



Estratègies innovadores per la gestió i tractament de l'aigua a la indústria agroalimentària

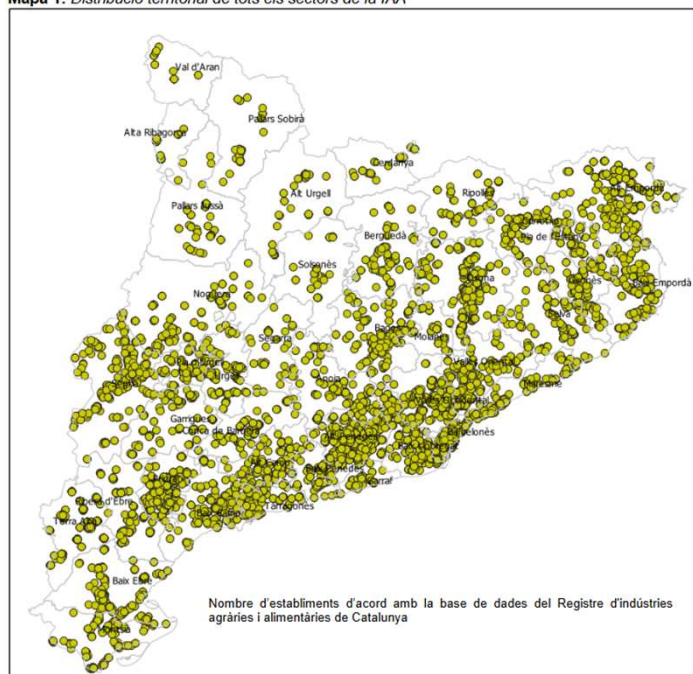
Andrea Naves
Investigadora WAS

eurecat
Technology Centre of Catalonia

INTRODUCCIÓ

El sector agroalimentari és el primer sector de la indústria catalana amb una facturació global de 43.088 M€ i amb més de 177.000 empleats.

Mapa 1: Distribució territorial de tots els sectors de la IAA



Font: DACC. Aquests mapes es poden consultar en format interactiu a l'adreça: <http://sig.gencat.cat/visors/Indusagro.html>

https://agricultura.gencat.cat/web/.content/de_departament/de10_publicacions_dar/de10_b01_06_anuaris_sectorials_iaa/document/s/fitxers-binari/2020-Informe-IAA-2022.pdf

El sector **agroalimentari** a Catalunya

 43.088

Facturació (M€)

 19,2 %

del PIB de Catalunya

 177.031

Treballadors

Empreses per tipologia

 **57.427**
explotacions
agrícoles

 **4.253**
indústries
d'alimentació

 **658**
entreprises
auxiliaires

PRIMER

sector industrial català
en facturació

Catalunya és la **regió exportadora líder** a Espanya

16% de les exportacions catalanes
12.878 M€ en exportacions del sector
2.745 empreses exportadores regulars

Països amb oportunitats

XINA | ESTATS UNITS
COREA DEL SUD | ALEMANYA
REGNE UNIT | FRANÇA


**Generalitat
de Catalunya**

- Principals segments

- Indústries càrnies
- Fine food
- Olis vegetals

Principals tendències



ALIMENTACIÓ SALUDABLE
SOSTENIBILITAT
TECNOLOGIES AGROALIMENTÀRIES

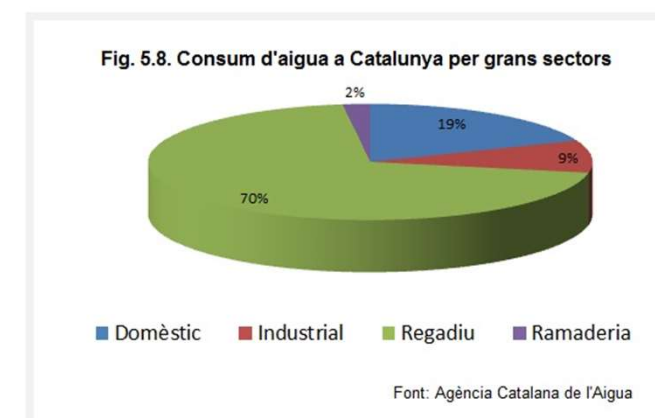
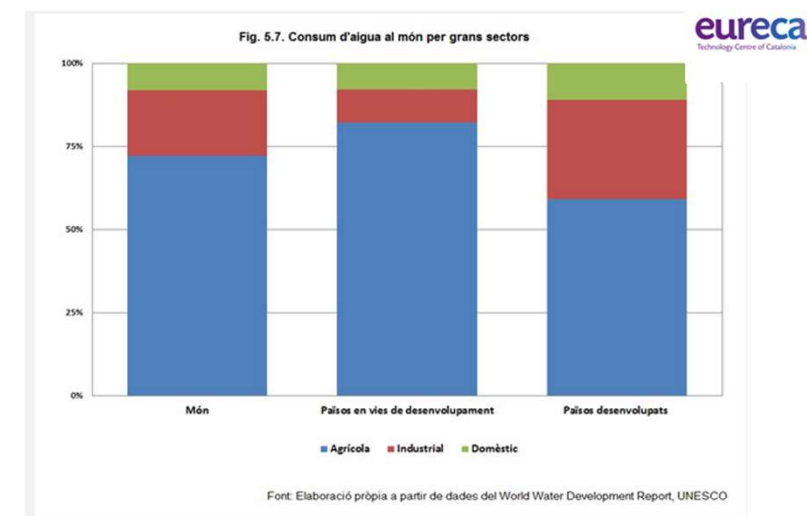
Font: Informe 'El sector agroalimentari a Catalunya'

USOS DE L'AIGUA A LA INDÚSTRIA AGROALIMENTÀRIA

L'aigua per a la indústria alimentària s'utilitza en infinitat de processos, des de la preparació d'aliments i els processos de neteja de maquinàries, instal·lacions, superfícies i utensilis, fins a la neteja i la desinfecció d'aliments o la fabricació de gel.

Els principals usos de l'aigua al sector alimentari són:

- **Producció d'aliments primaris**, és a dir, a l'agricultura per regar i netejar els aliments, o a la ramaderia per donar de beure i rentar els animals.
- **Neteja i sanejament**, tant de maquinàries i utensilis, com de les instal·lacions i higiene dels operaris.
- En **operacions de transformació dels aliments**, com la refrigeració o escalfament.
- Com a **ingredient** en una elaboració d'aliments.



<https://www.desenvolupamentsostenible.org/ca/5-laigua-recurs-natural-imprescindible/figura-58-consum-daigua-a-catalunya-per-grans-sectors>

TENDÈNCIES I REPTES DE FUTUR DE LA INDÚSTRIA AGROALIMENTÀRIA A CATALUNYA

SOSTENIBILITAT



Aliments de producció sostenible: basats en la bioeconomia circular i l'agricultura de precisió.



Aliments ecològics: productes naturals sense insecticides, herbicides, fertilitzants ni químics.



Reducció i eliminació del malbaratament d'aliments a partir d'incrementar l'auto-proveïment + la incorporació de noves tècniques (*blockchain*, *fotònica*) + *food upcycling*.



Proteïnes vegetals i carn cultivada: ampliar l'oferta alimentària d'aquests nous aliments, amb un perfil nutricional enriquit i amb bona organolèptica.



Traçabilitat dels aliments per a identificar aliments sostenibles i assegurar-ne l'autenticitat, via tecnologies de *blockchain*.



Reducció del plàstic d'un sol ús i reducció dels embalatges de plàstic.



Aliments locals de km 0: retorn a la proximitat per a reduir l'impacte del cost del transport + obtenir aliments més frescos i de qualitat → Canvi de model a sistemes productius locals i distribució menor.



Anàlisi del cicle de vida del producte per a avaluar les càrregues ambientals associades a un producte alimentari (pes del producte, consum energètic, etc.).

ALIMENTACIÓ SALUDABLE I NUTRICIÓ DE FUTUR



Reducció de malalties relacionades amb l'alimentació (obesitat, diabetis, malalties cardiovasculars, etc.).



Productes saludables/ funcionals, naturals o amb components afegits (probiòtics, prebiòtics, proteïnes, fibra, etc.).



Alimentació propera als medicaments: cerca del benestar mental i emocional a través dels aliments.



Nutrigenètica: alimentació personalitzada i dietes personalitzades.

<https://www.accio.gencat.cat/web/.content/bancconeixement/documents/pindoles/ACCIO-el-sector-agroalimentari-a-catalunya.pdf>

Abril 2022

TENDÈNCIES I REPTES DE FUTUR DE LA INDÚSTRIA AGROALIMENTÀRIA A CATALUNYA

TECNOLOGIES AGROALIMENTÀRIES (AGRI/FOODTECH)



Innovació agroalimentària impulsada per la tecnologia

- **Tecnologies agràries – Agritech:** utilització de la tecnologia en el món de l'agricultura amb l'objectiu de millorar-ne el rendiment i l'eficiència, pel que fa al medi ambient i l'adaptació al canvi climàtic. Entre les seves aplicacions, hi podem trobar:
 - ✓ Sistemes d'automatització de cultius.
 - ✓ Nous sistemes de cultiu: granges verticals, *indoor farming*, cultius hidropònics, aquapònics, etc.
 - ✓ Tecnologies de l'aigua: reutilització de l'aigua per al reg.
 - ✓ Microelectrònica i xips integrats per a garantir la seguretat, l'origen i la traçabilitat dels aliments.
- **Tecnologies alimentàries – Foodtech:** explora la manera d'aprofitar els avenços tecnològics per millorar l'eficiència i la sostenibilitat en el disseny, la producció, l'elecció, el lliurament i el gaudi dels aliments. Entre les seves aplicacions hi podem trobar:
 - ✓ Nous productes elaborats amb impressió 3D.
 - ✓ Materials de frontera: nous ingredients i nanopotenciadors de sabor encapsulats.
 - ✓ Òmiques: *foodomics* (elaboració d'aliments funcionals i de suplementos nutricionals); i genòmica (modificació genètica d'aliments per a fer-los més resistents a plagues o a canvis ambientals, millorar-ne les característiques, etc.)



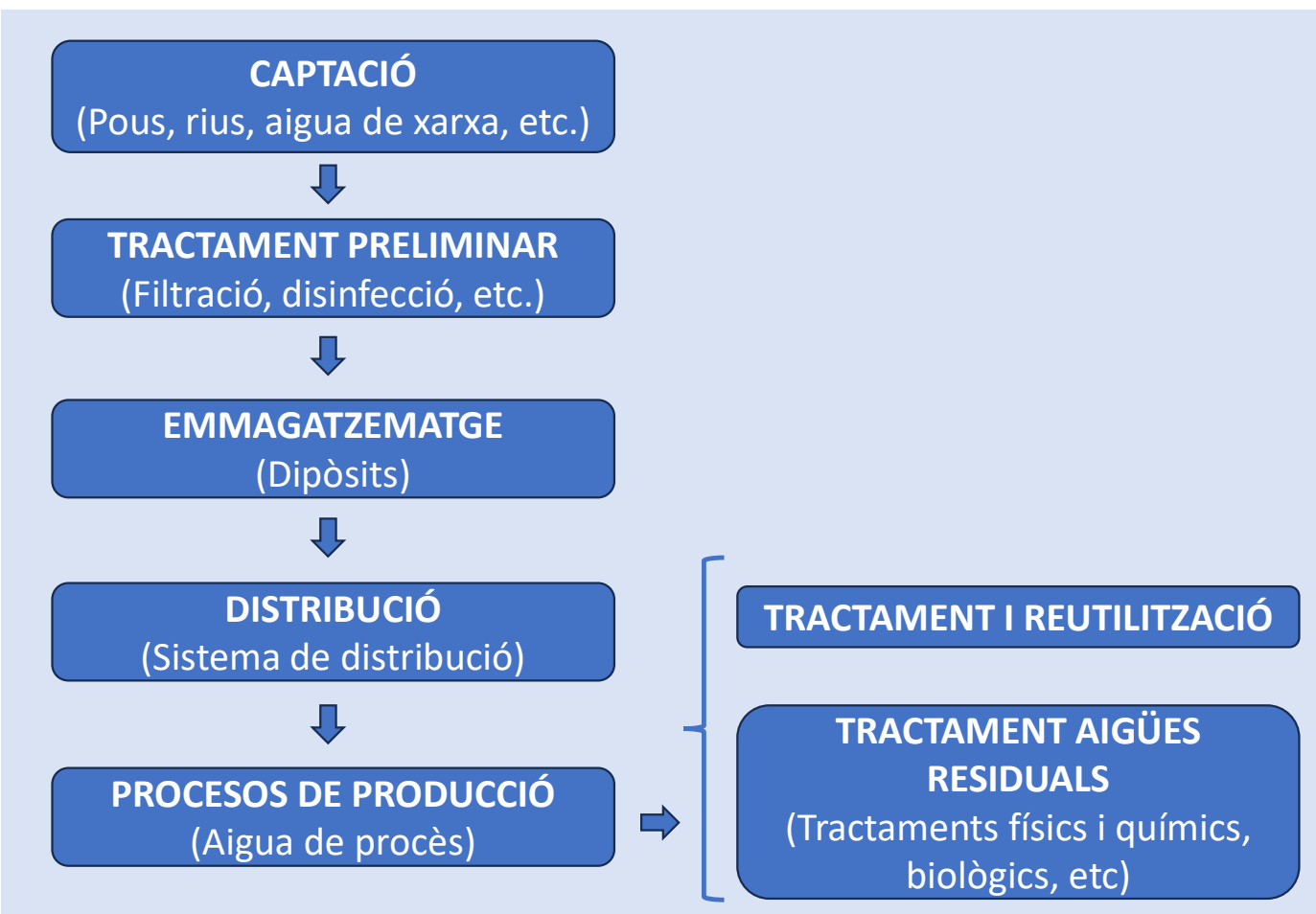
Indústria 4.0 alimentària: digitalització de la producció agroalimentària

- Principals tecnologies de la Indústria 4.0 utilitzades en la producció agroalimentària:
 - ✓ **IoT i sensors:** manteniment predictiu/preventiu, control de qualitat i control de camps i collites.
 - ✓ **Big data + IA:** manteniment preventiu per a evitar aturades de la producció i reducció de despeses de manteniment.
 - ✓ **DLT/blockchain:** garantia d'origen i traçabilitat, reducció del malbaratament.
 - ✓ **Ciberseguretat:** evitar interrupcions del procés per causes externes.
 - ✓ **Connectivitat:** xarxes privades mòbils i monitorització de variables.
 - ✓ **Fotònica/quàntica:** sensors per a detectar matèries estranyes, controls de qualitat o automatitzar processos d'inspecció.
 - ✓ **New Space:** monitoratge de conreus, piscifactories o de la fertilitat del terreny.
 - ✓ **Robots/cobots:** activitats poc ergonòmiques i *picking*/fabricació.
 - ✓ **Fabricació additiva (impressió 3D):** maquinària personalitzada i impressió d'aliments a partir d'ingredients frescos.
 - ✓ **Simulació:** disseny i control dels processos de fabricació (*digital twins*).
 - ✓ **Automatització:** monitoratge de maquinària, dispositius i processos.
 - ✓ **Drons:** fumigació de conreus i agricultura de precisió.
 - ✓ **RV/RA:** formació i manteniment de les rutines de canvi de producció.
 - ✓ **Cloud:** gestió de cultius i de ramat, imatges, dades, etc.

<https://www.accio.gencat.cat/web/.content/bancconeixement/documents/pindoles/ACCIO-el-sector-agroalimentari-a-catalunya.pdf>

Abril 2022

ESTRATÈGIES PER LA GESTIÓ I TRACTAMENT DE L' AIGUA A LA INDÚSTRIA AGROALIMENTÀRIA



CICLE DE L' AIGUA A LA INDÚSTRIA AGROALIMENTÀRIA
(Auditoria hídrica)

MONITOREIG I CONTROL
(Monitoreig, control, simulació, optimització, modelització, etc.)

CICLE DE L' AIGUA

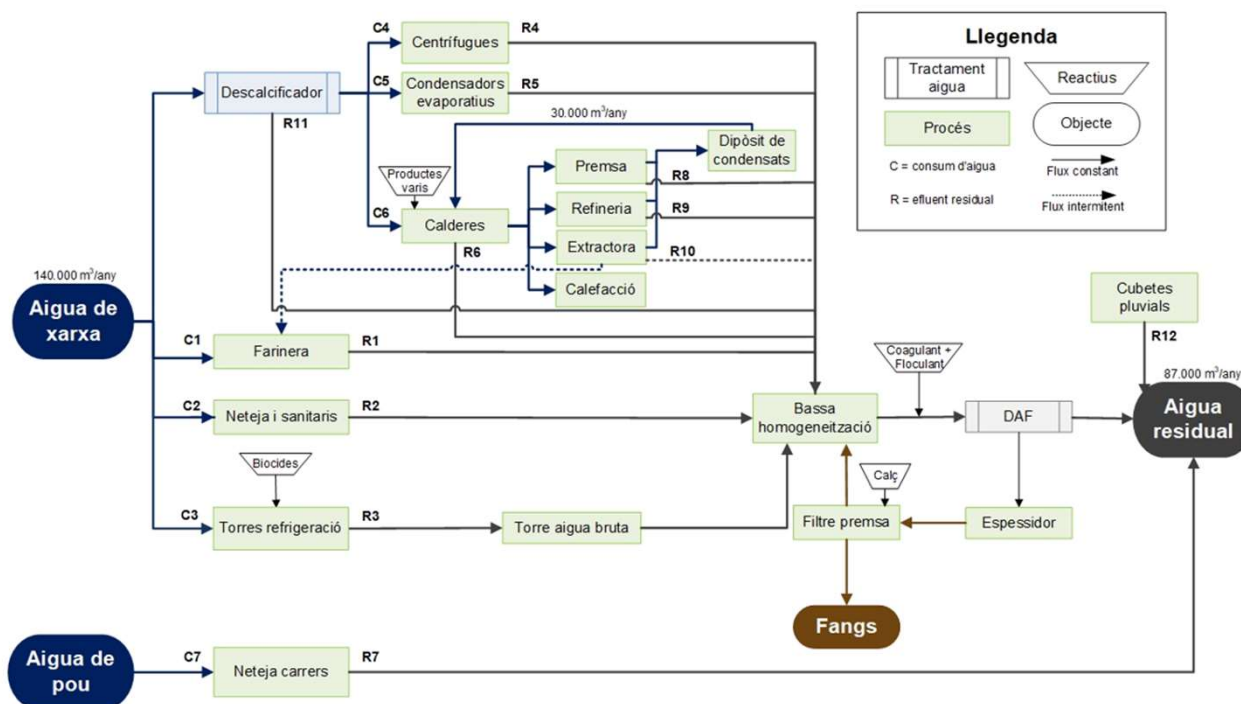
SECTOR: FRUITS SECS

Objectiu

- Identificació i quantificació dels corrents d'aigua (consums i efluents residuals).
- Caracterització dels corrents d'aigua.

Resultats

- Identificació, quantificació i caracterització corrents d'aigua.
- Identificació de corrents que es poden reutilitzar dins del procès (amb o sense tractament).
- Identificació de fuites d'aigua (balanç de masa).



TRACTAMENT AIGÜES RESIDUALS

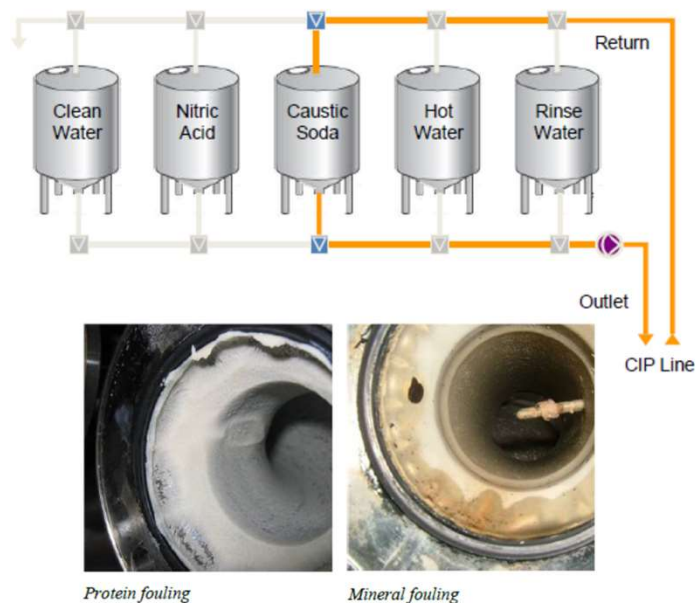
SECTOR: AIGÜES DE NETEJA DE PROCESSOS DE MEMBRANES (CIP)

Objectiu

- Recuperació de reactius de neteja (àlcalis i àcids) i aigua utilitzant tecnologies avançades de separació, sense presència d'al·lèrgens per evitar la contaminació creuada en la seva reutilització.

Resultats

- Reduir consums de reactius i aigua.



Pre-rinse

- Water at 40-60°C
- To remove sugar and melt any fats.

Alkali circulation

- Remove organics i.e. proteins and fats

Rinse

- Purge dissolved soil and remove any residues of the detergent.

Acid circulation

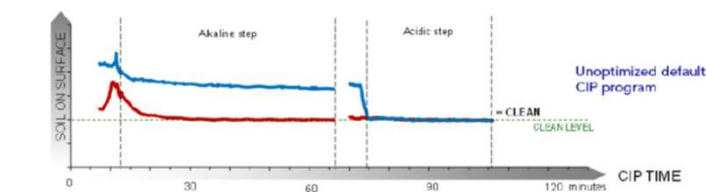
- Dissolve mineral salts and deposits left by hard water.

Final rinse

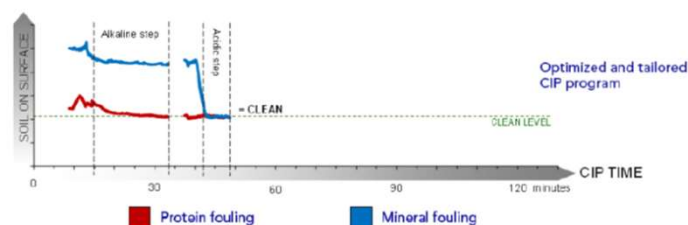
- Purge dissolved soil and residues of the acidic detergent.

TRACTAMENT AIGÜES RESIDUALS

SECTOR: AIGÜES DE NETEJA DE PROCESSOS DE MEMBRANES (CIP)



Default CIP programme



Optimized CIP programme

Fuente: TetraPak

Objectiu

- Optimització programes de neteja mitjançant l'ús de sensors i control avançat (conductivitat, terbolesa, matèria orgànica, biofilm, etc.). Estudi de la generació d'embrutament mitjançant models avançats.

Resultats

- Assegurar processos de neteja, reduir temps improductiu, consum d'aigua i reactius.

TRACTAMENT AIGÜES RESIDUALS

SECTOR: ESCORXADOR



Objectiu

- Obtenció d'aigua regenerada apta per la neteja dels camions.
- Obtenció de nous productes més sostenibles per la N+D de camions.
- Avaluació dels sistemes de neteja desenvolupats per la N+D dels camions de transport de bestiar en les instal·lacions dels escorxadors.
- Avaluació de la sostenibilitat dels processos de N+D dels camions de transport de bestiar.

Resultats

- Desenvolupament de un nou sistema més eficaç per la N+D de camions de transport de bestiar mitjançant aigua regenerada i nous productes sostenibles.

MONITOREIG, CONTROL I OPTIMITZACIÓ

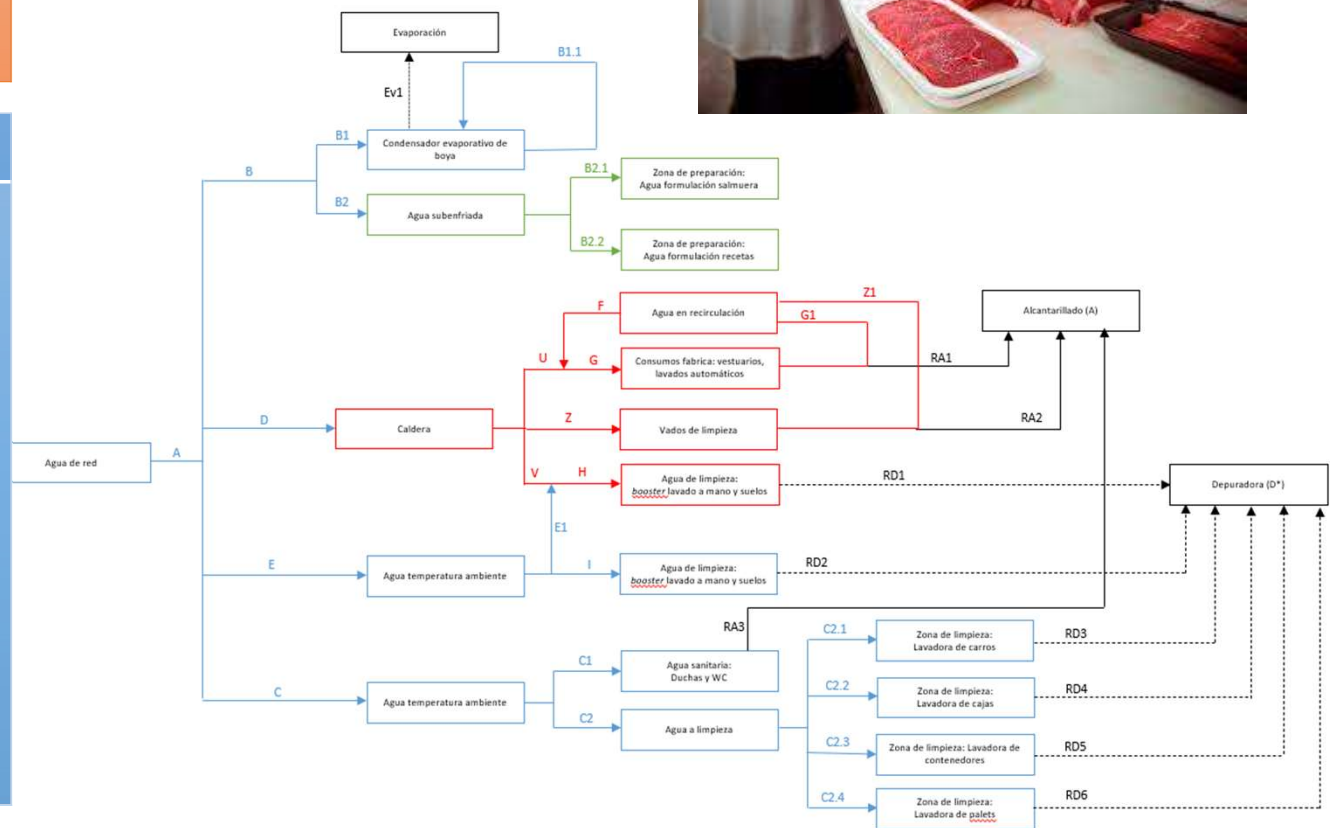
SECTOR: PRODUCCIÓ DERIVATS CÀRNICS

Objectiu

- Monitoreig, control i optimització dels consums d'aigua.

Resultats

- Definició punts per la instal·lació de comptadors d'aigua i poder quantificar tots els corrents.
- Desenvolupament d'una eina digital (Digital Twins) per controlar i predir consums d'aigua depenent de la producció.
- Optimitzar consum d'aigua de neteja.
- Optimitzar consum d'aigua modificant la seqüència de producció.



MONITOREIG, CONTROL I OPTIMITZACIÓ

SECTOR: AROMES PER LA INDÚSTRIA ALIMENTÀRIA/CAVA I VI

Objectiu

- Millora de l'eficiència del procés de concentració d'aromes.
- Millora de la qualitat dels productes.

Resultats

- Estalvi energètic.
- Millora de la sostenibilitat del procés.
- Optimització del procés.
- Competitivat en el mercat.



Objectiu

- Avaluació tecno-econòmica d'una solució tecnològica per l'obtenció de most concentrat rectificat (MCR).

Resultats

- Aprofitament del most excedent de la verema com font de sucre.
- Estalvi de costos de transport de MCR.





**MOLTES GRÀCIES PER LA VOSTRA
ATENCIÓ!**

Andrea Naves
Andrea.naves@eurecat.org



Pàgina web



Compte de LinkedIn



Compte de Twitter