

GUÍA DE CALIDAD DEL CORCHO

[Grupo Operativo GO SUBER]

SUBER

Proyecto cofinanciado al 80% por el FEADER con
un montante total de ayuda de 532.954,36 euros.



REDACCIÓN

Ramón Santiago Beltrán
(CICYTEX – Junta de Extremadura)

Jorge Benito López
(Fundación Conde del Valle de Salazar – ETSI Montes Forestal
y del Medio Natural – UPM)

Mariola Sánchez González
(INIA – CIFOR – Ministerio de Ciencia e Innovación)

Marifé Sánchez Aunió
(AMAYA – Junta de Andalucía)

José Ramón González Adrados
(ETSI Montes, Forestal y del Medio Natural – UPM)

FOTOGRAFÍAS

Texto principal:

Ramón Santiago Beltrán, M^a Felisa Sánchez Aunió (Servicio
del Alcornocal y el Corcho de Andalucía – SACA);
Laboratorio de Corcho – INIA-CIFOR;
Gabriel Plaza Gajardo (Signo Comunicación Consultores)

Anexo (Manual Corkclass4.1):
Laboratorio de Corcho – INIA-CIFOR

ISBN: 978-84-96442-92-4

Depósito Legal: M-31125-2020

SUBER

Proyecto cofinanciado al 80% por el FEADER con
un montante total de ayuda de 532.954,36 euros.



Índice

INTRODUCCIÓN	5
LA CALIDAD DEL CORCHO	7
LA CLASIFICACIÓN DEL CORCHO EN CAMPO	9
LAS ANOMALÍAS DEL CORCHO	11
LA APLICACIÓN CORKCLASS 4.1	22
ANEXO: MANUAL DE USUARIO CORKCLASS 4.1	25



INTRODUCCIÓN

El Grupo Operativo GOSUBER, constituido en 2018 por un grupo de empresas y entidades vinculadas a la cadena de valor del corcho, se propuso como objetivo modernizar el proceso de descorche, para mejorar la productividad de las empresas de extracción y sus condiciones de seguridad en el trabajo. Uno de los objetivos específicos propuestos fue la mejora de la comercialización y valoración del corcho y subproductos.

Con esta guía se pretende dar a conocer algunos de los avances alcanzados en este sentido, así como poner al alcance de personas sin formación específica previa los conceptos técnicos básicos para entender uno de los aspectos clave del funcionamiento de esta cadena de valor: la calidad del corcho.



LA CALIDAD DEL CORCHO

Se entiende por calidad de un producto el “conjunto de características y propiedades de un producto o servicio que afectan a su capacidad de satisfacer necesidades explícitas o implícitas” (norma ISO 3534-2:1993). Es posible aplicar este concepto al término “corcho” en tres sentidos distintos:

- **Calidad del tapón de corcho.** De acuerdo con la definición anterior, la calidad de un tapón es el conjunto de características y propiedades que afectan a su capacidad para ser utilizado en el cierre de botellas de bebidas alcohólicas. La mayor parte de estas propiedades son de tipo físico, químico, microbiológico o sensorial, a pesar de lo cual el término “calidad” se ha aplicado tradicionalmente al aspecto visual del tapón¹.
- **Calidad de una plancha de corcho.** En una plancha, el término “calidad” se refiere a la cantidad y calidad de tapones y discos de una pieza que se espera obtener de la misma. No existe ninguna normativa a este respecto, aunque sí una práctica industrial generalmente aceptada, que se refleja en el uso de términos como “refugo” (corcho de reproducción de

1 Esta característica está regulada por la norma ISO 16419:2013 “Cork -- Visual anomalies of cork stoppers for still wines”

calidad inferior, no susceptible de transformación por corte) o “corcho taponable” (corcho apto para la fabricación de taponos y discos por simple corte)².

Todas las planchas que se extraen de los alcornocales son clasificadas, bien en monte o bien en el proceso de preparación, apartando las que no son aptas para fabricación de tapón (refugo) y asignando el resto a alguna de las clases previamente establecidas. La clasificación es realizada por un operario especializado, que evalúa su espesor (calibre) y su aspecto para determinar la clase a la que debe ser asignada. Cada clase está previamente definida por un rango de calibre y un rango de aspecto³.

- **Calidad de una partida de corcho.** La calidad de una partida, o calidad del corcho en campo, viene dada por el porcentaje de planchas de buena calidad que contiene. Se refiere, por lo tanto, a un conjunto de planchas de corcho crudo, sin preparar, y se determina utilizando distintos indicadores (porcentaje de refugo, índices de calidad). La calidad de una partida sólo se conoce cuando ha sido completamente procesada, pero puede estimarse previamente clasificando un subconjunto (muestra) de planchas (piezas o calas) obtenidas por muestreo⁴.

2 Ver norma UNE-ISO 633:2010 “Corcho. Vocabulario”.

3 Utilizaremos el término “aspecto” como equivalente al de “calidad visual” que utiliza la normativa, diferenciándolo del término “calidad de una plancha” que reservaremos para la combinación de las categorías de aspecto y calibre.

4 A cada una de estas planchas, de tamaño variable entre 10 cm x 10 cm y 20 cm x 20 cm, las denominaremos “piezas”, reservando el término “muestra” para el conjunto de piezas extraído de un monte o una pila.

LA CLASIFICACIÓN DEL CORCHO EN CAMPO

La determinación de la calidad es el punto clave en la comercialización de cualquier partida de corcho, ya que es uno de los factores de mayor peso a la hora de determinar el precio y, por lo tanto, el valor de la misma. La calidad puede estimarse con el corcho en el árbol, antes del descorche, o en pila, después del descorche. Para expresar la calidad suelen utilizarse dos índices:

- Porcentaje de refugo (“R”). Es el indicador más sencillo y tradicional, puede determinarse directamente sobre el corcho crudo.
- Índice de calidad (“Q”). Se basa en una clasificación detallada de la muestra de piezas, que deben ser previamente hervidas.

Uno de los aspectos más notables de la clasificación del corcho en plancha es la dificultad en la adopción de criterios objetivos generalmente aceptados, puesto que cada fabricante realiza una clasificación adaptada a los productos finales que obtendrá. Actualmente la clasificación se realiza por personal especializado y atendiendo a criterios extendidos en la industria y en las instituciones dedicadas al estudio del corcho. Como consecuencia, la clasificación

tiene una componente subjetiva importante, que en buena medida se pretende acotar con herramientas como la que aquí se presenta. El procedimiento de clasificación se basa en la evaluación de la presencia e intensidad de las anomalías o defectos presentes en cada unidad, y del calibre del corcho. Respecto a las anomalías, la más aparente, por estar siempre presente en mayor o menor grado, es la porosidad. El listado de las anomalías (o singularidades, comúnmente denominadas “defectos”), puede alargarse considerablemente; en este trabajo hemos considerado únicamente las descritas en la normativa de vocabulario (UNE – ISO 633:2010), así como las recogidas por los principales organismos del sector (CICYTEX, Junta de Andalucía, ICNF de Portugal).





LAS ANOMALÍAS DEL CORCHO

Se presentan a continuación las principales alteraciones o anomalías del corcho, su definición, origen e importancia de cara a la clasificación. No se trata de una relación exhaustiva, ya que se han incluido únicamente las alteraciones que pueden tener algún efecto sobre la clasificación en campo.

MANCHA AMARILLA

Definición: Decoloración de aspecto amarillento que puede aparecer en las proximidades de la raspa (tejido leñoso seco al exterior de la plancha), galerías de insectos u otras zonas similares. El tejido suberoso presenta un cambio paulatino de color, que llega a ser muy pálido, pudiendo desarrollar un olor muy característico. El corcho puede mostrar muy diversos tonos de color, y también manchas variadas (azulado, marmoreado); la mancha amarilla se distingue del resto por la intensidad de la decoloración y por el tono amarillo progresivamente más claro.

Origen: Esta anomalía, que se desarrolla en ambientes húmedos, de la raspa hacia el vientre, es atribuida a la acción del hongo *Armillaria mellea*.

Importancia: Es una anomalía muy importante, ya que da lugar a problemas organolépticos, ligados a la presencia de tricloroanisol (TCA).



Imagen 1: Corcho con mancha amarilla (izda), corcho con otras manchas (dcha)

VIENTRE IRREGULAR

Definición: Presencia de cavidades, rugosidades u ondulaciones en el vientre (zona de la plancha más próxima al tronco del árbol).

Origen: Irregularidades en la capa madre, en su mayor parte consecuencia de cortes producidos con el hacha en anteriores descorches.

Importancia: Escasa, pero cuando es acusado puede disminuir el calibre útil de la plancha.



Imagen 2: Corcho con vientre irregular

RAJADO O COLENAS

Definición: Aparición de grietas profundas en la espalda (zona exterior donde está la raspa) de la plancha.

Origen: Crecimientos muy fuertes, tanto del corcho como de la parte leñosa del tronco del árbol.

Importancia: Importante, puede disminuir el rendimiento de la plancha.



Imagen 3: Corcho con rajado

GALERÍAS DE INSECTOS (CULEBRA)

Definición: Planchas que presentan galerías originadas por las larvas de la culebra (*Coroebus undatus*). Se caracterizan por seguir las capas de crecimiento del corcho, tener sección ovalada y aparecer rellenas por la secreción dejada por la larva.

Origen: Ataques del insecto citado.

Importancia: Muy importante. Además de devaluar el corcho, dificulta el descorche.



Imagen 4: Corcho con galería de insecto (culebra)

GALERÍAS DE INSECTOS (HORMIGA O MORITO)

Definición: Planchas que presentan galerías originadas por hormigas (*Crematogaster scutellaris*). Se caracterizan por ser oquedades de forma irregular, sin ningún residuo en su interior.

Origen: Ataques del insecto citado.

Importancia: Muy importante. Además de devaluar el corcho, dificulta el descorche.

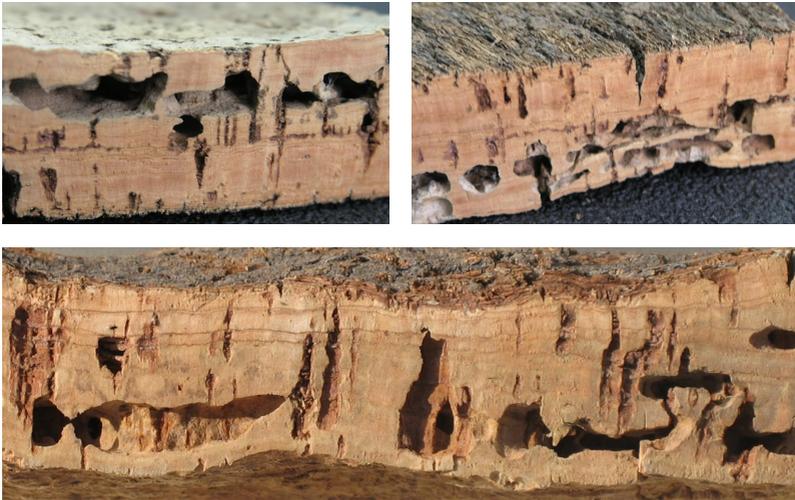


Imagen 5: Corcho con galería de insecto (hormiga)

RASPA IRREGULAR

Definición: Presencia de raspa con un elevado grosor y perfil muy irregular.

Origen: Irregularidades en la capa madre.

Importancia: Escasa, pero cuando es acusado puede disminuir el calibre útil de la plancha. Provoca un aumento notable de la densidad y el peso.

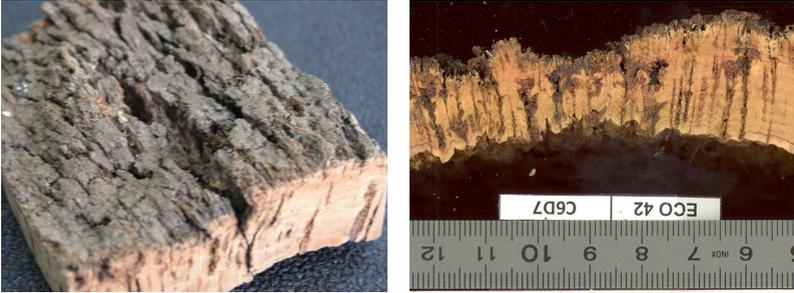


Imagen 6: Corcho con raspa irregular

POROSIDAD EXCESIVA

(corcho flojo, “fofo”, “bofe”, “liège soufflé”)

Definición: Corcho en el que la estructura alveolar presenta huecos numerosos, de gran tamaño y vecinos entre ellos.

Origen: Crecimiento en espesor de la plancha muy elevado, debido a las condiciones ecológicas muy favorables, con capacidad de acceso a recursos hídricos.

Importancia: Importante, provoca un descenso notable en la calidad de los tapones.



Imagen 7: Corcho con porosidad excesiva (flojo, fofo, “bofo”, “souflé”)

CORCHO LEÑOSO

(Leño horizontal, corcho “madeirento”)

Definición: Presencia de inclusiones leñosas no asociadas a los poros.

Origen: Funcionamiento irregular de la capa madre. Algunos autores lo asocian a zonas de transición a suelos de mayor porcentaje de calizas.

Importancia: Importante, provoca pérdida de calidad en los tapones y aumento de densidad en el tejido.

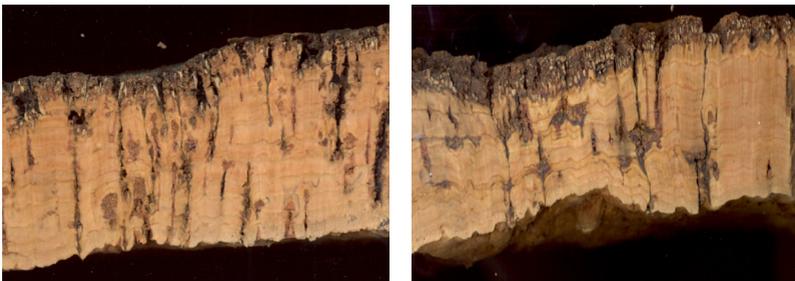


Imagen 8: Corcho leñoso (leño horizontal, “madeirento”)

PORO LEÑOSO

(leño vertical, clavo, “prego”, corcho “preguento”)

Definición: Corcho que presenta masas leñosas asociadas a los poros.

Origen: Desconocido.

Importancia: Importante, puede provocar daños en el proceso de embotellado, disminuye la calidad del tapón y aumenta la densidad del tejido.

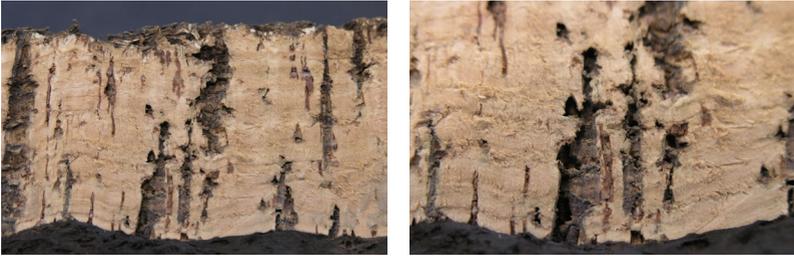


Imagen 9: Corcho con poro leñoso (leño vertical, “clavo”, “preguento”)

EXFOLIACIÓN / VENA SECA / AÑO SECO

Definición: Exfoliación: separación física entre capas de crecimiento. Vena seca: capa de crecimiento con una línea (otoño) lignificada o con un espesor anormal.

Origen: Ataques de plagas (defoliadores), incendios, sequía.

Importancia: Exfoliación: muy importante, impide la fabricación de tapones y discos. Vena seca: importante, si es muy pronunciada puede pasar fácilmente a exfoliación.

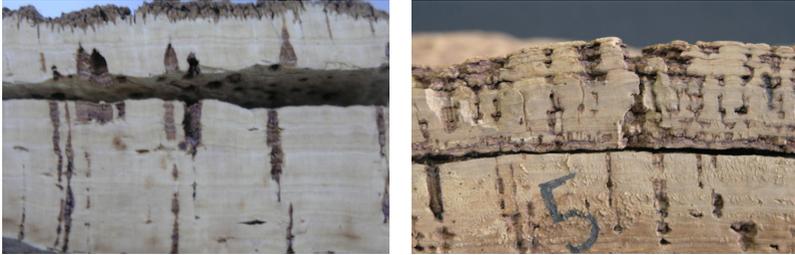


Imagen 10: Corcho con exfoliación



Imagen 11: Corcho con vena seca⁵

CORCHO VERDE

Definición: Plancha en la que la zona del vientre presenta un aspecto traslúcido, debido a un elevado contenido de agua de constitución. Al secarse, estas células se colapsan, contrayéndose más que las del tejido normal, lo que da lugar a deformaciones.

⁵ La imagen de la derecha muestra, además, la zona de la raspa con corcho quemado, consecuencia de un incendio reciente

Origen: Se admite que esta anomalía se debe a la suberificación incompleta de las paredes celulares, unida al desarrollo del corcho en primaveras muy lluviosas.

Importancia: Importante, da lugar a pérdida de propiedades mecánicas y a problemas organolépticos.



Imagen 12: Corcho verde

PORO TERROSO

Definición: Corcho que presenta los poros rellenos de un material pulverulento de color rojizo (“polvo”). Los poros suelen tener la base próxima al vientre y ser de dimensión apreciable. Cuando la anomalía es muy intensa se conectan unos poros con otros, cubriendo amplias zonas de la plancha (“pasma”).

Origen: Desconocido. Pudiera ser debido a las condiciones del suelo.

Importancia: Muy importante si es intenso; puede impedir la fabricación de tapones.



Imagen 13: Corcho con poro terroso



Imagen 14: Corcho terroso generalizado (“pasma”)

LA APLICACIÓN CORKCLASS 4.1

Para mejorar los procesos de valoración y comercialización de las partidas de corcho en campo, en el proyecto GOSUBER se ha desarrollado la versión 4.1 de la aplicación Corkclass, sobre la que el INIA y la UPM venían trabajando desde hace ya unos años, mejorando versiones anteriores mediante el contraste de la información obtenida en diferentes procesos de clasificación de muestras de corcho en plancha. La versión actual ha sido validada contrastando los resultados obtenidos a través de la aplicación con los proporcionados por personal especializado que realiza esta clasificación somera (refugo / taponable). El uso de la aplicación para realizar la operación de refugado en campo ayudará a los propietarios a conocer mejor la materia prima, ajustar el precio y aumentar el valor añadido de su producción.

CorkClass 4.1 es una aplicación informática de clasificación de secciones transversales de corcho en plancha en dos calidades (taponable -T- o refugo -R-), a partir del calibre y de las anomalías apreciables a simple vista. La aplicación CorkClass 4.1, proporciona de manera automática la clasificación individual de cada sección (probeta) analizada, así como la calificación global del lote (mediante el porcentaje de refugo e intervalo de confianza). Se ha

diseñado para clasificar secciones transversales de planchas de corcho crudo de forma presencial o por imágenes digitalizadas, de aproximadamente 20 cm de longitud. Se puede utilizar con lotes de imágenes de cualquier tamaño, lo que permite clasificar desde una única plancha (tomando varias secciones) hasta un alcornoque, una pila o un alcornocal, analizando más o menos secciones transversales según la precisión que se quiera obtener en la estimación.

Para analizar las secciones transversales o las imágenes, el usuario utiliza un manual (ver ANEXO) donde se recogen los criterios objetivos para determinar el calibre y la presencia e intensidad de las posibles anomalías. En estas últimas, el usuario tiene que asignar generalmente tres valores 0, 1 y 2 según la presencia e intensidad con que aparecen en el corcho.

CorkClass 4.1 se basa en un programa de Visual Basic que corre sobre Microsoft Excel®, sin ninguna necesidad previa de instalación. Una vez iniciado el programa se presenta una hoja en la que se realizará la introducción de datos y donde se visualizarán los resultados. El proceso comienza evaluando el calibre y la presencia de anomalías en cada sección (probeta); los criterios de evaluación están incorporados en el propio libro, y son de fácil acceso desde la hoja de entrada de datos. Una vez completado el proceso de entrada de datos se pasa el programa de clasificación, que asigna cada pieza a una de las dos categorías de calidad. En la misma hoja de captura de datos aparece un resumen de los datos: R (% de refugo), intervalo de confianza para la estimación, y distribución de la muestra por categorías de calibre.

CorkClass 4.1 es una aplicación de uso gratuito, disponible en el repositorio de acceso abierto de la Universidad Politécnica de Madrid (oa.upm.es). Basta con poner “corkclass” en el buscador para llegar al ítem correspondiente. La dirección concreta para proceder a la descarga es <http://oa.upm.es/62700/>

**ANEXO:
MANUAL DE USUARIO
CORKCLASS 4.1**

INTRODUCCIÓN

CorkClass 4.1 es una aplicación de clasificación de secciones transversales de corcho en plancha por calidades a partir del calibre y de las anomalías o singularidades apreciables en la sección transversal de una probeta. Con el programa *CorkClass* 4.1, se obtiene la clasificación de calidad de cada una de las probetas en dos clases, taponable (T) y refugo (R), y la calificación del lote mediante el porcentaje de refugo (%). *CorkClass* 4.1 es un programa de Visual Basic que corre sobre Microsoft Excel©. Es requisito imprescindible disponer de este programa para poder ejecutar *CorkClass* 4.1. Para iniciar el programa sólo es necesario descargar el documento *CorkClass4.1.xlsm* y guardarlo. No es necesario realizar ningún proceso de instalación adicional. Una vez que iniciemos el programa (abriendo *CorkClass4.1.xlsm*), aparecerá la siguiente pantalla, dividida en distintas áreas:

1. El espacio para la toma de datos.
2. La clasificación de cada probeta.
3. El panel de control de las opciones.
4. La calificación del lote (% refugo, intervalo de confianza y gráfico del porcentaje de refugo por calibres).

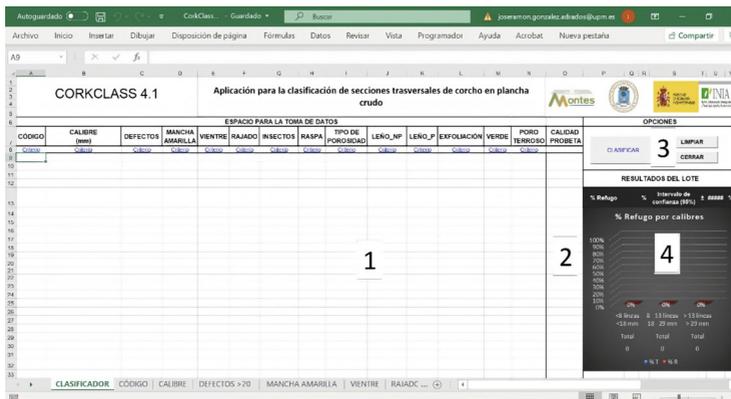


Imagen 1: página principal de CorkClass 4.1

PROCEDIMIENTO

A continuación, se muestran las operaciones cronológicas a llevar a cabo para facilitar el uso del programa *CorkClass 4.1*.

1. Identificación del intervalo de calibre.
2. Evaluación de anomalías.
3. Clasificación de las probetas y calificación del lote.
 - Clasificación de las probetas: taponable o refugo (imagen 2).
 - Calificación del lote: porcentaje de refugo, intervalo de confianza y gráfico del porcentaje de refugo por calibres (imagen 3).

CORKCLASS 4.1		Aplicación para la clasificación de secciones transversales de corcho en plancha crudo													  	
ESPACIO PARA LA TOMA DE DATOS															OPCIONES	
CODIGO	CALIBRE (mm)	DEFECTOS	MANCHA AMARILLA	VENTRE	RAJADO	INSECTOS	RASPA	TIPO DE POROSIDAD	LEÑO_NP	LEÑO_P	EXFOLIACION	VERDE	PORO TERROSO	CALIDAD PROBETA		
	Calibre	Calibre	Calibre	Calibre	Calibre	Calibre	Calibre	Calibre	Calibre	Calibre	Calibre	Calibre	Calibre	Calibre		
9	GSB401 > 13 líneas (> 29 mm)	NO	0	0	1	1	0	BUENA	0	0	0	0	0	T	<input type="button" value="CLASIFICAR"/> <input type="button" value="LIMPIAR"/> <input type="button" value="CERRAR"/>	RESULTADOS DEL LOTE % Refugo 20 % Intervalo de confianza 80% ± 24 %
10	GSB501 < 8 líneas (< 18 mm)	SI	0	2	2	1	2	MALA	1	2	0	0	0	R		
11	GSB301 < 8 líneas (< 18 mm)	SI	0	2	2	0	2	MALA	1	2	0	0	1	R		
12	GSB402 B 13 líneas (18 - 29 mm)	SI	0	2	1	0	2	MEDIA	1	1	0	0	0	R		
13	GSB502 B 13 líneas (18 - 29 mm)	NO	0	1	1	1	1	MEDIA	0	0	0	0	0	T		

Imagen 2: resultados de la clasificación de calidad de cada probeta con la aplicación.

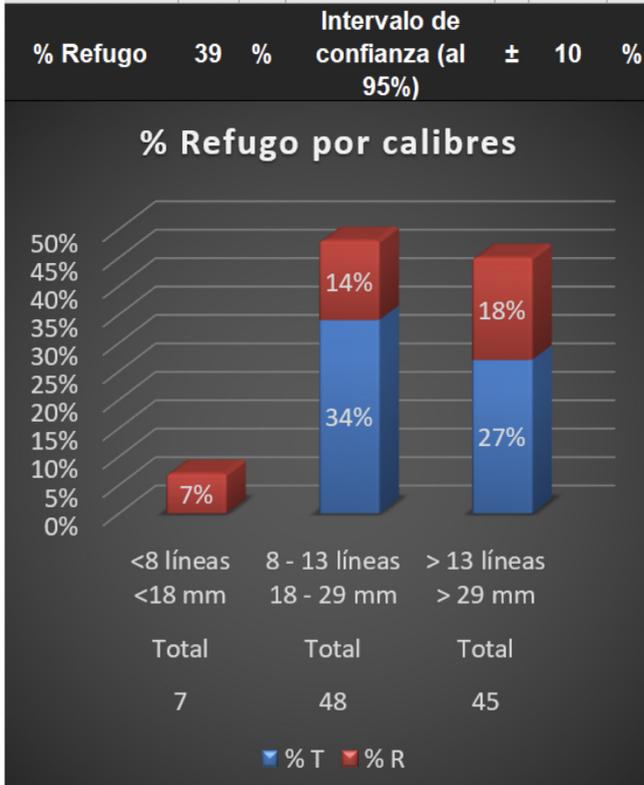
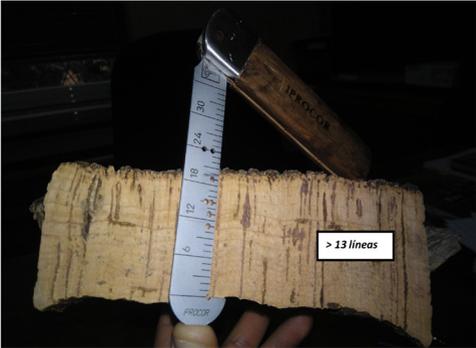


Imagen 3: resultados de la calificación del lote obtenidos con la aplicación CorkClass 4.1.

CALIBRE

DEFINICIÓN: Longitud radial de la cala.

PROCEDIMIENTO: Asignar la pieza a una de las tres categorías de calibre consideradas.



CATEGORÍAS DE CALIBRE	
CALIBRE (Líneas)	CALIBRE (mm)
< 8	< 18
8 - 13	18 - 29,25
> 13	> 29,25

DEFECTOS

DEFINICIÓN: Variable que analiza globalmente el conjunto de las anomalías.

PROCEDIMIENTO: Estimar el porcentaje de superficie de la sección ocupada por anomalías, sea cual sea su tipo.

CALIBRE < 13 LÍNEAS (29,25 mm)

- **Valor SI:** si el porcentaje de superficie ocupada por anomalías (poros, galerías, leño...) es superior al 10%.
- **Valor NO:** si el porcentaje de superficie ocupada por anomalías es inferior al 10%.

En caso de duda entre valores, asignar el valor NO

CALIBRE > 13 LÍNEAS (29,25 mm)

- **Valor SI:** si el porcentaje de superficie ocupada por las anomalías es superior al 20%.
- **Valor NO:** si el porcentaje de superficie ocupada por anomalías es inferior al 20%.

En caso de duda entre valores, asignar el valor NO





MANCHA AMARILLA

DEFINICIÓN: Decoloración amarilla que puede transmitir al corcho un olor desagradable (similar a moho), debido a la degradación por ataque de hongos.

- **Valor 0:** Inexistente.
- **Valor 1:** Presente en la pieza estudiada.

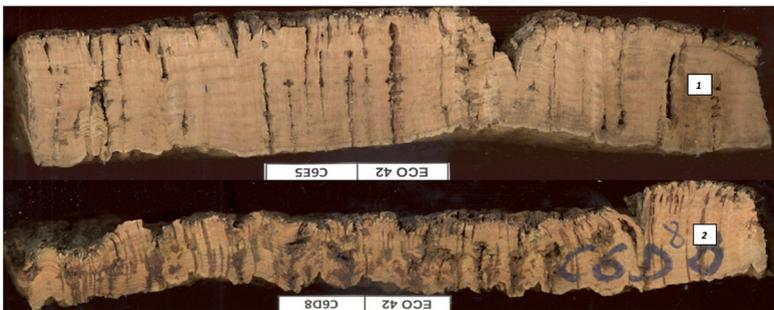


VIENTRE

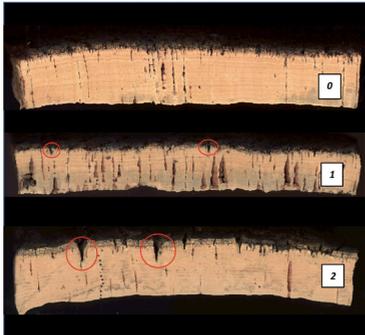
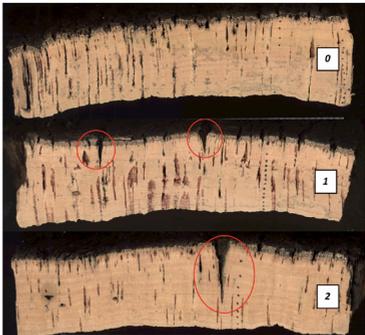
DEFINICIÓN: Margen inferior de la sección (borde pegado al tronco del alcornoque).

CRITERIOS:

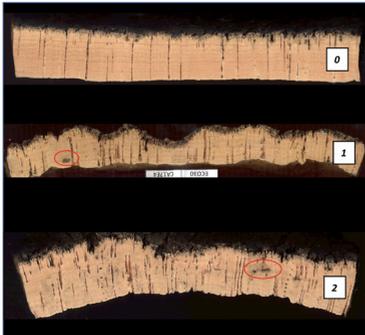
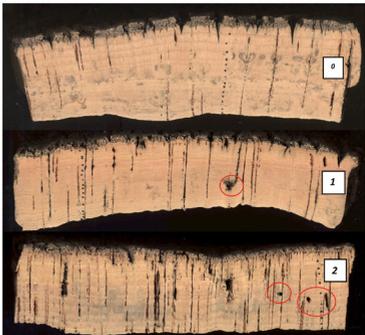
- **Valor 0:** Contorno suave y recto.
 - **Valor 1:** Contorno ondulado.
 - **Valor 2:** Contorno acusadamente rugoso.
- ❖ **Si se duda entre dos valores:**
- Elegir el valor más desfavorable (calibre <13 Líneas)
 - Elegir el valor 1 (calibre >13 Líneas)



RAJADO

DEFINICIÓN: Rajas convexas, en forma de "V", que parten desde la parte exterior de la sección transversal hacia el interior de la pieza.	
<p>CALIBRE < 13 LÍNEAS (29,25 mm)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Valor 0: Ninguna raja superior al 10% del espesor de la pieza. ➢ Valor 1: Al menos una raja entre el 10 y el 20 % del espesor de la pieza. ➢ Valor 2: Al menos una raja mayor del 20% del espesor de la pieza. <p>*En caso de duda entre valores, asignar el valor más desfavorable*</p> 	<p>CALIBRE > 13 LÍNEAS (29,25 mm)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Valor 0: Ninguna raja superior al 10% del espesor de la pieza. ➢ Valor 1: Al menos una raja entre el 10 y el 30 % del espesor de la pieza. ➢ Valor 2: Al menos una raja mayor del 30% del espesor de la pieza. <p>*En caso de duda entre valores, asignar el valor 1*</p> 

GALERÍAS DE INSECTOS

DEFINICIÓN: Perforaciones causadas por insectos como la culebra (Coraeus undatus) o la hormiga (Crematogaster scutellaris)	
<p>CALIBRE < 13 LÍNEAS (29,25 mm)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Valor 0: Sin galerías ni agujeros. ➢ Valor 1: Una galería próxima al vientre. ➢ Valor 2: Una galería en la mitad de la sección transversal o dos galerías. <p>*En caso de duda entre valores, asignar el valor más desfavorable*</p> 	<p>CALIBRE > 13 LÍNEAS (29,25 mm)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Valor 0: Sin galerías ni agujeros. ➢ Valor 1: una galería en cualquier parte de la sección o dos galerías próximas al vientre. ➢ Valor 2: dos galerías o más. <p>***En caso de duda entre valores, asignar el valor 1***</p> 

RASPA

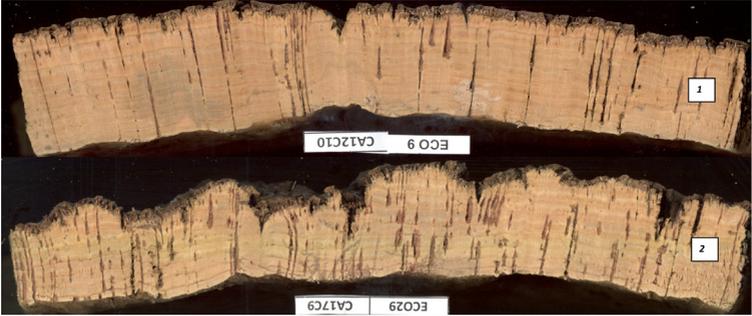
DEFINICIÓN: Tejido seco (floema) situado en la cara exterior de la plancha.

CRITERIOS:

- > **Valor 0:** Espesor < 2 mm y contorno suave.
- > **Valor 1:** Espesor entre 2 y 5 mm y contorno suave.
- > **Valor 2:** mayor de 5 mm o contorno rugoso.

❖ Si se duda entre dos valores:

- > Elegir el valor más desfavorable (calibre <13 Líneas)
- > Elegir el valor 1 (calibre >13 Líneas)

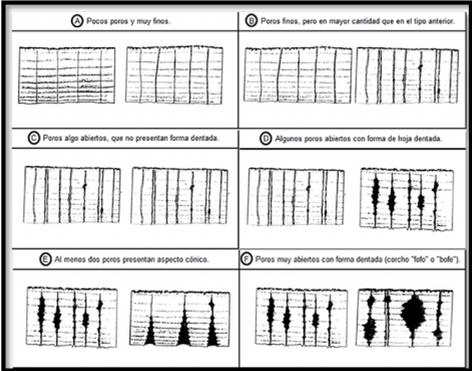
POROSIDAD

DEFINICIÓN. Perforaciones radiales que provocan una estructura discontinua en el corcho.

PROCEDIMIENTO. Se valora la presencia y morfología de los poros de la sección estudiada mediante el modelo propuesto por Roldao, 1987

<i>CALIBRE < 13 LÍNEAS (29,25 mm)</i>	<i>CALIBRE > 13 LÍNEAS (29,25 mm)</i>
<ul style="list-style-type: none"> > POROSIDAD BUENA: tipo de porosidad A y B. > POROSIDAD MEDIA: tipo de porosidad C. > POROSIDAD BAJA: tipo de porosidad D, E y F. 	<ul style="list-style-type: none"> > POROSIDAD BUENA: tipo de porosidad A, B y C. > POROSIDAD MEDIA: tipo de porosidad D y E. > POROSIDAD BAJA: tipo de porosidad F.

A Pocos poros y muy fines.	B Poros fines, pero en mayor cantidad que en el tipo anterior.
C Poros algo abiertos, que no presentan forma dentada.	D Algunos poros abiertos con forma de hoja dentada.
E Al menos dos poros presentan aspecto cónico.	F Poros muy abiertos con forma dentada (corcho "bfo" o "bofo").



LEÑO NO ASOCIADO AL PORO (CORCHO LEÑOSO)

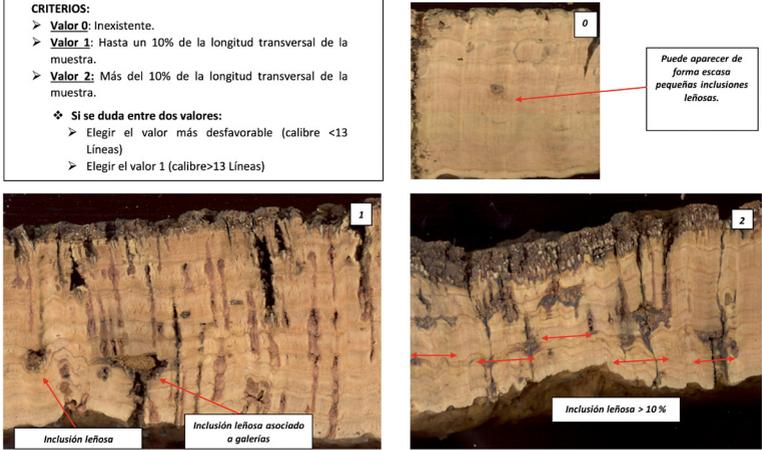
DEFINICIÓN: Inclusión leñosa no asociada a los poros.

CRITERIOS:

- **Valor 0:** Inexistente.
- **Valor 1:** Hasta un 10% de la longitud transversal de la muestra.
- **Valor 2:** Más del 10% de la longitud transversal de la muestra.

❖ **Si se duda entre dos valores:**

- Elegir el valor más desfavorable (calibre <13 Líneas)
- Elegir el valor 1 (calibre >13 Líneas)



Puede aparecer de forma escasa pequeñas inclusiones leñosas.

Inclusión leñosa

Inclusión leñosa asociado a galerías

Inclusión leñosa > 10%

LEÑO ASOCIADO AL PORO (PORO LEÑOSO)

DEFINICIÓN: inclusión leñosa que predomina en la dirección vertical, asociado al poro.

CRITERIOS:

- **Valor 0:** Inexistente.
- **Valor 1:** Menor del 25 % de los poros presentan incrustaciones leñosas.
- **Valor 2:** Más del 25% de los poros presentan incrustaciones leñosas (no aplicable si la porosidad es buena).

❖ **Si se duda entre dos valores:**

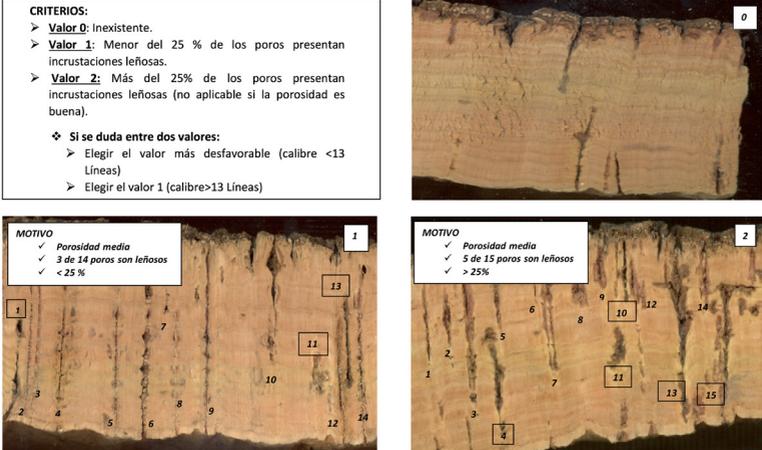
- Elegir el valor más desfavorable (calibre <13 Líneas)
- Elegir el valor 1 (calibre >13 Líneas)

MOTIVO

- ✓ Porosidad media
- ✓ 3 de 14 poros son leñosos
- ✓ < 25%

MOTIVO

- ✓ Porosidad media
- ✓ 5 de 15 poros son leñosos
- ✓ > 25%



EXFOLIACIÓN

CONCEPTO: Separación entre las capas de crecimiento.

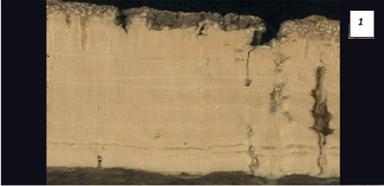
CRITERIOS:

- **Valor 0:** Inexistente.
- **Valor 1:** Vena seca patente sin separación física (longitud mínima 50 mm).
- **Valor 2:** Separación clara entre capas de crecimiento. (longitud superior a 50 mm).

❖ **Si se duda entre dos valores:**

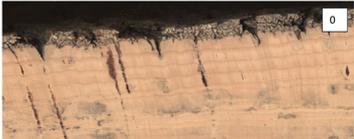
- Elegir el valor más desfavorable (calibre <13 Líneas)
- Elegir el valor 1 (calibre >13 Líneas)

Se observa una capa de crecimiento claramente marcada y diferenciada del resto, sin separación física



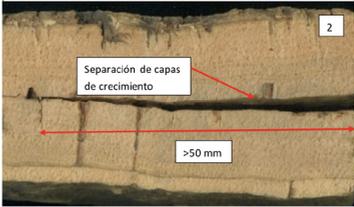
1

No se considera como exfoliación el hecho de que todas las capas aparezcan marcadas fuertemente.



0

Existe separación física entre las capas de crecimiento



2

Separación de capas de crecimiento

>50 mm

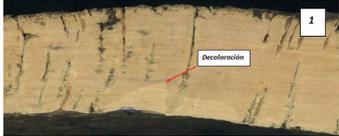
VERDE

DEFINICIÓN: Decoloración típica y textura hundida en el vientre ("colapso"), relacionado con un elevado contenido de humedad.

CRITERIOS:

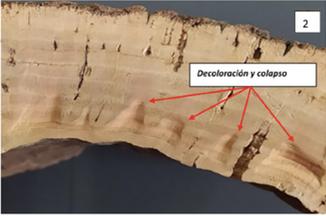
- **Valor 0:** Inexistente.
- **Valor 1:** Presencia de decoloración y flojedad.
- **Valor 2:** Muestra decoloración y flojedad (colapso).

Decoloración



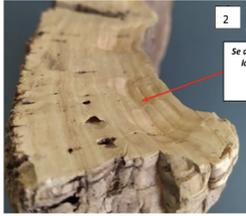
1

Decoloración y colapso



2

Se aprecia colapso en la proximidad al vientre



2

PORO TERROSO

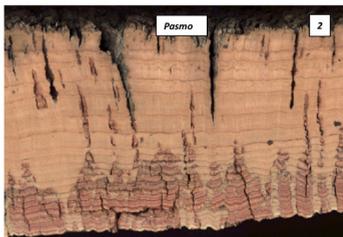
DEFINICIÓN: Canales lenticulares rellenos de material pulverulento rojizo.

CRITERIOS:

- **Valor 0:** Inexistente.
 - **Valor 1:** Se muestra material terroso en poros, sin continuidad con otros poros.
 - **Valor 2:** Se encuentra material terroso en los poros, con continuidad entre ellos (pasma).
- ❖ **Si se duda entre dos valores:**
- Elegir el valor más desfavorable (calibre <13 Líneas)
 - Elegir el valor 1 (calibre >13 Líneas)



Puede aparecer poros de forma aislada con tierra



SUBER

MODERNIZACIÓN DEL DESCORCHE PARA
LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD

Go Suber es una iniciativa cofinanciada al 80% por el Fondo FEADER con un montante total de ayuda de 532.954,36 euros y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), a través del Programa Nacional de Desarrollo Rural.



Unión Europea
Fondo Europeo Agrícola
de Desarrollo Rural
Europa invierte en las zonas rurales



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



PNDR
Programa Nacional
de Desarrollo Rural
2014-2020