



**FORTALECIMIENTO DEL DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE Y
LA CONVIVENCIA EN LÍBANO A TRAVÉS DE LA MEJORA DEL
RENDIMIENTO Y LA PRODUCTIVIDAD DEL OLIVO**

GUÍA DE TÉCNICAS AGRONÓMICAS



**DIPUTACIÓN
PROVINCIAL DE ZARAGOZA**

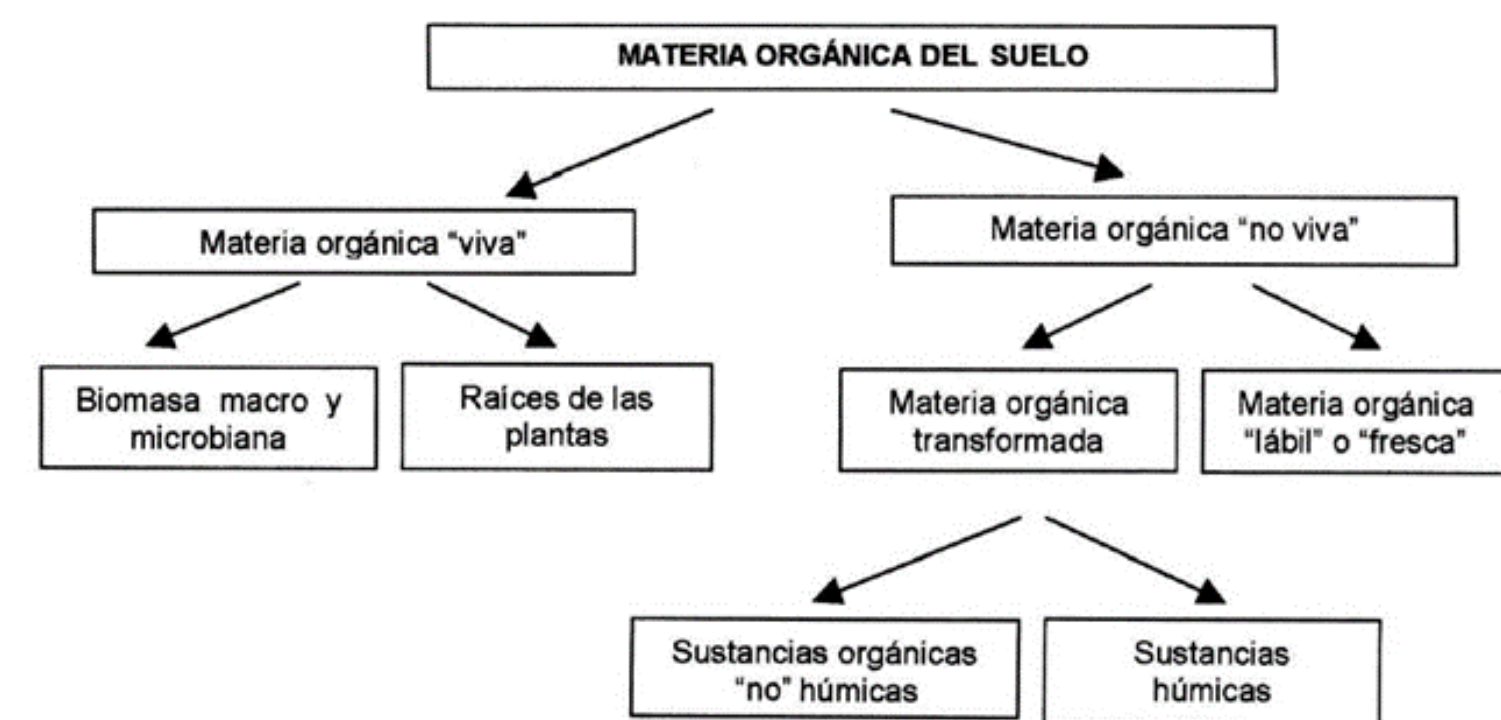


**CIHEAM
ZARAGOZA**

Este proyecto ha recibido financiación de la Diputación Provincial de Zaragoza en la convocatoria a proyectos de desarrollo y solidaridad internacional en el ejercicio de 2023-2024

EL SUELO COMO ENTE VIVO

El suelo es un sistema compuesto por diversas partes: La fracción mineral, la materia orgánica y los organismos, que conforman lo que se denomina la **fase sólida**; el agua, que representa la **fase líquida**; y el aire, correspondiente a la **fase gaseosa**. Estas fases interactúan entre sí para formar el sistema complejo que conocemos como suelo.



Fracciones de la materia orgánica del suelo (Labrador, 2001).

Evaluación de las características del suelo:

- Calicatas & Muestreos representativos



DEGRADACIÓN Y PÉRDIDA DEL SUELO

- erosión
- degradación física
- degradación química
- degradación biológica
- agotamiento o disminución de la fertilidad

LOS SUELOS DEL SUR DEL LÍBANO

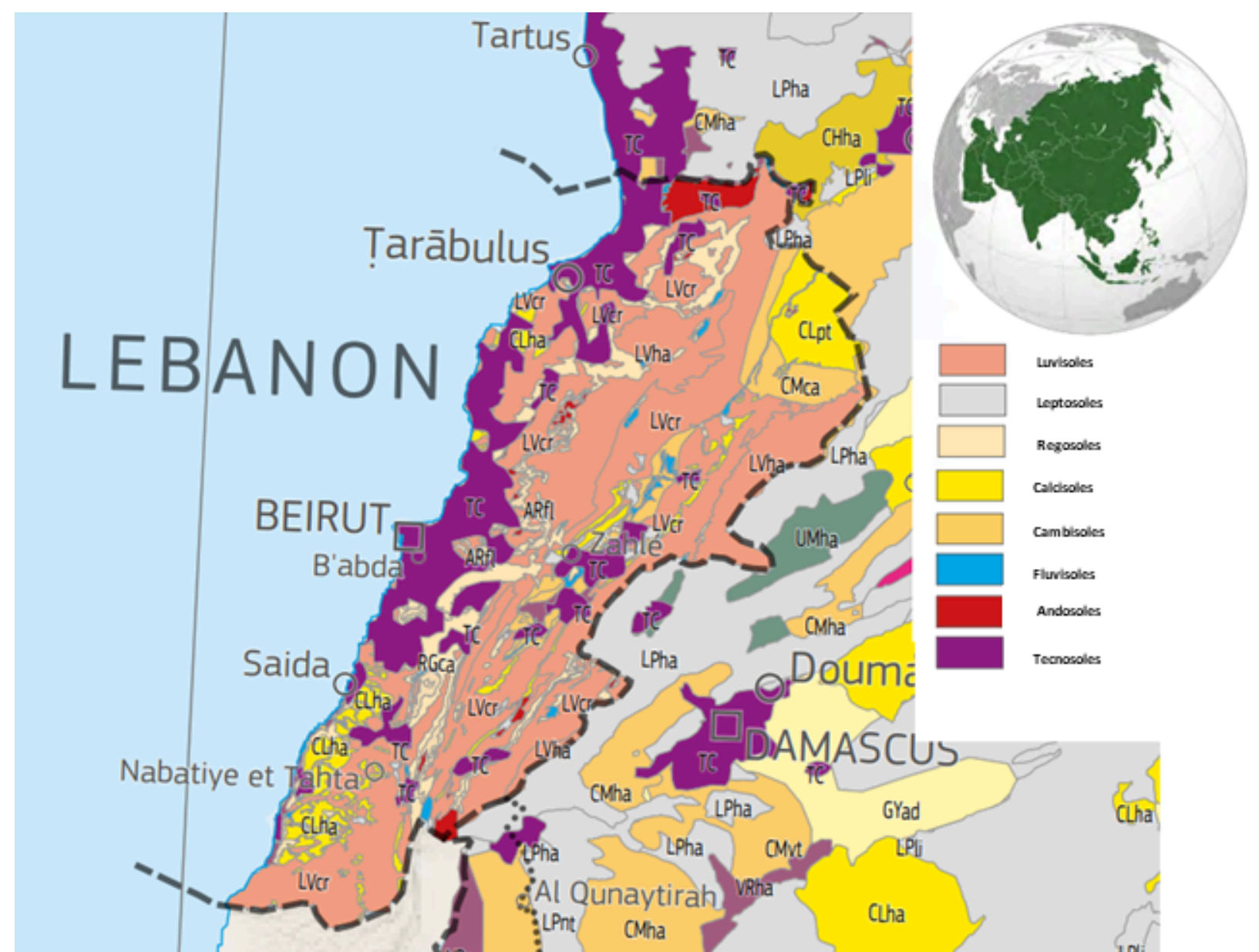
Sobre calizas se pueden encontrar **suelos rojos**, debido a la oxidación de minerales con contenido en hierro. Pueden tener una acumulación de materia orgánica y enriquecimiento en óxido de hierro y formación de caolinita.

A partir de calizas blandas con grandes cantidades de carbonato cálcico, se forman **suelos blancos** (rendsinas en la clasificación FAO). La textura puede ir desde franca a arcillosa, en función del contenido en marga de la roca madre.

Los **suelos pardos**, con propiedades similares a los suelos blancos, pueden tener una acumulación secundaria de carbonato cálcico en el horizonte B, que puede llegar a ser petrocálcico, impermeable al paso de agua y raíces.

Muy localmente se pueden encontrar **suelos calizos negros**, bien en zonas forestales que no han sufrido ningún tipo de acción antrópica o en zonas encharcadas.

Los basaltos básicos con olivino desarrollan diferentes tipos de suelos **desde litosuelos rojos a suelos negros**. En general la roca madre está muy alterada. Y los suelos tienen una textura limosa o arcillolimosa.



Mapa de suelos de Líbano extraído del Atlas de los suelos de Asia (JRC & FAO, 2023)



CUBIERTAS VEGETALES

Estrategia agronómica que busca preservar el suelo mediante la cobertura con especies vegetales vivas, principalmente durante las estaciones de otoño e invierno.

Mantener una capa vegetal sobre la tierra, lo que contribuye a la protección y mejora del suelo. Al llegar la primavera, se procede a la siega de estas especies con el propósito de evitar la competencia por recursos como el agua y los nutrientes entre las plantas cultivadas, especialmente los árboles, y la vegetación que conforma la cubierta. Esta práctica permite que el material vegetal segado permanezca sobre la superficie del suelo, ayudando a mejorar su fertilidad y a la conservación de la humedad.



Espontánea



Sembrada



Espontánea con tratamiento



De veza



De restos de poda



Trituradora de martillos

BENEFICIOS

- Mejora de la transitabilidad en la finca
- Reducción de los costes de producción y tiempos operacionales
- Aumento del contenido de materia orgánica
- Mejora en la infiltración de agua de lluvia
- Reducción de la erosión del suelo
- Aumento de la fertilidad del suelo
- Incremento de la biodiversidad
- Mejora de la calidad del aire y contribución a la lucha contra el cambio climático

MÉTODOS DE SIEGA DE LAS CUBIERTAS

- Mecánica: desbrozadoras de cadenas, cuchillas y martillos
- Química: fitosanitarios para controlar la cubierta vegetal
- A diente: combina la actividad agrícola con la ganadería

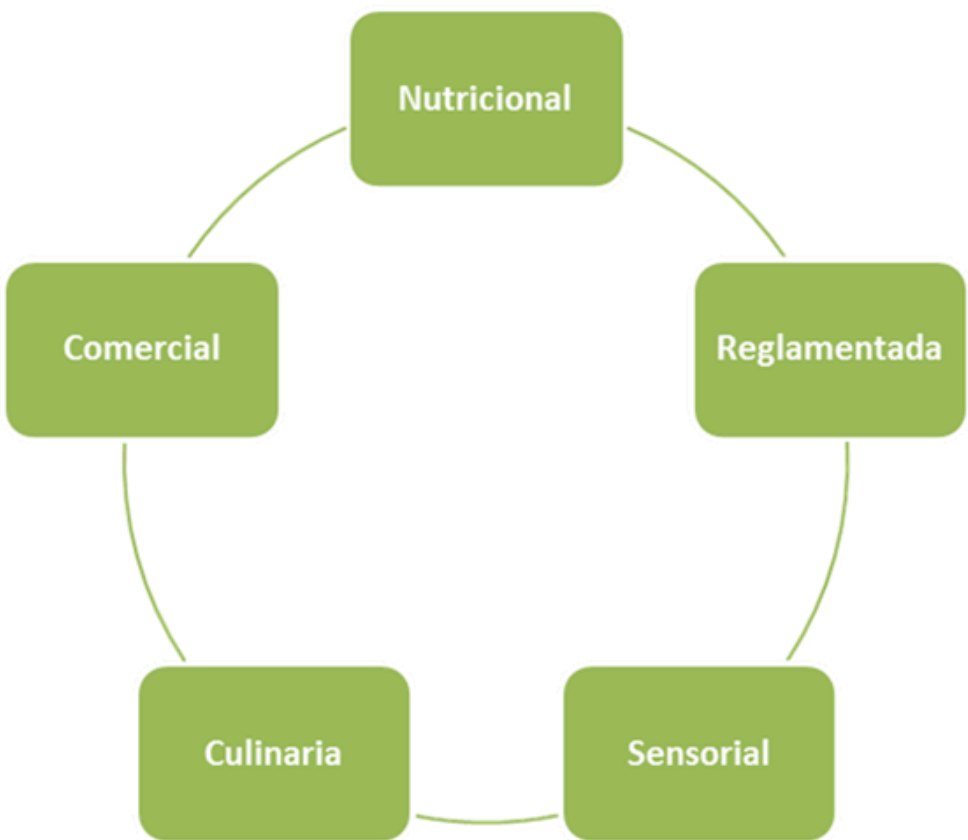
Financiado por:

Para más información





CALIDAD EN EL ACEITE DE OLIVA



FACTORES AGRONÓMICOS



Olivares tradicionales (izquierda) y superintensivos (derecha)

FACTORES DE CONSERVACIÓN



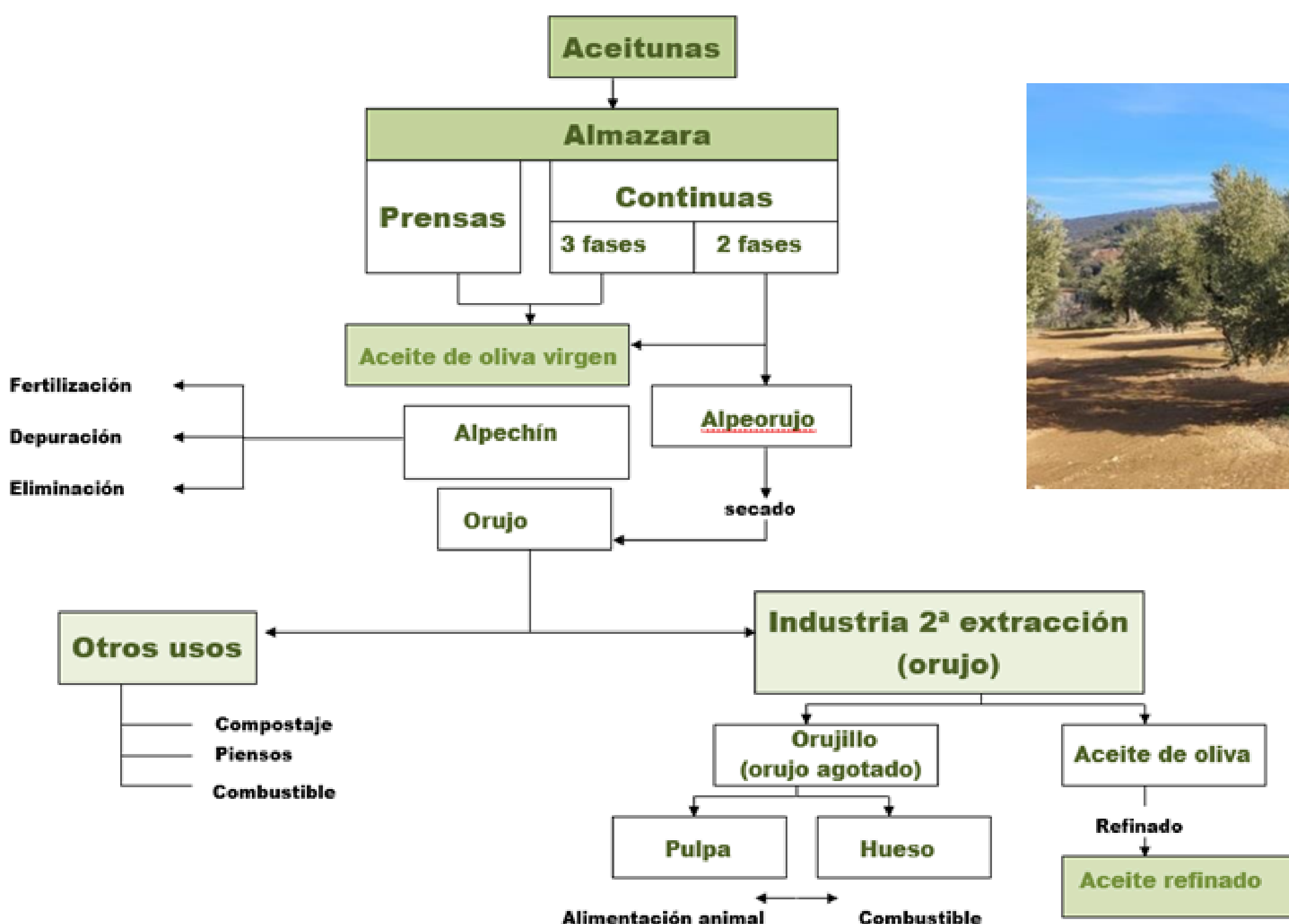
FACTORES DE PROCESADO

Alteraciones y defectos en los aceites de oliva en diferentes etapas del procesado

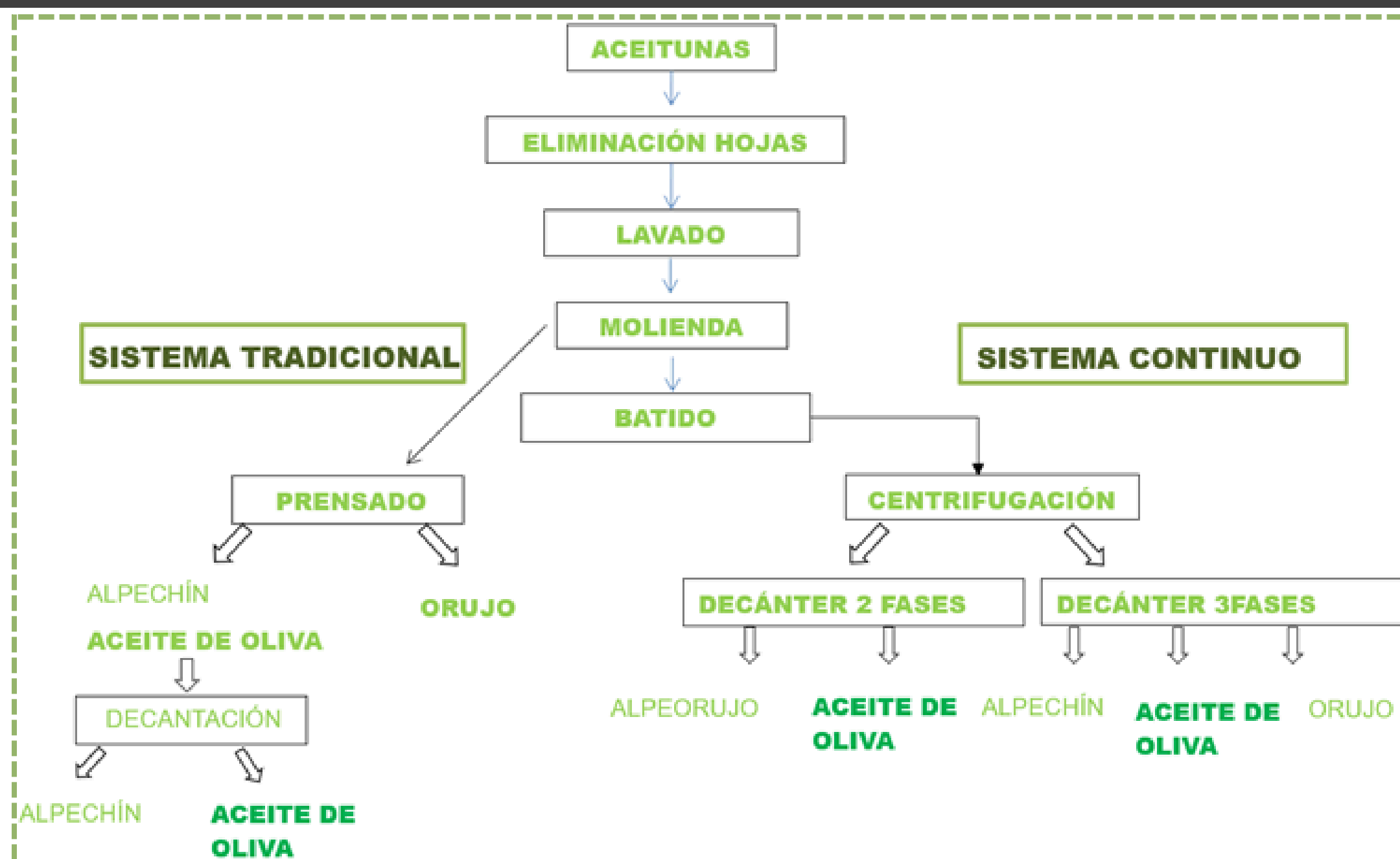
Operación	Alteración	Defecto
Recolección	Aceitunas del suelo	Insectos, tierra
Transporte	Golpes	Alteración enzimática: pérdida de frutado fresco
	Sacos o contenedores cerrados	Atrojado
Recepción en almazara	No separar por calidad	Alteración de todo el aceite
Eliminación de impurezas por aire	Poca efectividad	Aceite más amargo
Lavado	Agua sucia	Más acidez, humedad
Almacenamiento en tolvas	Fermentación anaerobia	Tierra, atrojado
Molienda	Eliminación trazas metálicas	Oxidación y rancidez Metal
	Alta velocidad con aireación	Pastas fluentes
	Humedad en aceitunas	
Batido	Tiempo largo Temperatura alta Limpieza deficiente	Quemado/ cocido, alpechín Avinado
Separación sólido-líquido	Prensa con capachos esparto Decánter tres fases	Avinado Disminución intensidad aromática y gustativa
	Filtro sucio	Sucio, avinado
Conservación	Impurezas Depósitos no adecuados	Borras Oxidación Metálico



ACEITE DE OLIVA Y SUBPRODUCTOS



PROCESO DE ELABORACIÓN



Financiado por:

Para más información



EL PANEL

Para la cata del aceite de oliva se exige un número de 8 a 12 catadores seleccionados y entrenados y un jefe de panel, siendo conveniente disponer de algunos catadores más en reserva, para cubrir posibles ausencias.

LA SALA



Zona de preparación (izquierda) y cabina de cata (derecha)

LA COPA

La copa oficial para la cata del aceite de oliva es de color azul ó rojo porque el color del aceite de oliva no es un atributo de calidad.



Cada copa deberá estar marcada con un código numérico o alfanumérico aleatorio.

Existen otros tipos de vasos de cata no normalizadas de plástico ó materiales similares para realizar otro tipo de catas.



ATRIBUTOS POSITIVOS

- Frutado: por vía directa y/o retronasal
- Amargo: en las papilas circunvaladas de la uve lingual
- Picante: en la cavidad bucal, especialmente en la garganta

LAS FASES

- Fase olfativa: Los catadores tomarán la copa, cubierta con su vidrio de reloj, la inclinarán ligeramente, y en esta posición le darán un giro total para mojar lo más posible la superficie interior. Después separarán el vidrio de reloj y procederán a oler la muestra.
- Fase gustativa: Una vez realizado el ensayo olfativo, los catadores procederán a evaluar las sensaciones bucales en la lengua para percibir el amargo en la base de la lengua y otros sabores ó astringencia.
- Fase retronasal: Sensación conjunta olfato-gustativa por vía retronasal y táctil. Las inspiraciones cortas y sucesivas, introduciendo aire por la boca, permiten percibir por vía retronasal los componentes volátiles aromáticos, al forzarse el uso de esta vía.

ATRIBUTOS NEGATIVOS

- Atrojado/borras
- Moho-humedad-tierra
- Avinado-avinagrado
- Ácido-agrio
- Rancio
- Aceituna helada (madera húmeda)
- Otros: Cocido o quemado/ Heno-madera/ Basto/ Lubricante/ Alpechín/ Metálico/ Esparto/ Gusano.

Clasificación comercial de los aceites de oliva en función de parámetros sensoriales

Categorías	Puntuación
Aceite de oliva virgen extra	Mediana frutado mayor que 0 Mediana defectos igual a 0
Aceite de oliva virgen	Mediana frutado mayor que 0 Mediana defectos 0-3.5
Aceite de oliva virgen corriente	Mediana defectos 3.5- 6 ó Mediana defectos menor que 3.5 y mediana frutado igual a 0
Aceite de oliva lampante	Mediana defectos mayor que 6

Financiado por:

Para más información



OBJETIVOS DE LA PODA

- Formar el árbol de una manera adecuada
- Garantizar una producción óptima
- Obtener una aceituna de mayor calidad
- Ayudar a incrementar el rendimiento

ETAPAS EN LA VIDA DEL ÁRBOL

Etapa juvenil - poda de formación



Etapa adulto - poda de producción



Etapa vejez - poda de renovación



Cuando se realizan podas en momentos que pueden ser delicados para posibles enfermedades (mucha humedad), pueden realizarse la impregnación de la zona cortada con compuestos ricos en hierro o cobre.

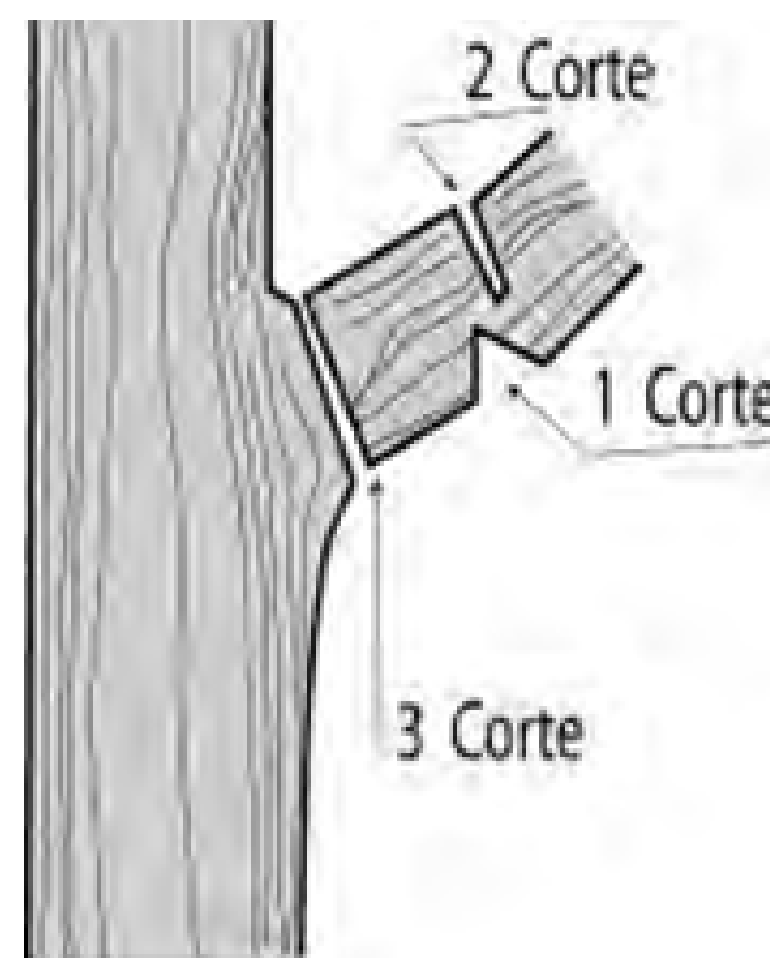
Es recomendable realizar la poda una vez finalizada la recolección.

CONSIDERACIONES GENERALES

- El olivo fructifica normalmente en las brotaciones producidas en el año anterior.
- Un corte de aclareo mejora la iluminación de las ramas: mejora nutrición, floración y fructificación.
- El corte de rebaje favorece la brotación de las yemas presentes en la parte conservada.
- Los cortes no deben hacerse ni demasiado cerca de la rama madre ni demasiado lejos dejando un "tocón" que cicatriza difícilmente y puede acabar pudriéndose.
- Primero se realiza un corte por abajo en una zona más separada.
- Posteriormente, cortar la rama en esta zona donde hemos realizado el primer corte realizando un corte de arriba hacia abajo.
- Cortar de arriba hacia abajo en la zona deseada, ni muy cerca ni muy lejos de la rama madre, sin dejar tocón.

TIPOS DE TIJERAS

- Tijeras de poda bypass: dos hojas muy afiladas que funcionan como tijeras, este tipo es muy adecuado para plantas con tallos tiernos y huecos.
- Tijeras de poda de yunque (una hoja muy afilada y un bloque plano). El tallo descansa sobre el bloque plano y la hoja cae sobre él para cortarlo. Muy apropiadas para plantas y arbustos con ramas leñosas.
- Tijeras de poda a dos manos: pensadas para las ramas más gruesas. Posible ajustar la longitud de los mangos.
- Tijeras corta-ramas de altura: ramas con mayor altura.
- Tijera de poda eléctrica: mayor comodidad, precisión, velocidad de poda. Corte más limpio.
- Sierra de podar: sierra de hoja estrecha, seguetas, motosierra, serrote (eléctrico o manual).



CNFL - manual de podas en líneas eléctricas



Financiado por:

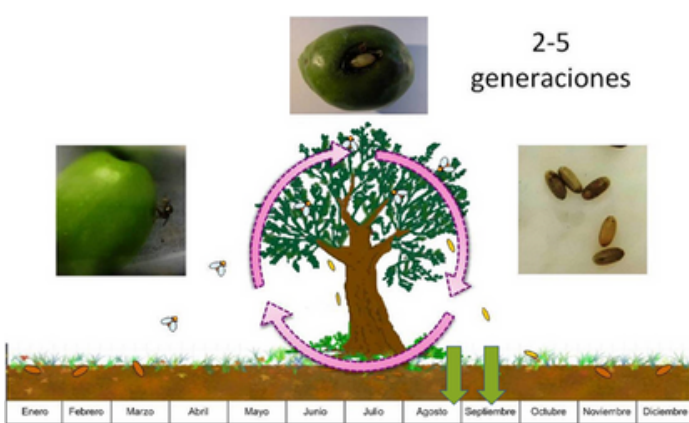
Para más información



MOSCA DE LA ACEITUNA - *BRACTOCERA OLEAE*



www.phytoma.com



Ciclo de la mosca de la aceituna y momentos de tratamiento.
RAIF, Junta de Andalucía



Trampas para detectar el momento de la presencia y bajar los niveles de plaga

MÉTODOS DE CONTROL

- **Culturales:** mantenimiento del olivar - poda y las labores del suelo.
- **Biotechnológicos:** trampas para capturar insectos.
- **Métodos químicos:** fungicidas, insecticidas.
- **Cubierta vegetal:** refugio para insectos beneficiosos.

REPILO - *SPILOCAEA OLEAGINEA*



BARRENILLO - *PHLOEOTRIBUS SCARABAEOIDES*



RAIF, Junta de Andalucía



- No dejar almacenada leña de poda
- Destruir picándola o quemándola

TUBERCULOSIS - *PSEUDOMONAS SAVASTANOI*



- Cuando se produzcan heridas (heladas, granizo o golpes) realizar un tratamiento con cobre.
- Proteger los cortes de poda gruesos



Izquierda; www.hoy.es Centro: <https://www.maquituls.es> Derecha: www.sembralia.com

ESCARABAJO PICUDO *OTIORRINCHUS CRIBILOORIS*



Ejemplo de cintras y protectores
Izq. y Centro: www.greenagri.com
Derecha: www.plastyagro.com

PRAYS *OLEAE*



Control:
Tratamiento con *B. thuringiensis*

CONTROL BIOLÓGICO

Potenciar el control biológico de las plagas manteniendo una cubierta vegetal que pueda albergar insectos auxiliares



Financiado por:

Para más información



COMPONENTES DE LA FERTILIDAD DEL OLIVO

La absorción de nutrientes se realiza por las raíces que crecen en los primeros 50 cm del suelo para ello, es necesario que haya agua que disuelva esos nutrientes.

La forma de los agregados, la estructura y los análisis detallarán las cualidades de ellos y las necesidades de fertilización.



(Badia, 2017)

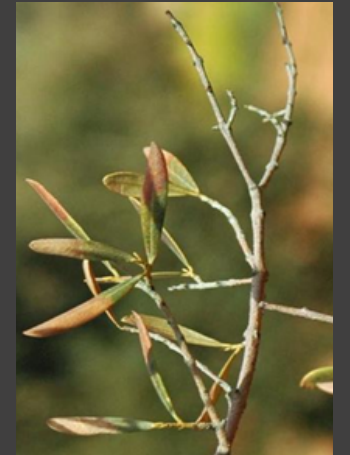
SÍNTOMAS DE CARENCIAS



Nitrógeno



Fósforo



Potasio



Zinc



Hierro



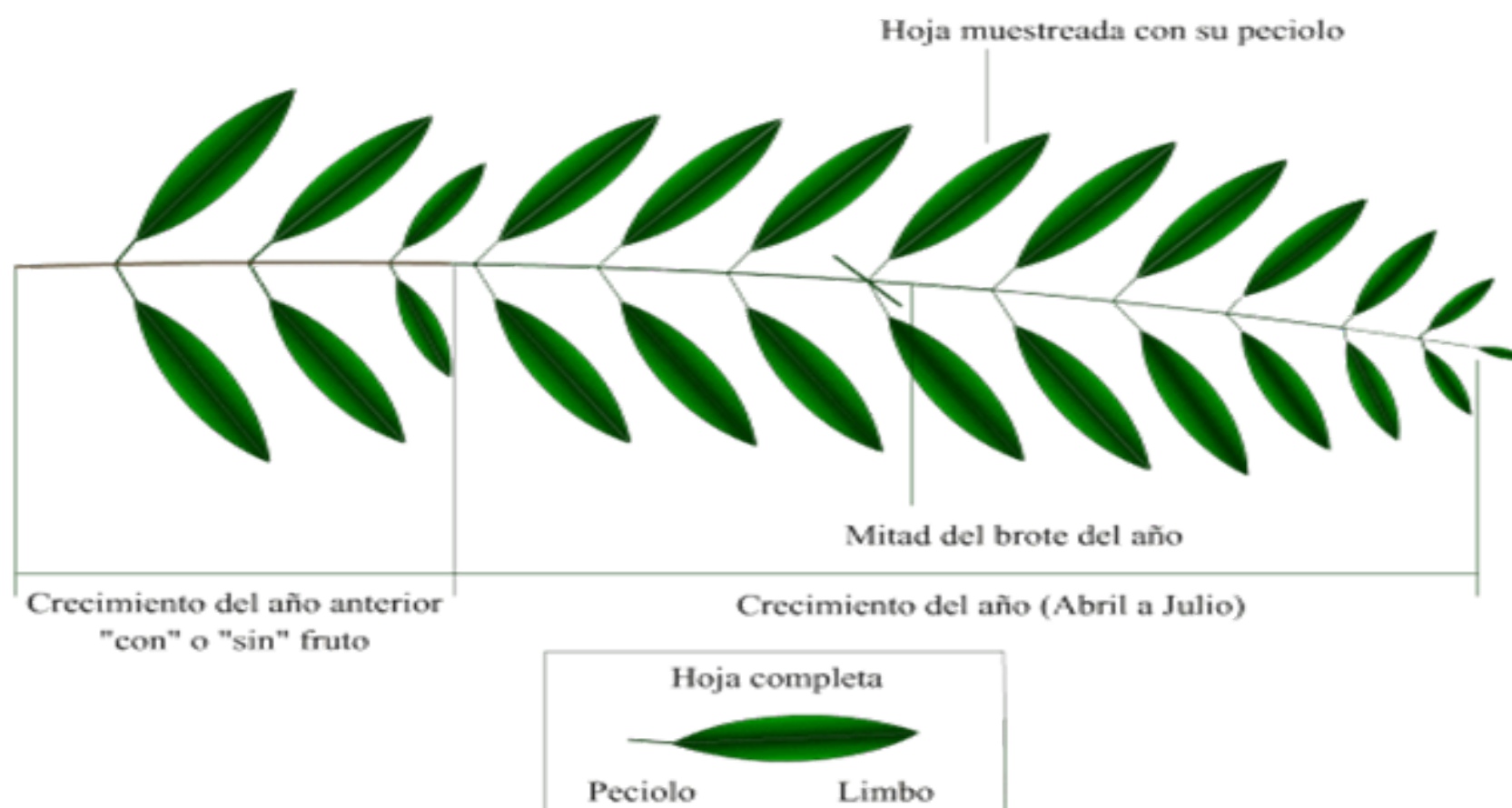
Magnesio



Boro

(Faustino de Andrés Cantero, 1997; Barranco, 2017)

ANÁLISIS DE HOJAS



(Fernández Escobar, 2009)

ELEMENTO	Niveles nutritivos estándar sobre peso seco			
	Deficiente (MB)	Bajo (B)	Normal (N)	Alto (A)
N (%)	<1,40	1,41-1,50	1,51-2,00	>2,00
P (%)	<0,05	0,06-0,09	0,10-0,30	-
K (%)	<0,40	0,40-0,79	0,80-1,00	>1,00
Ca (%)	<0,30	0,30-1,00	>1,00	-
Mg (%)	<0,08	0,08-0,10	>0,10	-
Mn (ppm)	-	-	>20	-
Zn (ppm)	-	-	>10	-
Cu (ppm)	-	-	>4	-
B (ppm)	<14	14-19	20-150	-

* Para el Fe no es válido el análisis foliar como método de diagnóstico

(Consejería de Agricultura de la Junta de Andalucía, 1996)

VECERÍA

La alternancia o vecería es una tendencia natural en algunas variedades de olivos agravada por el cultivo en secano, las plagas, precipitaciones, recolección, poda o aporte de abonos.

Con un abonado adecuado, si se poda el olivo regularmente y además recibe suficiente cantidad de agua, la vecería será menor.

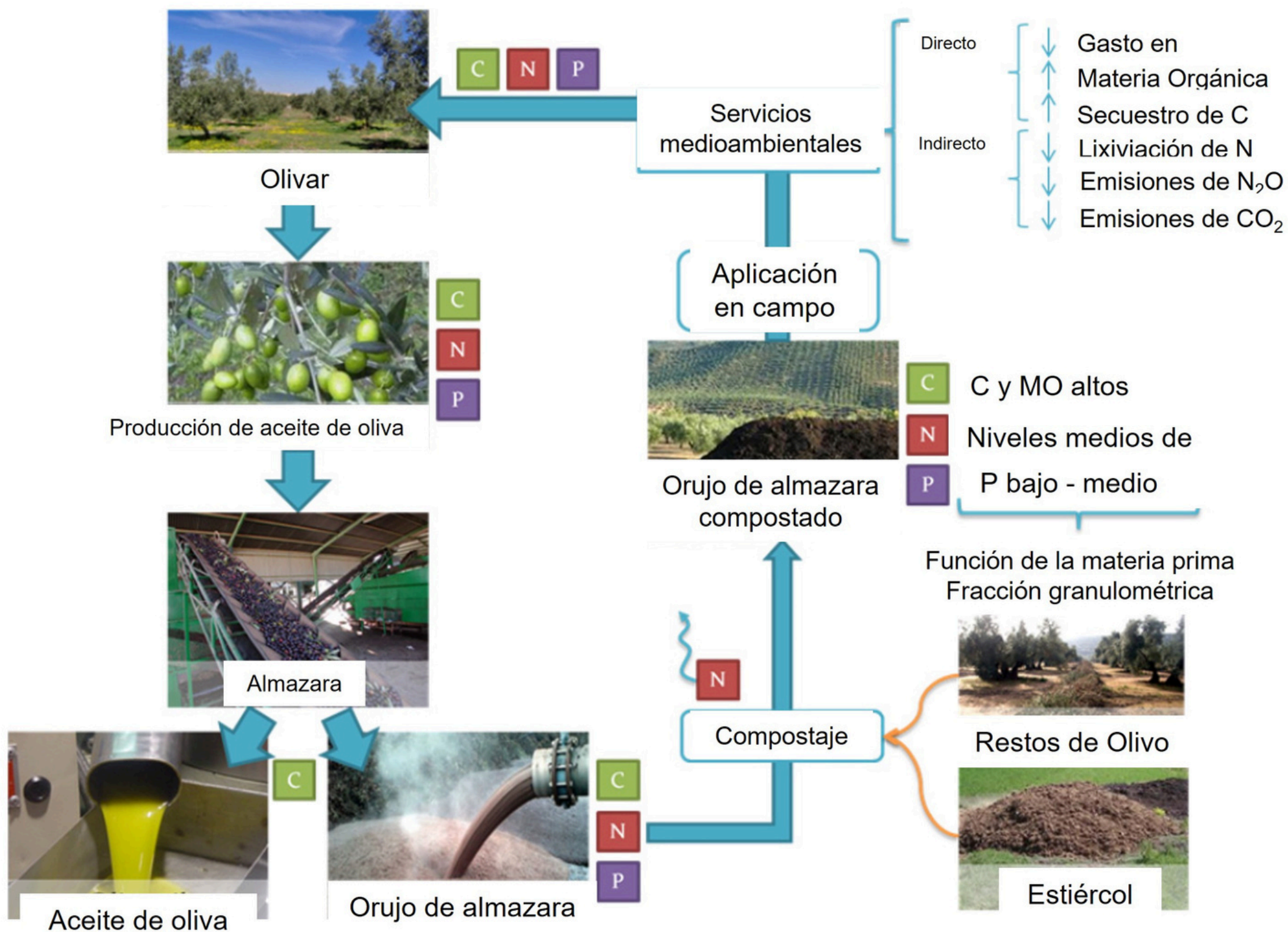


Financiado por:

Para más información



RECUPERACIÓN DE NUTRIENTES EN LOS RESIDUOS DE LOS RESTOS DE LA ALMAZARA



(Adaptado de Gómez-Muñoz et al., 2012)

RESIDUOS DE LA EXTRACCIÓN DEL ACEITE

Agua residual o alpechín
Alperujos
Cogeneración
Hueso de aceituna
Lodos
Demanda biológica de Oxígeno
Trituración de restos de poda
Orujillo
Orujo
Pellets

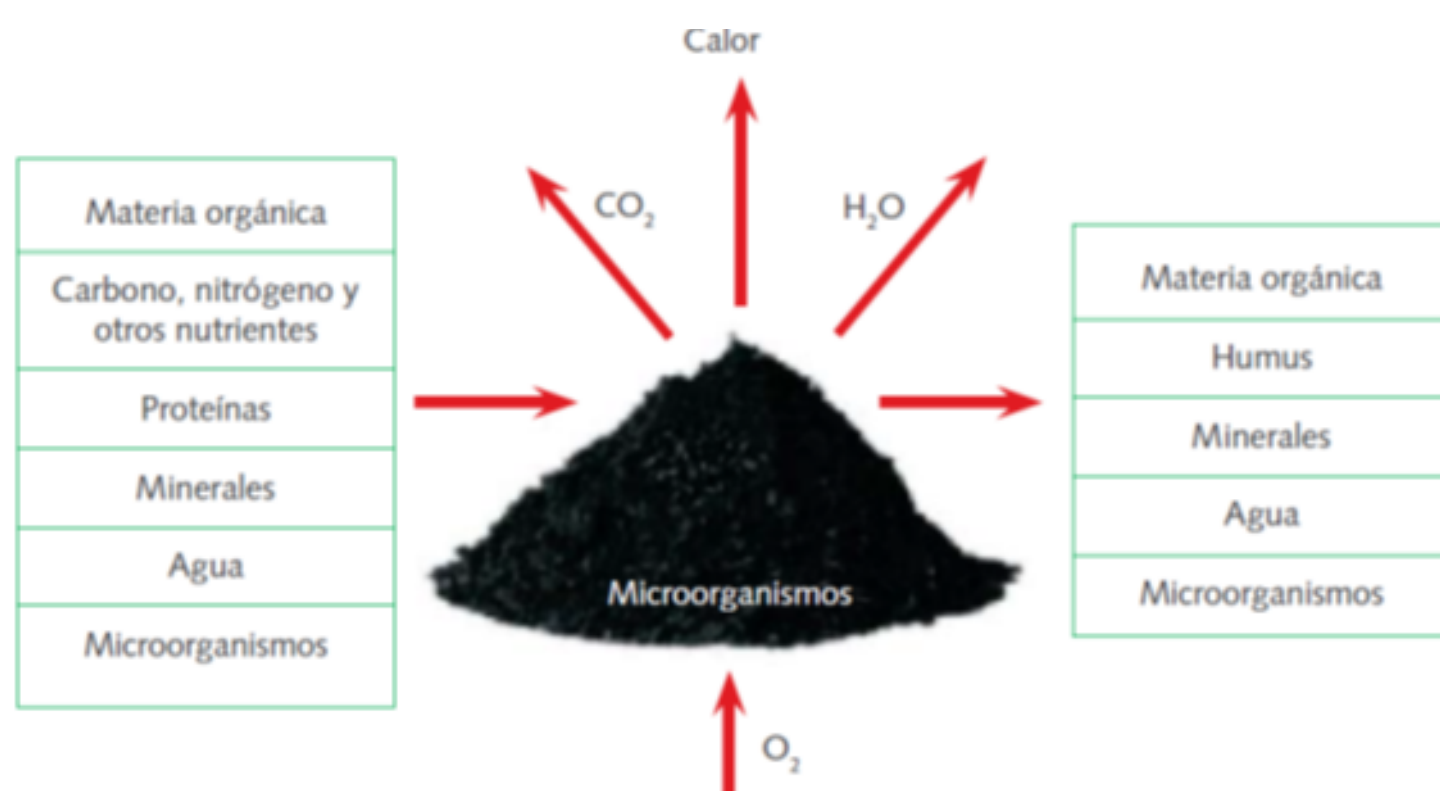
Métodos de compostaje

En pilas estáticas
En pilas de volteo

Control del compostaje

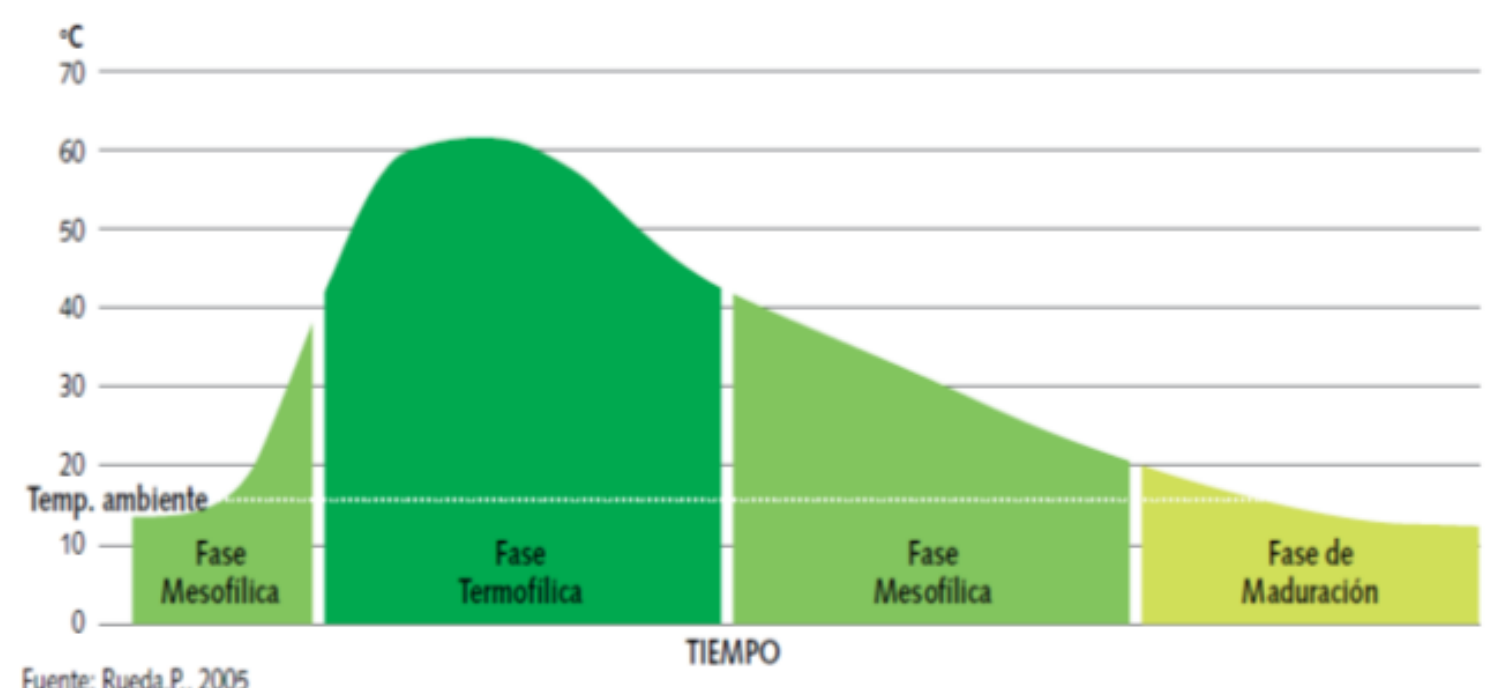
temperatura - humedad
madurez - volumen - olores
prueba de germinación

PROCESO DEL COMPOSTAJE



Fuente: Adaptado de Rynk et al., 1992

Proceso de formación del compost



Evolución de la temperatura en el proceso de compostaje

Financiado por:

Para más información





(BRESSER)

SERVIDORES METEOROLÓGICOS

ProWeatherlive

<https://proweatherlive.net>

Wunderground

<https://www.wunderground.com>

Weathercloud

<https://weathercloud.net>

Awekas

<https://www.awekas.at/es/benutzer.php>

VIENTOS DOMINANTES

La estación permite determinar la dirección y velocidad medida a lo largo de un periodo de tiempo.

TEMPERATURA

Heladas

El olivo puede tolerar ciertas heladas, si son de corta duración.

Riesgo con temperatura mínima absoluta es cercana a - 10 °C.

Los tres primeros años de vida del olivar no debería bajar la temperatura de - 5 °C en invierno como mínima absoluta.

Brotación

horas de frío para asegurar una brotación adecuada y la fructificación

Floración

La floración del olivo se produce cuando la temperatura media diaria supera los 18 °C.

INSTALACIÓN



- Elija un área de espacio abierto con luz solar directa
- Sin ninguna obstrucción a la lluvia, viento y sol.
- El rango de transmisión, sin obstáculos, hasta 100 m.
- Verifique la calidad de la señal de recepción.
- Utilice un mástil para fijar la estación.
- Configure el ángulo de inclinación del panel solar.
- Oriente la estación.
- Configuración:
 - Actualice la fecha y hora
 - Borre los registros para depurar los datos incorrectos

PLUVIOMETRÍA

El olivo se adapta bien a precipitaciones anuales entre 400 y 600 mm.

Fases críticas: floración y la maduración del fruto

Enfermedades: repilo

Agua libre sobre la conidia y sobre los órganos susceptibles.

Temperaturas entre 15 °C y 20 °C.

Lluvia o una humedad relativa superior al 98 %.

Riego

La falta de humedad durante la floración puede reducir la fecundación y el número de flores.

El cuajado de los frutos también depende de la humedad.

HUMEDAD

Un exceso de humedad en el suelo puede favorecer el desarrollo de hongos y otras plagas, que pueden dañar las raíces y afectar la salud general de la planta.

Plagas

Mosca del olivo

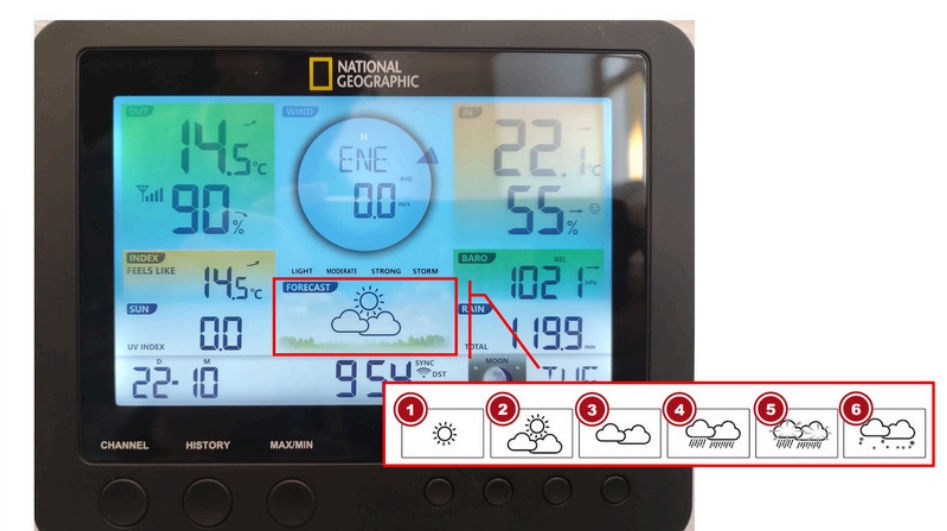
Prays del olivo

PRONÓSTICO DEL TIEMPO

Estación propia

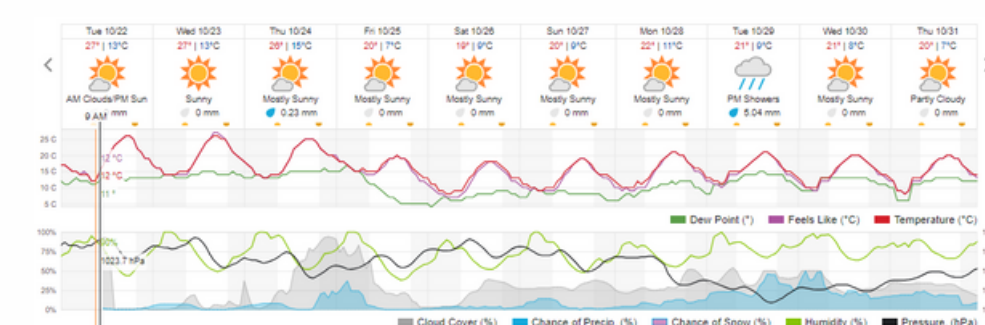
La estación meteorológica predice el tiempo que hará durante las próximas 12-24 horas en un radio de 30-50 km.

Emplea hasta 6 iconos diferentes para el pronóstico del tiempo: soleado, parcialmente nublado, nublado, lluvioso, tormenta y nieve.



Servidor meteorológico

Previsiones a 10 días basadas en una extensa red de estaciones meteorológicas personales, lo que permite obtener datos muy específicos y localizados.

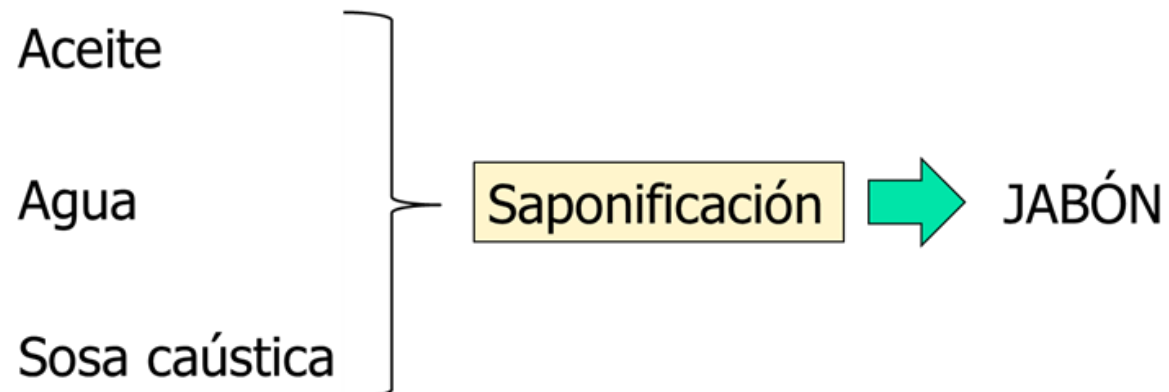


(Wunderground)

Financiado por:

Para más información





El jabón de aceite es el resultado de mezclar aceites y mantecas vegetales con sosa y agua a través de una reacción natural denominada SAPONIFICACIÓN.

Ventajas de la saponificación en frío vs en caliente

- Se realiza a temperatura ambiente o ligeramente superior (<40°C).
- Rápido al principio, tarda unos 40 días en terminarse completamente.
- Mejor conservación de los ingredientes y sus propiedades
- Más seguro, no requiere las precauciones de un proceso caliente con sosa.
- Más respetuoso con el medio ambiente, no necesita grandes cantidades de energía

ELABORACIÓN PASO A PASO

PASO 1: PREPARACIÓN DE LA LEJÍA

- Pesar sosa y agua
- Añadir siempre la sosa sobre el agua
- Mover suavemente hasta disolución
- Esperar a que la temperatura baje a 40-45 °C
- Precauciones:
 - Siempre con guantes y gafas de seguridad
 - En un lugar ventilado
 - Siempre sosa sobre agua

PASO 2: PREPARACIÓN DEL ACEITE

- Medir o pesar aceite
- Calentar el aceite (al baño maría) hasta 40-45 °C

PASO 3. MEZCLAR Y AGITAR

- Verter el aceite en un cubo
- Remover y añadir lentamente la lejía con cuidado
- Batir hasta que se pueda dejar una línea en la superficie: la traza

PASO 4. AÑADIR ADITIVOS

- Añadir aromas, colorantes, componentes activos cuando aparece la traza
- Remover lentamente con espátula para distribuir los aditivos

PASO 5. MOLDEADO

- Verter líquido espeso en los moldes
- Si la traza queda demasiado líquida hay que batir más tiempo

PASO 6. SECADO

- El jabón está seco al cabo de 24/48 horas
- Desmoldar y cortar el jabón (todavía blando)
- Cortarlo en pastillas

PASO 6. MADURACIÓN

- La saponificación continúa durante 30/40 días
- Conviene controlar el pH para asegurarnos que tiene un pH cercano al 7
- Envolver las pastillas en un papel transparente. Están listas para ser usadas

RECETA DE UN JABÓN DE ACEITE BÁSICO

Ingredientes

Aceite de oliva virgen 800 g
 Agua mineral 386,4 g
 Aceite de coco 300 g
 Sosa cáustica 150,3 g
 Aceite esencial de bergamota 30 g
 Pigmento líquido verde oliva a discreción

Paso a paso

1. Verter la sosa sobre el agua (NUNCA AL REVÉS) y remover. Dejar enfriar hasta aproximadamente 40 °C
2. Calentar aceite (idealmente al baño maría) hasta los 40 °C
3. Añadir lentamente la lejía sobre el aceite (no al revés) y batir
4. Añadir colorante al gusto y seguir batiendo
5. Cuando la mezcla suficientemente espesa (aparece la traza), añadir el aceite de bergamota y mezclar con una espátula silicona.
6. Rellenar el molde y dejar endurecer 24/48 horas
7. Desmontar y cortar pastillas
8. Mantener en un sitio fresco sin luz por 40 días y el jabón estará listo para usar

Financiado por:

Para más información





**CIHEAM
ZARAGOZA**

El olivo, símbolo de la paz, su cultivo y explotación es el eje central del proyecto «Fortalecimiento del desarrollo local sostenible y la convivencia en Líbano a través de la mejora del rendimiento y la productividad del olivo» coordinado por el CIHEAM Zaragoza.

Este proyecto ha recibido financiación de la Diputación Provincial de Zaragoza en la convocatoria a proyectos de desarrollo y solidaridad internacional en el ejercicio de 2023-2024

 **LIB**