

Marc DORCA DE LA MANO

**DISSENY D'UN CELLER D'ELABORACIÓ
DE CERVESA I VI**

TREBALL FINAL DE MASTER

Dirigit per ROGER PLATA I COTS

Master en BEGUDES FERMENTADES

Facultat d'Enologia



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

**Tarragona
03-09-2018**

Dedicat a la mare que em va parir, al pare que em va matricular, a la meva parella que m'aguanta i als meus fills especialment que, encara que no ho saben, cada dia que passa m'ensenyen més ells a mi que no pas jo a ells.

beer on wine makes you feel fine, wine on beer makes you feel queer

dita popular anglesa

ÍNDEX

1	RESUM, <i>resumen</i> , abstract.....	- 1 -
2	INTRODUCCIÓ.....	- 2 -
2.1	Antecedents	- 2 -
2.2	Ubicació del celler	- 2 -
2.3	Abast del projecte	- 2 -
3	OBJECTIUS	- 3 -
4	METODOLOGIA I PLA DE TREBALL.....	- 4 -
5	RESULTATS.....	- 5 -
5.1	Anàlisi de l'aigua d'abastament.....	- 5 -
5.1.1	Anàlisi aigua abastament.....	- 5 -
5.1.2	Disseny sistema tractament aigua	- 6 -
5.1.3	Estudi de diferents estils de cervesa que encaixin amb l'aigua d'abastament ..	- 9 -
5.2	Disseny del procés d'elaboració conjunt.....	- 10 -
5.2.1	Disseny del procés d'elaboració.....	- 12 -
5.2.2	Distribució en planta de les diferents zones d'elaboració	- 13 -
5.2.3	Elecció i dimensionament d'equips.....	- 15 -
5.3	Confluències amb l'elaboració de vi.	- 16 -
5.3.1	Guia bàsica d'estandarització del procés creatiu	- 16 -
5.3.2	Estudi de possibles receptes mixtes de vi+cervesa.....	- 19 -
5.3.3	Sinèrgies entre els 2 processos d'elaboració	- 24 -
5.3.4	Punts de possible contaminació creuada.....	- 27 -
5.3.5	Minimització dels riscos de contaminació creuada.....	- 28 -
6	CONCLUSIONS	- 29 -
6.1	Linies d'investigació Vi+Cervesa.....	- 29 -
6.1.1	Camí 1. A partir del producte Final	- 29 -
6.1.2	Camí 2. A partir de tècniques concretes	- 30 -
7	BIBLIOGRAFIA.....	- 31 -
8	ANNEXES	- 33 -
8.1	Annex I. Butlletí Oficial de les aigües d'abastament d'Horta de Sant Joan.....	- 34 -
8.2	Annex II. Planificació Temporal de la producció del celler.....	- 37 -
8.3	Annex III. Esquema resum de la confluència del vi i la cervesa.	- 38 -
9	FITXES SEGUIMENT TUTOR	- 40 -

1 RESUM, RESUMEN, ABSTRACT

L'elaboració de vi i de cervesa han seguit dos camins molt diferents al llarg de tot el període de la història, fet que ha provocat que actualment s'elaborin majoritàriament per separat.

Aquest projecte intenta ajuntar-les de nou, estudiant i analitzant les sinèrgies que comporta la seva elaboració conjunta, compartint espai i recursos.

El projecte, al ser un projecte per a la construcció d'un celler, consta d'una primera part on s'analitza l'aigua d'abastament d'on està emplaçat, una segona part on es dissenya el procés mixte d'elaboració de les dues begudes principals, i una tercera part, la més extensa, on s'estudia la confluència entre l'elaboració de vi i de cervesa, amb procediments per a l'elaboració de receptes mixtes, possibles sinèrgies entre els dos mètodes d'elaboració i la possible contaminació creuada que se'n pot derivar.

Tanto la elaboración de vino como la de cerveza han seguido dos senderos muy distintos durante el largo periodo de la historia, hecho que conllevó a que actualmente se elaboren por separado.

Este proyecto intenta juntarlas de nuevo, estudiando y analizando las sinergias que conlleva su elaboración conjunta, compartiendo espacio y recursos.

El trabajo, al ser un proyecto de construcción de una bodega, consta de una primera parte donde se analiza el agua de suministro de su emplazamiento, una segunda parte donde se diseña el proceso mixto de elaboración de las dos bebidas principales y una tercera parte, la más extensa, donde se estudia la confluencia entre la elaboración de cerveza y vino, con procedimientos para la elaboración de recetas mixtas, posibles sinergias entre los dos métodos d'elaboración y la posible contaminación cruzada que comporta su elaboración conjunta.

The production of wine and beer have been following two very different paths throughout the whole period of history, which has led to the fact that they are currently being prepared largely separately.

This project attempts to reunite them again, studying and analyzing the synergies involved in their joint development, sharing space and resources.

This work, as being a project for the construction of a brewhouse, consists of a first part where the water supply from its location is analyzed, a second part where the mixed process of elaboration is designed of the two main drinks, and a third part, the most extensive, where the confluence between the elaboration of wine and beer is studied, with procedures for the elaboration of mixed recipes, possible synergies between the two methods of elaboration and possible cross contamination that can be derived.

2 INTRODUCCIÓ

2.1 ANTECEDENTS

Aquest projecte forma part d'un projecte més ampli que consta d'un allotjament de turisme rural a la zona dels Ports de Beseit, a la comarca de la Terra Alta. El projecte inicial contemplava la construcció d'un celler d'elaboració de vi només, i ara s'amplia al d'elaboració de vi i cervesa conjuntament.

Aquesta zona gosa d'una aigua d'un perfil de molta alta qualitat per a elaborar cervesa, ja que s'abasteix directament del Parc Natural dels Ports, parc natural que compta amb un microclima únic, amb una precipitació anual d'uns 1000 l/m², i una composició geològica que permet obtenir una aigua amb una composició mineral molt flexible per a l'elaboració de diferents receptes.

Referent al vi, el celler es troba situat dins la DO Terra Alta, denominació emblema de la garnatxa blanca. Compta també amb un potencial de creixement molt interessant per a l'elaboració dels vins negres elaborats amb garnatxa negra, carinyena i una varietat autòctona molt peculiar: el morenillo.

2.2 UBICACIÓ DEL CELLER

El celler es troba situat a la partida Moncades, a les afores del municipi d'Horta de Sant Joan, emplaçat al soterrani d'un edifici en construcció, on posteriorment allotjarà una part de vivenda i d'una altra part d'hospedatge per al turisme rural.

2.3 ABAST DEL PROJECTE

Tenim davant nostre el repte tant de produir vi i cervesa compartint recursos tecnològics i científics de cada un dels dos móns, com també de crear nous productes mixtes on les pràctiques ancestrals es barregen amb les noves tecnologies i coneixements.

És, per tant, un repte obert, i aquest projecte intenta definir un precedent i un marc de treball per a futures aplicacions de noves tecnologies, així com aprofundir en el coneixement del procés creatiu per a l'elaboració de begudes mixtes de vi i cervesa i quins riscos i contaminacions s'en poden derivar.

3 OBJECTIUS

L'objectiu general d'aquest projecte consisteix en conjuntar dins una mateixa estructura l'elaboració de vi i de cervesa. Aquesta conjunció s'ha de donar a diferents nivells:

Un nivell més empresarial, o pràctic, és a dir, que la confluència dels dos productes doni un avantatge estratègic a nivell de mercat, garantint el màxim possible l'èxit de l'empresa.

I un altre nivell més acadèmic, o tèoric, on s'analitzen els dos processos d'elaboració amb la finalitat de generar nous productes i adaptar tècniques d'un procés cap a l'altre i, si fos possible, la creació de tècniques innovadores.

En aquest projecte en concret es dóna prevalència al procés d'elaboració de cervesa sobre el vi, principalment degut a que l'especialització del Master és en cervesa i no en vi.

Objectius particulars

L'aigua és la matèria primera imprescindible i majoritària en l'elaboració de cervesa i també és un recurs natural lligat al territori. Per tant és vital conèixer la composició d'aquesta aigua ja que és el punt de partida per a qualsevol tipus de cervesa. Es defineixen, llavors, els objectius particulars d'analitzar la composició de l'aigua d'abastament i el disseny d'un sistema de tractament de l'aigua inicial per a l'obtenció d'un liquor bàsic que després es pugui ajustar a receptes basades en aigües semblants a les d'abastament.

També es planteja l'objectiu de dissenyar un procés d'elaboració conjunt per al vi i la cervesa, de manera que es puguin aprofitar les sinèrgies i recursos dels dos processos enlloc de molestar-se entre ells.

Dins de l'objectiu general de fer confluïr l'elaboració de cervesa i vi, es definirà primer un procediment per estandaritzar el procés creatiu per crear receptes mixtes de vi i cervesa. També es farà un estudi de possibles receptes mixtes de vi i cervesa, així com les possibles sinèrgies d'el procés d'elaboració.

Cal mencionar que es descarta des d'un inici la possibilitat d'elaborar estils de cervesa a partir de microorganismes contaminants per al vi, com *brettanomyces* o bacteris acètics degut a que són microorganismes molt difícils d'erradicar en un celler i presenten un alt risc de contaminació des de la cervesa cap al vi, fet gens desitjat. Els bacteris làctics no es consideren contaminants per al vi ja que els vins negres faran la fermentació malolàctica de manera espontània, i es plantejarà elaborar segones fermentacions làctiques de cerveses en ampolla o barrica.

Finalment es realitzarà un anàlisi dels possibles punts de contaminació creuada que poden aparèixer i la minimització d'aquests riscos.

4 METODOLOGIA I PLA DE TREBALL

El pla de treball d'aquest projecte consisteix en dues parts clarament diferenciades, una primera part on es dissenya a grans trets el celler d'elaboració de vi i cervesa i una segona part on s'estudien des d'un punt de vista teòric les confluències dels móns del vi i de la cervesa.

Per tant, hi ha dues metodologies clarament separades, la de la primera part, on es parteix d'unes condicions inicials determinades per la ubicació física del celler, i la de la segona part, on al tractar-se del disseny d'un projecte en curs, no es podran obtenir resultats sino que sera una valoració de diferents opcions i riscos, s'escolliran les més adients i quines mesures es prendran per minimitzar-los.

La metodologia de la primera part consisteix en:

1. Definir el sistema.
2. Establir els paràmetres inicials de disseny
3. Dissenyar el procés d'elaboració.

A la segona part:

1. Recol·lecció de totes les opcions i riscos
2. Anàlisi de les diferents opcions i riscos
3. Selecció de les millors opcions i mesures de reducció i contenció dels riscos.

5 RESULTATS

5.1 ANÀLISIS DE L'AIGUA D'ABASTAMENT.

5.1.1 Anàlisi aigua abastament

L'aigua d'abastament del celler prové directament del sistema d'abastament municipal del terme municipal d'Horta de Sant Joan, que capta l'aigua directament del riu Estrets al Parc Natural dels Ports de Beseit, massís que delimita les províncies de Tarragona, Castelló i Teruel.

L'aigua es potabilitza per cloració en un dipòsit cisterna que hi ha al soterrani del castell del poble, on es rep l'aigua des d'una estació de bombeig. Aquesta estació de bombeig rep l'aigua per gravetat des del punt de recollida dels Ullals de Morago del riu Estrets, en ple cor del parc natural.

5.1.1.1 ANÀLISIS BUTLLETÍ OFICIAL

L'ajuntament elabora un butlletí oficial d'anàlisi complet cada 3 mesos i un de bàsic cada mes.

En la taula següent (el butlletí complet es mostra a l'Annex I) es mostren els paràmetres més importants obtinguts del butlletí i com afectarien l'elaboració de cervesa.

PARÀMETRE	VALOR	UNITATS	OBSERVACIONS
Ca ²⁺	73	mg/l	Valor ideal. Valor mínim recomanat= 50 mg/L. Augmentar si necessari
Mg ²⁺	21	mg/l	Baix. Precipitar la duresa temporal si necessari
Cl ⁻	6.5	mg/l	Baix, afegir Cl si es volen perfils més maltosos fins relació 1:1 amb SO ₄ ²⁻
SO ₄ ²⁻	45	mg/l	Mitjà-baix. Augmentar si es vol remarcar amargor fins relació 7:1 amb Cl ⁻ .
Na ⁺	3.6	mg/l	Molt baix. No afectarà al gust
DURESA TOTAL	270	mg CaCO ₃ /l	Alt. Reduir si es necessiten aigües menys dures
ALCALINITAT	225	mg CaCO ₃ /l	Alta. Pot donar problemes de pH alt del macerat.
CONDUCTIVITAT	463	µS/cm	Baixa. Valor correcte
TERBOLESA	0.22	UNF	Baixa. Aigua neta (UNF<1). No cal filtrar
CLOR LLIURE	0.5	mg/l	Molt alt. (Valor màxim 0.5 mg/l en aigua potable) Desclorar
CLOR COMBINAT	0.12	mg/l	Molt alt. Desclorar
pH	7.9	ADIMENSIONAL	Alt. Vigilar pH del macerat

Taula 1.1. Paràmetres de l'aigua d'abastament del celler

Analizant els paràmetres en conjunt, es pot veure que el Ca²⁺ i el Mg²⁺ són relativament alts, aportant duresa a l'aigua, i que aquesta duresa és majoritàriament temporal ja que l'alcalinitat també és alta.

La resta de paràmetres estan en uns nivells baixos o molt baixos, permetent una fàcil intervenció per a la modificació de les seves concentracions.

5.1.1.2 COMPARACIÓ AMB PERFILS D'AIGÜES CONEGUDES

A continuació es compara el perfil de l'aigua d'abastament amb uns quants perfils estàndar⁽¹⁾ d'aigües de zones conegudes i així poder determinar quins paràmetres faria falta ajustar per a elaborar uns estils concrets.

CIUTAT	ESTIL	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	DURESA	AR
CELLER	-	73	21	6.5	45	3.6	270	160
PILZEN	PILSNER	7	2	6	8	2	16	7
DUBLIN	DRY STOUT	120	4	19	55	12	315	170
DORTMUND	EXPORT LAGER	230	15	130	330	40	235	20
VIENNA	VIENNA LAGER	75	15	15	60	10	225	122
MUNICH	DUNKEL	77	17	8	18	4	295	177
LONDON	BITTER	70	6	38	40	15	166	82
EDINBURGH	SCOTTISH ALE	100	20	50	140	55	285	150
BURTON	INDIA PALE ALE	275	40	35	610	25	270	1

Taula 1.2 Comparació de l'aigua del celler amb el d'aigües de zones cerveseres importants.

Com es pot veure a la taula, l'aigua de les zones de Vienna i Munchen encaixen perfectament amb l'aigua d'abastament. L'elaboració de cerveses d'aquest estil és la decisió més natural ja que no s'ha de modificar gens si es segueixen acuradament els procediments d'elaboració d'aquests estils.

Per a la resta d'estils serà convenient alterar alguns d'aquests paràmetres.

5.1.2 Disseny sistema tractament aigua

El celler separa l'aigua d'abastament en 5 usos principals, que són:

- Procés (aigua destinada al procés, inclou aigua d'elaboració, de neteja en calent i del sistema refrigeració principalment)
- Elaboració (aigua com a recurs natural per obtenció del liquor)
- Neteja (neteja equips, instruments i instal·lacions)
- Sanitàries (per la higiene personal)
- Contraïncendis

Cada aigua necessitarà d'unes característiques diferents, depenent del seu ús. Cal mencionar que hi ha moments en què l'aigua destinada a algun ús es pot reutilitzar per a un altre ús, com és el cas de l'aigua de refrigeració de l'intercanviador de plaques que es pot reutilitzar després per a l'obtenció de liquor.

Per entendre millor les necessitats d'aigua del celler, es presenta el diagrama següent de fluxe d'entrada de l'aigua. El diagrama no contempla la generació i recollida d'aigües residuals.

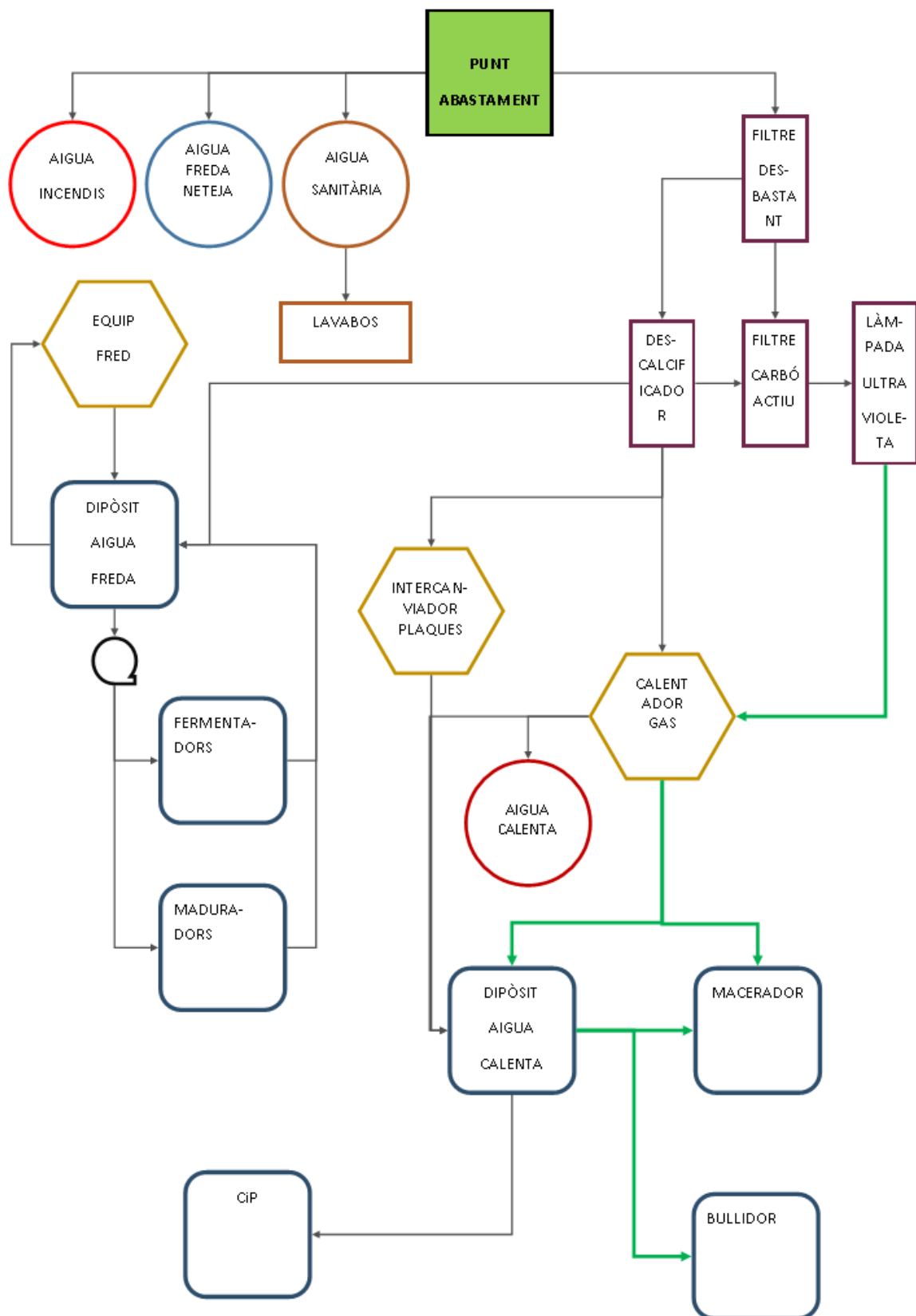


Diagrama 1.1. Diagrama de fluxe de l'aigua al celler. En verd l'aigua considerada *liquor*

5.1.2.1 TRACTAMENT FIXE

Tal com es pot veure al diagrama 1.1, l'aigua d'abastament, un cop separada de les aigües d'incendis, de neteja en fred i sanitàries, es filtrarà amb un filtre nominal desbastant de 5 micres i es separarà en una línia per a l'obtenció del liquor i una altra per a la neteja en calent i per a la refrigeració.

L'aigua de liquor es farà passar per un filtre desclorador de carboni activat i per una làmpada ultravioleta esterilitzant per després incorporar-se al procés d'elaboració.

Es contempla la inclusió d'un descalcificador per tractar tant les aigües de refrigeració (per evitar incrustacions) com les d'elaboració si s'ha de reduir la duresa de l'aigua per alguna recepta en concret.

5.1.2.2 TRACTAMENT VARIABLE SEGONS RECEPTA A ELABORAR

El procediment estàndar recomanat per adequar l'aigua per al liquor està format per les següents etapes:

1. Ajust de la concentració de Ca^{2+}

En principi la concentració de Calci és suficient, però si es vol elevar per baixar el pH, reduir el color o augmentar la floculació s'afegirà en format de CaSO_4 per a cerveses on es vulgui emfatitzar més l'amargor del llúpul i amb CaCl_2 en cerveses on es desitgi que predomini el sabor i aromes de la malta.

2. Ajustar resta paràmetres segons recepta a elaborar

En termes generals, per elaborar receptes amargues i pàlides s'intentarà reduir la duresa al mínim per ebullició o afegint Ca(OH)_2 i augmentar la sensació d'amargor afegint CaSO_4 fins a obtenir la ratio $\text{SO}_4^{2-}:\text{Cl}^-$ desitjada, ratio que oscil·larà entre 5:1 i 10:1 depenent de la recepta en concret.

Per elaborar cerveses on predomini el gust de la malta s'afegirà CaCl_2 fins arribar a la proporció adequada, prenent com a estàndar la relació 1:1 amb els sulfats. Si es volen fer cerveses més pàlides es reduirà la duresa.

3. Calcular pH macerat i acidificar

A partir de la concentració de Ca^{2+} , de Mg^{2+} i de l'alcalinitat de l'aigua es pot estimar el pH del macerat i corregir fins els valors desitjats, que normalment estan compresos entre 5,4 i 5,6 durant el macerat. Si es fan tractaments d'ajust del liquor afegint sals de Ca i de Mg s'hauran de tenir en compte aquests ajustos i, si fos necessari tornar a determinar mitjançant anàlisis la nova concentració d'aquests ions al liquor.

Hi ha 2 procediments per a estimar el pH del macerat, un de més simple, on no es té en compte la malta (tipus i quantitat) que s'hi afegeix, i un de més complex on es té en compte l'addició de les maltes. Aquí es seguirà el primer cas, ja que es vol determinar un pH estimat i en tot cas corregir amb l'addició d'àcids o malta àcida.

Total Alkalinity in ppm or mg/l of CaCO ₃ :	_____	x 0.056	= _____	(1)
Calcium content in ppm or mg/l of Ca :	_____	x -0.04	= _____	(2)
Magnesium content in ppm or mg/l of Mg :	_____	x -0.033	= _____	(3)
Sum of Column B, lines (1), (2) and (3):			= _____	(4)
Multiply line 4 by:			X 0.028	
pH adjustment value: (Product of line (4) x 0.028)			= _____	(5)
Add to the mash pH achieved with distilled water:			+ 5.8	
Mash pH predicted with your water: (Sum of line (5) + 5.8)			= _____	(6)

Diagrama 1.2 Càlcul del pH del macerat.

En el nostre cas, el resultat del pH estimat del macerat és el següent:

ALCALINITAT=225 PPM [Ca²⁺]=73 PPM [Mg²⁺]=21 PPM

Estimacio pH macerat= 6,05

Per tant, si es volen fer estils amb maltes base tipus pale ale o pilsner s'haurà de corregir el pH més severament que amb receptes amb maltes més torrades. En el cas de cerveses negres no serà necessari acidificar.

5.1.3 Estudi de diferents estils de cervesa que encaixin amb l'aigua d'abastament

Estil 1. California Common⁽²⁾

El perfil d'aquesta cervesa és una cervesa maltosa on es notin les aromes de cuits però no de torrats i la frescor mentolada de llúpols estil Northern Brewer, amb una amargor present però no marcada.

Segons els butlletins d'aigua de la ciutat de San Francisco ⁽⁶⁾, d'on és originari aquest estil, l'aigua d'aquesta ciutat és bastant tova, amb uns nivells baixos de minerals en solució i una alcalinitat mitjana baixa també. Els antecedents històrics d'aquest estil indiquen que l'aigua es tractava per aconseguir un estil Munich o Vienna, pel que assumirem que el liquor a obtenir és el d'aquest estil.

Per tant, l'aigua necessita un nivell baix de sulfats i un nivell moderat de carbonats principalment, amb una relació de SO₄²⁻:Cl⁻ d'1:1

Per eliminar carbonats es procedirà a l'addició de Ca(OH)₂ i per augmentar la concentració de Cl⁻ per igualar la ratio amb els sulfats s'afegirà CaCl₂.

Estil 2. Belgian Trappiste negra ⁽³⁾

El perfil de les aigües de les cerveses Trappistes belgues encaixa bastant amb el nostre, i de totes les de l'abadia de Rochefort tenen el perfil que s'hi acosta més, pel que en principi no s'ha de rectificar gaire l'aigua, només pujar un xic el nivell de Ca^{2+} i vigilar el pH del macerat i mantenir la relació sulfats:clorurs 2:1, afegint CaCl_2

MONESTIR	Ca^{2+}	carbonats	Mg^{2+}	Na^+	SO_4^{2-}	Cl^-
Westmalle	41	91	8	16	62	26
Orval	96	287	4	5	25	13
Rochefort	82	240	10	6	32	17
Chimay	70	216	7	7	21	21
Achel	64	157	7	12	28	24
Westvleteren	114	370	10	125	145	139

Taula 1.3. Perfils d'aigües d'abadies Trappistes ⁽³⁾

Estil 3. OATMEAL DRY STOUT ⁽⁴⁾

Aquest estil de cervesa negra es caracteritza per unes aromes a torrefactes intensos, un cos alt, amb final sec i untuós, amb baixa o nula amargor.

Aquest estil necessita una duresa alta i un nivell baix de Mg^{2+} , Na^+ i Cl^- i un nivell moderat de SO_4^{2-} , pel que el més addient és afegir només CaSO_4 o una mescla de CaSO_4 i CaCl_2 fins assolir una conc de Ca^{2+} per sobre de 100 ppm, sense alterar massa la relació 2:1 de $\text{SO}_4^{2-}:\text{Cl}^-$

5.2 DISSENY DEL PROCÉS D'ELABORACIÓ CONJUNT.

Tant el procés d'elaboració de vi com el de cervesa, al ser dues begudes alcohòliques produïdes pel procés de fermentació, tenen certes similituds que fan que es pugui plantejar d'una manera pràctica la seva elaboració conjunta.

Tot i així, al ser processos oberts (hi ha moltes maneres de fer vi i moltes de fer cervesa) les seves diferències fan que el disseny del procés conjunt es pugui atacar de moltes maneres.

Des del punt de vista conceptual hi ha unes quantes consideracions de disseny que s'han de tenir en compte abans de començar, ja que determinen el marc a seguir i un cop iniciat es fa molt difícil canviar.

El primer que s'hauria de decidir és si es volen separar els dos processos o no, encara que estiguin al mateix centre de producció. I, si es separen, fins a quin punt es volen separar. Cada opció té els seus avantatges i inconvenients. La opció de separar-los pot ser atractiva per tal de simplificar operativament els dos processos, però llavors no és l'estudi d'aquest treball, pel que no s'hi entrarà en profunditat.

En el cas en el que es vulguin ajuntar, el més normal és que s'opti per una solució mixta, on els dos processos mantenen zones separades unides per una zona comuna, compartint recursos, subministres i equips que permetin realitzar les mateixes operacions bàsiques (fermentadors, embotelladora, etiquetadora, refrigeració,...) dels dos processos.

Hi ha dos criteris bàsics aplicables a l'hora de decidir com s'ajunten els dos processos:

El primer és el criteri de contenció de la contaminació microbiològica entre els dos processos.

En el procés del vi, per tal d'evitar inicis de fermentació espontànies, sempre que sigui possible es manté per separat la zona del most de la del vi, sobretot en vins blancs, i es separa també moltes vegades la zona d'elaboració de vi blanc de la de vi negre. En el procés de la cervesa normalment es fa servir el criteri de "zona calenta" i "zona freda". La zona calenta sol ser la sala de cocció i la de segona fermentació en envàs final, i la zona freda la de fermentació, maduració, envasat i producte acabat.

Una altra opció és compartir només les zones segures microbiològicament, com són els magatzems de productes auxiliars i producte acabat, separant els dos processos en dos circuits separats i així evitant qualsevol risc de contaminació. Aquesta opció obliga a dissenyar el centre de producció de manera que es treballi de forma seqüencial, sense creuar-se entre elles les matèries primeres, el producte semielaborat i el producte final.

Cal mencionar que la contaminació des del vi a la cervesa és potencialment més factible que no a l'inrevés, ja que la cervesa és més inestable al tenir una matriu menys agressiva (sucres residuals, un grau alcohòlic més baix i un pH més elevat).

L'altre criteri és el de l'optimització de la producció. Les empreses han de ser rendibles, i la fabricació de cervesa i vi en un mateix celler respon a l'objectiu de poder aprofitar-se de les mateixes necessitats tècniques per optimitzar espai i recursos. En aquest cas, el risc de contaminació microbiològica augmenta considerablement i per tant s'ha de decidir si se'n pot treure avantatge (per exemple compartint la zona de criança en bóta de vi negre del celler amb la de la segona fermentació làctica d'alguns estils àcids de cervesa) o evitar-ho el màxim possible (contaminació de la cervesa per bacteris acètics de la mosca del vinagre, per exemple).

És altament recomanable buscar l'equilibri entre el criteri de contaminació microbiològica i el d'optimització del procés, utilitzant sempre que sigui possible els principis de simplicitat, eficiència i sentit comú.

El procediment consisteix en:

1. definir els dos processos per separat (vi i cervesa)
2. analitzar quines etapes, equips, recursos i materials poden compartir,
3. quins són els punts més importants de contaminació que poden aparèixer si ho comparteixen
4. com afectaria a la qualitat del producte al compartir-ho.

Es pressuposa que des d'un nivell econòmic el fet de compartir recurs, equip, operació bàsica o espai genera avantatges econòmics.

Un altre factor a considerar és el de poder treballar per gravetat. Hi ha etapes dels dos processos que treballant per gravetat el salt qualitatiu és considerable i si s'hi volen incloure s'ha d'analitzar la possibilitat de poder incloure en un mateix nivell etapes diferents dels dos processos (per exemple, la sala de cocció i la recepció de la verema en el nivell superior, i ajuntar la zona de fermentació de cervesa i de vi en el següent nivell inferior)

5.2.1 Disseny del procés d'elaboració

El següent esquema mostra els processos inicials que es seguiran a l'hora d'elaborar vi i cervesa. Al principi els 3 processos no barrejaran entre ells matèries primeres o producte semielaborat, però més endavant, quan estiguin més avançats els estudis de receptes mixtes d'elaboració, es començaran a incloure.

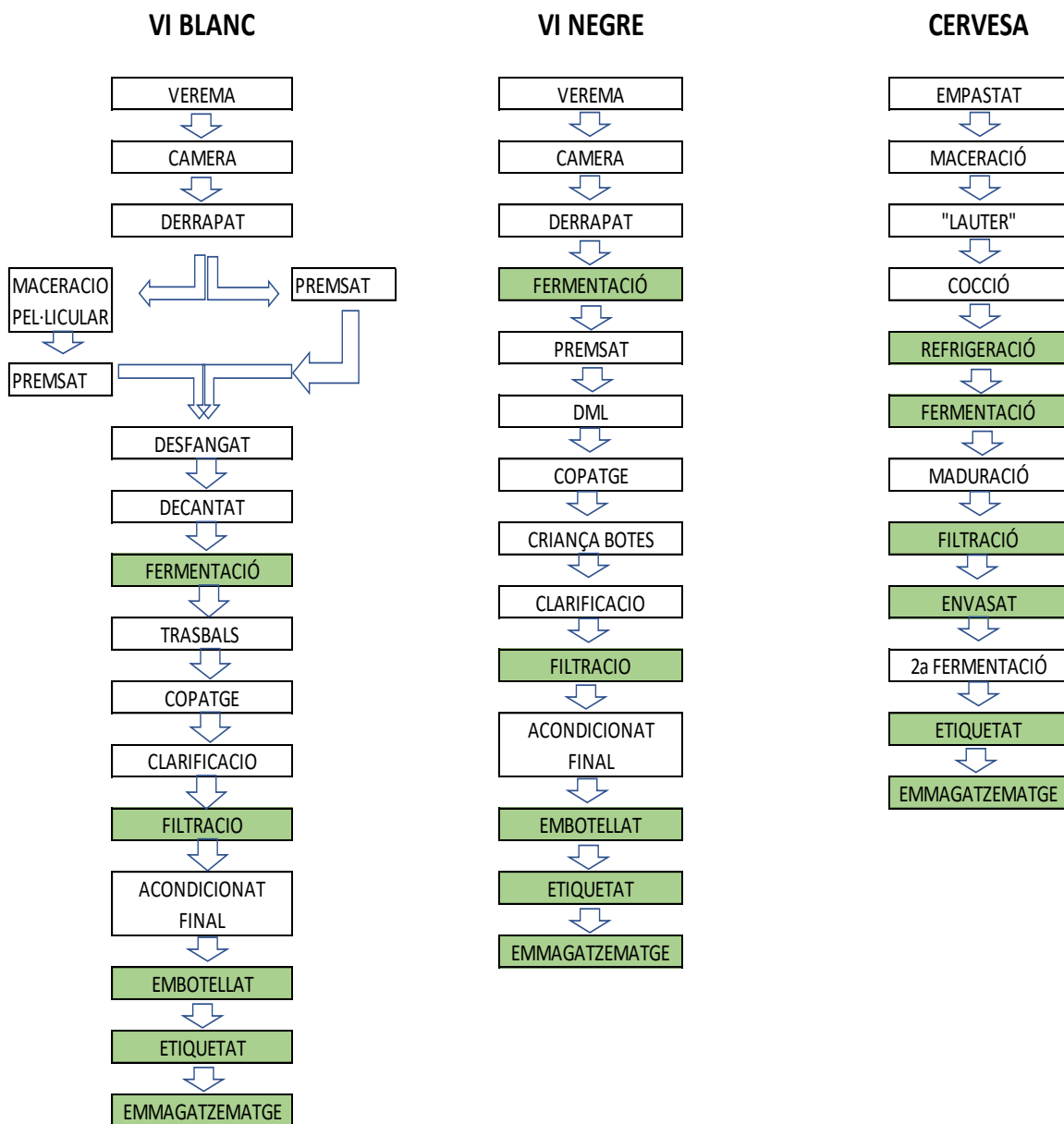


Diagrama 1.3 Processos d'elaboració del vi i de la cervesa del celler. Les operacions en verd són les compartides pels dos processos.

Dins el procés d'elaboració de la cervesa la primera fermentació es realitzarà en condicions atmosfèriques i fins fermentació completa, i la fase de maduració es realitzarà uns 3 a 5 dies a T pròxima als 0°C, aprofitant aquesta fase per utilitzar la tècnica del dry hopping quan l'estil ho demani. Aquesta maduració curta permet no haver de tornar a inocular llevats per a la segona fermentació, havent d'afegir només el licor de 2a fermentació. Si es vol envasar en barril es

carbonatarà en un fermentador isobàric i si es vol embotellar es farà una segona fermentació en ampolla.

Respecte al fet de compartir equips, l'únic punt complicat és compartir els fermentadors, ja que tot i ser productes que s'elaboren per la tècnica discontinua o per lots, durant la verema la demanda de dipòsits de fermentació és elevada, pel que durant el més de setembre no s'elaborarà cervesa i s'elaborarà només vi, ja que és el temps que el vi negre i blanc passa als fermentadors abans de passar a barriques. Tot i així, a part dels dipòsits de fermentació es disposarà d'un dipòsit destinat principalment per a l'emmagatzematge del vi.

Després de definir el procés i vistes les etapes que poden compartir, mirem quines són *a priori* les possibles contaminacions que poden sorgir:

ETAPA	CONTAMINACIÓ	MESURES PREVENTIVES	RISC ASSUMIBLE PEL CELLER?
FERMENTACIÓ	LLEVATS I BACTERIS	DESINFECCIÓ DIPÒSITS	SI
REFRIGERACIÓ	BACTERIS I FONGS	DESINFECCIÓ EQUIP	SI
FILTRACIÓ	BACTERIS I FONGS	DESINFECCIÓ EQUIP	SI
EMBOTELLAT	BACTERIS I FONGS	DESINFECCIÓ EQUIP	SI
ETIQUETATGE	NO	-	-
EMMAGATZEMATGE	NO	-	-

Taula 1.4. Etapes compartides i riscos probables de contaminació

Com es pot veure a la taula, el risc principal és degut a la contaminació per bacteris i fongs si els equips que es comparteixin no es desinfecten adequadament, pel que és de vital importància una bona praxis i un bon control de la higiene en aquestes etapes. Sobretot quan es canvia de vi a cervesa, ja que aquesta és molt més susceptible de contaminació.

5.2.2 Distribució en planta de les diferents zones d'elaboració

En el nostre cas en particular, després de reunir i analitzar els processos, i segons les limitacions físiques del local on s'instal·larà el celler, s'ha optat per:

1. Fer un únic accés tant d'entrada com de sortida, ajuntant les zones de recepció i d'expedició.
2. Separar la zona freda d'elaboració de la calenta, ajuntant les etapes de fermentació, d'envasat i de maduració a la zona freda i la de cocció, segona fermentació i criança en bóta en la calenta.

5.2.3 Elecció i dimensionament d'equips

Bases de Càlcul

La cerveseria es dimensiona a partir d'una producció anual mitjana de 30.000 l cervesa/any, amb una producció inicial el primer any de 10.000 l, i està dimensionada per suportar fins una producció de 60.000 l/any. A partir d'aquesta producció s'ha de canviar la sala de cocció.

Per al vi es dimensiona per una producció de 1000 amp de blanc i 1000 de negre inicial, ampliable fins a 5000+ 5000 a l'any.

Equips

Els equips de la cerveseria es dimensionen de la manera següent

BALANÇ MATERIA	EQUIP	ESP.TÈCNIQUES	PARAM. DISSENY
100 KG/LOT	MOLÍ	2 RODETS AJUST MANUAL	150 KG/h
425L/LOT	COCCIÓ	MACERADOR	400 L
		EBULLIDOR	450 L
400 L/LOT	FERMENTADOR	TRONCOCONIC AILLAT	625 L
375 L/LOT	MADURADOR	TRONCOCONIC ISOBARIC AILLAT	625 L
350 L/LOT	EMBOTELLAT	EMBOTELLADORA	250 L/h

Taula 5. Dimensionament d'equips

Per dimensionar els equips per la capacitat de producció de 30.000 l/any es fa servir el mètode de planificació temporal, ampliat a l'Annex II

coccions/lot	coccions/setmana	setmanes/any	L/cocció	L/any	#opció
1	1	40	350	14000	1
1	1	45	350	15750	2
1	2	40	350	28000	3
1	2	45	350	31500	4
2	1	40	350	28000	5
2	1	45	350	31500	6
2	2	40	350	56000	7
2	2	45	350	63000	8

Taula 6. Càlcul del número de fermentadors del celler.

Segons el cicle de fermentació i maduració dissenyat, es necessita (opció 1) un dipòsit de fermentació per lot i setmana i un dipòsit de maduració per lot i setmana per aconseguir el volum anual del primer any. És a dir, 2 dipòsits i una cocció per setmana el primer any.

Per assolir els 30.000 L/any s'han d'aconseguir dos coccions per setmana, que es poden aconseguir amb 2 dies de cocció (opció 4) o fent 2 coccions per lot (opció 6). El més lògic des del punt de vista productiu és doblar les coccions per un mateix lot, pel que llavors s'ampliaran els dipòsits i la seva capacitat fins als 1000 L/dipòsit. En total, per arribar als 30.000 L/any es disposarà de 2 fermentadors de 625 (un atmosfèric i un isobàric) i 2 de 1000 l (també un atmosfèric i un d'isobàric).

5.3 CONFLUÈNCIES AMB L'ELABORACIÓ DE VI.

5.3.1 Guia bàsica d'estandarització del procés creatiu

El fet d'intentar ajuntar el procés d'elaboració del vi i la cervesa, fa aparèixer la necessitat d'establir una guia bàsica on recolzar-se per poder començar a treballar en l'apartat creatiu.

L'objectiu, doncs, d'aquesta guia, és treure a la llum el procediment intern creatiu propi adquirit durant els anys exercits en el camp de l'enologia i aplicar-lo al procés productiu de la cervesa. Es pot adaptar fàcilment a qualsevol altre producte alimentari.

La guia, a part de ser un procediment, intenta mostrar de quines eines i tècniques es pot disposar a l'hora de crear i millorar productes. Inclou un cicle de millora contínua perquè l'objectiu últim d'aquesta guia és l'excel·lència del producte.

La guia es pot simplificar en 3 parts, una primera part vital de recollida d'informació de les necessitats del mercat (estudi de mercat, per exemple), una segona part on es construeix el marc de treball i una tercera part on s'apliquen les eines i tècniques escollides per a crear el producte final. Com es pot veure és un procés que pot esdevenir cíclic fàcilment.



Diagrama 4. Procés creatiu simplificat

5.3.1.1 Recollida d'informació

És cabdal intentar definir primer les necessitats del mercat, actuals i futures. El màrqueting modern parteix d'intentar determinar primer les necessitats del client, convertir-les en un producte o servei i fer arribar aquest producte/servei de la millor manera possible.

La recollida d'informació passa per primer conèixer bé el sector, llavors intentar trobar el que es denomina nínxols de mercat amb potencial (lliures, amb poca oferta, amb gran creixement,...) i començar a acotar la mida i forma del sistema producció-comunicació-distribució (producció mínima, vies principals de distribució, necessitats de comunicació,...).

És a dir, una foto inicial del que seria el que es denomina el sistema producte-client.

5.3.1.2 Definir atributs en funció del temps.

Un cop ja hem sortit del pantà de la incertesa, intentarem definir els atributs principals del producte.

S'ha de tenir en compte que al procés de consum del producte hi apareix la variable temps de dues maneres molt diferents:

- Primer, durant el temps breu en que es consumeix el producte, els diferents atributs (aromes, gustos, textures,...) varien amb el temps. El vi o la cervesa, durant el breu temps en què està en contacte amb les diferents parts del sistema digestiu evoluciona molt rapidament i s'ha de poder definir com es vol que canviï durant aquest temps, que en el fons és un cúmul de sensacions que han de generar plaer, tant sigui saciant la set com convertint-ho en una experiència inoblidable.
- Segon, al ser un producte viu i alimentari, els atributs evolucionen al llarg del temps i, per tant, aquesta variable s'ha d'incloure per determinar no només el cicle de consum del producte sinó també com es vol que evolucioni el vi o la cervesa durant el que es denomina la seva criança en l'envàs final, per exemple.

5.3.1.3 El cercle creatiu: disseny, execució, anàlisi de resultats.

Ara es tracta de començar a donar-li forma al producte. Un cop tenim clars els atributs desitjats, es comença a dissenyar el producte:

1. quines tècniques, equips, recursos (humans, materials, tecnològics,...) seran necessaris.
2. elaboració del producte resultant
3. anàlisi dels resultats

5.3.1.4 Possibles tècniques creatives.

Per a cada etapa del procés és important conèixer les diferents tècniques i eines cognitives de les que disposem per tal de fer-ne un ús més eficient. Aquestes tècniques es separen bàsicament en individuals o en grup i en conscients i inconscients. En el següent diagrama es mostren uns quants exemples.

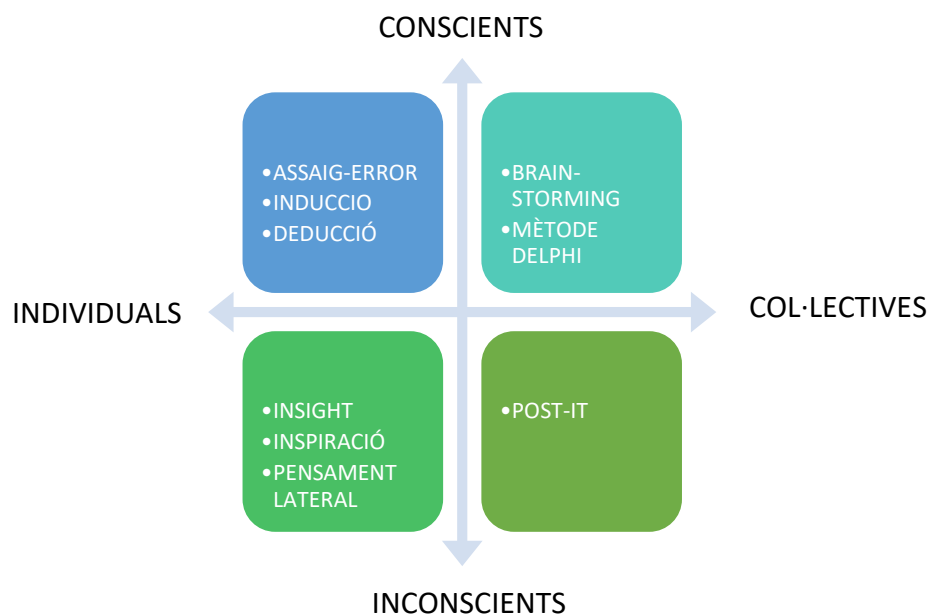


Diagrama 5. Possibles tècniques creatives utilitzades

5.3.1.5 Esbiaixos, prejudicis, falàcies i altres distorsions cognitives

Durant el procés creatiu és important conèixer quins esbiaixos i prejudicis existeixen i quins som més propensos a patir, d'aquesta manera podrem eliminar-los o reduir-los (o fins i tot aprofitar-nos-en!!!) i així poder treballar amb més llibertat creativa.

Els esbiaixos són tendències i comportaments inconscients que ens condicionen a l'intentar analitzar la realitat. El prejudici és un tipus d'esbiaix, són conceptes o judicis sobre alguna persona, objecte o idea de manera anticipada. Les falàcies són raonaments interns inconscients de falsa lògica.

A la bibliografia ⁽⁵⁾ es mostren molts exemples d'aquest tipus de distorsions cognitives (n'hi ha catalogades més de 100 actualment).

5.3.1.6 Procediment general de creació del producte

A continuació es mostra a grans trets el procediment de creació del producte, que posaria en ordre tot l'explicat anteriorment. Algunes etapes es poden intercanviar o saltar.

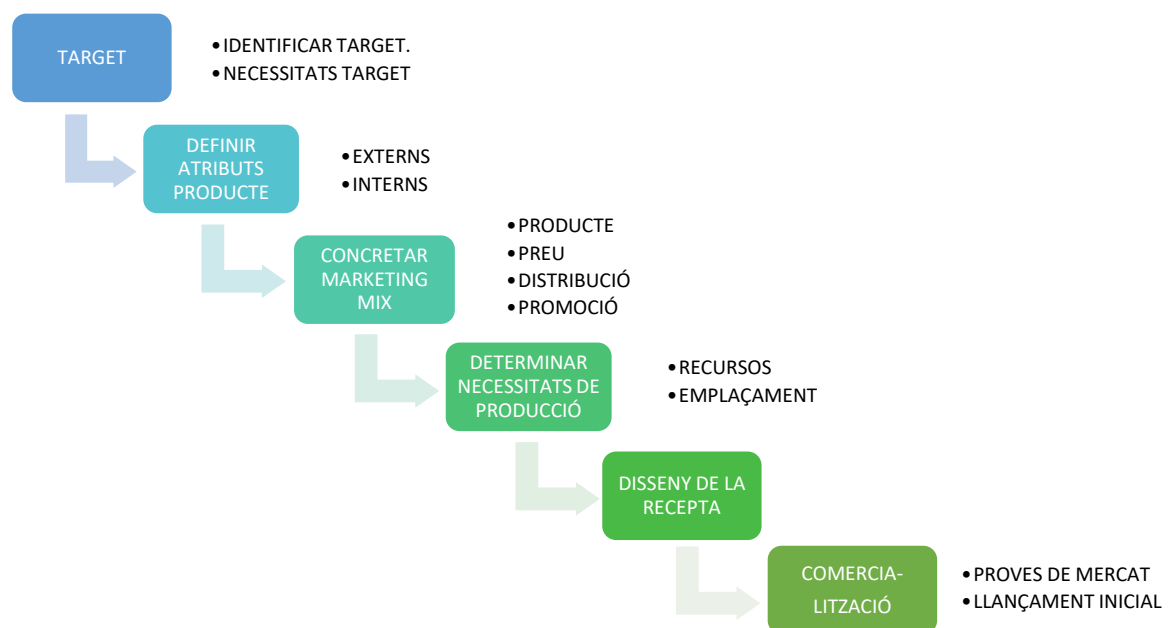


Diagrama 6. Procediment general de creació del producte

5.3.2 Estudi de possibles receptes mixtes de vi+cervesa

L'estudi següent està concebut amb la intenció de crear les línies mestres per a establir un pla d'investigació coneixent el màxim de camins possibles que s'obren a l'hora de crear receptes mixtes de vi i cervesa.

També mostra un ventall de recursos i les seves utilitats, però és important remarcar que el punt anterior (6.3.1 ESTANDARITZACIÓ DEL PROCÉS CREATIU) defineix clarament que primer s'han d'establir els atributs del producte que es vol crear i després ja es decidirà, aplicant experiència i coneixements, quines tècniques i recursos es fan servir. És important no caure en l'error (molt comú en aquest sector) de voler crear productes a partir de recursos tecnològics que demanda el mercat o per simple caprici (voler fer vins florals i lleugers però amb un any en bóta nova de roure francès, voler fer cerveses lagers suaus i refrescants però voler seguir la llei de puresa alemana i no modificar el liquor,...). La tècnica de l'assaig-error és útil quan s'està en un laberint i n'acabaràs sortint-ne, però estem tots d'acord en que si es coneixen les tècniques adequades s'aconseguiran resultats abans, millors i, el més important, es podran predir amb un mínim rigor científic.

L'estudi es separa en tres nivells o esglaons, un primer on es treballa només amb les primeres matèries, un segon nivell on s'expliquen diverses tècniques utilitzades pels dos sectors i com es podrien utilitzar creuadament, i un tercer nivell on s'analitzen els factors culturals per poder desprendre's-ne i així augmentar la creativitat.

Tot aquest estudi es mostra esquematitzat a l'Annex III

5.3.2.1 *MESCLA DE MATÈRIES PRIMERES*

En aquest apartat es treballa amb l'objectiu de barrejar matèries primeres dels dos processos per aconseguir un vi com a producte o una cervesa com a producte. Es podria afegir un tercer objectiu d'aconseguir un producte diferent, però no s'ha considerat.

Les taules següents mostren el ventall de possibilitats, mostrant en quin moment es podrien barrejar les matèries primeres, quins atributs podrien donar i quins tipus de productes se podrien elaborar.

a. Cervesa com a producte final

PRODUCTE CERVESA	ETAPA	OBJECTIUS	PRODUCTE	VARIABLES A TENIR EN COMPTE
CERVESA+RAÏM (DERRAPAT I ESPREMUT)	MACERACIÓ	EXTRACCIÓ (POLIFENOLS, COLOR, COS, AROMES)	CERVESA DE GUARDA D'ANYADA	RAÏM B/N, VARIETAT MOMENT D'ADDICIÓ ESTAT MADURACIÓ
	COCCIÓ	EXTRACCIÓ ↓PROTEÏNES	CERVESA DE GUARDA D'ANYADA	RAÏM B/N, VARIETAT MOMENT D'ADDICIÓ ESTAT MADURACIÓ
	LAUTER	↑FILTRABILITAT COCCIO SENSE PELLIS	CERVESA DE GUARDA D'ANYADA	RAÏM B/N, VARIETAT ESTAT MADURACIÓ
	FAL	INTENSITAT I COMPLEXITAT AROMÀTICA, COLOR	CERVESA DE GUARDA D'ANYADA CERVESA BRISADA	RAÏM B/N, VARIETAT MOMENT D'ADDICIÓ ESTAT MADURACIÓ DESVIACIONS MICROBIOLOGIQUES
CERVESA +RAÏM (SENCER, AMB MACERACIO CARBONICA)	PRIMING	INTENSITAT AROMÀTICA	CERVESA DE MACERACIÓ CARBÒNICA	RAÏM B/N, VARIETAT MOMENT D'ADDICIÓ ESTAT MADURACIÓ DESVIACIONS MICROBIOLOGIQUES
CERVESA+MOST DE RAÏM	FAL PRIMARIA	COMPLEXITAT AROMÀTICA, AUGMENT %, ACIDESA	CERVESA D'ANYADA	MOST ESTERILITZAT O NO RAÏM B/N, VARIETAT
	FAL SECUNDARIA	INTENSITAT I COMPLEXITAT AROMÀTICA, DOLÇOR, ACIDESA	CERVESA D'ANYADA	MOST ESTERILITZAT O NO RAÏM B/N, VARIETAT
	PRIMING	INTENSITAT AROMÀTICA, COMPLEXITAT	CERVESA D'ANYADA	MOST ESTERILITZAT O NO RAÏM B/N, VARIETAT
CERVESA+VI	VI EN RAMA	CORRECCIÓ D'ATRIBUTS ORGANOLÈPTICS COMPLEXITAT, ACIDESA FML	CERVESA D'ANYADA CERVESA ÀCIDA	VI ESTERILITZAT O NO PROCÉS VINIFICACIÓ RAÏM B/N, VARIETAT
	VI ACABAT	CORRECCIÓ D'ATRIBUTS ORGANOLÈPTICS COMPLEXITAT, ACIDESA	CERVESA D'ANYADA	VI ESTERILITZAT O NO PROCÉS VINIFICACIÓ RAÏM B/N, VARIETAT

Taula.7.Receptes amb cervesa com a producte final

b. Vi com a producte final

PRODUCTE VI	ETAPA	M.M.P.P	OBJECTIUS	PRODUCTE	VARIABLES A TENIR EN COMPTE
VI TRANQUIL BLANC/ ROSAT (MÈTODE BORGONYÈS)	MACERACIÓ	LLÚPOL	COMPLEXITAT AROMÀTICA ESTABILITZACIÓ AROMES	VI	FLOR/PELLET/EXTRACTE VARIETAT LLÚPOL AMARGOR!!
	FAL	LLÚPOL	COMPLEXITAT AROMÀTICA ESTABILITZACIÓ AROMES	VI	FLOR/PELLET/EXTRACTE VARIETAT LLÚPOL AMARGOR!!
		MOST CERVESA	COMPLEXITAT, REDUIR ACIDESA	?	MOMENT D'ADDICIÓ
	CRIANÇA	LIES DE CERVESA	EFFECTE SUR LIE	VI	CONTAMINACIO MICROBIOLÒGICA DESVIACIONS AROMÀTIQUES
	ENVASAT	LLÚPOL	DRY HOPPING INTENSITAT AROMÀTICA	VI	PÈRDUA TIPICITAT VARIETAL
VI TRANQUIL NEGRE (MÈTODE BORDELÈS)	ENCUBAT	LLÚPOL	ESTABILITZACIÓ AROMES	VI	FLOR/PELLET/EXTRACTE VARIETAT LLÚPOL AMARGOR!!
	FAL	LLÚPOL	COMPLEXITAT AROMÀTICA ESTABILITZACIÓ AROMES	VI	FLOR/PELLET/EXTRACTE VARIETAT LLÚPOL AMARGOR!!
	CRIANÇA	LIES DE CERVESA	EFFECTE SUR LIE	VI	CONTAMINACIO MICROBIOLÒGICA DESVIACIONS AROMÀTIQUES
	ENVASAT	LLUPOL	DRY HOPPING INTENSITAT AROMÀTICA	VI	PÈRDUA TIPICITAT VARIETAL
VI ESCUMÓS (MÈTODE CHAMPENOISE)	VI BASE	LLÚPOL	COMPLEXITAT AROMÀTICA ESTABILITZACIÓ AROMES	VI ESCUMÓS	FLOR/PELLET/EXTRACTE VARIETAT LLÚPOL AMARGOR!!
	2 FAL	LIES DE CERVESA	EFFECTE SUR LIE	VI ESCUMOS	CONTAMINACIO MICROBIOLÒGICA DESVIACIONS AROMÀTIQUES
	DEGORJAT	LLÚPOL	DRY HOPPING INTENSITAT AROMÀTICA	VI ESCUMOS	PÈRDUA TIPICITAT VARIETAL
VI DOLÇ (MÈTODE VI DOLÇ NATURAL)	FAL	MOST DE CERVESA	COMPLEXITAT, REDUIR ACIDESA, REDUIR GRAU	?	MOMENT D'ADDICIÓ
	ENVASAT	LLÚPOL	DRY HOPPING INTENSITAT AROMÀTICA	VI DN	PÈRDUA TIPICITAT VARIETAL

Taula.8.Receptes amb vi com a producte final.

5.3.2.2 ÚS CREUAT DE TÈCNIQUES ENOLÒGIQUES I CERVESES

En aquest apartat es consideren diferents tècniques aplicades a un dels processos que podrien ser aprofitades per l'altre procés.

a. Ús de tècniques enològiques en l'elaboració de cervesa

ESTABILITZACIÓ EN FRED DEL MOST	• Abans de bullir el most o en el moment de refrigerar el most després de la cocció, refredar-lo fins a T=0°C i mantenir t > 48h, per estabilitzar els components aromàtics i desfangar. • El most s'ha d'inertitzar durant el refredat perquè no s'oxidi.
TREBALL DE LIES	• Extracció parcial o no de lies durant la fermentació • Posar lies en suspensió durant la fermentació, maduració i criança en bóta • <i>Brassage</i> de lies durant fermentació (insuflar O₂ per sota del fermentador) • Extraure lies, aplicar <i>Brassage</i> i tornar-les al dipòsit o a la barrica
COINOCULACIÓ LLEVATS	• Coinocular 2 cepes de llevats a la fermentació, o llevats + bacteris làctics
SEMBRA LLEVATS NO SACHAROMYCES	• Aplicar experiència en fermentació de vi amb llevats dels gèneres <i>Pickia</i>, <i>Kluyveromyces</i>, (<i>Lamothia</i>, <i>Abieth</i>) <i>Torulaspora</i> (Laffort, Agrovín), • Molts d'aquests llevats treballen a temperatures òptimes més baixes i són menys tolerants a l'alcohol que els <i>sacharomyces</i>
ÚS DE LLEVATS ENOLÒGICS	• El perfil metabòlic dels llevats vínics deixa els vins amb més concentració de trisacàrids i treballen a T més altes.
ÚS DE PROTECTORS AROMÀTICS I ANTIOXIDANTS	• Glutatíol⁽⁷⁾ (protector tiòlic aromes llúpol) • Reductors (ascòrbic)
ÚS DE BL PER A ESTILS ÀCIDS	• Sembrar amb bacteris làctics provinents de la FML del vi
ÚS DE CLARIFICANTS ENOLÒGICS	• N'hi ha que ja es fan servir (bentonita, PVPP, gelatina, ictiocola,...) i d'altres contrastats en els vins que es poden provar (tanins, proteïnes vegetals,...) Vigilar al·lèrgens (Caseïna, ovoalbumina,...)
CRIANÇA EN BARRICA	• Aplicar tècniques i coneixements de la criança dels vins a la cervesa (fustes, torrats, ...) • Ús d'alternatives de la fusta (xips, dogues,...)
MICROOXIGENACIÓ	• durant la fermentació lager per evitar generar H₂S
PREMSAR MACERAT I SEPARAR FRACCIONS	• Un cop separades fermentar per separat i copejar

Diagrama 7. Tècniques enològiques en l'elaboració de cervesa

a. Ús de tècniques cerveseres en l'elaboració de vi

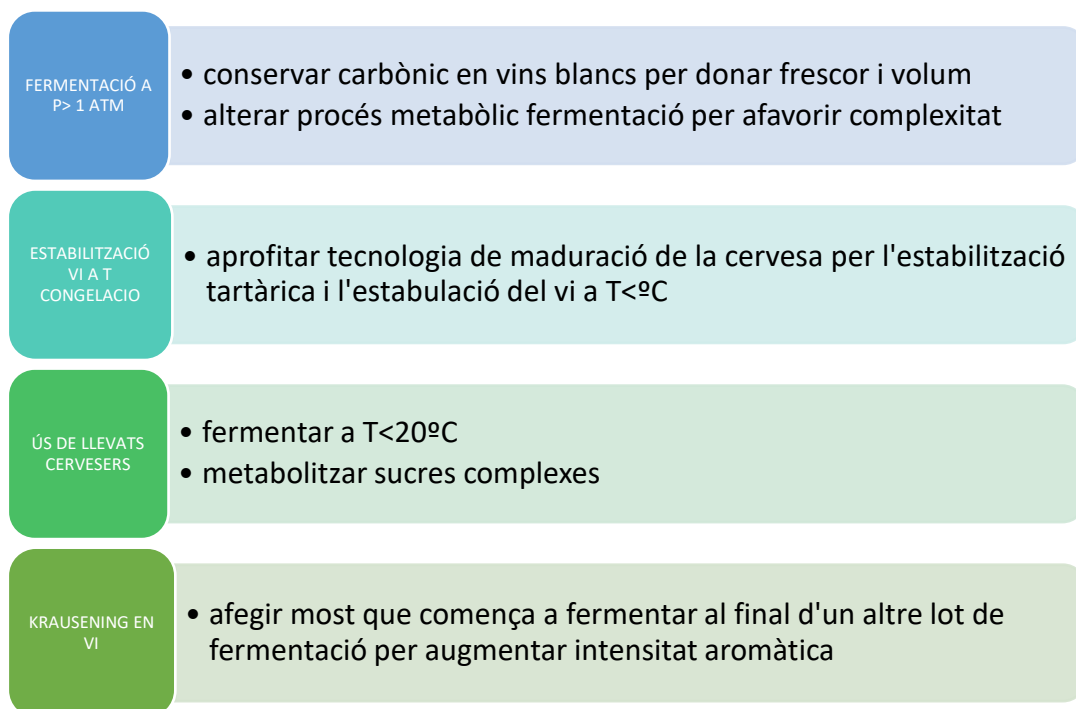


Diagrama 8. Tècniques cerveseres en l'elaboració de vi

5.3.2.3 ÚS CREUAT DE FACTORS CULTURALS

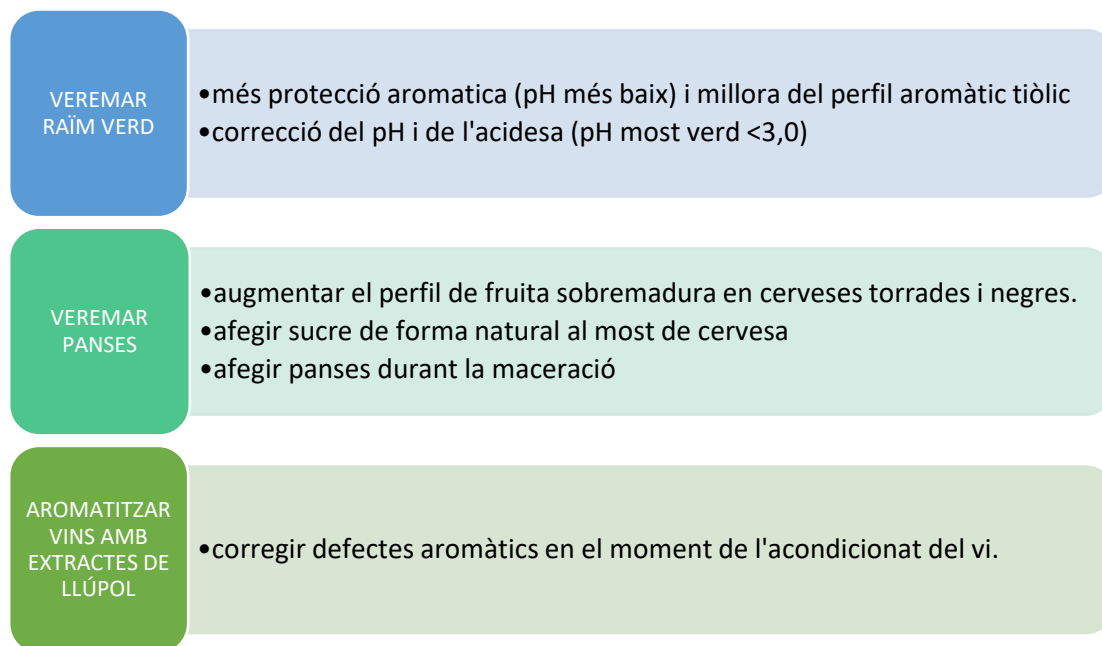


Diagrama 9. Ús creuat de factors culturals

5.3.3 Sinèrgies entre els 2 processos d'elaboració

Una analogia interessant és dir que el vi és a la cervesa com la cuina a la reposteria. Els dos comparteixen moltes coses però en el fons són diferents. El vi és un procés llarg, que pot durar fins a 3 o 4 anys abans de treure'l al mercat, mentre que la cervesa amb un mes ja es pot comercialitzar. Per tant, amb el vi es té més marge d'actuació, mentre que amb la cervesa s'ha d'actuar amb precisió de rellotger. Aquesta diferència cabal fa que, tot i els dos processos es basen en el sistema de fabricació per lots, podríem dir que el vi té el cicle productiu mesurat en anys, on cada estació, degut a les seves particularitats determina certes operacions, i la cervesa el té mensual. La cervesa és estacionalment independent, i depèn més de les necessitats estacionals del mercat que del seu propi cicle de producció.

Els dos processos comparteixen tècnica i recursos. El vi, com a producte d'anyada que és, pot variar en els seus atributs cada anyada, però la cervesa necessita reproductibilitat, que cada lot elaborat sigui igual a l'anterior i, per tant, necessita de més recursos tecnològics.

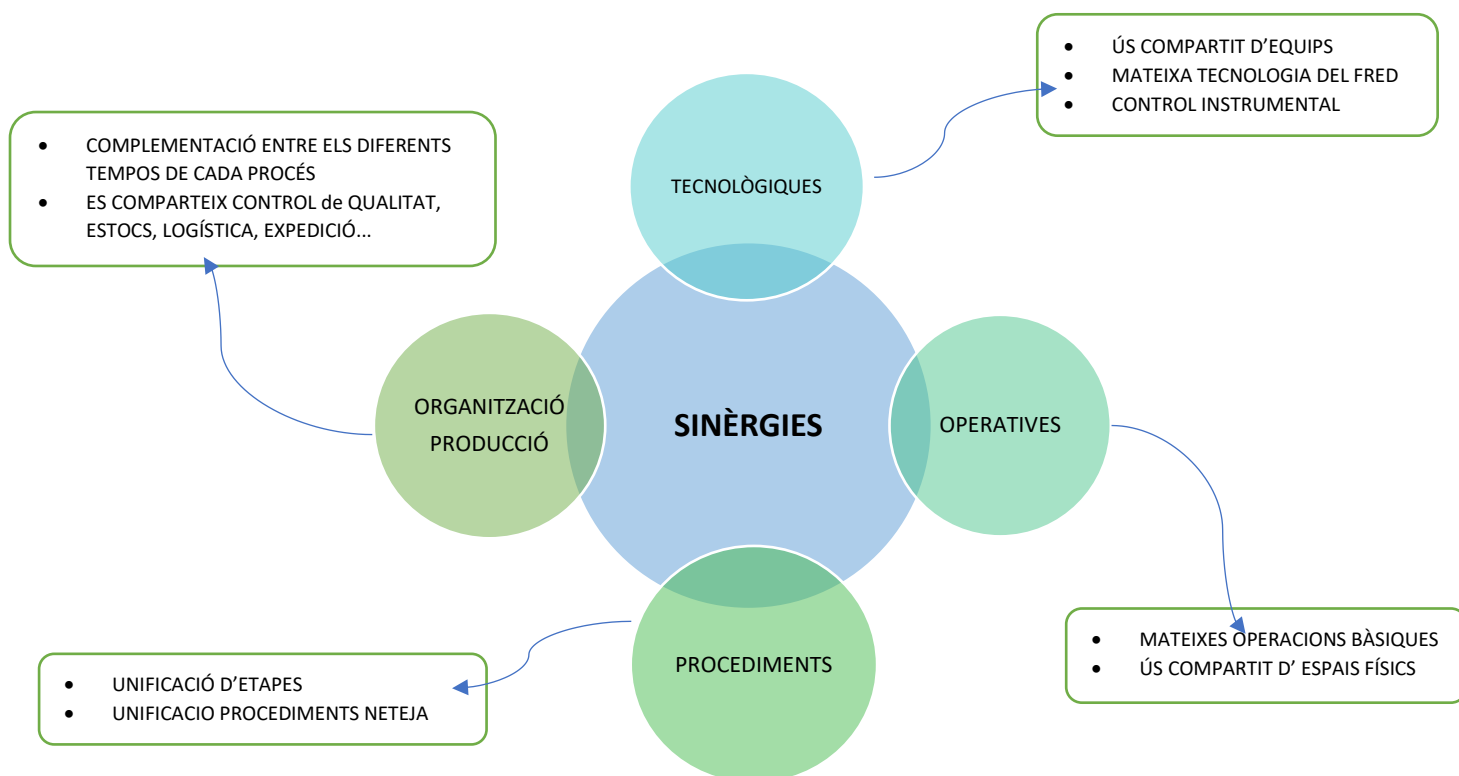


Diagrama.10.Sinèrgies en l'elaboració de vi i cervesa.

5.3.3.1 SINÈRGIES TECNOLÒGIQUES

Ús compartit d'equips

Aprofitar la tecnologia del premsat del vi per filtrar i premsar la malta.

Les premses utilitzades per a premsar el raïm poden servir per filtrar i premsar el bagàs de maceració. Les premses verticals semblen a priori les més adequades, ja que la seva tecnologia està basada en formar primer un pa de filtració amb les pròpies pells que després fa de suport filtrant.

Aprofitar la tecnologia de maceració en calent de la cervesa per macerar el raïm.

Hi ha una tecnologia de macerar pasta de raïm negre en calent per aprofitar la fase aquosa inicial d'extracció de color. La tecnologia de maceració del mash tun es podria utilitzar per macerar en calent raïm negre.

Ús dels mateixos fermentadors en els dos processos.

La tecnologia de fermentació del vi blanc permet utilitzar els fermentadors de cervesa per a l'establiment en fred, el desfangat, la fermentació, la clarificació, etc.

Els fermentadors de vi negre poden servir per fer el macerat de la malta

Mateixa línia d'envasat.

La línia d'envasat se pot compartir per als dos processos, sobretot si es fa en ampolla i en atmosfèric. En tot cas s'hauria de separar l'operació d'omplerta del taponat si no s'embotella en isobàric (l'embotellat de cervesa en isobàric permet compartir tecnologia amb els vins espumosos).

L'etiquetat i encaixat també es poden compartir fàcilment.

Mànegues i bombes

Les bombes usades en enologia intenten ser més respectuoses amb el most/vi/cervesa que les usades per fer cervesa, pel que es poden adaptar a l'elaboració de cervesa. Cal vigilar si es poden usar per moure líquids amb $T > 50^{\circ}\text{C}$

Desplaçament per impulsió de gas inert

La cervesa, quan es treballa amb línies isobàriques permeten fer moviments de cervesa i trasbalsos utilitzant la sobrepressió d'un gas inert (CO_2 normalment). Això es podria utilitzar també per als vins.

Mateixa tecnologia del fred

El sistema de refrigeració dels dos processos es pot compartir (equip de fred, canonades, sistema de control, vàlvules,...), reduint costos d'instal·lació. Tenint en compte que la cervesa necessita més potència frigorífica que el vi (necessita madurar a T pròximes a 0°C) el dimensionament d'equips i instal·lacions s'hauria de dissenyar prenent com a bases de càlcul les necessitats tèrmiques de la cervesa i la punta de necessitats del vi durant la verema.

Establiment en fred del most del vi

La tecnologia del fred per a la cervesa permet aplicar amb bons resultats la tècnica de l'establiment en fred del most dels vins blancs i rosats recent desfangats (una setmana a $T=0^{\circ}\text{C}$)

Control instrumental

Els dos processos poden compartir el control instrumental dels diferents equips i operacions bàsiques que comparteixen.

5.3.3.2 OPERATIVES

Mateixes operacions bàsiques

Els dos processos comparteixen la majoria d'operacions bàsiques per a la producció de qualsevol beguda (recepció primeres matèries, fermentació, clarificació, filtració, estabilització, envasat, ...)

Això implica que l'ús d'una tecnologia concreta per un dels processos que és vital (per exemple, fermentar en dipòsit troncocònic aïllat per a la cervesa), fa que es pugui usar en l'altre procés (fermentació de vi blanc) amb un gran salt de qualitat, i permet fer ús d'una tecnologia per a l'altre procés que no s'usaria si fos només per a fer vi.

Us compartit dels mateixos espais físics

L'ús dels mateixos equips i de les mateixes operacions bàsiques permet fer ús també de les mateixes instal·lacions i espais físics, optimitzant la productivitat i reduint costos.

5.3.3.3 PROCEDIMENTS

Unificació d'etapes

Tot i que físicament es tractin per separat, permet unificar etapes i establir protocols sino iguals semblants per als dos processos (instruccions de filtració, embotellat,...)

Unificació de procediments de qualitat, seguretat, medi ambient, control de la producció,...

Si es volen implantar sistemes de gestió de la qualitat, seguretat, medi ambient,... es poden unificar els sistemes per als dos processos en lloc de fer-ne un per a cada procés, simplificant burocràcia i temps.

Unificació procediments de neteja

Es fa una especial menció a aquest procediment degut a la vital importància que té aquest apartat dins la producció. Es poden crear procediments únics per als dos processos i així aprofitar la major necessitat de seguretat alimentària de la cervesa per al vi en alguns punts i a l'inrevés.

5.3.3.4 ORGANITZACIÓ DE LA PRODUCCIÓ

Complementació entre els diferents tempos de cada procés

Les necessitats productives diferents dels dos processos permeten fer un ús més intensiu dels equips i instal·lacions (per exemple, lús de fermentadors per part del procés del vi nonés és necessari 2 mesos a l'any durant verema. La resta de l'any es poden aprofitar per fer cervesa.

Compartir control de qualitat, estocs, logística, expedició,recursos humans,...

El fet de ser processos semblant amb necessitats de control semblants, fa que es puguin unificar els controls de qualitat, el de estocs, aprovisionament, logística,...

5.3.4 Punts de possible contaminació creuada

Entenem com a contaminació microbiològica el fet que un microorganisme entri en contacte amb un producte alimentari alterant la seva composició. La contaminació creuada apareix quan un microorganisme usat en un dels processos entra en contacte amb un producte semielaborat d'un altre procés.

Aquesta contaminació microbiològica d'un dels processos cap a l'altre generarà un problema de qualitat alimentària però no de seguretat alimentària, ja que els organismes involucrats no són patògens. Per tant, En aquest apartat ens centrarem només en l'aspecte de la qualitat alimentària i deixarem de banda els de seguretat alimentària.

La contaminació creuada necessita, llavors, d'una zona comuna de contacte entre els dos processos (la paret d'un dipòsit) o d'un element de transferència (l'aire, un treballador,...)

La contaminació creuada és per definició indesitjada, accidental, fortuïta (si fos desitjada llavors ja deixaria de ser contaminació i es passaria a dir transferència o inoculació).

Entrant en detalls, hi ha organismes que, tot i ser indesitjables o fins i tot necessaris per un dels processos, són font de contaminació creuada per a l'altre (bacteris làctics del vi a la cervesa, *brettanomyces* de la cervesa al vi). Dins de tots aquests organismes, i tal com s'ha explicat a l'inici a l'apartat 4. Objectius del treball (pag.3), recordar que com que es descarta des d'un inici la possibilitat d'elaborar estils de cervesa a partir de microorganismes contaminants per al vi, com *brettanomyces* o bacteris acètics, aquest tipus de contaminació no es considerarà com a creuada sino com a simple, pel que no s'analitzarà en aquest treball.

Per tant, la contaminació creuada possible serà a partir de 2 tipus de microorganismes:

1. Llevats utilitzats en un dels processos que contaminen l'altre procés en algun moment
2. Bacteris làctics del vi a la cervesa.

Tanmateix, hi ha una tercera via, prou important, on s'esdevé una contaminació creuada a partir d'una contaminació primària en un dels processos que si no es detecta a temps es contagiarà a l'altre procés, i que pot donar no només problemes de qualitat alimentària sino també de seguretat alimentària. És el cas, per exemple, de l'entrada de raïm amb podridura o de la compra de taps o fusta amb TCA o de malta contaminada per fongs. Aquests casos de contaminació externa sí que es consideraran en aquest treball.

A continuació presentem el diagrama següent on es mostren els punts possibles de contaminació creuada al celler:

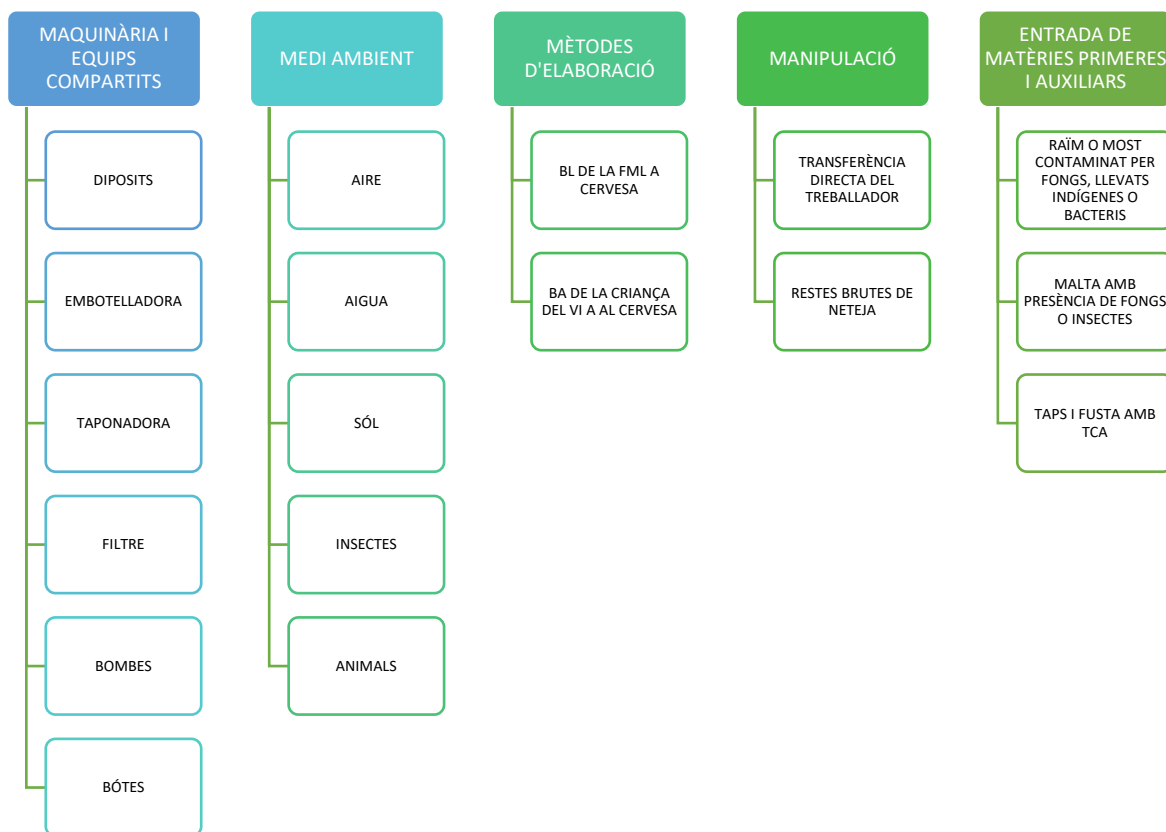


DIAGRAMA.11. Punts possibles de contaminació creuada--

5.3.5 Minimització dels riscos de contaminació creuada

En aquest punt tractarem d'intervenir en els punts mostrats en l'apartat anterior per tal de reduir els riscos associats als perills de contaminació creuada generats.

ESPAIS I EQUIPS COMPARTITS	SEPARAR MÀNEGUES PER A VI I PER A CERVESA , I DE MOST D EPRODUCTE FERMENTAT
	ESTERILITZACIÓ D'EQUIPS I MÀNEGUES QUAN ES PASSI D'ELABORAR UN PRODUCTE A L'ALTRE
	SEPARAR FÍSICAMENT ZONA DE MOST DE ZONA FERMENTADA
MEDI AMBIENT	AÏLLAMENT I CONTENCIÓ DE TOTS ELS PRODUCTES SEMIELABORATS
	SEPARACIÓ AMB BARRERES FÍSQUES DE LES DIFERENTS ZONES D'ELABORACIÓ
MÈTODES D'ELABORACIÓ	APLICAR ESTRATÈGIA DE TECNOLOGIA D'OBSTACLES
	APLICACIÓ DELS PROTOCOLS D'ESTERILITZACIÓ DE LA CERVESA AL PROCÉS DEL VI
MANIPULACIÓ	EVITAR TREBALLAR AMB ELS 2 PROCESSOS A AL'HORA
	ESTABLIR PROTOCOLS RIGUROSOS D'HIGIENE PERSONAL I DE BONA PRAXIS MANIPULADORA
ENTRADA DE MATÈRIES PRIMERES I AUXILIARS	SEPARAR ZONA DE RECEPCIÓ D'EXPEDICIÓ
	SEPARAR ZONA DE RECEPCIÓ DE MAT.PRIMERES DELS DOS PROCESSOS

Diagrama.12.Minimització riscos de contaminació creuada

6 CONCLUSIONS

Ara que coneixem amb més profunditat les similituds i diferències entre el món del vi i de la cervesa, es pot dir que el vi, degut al major temps d'elaboració que necessita, disposa de més tècniques a l'abast i la cervesa, en canvi, necessita de més tecnologia per tal de poder elaborar amb poc temps productes d'alta qualitat. També es pot veure com les tècniques ceveseres solen ser més simples i agresives i en canvi les víniques més subtils i sensibles.

També s'arriba a la conclusió que el procés d'elaboració de la cervesa permet incloure més fàcilment les tècniques d'elaboració enològiques que no a l'inrevés. Això és degut a que la cervesa pot absorbir millor canvis en l'elaboració i seguir sent cervesa, mentres que el vi està molt protegit tant per la legislació com per les DO's.

De totes les opcions generades en el punt 5.3 *Confluències amb l'elaboració de vi*, s'han separat les més prometedores i s'ha alaborat un esquema per iniciar un pla d'investigació posterior. Aquest pla d'investigació és un pla doble, un primer pla es basa en primer definir quin tipus de producte en general es vol aconseguir i després es trien diferents tècniques i tecnologies que podrien ser útils per aquest producte, i un segon pla a l'inversa, on primer es trien les tècniques i tecnologies que podrien donar bons resultats i s'intenten aplicar als processos per tal d'obtenir productes finals diferenciats o de millor qualitat.

6.1 LINIES D'INVESTIGACIÓ VI+CERVESA

6.1.1 Camí 1. A partir del producte Final

CERVESA	+RAÏM SENCER	FER UNA MACERACIO CARBONICA, PREMSAR I AFEGIR AL MOST COM A KRAUSENING O PRIMING
	+MOST DE RAÏM EN PRIMING	VEREMAR RAÏM VERD PER DONAR ACIDESA VEREMAR PANSES PER DONAR PERFIL FRUITA MADURA
	+VI ACABAT EN COPATGE FINAL	ÚS DE CLARIFICANTS ENOLÒGICS VEREMAR PANSES FER VI DE PANSA I AFEGIR
CERVESA DE RAÏM	A PARTIR DE 100% RAÏM O MOST	TÈCNICA EISWEIN I AGAFAR FRACCIÓ MÉS VERDA
		MACERACIÓ RAÏM EN FRED I POSTERIOR COCCIÓ
		ESTABULACIÓ EN FRED DEL MACERAT
		DILUCIÓ AMB AIGUA ABANS FERMENTACIÓ
VI	VI BLANC I ROSAT	AROMATITZACIÓ FINAL AMB LLÚPOLS FLORALS FERMENTAR A P> ATM PER EVITAR PERDUA AROMES
	VI DOLÇ	ÚS DE LLEVATS CERVESERS RESISTENTS A L'ALCOHOL
		AFEGIR MOST CERVESA EN VI ACABAT PER ENDOLCIR KRAUSENING EN FAL

Diagrama 13. Pla I+D a partir del producte final

En aquest esquema cal esmentar que en el cas d'elaborar cervesa amb most o raïm, aquest ha d'estar esterilitzat abans d'afegir-lo a la cervesa. S'optarà pel sistema de pasteurització ja que els lots d'embotellat seran petits (350 l) i el volum de most a pasteuritzar és petit (<10 L most/lot)

6.1.2 Camí 2. A partir de tècniques concretes

ESTABULACIÓ EN FRED	EN MOST DE CERVESA ABANS D'INICIAR FAL PER FIXAR AROMES LLÚPOLS
	MILLORAR TREBALL ENZIMÀTIC EN FASE AQUOSA ABANS DE FAL
TREBALL DE LIES	ESTUDIAR RELACIÓ LIES I AROMES DELS LLÚPOLS EN EL DRY HOPPING I EN LA CRIANÇA DE LA CERVESA EN BÓTA
LLEVATS	NO SACHAROMYCES PER BUSCAR PERFILS ALTERNATIU
	LLEVATS VÍNICS EN CERVESA PER ABARATIR COSTOS
	LLEVATS CERVESERS EN VI PER BUSCAR FERMENTABILITAT A BAIXES T
ÚS PROTECTORS AROMÀTICS I ANTIOXIDANTS	GLUTATIÓ COM A PROTECTOR AROMÀTIC EN FAL I EN LLÚPOL ⁽⁷⁾ DERIVATS DE LLEVATS COM ANTIOXIDANTS I PROTECTORS AROMÀTICS PROVES SO ₂ EN MACERACIÓ MALTA ABANS DE COCCIÓ
CRIANÇA EN BÓTA	APLICAR FONAMENTS CRIANÇA DEL VI EN CERVESA
	PROVAR FERMENTACIÓ INICIAL CERVESA EN BÓTA NOVA

Diagrama 14. Pla I+D a partir de diferents tècniques concretes d'elaboració

En aquest esquema les tècniques estan posades per ordre de prioritats. Els criteris que s'han seguit són el de facilitat en el disseny dels experiments, l'experiència prèvia sobre aquestes tècniques en el camp de l'enologia i la previsió d'obtenció de resultats ràpidament.

Totes aquestes línies d'investigació s'inclouran en un pla d'investigació i desenvolupament que establirà un ordre temporal de prioritats i unes línies mestres d'actuació, per després començar a estudiar cada línia per separat elaborant coccions en una planta pilot de 20 l/cocció.

7 BIBLIOGRAFIA

- (1) Palmer, John; Kaminski, Colin
Water, a comprehension guide for brewers
1st Edition, 2013
Brewers Publications
- (2) BEER JUDGE CERTIFICATION PROGRAM
GUÍA DE ESTILOS 2015
Guía de Estilos de Cerveza
2015, BJCP, Inc.
Revisión Setiembre 2015
- (3) Hyeronimous, Stan
Brew Like a Monk
2005
Brewers Publications
- (4) Morton, James
Brew. Fabrica tu propia cerveza
1a edicion, abril 2017
Librooks Barcelona SL
- (5) https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Sesgos_cognitivos
https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Sesgos_cognitivos
Última consulta: agost 2018
- (6) <https://sfwater.org/index.aspx?page=634>
Última consulta: agost 2018
- (7) INFLUENCE OF GLUTATHIONE ADDITION ON VOLATILE PROFILE OF TREBBIANO AND BOMBINO BIANCO WINES M. Fragasso(1), D. Antonacci(2), S.Pati(1), F. Lamacchia(1), A. Baiano(1), A. Coletta(2), E. La Notte(1) (1) Food Quality and Health Research Center, University of Foggia Via Napoli, 25 - 71100 Foggia, Italy
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.473.8949&rep=rep1&type=pdf>

Role of Glutathione in Winemaking: A Review Engela C. Kritzing,† Florian F. Bauer,†,‡ and Wessel J. du Toit*,† † Department of Viticulture and Oenology and ‡ Institute of Wine Biotechnology, Stellenbosch University, Private Bag X1, Matieland, 7602 Stellenbosch, South Afric

<file:///C:/Users/Marc/.0000%20MATRIU/0200%20CERVESA/011%20MASTER%20BEG%20FER/PFM/ANNEXES/role-of-glutathione-in-winemaking-a-review.pdf>

Huxley, Steve

La Cerveza. Poesía Líquida
Ediciones Trea SL, Maig 2017

Articles

Aparguts a la revista **The New Brewer Magazine, Brewers Association:**

Stephen R.Holle

Getting Right pH in the beer
April 2007

A.J.Delange

Deconstructing water residual alkalinity and mash pH
July-August 2003

Jeff Charnik

Simple water filtration equipment to improve beer quality
July- August 2002

Pàgines web:

<http://braukaiser.com/wiki/index.php/Braukaiser.com>

última consulta: agost 2018

<https://blog.hanselbier.es/consejos-elaborar-una-california-common-segun-scott-ungermann-brewmaster-anchor-brewing/>

última consulta: agost 2018

<https://www.brewersfriend.com/mash-chemistry-and-brewing-water-calculator/>

última consulta: agost 2018

<http://homebrewer.es/recetas/?recipeName=&styleFilter=60&recipeAuthor=0&orderRecipe=comments>

última consulta: agost 2018

<http://homebrewer.es/?recipe=la-roca-brau>

última consulta: agost 2018

<http://fcc.es/productos-y-publicaciones/software-online/calculo-directo-de-la-dureza/>

última consulta: agost 2018

<http://www.lallemandwine.com/wp-content/uploads/2016/01/WE3-Chile-F.pdf>

última consulta: agost 2018

8 ANNEXES

8.1 ANNEX I. BUTLLETÍ OFICIAL DE LES AIGÜES D'ABASTAMENT D'HORTA DE SANT JOAN



Ematsa

INFORME D'ASSAIG



Els assaigs marcats (*) no estan inclosos a l'abast d'acreditació d'ENAC

DADES GENERALS:

18-03117

DADES SOL·LICITANT:

AJUNTAMENT D'HORTA DE SANT JOAN

Plaça de l'Església, 3

43596 Horta de Sant Joan

MOSTRA PRESA PER:

Laboratori d'EMATSA

CODI MOSTRA / INFORME:

64531

PROCEDIMENT DE PRESA:

PG01C10 (acreditat)

DATA DE PRESA DE MOSTRA:

20/03/2018 11:05

TIPUS DE MOSTRA:

Aigua de consum humà RD140/03

IDENTIFICACIÓ:

Dipòsit Capçalera

ZONA ABASTAMENT:

HORTA DE SANT JOAN

DATA RECEPCIÓ MOSTRA:

20/03/2018

LOCALITAT:

HORTA DE SANT JOAN

DATA INICI ANÀLISI:

20/03/2018

MUNICIPI:

HORTA DE SANT JOAN

DATA VALIDACIÓ ANÀLISI:

28/03/2018

VERSÍO D'INFORME:

1

PARAMETRES	TÈCNICA/PROCEDIMENT	V.P. RD140/2003	INCERTESA EN EL V.P.	RESULTAT	UNITATS
MICROBIOLÒGICS					
Recompte Enterococs	Filtració membrana / PNA012	0	-	0	UFC/100ml
Rcte.Clostridium perfringens	Filtració membrana / PNA110	0	-	0	UFC/100ml
Recompte Escherichia coli	NMP / PNA118	0	-	0	NMP/100ml
FÍSICO-QUÍMICS					
TA	Volumetria / PNA059	-	-	<5	mg CaCO3/L
TAC	Volumetria / PNA059	-	-	225	mg CaCO3/L
Calci	ICP / PNA088	-	-	73	mg/L
Magnesi	ICP / PNA088	-	-	21	mg/L
Potassi	ICP / PNA088	-	-	<0,5	mg/L
Índex de Langelier	Càlcul / PNA225	-	-	0,54	-
Duresa total	Càlcul	-	-	270	mg CaCO3/L
QUÍMICS					
Nitrits	Espectrofotometria / PNA007	<= 0,1	15%	<0,01	mg/L
Nitrats	Cromatografia iònica / PNA018	<= 50	10%	<5	mg/L
Fluorurs	Cromatografia iònica / PNA018	<= 1,5	15%	0,08	mg/L
Mercuri	AA-Vapor Fred / PNA053	<= 1,0	20%	<0,05	µg/L
Cianurs totals	Destil·lació+Espect. / PNA061	<= 50	15%	<10	µg/L
Cloroform	HS-GC-MS / PNA075	-	25%	3,0	µg/L
1,2-dicloroetà	HS-GC-MS / PNA075	<= 3,0	30%	<0,75	µg/L
Benzè	HS-GC-MS / PNA075	<= 1,0	30%	<0,25	µg/L
Tricloroetà	HS-GC-MS / PNA075	-	25%	<1	µg/L
Bromodiclorometà	HS-GC-MS / PNA075	-	25%	2,1	µg/L
Dibromoclorometà	HS-GC-MS / PNA075	-	25%	<2	µg/L
Tetracloroetà	HS-GC-MS / PNA075	-	25%	<1	µg/L
Bromoform	HS-GC-MS / PNA075	-	25%	<3	µg/L
Tricloroetà+Tetracloroetà	HS-GC-MS / PNA075	<= 10	35%	<2	µg/L
Trihalometans (THMs)	HS-GC-MS / PNA075	<= 100	40%	<9	µg/L
alfa-HCH	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,020	µg/L
Hexaclorobenzè	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,010	µg/L
beta-HCH	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,025	µg/L
gamma-HCH (Lindà)	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,025	µg/L
Alaclor	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,010	µg/L
Metolaclor	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,010	µg/L
Clorpirifós	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,010	µg/L
Heptaclor	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,03	30%	<0,010	µg/L
Aldrin	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,03	50%	<0,010	µg/L
Heptaclor epòxid (Isòmer A)	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,03	30%	<0,010	µg/L

SEU SOCIAL

Muntanyeta S.Pere i S.Pau, s/n - 43007 Tarragona
Tel. 977 25 09 12

1 / 3

LABORATORI

Ctra. N-240, km 3 - 43130 Tarragona
Tel. 977 29 30 00

**Ematsa****CODI MOSTRA / INFORME:****64531**

Els assajos marcats (*) no estan inclosos a l'abast d'acreditació d'ENAC

PARAMETRES	TECNICA/PROCEDIMENT	V.P. INCERTESA		RESULTAT	UNITATS
		RD140/2003	EN EL V.P.		
Endosulfan I	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,020	µg/L
Dieldrin	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,03	30%	<0,010	µg/L
Endrin	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,010	µg/L
Endosulfan II	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,020	µg/L
P,P'-DDD	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,010	µg/L
O,P'-DDT	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,010	µg/L
P,P'-DDT	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,010	µg/L
Desetilatrazina	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,050	µg/L
Simazina	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,025	µg/L
Atrazina	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,010	µg/L
Propazina	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,010	µg/L
Terbutilazina	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,025	µg/L
Sebutilazina	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,025	µg/L
Prometrina	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,020	µg/L
Terbutrina	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,010	µg/L
Cianazina	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,025	µg/L
Disulfoton	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,050	µg/L
Metil parathion	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,025	µg/L
Parathion	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	30%	<0,025	µg/L
Plaguicides totals	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,50	-	<0,50	µg/L
Benzo(b)fluorantè	SBSE-GC-MS / PNA226	-	35%	<0,010	µg/L
Benzo(k)fluorantè	SBSE-GC-MS / PNA226	-	35%	<0,010	µg/L
Benzo(a)pirè	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,010	35%	<0,003	µg/L
Indè(1,2,3,c,d)pirè	SBSE-GC-MS / PNA226	-	35%	<0,010	µg/L
Benzo(g,h,i)pirilè	SBSE-GC-MS / PNA226	-	35%	<0,010	µg/L
PAH's Totals	SBSE-GC-MS / PNA226	<= 0,10	50%	<0,050	µg/L
Bor	ICP / PNA088	<= 1,0	20%	<0,1	mg/L
Antimoni	ICP-MS / PNA235	<= 5,0	20%	<1	µg/L
Arsènic	ICP-MS / PNA235	<= 10	20%	<1	µg/L
Cadmi	ICP-MS / PNA235	<= 5,0	20%	<0,5	µg/L
Coure	ICP-MS / PNA235	<= 2,0	20%	<0,02	mg/L
Crom	ICP-MS / PNA235	<= 50	20%	<5	µg/L
Níquel	ICP-MS / PNA235	<= 20	20%	<2	µg/L
Plom	ICP-MS / PNA235	<= 10	20%	<2,5	µg/L
Seleni	ICP-MS / PNA235	<= 10	20%	<2	µg/L
INDICADORS					
Clor lliure (in situ)	Espectrofotometria / PNA220	>= 0,5	10%	0,50	mg/L
Clor combinat (in situ)	Espectrofotometria / PNA220	<= 2,0	15%	0,12	mg/L
Olor a 25°C	Índex de dilució / PNA002	<= 3	-	1	Índex dil.
Sabor a 25°C	Índex de dilució / PNA002	<= 3	-	1	Índex dil.
Terbolesa	Nefelometria / PNA003	<= 1	25%	0,22	UNF
pH	Electrometria / PNA004	6,5 / 9,5	±0,2	7,9	Unitats pH
Conductivitat (a 20°C)	Electrometria / PNA005	<= 2500	10%	463	µS/cm
Clorurs	Cromatografia iònica / PNA018	<= 250	10%	6,5	mg/L
Sulfats	Cromatografia iònica / PNA018	<= 250	10%	45	mg/L
TOC	Oxidació - IR / PNA035	<= 7	20%	1,5	mg/L
Amoni	Colorimetria / PNA085	<= 0,50	20%	<0,05	mg/L
Temperatura (in situ)	Termometria / PNA213	-	-	8,7	°C
Color	Espectrofotometria / PNA252	<= 15	10%	<5	mg PtCo/L
Sodi	ICP / PNA088	<= 200	15%	3,6	mg/L
Alumini	ICP-MS / PNA235	<= 200	20%	<20	µg/L
Ferro	ICP-MS / PNA235	<= 200	20%	<20	µg/L
Manganès	ICP-MS / PNA235	<= 50	20%	<5	µg/L
Recompte Colònies a 22°C	Inoculació en massa / PNA114	<= 100	-	<1	UFC/ml

SEU SOCIAL

Muntanyeta S.Pere i S.Pau, s/n - 43007 Tarragona
Tel. 977 25 09 12

2 / 3

LABORATORI

Ctra. N-240, km 3 - 43130 Tarragona
Tel. 977 29 30 00

**Ematsa**

CODI MOSTRA / INFORME:

64531



Els assajos marcats (*) no estan inclosos a l'abast d'acreditació d'ENAC

PARAMETRES	TECNICA/PROCEDIMENT	V.P.	INCERTESA	RESULTAT	UNITATS
Recompte Bacteris coliforms	NMP / PNA118	RD140/2003	EN EL V.P.	0	NMP/100ml

- $Ca^{2+} = 73$ ppm $> 3:1$
- $Mg^{2+} = 21$ ppm
- $Cl^{-} = 615$ ppm $> 7:1$
- $SO_4^{2-} = 45$ ppm
- DURESA = 270 ppm $CaCO_3$ DURESA PERMANENT = 45
- ALCAL = 225 ppm $CaCO_3$ " TEMPORAL = 225
- $Na^{+} = 3,6$ ppm ✓
- pH = 7,9 - DURA → ACIDIFICAR
- ALIQUANTAT RESIDUAL $\approx 9,0$
- pH PREVISIÓ VALORAT = 6,05

OBSERVACIONS:

Tarragona, 29/03/2018

Pilar Caballero Colao
CAP DE SERVEIGinés Sánchez Pérez
RESPONSABLE UNITAT
TECNICA DE LABORATORI

L'Informe d'Assaig només afecta a la mostra analitzada i no es pot reproduir parcialment sense l'aprovació per escrit del Laboratori.

La mostra presa per EMATSA és puntual excepte que s'indiqui el contrari.

Els paràmetres acreditats de les mostres preses per EMATSA estan coberts per la presa de mostra acreditada.

La incertesa de la mesura dels procediments d'anàlisi quantitius i acreditats es troba a disposició del client.

Tota versió del present informe substitueix i anul·la la versió anterior, excepte la versió 1 que és l'original.

Els resultats de paràmetres microbiològics compresos entre 1 i 10 ufc s'han de considerar com a valors estimats.

SEU SOCIAL

Muntanyeta S. Pere i S. Pau, s/n - 43007 Tarragona
Tel. 977 25 09 12

3 / 3

LABORATORI

Ctra. N-240, km 3 - 43130 Tarragona
Tel. 977 29 30 00

8.2 ANNEX II. PLANIFICACIÓ TEMPORAL DE LA PRODUCCIÓ DEL CELLER

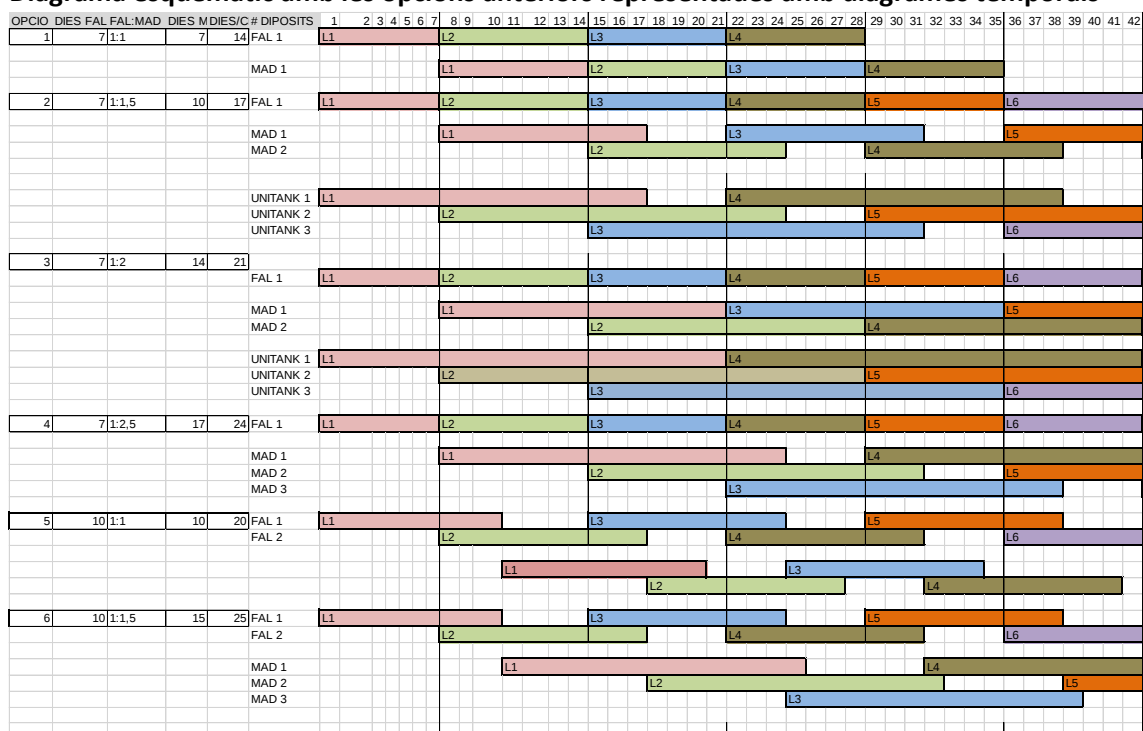
Planificació temporal de la producció

OPCIO	DIES FAL	FAL:MAD	DIES MAD	DIES/CICLE	# DIPOSITIS mínim	
1	7	1:1	7	14	1+1	2
2	7	1:1,5	10	17	1+2	3
3	7	1:2	14	21	1+3	4
4	7	1:2,5	17	24	1+3	4
5	10	1:1	10	20	2+2	4
6	10	1:1,5	15	25	2+3	5
7	10	1:2	20	30	2+3	5
8	10	1:2,5	25	35	2+4	6
9	14	1:1	14	28	2+2	4
10	14	1:1,5	21	35	2+3	5
11	14	1:2	28	42	2+4	6
12	14	1:2,5	35	49	2+5	7

En aquest esquema es mostra les diferents opcions possibles partint d'elaborar una coccia per setmana i variant el temps de fermentació i el de maduració, que depenen en gran mesura de l'estil que es vulgui elaborar. Així, els estils Ale són de cicle més curt i els lager més llarg, pel que en aquest celler s'opta d'elaborar preferentment estil Ale.

Un cop creuades les variables, es pot veure com la configuració de 4 dipòsits és la més versàtil i és la que s'adapta millor a la majoria de combinacions.

Diagrama esquemàtic amb les opcions anteriors representades amb diagrames temporals



8.3 ANNEX III.ESQUEMA RESUM DE LA CONFLUÈNCIA DEL VI I LA CERVESA.

1. Anàlisi de l'aigua d'abastament i disseny del sistema de tractament d'aigua. Estudi de diferents estils de cervesa que encaixin amb les característiques de l'aigua d'abastament.			
1.1	ANÀLISIS AIGUA ABASTAMENT	ANÀLISIS BUTLLETI OFICIAL COMPARACIÓ AMB PERFILS D'AIGÜES CONEGUES	
1.2	DISSENY SISTEMA TRACTAMENT AIGUA	TRACTAMENT FIXE TRACTAMENT VARIABLE SEGONS RECEPTA A ELABORAR	DESCOLORADOR+ FILTRE DESBASTANT+UVA OSMOSI INVERSA, EBULLICIÓ, RESINES ADDICIÓ DE SALS MINERALS ACIDIFICACIÓ/DESACIDIFICACIÓ
1.3	ESTUDI DE DIFERENTS ESTILS DE CERVESA QUE ENCAIXIN AMB L'AIGUA D'ABASTAMENT		CERVESES NEGRES CERVESES PERFIL PREDOMINI LA MALTA
2. Disseny del procés d'elaboració. Elecció i dimensionament d'equips.			
2.1	DISSENY DEL PROCÉS D'ELABORACIÓ	DIAGRAMA DE PROCÉS	PROCÉS GENERAL SUBPROCESSOS
			RECEPCIÓ PRIMERES MATÈRIES I AUXILIARS MOLTURACIÓ COCCIÓ FERMENTACIÓ MADURACIÓ ENVASAT EXPEDICIÓ
2.2	ELECCIÓ I DIMENSIONAMENT D'EQUIPS	SALA MOLTURAT SALA COCCIÓ SALA FERMENTACIÓ SALA MADURAT SALA ENVASAT	

3. Confluències amb l'elaboració de vi. contaminació creuada dels 2 processos i minimització d'aquesta contaminació.			
3.1	ESTANDARITZACIÓ DEL PROCÉS CREATIU	ATRIBUTS f(t) CERCLE CREATIU	SEPARAR DIFERENTS NIVELLS DISSENY EXECUCIÓ ANÀLISIS DE RESULTATS
		TÈCNiques	ASSAIG-ERROR DEDUCCIÓ INDUCCIÓ INSPIRACIÓ
		ESBIAIXOS	COGNITIUS CULTURALS
		ADAPTAR PROCÉS CREATIU DEL VI A LA CERVESA	IDENTIFICAR TARGET NECESSITATS TARGET DEFINIR ATRIBUTS PRODUCTE ESTABLIR MARKETING MIX NECESSITATS TECNOLÒGIQUES DISSENY RECEPTA PROVES MERCAT
			INTERNS EXTERNOS

3.2	ESTUDI	MESCLA	CERVESA	cervesa+raïm	maceració	
	DE	DE MATERIES	COM		coccio	
	POSSIBLES	PRIMERES	A		whirlpool	
	RECEPTES		PRODUCTE		FAL	
	MIXTES					
				Cervesa +most de raïm	FAL primària	cerveses d'anyada,
					FAL secundària	
					Priming	
				Cervesa+vi	vi en rama	vi amb o sense criança
					vi acabat	vi amb o sense criança
			VI	VI TRANQUIL	+ LLUPOL	
			COM		+MALTA	
			A		+ MOST	
			PRODUCTE		+CERVESA	
				VI ESCUMÓS	+ LLUPOL	
					+MALTA	
					+ MOST	MOST CERVESA COM A PRIMING
					+CERVESA	
				VI DOLÇ	+ LLUPOL	AFEGIR MOST CERVESA X ENDOLCIR
					+MALTA	
					+ MOST	
					+CERVESA	
		US	TÈCNIQUE	ESTABULACIÓ EN FRED DEL MOST		
		CREUAT	ENOLOGIQUES	ÚS DE CLARIFICANTS ENOLÒGICS		
		DE TÈCNiques	EN	CRANÇA EN BÓTA		
		CERVESERES	L'ELABORACIO	MICROOXIGENACIÓ		
		I	DE	TREBALL DE LIES		
		ENOLOGIQUES	CERVESA	COINOCULACIO LLEVATS		
				SEMBRA LLEVATS NO SACHAROMYCES		
				ÚS DE LLEVATS ENOLÒGICS		
				ÚS DE PROTECTORS AROMÀTICS I ANTIOXIDANTS		
				ÚS DE BL PER A ESTILS ÀCIDS		
			TECNiques	FERMENTACIÓ A P> ATMOSFERICA		
			CERVESERES	ESTABILITZACIÓ VI A TEMPERATURES DE CONGELACIÓ		
			EN	ÚS DE LLEVATS CERVESERS		
			L'ELABORACIO	KRAUSENING EN VI		
			DE VI			
		US CREUAT	VEREMAR RAÏM EN VERD	PER BUSCAR PERFIL AROMATIC EN CERVESA		
		DE		PER BUSCAR ACIDESA EN CERVESA		
		FACTORS		CORRECCIÓ ACIDESA EN MOST CERVESA		
		CULTURALS	VEREMAR PANSES	DONAR SORTIDA A UN SUBPRODUCTE		

3.3	SINERGIES	TECNOLOGIQUES	ÚS COMPARTIT EQUIPS I TECNOLOGIA FRED	
	ENTRE	OPERATIVES	ENVASAT, FILTRACIÓ, FERMENTACIÓ, CLARIFICACIÓ	
	ELS DOS	PROCEDIMENTS	UNIFICACIÓ D'ETAPES DELS 2 PROCESSOS	
	PROCESSOS		ADAPTACIÓ DELS PROCEDIMENTS DE NETEJA DE LA CERVESA AL VI	
		ORGANITZACIÓ DE LA PRODUCCIÓ	COMPLEMENTACIÓ ENTRE ELS TEMPOS PRODUCTIUS DE CADA PROCÉS	
3.4	PUNTS DE	MAQUINÀRIA	DIPOSITIS FERMENTACIÓ	
	POSSIBLE	I EQUIPS COMPARTITS		
	CONATMINACIO		EMBOTELLADORA	
	CREUADA		TAPONADORA	
			FILTRE CAMPANA	
			BOMBES	
		MEDI AMBIENT		
		MÈTODES	BL DE LA FML A CERVESA	
		D'ELABORACIÓ	BA DE LA CRANÇA DEL VI A LA CERVESA	
			LLEVATS DE FAL DE CERVESA A VI I A L'INREVÉS	
		MANIPULACIÓ	TRANSFERÈNCIA DIRECTA TREBALLADOR	
		MATÈRIES PRIMERES		RAÏM (m.o. pell)
3.5	MINIMITZACIÓ	MAQUINÀRIA I	SEPARAR MANEGUES PER A VI I PER A CERVESA	
	DELS RISCS DE	EQUIPS COMPARTITS	ESTERILITZACIÓ QUAN ES PASSI DE VI A CERVESA	
	CONTAMINACIO		AÏLLAMENT I CONTENCIÓ DEL PRODUCTE SEMIELABORAT DE VI	
	CREUADA		APLICACIÓ DE PROTOCOLS DE NETEJA DE LA CERVESA AL VI	
		APLICAR ESTRATÈGIA DE	PER A LA CONSERVACIÓ DELS PRODUCTES DURANT L'ELABORACIÓ	
		TECNOLGIA D'OBSTACLES	PER A LA CONSERVACIÓ DELS PRODUCTES EN PRODUCTE ACABAT	

9 FITXES SEGUIMENT TUTOR
