: European Commission. "Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries". Agost del 2006

## 4.8.1 Tractament de les aigües residuals

GESTIÓ DEL SISTEMA DE TRACTAMENT D'AIGÜES RESIDUALS
<b>Objectius</b> — Reduir el volum i/o la càrrega contaminant de les aigües residuals.
<b>Millores ambientals:</b> <b>72</b> Reutilització de l'aigua. <b>73</b> Gestió del sistema de tractament d'aigües residuals.
<b>Etales / Actuacions:</b> Gestió i tractament de l'aigua.

### Descripció

Reutilització de l'aigua en etapes menys crítiques i sempre que sigui possible:

- Reutilització de l'aigua d'esbaldida d'ampolles de vidre després de l'eliminació de sòlids i esterilització consegüent.
- Reutilització de l'aigua dels circuits de refrigeració previ refredament en torres de refrigeració o bescanviadors de calor.
- Reutilització de l'aigua utilitzada per condicionar el filtre de perlites o diatomees.
- Reutilització de les aigües d'esbandida o de refrigeració per a neteges prèvies de superfícies.

Tot i les millores ambientals, les mesures preventives i implantació de les MTD per minimitzar la producció i contaminació d'efluents, és inevitable en alguns processos la generació d'aigües residuals. Aquests efluents cal que siguin tractats abans de ser abocats al medi receptor, ja sigui mitjançant el seu repartiment en camp o per altres vies autoritzades.

No existeix un sistema de depuració universal aplicable a totes les instal·lacions. Les plantes de depuració dels cellers haurien de disposar d'elements que permetessin realitzar les tècniques següents per tal de complir amb els paràmetres qualitius i quantitius permesos per a l'abocament:

### Tractaments primaris

1. Desbast. Pretractament de les aigües residuals que consisteix a eliminar-ne els sòlids de dimensions grans mitjançant reixes i tamisos.
2. Homogeneïtzació i neutralització. Homogeneïtzació de càrrega, adaptació de flux (regulació de cabal) o realització de tractaments correctius com per exemple el pH (neutralització).
3. Sedimentació. És la separació per gravetat de les partícules en suspensió.
4. Centrifugació quan sigui possible. Les centrifugacions permeten separar qualsevol mida de partícules fins i tot les petites del sediment. La seva utilització pot reduir la DQO fins a la meitat i el 80% dels sòlids en suspensió.
5. Precipitació. Quan les partícules sòlides són col·loides o emulsions i no poden ser separades per gravetat, cal utilitzar reaccions químiques de coagulació, floculació o absorció.

### Tractaments secundaris

En aquesta part del procés de depuració, l'aigua passa a un dipòsit anomenat reactor biològic. És l'equip on es digereix la matèria orgànica present en les aigües residuals per mitjà de l'activitat biològica dels microorganismes que s'hi afegeixen. En aquest

procés també es pot aconseguir la reducció dels compostos de nitrogen, de fòsfor i de nutrients presents en l'aigua residual. El reactor biològic pot funcionar en medi aerobi, en medi anaerobi i en medi anòxic.

Els sistemes biològic aeròbic i/o anaeròbic són els dos tractaments més usats en els cellers elaboradors de vins i caves.

En la digestió aeròbia i per facilitar-ne el procés, cal bombar aire per tal de subministrar als bacteris l'oxigen que necessiten per viure. Aquests digereixen la matèria orgànica

degradable tot produint diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>) i es genera una gran quantitat de fangs. En la digestió anaeròbia, en canvi, es mantenen els bacteris en absència d'oxigen i la seva digestió genera metà (CH<sub>4</sub>). El sistema anaeròbic necessita espais més petits, produeix menys fangs i pot degradar substàncies com la pectina. Tant el procés aeròbic com l'anaeròbic són sensibles a les fluctuacions de temperatures, ja que l'activitat bacteriana disminueix a baixes temperatures.

Durant el tractament secundari, la càrrega contaminant inherent als llevats i altres materials biològics, pot provocar problemes als microorganismes del reactor biològic, anomenats fangs activats, que poden morir. En conseqüència la separació dels llevats i altres sòlids convé fer-la en els primers tractaments.

### Tractaments terciaris

Són tractaments necessaris per al procés de reutilització i sovint inclouen sistemes de desinfecció i esterilització, per filtració o filtració amb membrana.

### Tractament de fangs

Les tècniques generals de tractament/condicionament de fangs ajuden a reduir el volum i la naturalesa de la càrrega per a la seva reutilització. Generalment, sol tractar-se d'una instal·lació d'espessiment de fangs mitjançant filtre banda, filtre de plaques, i centrifugació, per reduir el contingut en aigua i facilitar el seu transport.

Si es realitza l'assecatge, pot ser utilitzat la calor natural o la calor recuperada del procés.

### Accions a realitzar

- Optimització del consum d'aigua i reducció en la generació d'aigües residuals.
- Si hi ha possibilitat de connexió a xarxa de clavegueram que destini a una estació depuradora d'aigües residuals, cal triar aquesta opció i realitzar les gestions oportunes per disposar de l'autorització corresponent.
- Instal·lació d'un sistema de recollida d'aigües residuals independent del sistema general.
- Instal·lació d'una estació depuradora d'aigües residuals, si s'escau. Elecció de les tècniques de depuració més adequades i racionals en funció de cada celler.
- En el cas de ser un celler situat en un nucli urbà, cal emmagatzemar els efluent fins al repartiment agrícola o fins que el tractament de depuració permeti l'abocament a la depuradora municipal.
- En el cas que no es pugui realitzar repartiment agrícola, cal avaluar la possibilitat de depuració en basses de llacunatge (fins a l'estabilització de la matèria orgànica).
- Utilització, com a tractament final, de llits plantats amb canyes, per permetre la transferència d'oxigen en el sòl mitjançant la tija. És un tractament biològic basat en el principi d'infiltració-percolació. Reprodueix la dinàmica autoreguladora d'un ecosistema. Assimilació-biomassa.

### Descripció de la millora ambiental

- Reduir la càrrega contaminant de l'efluent final i deixar-lo en condicions de ser abocat al destí final previst.



<b>GESTIÓ DE L'AIGUA DE PLUJA</b>
<p><b>Objectius</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Minimitzar l'aigua a depurar.</li> <li>— Estalviar en el consum d'aigua potable.</li> <li>— Estalviar en el consum d'energia.</li> <li>— Incrementar el funcionament i l'eficàcia de la instal·lació de la depuradora.</li> </ul>
<p><b>Millors ambientals:</b></p> <p><b>74</b> Recollida i ús d'aigua de pluja.</p> <p><b>75</b> Xarxa separada d'aigües i segregació del vessament d'aigües pluvials. Recollida i ús.</p>
<p><b>Etapes / Actuacions:</b></p> <p>Gestió i tractament de l'aigua.</p>

### Descripció

La barreja de les aigües pluvials amb les aigües generades en la instal·lació, abans de ser depurades, suposa encarir el cost total de la depuració, fonamentalment, per un augment del consum en energia i volum de les instal·lacions de depuració pel fet que el cabal a tractar s'incrementa.

A més a més, quan hi ha pluges fortes en períodes de temps curts, els cabals solen ser superiors als que la depuradora pot absorbir tot generant problemes de sobreixit, inutilització de sistemes biològics, etc. Això pot deixar fora d'ús la depuradora durant dies o setmanes.

Una altra qüestió important és que, en situacions extremes de manca d'aigua, les aigües pluvials poden ser un bon complement a d'altres fonts per a les necessitats d'aigua d'un celler (sempre sabent que tindrà caràcter no potable), o de neteja d'alguns locals i instal·lacions o altres usos agrícoles.

### Accions a realitzar

- Instal·lació d'un sistema de recollida, canalització i abocament de les aigües pluvials, independent de la resta d'aigües residuals generades en la instal·lació (aigües de procés, neteja, refrigeració, sanitàries, etc.).
- Abocament directa d'aquestes aigües a una xarxa exterior de pluvials en el cas que no existeixi la possibilitat d'utilització.
- Emmagatzematge de l'aigua de pluja i utilització per regar jardins o neteja de terres.

### Descripció de la millora ambiental

- Reducció de l'aigua residual a tractar.
- Reducció del consum energètic associat al tractament d'aigües residuals.
- Reducció del consum d'aigua.

### Aspectes econòmics a considerar

- Les despeses d'instal·lació en cellers o en els seus locals de nova planta són fàcilment assumibles.
- La reutilització de l'aigua per a destins sanitaris solament es podrà realitzar amb pretractaments d'higienització, desinfecció i una bona vigilància de les condicions de l'estat de l'aigua.
- Estalvi en el cànon de l'aigua per disminució de cabal a abocar.

## 4.9 MILLORES AMBIENTALS BASEDES EN LES MTD PER A LA GESTIÓ I EL TRACTAMENT DE RESIDUS

Tenint en compte la generació de residus que té lloc en les indústries vitivinícoles, la premissa de partida ha de ser evitar la producció de residus, sempre que sigui possible, mitjançant la selecció d'aquelles tècniques que utilitzin tecnologies de baixa generació de residus i tècniques que permetin el reciclatge o recuperació en el mateix procés d'aquells residus que s'hi generin. Allà on sigui tècnicament o econòmicament inviable, cal evitar la generació de residus, i s'haurà de treballar per evitar o minimitzar l'impacte d'aquests residus en el medi ambient.

Pel que fa a la gestió de residus, l'ordre de prioritat ha de ser:

- Prevenició
- Preparació per a la seva reutilització
- Reciclatge
- Altres valoracions
- Eliminació

En el desenvolupament d'aquest capítol, ja s'ha parlat en diverses de les fitxes desenvolupades de millores en la gestió de residus. Addicionalment s'afegeixen les fitxes següents:

**GESTIÓ DELS RESIDUS PERILLOSOS DELS TRACTAMENTS ENOLÒGICS****Objectius**

- Gestionar de manera correcta els residus amb presència de metalls pesants i substàncies tòxiques.
- Evitar l'abocament a les aigües residuals de contaminants perillosos.
- Afavorir la menor contaminació possible en metalls pesants dels fangs de depuradora per a la seva reutilització posterior com a adob.
- Evitar la generació de residus tòxics en els efluents.

**Millors ambientals:**

**76** Gestió dels residus perillosos dels tractaments enològics.

**Etapes / Actuacions:**

Tractaments enològics.

**Descripció**

Alguns productes enològics utilitzats en els tractaments correctius del vi poden tenir una incidència contaminant addicional a la produïda de forma natural durant el procés d'elaboració.

El ferrocianur potàssic és un tractament que s'utilitza per impedir la trenca fèrrica. El ferrocianur potàssic reacciona amb els ions ferrosos i fèrrics, així com amb altres metalls com coure, zinc, plom, estany, formant sals insolubles que precipiten. Un excés de dosis es pot descompondre en àcid cianhídric de gran toxicitat.

El sulfat de coure i el clorur de plata són productes desodoritzants utilitzats per eliminar les olors provocats per diversos compostos del sofre, originats per processos de reducció en el vi. La seva utilització comporta, com també l'anterior tractament, la generació de residus amb metalls pesants.

**Accions a realitzar**

- Reducció dels tractaments amb aquests productes enològics i solament realitzats de manera específica per l'efecte desitjat i amb la menor dosi possible.
- Els precipitats i els residus amb aquests productes o les seves combinacions s'hauran de recollir en contenidors separats i individualment.
- Els residus hauran de ser tractats per un gestor autoritzat.

**Descripció de la millora ambiental**

- Identificació i separació dels residus perillosos i amb metalls pesants.
- Reducció de la càrrega contaminant del residu sòlid global del procés d'elaboració.
- Recuperació dels altres residus en bones condicions mediambientals.

**Aspectes econòmics a considerar**

- No són condicionants, sigui quina sigui la instal·lació.

<b>GESTIÓ DE RESIDUS PERILLOSOS</b>
<p><b>Objectius</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Minimitzar la producció de residus perillosos.</li> <li>— Separar-los i gestionar-los correctament.</li> </ul>
<p><b>Milliores ambientals:</b></p> <p><b>77</b> Gestió de residus perillosos.</p>
<p><b>Etapas / Actuacions:</b></p> <p>General.</p>

### Descripció

Als cellers hi ha una generació de residus perillosos petita, els quals han de ser emmagatzemats i recollits per ser gestionats per gestors autoritzats.

Aquests residus inclouen recipients i envasos que hagin contingut o que encara continguin restes de productes químics utilitzats per les analítiques en el laboratori enològic, olis hidràulics, olis usats, greixos, aerosols, dissolvents, vernissos, bidons de gasoil, draps impregnats, fluorescents, piles, bateries, envasos de productes de neteja, envasos no reutilitzables de sulfurós o altres gasos, etc. i que no poden ser abocats incontroladament al medi ambient.

### Accions a realitzar

- Recollida selectiva de materials segons la seva tipologia.
- Utilització de tècniques analítiques sostenibles.
- Utilització de productes que no continguin components que hagin de ser considerats tòxics al final de la seva vida útil.
- Utilització de fluorescents sense mercuri.
- Gestió dels residus per gestors autoritzats especialitzats.

### Descripció de la millora ambiental

- Millorar la gestió de la fracció de residus perillosos que es poden generar en un celler.

### Aspectes econòmics a considerar

- No són condicionants, sigui quina sigui la instal·lació.

## IMPLANTACIÓ D'UN PLA PER MINIMITZAR ELS RESIDUS

### Objectius

- Reduir la generació de residus dins de les possibilitats tècniques i econòmiques en cada cas.
- Identificar les alternatives viables i posar-les en pràctica basant-se en el disseny i implantació d'un pla de minimització de residus.

### Millores ambientals:

**78** Implantació d'un pla per minimitzar els residus.

### Etapes / Actuacions:

Gestió i tractament dels residus.

### Descripció

En la indústria vitivinícola es generen residus de diversos tipus: envasos, residus assimilables a urbans, restes de menjar i alguns també perillosos que en un conjunt plantegen una problemàtica mediambiental important.

La indústria vitivinícola també genera residus que provenen del raïm, del vi o del procés de fermentació, els quals tenen un tractament ja vist anteriorment, així com la tècnica núm. 79 descrita a continuació.

De tots aquests residus esmentats, una gran part poden ser reciclats i per a tal fi han de ser gestionats adequadament. Però, d'altra banda, una certa quantitat d'aquests poden ser evitats d'una manera preventiva. Cal fer una revisió de quins materials són prescindibles o quins són imprescindibles en el celler i, en aquest últim cas, si fos possible trobar una alternativa viable per evitar la seva presència.

### Accions a realitzar

- Compromís de la direcció, organitzant un equip de treball i planificant les necessitats (dedicació, cost, equips necessaris, anàlisis químiques, responsabilitats).
- Recopilació de dades sobre el procés productiu, instal·lacions, personal, consums de matèries primeres.
- Identificació de les possibilitats de minimització de cadascun del residus generats en la instal·lació i realitzar una avaluació mediambiental, tècnica i econòmica d'aquestes alternatives.
- Elaboració d'un pla o programa de minimització en el qual s'establiran els objectius a aconseguir, les alternatives a aplicar, els terminis, el pressupost disponible, l'equip encarregat de la seva implantació i el seu responsable, els paràmetres indicadors, la revisió del compliment dels objectius, el període de revisió, etc.
- Establiment d'uns criteris de segregació dels diferents tipus de residus generats, la freqüència de retirada i disposar de contenidors i àrees per la seva segregació y emmagatzemament correctes.

### Descripció de la millora ambiental

- Reducció de la generació de residus.
- Gestió adequada dels residus generats.

### Aspectes econòmics a considerar

- Aquesta és una tècnica genèrica i els resultats dependran de molts factors. Poden haver-hi moltes accions de gestió i control, difícilment quantificables en termes numèrics.

## COMPOSTATGE DE SÒLIDS ORGÀNICS I LLOTS

### Objectius

- Valoritzar com a subproductes els materials procedents de l'elaboració del vi.
- Obtenir adob dels materials vegetals i dels llots de depuradora.

### Millores ambientals:

- 79** Compostatge de sòlids orgànics i llots.

### Etales / Actuacions:

Gestió i tractament dels residus.

### Descripció

Els residus de naturalesa orgànica, que tenen major rellevància pel volum generat, són les restes del raïm (pellofa, rapa i pinyols). Altres materials d'interès poden ser els fangs de depuradora. El seu compostatge i la possible aplicació com a adob a la vinya o altres conreus pot anar en benefici de la valorització dels residus vitivinícoles, així com tancar un cercle en les produccions vitivinícoles.

### Accions a realitzar

- Realització d'un tractament correcte dels llots: sedimentació (o separació), escorregut, assecatge i compostatge.
- Transformació per descomposició aeròbica de materials orgànics frescos en matèria orgànica estabilitzada: compostatge.

### Descripció de la millora ambiental

- Internalitzar la gestió dels residus orgànics.
- Minimitzar la producció de residus.
- Reutilitzar les matèries extretes de la planta.

### Aspectes econòmics a considerar

- Eliminació dels costos de transport i gestió de llots i rapa.
- Eliminació dels costos de compra d'adobs.

## 4.10 MILLORES AMBIENTALS BASEDES EN LES MTD PER A LA GESTIÓ DE LES EMISSIONS A L'ATMOSFERA

Les principals emissions de contaminants a l'atmosfera en els cellers es donen en les instal·lacions de refrigeració, en les instal·lacions de combustió (calderes) per a la producció d'energia elèctrica, vapor i aigua calenta i en la producció de CO<sub>2</sub> durant la fermentació, encara que també s'emeten altres contaminants en molt més petita quantitat com etanol i SO<sub>2</sub>.

És important també tenir en compte una sèrie de recomanacions per tal de produir el mínim impacte ambiental pel que fa a contaminació lluminosa i acústica.

GESTIÓ DE LES EMISSIONS A L'ATMOSFERA
<b>Objectius</b> <ul style="list-style-type: none"><li>— Evitar les emissions a l'atmosfera.</li><li>— Aplicar i mantenir una estratègia de control d'emissions atmosfèriques.</li><li>— Estalviar energia elèctrica.</li></ul>
<b>Millores ambientals:</b> <ul style="list-style-type: none"><li><b>80</b> Fer mesures preventives i de disseny.</li><li><b>81</b> Aplicar i mantenir una estratègia de control d'emissions atmosfèriques.</li><li><b>82</b> Utilitzar tècniques de depuració de l'aire.</li><li><b>83</b> Ventilar adequadament els locals.</li></ul>
<b>Etapes / Actuacions:</b> <p>General.</p>

### Descripció

A l'hora de dissenyar una instal·lació, el domini dels coneixements de l'arquitectura en ecoconcepció ha de tenir també com a objectiu reduir els impactes mediambientals derivats de les emissions gasoses a l'atmosfera.

En aquest sentit, cal no solament realitzar una definició de les emissions realitzades, sinó saber on, com i per què es produeixen. Algunes emissions poden ser únicament molestes per la seva olor mentre d'altres tenen una repercussió mediambiental més gran perquè poden ser responsables de l'escalfament global.

La mala olor en un celler està generada per desviacions de la fermentació, una mala conservació de les matèries manipulades, per restes de vinasses que queden dipositades en llocs poc abastables, com paviments sense nivell o corroïts, de l'emmagatzematge de residus o dels sistemes de depuració. Aquestes olors en molts casos són un fet constatable quan aquests processos es produeixen prop dels nuclis urbans.

És important indicar que el principi de prevenció preval sobre la implantació de mesures correctores. La millor manera de reduir les emissions d'olor no és amb l'ús de cap mesura correctora, sinó mitjançant l'eliminació d'allò que les genera.

Tanmateix, quan el procés integrat de minimització d'emissions atmosfèriques no si-

gui suficient per eliminar els problemes d'olors cal utilitzar tècniques de depuració i/o seqüestració i/o depuració.

D'altra banda, cal tenir en compte que una ventilació adequada forçada dels locals comporta una despesa energètica, en conseqüència, cal conèixer les possibilitats de ventilació natural que hi pot haver, tant per assegurar unes bones condicions de seguretat i higiene en el treball, com per ser més eficients en el consum d'energia o, eventualment, proporcionar oxigen per a la combustió.

### Accions a realitzar

- Definició del problema i inventari d'emissions de la instal·lació.
- Medició, si fos possible, de les emissions en els focus principals de generació.
- Registre de les operacions potencialment generadores d'olors i gasos amb l'objectiu d'establir plans de millora i reducció, si fos possible, dels processos que les generen.
- Avaluació i selecció de les tècniques de control d'emissions addicionals al que disposi l'autorització o llicència ambiental de la instal·lació.
- Adequació de ventilacions naturals en el celler i, en el cas que no fos possible, tenir bona cura de detectors autònoms de la concentració de gasos tòxics.
- Captació i confinament de les emissions mitjançant sistemes que possibilitin una reducció de l'alliberació d'aquestes de la manera més adequada en funció de llurs característiques.
- Establiment de conductes d'evacuació adequats de gasos de combustió i especialment pel que fa a l'alçada de la xemeneia.
- Conducció del procés d'elaboració segons plans de millores ambientals amb l'objectiu de reduir les possibles causes de generació d'olors atribuïdes a la manipulació, el transvasament, l'obertura de dipòsits, i qualsevol altra pràctica que pugui comportar l'alliberament de productes odorífers a l'atmosfera.
- Programació i realització de les operacions associades a l'emissió a l'atmosfera quan les condicions meteorològiques (direcció del vent, velocitat del vent, emissions diürnes en àrees amb inversió tèrmica...) afavoreixin la màxima dispersió de contaminants.
- Normalment aquestes emissions es redueixen amb l'aportació del suficient O<sub>2</sub>.
- Ús de detectors iònics per prevenir les situacions de males olors.

### Descripció de la millora ambiental

- Reduir les emissions d'olors i de gasos de combustió.

### Aspectes econòmics a considerar

- Aquesta és una tècnica genèrica, els costos dependren de la mesures que decideixin pendre.



## PREVENIR L'EMISSIÓ DE SUBSTÀNCIES QUE ESGOTIN LA CAPA D'OZÓ

### Objectius

- Prevenir la destrucció de la capa d'ozó.
- Reconvertir les instal·lacions amb fluids frigorífics no halogenats.

### Millores ambientals:

- 84** Prevenir l'emissió de substàncies que esgotin la capa d'ozó.

### Etales / Actuacions:

Aparells de refrigeració.

### Descripció

Els refrigerants són àmpliament utilitzats en el sector en processos de refrigeració i estabilització. Els aparells de fred o les neveres o aparells frigorífics o congeladors més antics utilitzen encara refrigerants halogenats que tenen una ben reconeguda incidència negativa sobre la capa d'ozó de l'atmosfera.

### Accions a realitzar

- Substitució dels refrigerants halogenats (R22) per altres, R407C, R410A, HFC (hidro-fluor-carbonats) o amoníac.
- Utilització de sistemes d'absorció per la refrigeració (no utilitza refrigerants en els cicles de compressió).

### Aspectes econòmics a considerar

- Pot suposar una certa inversió en la substitució dels gasos, però poc rellevant.

**UTILITZAR COMBUSTIBLES FÒSSILS DE BAIX CONTINGUT DE SOFRE****Objectius**

- Utilitzar els combustibles més eficients energèticament.
- Reduir les emissions a l'atmosfera dels gasos i les partícules.

**Milliores ambientals:**

**85** Utilitzar combustibles fòssils de baix contingut en sofre.

**Etapas / Actuacions:**

Calderes i grups electrògens.

**Descripció**

L'energia tèrmica, en forma d'aire, aigua calenta o vapor, és necessària tant per a l'escalfament d'instal·lacions i equips (com els fermentadors), com per a la neteja, esterilització, etc. Es pot produir mitjançant calderes tèrmiques que compleixin una sèrie de requisits addicionals als reglamentaris perquè el seu funcionament respongui als criteris mediambientals.

En qualsevol cas, en l'ús de les calderes de producció tèrmica i/o elèctrica de combustible fòssil (líquid o gas natural), és imprescindible tenir cura de la seva eficiència, per tal d'evitar problemes de malbaratar combustible, així com de contaminació de l'aire i pel despreniment de gasos responsables de l'escalfament global. Cal tenir cura de quins són els combustibles més nets i que menys problemes produeixen en l'eficiència energètica.

Un dels primers requisits en la utilització de calderes és l'elecció dels combustibles, d'acord amb les seves emissions a l'atmosfera en la seva combustió.

**Accions a realitzar**

- Elecció racional del combustible, basat en la menor capacitat d'emissió de NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, partícules, i altres contaminants.
- Utilització de gas natural que és un combustible pràcticament lliure de sofre i de menor emissió de partícules, sempre que sigui possible.
- Realització d'un manteniment correcte d'injectors, bombes d'injecció, filtres d'aire, refredadors d'aire, canonades d'escapament, etc.
- Utilització d'energies renovables.

**Descripció de la millora ambiental**

— Disminució de l'emissió de contaminants a l'atmosfera. El canvi de fueloil (amb l'1% de sofre) i del gasoil a gas natural pot suposar un estalvi aproximat en les emissions de SO<sub>x</sub> d'1,8 kg/MWh.

**Aspectes econòmics a considerar**

Valorar la inversió que pot suposar el canvi de combustible, ja que pot suposar modificar les calderes i els equips auxiliars.

### MANTENIMENT PREVENTIU DE CANONADES I INSTAL·LACIONS PER EVITAR FUITES I SOROLLS

#### Objectius

- Minimitzar les emissions de soroll.
- Evitar les pèrdues de materials i d'aire comprimit.

#### Millors ambientals:

- 86** Adaptar silenciadors als compressors, aspiradors, bombes de buit, calderes i generadors.
- 87** Utilitzar canonades d'acer inoxidable sense elements roscats per a les conduccions d'aire comprimit.

#### Etapes / Actuacions:

Diferents equips i canonades.

#### Descripció

Existeixen diferents equips en un celler que poden generar soroll ambiental, tant per al personal que treballa en la instal·lació com en persones que poden viure al seu voltant. Generalment gran part d'aquests equips utilitzen diferents compressors que s'utilitzen per a diverses funcions: a l'equip de refrigeració per comprimir el líquid frigorífic fins a les condicions de condensació; per generar aire comprimit que s'utilitza per eixugar i per generar buit a utilitzar en la neteja en sec per exemple en la línia d'embotellatge, etc.

Els silenciadors, tant absorbents com reactius, disminueixen el soroll dels compressors i altres equipaments mecànics.

D'altra banda, els escapaments d'aire comprimit també poden produir sorolls per les juntes i convé evitar-los o fer un bon pla de manteniment de les instal·lacions i conduccions. És recomanable la utilització de canonades d'acer o alumini sense elements roscats per a les conduccions d'aire comprimit i revisió periòdica de l'estat de les conduccions.

#### Accions a realitzar

- Instal·lació de silenciadors al compressor, a l'entrada o tub d'escapament.
- Compliment del pla de manteniment de les instal·lacions.
- Utilització de canonades sense elements roscats.

#### Descripció de la millora ambiental

- Redueix les emissions de soroll.
- Evita les fuites i la contaminació dels efluents (en el cas de pèrdua de materials).

#### Aspectes econòmics a considerar

- No són condicionants, sigui quina sigui la instal·lació.
- Són obligatoris en totes les noves instal·lacions (Normativa sobre prevenció de riscos laborals).

## AÏLLAMENT ACÚSTIC I ELIMINACIÓ DE VIBRACIONS

### Objectius

- Minimitzar el soroll que suposa un aspecte significatiu a determinades instal·lacions vinícoles que es troben pròximes a zones habitades.

### Millores ambientals:

- 88** Aïllament acústic i eliminació de vibracions.

### Etales / Actuacions:

General.

### Descripció

Les múltiples activitats que es porten a terme en els nuclis habitats comporten problemes de contaminació acústica que causen molèsties a la ciutadania.

En funció de la proximitat a nuclis urbans poden presentar-se problemes pel soroll a causa del funcionament de la maquinària o altres equipaments, a més dels equips de generació de fred que s'ha descrit a la fitxa 84.

Un altre aspecte és el soroll provocat pel trànsit de camions i tractors, tant a la recepció de raïm i/o vi com a la sortida del producte acabat, ja que el trànsit continu de camions pot provocar nivells alts de contaminació acústica.

### Accions a realitzar

- Realització d'un pla correcte de manteniment d'instal·lacions i equips.
- Seguiment de les instruccions de la *Guia de Millores ambientals Agrícoles per a les Explotacions Vitícoles*, publicada per la Generalitat de Catalunya l'agost del 2010.
- Instal·lació d'aïllament acústic i per esmorteir vibracions dels equips causants del soroll. (Vegeu les tècniques 86 i 87).
- Realització de controls dels nivells de soroll (en diferents èpoques, dia o nit, equips implicats, etc.), per estudiar, en el cas que sigui necessari, quines mesures calen per eliminar el soroll a implantar.

### Descripció de la millora ambiental

- Reduir les emissions de sorolls.

### Aspectes econòmics a considerar

- Caldrà valorar les inversions que poden suposar les actuacions d'aïllament, realització de mesures, etc.

## CONTAMINACIÓ LLUMINOSA

### Objectius

- Protegir el medi ambient de nit.
- Mantenir al màxim possible les condicions naturals de la nit, en benefici de les persones, de la flora i dels ecosistemes.
- Prevenir la contaminació lluminosa, evitant l'emissió de fluxos lluminosos cap al firmament i la il·luminació intrusa que pertorba la "privacitat" de les persones.
- Estalviar recursos naturals.
- Contribuir a esmoreir els efectes del canvi climàtic

### Millors ambientals:

- 89** Regulació de les instal·lacions i els aparells d'enllumenament exterior i interior, pel que fa a la contaminació lluminosa.

### Etapes / Actuacions:

General.

### Descripció

En els cellers, durant l'època de màxima activitat com és la verema, es treballa a la nit amb moviments de vehicles, treball de màquines situades a l'exterior, etc., que requereixen una il·luminació adequada per a la realització de l'activitat.

L'ús d'una il·luminació inadequada té conseqüències perjudicials per a la biodiversitat i el medi ambient, perquè es modifiquen els hàbits de les espècies en les hores nocturnes i es pot trencar la cadena tròfica.

Una il·luminació inadequada és la causa de la contaminació lluminosa. La contaminació lluminosa produeix efectes perturbadors en la visió del cel, atreu insectes al celler i a les àrees veïnes i pertorba la privacitat dels veïns.

Amb una il·luminació adequada es prevé la contaminació lluminosa i alhora es produeix un estalvi en el consum elèctric i en el consum de recursos naturals, la qual cosa permet influir en la sostenibilitat de l'empresa.

### Accions a realitzar

- Substituir les làmpades de vapor de mercuri, halogenurs metàl·lics i d'incandescència per làmpades de vapor de sodi d'alta o baixa pressió, ja que tenen la mínima emissió de radiacions en longituds d'ona inferior a 440 nanòmetres.
- Instal·lar pàmpols que emetin un flux a l'hemisferi superior inferior a l'1%.
- Controlar periòdicament l'angle d'enfocament dels projectors per tal de complir amb els valors màxims permesos de flux a l'hemisferi superior.
- Controlar la potència i la intensitat lluminosa de les fonts de llums artificials.
- Instal·lar reguladors de flux lluminós i reguladors horaris.
- Apagar els llums quan no facin falta.

### Descripció de la millora ambiental

- Reducció de la contaminació lluminosa.
- Estalvi del consum d'energia elèctrica.
- Eliminació de l'ús de substàncies perilloses.

### Aspectes econòmics a considerar

- Caldrà valorar el cost de la substitució de làmpades.

## 4.11 ECOCONCEPCIO DELS EDIFICIS VITIVINICOLES

DISSENY SOSTENIBLE DE CELLERS
<p><b>Objectius</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Minimitzar el consum de recursos energètics.</li> <li>— Minimitzar el consum d'aigua.</li> </ul>
<p><b>Millors ambientals:</b></p> <p><b>90</b> Ecoconcepció dels edificis vitivinícoles.</p>
<p><b>Etapas / Actuacions:</b></p> <p>General.</p>

### Descripció

Els edificis vitivinícoles han de tenir una inserció harmoniosa en l'entorn natural, han de ser concebuts per poder treballar en situació d'economia i generació d'energies (si pot ser energies renovables) i utilitzant tecnologies que minimitzin la necessitat de materials, productes i instal·lacions, i pensant sempre en l'economia d'aigua, la minimització de residus i d'emissions associades.

El projecte ha d'integrar el funcionament, l'estètica, el cost de la construcció i el cost de funcionament.

### Accions a realitzar

- Disseny d'instal·lacions integrades i versàtils al llarg de la seva vida útil.
- Reutilització de materials de construcció.
- Orientació nord, ja que permet obtenir una temperatura al més constant possible.
- Construcció dels cellers utilitzant la gravetat i el pendent natural del terreny, afavorint el flux per gravetat des de l'entrada de verema fins a l'expedició.
- Instal·lació de vinificació a diferents nivells i alimentada per gravetat, sent el punt més baix el relacionat amb els productes més elaborats.
- Restricció de l'ús de motors.
- Utilització de graves per mantenir un nivell d'humitat en el terra de les sales de cria.
- Ús de materials naturals, reciclats o reciclables per l'aïllament tèrmic d'edificis, sales i naus (parets de fusta i palla).
- Atenuació dels efectes de la insolació i de l'impacte visual d'edificis mitjançant vegetació, vinya i arbres (sostres amb vegetació).
- Utilització de font de llum natural.
- Instal·lació de finestres amb vidres antitèrmics.
- Utilització de materials polits o de color blanc a l'exterior que disminueixin la quantitat de llum (radiació) absorbida.
- Instal·lació de sistemes de control automàtic d'apagada de llums.
- Instal·lació de detectors de presència per obrir i tancar automàticament els llums.
- Ventilació i circulació d'aire natural.
- Utilització de materials ecològics, durables i inerts en l'interior d'edificis per evitar la retenció i cessió d'olors atesa l'existència d'àrees amb atmosferes d'alta humitat i sensibles (vinificació, cria, cava,..) per la possible emissió de compostos orgànics volàtils a curt o llarg termini.
- Ús de grups reversibles (bomba de calor) en lloc d'aire condicionat i calefacció.
- Establiment de plaques solars, en taulades i parets, per a la captació d'energia tèrmica, fotovoltaica, refrigeració solar amb màquina d'absorció.

- Organització d'espais, fàcilment accessibles, per a l'emmagatzematge de residus segons la seva tipologia, fins a la seva retirada.
- Recollida selectiva d'aigües de pluja de les teulades i recollida d'aquesta en dipòsits per a la seva reutilització posterior.
- Instal·lació de cisternes per a homogeneïtzació i tractament d'efluents.
- Concepció rústica de finalització de gestió d'aigües residuals mitjançant llit de plantes (valoració paisatgística).
- Utilització d'elements de protecció individuals (EPI) quan estiguin en funcionament les màquines que produeixin la major contaminació sonora.
- Reducció al màxim del moviment i la distància de transport (intern i extern), de matèries adquirides, dels subproductes, residus i dels productes acabats.

#### **Descripció de la millora ambiental**

- Reducció del consum energètic.
- Reducció de l'ús de recursos naturals.

#### **Aspectes econòmics a considerar**

- Valorar la inversió que pot representar la incorporació d'aquests criteris, tenint en compte que si es realitza en la fase de projecte el cost pot ser insignificant.

## 4.12 FORMACIÓ I COMUNICACIÓ

FORMACIÓ I COMUNICACIÓ
<p><b>Objectius</b></p> <p>— Tenir el personal format i motivat, des del gerent fins a l'operari, per aconseguir una bona gestió de l'empresa en l'eficiència, tant des del punt de vista mediambiental com de qualitat del producte.</p>
<p><b>Millores ambientals:</b></p> <p><b>91</b> Formació i comunicació.</p>
<p><b>Etaques / Actuacions:</b></p> <p>General.</p>

### Descripció

La majoria de millores ambientals i MTD que s'han esmentat es basen en la cultura i conscienciació mediambiental, més que en la realització de grans inversions en maquinària i instal·lacions. En moltes ocasions, és l'actuació personal la que és responsable de moltes accions que són contaminants. En conseqüència totes les persones, sigui quin sigui el lloc de responsabilitat a l'empresa, han de ser conscients del seu protagonisme a favor o en contra del medi ambient, i han de conèixer la importància del seu paper perquè l'empresa tingui una activitat que generi més o menys impacte.

### Accions a realitzar

- Formà adequadament als operaris i fomentar canvis d'actituds en l'organització de les operacions, neteja i sobretot una predisposició diferent en els actes rutinaris de treball, per reduir l'impacte sobre el medi natural que envolta el celler.
- Formà a responsables i alts càrrecs.
- Establir per escrit les condicions òptimes d'operació i difondre-les als treballadors.
- Ha d'existir complementaritat amb el sistema de traçabilitat i l'anàlisi de perill i punts crítics de control en seguretat alimentària (APPCC).

### Aspectes econòmics a considerar

- Valorar el cost/benefici d'aquesta formació en recursos humans.



El vi i el cava representen  
el tercer sector més important  
de la indústria agroalimentària catalana.  
A Catalunya hi ha dotze denominacions d'origen,  
per la qual cosa els vins catalans  
gaudeixen d'una rica diversitat.  
Com molts d'altres sectors,  
té una regulació normativa, entre la qual  
hi ha la normativa ambiental.



## 5. CONSIDERACIONS EN L'ÀMBIT DE CATALUNYA

### 5.1 EMISSIONS A L'AIGUA

Tal com s'ha anat exposant al llarg del document, la implantació de processos de reciclatge de les aigües residuals en l'elaboració de vi i cava comporta una millora molt important que és la reducció de la demanda d'aigua.

Recordem que el principal consum d'aigua és per neteja d'equips, instal·lacions i locals o en sistemes antics, per sistemes de refrigeració.

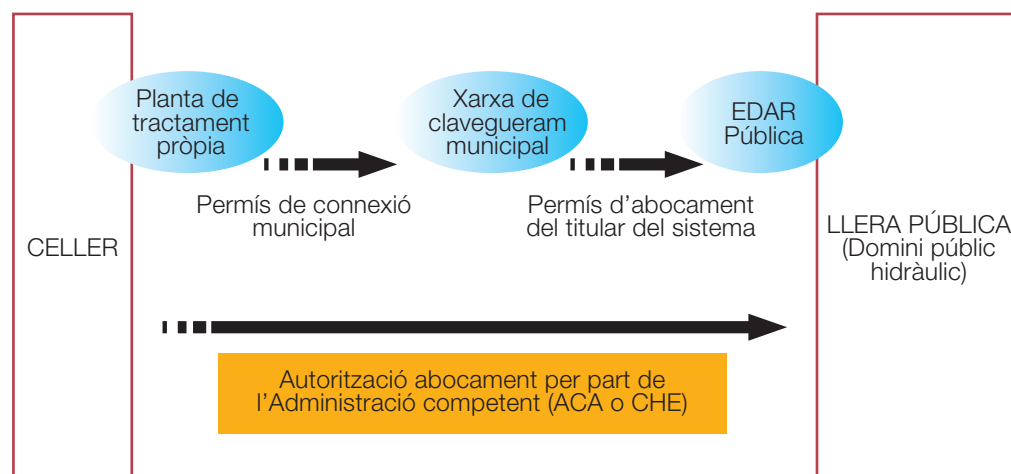
El reciclatge de l'aigua també té alguns inconvenients com són: l'increment del creixement biològic dins dels circuits interns d'aigua, fet que obliga a una forta desinfecció, l'augment de la corrosió, la possible obstrucció de les conduccions, etc. Com a conseqüència pot suposar un augment del consum de productes químics per tractar l'aigua i per tant un augment de les concentracions de les substàncies contaminants a l'efluent de l'abocament.

Malgrat aquests inconvenients, el balanç ambiental global pot ser molt favorable.

Els límits establerts actualment en les autoritzacions d'abocament atorgades a les empreses catalanes s'han fixat d'acord amb uns cabals i en unes concentracions límit (expressades en mg/l), els quals corresponen a situacions diferents segons el punt d'abocament sigui a:

#### Sistemes de sanejament públics.

La qualitat de referència correspon a la que estableix el Decret 130/2003, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de sanejament (DOGC 3894, de 29 de maig de 2003). Aquestes característiques de qualitat s'acostumen a assolir i sotmeten les aigües residuals a una homogeneïtzació i un tractament fisicoquímic de coagulació/floculació/clarificació i una depuració biològica.



En el cas de connexió al clavegueram municipal, també seran d'aplicació els reglaments/ordenances locals.

A continuació es presenta una taula dels valors límit que estableix el Decret esmentat:

PARÀMETRES	VALOR LÍMIT	UNITATS	
T (°C)	40	°C	
PH (interval)	6-10	pH	
MES (Matèries en suspensió)	750	mg/l	
DBO <sub>5</sub>	750	mg/l	O <sub>2</sub>
DQO	1.500	mg/l	O <sub>2</sub>
Olis i greixos	250	mg/l	
Clorurs	2.500	mg/l	Cl <sup>-</sup>
Conductivitat	6.000	mS/cm	
Diòxid de sofre	15	mg/l	SO <sub>2</sub>
Sulfats	1.000	mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
Sulfurs totals	1	mg/l	S <sub>2</sub> <sup>-</sup>
Sulfurs dissolts	0,3	mg/l	S <sub>2</sub> <sup>-</sup>
Fòsfor total	50	mg/l	P
Nitrats	100	mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Amoni	60	mg/l	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
Nitrogen orgànic i amoniacal (1)	90	mg/l	N

#### Llera pública.

A autoritzacions actuals i les futures revisions s'hauran de tenir en compte les característiques del medi receptor a fi de complir els objectius de qualitat indicats al Pla hidrològic corresponent, tal com indica el Reial decret 606/2003, de 23 de maig (BOE 135, de 6 de juny de 2003), especialment a la disposició addicional tercera i també el Reial decret legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'aigües i Reglament del domini públic hidràulic i Decret legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, pel qual s'aprova el text refós de la legislació en matèria d'aigües de Catalunya.

En funció de les característiques dels abocaments de cada empresa, caldrà tractar les aigües residuals en un sistema biològic.

També en aquest punt cal recordar que en el cas d'existir abocament directe d'aigües residuals, tant a aigües superficials com per infiltració al subsòl, caldrà que, en compliment del que s'indica al Reial decret 606/2003, de 23 de maig, se sol·liciti l'autorització d'abocament amb la corresponent declaració. Els abocaments a les conques internes de Catalunya són competència de l'Agència Catalana de l'aigua (ACA) i els models de declaració d'abocament són els fixats per l'Ordre MAH/122/2004, de 13 d'abril, mentre que per a abocaments a les conques de l'Ebre, la Garona o el Xúquer els models són els fixats per l'Ordre MAM/1873/2004, de 2 de juny i són competència de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).

#### Conveni de col·laboració per a la gestió de les vinasses.

Una altra opció és l'aprofitament agrícola per a regadiu de conreus sempre que es compleixi la qualitat demanada. Actualment, hi ha 255 cellers adherits. Aquest conveni el va subscriure el Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya i la Federació de Cooperatives Agràries de Catalunya (FCAC), la Unió Vinícola del Penedès (UVIPE), la Unión de Criadores Elaboradores de Vinos Espumosos (UCEVE) i l'Associació Vinícola Catalana (AVC), i té data de 22 de juliol 1998.

A continuació es presenten les característiques que han de complir els cellers adherits:

VINASSES	ALTRES SUBPRODUCTES
<b>Contracte adhesió al conveni de vinasses</b>	
<b>Fitxa de les dades de l'empresa productora</b>	
Per a cada parcel·la agrícola receptora de vinasses s'adjuntarà: – <b>Fitxa de destinació.</b> – Document de <b>dades de la parcel·la</b> i de l'aplicació de les vinasses. – Plànol de la parcel·la agrícola.	
En el cas que es vulgui superar una <b>dosi anual de 70 m<sup>3</sup>/ha</b> (dosi prevista en el Conveni), caldrà justificar-ho, adjuntant: – <b>Anàlisi agronòmica</b> de les vinasses per laboratori especialitzat i dels sòls agrícoles receptors. – <b>Pla d'aplicació de les vinasses</b> , que inclogui el tipus de cultiu, les necessitats de nutrients, i les dosis a aplicar per hectàrea.	En el cas que es vulgui superar una <b>dosi anual de 15 t/ha</b> caldrà justificar-ho, adjuntant: – Anàlisi agronòmica dels subproductes per laboratori especialitzat i dels sòls agrícoles receptors. – Pla d'aplicació dels subproductes, que inclogui el tipus de cultiu, les necessitats de nutrients, i les dosis a aplicar per hectàrea.



VINASSES	ALTRES SUBPRODUCTES
Si la finca receptora està ubicada en una zona vulnerable (ZV) de contaminació per nitrats, serà necessari adjuntar l'anàlisi de les vinasses.	

## 5.2 GENERACIÓ DE RESIDUS

Els establiments que produeixen o posseeixen residus industrials tenen l'obligació de portar un registre propi de residus, on consti: el codi segons el Catàleg Europeu de Residus (CER), l'origen de la producció, la seva descripció i la seva gestió.

El productor d'un residu n'és el responsable. Per assegurar-se de la gestió correcta dels residus, el productor té a la seva disposició, a l'Agència de Residus de Catalunya (ARC), la llista de les empreses especialitzades i autoritzades per gestionar-los i transportar-los.

Segons la legislació vigent pel que fa a residus, l'empresa com a productora de residus, haurà de complir les obligacions que estableix el Decret 93/99, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.

Les activitats que realitzen les empreses del sector vitivinícola, amb CCAE:

- **15930** Elaboració de vins
- **15931** Elaboració de caves i vins escumosos naturals
- **15932** Elaboració i envelliment de vins

han d'estar inscrites en el Registre de productors de residus industrials de l'Agència de Residus de Catalunya (ARC).

Cada celler, segons les seves possibilitats, ubicació i interessos pot escollir una gestió adequada de residus tot complint la legislació vigent i aplicable. A continuació s'intenten sintetitzar les opcions actuals:

### La gestió mitjançant un gestor autoritzat.

Aquesta és la via més comuna i obligatòria d'acord amb el Decret 93/99, de 6 de abril. El celler també ha de disposar d'un registre intern de residus i per a cada residu disposar de la documentació necessària en cada cas.

Per exemple, a continuació es mostra la documentació necessària per als principals residus:

RESIDU	DOCUMENTACIÓ NECESSÀRIA
Vinasses	FA + FS (si Q >500 l)
Mares	FA + FS ( si Q > 1.000 l)
Brisa	FS (si Q > 1.000 kg)
Terres de filtre	FA + FS (si Q > 1.000 kg)
Llots depuradora	FA + FS (si Q > 1.000 kg)

FA: Fitxa d'acceptació; FS: Full de seguiment

**Una altra possibilitat de gestió** de residus orgànics és l'aplicació en sòls agrícoles a través del **Conveni de col·laboració per a la gestió de les vinasses** ja anomenat en l'apartat anterior per a la gestió d'aigües residuals: L'objecte del conveni és establir mesures adequades per a la gestió correcta de les vinasses, reduint la seva generació i aprofitant les seves característiques beneficioses com a fertilitzant orgànic per als conreus.

**Finalment, es pot fer una tramitació com a subproducte:** Per tal de gestionar un residu com a subproducte l'empresa productora i l'empresa receptora cal que ho sol·licitin conjuntament a l'Agència de Residus de Catalunya. A partir d'aquí es fa la Declaració com a subproducte per part de l'Agència de Residus de Catalunya. També existeix una **Borsa de Subproductes de Catalunya (BSC)** que és un servei gratuït que permet comprar i vendre aquests subproductes, iniciativa del Consell General de Cambres de Catalunya, del Departament de Territori i Sostenibilitat i de l'ARC.

En aquest sentit actualment ja se'n coneixen alguns exemples. Un és la rapa del raïm, residu de la indústria vinícola, que pot ser declarada subproducte i esdevenir matèria primera per la valoració energètica com a biomassa, per a una altra indústria com la cimentera; un altre exemple és el cas de les sals tartàriques, que són matèria primera per a la indústria cosmètica, farmacèutica o alimentària.

En el sector del vi i el cava, també s'ha de tenir en compte la legislació sectorial com és el Reglament (CE) núm. 479/2008, del Consell, de 29 d'abril, que estableix l'organització comuna del mercat vitícola. Aquest reglament, juntament amb el Reial decret 244/2009, de 27 de febrer, per a l'aplicació de

les mesures del programa de suport al sector vitivinícola espanyol i l'Ordre AAR/504/2009, de 18 de novembre, per la qual s'aproven les bases reguladores dels ajuts a la destil·lació d'alcohol per a ús de boca, i es convoquen els corresponents a la campanya del 2009-2010 estableixen que els elaboradors han de lliurar els subproductes de la vinificació (brisa, mares, terres) a la destil·lació. Un 7% en vi blanc, el 10 % en vi negre de l'alcohol de vi produït.

Atès que els residus d'envasos suposen una fracció molt important del total de residus generats, existeix una altra normativa aplicable al sector que és la Llei 11/1997 d'envasos i residus d'envasos, així com el Reial decret 782/98. En aquesta legislació estatal s'estableix l'obligació de realitzar un Pla empresarial de prevenció de residus d'envasos (PEP) i de presentar anualment la Declaració anual d'envasos (DAE) a les administracions públiques.

### **5.3 EMISSIONS A L'ATMOSFERA**

Pel que fa als límits d'emissió de contaminants a l'atmosfera de la indústria del vi i el cava a Catalunya, ja s'ha dit anteriorment que els únics contaminants significatius són les emissions generades per calderes de combustió auxiliar al procés de producció i per tant s'hi aplica el Decret 319/1998, de 15 de desembre, sobre els límits d'emissió per a instal·lacions industrials de combustió de potència tèrmica inferior a 50 MWt i instal·lacions de cogeneració. Els valors límits d'emissió a l'atmosfera seran els que s'estableixen al seu annex I.

Pel que fa a la contaminació acústica, actualment molts cellers es troben dins de nuclis urbans o molt propers a habitatges, la qual cosa suposa una afectació per als ciutadans i ha necessitat una aplicació de la normativa d'aquest àmbit.

A la Generalitat li correspon l'ordenació general, mentre que correspon als ajuntaments, o bé als consells comarcals o les entitats locals supramunicipals, elaborar i aprovar ordenances reguladores de la contaminació per sorolls i vibracions, en el marc del que regula la Llei 16/2002, de 28 de juny, sense que en cap cas aquestes ordenances puguin reduir les exigències i els paràmetres de contaminació acústica establerts pels annexos d'aquesta Llei.

Recentment ja ha estat aprovat 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 (DOGC núm. 5506 - 16/11/2009).



Els límits de soroll d'aquesta Llei catalana són els que es mostren a continuació i els que els cellers estan obligats a complir en el cas que no hi hagi legislació municipal.

Zona de Sensibilitat	VALORS LÍMIT D'IMMISSIÓ		VALORS D'ATENCIÓ	
	Leq en dB (A) Dia	Leq en dB (A) Nit	Leq en dB (A) Dia	Leq en dB (A) Nit
A. alta	60	50	65	60
B. moderada	65	55	68	63
C. baixa	70	60	75	70

Actualment, no hi ha cap normativa específica en matèria d'olors. Es tracta d'un aspecte de competència municipal, i, per tant, s'han de tenir en compte les ordenances locals.

Finalment, la normativa que regula la prevenció de la contaminació lluminosa a Catalunya és la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn i el Decret 82/2005, de 3 de maig, pel qual s'aprova el reglament de desenvolupament de la Llei 6/2001.

L'objectiu d'aquesta normativa és la regulació de la il·luminació artificial exterior (o interior amb efectes a l'exterior), per protegir el medi ambient a la nit, mantenir la claror natural del cel, prevenir els efectes nocius de la contaminació lluminosa en les persones, en els espais naturals i en l'entorn urbà, i estalviar energia i recursos naturals. En aquest context, el Departament de Territori i Sostenibilitat desenvolupa diverses tasques: convenis de col·laboració amb consells comarcals per impulsar plans pilot d'adequació de la il·luminació exterior del municipis de Catalunya, inclusió de prescripcions tècniques en autoritzacions ambientals integrades o en llicències ambientals, etc.

