

PETJADA HÍDRICA A NIVELL D'ORGANITZACIÓ (WFN) 2024

Setembre 2025

MISIÓN Y COMPROMISO

Impulsamos el valor sostenible, el progreso y la reputación corporativa de las empresas y organizaciones de la cuarta revolución industrial. Motivamos el personal, capacitando equipos de trabajo que afrontarán con éxito sus nuevos retos ante los grupos de interés y la comunidad.

VISIÓN Y TRABAJO

En Ecomundis deseamos ofrecer la mejor experiencia y servicios de atención y asesoramiento a nuestros clientes.

Compartir experiencias y conocimientos como un equipo multidisciplinar de alto rendimiento, forma parte de nuestra visión como organización.

Los clientes y stakeholders de Ecomundis formamos una comunidad o clúster no asociativo cuyos miembros nos beneficiamos de actividades inter-empresas.

Más información en <https://ecomundis.com/as/>



Índex

1	PRESENTACIÓ	4
2	LÍMITS DE L'ORGANITZACIÓ	4
3	OBJECTIU	4
4	CONCEPTES	5
5	ABAST DEL CÀLCUL.....	7
6	FINALITAT DE L'INFORME	7
7	MAPA DE PROCESSOS.....	8
8	UNITAT FUNCIONAL	8
9	CÀLCUL DE LA PETJADA HÍDRICA	9
10	ANÀLISI DE RESULTATS.....	11
10.1	Càlcul de la petjada hídrica al cultiu de la vinya	11
10.2	Petjada hídrica de l'elaboració del vi al celler i c/ indústria..	12
10.3	Petjada hídrica dels productes auxiliars	13
10.4	Petjada hídrica dels residus.....	13
10.5	Petjada hídrica d'organització, per ampolla i per litre de vi .	13
11	CONCLUSIONS I COMPARACIÓ AMB ALTRES PETJADES CALCULADES	14
12	REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	15
12.1	Referències de documents en línia	15
12.2	Referències d'articles de revista y capítols de llibres	15
12.3	Referències de llibres	16
12.4	Referències de legislació	16
13	EQUIP REDACTOR	16

1 PRESENTACIÓ

L'any 2025, GRAMONA realitza el càlcul de la **PETJADA HÍDRICA A NIVELL D'ORGANITZACIÓ** pels seus centres de treball (celler Batlle i cava del c/ indústria i superfícies de cultiu La Solana del Cava) ubicats en els municipis de Sant Sadurní d'Anoia, amb la finalitat de conèixer les necessitats hídriques de l'empresa.

Aquesta anàlisi es realitza a nivell de tota l'organització, ja que es pretén avaluar tots aquells punts on es realitza un consum d'aigua per poder identificar aquells on hi ha un major requeriment hídric. S'inclouen totes les etapes associades al cicle de vida dels seus productes, des del cultiu de la vinya i obtenció de matèries primeres, fins a tenir el producte preparat per a la seva distribució.

El càlcul també incorpora l'activitat dels productors de raïm amb els quals treballa GRAMONA.

Per a la realització d'aquest informe s'han seguit les directrius de l'estàndard internacional **Water Footprint Network "Manual de evaluación de la huella hídrica" de 2011**, a nivell d'organització, pel càlcul i anàlisi dels recursos hídrics.

Per alguns dels càlculs s'han utilitzat dades proporcionades en fonts bibliogràfiques i bases de dades, agències internacionals o organismes nacionals.

2 LÍMITS DE L'ORGANITZACIÓ

El càlcul hídric realitzat es circumscriu a les activitats realitzades per GRAMONA SA, per al cultiu, disseny, elaboració, criança i embotellat de vins i vins escumosos, i LA SOLANA DEL CAVA SA per a les terres de cultiu ubicades en el municipi de Sant Sadurní d'Anoia:

Instal·lacions:

- **Celler Batlle:** Carrer Masia Prunamal s/n
- **Cava GRAMONA:** Carrer de la indústria, 36

L'establiment dels límits de l'organització s'ha realitzat mitjançant un enfoc de control operacional.

3 OBJECTIU

A través del càlcul de la petjada hídrica en les operacions i processos de l'organització, GRAMONA pretén utilitzar aquestes dades per orientar decisions corporatives i implementar estratègies d'optimització de l'ús de l'aigua.

4 CONCEPTES

Petjada hídrica de l'organització: és el volum total d'aigua dolça utilitzada a la cadena de subministrament del producte.

$$PH_{organització} = PH_{blava} + PH_{verda} + PH_{grisa}$$

Petjada hídrica blava: és el volum d'aigua (aigües superficials i subterrànies) incorporada al llarg de la cadena de subministrament d'un producte, evaporada o tornada a una altra conca hidrogràfica o al mar.

$$PH_{blava\ cultiu} = reg$$

$$PH_{blava\ procés} = aigua\ extreta - aigua\ retornada$$

Petjada hídrica verda: és el volum d'aigua de les precipitacions que s'incorpora al cultiu, s'evapora o evapotranspira, abans de convertir-se en vessament o aigua subterrània.

$$Evatranspiració\ del\ cultiu = Evapotranspiració\ de\ referència * Coeficient\ de\ cultiu$$

$$Precipitació\ efectiva = Precipitació\ de\ referència * Percentatge\ d'aprofitament$$

$$PH_{verda\ cultiu} = valor\ mínim\ (Evapotranspiració\ del\ cultiu, Precipitació\ efectiva)$$

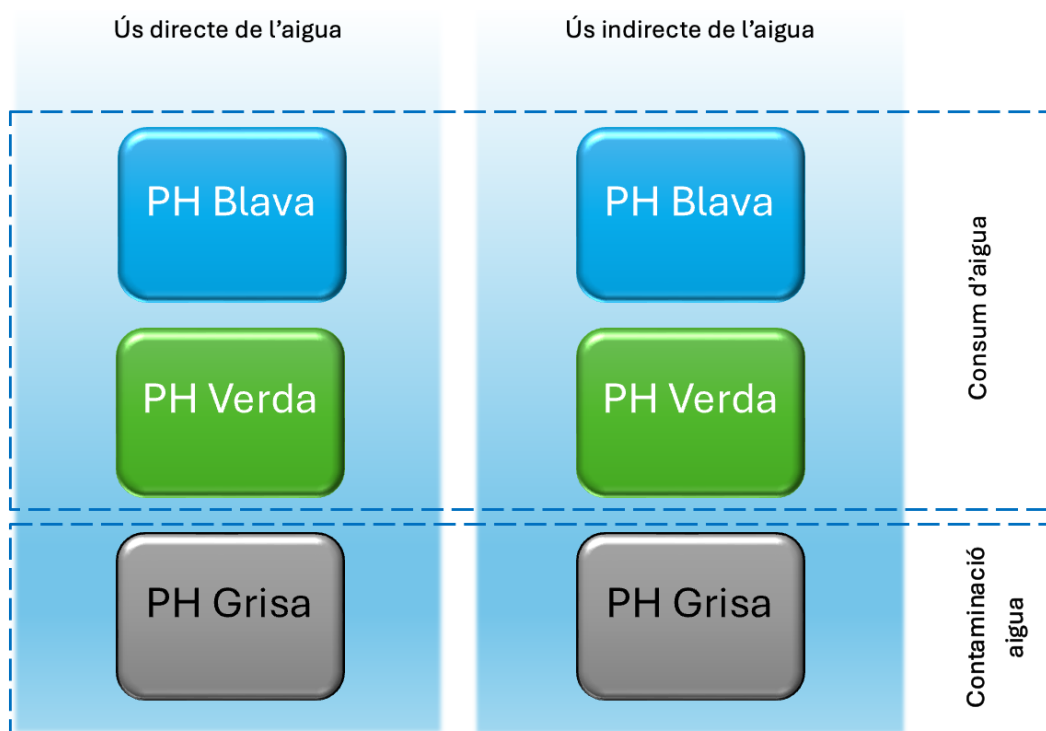
Petjada hídrica grisa: és el volum d'aigua dolça necessària per diluir la càrrega de contaminants continguda en un abocament, ateses les concentracions naturals de fons i les normes de qualitat ambiental.

$$PH_{grisa\ cultiu} = \frac{massa\ aplicada * factor\ de\ lixiviació}{Concentració\ màxima\ permesa - Concentració\ natural}$$

$$PH_{grisa\ procés} = \frac{Volum\ abocat * (Concentració\ del\ abocament - Concentració\ natural)}{Concentració\ màxima\ permesa - Concentració\ natural}$$

Consum directe: es refereix tant al consum d'aigua dolça requerida, com a la contaminació associada a l'ús d'aigua en totes les fases de producció d'un producte.

Consum indirecte: es refereix tant al consum d'aigua dolça, com a la contaminació associada a la producció de béns i serveis consumits al sistema analitzat.



5 ABAST DEL CÀLCUL

L'informe contempla l'inventari complet per a l'exercici de l'any 2024, sent l'any base de càlcul l'any 2021. La comptabilitat es durà a terme utilitzant dades directes sobre consums i abocaments d'aigua de l'activitat i per a les dades no directes o secundàries s'ha consultat literatura científica disponible sobre el consum i la contaminació de l'aigua, així com fent servir dades específiques a nivell nacional, regional o de la zona de captació.

En les operacions de càlcul no s'hi inclou l'empremta hídrica del treball, a fi d'evitar problemes de doble comptabilitat. Així mateix, tampoc es tindrà en consideració la petjada hídrica del transport, ja que, comparativament; el transport consumeix molta menys aigua que la consumida en l'elaboració d'un producte. Aquest càlcul és significatiu quan es consumeixen biocombustibles o hidroelèctrica, però aquest no és el cas. En la mateixa línia, tampoc no es tindrà en compte el factor energia en el sistema de producció pels motius anteriorment comentats. Aquestes exclusions s'han realitzat atenent la informació continguda a l'estàndard Water Footprint Network.

El càlcul de la petjada hídrica es farà estudiant els seus tres components (blau, verd i gris) i tenint en compte el tipus de consum (directe i indirecte).

Per tal de determinar quins consums són els més significatius, s'utilitzarà un criteri de tall de l'1% de la petjada hídrica i del 10% per als components més importants. Aquest criteri de tall és el proposat per Water Footprint Network al manual. Aquells components descartats seran degudament justificats.

Pels paràmetres pluviomètrics i d'evapotranspiració s'han agafat dades de la zona de Sant Sadurní d'Anoia donada l'aproximació geogràfica amb els proveïdors i Gramona.

Pel càlcul de la petjada hídrica associada als productes auxiliars, s'han considerat els materials que tenen un origen orgànic per tenir un major consum d'aigua associat al seu cultiu. Els productes químics s'han deixat fora de l'abast de càlcul, ja que, comparativament, s'utilitzen en quantitats inferiors a la resta de matèries auxiliars i no es disposa d'informació bibliogràfica pel que respecta a factors unitaris. Per altra banda els processos de manufactura de productes químics no es preveu tinguin una petja hídrica rellevant tal com estableix el propi estàndard de referència.

L'empremta hídrica del producte (vi) es compararà amb un punt de referència mundial per a aquest producte, per tal de determinar-ne l'impacte.

6 FINALITAT DE L'INFORME

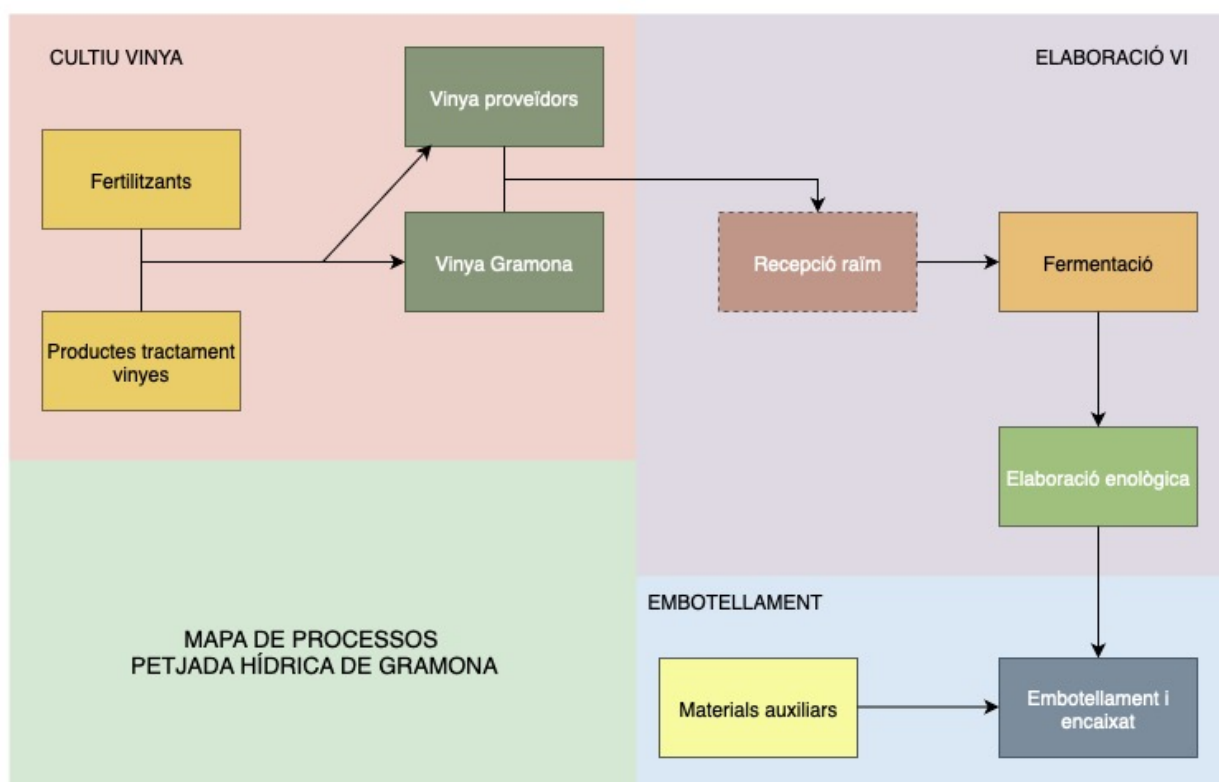
Aquest informe s'elabora com a iniciativa de GRAMONA per tal de conèixer les etapes de major impacte hídric dins del seu cicle de vida, i per donar compliment al requeriment de la certificació "Wineries for Climate Protection" de la FEV.

Amb els resultats obtinguts, GRAMONA avaluarà la necessitat de la implementació d'actuacions de reducció dels consums i impactes hídrics.

Per altra banda, aquest informe es posa a disposició de les parts interessades tant internes com externes que ho requereixin.

7 MAPA DE PROCESSOS

En el diagrama següent es mostren tots els processos que tenen un consum d'aigua directe o indirecte. Hi ha processos, com el transport, que no s'han inclòs al mapa per les raons comentades anteriorment a l'apartat d'abast del càlcul. Així mateix, tampoc s'ha tingut en compte l'ús finalista del consumidor del producte, donat que el càlcul de la petjada hídrica de producte/organització comprèn la responsabilitat de l'empresa fins al moment en que el producte surt de planta, tal i com s'indica al estàndard WFN.



8 UNITAT FUNCIONAL

La petjada hídrica de l'organització s'expressa com el volum d'aigua per unitat de temps (m^3/any). A nivell de producció, es treballarà amb volum d'aigua per unitat de producte ($\text{m}^3/\text{ampolla de vi}$ i m^3/l), per tal de realitzar una estimació de la intensitat petjada hídrica de producte.

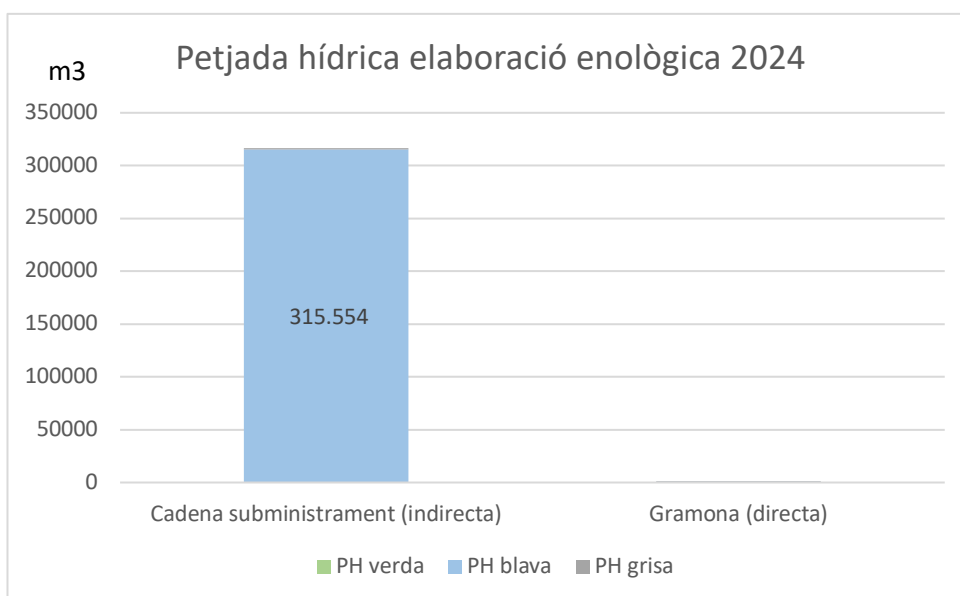
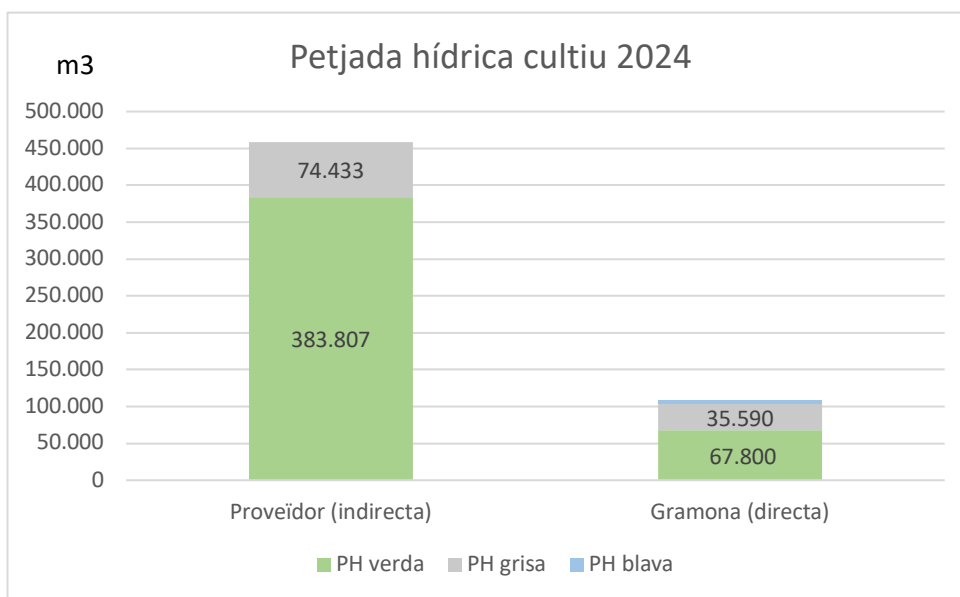
9 CÀLCUL DE LA PETJADA HÍDRICA

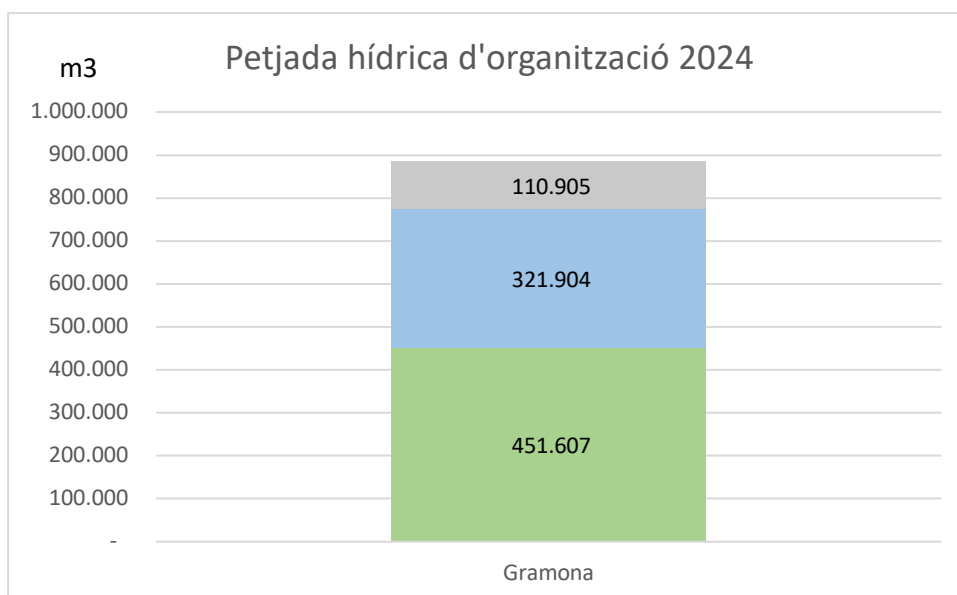
A la següent taula es mostren els resultats per a les diferents components de càlcul (blava, verda i grisa) i els diferents consums (indirecta realitzat pels proveïdors i directa realitzat per Gramona). Així mateix, també s'ha realitzat una distinció segons el procés on es consumeix l'aigua (durant el cultiu o al celler i cava).

	Petjada hídrica cultiu (m³)	Petjada hídrica celler (celler Batlle i cava) (m³)
Petjada hídrica Blava Indirecta	0	315.544
Petjada hídrica Blava Directa	5.624	726
Petjada hídrica Verda Indirecta	383.807	0
Petjada hídrica Verda Directa	67.800	0
Petjada hídrica Grisa Indirecta	74.433	876
Petjada hídrica Grisa Directa	35.590	6,34
Petjada hídrica Indirecta total	458.240	316.420
Petjada hídrica Directa total	109.014	732
Petjada hídrica Organització	884.416 m³	
Petjada hídrica per ampolla	0,41 m³/ampolla	
Petjada hídrica per litre de vi	0,67 m³/litre de vi	
Referència per litre de vi¹	0,84 m³/litre de vi	

¹ Bonamente, E., Scrucca, F., Rinaldi, S., Merico, M.C., Asdrubali, F., Lamastra, L. (2016). "Environmental impact of an Italian wine bottle: Carbon and water footprint assessment". Science of The Total Environment. Volumes 560–561, 2016.

En els següents gràfics es representen les petjades hídriques segons el procés de cultiu o d'elaboració enològica. En una columna es representa el consum indirecta (proveïdors i cadena de subministrament) i a l'altra el consum directa de Gramona. Finalment, al gràfic d'organització es representen les diferents petjades hídriques.





10 ANÀLISI DE RESULTATS

En general, l'anàlisi dels resultats mostra que la petjada hídrica total de Gramona ascendeix a 884.416 m³, amb la major part del consum d'aigua associat al cultiu de la vinya, especialment en el que fa referència a la petjada hídrica verda, que és el consum d'aigua provinent de la pluja. Els proveïdors de Gramona són els principals contribuïdors a aquesta petjada, tot i que les limitacions per la baixa resposta rebuda de l'enquesta a proveïdors fan que la informació s'hagi de prendre amb cautela.

10.1 Càlcul de la petjada hídrica al cultiu de la vinya

Es va realitzar una consulta als proveïdors de Gramona per determinar el consum d'aigua de reg i, tot i que la mostra no és representativa donada la baixa quantitat de respostes que es van obtenir, de manera unànime van respondre que no van consumir aigua de reg durant l'exercici 2024. Per aquest motiu, la PH Blava indirecta és zero. Matemàticament, aquesta resposta és contrastable fent el càlcul de la necessitat de reg del cultiu, la qual és igual a

$$N = \text{evapotranspiració cultiu} - \text{precipitació efectiva}$$

El resultat d'aquesta operació resulta negatiu per a l'exercici 2024, indicant que el cultiu de vinya va veure satisfetes les seves necessitats hídriques aquest any, pel que no va ser necessari l'aplicació de reg.

S'ha realitzat una mitjana amb les dades obtingudes dels proveïdors i Gramona per obtenir un càlcul estimatiu de les entrades de productes al cultiu (fertilitzants i fitosanitaris).

Pel que respecta a la PH Blava Directa, ha estat calculada segons el consum d'aigua de pou per a reg realitzat per Gramona i considerant les hectàrees que han estat regades del total. Tot i que la fórmula contempla el retorn d'aigua al medi com una sortida, aquesta és pràcticament zero per un cultiu, donat que l'aigua alliberada al medi s'evapora o es fixa al substrat.

La PH Verda ha estat calculada utilitzant la mateixa metodologia tant pels proveïdors com per Gramona. S'han utilitzat les dades d'evapotranspiració i precipitació proporcionades pel portal RuralCat del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació, per al municipi de Sant Sadurní d'Anoia (donada la proximitat geogràfica de tots els proveïdors de raïm), així com els coeficients i percentatges d'aprofitament del document "*Manejo del agua y la vegetación en el viñedo mediterráneo*" de Buesa et al. 2017. El factor diferenciador en el càlcul ha estat el total d'hectàrees.

Pel que fa a la PH Grisa, és un sumatori de diversos càlculs realitzats per als següents contaminants considerats: nitrogen (N), coure (Cu), sofre (S) i fòsfor (P). El nitrogen i el fòsfor el trobem als fems bovins utilitzats com a fertilitzants naturals al cultiu de la vinya, mentre que el sofre i el coure es troben com a principis actius en formulacions químiques utilitzades. El potassi és un element que també trobem als fems bovins, però aquest no ha estat introduït al càlcul donat que no es considera un contaminant prioritari a les aigües, ja que no comporta un risc directe per a la vida humana o aquàtica, si bé s'utilitza com un indicador de salinitat de l'aigua. Per obtenir la composició dels elements més abundants al fertilitzant s'han utilitzat les dades de qualitat de fems aportades per Gramona.

Les dosis d'aplicació s'han obtingut gràcies a les dades proporcionades per Gramona, mentre que la resta de components de càlcul s'han extret de fonts bibliogràfiques (llistades a *Referències bibliogràfiques*) o del *Programa de mesures del Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya 2022-2027*. A l'hora de determinar els factors de lixiviació, s'ha tingut en compte les característiques del sòl de la comarca de l'Alt Penedès per al cultiu de la vinya (Ibáñez y Poch, 1995).

10.2 Petjada hídrica de l'elaboració del vi al celler i c/ indústria

La PH Verda és zero en el procés d'elaboració enològica, donat que aquest càlcul depèn de la precipitació, la qual només està present durant el procés de cultiu de la vinya.

Pel que fa a la PH Blava, aquesta equival al consum d'aigua realitzat al celler per l'elaboració del vi. El retorn d'aigua s'ha considerat en el càlcul donat que aquesta aigua es retornada a llera pública.

A l'hora de calcular la PH Grisa del celler, s'han utilitzat els volums d'aigua abocada i els valors límit màxims d'abocament dels contaminants fixats per l'anàlisi dut a terme per l'Agència Catalana de l'Aigua. En l'informe proporcionat per Gramona figuren les concentracions de contaminants en el volum d'aigua abocat. Així mateix, s'ha utilitzat com a referència per fixar els valors naturals de fons de llera pública el *Programa de mesures del Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya 2022-2027*. Tot i que la massa d'aigua abocada conté diversos contaminants, el més predominant és la demanda química d'oxigen (DQO), això implica que el càlcul de la petjada grisa es pot simplificar en aquest contaminant, ja que en el moment en que aquest paràmetre es dilueix a concentracions naturals de fons, els altres contaminants menys predominants a la massa d'aigua, ja s'hauran diluït.

En el cas del celler del carrer indústria, l'aigua grisa es emprada per a la neteja d'instal·lacions i equips i en l'ús de sanitaris, consegüentment, no es disposa de permisos d'abocament ni s'han realitzat anàlisis. Per dur a terme el càlcul, s'han utilitzat valors típics de DQO per aigües residuals domèstiques provinents de manuals tècnics (Metcalf & Eddy, Inc. et al. 2003), i límits regulatoris d'efluents d'EDAR de Catalunya establerts en el Decret Legislatiu 3/2003.

10.3 Petjada hídrica dels productes auxiliars

Per dur a terme el càlcul s'han utilitzat les quantitats de productes que fa servir Gramona al procés productiu i els factors unitaris de cada categoria de producte. Algunes categories de productes no han estat considerades al càlcul donada la seva reduïda quantitat respecte el total de productes emprats (caixes de fusta i lacre) o per la impossibilitat de dur a terme el càlcul davant la manca d'informació bibliogràfica a l'hora d'obtenir els factors unitaris (productes de neteja i de depuradora). Tot i que hi ha productes que no superen el llindar de tall de l' 1% respecte la massa total, s'han conservat al càlcul per la seva naturalesa orgànica o d'ús intensiu de l'aigua, com és el cas de l'alumini.

Les dades de factors unitaris han estat obtingudes mitjançant bibliografia específica que es troba llistada a l'apartat de *Referències* d'aquest informe. En el cas del suro utilitzat en taps, no es disposa a data d'aquest informe de factors unitaris de petjada hídrica que abarquin la totalitat del cicle de vida del suro. La bibliografia existent proporciona el factor unitari del procés de bullit del suro, mentre que el procés de cultiu i neteja final del producte no disposen de petjades hídriques. Tot i que el factor unitari del procés de bullit no es representatiu del total de cicle de vida del suro, s'ha preferit utilitzar-lo que no pas deixar els taps de suro fora del càlcul de la petjada hídrica dels productes auxiliars.

10.4 Petjada hídrica dels residus

Les dades de generació de residus han estat obtingudes de les Declaracions Anuals de Residus (DARI) de Gramona. Els residus "brisa", "terres" i "mares" no han estat comptabilitzats al càlcul degut a que es gestionen com a subproductes per a producció alcohòlica i es considera que l'impacte en el seu ús haurà de ser comptabilitzat en el sistema de producció de les begudes alcohòliques. Els factors unitaris de petjada hídrica han estat obtinguts de bibliografia específica recollida a l'apartat *Referències*. Deguda la complexitat d'alguns residus, com poden ser els cartutxos de tòner o els envasos amb substàncies perilloses, entre altres, no s'han trobat dades de petjada hídrica específiques. En aquests casos s'ha utilitzat com a factor unitari la petjada hídrica grisa dels abocadors, donat que el destí final d'aquests residus es l'abocament i no la valorització. En els abocadors es produeix una lixiviació significativa, ja sigui per la pròpia descomposició del residu o per la precipitació, per tant, la petjada hídrica grisa és el component majoritari en aquests tipus d'escenaris. Les fraccions municipals han estat calculades utilitzant factors unitaris específics, i en el cas del vidre i els envasos lleugers, aquest és zero. El motiu és la pròpia naturalesa del residu, el qual es químicament inert, no es descomposa (per tant no genera lixiviats) i no requereix d'aigua per al seu tractament a la planta del gestor. Existeix bibliografia que així demostra que el reciclatge del vidre i dels envasos lleugers té una petjada hídrica negativa, precisament perquè es necessita menys aigua per reciclar-lo que per produir el material verge.

10.5 Petjada hídrica d' organització, per ampolla i per litre de vi

La petjada hídrica d'organització és resultat del sumatori de les petjades hídriques blava, verda i grisa, incloent directa i indirecta. També s'ha realitzat el càlcul per ampolla de vi i litre de vi, utilitzant les dades de producció de Gramona incloses a la seva Declaració Ambiental del 2024. Aquest resultat es més representatiu i permet comparar més fàcilment la petjada de Gramona amb altres petjades de referència disponibles per al sector enològic.

11 CONCLUSIONS I COMPARACIÓ AMB ALTRES PETJADES CALCULADES

L'anàlisi de resultats revela que la major part de la petjada hídrica de Gramona es concentra en la fase de **cultiu de la vinya**, sent la petjada verda la més dominant. Això subratlla la importància de les condicions climàtiques i la dependència de l'aigua de pluja, tant per a la mateixa empresa com per als seus proveïdors. La petjada dels productes auxiliars també és un contribuent significatiu, cosa que indica que l'estratègia de gestió de l'aigua hauria d'incloure la cadena de subministrament. La petjada hídrica de Gramona per litre de vi (0,67) és inferior a la petjada hídrica de referència que trobem a la publicació de Bonamente et al. 2016, de 0,84 m³ per litre de vi.

Aquests resultats varien quantitativament amb altres petjades calculades amb anterioritat degut a decisions metodològiques i de càlcul. La petjada calculada al 2021 va considerar que les petjades hídriques verda i grisa en el cultiu son sempre directes, la qual cosa deixa fora del càlcul als proveïdors de raïm, els quals, com es pot observar als resultats presentats a la taula de càlcul, tenen una aportació molt significativa al consum global, comportant el 52% de la petjada d'organització. Cal recordar que l'enquesta no es representativa del total de proveïdors de Gramona, per tant aquesta dada aporta un grau rellevant d'incertesa en el càlcul.

Així mateix, als càlculs realitzats a la petjada del 2021 el component de la petjada hídrica gris es zero, dada que s'allunya considerablement de la calculada en aquest informe de 110.029 m³, essent la tercera més important, superada per la petjada hídrica verda i la petjada dels productes auxiliars; uns productes que presenten una diferència notable en la seva petjada si comparem el càlcul realitzat al 2021 (370,873 m³) i el càlcul realitzat en aquest informe amb data 2025 (314.750 m³).

Si ens fixem en la petjada verda calculada al 2021, el valor de 1.167.403,47 m³ **no** es coherent amb les dades pluviomètriques de Sant Sadurn d'Anoia a l'any 2021 (374,2 mm), amb la dada d'evapotranspiració de l'any 2021 (1074,51 mm) ni amb les hectàrees de cultiu de Gramona (60 ha). La vinya té una necessitat hídrica, que respon a la fórmula anterior de la necessitat de reg. Quan el resultat d'aquesta fórmula es positiu, significa que la planta no ha vist satisfetes les seves necessitats hídriques i escau aigua de reg, mentre que si el resultat és negatiu, la precipitació és suficient per satisfer la seva necessitat hídrica. En el càlcul presentat en aquest informe, la pluviometria a l'any 2024 va ser de 409,68 mm, i el consum d'aigua verda de la planta és de 1130 m³/ha, que si multipliquem pel total d'hectàrees, s'obté el resultat de 67.800 m³, un resultat que es troba molt allunyat del calculat a l'any 2021 de 1.167.403,47 m³.

La planta té una capacitat d'absorció d'aigua limitada, que una vegada veu satisfeta la seva necessitat de reg, l'aigua excedent es troba lliure al medi i es mobilitza com a escorrentia, es lixiviu, s'absorbeix al sòl o s'evapora. El càlcul de la petjada verda ve determinat per les dades pluviomètriques, d'evapotranspiració i d'extensió del cultiu, i el resultat de l'any 2021 no s'ajusta ni als paràmetres típics mediterranis ni a l'àrea geogràfica d'estudi.

12 REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

12.1 Referències de documents en línia

- Agència Catalana de l'Aigua (ACA). (s.f.). *Valors umbral de les masses d'aigua subterrànies* [PDF]. https://info.aca.gencat.cat/ca/aca/informacio/geco/plans-programes/PDM/ES/01-04-ES_PdM_Anejo04_Valores_umbral_MASubt.pdf
- RuralCat.gencat.cat. *Agrometeo i plagues*. (n.d.). https://ruralcat.gencat.cat/web/guest/agrometeo.plagues?p_p_id=AgrometeoPlagues_WAR_AgrometeoEstacions&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view

12.2 Referències d' articles de revista y capítols de llibres

- Brancadoro, P., Scienza, A., Lupi, M. E., & Corino, L. (2000). Copper mobility and accumulation in vineyard soils. *Acta Horticulturae*, 531, 149-156.
- Menció, V., & Otero, N. (2018). Establishment of groundwater background levels in Catalonia, Spain. *Journal of Hydrology*, 559, 105-115.
- Sharpley, A. N., & Moyer, B. (2001). Phosphorus forms in soil and their management. En *Phosphorus in agriculture: The challenge of change* (pp. 129-142). American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America.
- J. T. Sims and O. V. Johnson, "Micronutrient Soil Test," In: J. J. Mortvedt, et al., Eds., "Micronutrient in Agriculture," Soil Science Society of America, University of Michigan, 1991, pp. 427-472.
- Buesa, I., Sanz, F., Pérez, D., Yeves, A., Martínez, A., Chivirella, C., Bonet, L., & Intrigliolo, D. S. (2017). *Manejo del agua y la vegetación en el viñedo mediterráneo*. Cajamar Caja Rural.
- Schyns, J. F., Booij, M. J., & Hoekstra, A. Y. (2017). The water footprint of wood for lumber, pulp, paper, fuel and firewood. *Advances in Water Resources*, 107, 490-501. doi:10.1016/j.advwatres.2017.05.013
- Yu, H., & Chen, G. (2024). Carbon reduction and water saving potentials for growing corrugated boxes for express delivery services in China. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*. doi:10.1073/pnas.2318425121
- Gerbens-Leenes, P. W., Hoekstra, A. Y., & Bosman, R. (2009). *The blue and grey water footprint of construction materials: Steel, cement and glass*. Water Resources and Industry, 19, 11-23.
- Chen, W., Xie, Y., Wang, C., Geng, Y., & Tan, X. (2025). "Coupling Coordination Analysis of Water, Energy, and Carbon Footprints for Wastewater Treatment Plants". *Sustainability*, 17(6), 2594. <https://doi.org/10.3390/su17062594>
- Wang, C., Chen, W., Geng, Y., & Tan, X. (2025). "Quantification of the water, energy and carbon footprints of wastewater treatment plants in China considering a water–energy nexus perspective". *eScholarship.org*, qt92b076hm. <https://escholarship.org/uc/item/92b076hm>
- Bonamente, E., Scrucca, F., Rinaldi, S., Merico, M.C., Asdrubali, F., Lamastra, L. (2016). "Environmental impact of an Italian wine bottle: Carbon and water footprint assessment". *Science of The Total Environment*. Volumes 560–561, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.04.026>.

12.3 Referències de llibres

- FAO. (2006). *Fertilizer and Plant Nutrition Bulletin 18: The use of fertilizers*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Ibáñez, J. J., & Poch, R. M. (1995). *Sòls de la comarca de l'Alt Penedès*. (Colecció d'Estudis Comarcals). Diputació de Barcelona.
- Metcalf & Eddy, Inc., Tchobanoglous, G., Burton, F. L., & Stensel, H. D. (2003). *Wastewater engineering: Treatment and Reuse*. McGraw-Hill Education.
- van Oel, P. R., & Hoekstra, A. Y. (2010). *The water footprint of paper products: methodological considerations and quantification*. Water Footprint Network.
- Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2011). *The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products*. Water Footprint Network.
- Buxmann, K., Giegrich, J., & Risse, H. (2016). *Water scarcity footprint of primary aluminium*. Institute for Energy and Environmental Research Heidelberg.
- Yu, Q., Zeng, Y., Li, G. (2016). "Water footprint of municipal solid waste management in Beijing, China". *Journal of Cleaner Production*, 131, 351-359.

12.4 Referències de legislació

- Decreto Legislativo 3/2003, de 4 de noviembre, por el que se aprueba el Texto refundido de la legislación en materia de aguas de Cataluña. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 296, de 11 de diciembre de 2003.

13 EQUIP REDACTOR

El present informe ha estat elaborat pels serveis tècnics d'ECOMUNDIS amb la col·laboració de l'àrea de qualitat de GRAMONA així com el suport de la resta de departaments implicats en la recopilació de les dades i informacions emprades en el càlcul de la petjada hídrica.

Esparreguera a 19 de setembre de 2025

Víctor García	Tècnic ambiental
Vallivana Buenaventura	Tècnica ambiental

ECOMUNDIS



RightSupply.net
Sustainability
by **Eco**mundis