

# viñOXs

itinerarios innovadores en crianzas  
oxidativas de viños galegos

Proxecto Piloto Galego  
AGACAL [FEADER 2022/022A]

Financiación 116.648,58 €  
80% fondos FEADER

MEMORIA FINAL LIBRE

ViñOXs

crianzas oxidativas innovadoras



# **Contenidos**

<b>1. Introducción</b>	<b>4</b>
<b>2. Objetivos</b>	<b>5</b>
2.1 Objetivo general	5
2.2 Objetivo específico 1	5
2.3 Objetivo específico 2	6
2.4 Otros objetivos	6
<b>3. Metodología</b>	<b>7</b>
<b>4. Resultados</b>	<b>9</b>
<b>4.1 Resultados analíticos de polifenoles y aromas</b>	<b>9</b>
4.1.1 Materiales y procedimiento	9
4.1.2 Metodología	13
1. <i>Análisis de polifenoles</i>	13
2. <i>Análisis de aromas</i>	15
3. <i>Análisis estadístico</i>	18
4.1.3 Resultados del periodo 2022-2023	19
1. <i>Resultados de polifenoles de los vinos blancos</i>	19
2. <i>Resultados de polifenoles de los vinos tintos</i>	21
3. <i>Resultados de aromas de los vinos blancos</i>	22
4. <i>Resultados de aromas de los vinos tintos</i>	25
4.1.4 Resultados del periodo 2023-2024	27
1. <i>Resultados de polifenoles de los vinos blancos</i>	29
2. <i>Resultados de polifenoles de los vinos tintos</i>	32
3. <i>Resultados de aromas de los vinos blancos</i>	35
4. <i>Resultados de aromas de los vinos tintos</i>	37
<b>4.2 Resultados de parámetros enológicos y análisis sensorial</b>	<b>41</b>
4.2.1 Metodología	41
1- <i>Caracterización enológica</i>	41
2 - <i>Caracterización organoléptica.</i>	42
4.2.2 Resultados del periodo 2022-2023	46
1. <i>Parámetros enológicos de los vinos blancos para la crianza del 2023</i>	46
2. <i>Parámetros enológicos de los vinos tintos para la crianza del 2023</i>	50
3. <i>Caracterización organoléptica de los vinos blancos para la crianza 2023</i>	56
4. <i>Caracterización organoléptica de los vinos tintos para la crianza del 2023</i>	57
5. <i>Grado de aceptación y percepción de los vinos por parte de los consumidores</i>	59
6. <i>Conclusiones a nivel enológico y sensorial de la campaña 2022-2023</i>	59
4.2.3 Resultados del periodo 2023-2024	62
1. <i>Parámetros enológicos de los vinos blancos para la crianza 2024</i>	62
2. <i>Parámetros enológicos de los vinos tintos para la crianza 2024</i>	66
3. <i>Caracterización organoléptica de los vinos blancos para el periodo de crianza 2024.</i>	70
<i>Cata panel técnico</i>	70

<i>4. Caracterización organoléptica de los vinos tintos para el periodo de crianza 2024. Cata panel técnico</i>	72
<i>5. Valoración sensorial de los vinos blancos para el periodo de crianza 2024. Cata de consumidores</i>	73
<i>6. Valoración sensorial de los vinos tintos para el periodo de crianza 2024. Cata de consumidores</i>	76
<i>7.- Consideraciones a nivel enológico y sensorial para la campaña 2023-2024</i>	79
<b>5. Conclusiones</b>	<b>82</b>
<b>6. Bibliografía</b>	<b>83</b>

# 1. Introducción

En la actualidad, muchas bodegas están apostando por la recuperación de variedades autóctonas y métodos de elaboración tradicionales con el fin de destacar en un mercado global cada vez más competitivo. Esta estrategia responde a la creciente demanda de vinos únicos y con carácter propio, que ofrezcan atributos diferenciadores.

Entre los factores que determinan las características de un vino, además del *terroir*, las variedades de uva y las técnicas de cultivo, destaca el recipiente de elaboración y el tipo de crianza aplicada. El nivel de oxidación o reducción durante la vinificación juega un papel clave en la formación y transformación de los compuestos aromáticos y del sabor de los componentes del vino (Bueno y Culleré, 2010). El oxígeno, al intervenir en las reacciones químicas y/o bioquímicas, puede influir directamente en la evolución de las características organolépticas del vino, modificando así sus cualidades finales.

La vinificación y crianza reductiva, es decir, aquella que minimiza la oxidación, preserva los caracteres afrutados y protege el potencial antioxidante del vino. En cambio, las crianzas oxidativas alteran profundamente la naturaleza de los compuestos aromáticos, aportando un perfil organoléptico singular y diferenciado. En Galicia, el crecimiento del sector vitivinícola en las últimas décadas ha favorecido la adopción generalizada del acero inoxidable, lo que ha permitido adquirir un conocimiento profundo de los procesos enológicos de carácter reductivo, especialmente en la elaboración de vinos jóvenes. Un ejemplo claro de este enfoque es la bodega Paco & Lola, que destaca por la producción de sus vinos blancos a partir de la variedad Albariño.

Con el objetivo de diversificar su línea de productos y aportar valor añadido, el sector vinícola ha comenzado a explorar nuevas formas de elaboración, entre ellas las crianzas oxidativas en barrica. Esta práctica, ampliamente estudiada y conocida (Del Alamo-Sanza y Nevares, 2018), no solo permite la microoxigenación del vino, sino que también aporta compuestos propios de la madera que enriquecen su perfil sensorial. Sin embargo, estos matices no siempre son deseables y, además, el elevado coste de renovación de las barricas limita su aplicación (Nevares y Del Alamo-Sanza, 2021).

Estos condicionantes han motivado la búsqueda de alternativas innovadoras, como el uso de depósitos de hormigón, cerámica y granito, que han ganado relevancia en los últimos años gracias a los avances tecnológicos en su fabricación (Phillip et al., 2019; Cortiella et al., 2021; Nevares y Del Alamo-Sanza, 2021). Estos materiales presentan una permeabilidad controlada, que permite dosificar el oxígeno molecular por difusión (Prajapati y Arora, 2011), permitiendo una microoxigenación similar a la de las barricas, permitiendo así interesantes evoluciones oxidativas en los vinos, aunque sin liberar sustancias adicionales al vino procedentes de la madera.

En este proyecto, Paco & Lola ha optado por utilizar depósitos de hormigón y granito. La particularidad técnica de estos materiales permite la fabricación de envases con forma ovoidal, que generan corrientes internas de vórtice. Estas corrientes facilitan la microoxigenación y mantienen las lías en suspensión, favoreciendo la formación de manoproteínas, elementos de gran interés en las crianzas sobre lías.

Por lo tanto, el objetivo principal del proyecto es estudiar y evaluar la influencia de tecnologías innovadoras de crianza oxidativa en materiales alternativos, comparándolas con la crianza reductiva en depósitos de acero inoxidable. De este modo, se busca crear valor mediante la obtención de vinos diferenciados, seguros y saludables, que mejoren la competitividad y sostenibilidad del sector vitivinícola gallego.

## 2. Objetivos

El principal objetivo de viñOXs es la validación técnica, económica y de mercado de nuevas tecnologías e itinerarios enológicos innovadores de crianzas oxidativas en materiales alternativos como hormigón y granito para la obtención de vinos singulares y diferenciados de variedades gallegas.

La ejecución del proyecto también pretende:

(i) Evaluar aspecto saludable potencial de los vinos obtenidos con los nuevos itinerarios de vinificación en base a su contenido en polifenoles;

(ii) identificar y cuantificar parámetros analíticos que permitan determinar el momento óptimo de madurez tecnológico de las variedades gallegas objeto del estudio (blancas y tintas) para su posterior utilización en las vinificaciones oxidativas;

(iii) caracterización analítica, sensorial y aromática de los vinos de crianza oxidativa de uva tintas y blancas gallegas en materiales alternativos (hormigón y granito) comparativamente con habituales elaboraciones reductivas en depósitos de inox.;

(iv) validar protocolos de limpieza adaptados a los materiales alternativos empleados que garanticen la calidad y seguridad alimentaria en los procesos de vinificación;

(v) evaluar la viabilidad económica de los nuevos protocolos, tecnologías y materiales para el suyo escalado al proceso productivo de las bodegas gallegas.

(vi) evaluación de mercado de los nuevos protocolos de vinificación mediante la elaboración de catas sensoriales en diferentes perfiles socio-económicos de la población que permitan ahondar en la inteligencia de mercado y en los perfiles de consumidores finales.

### 2.1 Objetivo general

Evaluación de diferentes tecnologías de crianzas oxidativas innovadoras en materiales alternativos frente a la crianza reductiva en inox para la obtención de nuevos vinos de una calidad diferenciada, seguros y saludables (compuestos polifenólicos) que permitan mejorar la competitividad y sostenibilidad del sector vitivinícola gallego.

### 2.2 Objetivo específico 1

Definición de itinerarios enológicos innovadores, técnica y económicamente validados, para la obtención de vinos elaborados con variedades gallegas blancas (Albariño) y mezcla de tintas (Caíño, Espadeiro y otras variedades autorizadas) seguros y saludables y con una calidad diferencial que permita mejorar la diferenciación y singularidad de nuevos vinos así como incrementar su competitividad en los mercados nacionales e internacionales.

## 2.3 Objetivo específico 2

Definición y validación de diferentes protocolos de higienización y limpieza adaptados a los envases de nuevos materiales (hormigón y granito) y de los procesos de vinificación objeto del proyecto piloto viñOXs que garanticen la calidad y seguridad alimentaria en los procesos productivos de vinificación y optimicen los procesos de limpieza en la bodega.

## 2.4 Otros objetivos

Además el proyecto alcanzará otros objetivos:

- Determinación de parámetros que permitan establecer la madurez tecnológica óptima de las variedades gallegas objeto del estudio de vinificaciones oxidativas innovadoras.
- Caracterización analítica y sensorial de los vinos de crianza oxidativa elaborados con variedades gallegas en materiales alternativos comparativamente con las elaboraciones reductivas en inox.
- Estudio técnico-económico y de inteligencia de mercado de las nuevas elaboraciones diferenciales mediante catas sensoriales en diferentes perfiles socio-económicos de población.

### 3. Metodología

En el proyecto piloto viñOXs se implementó una metodología de trabajo diseñada para validar los itinerarios enológicos de crianzas oxidativas en variedades gallegas blancas y tintas, definir protocolos de limpieza adecuados, y estudiar y evaluar aspectos técnicos, operativos, de costes y de mercado que puedan influir directamente en la viabilidad y la implantación técnica y económica de este tipo de crianzas en materiales alternativos en una bodega gallega.

Con el fin de validar las crianzas oxidativas de manera comparativa y en un entorno operativo de producción, en el que se empleen volúmenes reales o fácilmente escalables a procesos de vinificación cotidianos en bodegas, se optó por depósitos con capacidades de 700 litros. Estos depósitos, disponibles en el mercado (no experimentales), fueron seleccionados en diferentes materiales alternativos (granito, hormigón e inox.) para garantizar que los ensayos se llevaran a cabo en un entorno real de producción.

Las variedades seleccionadas para las vinificaciones y crianzas son representativas de las variedades locales de la D.O. Rías Baixas y de la zona del Val do Salnés. Se eligieron por su elevado potencial enológico, especialmente en lo que respecta a la crianza oxidativa, garantizando que todas ellas reflejen la diversidad y riqueza de los vinos gallegos.

Para los vinos blancos se optó por vinificaciones con Albariño, mientras que para los tintos se utilizó una variedad minoritaria autorizada: el Sousón. La uva empleada en los ensayos de los vinos blancos, recibió un seguimiento previo en campo para obtener los datos necesarios que permitiesen fijar la fecha de madurez tecnológica óptima, alineada con los procesos de vinificación y crianza establecidos en el proyecto.

Los resultados obtenidos de los ensayos deben ser suficientemente consistentes para permitir su tratamiento estadístico, con el fin de identificar diferencias significativas y tendencias contrastadas en los tratamientos de los vinos. Con este objetivo, el diseño experimental planteado fue el siguiente:

A partir de dos mostos de variedades tintas y blancas, se llevaron a cabo 12 itinerarios de crianzas oxidativas en depósitos de 700 litros durante las dos campañas vitícolas del proyecto (2022-23 y 2023-24). Los itinerarios enológicos fueron los siguientes:

- Crianzas oxidativas en depósitos ovoides de **granito** con variedades gallegas blancas (Bg) y tintas (Tg).
- Crianzas oxidativas en depósitos ovoides de **hormigón** con variedades blancas (Bf) y tintas (Tf).
- Crianzas reductivas en depósitos de **acero inoxidable** con variedades blancas (Bi) y tintas (Ti).

Para estos 12 itinerarios enológicos, se planificaron diferentes períodos de crianza. Si bien el seguimiento analítico y sensorial de los vinos durante los procesos de crianza permitió ajustar la duración de estos períodos, el diseño inicial fue el siguiente:

- Para los vinos blancos (Bg, Bf y Bi): 4 períodos de crianza con un máximo de 8 meses, a partir del vino inicial (V0) fermentado conjuntamente en depósitos de inox.: V0B >> C1B >> C2B >> C3B >> C4B.
- Para los vinos tintos (Tg, Tf y Ti): 3 períodos de crianza con un máximo de 6 meses: V0T >> C1T >> C2T >> C3T.

Como resultado de este diseño experimental de itinerarios y crianzas, se obtuvieron un total de 58 muestras de mostos y vinos, como se detalla a continuación:

- (MB + MT) x 2 campañas = 4 muestras de mostos.
- (V0Bg + V0Bf + V0Bi + V0Tg + V0Tf + V0Ti) x 2 campañas = 12 muestras de vinos sin crianza.
- [(CnBg + CnBf + CnBi) x n1 + (Cntg + CnTf + CnTi) x n2] x 2 campañas = 24 muestras de crianzas en blancos + 18 en tintos = 42 muestras de vinos con crianza. (Siendo n1=4 períodos de crianza en blancos y n2=3 en tintos).

Se realizaron seguimientos y determinaciones analíticas en todos los mostos y vinos de partida, así como en los vinos resultantes de cada período de crianza, con la determinación de parámetros enológicos básicos, perfiles aromáticos, caracterización polifenólica y análisis sensorial (profesional y de consumidor). Estos datos fueron analizados estadísticamente para caracterizar y evaluar cada protocolo de crianza desde diversas perspectivas de interés.

En cuanto a los ensayos de limpieza de los depósitos, se definió al inicio del proyecto un protocolo adaptado a las características físicas y mecánicas de cada material, así como la carga contaminante residual después de cada proceso de crianza oxidativa. Estos protocolos de limpieza fueron validados en las dos campañas vitícolas (2022-23 y 2023-24).

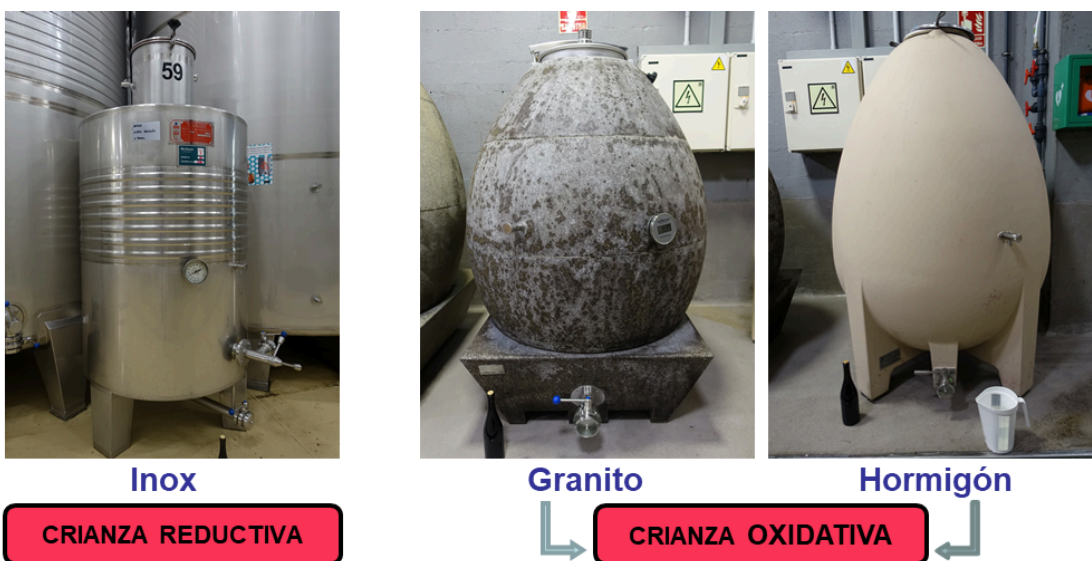
## 4. Resultados

### 4.1 Resultados analíticos de polifenoles y aromas

#### 4.1.1 Materiales y procedimiento

Transcurridas 24 horas desde el primer contacto del vino (blanco y tinto) con el material correspondiente (inox, granito, hormigón), se procedió a la recogida de las primeras muestras destinadas a análisis, considerándose en este momento el Tiempo “cero” o vino inicial. A partir de este instante, se recogieron muestras de vino con un intervalo de 2 meses hasta completar 8 meses de crianza de cada vino en todos y cada uno de los depósitos (Tabla 1), siguiendo la siguiente nomenclatura:

- Tiempo 0 (T0): vino inicial
- Tiempo 1 (T1): +2 meses
- Tiempo 2 (T2): +4 meses
- Tiempo 3 (T3): +6 meses
- Tiempo 4 (T4): +8 meses



**Figura 1.** Ejemplo de los 3 de los depósitos empleados en las instalaciones de la bodega Paco&Lola para llevar a cabo las crianzas de los vinos

**Tabla 1.** Fechas y el número de muestras recogidas en cada etapa de crianza durante el periodo 2023-2024, a partir de los vinos elaborados en 2022.  
 B: Blanco; T: Tinto; V: Vino; 0,1,2,3,4: Tiempos de crianza bimensuales desde el momento inicial (0) hasta 8 meses (4); i: Inox; g: granito; f: hormigón.

**Vinos iniciales: 27/04/2023**

VINO BLANCO (B)						VINO TINTO (T)					
INOX (i)		GRANITO (g)		HORMIGÓN (f)		INOX (i)		GRANITO (g)		HORMIGÓN (f)	
AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)
BV0i-1	BV0i-1	BV0g-1	BV0g-1	BV0f-1	BV0f-1	TV0i-1	TV0i-1	TV0g-1	TV0g-1	TV0f-1	TV0f-1
BV0i-2	BV0i-2	BV0g-2	BV0g-2	BV0f-2	BV0f-2	TV0i-2	TV0i-2	TV0g-2	TV0g-2	TV0f-2	TV0f-2
	BV0i-3		BV0g-3		BV0f-3		TV0i-3		TV0g-3		TV0f-3
	BV0i-4		BV0g-4		BV0f-4		TV0i-4		TV0g-4		TV0f-4

**Vinos: 29/06/2023**

VINO BLANCO (B)						VINO TINTO (T)					
INOX (i)		GRANITO (g)		HORMIGÓN (f)		INOX (i)		GRANITO (g)		HORMIGÓN (f)	
AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)
BV1i-1	BV1i-1	BV1g-1	BV1g-1	BV1f-1	BV1f-1	TV1i-1	TV1i-1	TV1g-1	TV1g-1	TV1f-1	TV1f-1
BV1i-2	BV1i-2	BV1g-2	BV1g-2	BV1f-2	BV1f-2	TV1i-2	TV1i-2	TV1g-2	TV1g-2	TV1f-2	TV1f-2
	BV1i-3		BV1g-3		BV1f-3		TV1i-3		TV1g-3		TV1f-3
	BV1i-4		BV1g-4		BV1f-4		TV1i-4		TV1g-4		TV1f-4

**Vinos: 24/08/2023**

VINO BLANCO (B)						VINO TINTO (T)					
INOX (i)		GRANITO (g)		HORMIGÓN (f)		INOX (i)		GRANITO (g)		HORMIGÓN (f)	
AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)
BV2i-1	BV2i-1	BV2g-1	BV2g-1	BV2f-1	BV2f-1	TV2i-1	TV2i-1	TV2g-1	TV2g-1	TV2f-1	TV2f-1
BV2i-2	BV2i-2	BV2g-2	BV2g-2	BV2f-2	BV2f-2	TV2i-2	TV2i-2	TV2g-2	TV2g-2	TV2f-2	TV2f-2
	BV2i-3		BV2g-3		BV2f-3		TV2i-3		TV2g-3		TV2f-3
	BV2i-4		BV2g-4		BV2f-4		TV2i-4		TV2g-4		TV2f-4

**Vinos: 27/10/2023**

VINO BLANCO (B)						VINO TINTO (T)					
INOX (i)		GRANITO (g)		HORMIGÓN (f)		INOX (i)		GRANITO (g)		HORMIGÓN (f)	
AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)
BV3i-1	BV3i-1	BV3g-1	BV3g-1	BV3f-1	BV3f-1	TV3i-1	TV3i-1	TV3g-1	TV3g-1	TV3f-1	TV3f-1
BV3i-2	BV3i-2	BV3g-2	BV3g-2	BV3f-2	BV3f-2	TV3i-2	TV3i-2	TV3g-2	TV3g-2	TV3f-2	TV3f-2
	BV3i-3		BV3g-3		BV3f-3		TV3i-3		TV3g-3		TV3f-3
	BV3i-4		BV3g-4		BV3f-4		TV3i-4		TV3g-4		TV3f-4

**Vinos: 10/01/2024**

VINO BLANCO (B)						VINO TINTO (T)					
INOX (i)		GRANITO (g)		HORMIGÓN (f)		INOX (i)		GRANITO (g)		HORMIGÓN (f)	
AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 250 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)
BV4i-1	BV4i-1	BV4g-1	BV4g-1	BV4f-1	BV4f-1	TV4i-1	TV4i-1	TV4g-1	TV4g-1	TV4f-1	TV4f-1
BV4i-2	BV4i-2	BV4g-2	BV4g-2	BV4f-2	BV4f-2	TV4i-2	TV4i-2	TV4g-2	TV4g-2	TV4f-2	TV4f-2
	BV4i-3		BV4g-3		BV4f-3		TV4i-3		TV4g-3		TV4f-3
	BV4i-4		BV4g-4		BV4f-4		TV4i-4		TV4g-4		TV4f-4

En el caso de las muestras para los análisis de aromas, se recogieron 2 botes de 250 ml c/u por cada tipo de depósito y por cada tipo de vino (Blanco-B- o Tinto-T-). Para los análisis de polifenoles se recogieron 4 tubos Falcon de 50 ml c/u por cada tipo de depósito y por cada tipo de vino (Blanco-B- o Tinto-T-). Teniendo en cuenta los volúmenes necesarios para los análisis y las repeticiones, además de disponer de muestras suficientes ante cualquier contingencia o imprevisto, contamos para el primer periodo con un total de 120 muestras de vinos para análisis de polifenoles y 60 muestras para la identificación de compuestos volátiles.

Una vez recogidas las muestras en bodega, se trasladaron en una nevera hasta las instalaciones de la Misión Biológica de Galicia, donde el mismo día, y sin romper la cadena de frío, se prepararon alícuotas de cada frasco recogido y se almacenaron congeladas a  $-40^{\circ}\text{C}$  hasta el momento de ser analizadas.

En la Figura 2 se muestran distintos momentos de la recogida y preparación de las muestras durante el periodo 2023-2024:



**Figura 2.** Diferentes momentos de la recogida y posterior preparación/almacenaje de las muestras del periodo 2023-2024 en los laboratorios de la MBG-CSIC.

## 4.1.2 Metodología

### 1. Análisis de polifenoles

#### **Preparación de las muestras:**

Una vez descongelados las muestras de vinos almacenadas a  $-40^{\circ}\text{C}$ , se diluyeron con agua desionizada en un eppendorf (500 $\mu\text{L}$  de  $\text{H}_2\text{O}$  y 500 $\mu\text{L}$  de cada muestra en el caso de los vinos blancos -dilución 1:1), mientras que para los vinos tintos la dilución fue de 1:20 (100 $\mu\text{L}$  de  $\text{H}_2\text{O}$  y 1900 $\mu\text{L}$  de cada muestra).

#### **Método de análisis:**

EQUIPO HPLC-QTOF: Acoplamiento de un equipo de Cromatografía de alta resolución con Espectrómetro de Masas Cuadrupolo-Tiempo de vuelo (HPLC-QTOF) (Figura 3).

- Cromatógrafo de Líquidos Agilent 1200: bomba cuaternaria (G1311A), desgasificador acoplado (G1322A), inyector automático termostatzado (G1367B), módulo de columna termostatzado (G1316A).
- Detector Diodo Array (G1315B).
- Espectrómetro de Masas QTOF Agilent G6530A Accurate Mass Q-TOF LCMS con fuente de ionización a presión atmosférica electrospray (ESI) con tecnología JetStream.
- Software de control:
  - Masshunter Data Acquisition B.05.00
  - Masshunter Qualitative Analysis B.07.00

Columna: ZORBAX Eclipse XDB-C18 150mmx4.6mmx5 $\mu\text{m}$

Temperatura columna  $40^{\circ}\text{C}$

Volumen de inyección 10  $\mu\text{L}$

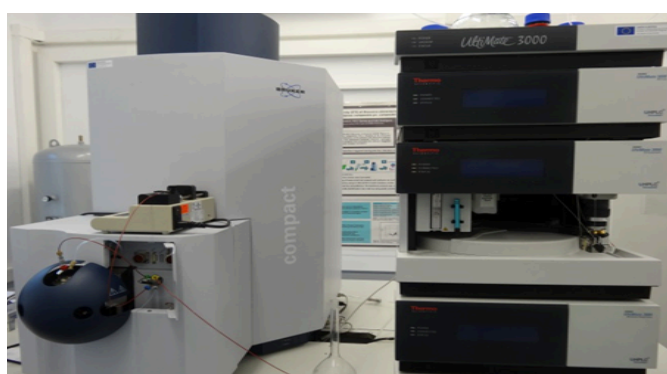
Fase A: Agua 0.1% fórmico

Fase B: Acetonitrilo 0.1% fórmico

Flujo 1mL min

Gradiente

Tiempo	Fase A%	Fase B%
0	95	5
20	85	15
30	70	30
35	50	50
37	95	5
45	95	5



**Figura 3.** Equipo HPLC-QTOF para análisis de polifenoles.

### **Identificación de compuestos:**

Se muestra a continuación el listado de todos los compuestos polifenólicos identificados, agrupados por familias:

#### ANTOCIANOS:

Delphinidin-3-O-glucoside  
Delphinidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside  
Delphinidin-3-metilglucoside  
Cyanidin-3-O-glucoside  
Cyanidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside  
Petunidin-3-O-glucoside  
Petunidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside  
Petunidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside  
Peonidin-3-O-glucoside  
Peonidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside  
Peonidin-3-O-(6-O-caffeoyl)glucoside  
Peonidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside  
Malvidin-3-O-glucoside 1  
Malvidin-3-5-diglucoside  
Malvidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside  
Malvidin-3-O-(6-O-caffeoyl)glucoside  
Malvidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside

#### ÁCIDOS FENÓLICOS-HIDROXIBENZOICOS

Ác. Gallic 3  
Ác. Caffeic 4  
Ác. Protocatequic glucoside  
Siringico\*  
Ác. Caffeoyltartaric isomero  
Ác. Caffeoyltartaric isomero  
Ác. p-coumaric  
Ác. p-coumariltartaric isomero  
Ác. p-coumariltartaric isomero\*  
Ác. 2,5 di-S-glutationil-caftaric  
Ác. Fertaric

#### FLAVONOIDES:

Apigenin  
Myricetin-3-O-glucuronide  
Myricetin-3-O-galactoside  
Myricetin-3-O-glucoside  
Quercetina  
Quercetin-3-O-galactoside  
Quercetin-3-O-glucoside 2  
Quercetin-3-O-glucuronide  
Quercetin-3-O-rutinoside |  
Laricitrin-3-O-galactoside  
Laricitrin-3-O-glucoside  
Kaempferol\*  
Kaempferol-3-O-galactoside  
Kaempferol-3-O-glucuronide  
Kaempferol-3-O-glucoside  
Isorhamnetin-3-O-glucoside  
Syringetin-3-O-glucoside

#### HIDROCARBUROS AROMÁTICOS

Resveratrol 5  
Resveratrol-3-O-glucoside

#### FLAVANOLES

Catequina 6  
Epicatequina  
Dímero Catequina PB1  
Dímero Catequina PB2  
Galocatequina  
Epigalocatequina

### **Cuantificación:**

La cuantificación de todos los compuestos se realizó utilizando la señal de polaridad negativa extrayendo para cada compuesto su (M-H) que es la forma de ionización predominante excepto para los derivados de cianidina que se utilizó la forma M+.

Los patrones de cuantificación empleados fueron los siguientes:

- Malvidina-3-O-glucosido (Utilizado para cuantificación de todos los derivados de Antocianinas)
- Quercetina-glucosido (Utilizado para cuantificación de todos los derivados de Flavonides)
- Ácido Gálico (Utilizado para cuantificación de ácido Gálico)

- Ácidos Cafeicos (Utilizado para cuantificación de todos los derivados de ácidos fenólicos-hidroxibenzoicos)
- Catequina (Utilizado para cuantificación de todos los derivados de hidrocarburos aromáticos y Flavanoles)
- Para el cálculo de los resultados se tuvo en cuenta tanto la dilución inicial empleada en la preparación de las muestras, así como el volumen de inyección.

## 2. *Análisis de aromas*

### **Preparación de las muestras:**

Las muestras se descongelaron un día antes de su análisis y se mantuvieron en refrigeración hasta su equilibrio. Se añadieron 3 mL de todas las muestras en viales de vidrio headspace con tapón de rosca septum de Silicona/PTFE de 20 mL de capacidad y se les añadieron 5 mL de una solución saturada de Cloruro cálcico.

La microextracción e inyección se hizo para todas las muestras igual el día del análisis:

- Equilibrado en placa calefactora a 45°C 15 minutos
- Microextracción fase sólida, espacio de cabeza 45°C 30 min
- Desorción en inyector - a 240°C 2 minutos

### **Método de análisis:**

EQUIPO: Acoplamiento de un equipo de Cromatografía de gases con Espectrómetro de Masas Simple Cuadrupolo (GC-MS) (Figura 4).

- Cromatógrafo de gases Agilent 6890N
- Espectrómetro de Masas 5973
- Software de control: MSD Chemstation E.02.00.493
- Tratamiento de datos: MassHunter Qualitative Analysis B.07.00

Columna: DB-WAXetr (polyethylene glycol, 60m, 320 x 0.25µm)

Gas portador: Helio Fujo: constante 1.3 ml/min

Inyección: Desorción SPME Splitless, 260°C 4 min

Gradiente: 40°C 4min, 4°C/min 110°C, 6°C/min 180°C, 8°C/min 240°C 15 min. Tiempo total 55,66 min

Temperatura auxiliar: 250°C, Temperatura Detector: 230°C

Rango de masas (m/z): 35-360

Fibra SPME: Divinylbenzene/Carboxen/polydimethylsiloxane DVB/CAR/PDMS Ref 57328-U Supelco. Lote 169359



**Figura 4.** Equipo GC-MS para análisis de aromas.

### ***Identificación y cuantificación de compuestos:***

Los compuestos volátiles fueron identificados por comparación de los espectros encontrados con los de las librerías disponibles (Wiley 11th NIST2017 Mass Spectral Combined Library of standard compounds) y por comparación de los índices de retención lineales de Kovats (calculados mediante Nota Técnica interna CCE/01LRI) usando una serie de alcanos (C10-C32). Para cada compuesto, se calculó el porcentaje que supone el mismo con respecto al total de compuestos identificados.

Se muestra a continuación el listado de todos los compuestos aromáticos identificados, agrupados por familias:

#### ÁCIDOS:

Acetic acid  
 Butanoic acid  
 Butanoic acid, 3-methyl  
 Hexanoic acid  
 Octanoic acid  
 Nonanoic acid  
 n-Decanoic acid

#### CETONAS:

2-heptanone  
 2-octanone  
 2-nonanone  
 2-decanone  
 5-dodecanone  
 Butirolactone  
 2-dodecanone  
 -Buten-1-one  
 Benzophenone

#### TERPENOS:

p-cymene  
 Linalool  
 (-) Terpinen-4-ol  
 $\alpha$ -terpineol  
 Citronellol  
 Nerolidol, E

#### ALDEHIDOS

Benzaldehyde

## ALCOHOLES

Ethanol  
1-Propanol,  
2-methyl-1-butanol  
1-butanol, 3-methyl  
1-pentanol, 3-methyl  
1-hexanol  
3-hexen-1-ol  
1-propanol, 3-ethoxy  
1-hexanol, 2-ethyl  
1-octanol  
1-octanol, 2-methyl  
1,5,7-octatrien-3-ol, 3,7-dimethyl  
4-methyloctan-1-ol  
6-methyl octanol  
Ethanol, 2-(2-ethoxyethoxy)  
1-nonanol  
1-propanol, 3-methyl  
1-decanol  
Benzyl alcohol  
Phenylethyl Alcohol  
1-dodecanol  
Phenol, 4-ethyl  
2,4-Di-tert-butylphenol

## OTROS

Decane  
Dodecane  
Benzene, 1,2,4-trimethyl  
Tetradecane  
2H-Pyran, 3,6-dihydro-4-methyl-2-(2-methyl-1-propenyl)-  
Butanoic acid + 6-methyloctanol  
N-(3-methylbutyl) acetamide  
Diisobutyl phthalate

## ÉSTERES

Ethyl acetate  
Isobutyl acetate  
Butanoic acid, ethyl ester  
Butanoic acid, 2-methyl, ethyl ester  
Butanoic acid, 3-methyl-, ethyl ester  
Acetic acid, butyl ester  
1-butanol, 3-methyl-, acetate  
Hexanoic acid, ethyl ester  
Acetic acid, hexyl ester  
3-Hexen-1-ol, acetate, (Z)-  
Propanoic acid, 2-hydroxy-, ethyl ester  
2-hexenoic acid, ethyl ester  
2-ethylhexyl acetate  
Octanoic acid, ethyl ester  
1-pentanoic acid, 2-hydroxy-4-methyl, ethyl ester  
Propanoic acid, 2-hydroxy, 3-methyl butyl ester  
Decanoic acid, ethyl ester  
Octanoic acid, 3-methylbutyl ester  
Butanedioic acid, diethyl ester  
Acetic acid, phenyl-, ethyl ester  
Ethyl, 4-hydroxybutanoate  
Acetic acid, 2-phenylethyl ester  
Dodecanoic acid, ethyl ester  
2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate  
Butanedioic acid, ethyl 3-methyl butyl ester  
Butanedioic acid, hydroxy, diethyl ester  
Ethyl hydrogen succinate

### *3. Análisis estadístico*

Todos los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza (ANOVA) y a una comparación de medias (Test F-Fisher), utilizando para ello el paquete estadístico SAS 9.5, para verificar la existencia de diferencias en la composición aromática de los vinos en función del momento y el tipo de material empleado para llevar a cabo la crianza.

### 4.1.3 Resultados del periodo 2022-2023

#### 1. Resultados de polifenoles de los vinos blancos

En la Tabla 2 se muestran los resultados de los análisis estadísticos llevados a cabo con todos los compuestos polifenólicos identificados en los vinos blancos, agrupados por familias.

**Tabla 2.** Cuadrados medios del análisis de varianza realizado para familia de polifenoles en vinos blancos tras 5 tiempos de crianza (8 meses en total desde el vino inicial), llevada a cabo en tres tipos de depósito (Inox, Granito y Hormigón).

COMPUESTOS	FUENTES DE VARIACIÓN	G.L	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICANCIA (F)
FLAVONOIDES	Tiempos	4	0.00987000	ns
	Tipo de depósito	2	0.02553143	ns
	Tiempo X depósito	8	0.00482123	ns
AC. FENÓLICOS HIDROXIBENZOICOS	Tiempos	4	13.04327203	ns
	Tipo de depósito	2	25.97244843	ns
	Tiempo X depósito	8	7.70201356	ns
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS	Tiempos	4	0.00793595	*
	Tipo de depósito	2	0.00377590	ns
	Tiempo X depósito	8	0.00104728	ns
FLAVANOLES	Tiempos	4	1.51726762	ns
	Tipo de depósito	2	1.93021320	ns
	Tiempo X depósito	8	0.67871974	ns
POLIFENOLES TOTALES	Tiempos	4	24.3827477	ns
	Tipo de depósito	2	44.2619491	ns
	Tiempo X depósito	8	13.4866271	ns

G.L.: grados de libertad; \*, \*\*, \*\*\*: nivel de significación del 0,05; 0,01 y del 0,001, respectivamente; n.s.: no significativo.

En los vinos blancos NO se observan diferencias significativas para ninguno de los compuestos evaluados, en la interacción Depósito X Tiempo. Es decir, el efecto que tiene el tipo de material empleado en el envejecimiento del vino, NO depende del tiempo de envejecimiento (y viceversa). Explicado de otra manera, para un mismo tiempo de crianza la concentración de polifenoles no depende del tipo de depósito utilizado.

Si bien es cierto, para alguna familia de compuestos en concreto (ver valores medios representados en diagramas de barras, Figura 5), como los Hidrocarburos aromáticos, se observaron Diferencias significativas a lo largo del tiempo al 95% ( $P \leq 0,05$ ), pero no entre depósitos.

En general, se puede hablar de una estabilidad en el contenido total de polifenoles para las crianzas efectuadas en los vinos blancos.



**Figura 5.** Valores medios observados para cada familia de compuestos polifenólicos y polifenoles totales, analizados en el vino blanco sometido a crianza durante el periodo 2022-2023 en tres tipos de depósito (Inox, Granito y Hormigón).

A la vista de los resultados obtenidos, cabe destacar lo ocurrido con el vino a T0, el vino inicial, que como se comentó anteriormente, se consideró aquel que se reparte en los tres depósitos y se recoge por vez primera transcurridas 24 horas.

En las gráficas que componen la Figura 5, se observa que los valores en T0 no son tan homogéneos como cabría esperar tras un primer contacto del vino con el material que compone cada depósito (acero inoxidable, granito u hormigón).

## 2. Resultados de polifenoles de los vinos tintos

En la Tabla 3 se muestran los resultados de los análisis estadísticos llevados a cabo con todos los compuestos polifenólicos identificados en los vinos tintos, agrupados por familias. Al igual que ocurrió con los vinos blancos, se puede decir, de modo general, que no existieron diferencias significativas en el contenido total en polifenoles a lo largo del tiempo en los tres tipos de depósitos.

Por otra parte, el comportamiento que acabamos de comentar con el vino blanco inicial (T0) también se observó en los vinos tintos (Figura 6), dando idea de la sensibilidad de los compuestos polifenólicos ante cualquier cambio de las condiciones circundantes, en este caso del material con el que están en contacto, aunque tiendan a estabilizarse con el tiempo al mantenerse después estas condiciones.

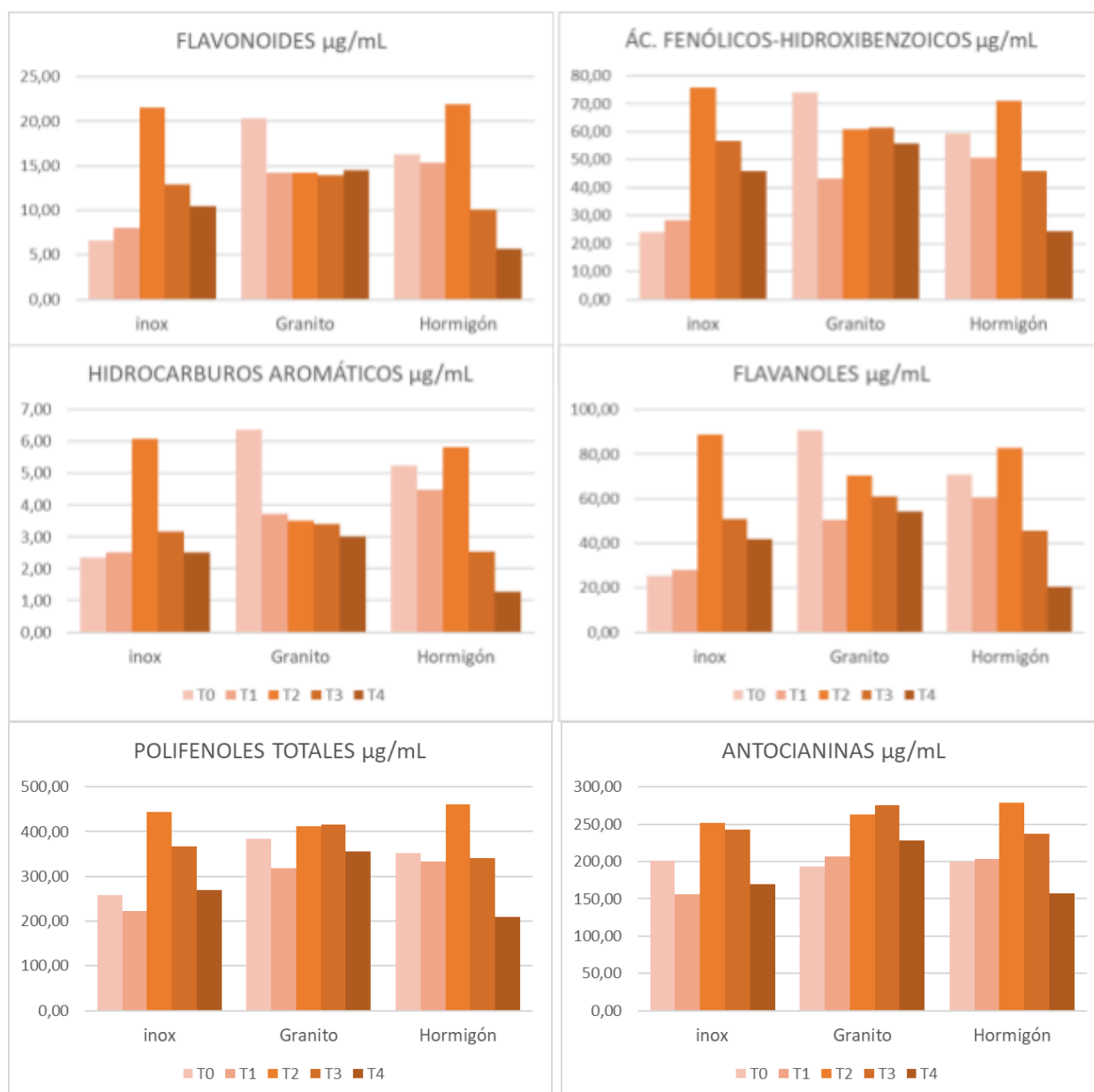
Analizando las familias de compuestos por separado, se observaron diferencias significativas al 95% ( $P \leq 0,05$ ) para antocianos, flavonoides e hidrocarburos aromáticos entre los tiempos de crianza, pero al igual que en el caso de los vinos blancos, estas diferencias no fueron dependientes del tipo de depósito empleado en el envejecimiento del vino.

**Tabla 3.** Cuadrados medios del análisis de varianza realizado para familia de polifenoles en vinos tintos tras 5 tiempos de crianza (8 meses en total desde el vino inicial), llevada a cabo en tres tipos de depósito (Inox, Granito y Hormigón).

COMPUESTOS	FUENTES DE VARIACIÓN	G.L	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICANCIA (F)
ANTOCIANINAS	Tiempos	4	8509.99105	*
	Tipo de depósito	2	2189.38105	ns
	Tiempo x depósito	8	882.70960	ns
FLAVONOIDES	Tiempos	4	70.1131561	*
	Tipo de depósito	2	32.0961572	ns
	Tiempo X depósito	8	46.2085450	ns
AC. FENÓLICOS HIDROXIBENZOICOS	Tiempos	4	800.706922	ns
	Tipo de depósito	2	440.768296	ns
	Tiempo X depósito	8	478.273444	ns
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS	Tiempos	4	8.25489155	**
	Tipo de depósito	2	1.29857653	ns
	Tiempo X depósito	8	3.86594933	ns
FLAVANOLES	Tiempos	4	1575.053106	ns
	Tipo de depósito	2	847.412303	ns
	Tiempo X depósito	8	709.853476	ns
POLIFENOLES TOTALES	Tiempos	4	25710.2590	ns
	Tipo de depósito	2	10655.9580	ns
	Tiempo X depósito	8	4998.8749	ns

G.L.: grados de libertad; \*, \*\*, \*\*\*: nivel de significación del 0,05; 0,01 y del 0,001, respectivamente; n.s.: no significativo.

A continuación, se exponen los valores medios obtenidos en el análisis de polifenoles en los vinos tintos con diagramas de barras, agrupados por familias de compuestos (Figura 6).



**Figura 6.** Valores medios observados para cada familia de compuestos polifenólicos y polifenoles totales, analizados en el vino tinto sometido a crianza durante el periodo 2022-2023 en tres tipos de depósito (Inox, Granito y Hormigón).

### 3. Resultados de aromas de los vinos blancos

En la Tabla 4 se muestran los resultados de los análisis estadísticos llevados a cabo con todos los compuestos volátiles detectados en los vinos blancos, agrupados por familias.

En el caso de los compuestos volátiles analizados, sí se observaron Diferencias Significativas entre tiempos crianza y tipo de depósito, al menos al 95% ( $P \leq 0,05$ ) para todos los compuestos, excepto

Aldehídos y Ésteres, familias de compuestos aromáticos en los que la interacción Tiempo de crianza X depósito, no fue significativa.

Si observamos los valores medios representados por familias de compuestos en los diagramas de barras que componen la Figura 7, comprobamos en primer lugar que para el vino inicial (T0), los compuestos volátiles ya no presentan la variabilidad observada entre depósitos justo al principio de la crianza, comportamiento que sí se daba en el caso de los compuestos polifenólicos.

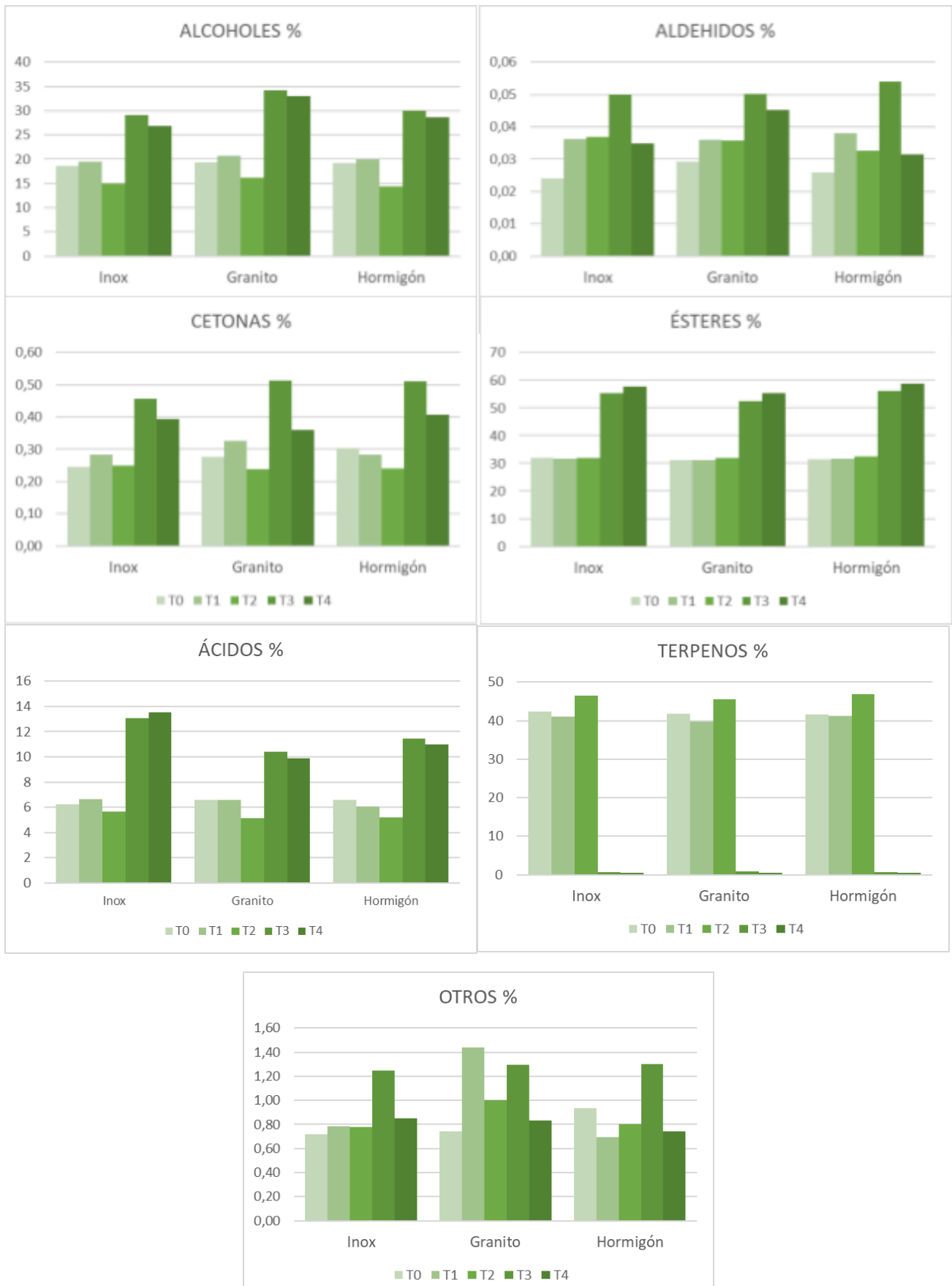
Además, observamos como los compuestos volátiles en el vino blanco conservado en el depósito de Hormigón presentaron normalmente valores intermedios de estos compuestos con respecto al vino con crianza en acero inoxidable y en Granito, aunque el contenido en Cetonas y Ésteres fue ligeramente superior en el vino con crianza en depósito de Hormigón.

Se puede constatar a partir de estos resultados que el porcentaje de compuestos aromáticos aumenta con el tiempo de crianza, excepto los terpenos, que experimentan un brusco descenso a partir del 4º mes de crianza, entre T2 y T3, cuando esos aromas primarios prácticamente se pierden, bien por degradación o bien debido a su transformación en otros compuestos.

**Tabla 4.** Cuadrados medios del análisis de varianza realizado para las familias de compuestos aromáticos en vinos blancos tras 5 tiempos de crianza (8 meses en total desde el vino inicial), llevada a cabo en tres tipos de depósito (Inox, Granito y Hormigón).

COMPUESTOS	FUENTES DE VARIACIÓN	G.L	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICANCIA (F)
ÁCIDOS	Tiempos	4	55.6176579	***
	Tipo de depósito	2	4.6487972	**
	Tiempo X depósito	8	1.6035749	**
ALCOHOLES	Tiempos	4	292.227447	***
	Tipo de depósito	2	23.741480	***
	Tiempo X depósito	8	3.578987	*
ALDEHIDOS	Tiempos	4	0.00047903	***
	Tipo de depósito	2	0.00002710	ns
	Tiempo X depósito	8	0.00002818	ns
CETONAS	Tiempos	4	0.06165762	***
	Tipo de depósito	2	0.00144910	*
	Tiempo X depósito	8	0.00122964	*
ÉSTERES	Tiempos	4	1067.195020	***
	Tipo de depósito	2	7.709226	*
	Tiempo X depósito	8	1.592555	ns
TERPENOS	Tiempos	4	3260.70251	***
	Tipo de depósito	2	0.78438	*
	Tiempo X depósito	8	0.47847	*
OTROS	Tiempos	4	0.24097572	***
	Tipo de depósito	2	0.10610403	*
	Tiempo X depósito	8	0.07230737	*

G.L.: grados de libertad; \*, \*\*, \*\*\*: nivel de significación del 0,05; 0,01 y del 0,001, respectivamente; n.s: no significativo.



**Figura 7.** Valores medios observados para cada rama de compuestos aromaticos, analizados en el vino blanco sometido a crianza durante el periodo 2022-2023 en tres tipos de depósito (Inox, Granito y Hormigón).

#### 4. Resultados de aromas de los vinos tintos

En la Tabla 5 se muestran los resultados de los análisis estadísticos llevados a cabo con todos los compuestos volátiles detectados en los vinos tintos, agrupados por familias.

Se observaron Diferencias Significativas para todas las familias de compuestos volátiles entre los distintos tiempos de crianza. Lo mismo ocurrió para la interacción Tiempo de crianza X Tipo de depósito, con Diferencias Significativas al menos al 95% ( $P \leq 0,05$ ), para todas las familias de compuestos aromáticos, exceptuando las cetonas y los terpenos.

**Tabla 5.** Cuadrados medios del análisis de varianza realizado para las familias de compuestos aromáticos en vinos tintos tras 5 tiempos de crianza (8 meses en total desde el vino inicial), llevada a cabo en tres tipos de depósito (Inox, Granito y Hormigón).

COMPUESTOS	FUENTES DE VARIACIÓN	G.L	CUADRADOS MEDIOS	SIGNIFICANCIA (F)
ÁCIDOS	Tiempos	4	4.18251583	***
	Tipo de depósito	2	0.92928803	***
	Tiempo X depósito	8	0.06575866	*
ALCOHOLES	Tiempos	4	256.589669	***
	Tipo de depósito	2	68.203491	*
	Tiempo X depósito	8	18.537829	*
ALDEHIDOS	Tiempos	4	0.00024122	*
	Tipo de depósito	2	0.00123040	***
	Tiempo X depósito	8	0.00024832	*
CETONAS	Tiempos	4	0.04063717	***
	Tipo de depósito	2	0.00592503	*
	Tiempo X depósito	8	0.00201099	ns
ÉSTERES	Tiempos	4	357.662664	***
	Tipo de depósito	2	48.751686	***
	Tiempo X depósito	8	13.714166	***
TERPENOS	Tiempos	4	1316.657045	***
	Tipo de depósito	2	2.010959	ns
	Tiempo X depósito	8	2.178211	ns
OTROS	Tiempos	4	0.28574253	**
	Tipo de depósito	2	0.12839743	*
	Tiempo X depósito	8	0.10428981	*

G.L.: grados de libertad; \*, \*\*, \*\*\*: nivel de significación del 0,05; 0,01 y del 0,001, respectivamente; n.s.: no significativo.

Si observamos los gráficos de barras que constituyen la Figura 8, con los valores medios en porcentaje que supuso cada familia de compuestos volátiles a lo largo del tiempo para cada uno de los materiales donde se llevaron a cabo las crianzas de los vinos, se puede comprobar en primer lugar, que en los vinos tintos tampoco se observó variabilidad al inicio de la crianza, una vez repartido el vino a Tiempo 0 entre los tres tipos de depósitos.

Al igual que en los vinos blancos se comprobó en todos los tipos de depósitos, un aumento del porcentaje de compuestos aromáticos con el tiempo de crianza, para todas las familias de volátiles, en contraposición nuevamente con los Terpenos, con una bajada dramática entre el cuarto y el sexto mes de crianza, con respecto al inicio del envejecimiento, tendencia en el tiempo, que aunque en menor medida, también se apreció en otro tipo de compuestos volátiles analizados.



**Figura 8.** Valores medios observados para cada familia de compuestos aromáticos, analizados en el vino tinto sometido a crianza durante el periodo 2022-2023 en tres tipos de depósito (Inox, Granito y Hormigón).

#### 4.1.4 Resultados del periodo 2023-2024

Tras la vendimia de 2023, la bodega Paco&Lola volvió a elaborar por segundo año un vino blanco a partir de la variedad Albariño y un vino tinto con uvas de la variedad Sousón.

Siguiendo idéntica metodología que la llevada a cabo durante el periodo 2022-2023, los vinos obtenidos, una vez estabilizados, fueron sometidos a una etapa de crianza, repartiendo los nuevos vinos otra vez en los tres tipos de depósitos (Inox, Granito y Hormigón). Al igual que en la campaña anterior, los investigadores recogieron muestras de todos los depósitos cada dos meses y se trasladaron hasta las instalaciones de la Misión Biológica de Galicia (MBG-CSIC) donde se prepararon para su conservación a  $-40^{\circ}\text{C}$  hasta el momento de ser analizadas (Figura 9, Tabla 6).

A continuación, se muestran los resultados de los análisis de polifenoles y de compuestos aromáticos de los vinos elaborados en 2023, sometidos a crianza durante el año 2024, en tres tipos de depósitos diferentes (Inox, Granito y Hormigón). Se muestran tanto la identificación como la cuantificación de todos los compuestos analizados, con dos repeticiones, desde el vino inicial, hasta el cuarto mes de crianza (T0, T1, T2).



**Figura 9.** Diferentes momentos de la recogida y posterior preparación/almacenaje de las muestras durante el año 2024 en los laboratorios de la MBG-CSIC.

**Tabla 6.** Fechas y el número de muestras recogidas en cada etapa de crianza durante el año 2024, a partir de los vinos elaborados en 2023. B: Blanco; T: Tinto; V: Vino; 0,1,2,3: Tiempos de crianza bimensuales desde el momento inicial (0) hasta 6 meses (3); i: Inox; g: granito; f: hormigón.

**Vinos iniciales: 28/05/2024**

VINO BLANCO (B)						VINO TINTO (T)					
INOX (i)		GRANITO (g)		HORMIGÓN (f)		INOX (i)		GRANITO (g)		HORMIGÓN (f)	
AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)
B2V0i-1	B2V0i-1	B2V0g-1	B2V0g-1	B2V0f-1	B2V0f-1	T2V0i-1	T2V0i-1	T2V0g-1	T2V0g-1	T2V0f-1	T2V0f-1
B2V0i-2	B2V0i-2	B2V0g-2	B2V0g-2	B2V0f-2	B2V0f-2	T2V0i-2	T2V0i-2	T2V0g-2	T2V0g-2	T2V0f-2	T2V0f-2
	B2V0i-3		B2V0g-3		B2V0f-3		T2V0i-3		T2V0g-3		T2V0f-3
	B2V0i-4		B2V0g-4		B2V0f-4		T2V0i-4		T2V0g-4		T2V0f-4

**Vinos: 31/07/2024**

VINO BLANCO (B)						VINO TINTO (T)					
INOX (i)		GRANITO (g)		HORMIGÓN (f)		INOX (i)		GRANITO (g)		HORMIGÓN (f)	
AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)
B2V1i-1	B2V1i-1	B2V1g-1	B2V1g-1	B2V1f-1	B2V1f-1	T2V1i-1	T2V1i-1	T2V1g-1	T2V1g-1	T2V1f-1	T2V1f-1
B2V1i-2	B2V1i-2	B2V1g-2	B2V1g-2	B2V1f-2	B2V1f-2	T2V1i-2	T2V1i-2	T2V1g-2	T2V1g-2	T2V1f-2	T2V1f-2
	B2V1i-3		B2V1g-3		B2V1f-3		T2V1i-3		T2V1g-3		T2V1f-3
	B2V1i-4		B2V1g-4		B2V1f-4		T2V1i-4		T2V1g-4		T2V1f-4

**Vinos: 27/09/2024**

VINO BLANCO (B)						VINO TINTO (T)					
INOX (i)		GRANITO (g)		HORMIGÓN (f)		INOX (i)		GRANITO (g)		HORMIGÓN (f)	
AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)
B2V2i-1	B2V2i-1	B2V2g-1	B2V2g-1	B2V2f-1	B2V2f-1	T2V2i-1	T2V2i-1	T2V2g-1	T2V2g-1	T2V2f-1	T2V2f-1
B2V2i-2	B2V2i-2	B2V2g-2	B2V2g-2	B2V2f-2	B2V2f-2	T2V2i-2	T2V2i-2	T2V2g-2	T2V2g-2	T2V2f-2	T2V2f-2
	B2V2i-3		B2V2g-3		B2V2f-3		T2V2i-3		T2V2g-3		T2V2f-3
	B2V2i-4		B2V2g-4		B2V2f-4		T2V2i-4		T2V2g-4		T2V2f-4

**Vinos: 29/11/2024**

VINO BLANCO (B)						VINO TINTO (T)					
INOX (i)		GRANITO (g)		HORMIGÓN (f)		INOX (i)		GRANITO (g)		HORMIGÓN (f)	
AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)	AROMAS (2 X 10 mL)	POLIFENOLES (4 X 50 mL)
B2V3i-1	B2V3i-1	B2V3g-1	B2V3g-1	B2V3f-1	B2V3f-1	T2V3i-1	T2V3i-1	T2V3g-1	T2V3g-1	T2V3f-1	T2V3f-1
B2V3i-2	B2V3i-2	B2V3g-2	B2V3g-2	B2V3f-2	B2V3f-2	T2V3i-2	T2V3i-2	T2V3g-2	T2V3g-2	T2V3f-2	T2V3f-2
	B2V3i-3		B2V3g-3		B2V3f-3		T2V3i-3		T2V3g-3		T2V3f-3
	B2V3i-4		B2V3g-4		B2V3f-4		T2V3i-4		T2V3g-4		T2V3f-4

Al igual que en el primer periodo, para los análisis de aromas se recogieron 2 botes de 250 ml c/u por cada tipo de depósito y por cada tipo de vino (Blanco-B- o Tinto-T-). Para los análisis de polifenoles se recogieron 4 tubos Falcon de 50 ml c/u por cada tipo de depósito y por cada tipo de vino (Blanco-B- o Tinto-T-). Teniendo en cuenta los volúmenes necesarios para los análisis y las repeticiones, además de disponer de muestras suficientes ante cualquier contingencia o imprevisto, contamos hasta el momento, para el segundo periodo, con un total de 96 muestras de vinos para análisis de polifenoles y 48 muestras para la identificación de compuestos volátiles.

A continuación, se muestran los resultados de los análisis de polifenoles y de compuestos aromáticos de los vinos elaborados en 2023, sometidos a crianza durante el año 2024, en tres tipos de depósitos diferentes (Inox, Granito y Hormigón). Se muestran tanto la identificación como la cuantificación de todos los compuestos analizados, con dos repeticiones, desde el vino inicial, hasta el cuarto mes de crianza (T0, T1, T2).

1. Resultados de polifenoles de los vinos blancos

Tabla 7. Polifenoles Vino Blanco inicial (T0)	BZV0f-1	BZV0f-2	BZV0g-1	BZV0g-2	BZV0i-1	BZV0i-2
<b>Anthocyanins TOTAL µg/mL</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Delphinidin-3-O-glucoside						
Delphinidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside						
Delphinidin-3-methylglucoside						
Cyanidin-3-O-glucoside						
Cyanidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside						
Petunidin-3-O-glucoside						
Petunidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside						
Petunidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside						
Peonidin-3-O-glucoside						
Peonidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside						
Peonidin-3-O-(6-O-caffeoyl)glucoside						
Peonidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside						
Malvidin-3-O-glucoside 1						
Malvidin-3-5-Diglucoside						
Malvidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside						
Malvidin-3-O-(6-O-caffeoyl)glucoside						
Malvidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside						
<b>Flavonoids TOTAL µg/mL</b>	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Apigenin						
Myricetin-3-O-glucuronide						
Myricetin-3-O-galactoside						
Myricetin-3-O-glucoside						
QUERCETIN*	0,003	0,003	0,002	0,003	0,002	0,003
Quercetin-3-O-galactoside						
Quercetin-3-O-glucoside 2						
Quercetin-3-O-glucuronide	0,046	0,049	0,048	0,044	0,045	0,047
Quercetin-3-O-rutinoside						
Laricitrin-3-O-galactoside						
Laricitrin-3-O-glucoside						
KAEMPFEROL*	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Kaempferol-3-O-galactoside						
Kaempferol-3-O-glucuronide						
Kaempferol-3-O-glucoside	0,006	0,008	0,007	0,007	0,006	0,008
Isorhamnetin-3-O-glucoside						
Syringetin-3-O-glucoside	0,003	0,004	0,002	0,002	0,003	0,002
<b>ácidos fenólicos-hydroxibenzoic acids TOTAL µg/mL</b>	7,90	8,07	8,17	7,73	7,87	8,16
Ác. Gallic 3	1,397	1,419	1,440	1,351	1,379	1,418
Ác. Caffeic 4	0,603	0,607	0,617	0,587	0,608	0,628
Protocatequic acid glucoside	0,025	0,025	0,028	0,023	0,026	0,026
SIRINGICO*	1,097	1,114	1,135	1,051	1,065	1,138
Ác. Caffeoyltartaric isomero	0,414	0,429	0,436	0,402	0,431	0,459
Ác. Caffeoyltartaric isomero	1,680	1,697	1,678	1,629	1,632	1,693
Ác. p-coumaric	0,226	0,224	0,229	0,213	0,220	0,233
Ác. P-coumariltartaric isomero	0,538	0,573	0,573	0,549	0,545	0,564
Ác. P-coumariltartaric isomero*	1,000	1,002	1,042	0,992	1,004	1,010
Ác. 2,5 di-S-glutationil-caftaric						
Ac. Feraric	0,924	0,981	0,991	0,933	0,960	0,992
<b>hidrocarburos aromáticos TOTAL µg/L</b>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Resveratrol 5	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Resveratrol-3-O-glucoside	0,009	0,011	0,010	0,010	0,009	0,010
<b>Flavanols TOTAL µg/L</b>	0,73	0,75	0,75	0,72	0,71	0,75
Catequina 6	0,387	0,404	0,403	0,380	0,375	0,395
Epicatequina	0,167	0,171	0,175	0,161	0,162	0,168
Dímero Catequina PB1	0,133	0,136	0,131	0,133	0,133	0,137
Dímero Catequina PB2	0,018	0,016	0,017	0,015	0,017	0,016
Gallocatechin						
Epigallocatechin	0,028	0,027	0,027	0,027	0,027	0,031
<b>TOTAL µg/mL</b>	8,71	8,90	9,00	8,51	8,65	8,98

Tabla 8. Polifenoles Vino Blanco +2 meses crianza (T1)	BZV1f-1	BZV1f-2	BZV1g-1	BZV1g-2	BZV1i-1	BZV1i-2
<b>Anthocyanins TOTAL µg/mL</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Delphinidin-3-O-glucoside						
Delphinidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside						
Delphinidin-3-metilglucoside						
Cyanidin-3-O-glucoside						
Cyanidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside						
Petunidin-3-O-glucoside						
Petunidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside						
Petunidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside						
Peonidin-3-O-glucoside						
Peonidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside						
Peonidin-3-O-(6-O-caffeoyl)glucoside						
Peonidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside						
Malvidin-3-O-glucoside 1						
Malvidin-3-O-Diglucoside						
Malvidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside						
Malvidin-3-O-(6-O-caffeoyl)glucoside						
Malvidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside						
<b>Flavonoids TOTAL µg/mL</b>	0,07	0,07	0,07	0,06	0,10	0,11
Apigenin						
Myricetin-3-O-glucuronide						
Myricetin-3-O-galactoside						
Myricetin-3-O-glucoside						
<b>QUERCETIN*</b>	0,021	0,024	0,014	0,011	0,042	0,050
Quercetin-3-O-galactoside						
Quercetin-3-O-glucoside 2						
Quercetin-3-O-glucuronide	0,044	0,043	0,042	0,044	0,043	0,045
Quercetin-3-O-rutinoside						
Laridtrin-3-O-galactoside						
Laridtrin-3-O-glucoside						
<b>KAEMPFEROL*</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Kaempferol-3-O-galactoside						
Kaempferol-3-O-glucuronide						
Kaempferol-3-O-glucoside	0,007	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007
Isorhamnetin-3-O-glucoside						
Syringetin-3-O-glucoside	0,000	0,002	0,003	0,003	0,004	0,003
<b>ácidos fenólicos-hydroxi benzoic acids TOTAL µg/mL</b>	8,11	7,98	8,02	8,10	8,31	8,14
Ác. Gallic 3	1,508	1,490	1,480	1,501	1,507	1,486
Ác. Caffeic 4	0,619	0,612	0,623	0,602	0,624	0,602
Protocatequic acid glucoside	0,020	0,019	0,019	0,020	0,021	0,020
<b>SIRINGICO*</b>	1,163	1,160	1,142	1,155	1,176	1,124
Ác. Caffeoyltartaric isomero	0,279	0,290	0,268	0,332	0,396	0,390
Ác. Caffeoyltartaric isomero	1,695	1,681	1,668	1,689	1,698	1,679
Ác. p-coumaric	0,255	0,251	0,259	0,260	0,255	0,250
Ác. P-coumariltartaric isomero	0,553	0,528	0,541	0,535	0,549	0,543
Ác. P-coumariltartaric isomero*	1,051	1,028	1,053	1,057	1,085	1,060
Ác. 2,5 di-S-glutationil-caftaric						
Ac. Fertaric	0,966	0,926	0,972	0,952	0,999	0,983
<b>hidrocarburos aromáticos TOTAL µg/L</b>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Resveratrol 5	0,005	0,004	0,004	0,005	0,004	0,004
Resveratrol-3-O-glucoside	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,008
<b>Flavanols TOTAL µg/L</b>	0,78	0,76	0,76	0,78	0,78	0,77
Catequina 6	0,416	0,406	0,415	0,420	0,414	0,417
Epicatequina	0,179	0,172	0,174	0,174	0,175	0,172
Dímero Catequina PB1	0,135	0,133	0,130	0,135	0,137	0,137
Dímero Catequina PB2	0,019	0,020	0,018	0,018	0,017	0,017
Gallocatechin						
Epigallocatechin	0,029	0,029	0,027	0,028	0,031	0,029
<b>TOTAL µg/mL</b>	8,97	8,83	8,87	8,95	9,19	9,02

Tabla 9. Polifenoles Vino Blanco +4 meses crianza (T2)	BZV2f-1	BZV2f-2	BZV2g-1	BZV2g-2	BZV2i-1	BZV2i-2
<b>Anthocyanins TOTAL µg/mL</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Delphinidin-3-O-glucoside						
Delphinidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside						
Delphinidin-3-metilglucoside						
Cyanidin-3-O-glucoside						
Cyanidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside						
Petunidin-3-O-glucoside						
Petunidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside						
Petunidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside						
Peonidin-3-O-glucoside						
Peonidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside						
Peonidin-3-O-(6-O-caffeoyl)glucoside						
Peonidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside						
Malvidin-3-O-glucoside 1						
Malvidin-3-5-Diglucoside						
Malvidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside						
Malvidin-3-O-(6-O-caffeoyl)glucoside						
Malvidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside						
<b>Flavonoids TOTAL µg/mL</b>	0,09	0,09	0,06	0,06	0,12	0,12
Apigenin						
Myricetin-3-O-glucuronide						
Myricetin-3-O-galactoside						
Myricetin-3-O-glucoside						
<b>QUERCETIN*</b>	0,035	0,043	0,013	0,012	0,068	0,073
Quercetin-3-O-galactoside						
Quercetin-3-O-glucoside 2						
Quercetin-3-O-glucuronide	0,040	0,039	0,038	0,038	0,039	0,038
Quercetin-3-O-rutinoside						
Laridtrin-3-O-galactoside						
Laridtrin-3-O-glucoside						
<b>KAEMPFEROL*</b>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Kaempferol-3-O-galactoside						
Kaempferol-3-O-glucuronide						
Kaempferol-3-O-glucoside	0,007	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007
Isorhamnetin-3-O-glucoside						
Syringetin-3-O-glucoside	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002	0,004
<b>ácidos fenólicos-hydroibenzoic acids TOTAL µg/mL</b>	8,03	8,05	8,12	8,06	7,98	8,00
Ác. Gallic 3	1,548	1,550	1,535	1,532	1,516	1,520
Ác. Caffeic 4	0,634	0,662	0,640	0,621	0,631	0,620
Protocatequic acid glucoside	0,014	0,014	0,015	0,015	0,015	0,016
<b>SIRINGICO*</b>	1,174	1,199	1,194	1,198	1,141	1,164
Ác. Caffeoyltartaric isomero	0,177	0,176	0,192	0,199	0,185	0,181
Ác. Caffeoyltartaric isomero	1,672	1,678	1,693	1,692	1,690	1,685
Ác. p-coumaric	0,279	0,276	0,272	0,276	0,268	0,275
Ác. P-coumariltartaric isomero	0,528	0,515	0,528	0,523	0,513	0,529
Ác. P-coumariltartaric isomero*	1,058	1,053	1,076	1,059	1,072	1,080
Ác. 2,5 di-S-glutationil-caftaric						
Ac. Fertaric	0,942	0,931	0,972	0,949	0,952	0,936
<b>hidrocarburos aromáticos TOTAL µg/L</b>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Resveratrol 5	0,004	0,005	0,005	0,005	0,004	0,005
Resveratrol-3-O-glucoside	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
<b>Flavanols TOTAL µg/L</b>	0,77	0,78	0,76	0,76	0,77	0,77
Catequina 6	0,418	0,420	0,409	0,411	0,413	0,417
Epicatequina	0,172	0,175	0,175	0,174	0,175	0,174
Dímero Catequina PB1	0,129	0,134	0,127	0,128	0,132	0,130
Dímero Catequina PB2	0,019	0,018	0,018	0,017	0,018	0,018
Gallocatechin						
Epigallocatechin	0,027	0,030	0,028	0,030	0,027	0,029
<b>TOTAL µg/mL</b>	8,89	8,93	8,94	8,89	8,87	8,91

## 2. Resultados de polifenoles de los vinos tintos

Tabla 10. Polifenoles Vino Tinto inicial (T0)	TZV0f-1	TZV0f-2	TZV0g-1	TZV0g-2	TZV0i-1	TZV0i-2
<b>Anthocyanins TOTAL µg/mL</b>	94,62	181,08	154,14	165,01	92,75	88,37
Delphinidin-3-O-glucoside	6,03	11,79	9,89	10,06	6,03	5,89
Delphinidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside	0,50	0,87	0,70	0,91	0,28	0,30
Delphinidin-3-metilglucoside	8,60	16,89	14,20	15,21	7,74	6,99
Cyanidin-3-O-glucoside	0,52	1,00	0,78	0,83	0,73	0,67
Cyanidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside						
Petunidin-3-O-glucoside	8,61	16,66	14,24	15,01	7,63	6,99
Petunidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside	0,68	1,26	1,08	1,16	0,62	0,64
Petunidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside	0,74	1,36	1,07	1,27	0,43	0,40
Peonidin-3-O-glucoside	5,47	10,81	9,41	10,00	11,20	10,75
Peonidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside	0,54	1,04	0,87	0,97	1,14	1,10
Peonidin-3-O-(6-O-caffeoyl)glucoside						
Peonidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside	1,04	1,86	1,63	1,83	1,69	1,57
Malvidin-3-O-glucoside 1	50,60	96,45	82,46	87,88	44,77	43,12
Malvidin-3-O-Diglucooside						
Malvidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside	4,65	9,12	7,57	8,32	5,23	5,03
Malvidin-3-O-(6-O-caffeoyl)glucoside	0,13	0,19	0,16	0,20	0,07	0,07
Malvidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside	6,50	11,79	10,11	11,36	5,18	4,85
<b>Flavonoids TOTAL µg/mL</b>	4,41	3,93	4,77	4,36	11,31	9,57
Apigenin						
Myricetin-3-O-glucuronide						
Myricetin-3-O-galactoside						
Myricetin-3-O-glucoside	0,043	0,038	0,060	0,066	0,089	0,083
QUERCETIN*	2,707	2,366	2,658	2,439	7,874	6,678
Quercetin-3-O-galactoside						
Quercetin-3-O-glucoside 2						
Quercetin-3-O-glucuronide	0,440	0,378	0,562	0,505	0,528	0,460
Quercetin-3-O-rutinoside						
Laricitrin-3-O-galactoside						
Laricitrin-3-O-glucoside						
KAEMPFEROL*	0,256	0,219	0,220	0,196	0,923	0,810
Kaempferol-3-O-galactoside						
Kaempferol-3-O-glucuronide						
Kaempferol-3-O-glucoside	0,017	0,020	0,039	0,025	0,071	0,041
Isorhamnetin-3-O-glucoside						
Syringetin-3-O-glucoside	0,952	0,907	1,230	1,134	1,825	1,497
<b>ácidos fenólicos-hydroxibenzoic acids TOTAL µg/mL</b>	37,18	34,79	50,37	44,92	84,17	71,00
Ác. Gallic 3	17,315	16,324	23,790	20,881	38,135	32,387
Ác. Caffeic 4	1,964	1,802	2,679	2,307	10,167	8,575
Protocatequic acid glucoside	0,470	0,412	0,609	0,562	0,807	0,654
SIRINGICO*	4,269	4,075	5,902	5,221	10,783	8,656
Ác. Caffeoyltartaric isomero	0,482	0,455	0,658	0,597	0,257	0,210
Ác. Caffeoyltartaric isomero	5,918	5,460	8,095	7,078	10,586	9,002
Ác. p-coumaric	0,650	0,600	0,835	0,790	2,903	2,380
Ác. P-coumariltartaric isomero	1,178	1,106	1,572	1,383	1,490	1,274
Ác. P-coumariltartaric isomero*	4,188	3,930	5,323	5,269	7,777	6,758
Ác. 2,5 di-S-glutationil-caftaric						
Ac. Fertaric	0,742	0,631	0,913	0,836	1,267	1,102
<b>hidrocarburos aromáticos TOTAL µg/L</b>	0,88	0,86	1,22	1,14	2,39	1,92
Resveratrol 5	0,075	0,070	0,090	0,091	0,145	0,109
Resveratrol-3-O-glucoside	0,807	0,789	1,131	1,049	2,241	1,807
<b>Flavanols TOTAL µg/L</b>	12,22	11,42	16,25	14,68	34,36	28,72
Catequina 6	4,06	3,82	5,47	4,90	11,66	9,67
Epicatequina	2,23	2,06	3,00	2,69	7,30	5,89
Dímero Catequina PB1	3,43	3,18	4,42	4,08	9,24	7,87
Dímero Catequina PB2	1,75	1,67	2,31	2,09	4,58	3,98
Gallocatechin						
Epigallocatechin	0,75	0,69	1,05	0,91	1,58	1,31
<b>TOTAL µg/mL</b>	149,32	232,09	226,75	230,12	224,97	199,57

Tabla 11. PolifenolesVino Tinto +2meses crianza (T1)	TZV1f-1	TZV1f-2	TZV1g-1	TZV1g-2	TZV1i-1	TZV1i-2
<b>Anthocyanins TOTAL µg/mL</b>	<b>203,19</b>	<b>138,86</b>	<b>190,12</b>	<b>207,78</b>	<b>188,59</b>	<b>190,93</b>
Delphinidin-3-O-glucoside	13,89	9,64	13,15	14,19	12,78	12,74
Delphinidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside	1,02	0,97	0,89	1,27	1,06	1,05
Delphinidin-3-metilglucoside	19,07	13,33	17,97	19,87	17,52	18,11
Cyanidin-3-O-glucoside	1,15	0,68	1,02	1,05	0,96	0,99
Cyanidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside						
Petunidin-3-O-glucoside	19,04	13,31	17,85	19,42	17,80	17,92
Petunidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside	1,41	0,97	1,34	1,40	1,30	1,34
Petunidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside	1,56	1,20	1,41	1,68	1,47	1,46
Peonidin-3-O-glucoside	11,19	7,44	10,46	11,47	10,44	10,70
Peonidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside	1,13	0,73	1,04	1,13	1,04	1,07
Peonidin-3-O-(6-O-caffeoyl)glucoside						
Peonidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside	1,96	1,38	1,81	2,05	1,88	1,91
Malvidin-3-O-glucoside 1	108,20	73,38	101,05	109,90	100,15	101,41
Malvidin-3-5-Digluco side						
Malvidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside	10,16	6,57	9,85	10,02	9,61	9,72
Malvidin-3-O-(6-O-caffeoyl)glucoside	0,24	0,17	0,22	0,24	0,22	0,23
Malvidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside	13,17	9,11	12,06	14,08	12,36	12,28
<b>Flavonoids TOTAL µg/mL</b>	<b>3,45</b>	<b>3,97</b>	<b>3,69</b>	<b>3,81</b>	<b>4,70</b>	<b>4,25</b>
Apigenin						
Myricetin-3-O-glucuronide						
Myricetin-3-O-galactoside						
Myricetin-3-O-glucoside	0,050	0,060	0,046	0,047	0,053	0,046
<b>QUERCETIN*</b>	<b>2,185</b>	<b>2,621</b>	<b>2,332</b>	<b>2,469</b>	<b>3,060</b>	<b>2,773</b>
Quercetin-3-O-galactoside						
Quercetin-3-O-glucoside 2						
Quercetin-3-O-glucuronide	0,245	0,255	0,278	0,290	0,345	0,308
Quercetin-3-O-rutinoside						
Laridtrin-3-O-galactoside						
Laridtrin-3-O-glucoside						
<b>KAEMPFEROL*</b>	<b>0,261</b>	<b>0,313</b>	<b>0,260</b>	<b>0,253</b>	<b>0,336</b>	<b>0,294</b>
Kaempferol-3-O-galactoside						
Kaempferol-3-O-glucuronide						
Kaempferol-3-O-glucoside	0,015	0,010	0,015	0,010	0,011	0,015
Isorhamnetin-3-O-glucoside						
Syringetin-3-O-glucoside	0,696	0,705	0,753	0,740	0,893	0,818
<b>ácidos fenólicos-hydroxibenzoic acids TOTAL µg/mL</b>	<b>24,53</b>	<b>25,24</b>	<b>26,94</b>	<b>26,05</b>	<b>32,10</b>	<b>29,65</b>
Ác. Gallic 3	11,152	11,518	12,066	11,596	14,907	13,530
Ác. Caffeic 4	1,374	1,539	1,550	1,488	1,780	1,655
Protocatequic acid glucoside	0,307	0,307	0,354	0,344	0,394	0,372
<b>SRINGICO*</b>	<b>3,167</b>	<b>3,161</b>	<b>3,219</b>	<b>3,232</b>	<b>3,825</b>	<b>3,620</b>
Ác. Caffeoyltartaric isomero	0,281	0,305	0,362	0,311	0,405	0,381
Ác. Caffeoyltartaric isomero	3,900	3,914	4,400	4,208	5,056	4,665
Ác. p-coumaric	0,434	0,432	0,466	0,431	0,520	0,490
Ác. P-coumariltartaric isomero	0,748	0,776	0,863	0,803	0,966	0,935
Ác. P-coumariltartaric isomero*	2,727	2,828	3,123	3,111	3,658	3,465
Ác. 2,5 di-S-glutathionil-caftaric						
Ac. Fertaric	0,438	0,461	0,542	0,525	0,592	0,540
<b>hidrocarburos aromáticos TOTAL µg/L</b>	<b>0,62</b>	<b>0,63</b>	<b>0,70</b>	<b>0,67</b>	<b>0,84</b>	<b>0,74</b>
Resveratrol 5	0,056	0,052	0,057	0,058	0,065	0,055
Resveratrol-3-O-glucoside	0,562	0,581	0,639	0,615	0,773	0,681
<b>Flavanols TOTAL µg/L</b>	<b>8,54</b>	<b>8,59</b>	<b>9,44</b>	<b>9,00</b>	<b>10,88</b>	<b>10,00</b>
Catequina 6	2,78	2,81	3,07	2,90	3,55	3,30
Epicatequina	1,51	1,52	1,65	1,54	1,94	1,75
Dímero Catequina PB1	2,48	2,43	2,72	2,65	3,13	2,89
Dímero Catequina PB2	1,27	1,24	1,44	1,37	1,59	1,48
Gallocatechin						
Epigallocatechin	0,51	0,59	0,56	0,54	0,67	0,59
<b>TOTAL µg/mL</b>	<b>240,33</b>	<b>177,29</b>	<b>230,88</b>	<b>247,31</b>	<b>237,11</b>	<b>235,57</b>

Tabla 12. Polifenoles Vino Tinto +4 meses crianza (T2)	T2V2f-1	T2V2f-2	T2V2g-2	T2V2g-3	T2V2i-1	T2V2i-2
<b>Anthocyanins TOTAL µg/mL</b>	<b>198,22</b>	<b>201,17</b>	<b>122,04</b>	<b>189,24</b>	<b>184,88</b>	<b>179,19</b>
Delphinidin-3-O-glucoside	13,65	14,82	8,65	12,70	13,03	12,97
Delphinidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside	1,07	1,09	0,61	0,86	0,97	0,94
Delphinidin-3-metilglucoside	17,95	19,06	10,95	17,73	17,33	16,97
Cyanidin-3-O-glucoside	1,08	1,04	0,58	0,99	0,96	0,94
Cyanidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside						
Petunidin-3-O-glucoside	17,86	19,11	10,85	17,74	17,63	16,92
Petunidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside	1,42	1,41	0,89	1,34	1,32	1,28
Petunidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside	1,46	1,41	0,93	1,35	1,33	1,40
Peonidin-3-O-glucoside	10,95	10,86	6,47	10,54	10,33	9,97
Peonidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside	1,07	1,10	0,65	1,04	0,99	0,98
Peonidin-3-O-(6-O-caffeoyl)glucoside						
Peonidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside	1,77	1,77	1,12	1,60	1,65	1,62
Malvidin-3-O-glucoside 1	107,14	106,48	66,64	101,88	98,24	94,73
Malvidin-3-O-Diglucoside						
Malvidin-3-O-(6-O-acetyl)glucoside	10,49	10,34	5,85	9,95	9,61	9,17
Malvidin-3-O-(6-O-caffeoyl)glucoside	0,22	0,22	0,14	0,20	0,20	0,21
Malvidin-3-O-(6-O-p-coumaroyl)glucoside	12,08	12,47	7,70	11,33	11,29	11,09
<b>Flavonoids TOTAL µg/mL</b>	<b>2,84</b>	<b>2,74</b>	<b>2,74</b>	<b>2,83</b>	<b>2,80</b>	<b>3,18</b>
Apigenin						
Myricetin-3-O-glucuronide						
Myricetin-3-O-galactoside						
Myricetin-3-O-glucoside	0,025	0,026	0,030	0,031	0,027	0,039
QUERCETIN*	1,796	1,737	1,781	1,827	1,744	2,105
Quercetin-3-O-galactoside						
Quercetin-3-O-glucoside 2						
Quercetin-3-O-glucuronide	0,164	0,158	0,162	0,174	0,176	0,182
Quercetin-3-O-rutinoside						
Laridtrin-3-O-galactoside						
Laridtrin-3-O-glucoside						
KAEMPFEROL*	0,241	0,223	0,197	0,210	0,233	0,223
Kaempferol-3-O-galactoside						
Kaempferol-3-O-glucuronide						
Kaempferol-3-O-glucoside	0,022	0,020	0,007	0,011	0,014	0,009
Isorhamnetin-3-O-glucoside						
Syringetin-3-O-glucoside	0,592	0,579	0,567	0,580	0,610	0,621
<b>ácidos fenólicos-hydroxybenzoic acids TOTAL µg/mL</b>	<b>17,77</b>	<b>17,44</b>	<b>19,67</b>	<b>19,06</b>	<b>21,74</b>	<b>21,28</b>
Ác. Gallic 3	6,586	6,297	7,719	7,382	9,138	8,998
Ác. Caffeic 4	1,449	1,432	1,934	1,808	1,677	1,583
Protocatequic acid glucoside	0,216	0,229	0,247	0,250	0,285	0,268
SRINGICO*	2,194	2,256	2,520	2,463	2,743	2,659
Ác. Caffeoyltartaric isomero	0,236	0,218	0,219	0,224	0,249	0,243
Ác. Caffeoyltartaric isomero	3,229	3,185	3,150	3,085	3,505	3,440
Ác. p-coumaric	0,498	0,502	0,540	0,544	0,495	0,483
Ác. P-coumariltartaric isomero	0,640	0,648	0,610	0,627	0,678	0,652
Ác. P-coumariltartaric isomero*	2,312	2,291	2,338	2,302	2,564	2,533
Ác. 2,5 di-S-glutationil-caftaric						
Ac. Fertaric	0,411	0,386	0,397	0,381	0,404	0,424
<b>hidrocarburos aromáticos TOTAL µg/L</b>	<b>0,46</b>	<b>0,45</b>	<b>0,49</b>	<b>0,48</b>	<b>0,52</b>	<b>0,53</b>
Resveratrol 5	0,075	0,063	0,066	0,056	0,060	0,057
Resveratrol-3-O-glucoside	0,381	0,388	0,422	0,425	0,463	0,476
<b>Flavanols TOTAL µg/L</b>	<b>7,52</b>	<b>7,53</b>	<b>7,66</b>	<b>7,54</b>	<b>8,19</b>	<b>7,98</b>
Catequina 6	2,43	2,43	2,49	2,46	2,63	2,62
Epicatequina	1,34	1,32	1,34	1,28	1,40	1,41
Dímero Catequina PB1	2,25	2,23	2,21	2,22	2,47	2,33
Dímero Catequina PB2	1,09	1,11	1,16	1,14	1,19	1,14
Gallocatechin						
Epigallocatechin	0,42	0,44	0,46	0,44	0,51	0,48
<b>TOTAL µg/mL</b>	<b>226,81</b>	<b>229,34</b>	<b>152,61</b>	<b>219,15</b>	<b>218,14</b>	<b>212,17</b>

### 3. Resultados de aromas de los vinos blancos

Tabla 13. Aromas Vino Blanco T0, T1 y T2 (inicio, +2, +4 meses)	B2V0f-1	B2V0f-2	B2V0f-1	B2V0f-2	B2V0g-1	B2V0g-2	B2V1f-1	B2V1f-2	B2V1f-1	B2V1f-2	B2V1g-1	B2V1g-2	B2V2f-1	B2V2f-2	B2V2f-1	B2V2f-2	B2V2g-1	B2V2g-2
Ácidos	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
acetic acid	0,07	0,08	0,07	0,06	0,04	0,06	0,13	0,11	0,17	0,12	0,18	0,10	0,15	0,12	0,06	0,05	0,05	0,07
Butanoic acid	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02
Hexanoic acid	1,06	1,01	1,04	1,04	1,02	1,01	0,95	0,97	0,93	1,03	0,95	1,03	1,02	1,00	0,99	1,00	1,05	1,01
Octanoic acid	5,24	5,30	5,40	5,53	5,36	5,10	4,44	4,56	4,31	4,64	4,30	4,57	4,88	4,86	4,72	4,58	4,62	4,51
Nonanoic acid	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03
n-Decanoic acid	2,57	2,56	2,75	2,77	2,65	2,30	2,36	2,50	2,24	2,32	1,90	2,25	3,35	3,31	3,10	2,77	2,30	2,22
dodecanoic acid	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,04	0,03	0,04	0,03	0,02	0,02	0,03	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,04
<b>Total ácidos</b>	<b>9,06</b>	<b>9,08</b>	<b>9,36</b>	<b>9,51</b>	<b>9,18</b>	<b>8,57</b>	<b>7,98</b>	<b>8,25</b>	<b>7,74</b>	<b>8,19</b>	<b>7,40</b>	<b>8,03</b>	<b>9,47</b>	<b>9,40</b>	<b>8,96</b>	<b>8,50</b>	<b>8,11</b>	<b>7,90</b>
Alcoholes	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Ethanol	16,22	16,14	16,72	15,25	15,31	16,27	18,40	17,67	19,77	18,63	19,91	18,38	19,04	17,45	17,96	19,07	19,72	19,16
1-Propanol, 2-methyl-	0,14	0,16	0,15	0,14	0,15	0,16	0,17	0,16	0,18	0,19	0,19	0,18	0,19	0,17	0,19	0,20	0,20	0,19
1-butanol	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1-butanol, 3-methyl-	6,63	6,64	6,80	6,39	6,29	6,54	7,88	7,92	7,82	8,39	8,41	8,12	7,81	8,10	8,09	8,68	8,85	8,93
1-pentanol, 3-methyl	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
1-hexanol	0,47	0,45	0,46	0,45	0,43	0,44	0,55	0,56	0,59	0,63	0,60	0,61	0,62	0,62	0,63	0,65	0,68	0,70
3-hexen-1-ol	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
1-propanol, 3-ethoxy	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01
1-hexanol,2-ethyl	0,15	0,13	0,15	0,14	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,18	0,16	0,17	0,17	0,14	0,13	0,15	0,16
1-octanol	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1,5,7-octatrien-3-ol,3,7-dimethyl-	0,18	0,18	0,16	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,24	0,23	0,17	0,18	0,18	0,17	0,29	0,31
6-methyl 1 octanol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,19	0,18	0,00	0,01	0,01	0,01	0,33	0,35
1nonanol	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,09	0,10	0,01	0,01	0,02	0,01	0,18	0,17
1-propanol, 3methyltio	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
benzyl alcohol	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Phenylethyl Alkohol	1,88	1,76	1,77	1,80	1,80	1,69	1,63	1,61	1,65	1,71	1,67	1,78	1,66	1,70	1,69	1,67	1,82	1,79
1-dodecanol	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,08	0,08
2,4-Di-tert-butylphenol	0,12	0,11	0,09	0,10	0,10	0,10	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07
<b>Total alcoholes</b>	<b>26,00</b>	<b>25,80</b>	<b>26,52</b>	<b>24,66</b>	<b>24,59</b>	<b>25,72</b>	<b>29,22</b>	<b>28,49</b>	<b>30,65</b>	<b>30,17</b>	<b>31,78</b>	<b>29,98</b>	<b>29,94</b>	<b>28,67</b>	<b>29,18</b>	<b>30,87</b>	<b>32,52</b>	<b>32,03</b>
Aldehidos	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
benzaldehyde	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,05	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04
benzaldehyde, 2methyl	0,13	0,14	0,13	0,13	0,12	0,11	0,01	0,00	0,04	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<b>Total aldehidos</b>	<b>0,17</b>	<b>0,18</b>	<b>0,17</b>	<b>0,18</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,06</b>	<b>0,04</b>	<b>0,08</b>	<b>0,05</b>	<b>0,08</b>	<b>0,04</b>	<b>0,06</b>	<b>0,05</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,05</b>	<b>0,04</b>
Cetonas	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
2 heptanone	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
2 octanone	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
2 nonanone	0,06	0,05	0,05	0,05	0,03	0,07	0,04	0,07	0,32	0,10	0,39	0,06	0,11	0,10	0,04	0,09	0,06	0,18
2 decanone	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
6 dodecanone	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,05	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02
5 dodecanone	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02
2 dodecanone	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,05
2-Buten-1-one, 1-(2,6-trimethyl-1,3-cyclohexadien-1-yl), (E)-benzofenone	0,06	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
	0,15	0,16	0,18	0,17	0,17	0,15	0,16	0,15	0,18	0,17	0,18	0,17	0,15	0,16	0,17	0,15	0,20	0,18
<b>Total cetonas</b>	<b>0,42</b>	<b>0,44</b>	<b>0,46</b>	<b>0,45</b>	<b>0,42</b>	<b>0,45</b>	<b>0,37</b>	<b>0,39</b>	<b>0,72</b>	<b>0,45</b>	<b>0,80</b>	<b>0,39</b>	<b>0,44</b>	<b>0,46</b>	<b>0,38</b>	<b>0,39</b>	<b>0,45</b>	<b>0,54</b>



4. Resultados de aromas de los vinos tintos

Tabla 14. Aromas Vino Tinto T0, T1y T2 (inicio, +2,+4 meses)	T2V0i-1	T2V0i-2	T2V0f-1	T2V0f-2	T2V0g-1	T2V0g-2	T2V1i-1	T2V1i-2	T2V1f-1	T2V1f-2	T2V1g-1	T2V1g-2	T2V2i-1	T2V2i-2	T2V2f-1	T2V2f-2	T2V2g-1	T2V2g-2
<b>Ácidos</b>	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
acetic acid	0,64	0,56	0,75	0,91	0,81	0,69	0,92	1,01	0,98	0,84	0,84	0,98	1,11	1,01	0,87	0,95	1,01	0,84
Butanoic acid	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,04	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,02	0,01	0,03	0,03
Hexanoic acid	0,43	0,45	0,29	0,27	0,30	0,29	0,24	0,23	0,25	0,28	0,22	0,22	0,23	0,22	0,24	0,22	0,20	0,21
Octanoic acid	1,62	1,66	1,40	1,21	1,24	1,22	1,03	0,88	0,86	1,09	0,92	0,89	1,09	1,02	0,95	0,91	0,83	0,87
Nonanoic acid	0,06	0,06	0,07	0,05	0,04	0,06	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05
n-Decanoic acid	0,80	0,69	0,81	0,60	0,61	0,65	0,64	0,51	0,49	0,66	0,49	0,49	0,81	0,74	0,56	0,59	0,54	0,50
dodecanoic acid	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
<b>Total ácidos</b>	<b>3,61</b>	<b>3,47</b>	<b>3,37</b>	<b>3,08</b>	<b>3,04</b>	<b>2,95</b>	<b>2,93</b>	<b>2,72</b>	<b>2,66</b>	<b>2,96</b>	<b>2,55</b>	<b>2,65</b>	<b>3,32</b>	<b>3,06</b>	<b>2,72</b>	<b>2,75</b>	<b>2,68</b>	<b>2,52</b>
<b>Alcoholes</b>	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Ethanol	24,74	24,69	27,88	27,61	28,37	27,63	28,06	28,19	28,59	27,92	28,27	28,64	26,77	28,45	27,69	27,69	28,18	27,76
1-Propanol, 2-methyl-	0,95	0,97	1,05	1,04	1,07	1,05	1,06	1,09	1,09	1,09	1,04	1,07	1,06	1,11	1,07	1,08	1,10	1,08
1-butanol	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
1-butanol, 3-methyl-	23,17	22,97	21,44	22,38	22,47	22,38	22,96	23,61	23,71	23,27	23,06	23,66	22,09	22,03	22,62	23,29	22,86	22,86
1-pentanol, 3-methyl	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1-hexanol	2,02	1,98	2,62	2,91	2,79	2,70	2,94	3,11	3,00	2,90	3,02	3,08	2,86	2,79	2,99	3,12	3,04	3,04
3-hexanol	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1-propanol, 3-ethoxy	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,04	0,04	0,02	0,02
1-heptanol	0,29	0,33	0,19	0,21	0,20	0,19	0,16	0,17	0,18	0,19	0,18	0,18	0,20	0,19	0,20	0,18	0,21	0,21
1-hexanol, 2-ethyl	0,32	0,30	0,40	0,38	0,38	0,39	0,35	0,34	0,33	0,33	0,36	0,35	0,32	0,31	0,35	0,34	0,33	0,32
1-octanol	0,16	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,14	0,17	0,17	0,16	0,15	0,16	0,16	0,18	0,20
1-octanol, 2-methyl-	0,20	0,21	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,06	0,06	0,01	0,00	0,01	0,01	0,11	0,11
1,5,7-octatrien-3-ol,3,7-dimethyl-	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4-methyl-octanol	1,20	1,28	0,02	0,03	0,04	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,40	0,38	0,01	0,01	0,03	0,02	0,65	0,67
6-methyl octanol	1,14	1,23	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	0,38	0,36	0,01	0,01	0,01	0,01	0,58	0,60
1-nonanol	0,63	0,68	0,14	0,18	0,18	0,19	0,13	0,13	0,13	0,13	0,31	0,30	0,10	0,09	0,15	0,14	0,43	0,44
1-propanol, 3methyltio benzyl alcohol	0,10	0,12	0,14	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,11	0,11	0,09	0,09	0,14	0,11	0,10	0,11
Phenylethyl Alcohol	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,07	0,06	0,09	0,08	0,08	0,08
1-dodecanol	7,63	8,62	7,72	8,22	8,40	8,07	6,24	6,17	6,33	6,34	6,57	6,32	6,18	5,98	6,86	6,43	6,04	6,30
phenol, 4-ethyl (solo vinos tintos)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,08	0,08	0,09	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,10	0,08	0,09
2,4-Di-tert-butylphenol	0,06	0,06	0,18	0,18	0,20	0,19	0,24	0,24	0,25	0,26	0,28	0,27	0,27	0,26	0,29	0,28	0,27	0,28
<b>Total alcoholes</b>	<b>62,94</b>	<b>63,99</b>	<b>62,31</b>	<b>63,79</b>	<b>64,78</b>	<b>63,52</b>	<b>62,67</b>	<b>63,95</b>	<b>64,18</b>	<b>63,00</b>	<b>64,51</b>	<b>65,26</b>	<b>60,43</b>	<b>61,75</b>	<b>62,95</b>	<b>63,23</b>	<b>64,42</b>	<b>64,32</b>
<b>Aldehidos</b>	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
benzaldehyde	0,09	0,09	0,22	0,25	0,24	0,24	0,13	0,13	0,15	0,18	0,16	0,15	0,17	0,16	0,23	0,24	0,20	0,20
benzaldehyde, 2methyl	0,06	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,03	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01
<b>Total aldehidos</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	<b>0,27</b>	<b>0,29</b>	<b>0,28</b>	<b>0,28</b>	<b>0,16</b>	<b>0,14</b>	<b>0,16</b>	<b>0,19</b>	<b>0,17</b>	<b>0,16</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,24</b>	<b>0,25</b>	<b>0,21</b>	<b>0,20</b>
<b>Cetonas</b>	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
2-heptanone	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,01
2-octanone	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02
2-nonanone	0,16	0,06	0,20	0,10	0,10	0,08	0,27	0,11	0,12	0,18	0,06	0,12	0,51	0,50	0,08	0,13	0,11	0,07
2-decanone	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
6-dodecanone	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
5-dodecanone	0,03	0,04	0,05	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02
2-dodecanone	0,08	0,07	0,09	0,08	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,07	0,07	0,10	0,09	0,08	0,08
2-Buten-1-one, 1-(2,6,6-trimethyl-1,3-cyclohexadien-1-yl)-, (E)-	0,03	0,02	0,07	0,06	0,05	0,06	0,05	0,03	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04
benzofenone	0,26	0,27	0,31	0,30	0,37	0,34	0,27	0,24	0,24	0,27	0,28	0,26	0,25	0,23	0,26	0,27	0,25	0,24
<b>Total cetonas</b>	<b>0,67</b>	<b>0,57</b>	<b>0,84</b>	<b>0,66</b>	<b>0,72</b>	<b>0,71</b>	<b>0,78</b>	<b>0,55</b>	<b>0,58</b>	<b>0,68</b>	<b>0,60</b>	<b>0,60</b>	<b>1,02</b>	<b>0,97</b>	<b>0,58</b>	<b>0,64</b>	<b>0,56</b>	<b>0,50</b>

Tabla 14cont. Aromas Vino Tinto T0, T1 y T2 (inicio, +2, +4 mes)	T2V0i-1	T2V0i-2	T2V0f-1	T2V0f-2	T2V0g-1	T2V0g-2	T2V1i-1	T2V1i-2	T2V1f-1	T2V1f-2	T2V1g-1	T2V1g-2	T2V2i-1	T2V2i-2	T2V2f-1	T2V2f-2	T2V2g-1	T2V2g-2
Ésteres	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Ethylacetate	8,99	9,13	8,32	8,56	8,34	8,39	9,89	10,43	9,84	9,84	9,66	9,88	9,89	9,11	10,53	10,53	10,23	10,36
Isobutylacetate	0,07	0,07	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,09	0,08	0,10	0,08	0,07	0,09	0,08	0,09
Butanoic acid, ethylester	0,55	0,52	0,44	0,49	0,44	0,47	0,42	0,46	0,47	0,45	0,44	0,45	0,44	0,40	0,46	0,45	0,43	0,45
Butanoic acid, 2-methyl, ethylester	0,06	0,06	0,03	0,03	0,02	0,02	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Butanoic acid, 3-methyl, ethylester	0,13	0,12	0,05	0,06	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,09	0,07	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09
Acetic acid, butylester	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
1-butanol, 3-methyl, acetate	4,21	4,02	6,05	6,86	6,07	6,09	7,51	7,96	7,89	7,58	7,20	7,32	7,33	7,05	6,95	7,34	7,10	7,31
Hexanoic acid, ethylester	6,16	5,99	5,48	5,53	5,25	5,42	5,39	5,18	5,33	5,34	5,06	4,82	4,96	5,11	5,32	5,26	4,84	4,92
Acetic acid, hexylester	0,11	0,11	0,30	0,26	0,28	0,30	0,24	0,23	0,23	0,25	0,25	0,24	0,18	0,20	0,21	0,19	0,19	0,21
3-Hexanol, acetate, (Z)-	0,03	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,00	0,01	0,07	0,07	0,01	0,01	0,01	0,01
Propanoic acid, 2-hydroxy, ethylester	0,93	0,97	0,57	0,59	0,62	0,59	0,77	0,77	0,77	0,71	0,74	0,75	0,82	0,83	0,84	0,88	0,86	0,86
2-hexenoic acid, ethylester	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	0,08	0,06	0,07	0,05	0,06	0,05	0,07	0,06	0,06	0,06
2-ethylhexylacetate	0,17	0,16	0,20	0,21	0,21	0,22	0,18	0,15	0,17	0,15	0,18	0,17	0,12	0,13	0,16	0,15	0,14	0,12
Octanoic acid, methyl ester	0,13	0,11	0,05	0,05	0,05	0,06	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02	0,04	0,03	0,02
octanoic acid, ethylester	4,06	3,52	5,18	3,66	3,91	4,75	3,73	3,04	2,65	3,43	3,25	2,58	3,45	3,58	3,33	2,78	3,10	2,92
propanoic acid, 2-ethylhexylester (NUEVO, imvirtido con respecto)	0,15	0,13	0,17	0,17	0,18	0,18	0,15	0,13	0,13	0,14	0,16	0,15	0,15	0,13	0,16	0,17	0,18	0,17
isopentylhexanoate	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03
Vinylcaprylate	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05	0,03	0,03	0,02	0,03
1-pentanoic acid, 2-hydroxy-4-methyl, ethylester	0,06	0,07	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04
propanoic acid, 2hydroxy, 3methyl butylester	0,20	0,20	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12	0,09	0,09
decanoic acid, ethylester	0,58	0,41	0,97	0,52	0,54	0,71	0,54	0,40	0,31	0,44	0,39	0,33	0,48	0,44	0,30	0,30	0,29	0,27
octanoic acid, 3-methylbutylester	0,07	0,06	0,05	0,06	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,06	0,08	0,07	0,02	0,02	0,06	0,06	0,07	0,06
Butanedioic acid, diethylester	3,35	3,70	2,24	2,21	2,32	2,28	1,91	1,85	1,90	2,01	2,01	1,91	2,19	2,07	2,42	2,30	2,08	2,17
ethyl9-decenoate	0,01	0,01	0,06	0,04	0,04	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,01	0,02
acetic acid, phenyl, ethylester	0,12	0,11	0,17	0,10	0,10	0,11	0,09	0,07	0,09	0,10	0,10	0,08	0,12	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10
ethyl, 4-hydroxybutanoate	0,05	0,03	0,07	0,04	0,03	0,03	0,04	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,17	0,15	0,05	0,05	0,04	0,04
acetic acid, 2-phenylethylester	0,43	0,40	0,43	0,37	0,38	0,41	0,32	0,26	0,28	0,34	0,32	0,28	0,32	0,30	0,30	0,29	0,26	0,27
Dodecanoic acid, ethylester	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02
2,2,4-Trimehyl-1,3-pentandiol diisobutyrate	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
butanedioic acid, ethyl 3-methyl butylester	0,24	0,27	0,24	0,22	0,23	0,25	0,14	0,15	0,16	0,18	0,17	0,15	0,15	0,14	0,19	0,16	0,15	0,17
Butanedioic acid, hydroxy, diethylester	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01
ethylhydrogen succinate	0,48	0,43	0,45	0,51	0,44	0,41	0,48	0,35	0,47	0,30	0,34	0,45	0,48	0,29	0,38	0,42	0,44	0,30
<b>Total ésteres</b>	<b>31,52</b>	<b>30,77</b>	<b>32,00</b>	<b>30,97</b>	<b>29,99</b>	<b>31,32</b>	<b>32,46</b>	<b>32,10</b>	<b>31,40</b>	<b>31,98</b>	<b>30,96</b>	<b>30,21</b>	<b>31,94</b>	<b>30,71</b>	<b>32,41</b>	<b>32,09</b>	<b>31,06</b>	<b>31,26</b>
<b>Terpenos</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>
p-cymene	0,20	0,19	0,23	0,25	0,23	0,25	0,21	0,22	0,22	0,21	0,25	0,24	0,19	0,19	0,20	0,18	0,17	0,19
Linalool	0,11	0,11	0,07	0,07	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,08	0,07	0,09	0,09
(-)Terpinen-4-ol	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,07	0,09	0,07	0,07	0,10	0,09	0,07	0,07	0,09	0,08	0,09	0,11
α-terpineol	0,07	0,04	0,07	0,03	0,03	0,02	0,05	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,07	0,08	0,05	0,04	0,04	0,03
<b>Total terpenos</b>	<b>0,45</b>	<b>0,43</b>	<b>0,47</b>	<b>0,45</b>	<b>0,43</b>	<b>0,45</b>	<b>0,39</b>	<b>0,38</b>	<b>0,37</b>	<b>0,38</b>	<b>0,44</b>	<b>0,43</b>	<b>0,40</b>	<b>0,39</b>	<b>0,42</b>	<b>0,37</b>	<b>0,39</b>	<b>0,43</b>
<b>Otros</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>	<b>(%)</b>
Decane	0,52	0,48	0,56	0,53	0,55	0,54	0,45	0,40	0,49	0,62	0,56	0,51	2,52	2,77	0,49	0,51	0,51	0,57
dodecane	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
benzene, 1,2,4-trimehyl-tetradecane	0,07	0,08	0,11	0,15	0,14	0,14	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,13	0,12	0,12	0,13	0,10	0,10	0,13
tetradecane	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,03	0,03	0,02	0,06	0,06	0,05	0,06
<b>Total otros</b>	<b>0,67</b>	<b>0,63</b>	<b>0,74</b>	<b>0,76</b>	<b>0,76</b>	<b>0,77</b>	<b>0,61</b>	<b>0,57</b>	<b>0,65</b>	<b>0,80</b>	<b>0,77</b>	<b>0,69</b>	<b>2,69</b>	<b>2,92</b>	<b>0,69</b>	<b>0,68</b>	<b>0,68</b>	<b>0,77</b>
<b>TOTAL COMPUESTOS IDENTIFICADOS</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

A la vista de los resultados obtenidos hasta la fecha, sería interesante disponer de un tercer año de datos para poder confirmar las tendencias observadas.

En el caso de los polifenoles, aun tratándose de compuestos muy sensibles a cualquier mínimo cambio ambiental o de las condiciones/materiales de conservación de los vinos, estadísticamente no se han observado diferencias significativas para ninguno de los compuestos evaluados, tanto en el vino blanco como en el tinto, para la interacción Tipo de Depósito X Tiempo de Crianza. Es decir, que el efecto que tiene el tipo de depósito en el vino NO depende del tiempo de envejecimiento (y viceversa). Dicho de otra manera, para un mismo tiempo de crianza, la concentración de compuestos polifenólicos no depende del tipo de depósito utilizado.

No hay evidencia estadística suficiente para afirmar que la combinación del tipo de depósito empleado (Acero inoxidable, Granito, Hormigón.) y el tiempo de envejecimiento, afecte de manera distinta al vino en comparación con los efectos individuales de cada uno por separado.

Esto podría explicarse por diferentes motivos:

- A) El tipo de depósito tiene un efecto en las características del vino.
- B) El tiempo de envejecimiento también tiene un efecto en las características del vino.

Pero la combinación de ambos factores no produce un efecto adicional o diferente que sea detectado por el análisis estadístico.

Nuestros resultados indican que tanto el tipo de depósito como el tiempo de envejecimiento tienen un impacto por separado en la calidad del vino, pero no encontramos evidencia de que la combinación de estos factores produzca un efecto adicional que no pueda explicarse por los efectos individuales de cada uno. En otras palabras, el cambio en las características del vino con el tiempo de envejecimiento es consistente, independientemente del tipo de depósito utilizado.

En resumen, el tipo de depósito y el tiempo de envejecimiento afectan al contenido en polifenoles de los vinos, pero **NO** de forma **interdependiente**.

En lo que respecta a los compuestos volátiles, responsables del aroma de los vinos, podemos decir de modo general que las diferencias observadas en vinos blancos y tintos, para los compuestos analizados, son significativamente diferentes, tanto entre los distintos tiempos de crianza como entre los 3 tipos de depósitos empleados para llevarlas a cabo. Además, en este caso sí existe una evidencia estadística en cuanto a la interdependencia del material del depósito y el tiempo de envejecimiento transcurrido, es decir, la interacción Tipo de Depósito X Tiempo de crianza resultó significativamente diferente.

La tendencia al incremento del porcentaje de compuestos aromáticos a medida que aumenta el tiempo de crianza en todos los vinos y en todos los materiales, se explica en parte con el descenso del porcentaje de los Terpenos, muy acusado entre el cuarto y sexto mes de crianza.

Los terpenos son compuestos aromáticos naturales que contribuyen significativamente al perfil aromático de los vinos. Estos compuestos volátiles tienden a degradarse y transformarse durante el proceso de envejecimiento y esta disminución puede deberse a varias razones:

**Oxidación:** Los terpenos son sensibles al oxígeno, y aunque el vino se almacene en condiciones controladas, siempre existe una mínima cantidad de oxígeno que puede reaccionar con ellos. Este proceso de oxidación reduce su concentración.

**Hidrólisis:** Algunos terpenos están presentes en forma de glucósidos (unidos a azúcares) y, con el tiempo, se hidrolizan o se degradan, perdiendo sus propiedades aromáticas.

**Polimerización:** Los terpenos también pueden reaccionar entre sí o con otros compuestos en el vino, lo que provoca la formación de nuevas moléculas que no aportan el mismo tipo de aroma o incluso hacen que los aromas se vuelvan menos perceptibles.

**Transformación en otras sustancias:** Con el tiempo, algunos terpenos pueden transformarse en compuestos diferentes o en otros tipos de volátiles menos aromáticos, lo que reduce el impacto de sus aromas originales.

**Condiciones de almacenamiento:** Factores como la temperatura, el tipo de barrica y la exposición al oxígeno influyen en la velocidad con la que se degradan estos compuestos. En vinos blancos, el efecto puede ser más evidente, ya que suelen tener perfiles aromáticos dominados por estos compuestos.

En cualquier caso, los cambios en los perfiles aromáticos o polifenólicos, que se pueden observar en los vinos sometidos a diferentes tipos de crianzas, por pequeños que parezcan o que no sean estadísticamente significativos, no quiere decir que no puedan tener un impacto en la calidad o en la percepción organoléptica de los mismos.

Por ello, se hace necesario contrastar en un futuro, los resultados de nuestros análisis con los parámetros enológicos y el perfil sensorial de los vinos, obtenido a través de catas llevadas a cabo por paneles profesionales y consumidores.

Será la asociación de todos estos factores lo que permita determinar la existencia o no de un patrón común en base a los diferentes parámetros analizados.

Será por tanto la asociación entre la combinación tipo de material-tiempo de crianza determinado, para un vino concreto que haya obtenido la mejor valoración organoléptica en la cata panel expertos, lo que ayude a la bodega en la toma de decisiones en sus nuevas elaboraciones buscando en último término la aceptación del consumidor final.

## 4.2 Resultados de parámetros enológicos y análisis sensorial

### 4.2.1 Metodología

#### 1- Caracterización enológica

Las muestras de vino se recogen en botellas de vidrio de 0,75 L de capacidad y se envían al laboratorio de la Estación de Viticultura y Enología de Galicia (EVEGA) para su análisis. Las determinaciones analíticas de los parámetros enológicos se fijan para cada periodo de crianza (2 meses), realizándose un total de 5 determinaciones para cada uno de los vinos en estudio (Tabla 15). En el periodo de crianza del año 2023 se realizaron 5 determinaciones analíticas que se correspondieron con la analítica del vino inicial (V0) y los periodos C1, C2, C3 y C4, en el caso de la crianza en el año 2024, a fecha de justificación del proyecto, se realizaron para el vino inicial (M0) así como para los periodos M2 y M4 aunque se contempla la posibilidad de continuar hasta el periodo M6 e incluso M8 si la evolución de los vinos así lo permite.

**Tabla 15.** Programa de toma de muestras de vinos para análisis para los años 2023 y 2024

Periodo de crianza 2023	Mes	Periodo de crianza 2024	Mes
Vino inicial (V=0)	0	Vino inicial (M=0)	0
C1	2	M2	2
C2	4	M4	4
C3	6	M6	Pendiente
C4	8	M8	Pendiente

Los parámetros analizados, tanto para vinos blancos como tintos, fueron acidez total (AT) y volátil (AV), grado alcohólico volumétrico (Grado), glicerol (Glic), ácidos málico (Malc), láctico (Lact) y tartárico (Tart), glucosa y fructosa (G+F), sulfuroso libre y total (SO<sub>2</sub> L y T), los metales calcio (Ca), cobre (Cu) y potasio (K), taninos (Tan), índice de polifenoles totales (IPT), intensidad de color (IC) y las coordenadas CIE Lab (L, a\*, b\*), en el caso de los vinos tintos también se determinó la concentración de antocianos. En la campaña 2023-2024 se amplió el análisis a catequinas (Catq) y tonalidad (N).

Los métodos analíticos utilizados fueron los siguientes:

- Masa volumétrica: densimetría electrónica
- Grado alcohólico, glicerol, acidez total, acidez volátil, ácidos málico, láctico y tartárico: espectroscopia infrarroja por transformada de Fourier (FTIR)
- Glucosa y fructosa: método espectrofotométrico enzimático
- Calcio, cobre y potasio: absorción atómica
- Antocianos y taninos: métodos Riberau-Gayon
- Coordenadas CIE Lab (L, a\*, b\*), índice de polifenoles totales, intensidad colorante, tonalidad, catequinas: espectrofotometría UV-Vis
- Sulfuroso libre y total: Flujo Continuo Segmentado

## 2 - Caracterización organoléptica.

Durante la fase de crianza se realizaron catas internas con el fin de evaluar a nivel visual, olfativo y gustativo los diferentes vinos en estudio, lo que permitió tomar decisiones respecto a los periodos óptimos de crianza para cada tipo de elaboración. Finalizada la fase de crianza se procedió a la descripción, por parte de un panel técnico, de los perfiles de los vinos así como a la valoración y grado de aceptación por parte del consumidor final.

### a) Catas internas de seguimiento

Realizadas mensualmente por un panel de cata compuesto por un total de 6 técnicos, 4 catadores de la bodega Paco&Lola y 2 de EVEGA. Se diseñó una ficha de cata específica con los correspondientes descriptores para la caracterización visual, olfativa y gustativa de los vinos, así como la valoración global del vino (Tabla 16 y figuras 10 y 11).

**Tabla 16.** Descriptores de la ficha de cata interna para vinos blancos y tintos

Fa	Limpidez
se	Color vino tinto: violeta; granate; cereza; caoba/teja
vi	Color vino blanco: amarillo verdoso/limón; amarillo pajizo; amarillo dorado;
su	amarillo oro; ámbar
al	
Fa	Intensidad
se	Complejidad
ol	Vino tinto: floral; afrutado; vegetal/herbáceo; especiado/ahumado;
fa	frutos secos/tostados; animal/cuero
ti	Vino blanco: floral; afrutado; vegetal/herbáceo; frutos secos/tostados
va	
Fa	Vino blanco: ácido, dulce, amargo, mineral
se	Vino tinto: ácido, dulce, amargo, tanicidad, mineral
g	Cuerpo/estructura
us	Retronasal
ta	
ti	
va	
Valoración global: MB: muy bajo; B: bajo; M: medio; A: alto; MA: muy alto	

**Cata Interna vñOXs**  
Seguimiento mensual del período de crianza

**TINTOS**

Catador: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

MB: mal/buena; B: buena; M: medio; A: alto; MA: mal/alto

	Viño 1				Viño 2				Viño 3			
FASE VISUAL	MB	B	A	MA	MB	B	A	MA	MB	B	A	MA
Limpieza												
Visión												
Granos												
Genitas												
Codos/bolsa												
FASE OLFATIVA	MB	B	A	MA	MB	B	A	MA	MB	B	A	MA
Intensidade												
Complejidade												
Floral												
Frutal												
Vegetal herbáceo												
Especialdo / afrutado												
Frutos secos / tostados												
Serie animal / oseo												
FASE GUSTATIVA	MB	B	A	MA	MB	B	A	MA	MB	B	A	MA
Corpo / estrutura												
Acidez												
Amargor												
Taninos												
Mineral												
Redondez												
VALORACIÓN GLOBAL	MB	B	A	MA	MB	B	A	MA	MB	B	A	MA

Observación:

**Figura 10.** Modelo de ficha para vino tinto

**Cata Interna vñOXs**  
Seguimiento mensual del período de crianza

**BRANCOS**

Catador: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

MB: mal/buena; B: buena; M: medio; A: alto; MA: mal/alto

	Viño 1				Viño 2				Viño 3			
FASE VISUAL	MB	B	A	MA	MB	B	A	MA	MB	B	A	MA
Limpieza												
Amarello ventoso/buena												
Amarello pálido												
Amarello dorado												
Amarello oscuro												
Amarello ámbar												
FASE OLFATIVA	MB	B	A	MA	MB	B	A	MA	MB	B	A	MA
Intensidade												
Complejidade												
Floral												
Frutal												
Vegetal herbáceo												
Frutos secos / tostados												
FASE GUSTATIVA	MB	B	A	MA	MB	B	A	MA	MB	B	A	MA
Corpo / estrutura												
Acidez												
Amargor												
Mineral												
Redondez												
VALORACIÓN GLOBAL	MB	B	A	MA	MB	B	A	MA	MB	B	A	MA

Observación:

**Figura 11.** Modelo de ficha para vino blanco

**b) Cata descriptiva con panel técnico**

Realizada al finalizar el período de crianza correspondiente al mes 8 para el año 2023 y al mes 5 en el año 2024. Panel compuesto por 9 técnicos de diferentes perfiles profesionales, sumilleres y prescriptores de vinos, enólogos y técnicos expertos en enología. La ficha de cata fue diseñada con los correspondientes descriptores para la caracterización visual, olfativa y gustativa de los vinos, así como la valoración global del vino (Tabla 17 y figuras 12 y 13).

**Tabla 17.** Descriptores de la ficha de cata del panel técnico para vinos blancos y tintos

<b>F. visual</b>	Limpidez
	Color vino tinto: violeta; granate; cereza; caoba/teja Color vino blanco: amarillo verdoso/limón; a. pajizo; a. dorado; a. oro; ámbar
<b>F. olfativa</b>	Intensidad
	Complejidad
	Vino tinto: floral; frutos rojos, negros; vegetal/herbáceo; especiado/ahumado; frutos secos/tostados; animal/cuero
	Vino blanco: floral; fruta de hueso, pepita y tropical; cítricos; vegetal/herbáceo
	Crianza oxidativa Crianza reductiva Global olfativa
<b>F. gustativa</b>	Vino tinto y blanco: ácido; dulce; amargo; mineral
	Retronasal
	Cuerpo/estructura
	Global gustativa
Valoración global: 1: muy bajo; 2: bajo; 3: medio-bajo; 4: medio; 5: alto; 6: muy alto	
Orden de preferencia: 1º lugar; 2º lugar; 3º lugar	

Cata viñOXs 2023		TINTOS																				
	VIÑO 1	VIÑO 2							VIÑO 3													
<b>FASE VISUAL</b>																						
Violeta																						
Granate																						
Cereza																						
Caoba/caja																						
<b>FASE OLFATIVA</b>																						
Intensidad	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7							1 2 3 4 5 6 7													
Complejidad																						
Floral																						
Frutos rojos (granada, guayaba, etc.)																						
Frutos rojos (manzana, etc.)																						
Frutos secos/tostados																						
Vegetal-herbáceo																						
Láctico (leche, queso fresco, etc.)																						
Alcalina (avena, panal, etc.)																						
Serie animal/cuero																						
Crianza oxidativa																						
Crianza reductiva																						
Global olfativa																						
<b>FASE GUSTATIVA</b>																						
Dulce	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7							1 2 3 4 5 6 7													
Ácido																						
Amargo																						
Mineral																						
Retronasal																						
Cuerpo/estructura																						
Global gustativa																						
Global viño																						
Observación:																						
1= muy bajo; 2= bajo; 3= medio-bajo; 4= medio; 5= medio-alto; 6= alto; 7= muy alto																						
Catador:	Data:																					

**Figura 12.** Modelo de ficha para vino tinto

Cata viñOXs 2023		BRANCOS																				
	VIÑO 1	VIÑO 2							VIÑO 3													
<b>FASE VISUAL</b>																						
Amarillo verdoso/limón																						
Amarillo pálido																						
Amarillo dorado																						
Amarillo oscuro																						
<b>FASE OLFATIVA</b>																						
Intensidad	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7							1 2 3 4 5 6 7													
Complejidad																						
Floral																						
Fruto de hueso (percejo, manzana, etc.)																						
Fruto tropical (mango, etc.)																						
Cítricos																						
Vegetal-herbáceo																						
Crianza oxidativa																						
Crianza reductiva																						
Global olfativa																						
<b>FASE GUSTATIVA</b>																						
Dulce	1 2 3 4 5 6 7	1 2 3 4 5 6 7							1 2 3 4 5 6 7													
Ácido																						
Amargo																						
Mineral																						
Retronasal																						
Cuerpo/estructura																						
Global gustativa																						
Global viño																						
Observación:																						
1= muy bajo; 2= bajo; 3= medio-bajo; 4= medio; 5= medio-alto; 6= alto; 7= muy alto																						
Catador:	Data:																					

**Figura 13.** Modelo de ficha para vino blanco

### c) Cata de consumidores

Para el periodo de crianza del 2023 la cata fue realizada por la empresa TASTELAB con un panel de consumidores formado por 30 participantes sin adiestramiento y 8 con adiestramiento previo. En 2024 la cata de consumidores fue organizada por EVEGA en el mes 5 de crianza presentando los vinos a un panel compuesto por 17 catadores de perfiles diferentes en cuanto a género, edad, formación y hábitos de consumo de vino (Fig. 14).

Femenino	Masculino	Otros		
Sin estudios	Primarios	Secundarios	Universitarios	
18-30 años	31-40 años	41-50 años	51-60 años	> 60 años
Ocasionalmente	Fin de semana	1-3 veces/semana	4-5 veces/semana	Todos los días

Figura 14. Perfil de los consumidores

A los consumidores se les presenta una ficha de cata en la que se plantean descriptores generales para saber cuál es su valoración así como el grado de aceptación de los vinos (Fig. 15), además se hace un estudio a nivel gustativo con el fin de conocer el nivel de satisfacción con las sensaciones ácidas, dulces y de intensidad de los vinos elaborados (Fig. 16).

	Vino 1							Vino 2							Vino 3						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Aspecto visual																					
Olor																					
Sabor																					
Cuerpo																					
Valoración global																					

Figura 15. Ficha de cata de consumidores para valoración de descriptores generales

	Más de lo que me gusta	Punto justo	Menos de lo que me gusta		Más de lo que me gusta	Punto justo	Menos de lo que me gusta		Más de lo que me gusta	Punto justo	Menos de lo que me gusta
Dulzor				Dulzor				Dulzor			
Acidez				Acidez				Acidez			
Intensidad				Intensidad				Intensidad			

Figura 16.- Ficha de cata de consumidores para valoración de las sensaciones gustativas

#### d) Estudio y tratamiento estadístico de los resultados obtenidos

Con los resultados obtenidos (cuantitativos y cualitativos) tanto a nivel de parámetros enológicos como de la caracterización sensorial de las diferentes crianzas, se realizaron estudios de los estadísticos descriptivos como frecuencias, máximos, mínimos, medias, desviación típica, así como un análisis de varianza (ANOVA) para comprobar si las diferencias eran estadísticamente significativas con un nivel de confianza del 95%. El programa estadístico utilizado fue XLSTAT.

### 4.2.2 Resultados del periodo 2022-2023

#### 1. Parámetros enológicos de los vinos blancos para la crianza del 2023

A lo largo del periodo de crianza se constataron variaciones en diversos parámetros químicos siendo la componente ácida, junto con calcio y potasio, los que presentaron mayor variación para los diferentes tipos de material. En el análisis global de los datos (Tabla 18) se puede observar como la AT varió entre un mínimo de 5,50 g/L a un máximo de 7,37 g/L, ácido tartárico entre 0,80 g/L y 2,30 g/L, calcio entre 51 mg/L y 116 mg/L y potasio entre 784 mg/L y 1.014 mg/L.

**Tabla 18.** Valores mínimos, máximos, medias y desviación típica de los parámetros enológicos durante el periodo de crianza 2023

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
AT (g tartárico/L)	5,50	7,37	6,76	0,71
AV (g acético/L)	0,37	0,50	0,44	0,03
Lact (g/L)	0,00	0,40	0,26	0,08
Malc (g/L)	3,30	3,86	3,55	0,14
Tart (g/L)	0,80	2,30	1,69	0,49
G+F (g/L)	1,53	1,81	1,69	0,06
Ca (mg/L)	51,00	116,00	81,80	18,164
Clar (L)	97,10	99,30	98,15	0,503
Cu (mg/L)	0,06	0,14	0,11	0,02
a (-)	-1,52	-0,69	-1,10	0,19
b (+)	6,00	8,80	6,85	0,69
SO <sub>2</sub> L (mg/L)	11,00	35,00	23,80	6,28
SO <sub>2</sub> T (mg/L)	96,00	117,00	106,79	6,66
Glic (g/L)	5,40	5,90	5,71	0,11
Grado (%vol)	12,70	13,20	12,99	0,10
IPT	8,00	19,00	9,80	2,30
IC	0,10	0,19	0,139	0,02
pH	3,39	3,70	3,478	0,10
K (mg/L)	784,00	1014,00	870,80	62,88
Tan (g/L)	0,10	0,10	0,46	0,27

**Siendo:** AT (acidez total); AV (acidez volátil); Tart (ác. tartárico); Malc (ác. málico); Lact (ác. láctico); G+F (glucosa + fructosa); Glic (glicerol); SO<sub>2</sub> L y T (sulfuroso libre y total); Cu (cobre); Ca (calcio); K (potasio); Tan (taninos); IC (intensidad colorante); L (claridad); a(-) verde; b(+) amarillo

Con el análisis de varianza (ANOVA) se constataron diferencias significativas, a nivel estadístico, para acidez total y volátil, pH, ácidos tartárico y láctico, los metales calcio y potasio y la coordenada b + (amarillo) (Tablas 19 y 20). Los vinos con crianza en hormigón son los que de forma general más se

diferencian del resto de elaboraciones, la AT con un valor de 5,86 g/L es el valor medio más bajo frente a 7,21 y 7,20 g/L en granito e Inox; ácido tartárico con 1,10 g/L en hormigón frente a 2,02 g/L en Inox estos resultados se ven reflejados en el valor del pH, siendo el pH medio más alto para hormigón (4,61) frente a 3,41 para Inox y granito, en el caso del ácido láctico el valor medio más alto también se alcanza en hormigón posiblemente por los valores de pH más altos lo que favorece la actividad de las bacterias lácticas. Con respecto a los metales los niveles medios de calcio y potasio en hormigón, 100 mg/L y 904,80 mg/L respectivamente, fueron más altos que los alcanzados en Inox y granito (72,40 y 848,20 mg/L; 73,00 y 859,40 mg/L).

**Tabla 19.** Valores medios y significación estadística para parámetros enológicos y metales durante el periodo de crianza 2023

	Inox	Granito	Hormigón	Sig.
AT (g tartárico/L)	7,20 b	7,21 b	5,86 a	Sí
AV (g acético/L)	0,42 a	0,44 b	0,46 c	Sí
pH	3,41 a	3,41 a	3,61 b	Sí
Tart (g/L)	2,02 b	1,96 b	1,10 a	Sí
Lact (g/L)	0,23 a	0,26 ab	0,30 b	Sí
Malc (g/L)	3,56 a	3,60 a	3,48 a	No
G+F (g/L)	1,70 a	1,68 a	1,68 a	No
Grado (% vol)	13,02 a	12,96 a	12,98 a	No
Glic (g/L)	5,68 a	5,72 a	5,72 a	No
SO <sub>2</sub> L (mg/L)	25,00 a	22,40 a	24,00 a	No
SO <sub>2</sub> T (mg/L)	108,60 a	106,00 a	105,77 a	No
Cu (mg/L)	0,11 a	0,10 a	0,11 a	No
Ca (mg/L)	72,40 a	73,00 a	100,00 b	Sí
K (mg/L)	848,20 a	859,40 ab	904,80 b	Sí

*Siendo:* AT (acidez total); AV (acidez volátil); Tart (ác. tartárico); Malc (ác. málico); Lact (ác. láctico); G+F (glucosa + fructosa); Grado (grado alcohólico); Glic (glicerol); SO<sub>2</sub> L y T (sulfuroso libre y total); Cu (cobre); Ca (calcio); K (potasio)

Con respecto a los polifenoles y variables cromáticas solamente se aprecian diferencias significativas a nivel de la coordenada b+ siendo el vino en Inox el que presenta valores medios más bajos (6,44) frente al elaborado en granito (7,18). De forma general con la elaboración en Inox se obtuvo un vino ligeramente más claro (L) y de menor intensidad colorante y tanicidad.

**Tabla 20.** Valores medios y significación estadística para polifenoles y variables cromáticas durante el periodo de crianza 2023

	Inox	Granito	Hormigón	Sig.
Tan (g/L)	0,44 a	0,48 a	0,46 a	No
IC	0,13 a	0,15 a	0,14 a	No
Clar (L)	98,32 a	98,08 a	98,04 a	No
a (-)	-1,11 a	-1,16 a	-1,03 a	No
b (+)	6,44 a	7,18 b	6,92 b	Sí

*Siendo:* Tan (taninos); IC (intensidad colorante); L (claridad); a (-) verde; b (+) amarillo

Con el estudio de las correlaciones (Tabla 21) se pudo concluir que el tipo de material del depósito está correlacionado con determinadas variables, así para hormigón se encontró una correlación positiva con acidez volátil, pH, Láctico, calcio y potasio y negativa para acidez total y los ácidos tartárico y málico. Granito mostró una correlación positiva con acidez total, tartárico y coordenada b+, por el contrario, fue negativa con pH y calcio e Inox, correlaciona de forma positiva con acidez total y tartárico, al igual que granito, y de forma negativa con acidez volátil, pH, láctico, calcio, intensidad colorante y coordenada b+.

**Tabla 21.-** Matriz de correlaciones entre tipo de material y parámetros enológicos

	Inox	Granito	Hormigón
AT (g tartárico/L)	0,444	0,456	-0,899
AV (g acético/L)	-0,511	0,001	0,511
Lact (g/L)	-0,339	-0,021	0,360
Malc (g/L)	0,066	0,265	-0,331
Tart (g/L)	0,475	0,387	-0,862
pH	-0,470	-0,432	0,902
G+F (g/L)	0,156	-0,078	-0,078
Grado (%vol)	0,237	-0,190	-0,047
Glic (g/L)	-0,169	0,084	0,084
SO <sub>2</sub> L (mg/L)	0,137	-0,159	0,023
SO <sub>2</sub> T (mg/L)	0,194	-0,085	-0,109
Ca (mg/L)	-0,370	-0,346	0,717
Cu (mg/L)	-0,052	-0,130	0,181
K (mg/L)	-0,257	-0,130	0,387
Clar (L)	0,246	-0,095	-0,152
a (-)	-0,023	-0,239	0,263
b (+)	-0,418	0,347	0,071
IC	-0,335	0,193	0,142
Tan (g/L)	-0,054	0,054	0,000

*Siendo: AT (acidez total); AV (acidez volátil); Tart (ác. tartárico); Malc (ác. málico); Lact (ác. láctico); G+F (glucosa + fructosa); Grado (grado alcohólico); Glic (glicerol); SO<sub>2</sub> L y T (sulfuroso libre y total); Cu (cobre); Ca (calcio); K (potasio); L (claridad); a(-) verde; b(+) amarillo; Tan (taninos)*

A través de las catas internas se decidieron los tiempos óptimos de crianza para cada una de las elaboraciones, siendo ésta de 4 meses para el vino criado en depósitos de hormigón, 6 meses para granito y 8 meses para el de crianza en Inox. El vino en hormigón en el momento de alcanzar su óptimo de crianza (4 meses) mostraba frente a las otras crianzas valores más bajos para acidez total y tartárico y, por el contrario, valores más altos para acidez volátil, pH, coordenada a (-) calcio, potasio, cobre (Tabla 22). Con respecto a la evolución hasta los 8 meses, tiempo que se fijó para finalizar la crianza, los niveles de tartárico y calcio descendieron, así como la claridad y la componente colorimétrica verde evolucionando hacia un vino de menor claridad y aumento de la coloración amarilla.

**Tabla 22.-** Valores medios de los parámetros enológicos en el mes 4 que presentan diferencias estadísticamente significativas

	Inox	Granito	Hormigón
<b>AT</b> (g tartárico/L)	7,00	7,15	<b>5,54</b>
<b>AV</b> (g acético/L)	0,38	0,43	<b>0,46</b>
<b>Lact</b> (g/L)	0,19	0,30	<b>0,30</b>
<b>Malc</b> (g/L)	3,40	3,60	<b>3,40</b>
<b>Tart</b> (g/L)	2,20	2,00	<b>0,93</b>
<b>pH</b>	3,40	3,40	<b>3,64</b>
<b>Ca</b> (mg/L)	84,00	80,67	<b>115,33</b>
<b>K</b> (mg/L)	899,02	840,83	<b>901,38</b>
<b>Cu</b> (mg/L)	0,12	0,11	<b>0,13</b>
<b>Tan</b> (g/L)	0,67	0,92	<b>0,82</b>
<b>Clar (L)</b>	98,60	98,20	<b>98,40</b>
<b>a (-)</b>	-1,02	-1,11	<b>-1,35</b>
<b>b (+)</b>	6,51	7,24	<b>7,21</b>

*Siendo:* AT (acidez total); AV (acidez volátil); Tart (ác. tartárico); Malc (ác. málico); Lact (ác. láctico); Glic (glicerol); Cu (cobre); Ca (calcio); K (potasio); Tan (taninos); L (claridad); a(-) verde; b(+) amarillo

El vino con crianza en granito alcanzó a los 6 meses el óptimo de valoración organoléptica, presentando en ese momento valores (Tabla 23) para la componente ácida, muy similares a Inox y por encima de los encontrados para hormigón y valores intermedios para los metales calcio y potasio así como para la intensidad colorante y claridad. Con respecto a la evolución hasta el 8º mes reseñar que los valores de la fracción ácida se mantienen, disminuyendo para calcio, potasio, taninos y la componente L, perdiendo el vino claridad y color verde aumentando la intensidad colorante y la coloración amarilla.

**Tabla 23.** Valores medios de los parámetros enológicos en el mes 6 que presentan diferencias estadísticamente significativas

	Inox	Granito	Hormigón
<b>AT</b> (g tartárico/L)	7,30	7,20	5,61
<b>AV</b> (g acético/L)	0,46	0,45	0,49
<b>Tart</b> (g/L)	1,90	1,90	0,80
<b>Lact</b> (g/L)	0,30	0,30	0,40
<b>pH</b>	3,40	3,41	3,62
<b>G+F</b> (g/L)	1,80	1,68	1,75
<b>Ca</b> (mg/L)	83,00	87,00	102,17
<b>K</b> (mg/L)	863,73	981,00	1013,30
<b>Tan</b> (g/L)	0,68	0,58	0,81
<b>IC</b>	0,13	0,15	0,17
<b>Clar (L)</b>	98,50	98,10	97,37
<b>a (-)</b>	-1,42	-1,41	-1,12
<b>b (+)</b>	6,65	7,31	7,16

*Siendo:* AT (acidez total); AV (acidez volátil); Tart (ác. tartárico); Lact (ác. láctico); G+F (glucosa + fructosa); Ca (calcio); K (potasio); Tan (taninos); IC (intensidad colorante); L (claridad); a(-) verde; b(+) amarillo

Finalmente para el vino en Inox, se consideró que en el mes 8 presentaba unas buenas características organolépticas pasando a la cata final con este tiempo de crianza. A nivel enológico presenta unos niveles (Tabla 24) muy similares a granito en lo referente a composición ácida, calcio y cobre y valores ligeramente más bajos para intensidad colorante, componente amarilla (b+), mostrando el de perfil más claro (L) de los tres vinos.

**Tabla 24.** Valores medios de los parámetros enológicos en el mes 8 que presentan diferencias estadísticamente significativas

	Inox	Granito	Hormigón
<b>AT</b> (g tartárico/L)	<b>7,30</b>	7,30	5,57
<b>AV</b> (g acético/L)	<b>0,43</b>	0,46	0,47
<b>Tart</b> (g/L)	<b>1,90</b>	1,90	0,87
<b>pH</b>	<b>3,41</b>	3,41	3,67
<b>Grado</b> (%vol)	<b>13,00</b>	12,90	12,97
<b>Ca</b> (mg/L)	<b>67,00</b>	68,33	97,83
<b>Cu</b> (mg/L)	<b>0,08</b>	0,07	0,08
<b>K</b> (mg/L)	<b>829,80</b>	784,33	935,60
<b>IC</b>	<b>0,12</b>	0,19	0,15
<b>Clar (L)</b>	<b>98,60</b>	97,20	97,93
<b>a (-)</b>	<b>-1,05</b>	-1,15	-0,69
<b>b (+)</b>	<b>6,94</b>	8,69	7,53

*Siendo: AT (acidez total); AV (acidez volátil); Tart (ác. tartárico); Grado (grado alcohólico); Ca (calcio); K (potasio); IC (intensidad colorante); L (claridad); a (-) verde; b (+) amarillo*

## 2. Parámetros enológicos de los vinos tintos para la crianza del 2023

En la crianza de los vinos tintos se constataron diferencias significativas en los parámetros relacionados con la fracción ácida, alcohol, glicerol, calcio y en las características cromáticas de los vinos, comportamiento que difiere de los vinos blancos los cuales solamente presentaron diferencias significativas en la coordenada b (+) relativa al color amarillo. A nivel polifenólico aunque las variaciones registradas no llegan a ser significativas se puede hablar de una tendencia positiva para antocianos y taninos en hormigón y mantiene los niveles más altos frente a Inox que muestra los valores medios más bajos. En el análisis global de los datos (Tabla 25) las variables que más destacan son AT que varió entre un mínimo de 4,83 g/L a un máximo de 6,00 g/L, calcio entre 43 mg/L y 88 mg/L, en polifenoles destacan el sumatorio de polifenoles (IPT) oscilando entre un valor de 54,10 hasta 65,06, la concentración de antocianos variando entre 394,40 y 611,32 mg/L, y los taninos entre un mínimo de 2,50 y un máximo de 4,45 g/L a lo largo del periodo de crianza.

**Tabla 25.** Valores mínimos, máximos, medias y desviación típica de los parámetros enológicos durante el periodo de crianza 2023

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
<b>AT</b> (g tartárico/L)	4,830	6,000	5,180	0,286
<b>Lact</b> (g/L)	1,590	2,050	1,793	0,099
<b>Malc</b> (g/L)	0,076	0,220	0,106	0,028
<b>Tart</b> (g/L)	1,650	2,200	1,947	0,153
<b>Antoc</b>	394,400	611,320	492,722	70,905
<b>G+F</b> (g/L)	0,180	0,300	0,200	0,017
<b>Ca</b> (mg/L)	43,000	88,000	67,933	13,999
<b>Clar</b> (L)	9,600	13,320	11,967	1,124
<b>Cu</b> (mg/L)	0,010	0,110	0,047	0,022
<b>a (+)</b>	39,600	45,810	43,067	1,523
<b>b (+)</b>	16,530	24,730	20,495	1,953
<b>SO<sub>2</sub> L</b> (mg/L)	11,830	42,000	24,533	9,172
<b>SO<sub>2</sub> T</b> (mg/L)	49,000	80,000	63,333	8,557
<b>Glic</b> (g/L)	8,170	8,500	8,347	0,091
<b>Grado</b> (% vol)	11,700	12,220	11,980	0,107
<b>IPT</b>	54,100	65,060	60,933	3,042
<b>IC</b>	10,380	12,092	11,106	0,440
<b>pH</b>	3,430	3,740	3,639	0,056
<b>K</b> (mg/L)	978,400	1112,000	1035,333	42,911
<b>Tan</b> (g/L)	2,500	4,450	3,333	0,515

*Siendo:* AT (acidez total); Tart (ác. tartárico); Malc (ác. málico); Lact (ác. láctico); G+F (glucosa + fructosa); Glic (glicerol); Grado (grado alcohólico) SO<sub>2</sub> L y T (sulfuroso libre y total); Cu (cobre); Ca (calcio); K (potasio); Tan (taninos); Antoc (antocianos); IPT (índice polifenoles totales); IC (intensidad colorante); L (claridad); a (+) rojo; b (+) amarillo;

Tras el tratamiento estadístico de los datos y por medio del análisis de varianza (ANOVA) se constataron diferencias significativas para acidez total y tartárico, el metal calcio y para las características cromáticas relativas a intensidad colorante, claridad y coordenadas a y b (Tabla 26).

De forma general los vinos con crianza en hormigón son los más se separan del resto de elaboraciones, la acidez total y tartárico con valores de 4,98 y 1,84 g/L, respectivamente, presentaron los valores medios más bajo frente a 5,12/1,96 y 5,44/2,04 g/L de granito e Inox, siendo en éste último donde la acidez se mantiene más alta al igual que sucedía con los vinos blancos.

En cuanto a grado alcohólico el valor más bajo (11,92%vol) se obtiene en hormigón y el glicerol muestra mayor tasa para Inox (8,40 g/L). En cuanto a los niveles medios de calcio y potasio el hormigón mostró los valores más bajos (55,60/1020,00 mg/L) posiblemente por precipitaciones en mayor cuantía en forma de tartratos cálcicos y bitartratos potásicos durante la crianza favorecidas por niveles de pH altos (3,64) aunque las variaciones solamente fueron significativas a nivel del calcio.

**Tabla 26.** Valores medios y significación estadística para parámetros enológicos y metales durante el periodo de crianza 2023

	Inox	Granito	Hormigón	Sig.
<b>AT</b> (g/L)	5,44 a	5,12 b	4,98 b	Sí
<b>pH</b>	3,64 a	3,64 a	3,64 a	No
<b>Tart</b> (g/L)	2,04 a	1,96 a	1,84 b	Sí
<b>Malc</b> (g/L)	0,12 a	0,10 a	0,10 a	No
<b>Lact</b> (g/L)	1,82 a	1,78 a	1,78 a	No
<b>Grado</b> (% vol)	12,00 a	12,02 a	11,92 b	Sí
<b>Glic</b> (g/L)	8,40 a	8,32 b	8,32 b	Sí
<b>G+F</b> (g/L)	0,20 a	0,20 a	0,20 a	No
<b>SO<sub>2</sub> L</b> (mg/L)	21,00 a	25,60 a	27,00 a	No
<b>SO<sub>2</sub> T</b> (mg/L)	65,20 a	62,40 a	62,40 a	No
<b>Ca</b> (mg/L)	73,400 a	74,80 a	55,60 b	Sí
<b>Cu</b> (mg/L)	0,05 a	0,05 a	0,04 a	No
<b>K</b> (mg/L)	1054,80 a	1031,20 a	1020,00 a	No

*Siendo:* AT (acidez total); Tart (ác. tartárico); Malc (ác. málico); Lact (ác. láctico); G+F (glucosa + fructosa); Grado (grado alcohólico); Glic (glicerol); SO<sub>2</sub> L y T (sulfuroso libre y total); Cu (cobre); Ca (calcio); K (potasio).

En lo relativo a las características cromáticas (Tabla 27), el vino en hormigón muestra una mayor claridad (12,68) y menor intensidad colorante (10,74) frente a Inox, que muestra la mayor coloración (11,45) y la menor claridad (11,60). En la composición fenólica las diferencias no son significativas aunque la tendencia muestra unos niveles medios ligeramente superiores en hormigón para antocianos y taninos (501,20/3,40) frente al vino con crianza en Inox.

**Tabla 27.** Valores medios y significación estadística para polifenoles y variables cromáticas durante el periodo de crianza 2023

	Inox	Granito	Hormigón	Sig.
<b>IPT</b>	61,40 a	60,00 a	61,40 a	No
<b>Antoc</b> (mg/L)	484,92 a	492,04 a	501,20 a	No
<b>Tan</b> (g/L)	3,20 a	3,38 a	3,40 a	No
<b>IC</b>	11,45 a	11,13 b	10,74 c	Sí
<b>Clar (L)</b>	11,60 b	11,62 b	12,68 a	Sí
<b>a (+)</b>	42,77 a	42,49 b	43,94 a	Sí
<b>b (+)</b>	19,92 b	19,89 b	21,67 a	Sí

*Siendo:* IPT (índice polifenoles totales); Antoc (antocianos); Tan (taninos); IC (intensidad colorante); L (claridad); a(+) rojo; b(+) amarillo

En el caso de los vinos tintos las correlaciones (Tabla 28) que se pueden establecer abarcan un menor número de variables que para el caso de los blancos, en el caso del hormigón se encontró una correlación positiva con las coordenadas L, a y b y negativa para acidez total, tartárico, grado alcohólico, calcio e intensidad colorante. Granito solamente mostró una correlación positiva con el calcio e Inox, correlacionado de forma positiva con acidez total, tartárica, málica, glicerol, potasio e intensidad colorante.

**Tabla 28.** Matriz de correlaciones entre tipo de material y parámetros enológicos

	Inox	Granito	Hormigón
AT (g/L)	0,650	-0,150	-0,500
Lact (g/L)	0,192	-0,097	-0,095
Malc (g/L)	0,331	-0,166	-0,166
Tart (g/L)	0,435	0,063	-0,498
pH	0,003	-0,040	0,037
G+F (g/L)	-0,009	0,002	0,007
Grado	0,132	0,275	-0,407
Glic (g/L)	0,419	-0,209	-0,209
SO <sub>2</sub> L (mg/L)	-0,275	0,083	0,192
SO <sub>2</sub> T (mg/L)	0,156	-0,078	-0,078
Ca (mg/L)	0,279	0,351	-0,630
Cu (mg/L)	0,209	-0,043	-0,166
K (mg/L)	0,324	-0,069	-0,256
Clar (L)	-0,233	-0,221	0,454
a (+)	-0,140	-0,270	0,410
b (+)	-0,209	-0,222	0,432
IC	0,563	0,038	-0,601
IPT	0,110	-0,219	0,110
Tan (g/L)	-0,185	0,065	0,120
Antoc (mg/L)	-0,079	-0,007	0,086

**Siendo:** AT (acidez total); Tart (ác. tartárico); Malc (ác. málico); Lact (ác. láctico); G+F (glucosa + fructosa); Glic (glicerol); Grado (grado alcohólico) SO<sub>2</sub> L y T (sulfuroso libre y total); Cu (cobre); Ca (calcio); K (potasio); Tan (taninos); Antoc (antocianos); IPT (índice polifenoles totales); IC (intensidad colorante); L (claridad); a (+) rojo; b (+) amarillo

Durante el periodo de crianza se realizaron catas internas que permitieron establecer los tiempos óptimos para cada una de las elaboraciones, en el caso de la crianza en **hormigón**, el vino presentó un comportamiento errático alcanzándose un óptimo de calidad sensorial en el **mes 4**, descendiendo en el mes 6 y volviendo a alcanzarlo en el mes 8. El vino en granito, mostró el óptimo de crianza en el mes 6 e Inox se mantiene en óptimas condiciones y se lleva hasta el final de la crianza fijada en el mes 8. El vino en hormigón en el momento de alcanzar su primer óptimo de crianza (4 meses) mostraba frente a las otras crianzas (Tabla 29) valores más bajos para acidez total y tartárico, calcio y potasio, por el contrario valores más altos para antocianos, colores rojos y amarillos (a+ y b+), así como para claridad. Con respecto a la evolución hasta los 8 meses, los niveles de acidez total y tartárico ascendieron ligeramente, así como la claridad y la componente roja y amarilla, por el contrario descendieron los niveles de calcio y potasio junto con el nivel de antocianos y taninos.

**Tabla 29.** Valores medios de los parámetros enológicos en el mes 4 que presentan diferencias estadísticamente significativa

	Inox	Granito	Hormigón
AT (g/L)	5,60	5,13	4,86
Tart (g/L)	2,10	1,93	1,75
Ca (mg/L)	80,75	78,83	53,80
K (mg/L)	1082,13	999,73	979,27
IPT	64,30	63,33	62,28
Antoc (mg/L)	493,47	504,90	520,30
Tan (g/L)	3,90	4,42	3,99
IC	12,08	11,35	10,99
Clar (L)	11,11	10,52	12,29
a (+)	42,24	41,18	43,23
b(+)	19,42	17,97	20,84

*Siendo:* AT (acidez total); Tart (ác. tartárico); Ca (calcio); K (potasio); Tan (taninos); Antoc (antocianos); IPT (índice polifenoles totales); IC (intensidad colorante); L (claridad); a(+) rojo; b(+) amarillo

El vino con crianza en **granito** alcanzó a los 6 meses la mejor valoración organoléptica, presentando en ese momento valores (Tabla 30) intermedios entre hormigón e Inox, aunque de forma general, más próximo a la crianza en Inox para acidez total, láctico, tartárico, glicerol, potasio, antocianos e intensidad colorante, el nivel de calcio más elevado y los valores más bajos para cobre, taninos, polifenoles totales y las coordenadas cromáticas L, a, b. En cuanto a la evolución hasta el siguiente y final periodo de crianza, los niveles de acidez total, tartárico, potasio y taninos se elevaron ligeramente así como las variables cromáticas L, a+ y b+, de forma contraria los niveles de calcio y antocianos disminuyeron. En el **mes 8** se vuelve a alcanzar un óptimo sensorial para el vino elaborado en **hormigón** mostrando en este momento los niveles más bajos en acidez total, tartárico, tasa alcohólica, calcio, cobre y taninos, por el contrario se constataron los niveles más altos para antocianos, claridad, color rojo (a+) y coloración amarilla (b+), se da como finalizado el periodo de crianza y en este momento el vino en **Inox** (Tabla 31) pasa a cata mostrando los niveles más altos para acidez total, grado alcohólico, glicerol, calcio y potasio y ligeramente inferior en cuanto a la composición tánica.

**Tabla 30.** Valores medios de los parámetros enológicos en el mes 6 que presentan diferencias estadísticamente significativas.

	Inox	Granito	Hormigón
AT (g/L)	5,97	5,20	5,01
Lact (g/L)	1,99	1,80	1,76
Malc (g/L)	0,20	0,09	0,10
Tart (g/L)	2,20	1,88	1,66
Grado	12,00	12,03	11,89
Glic (g/L)	8,40	8,26	8,22
Ca (mg/L)	83,12	87,50	55,97
K (mg/L)	1110,17	1109,67	1092,07
Cu (mg/L)	0,11	0,05	0,07
IPT	55,52	54,77	62,96
Antoc (mg/L)	428,52	450,62	463,03
Tan (g/L)	3,00	2,98	3,48
IC	11,59	11,40	10,52
Clar (L)	10,33	9,67	12,78
a (+)	41,47	39,62	43,99
b (+)	17,72	16,54	21,86

**Siendo:** AT (acidez total); Tart (ác. tartárico); Malc (ác. málico); Lact (ác. láctico); Glic (glicerol); Grado (grado alcohólico); Cu (cobre); Ca (calcio); K (potasio); Tan (taninos); Antoc (antocianos); IPT (índice polifenoles totales); IC (intensidad colorante); L (claridad); a (+) rojo; b (+) amarillo

**Tabla 31.** Valores medios de los parámetros enológicos en el mes 8 que presentan diferencias estadísticamente significativa

	Inox	Granito	Hormigón
AT (g/L)	5,33	5,27	5,02
Tart (g/L)	1,98	2,07	1,81
Grado (% vol)	12,08	11,99	11,77
Glic (g/L)	8,30	8,20	8,24
Ca (mg/L)	75,04	76,85	49,27
K (mg/L)	1027,37	1012,43	1015,53
Cu (mg/L)	0,03	0,03	0,01
Antoc (mg/L)	394,54	394,62	404,12
Tan (g/L)	3,20	3,40	3,22
Clar (L)	12,05	11,75	13,29
a (+)	43,09	42,80	45,10
b (+)	21,01	20,17	22,76

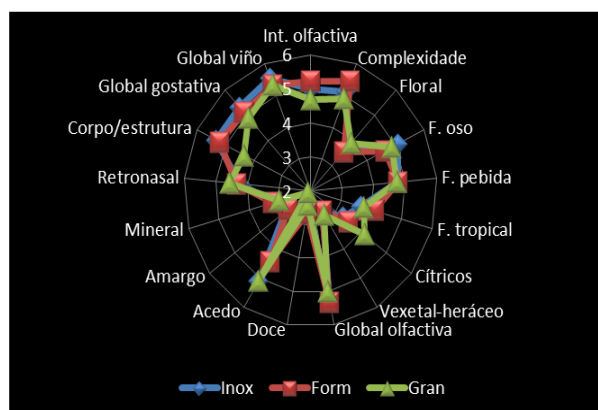
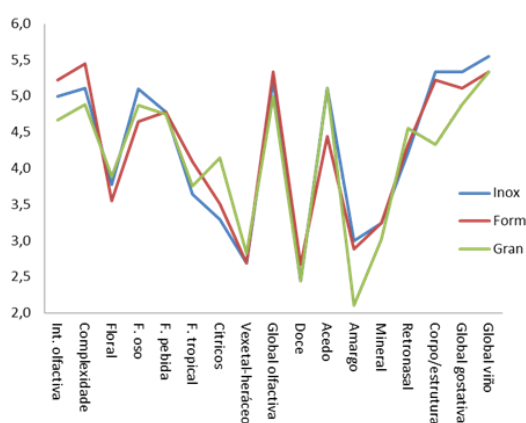
**Siendo:** AT (acidez total); Tart (ác. tartárico); Glic (glicerol); Cu (cobre); Ca (calcio); K (potasio); Tan (taninos); Antoc (antocianos); L (claridad); a (+) rojo; b (+) amarillo

### 3. Caracterización organoléptica de los vinos blancos para la crianza 2023

Finalizado el periodo de crianza (mes 8) los vinos elaborados se sometieron a la cata de tipo descriptivo/valorativo para lo cual se contó con un panel técnico formado por 9 catadores de distinto perfil profesional. Los vinos catados se corresponden con los periodos óptimos de calidad fijados en las catas internas. Los tiempos de crianza fueron 4 meses para hormigón, 6 para granito y 8 meses para Inox.

En la fase visual los vinos en Inox y granito se definieron de color amarillo verdoso/limón y el elaborado en hormigón de color amarillo verdoso/limón con notas pajizas.

A nivel olfativo y gustativo aunque los perfiles son similares, destaca de forma general la aromática y, en fase gustativa, la estructura/cuerpo y las notas ácidas, los vinos muestran características diferenciales que hacen que se perciban como crianzas diferentes en las que se puede diferenciar el carácter oxidativo y reductivo al que fueron sometidos (Figuras 17 y 18). A nivel olfativo las mayores diferencias se centran en la intensidad y complejidad aromática y en los descriptores relativos al carácter frutal vinculado a la fruta de hueso y cítricos. A nivel gustativo las diferencias pivotaron sobre la valoración global gustativa, el cuerpo/estructura así como el carácter ácido y amargo.

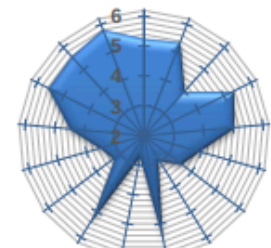


**Figuras 17 y 18.-** Perfil sensorial de los vinos con crianza en Inox (8 m), granito (6 m) y hormigón (4 m).

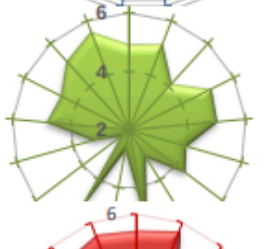
El vino mejor valorado a **nivel global** fue para la crianza reductiva en **Inox** destacando sobre todo a nivel gustativo donde se describe como un vino con buen cuerpo y estructura, de perfil ácido y con notas minerales y amargas que le dan viveza. A nivel aromático destacan las frutas de hueso y pepita. A nivel olfativo el vino mejor valorado fue el de hormigón, destacando por la intensidad y complejidad aromática con notas de fruta tropical y de pepita, en boca es el que presenta el carácter más dulce y menos ácido con ligeras notas amargas. El vino con crianza en granito obtuvo una valoración global igual al de granito, caracterizándose por una boca más ligera, de menor cuerpo, con predominio de las notas ácidas y una buena retronasal, a nivel olfativo destaca por un carácter floral más marcado, con presencia de aromas cítricos y de tipo vegetal-herbáceo (Tabla 31).

**Tabla 31.** Descripción organoléptica y valoración cuantitativa de las diferentes crianzas. Gráficos individuales de los perfiles sensoriales de los vinos.


	<b>Inox (8m)</b>	<b>Granito (6 m)</b>	<b>Hormigón (4 m)</b>	
<b>Fase olfativa</b>	<b>Intensidad</b>	5,00	4,67	<b>5,22</b>
	<b>Complejidad</b>	5,11	4,89	<b>5,44</b>
	Floral	3,78	<b>3,89</b>	3,56
	F. hueso	<b>5,10</b>	4,88	4,65
	F. pepita	<b>4,78</b>	4,75	<b>4,78</b>
	F. tropical	3,65	3,76	<b>4,09</b>
	Cítricos	3,29	<b>4,14</b>	3,52
	Vegetal/herbáceo	2,69	<b>2,83</b>	2,69
	<b>Global olfativa</b>	<b>5,22</b>	5,00	<b>5,33</b>
<b>Fase gustativa</b>	Dulce	2,44	2,44	<b>2,67</b>
	Ácido	<b>5,11</b>	<b>5,11</b>	4,44
	Amargo	<b>3,00</b>	2,11	2,89
	Mineral	<b>3,24</b>	3,02	<b>3,24</b>
	Retronasal	4,22	<b>4,56</b>	4,33
	Cuerpo/estructura	<b>5,33</b>	4,33	5,22
	<b>Global gustativa</b>	<b>5,33</b>	4,89	5,11
<b>Global vino</b>	<b>5,56</b>	5,33	5,33	



**Inox**



**Granito**



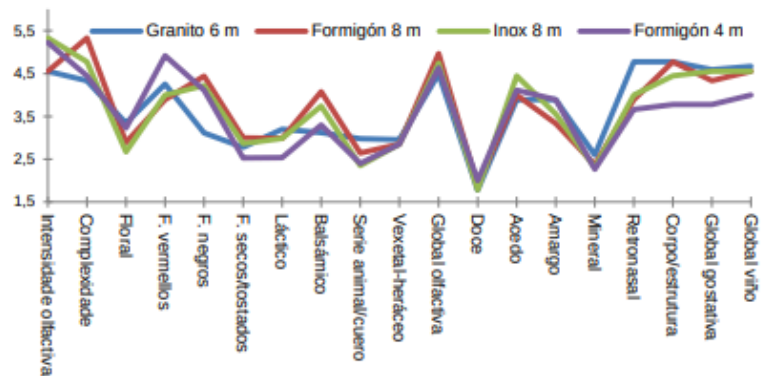
**Hormigón**

#### 4. Caracterización organoléptica de los vinos tintos para la crianza del 2023

Al igual que para los vinos blancos, tras la finalización del periodo de crianza (8 meses) los vinos se sometieron a una cata de tipo descriptivo/valorativo para lo cual se contó con el panel técnico formado por 9 catadores de distinto perfil profesional. Los vinos llevados a la cata se corresponden con los periodos óptimos de calidad fijados en las catas internas. Los tiempos de crianza fueron 4 y 8 meses para hormigón, 6 para granito y 8 meses para Inox.

En la fase visual los vinos en granito y hormigón (8 m) se definieron de color cereza y los de Inox y hormigón (4 m) de color cereza con ribete violáceo.

A nivel olfativo y gustativo los perfiles son similares, destacando de forma general por la composición aromática y la calidad gustativa obteniéndose vinos con cuerpo y estructura en los que predomina el carácter ácido distintivo de los vinos de la variedad Sousón de corte atlántico. Los vinos muestran perfiles con caracteres diferenciales que hacen que se diferencien entre sí y se pueda apreciar los caracteres reductivo u oxidativo según la crianza a la que fueron sometidos (Figuras 19 y 20). A nivel olfativo las mayores diferencias se constatan en la intensidad y complejidad aromática y en los descriptores relativos a los frutos rojos y negros así como los aromas de tipo balsámico y las notas lácticas. A nivel gustativo las mayores diferencias se apreciaron en la valoración global gustativa, la retronasal y en la percepción del cuerpo y estructura del vino.



**Figuras 19 y 20.** Perfil sensorial de los vinos con crianza en Inox (8 m), granito (6 m) y hormigón (4 y 8 m)

El vino mejor valorado, a **nivel global**, fue el de la crianza en **granito** (Tabla 32) destacando, sobre todo, a nivel gustativo en el que muestra un buen cuerpo y estructura, con el perfil menos ácido donde destacan las sensaciones minerales y amargas y con una buena retronasal; a nivel aromático destaca el carácter floral y vegetal/herbáceo acompañado de notas lácticas y de la serie animal/cuero. A nivel olfativo el vino mejor valorado fue el de hormigón con 8 meses de crianza, de mayor intensidad y complejidad aromática en el que sobresalen los aromas a frutos negros y secos/tostados y las notas balsámicas, a nivel gustativo presenta una buena estructura y cuerpo. De forma contraria, el vino en hormigón con 4 meses de crianza fue el peor valorado, aunque presenta una buena intensidad olfativa en la que destacan los aromas a frutos rojos, a nivel gustativo fue percibido de menor calidad predominando el carácter dulce y notas amargas que lo hacen menos atractivo a nivel sensorial. Con respecto a la crianza reductiva del vino elaborado en acero inoxidable, de forma global obtuvo la misma puntuación que el de hormigón con 8 meses de crianza, presentó una buena global, tanto gustativa como olfativa, donde cabe resaltar la intensidad y una buena complejidad aromática en la que destacan las notas a frutos negros y el carácter balsámico, a nivel gustativo destaca el perfil ácido acompañado de una buena retronasal.

**Tabla 32.** Descripción organoléptica y valoración cuantitativa de las diferentes crianzas. Gráficos individuales de los perfiles sensoriales de los vinos.

	Inox (8m)	Granito (6m)	Hormigón (4m)	Hormigón (8m)
<b>Fase olfativa</b>				
Intensidad olfativa	5,33	4,56	5,22	4,56
Complejidad	4,78	4,33	4,44	5,33
Floral	2,67	3,34	3,23	2,9
F. rojos	4	4,25	4,92	3,89
F. negros	4,22	3,11	4,11	4,44
F. secos/tostados	2,87	2,78	2,53	3
Láctico	2,98	3,2	2,54	2,98
Balsámico	3,74	3,12	3,3	4,08
Serie animal/cuero	2,35	2,98	2,4	2,64
Vegetal/herbáceo	2,85	2,96	2,85	2,85
<b>Global olfativa</b>	<b>4,75</b>	<b>4,49</b>	<b>4,63</b>	<b>4,97</b>
<b>Fase gustativa</b>				
Dulce	1,78	1,78	2	1,89
Ácido	4,44	3,89	4,11	4
Amargo	3,56	3,89	3,89	3,33
Mineral	2,31	2,6	2,27	2,38
Retronasal	4	4,78	3,67	3,89
Cuerpo/estructura	4,44	4,78	3,78	4,78
<b>Global gustativa</b>	<b>4,56</b>	<b>4,59</b>	<b>3,78</b>	<b>4,33</b>
<b>Global vino</b>	<b>4,56</b>	<b>4,67</b>	<b>4,00</b>	<b>4,56</b>

##### 5. Grado de aceptación y percepción de los vinos por parte de los consumidores

La cata para consumidores en la campaña 2023 fue realizada por la empresa TASTELAB entre población con perfiles diferentes. De forma general los vinos mejor valorados fueron, en el caso de los **blancos**, el vino elaborado en **hormigón** con 4 meses de crianza y en los **tintos** el vino en **hormigón** con **8 meses** de crianza. Se acompaña informe de los resultados aportado por la empresa tanto para los consumidores sin entrenamiento previo como para la cata descriptiva realizada por un grupo seleccionado de consumidores con entrenamiento en las técnicas de cata.

##### 6. Conclusiones a nivel enológico y sensorial de la campaña 2022-2023

A continuación se exponen las conclusiones que se puede extraer para las crianzas realizadas con el vino blanco, de la variedad Albariño, y las del vino tinto, de la variedad Sousón, durante el periodo de crianza correspondiente al año 2023.

###### a) Conclusiones sobre las crianzas de los vinos blancos para la crianza 2023

**A nivel enológico:** El tipo de crianza, reductiva u oxidativa, realizada en los depósitos de acero inoxidable, granito y hormigón hizo que los vinos experimentarían cambios a nivel químico que se tradujeron en diferencias, significativas a nivel estadístico, en la fracción ácida del vino (acidez total y volátil pH, ácidos tartárico y láctico), en los metales calcio y potasio, y en la coordenada b (+) que está asociada con la coloración amarilla del vino. La crianza en **hormigón** fue la que mostró mayores diferencias presentando los niveles de acidez más bajos y los niveles más altos para calcio y potasio,

posiblemente acentuadas por las características propias del vino, tasa de alcohol elevada, nivel de acidez alta acompañada de un pH bajo, que pueden favorecer la extracción de calcio y potasio presentes en el hormigón en forma de hidróxidos, así como por el propio proceso de tartarización del depósito realizado para minimizar la transferencia de elementos químicos presentes en los depósitos de hormigón y granito al vino. La elaboración en **granito** experimentó menores transferencias en cuanto a calcio y potasio, presentes estos metales en su composición en forma de silicatos de aluminio, lo que supuso menores variaciones en la fracción ácida del vino y que éstas se mantuvieran en niveles prácticamente iguales a los obtenidos en acero inoxidable. En cuanto a las características cromáticas en esta crianza la coordenada b (+) alcanza los niveles medios más altos, lo que proporciona al vino una mayor coloración amarilla. Con respecto al **acero inoxidable** tanto la fracción ácida como los metales experimentan ligeras variaciones durante el periodo de crianza propias de los procesos de solubilización y precipitación que se producen de forma natural en el vino llegando a los 8 meses de crianza con los valores más altos de la componente ácida al igual que ocurre con la crianza en granito, en cuanto a los metales calcio y potasio mantienen niveles ligeramente inferiores al igual que ocurre con la intensidad colorante y la componente amarilla del vino y de mayor claridad (L).

**A nivel sensorial:** La crianza en **Inox** fue la mejor valorada en global, destacando la calidad gustativa en la que predomina el carácter ácido con notas minerales y ligeramente amargas, en nariz sobresalen los aromas a frutas de hueso y pepita. El **hormigón** destacó en fase olfativa con la mayor intensidad y complejidad aromática predominando las frutas tropicales y de pepita, en boca predominan las notas dulces y minerales. La crianza en **granito** destacó mayoritariamente en la fase olfativa donde se perciben con mayor intensidad los aromas florales así como los de la familia de los cítricos junto con descriptores de tipo vegeta/herbáceo y una buena retronasal, en boca presenta una estructura más ligera en la que destacaron las notas ácidas y una menor sensación amarga.

#### **b) Conclusiones sobre las crianzas de los vinos tintos para la crianza 2023**

**A nivel enológico:** El tipo de depósito así como el tipo de crianza (oxidativa o reductiva), al igual que sucedió con el vino blanco, conllevó modificaciones a nivel químico que desencadenaron diferencias significativas para las variables relacionadas con la acidez total y el ácido tartárico, grado alcohólico y glicerol, el calcio y variaciones a nivel cromático para la intensidad colorante del vino, la claridad (L) y las coordenadas a (+) y b (+), color rojo y amarillo respectivamente. De la misma manera, las crianzas en hormigón e Inox son las que más se diferencian, **Inox** presenta los niveles más altos de acidez y glicerol, así como mayor intensidad colorante y menor claridad y ligeramente inferior en concentración de antocianos y taninos. Por el contrario el vino en **hormigón** presenta el perfil menos ácido, con menor cantidad de ácido tartárico, calcio y potasio, por posibles insolubilizaciones y posteriores precipitaciones en forma de bitartrato potásico y tartrato cálcico; a nivel polifenólico de menor intensidad colorante, mayor claridad y ligeramente mayor coloración roja y amarilla. El vino con elaboración en **granito** quedó en niveles intermedios entre Inox y hormigón en lo referente a la fracción ácida, composición polifenólica, reflejada en el índice de polifenoles totales, antocianos y taninos, al igual que para intensidad colorante y claridad del vino, en cuanto a la coloración roja y amarilla presentó los valores más altos para la coordenada a (+) y más bajos para b (+).

A nivel organoléptico, el vino en **granito** fue el mejor valorado seguido por hormigón, con 8 meses de crianza y el elaborado en acero inoxidable, destacó por notas frescas de tipo floral y vegetal, acompañadas de aromas de la serie animal/cuero y de perfil láctico, a nivel gustativo mostró una buena estructura y aromática en vía retronasal acompañada de sensaciones minerales. El **hormigón**, con una crianza de 8 meses, sobresalió sobre las otras elaboraciones a nivel olfativo donde destacan los frutos rojos, negros y secos/tostados así como notas balsámicas, en boca presenta un perfil más dulce y con menos amargor y con una buena estructura. La crianza en **Inox** obtuvo una buena valoración a nivel olfativo y gustativo destacando en cuanto a intensidad aromática, buena complejidad a nivel olfativo donde predominan los aromas a frutos negros y rojos con recuerdos a frutos secos y notas balsámicas, en boca presenta una buena estructura y retronasal donde destacan las notas ácidas.

### 4.2.3 Resultados del periodo 2023-2024

#### 1. Parámetros enológicos de los vinos blancos para la crianza 2024

Los resultados que se presentan a nivel enológico abarcan desde el pase del vino a los depósitos de crianza hasta el mes 4, durante este periodo se constataron variaciones en mayor o menor medida, en la componente ácida, en los metales calcio y potasio y en las características cromáticas de los vinos. En el análisis global de los datos (Tabla 33) se puede observar como la AT varió entre 7,05 y 7,45 g/L, ácido tartárico entre 1,95 g/L y 2,35 g/L, siendo los metales los que mayor variación experimentaron, así el calcio se movió entre un mínimo de 59,50 mg/L a un máximo de 79,50 mg/L y el potasio entre 884,00 mg/L y 1219,00 mg/L. En cuanto a las variables cromáticas la mayor oscilación la registró la tonalidad ( $\Delta$  76%), pasando de 5,41 a 23,52.

**Tabla 33.** Valores mínimos, máximos, medias y desviación típica de los parámetros enológicos y características cromáticas hasta el mes 4 del periodo de crianza 2024

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
AT (g tartárico/L)	7,05	7,45	7,33	0,12
AV (g acético/L)	0,37	0,44	0,40	0,02
Lact (g/L)	0,29	0,41	0,38	0,04
Malc (g/L)	3,59	3,71	3,67	0,05
Tart (g/L)	1,95	2,35	2,08	0,10
pH	3,39	3,45	3,42	0,02
G+F (g/L)	1,08	1,22	1,17	0,05
Grado (% vol)	12,69	12,81	12,74	0,05
Glic (g/L)	5,05	5,65	5,28	0,16
SO <sub>2</sub> L (mg/L)	16,00	35,00	27,67	5,50
SO <sub>2</sub> T (mg/L)	87,50	115,50	102,67	8,44
Ca (mg/L)	59,50	79,50	73,56	6,46
K (mg/L)	884,00	1219,00	1085,22	96,70
Cu (mg/L)	0,10	0,15	0,13	0,01
IPT	8,00	11,00	9,89	0,89
Tan (g/L)	0,05	0,75	0,26	0,20
Catq (mg/L)	10,99	15,10	13,14	1,12
IC	0,08	0,12	0,10	0,01
Ton (N)	5,41	23,52	10,17	5,42
Clar (L)	98,98	99,71	99,28	0,26
a (-)	-1,95	-0,80	-1,33	0,39
b (+)	5,74	7,28	6,33	0,61

**Siendo:** AT (acidez total); AV(acidez volátil); Tart (ác. tartárico); Malc (ác. málico); Lact (ác. láctico); G+F (glucosa + fructosa); Glic (glicerol); Grado (grado alcohólico); SO<sub>2</sub> L y T (sulfuroso libre y total); Cu (cobre); Ca (calcio); K (potasio); Tan (taninos); IPT (índice polifenoles totales); IC (intensidad colorante); L (claridad); a(-) verde; b(+) amarillo; Ton (tonalidad); Catq (catequinas)

Tras el tratamiento estadístico de los resultados, mediante un análisis de varianza (ANOVA), se encontraron diferencias significativas para acidez total, pH, ácidos tartárico y málico y azúcares, los metales calcio y potasio, y la tonalidad del vino (Tablas 34 y 35). El vino con crianza en hormigón es el que de forma general mayores diferencias muestra del resto de elaboraciones, la AT con un valor de 7,20 g/L es el valor medio más bajo frente a 7,40 g/L para granito e Inox, ácido tartárico con 2,00 g/L

en hormigón frente a 2,13 g/L en Inox, estos resultados se ven reflejados en el valor del pH, siendo el pH medio más alto para hormigón (3,43) frente a 3,41 para Inox, en el caso del ácido málico el valor medio más bajo también se alcanza en hormigón posiblemente por los valores de pH, ligeramente más altos, lo que favorece la actividad de las bacterias lácticas. Con respecto a los metales los niveles medios de calcio y potasio en hormigón de 67,00 mg/L y 1.004,00 mg/L respectivamente, fueron más bajos que los alcanzados en Inox y granito (77,67 y 1147,33mg/L; 76,00 y 1104,33mg/L) por posibles precipitaciones en forma de tartrato cálcico y bitartrato potásico.

**Tabla 34.** Valores medios y significación estadística para parámetros enológicos y metales hasta el mes 4 del periodo de crianza 2024

	Inox	Granito	Hormigón	Sig.
<b>AT</b> (g tartárico/L)	7,40	7,40	7,20	Sí
<b>AV</b> (g acético/L)	0,40	0,41	0,40	No
<b>Lact</b> (g/L)	0,40	0,37	0,37	No
<b>Malc</b> (g/L)	3,70	3,67	3,63	Sí
<b>Tart</b> (g/L)	2,13	2,10	2,00	Sí
<b>pH</b>	3,41	3,42	3,43	Sí
<b>G+F</b> (g/L)	1,17	1,13	1,20	No
<b>Grado</b> (% vol)	12,70	12,77	12,77	Sí
<b>Glic</b> (g/L)	5,27	5,23	5,33	No
<b>SO<sub>2</sub> L</b> (mg/L)	28,00	26,67	28,33	No
<b>SO<sub>2</sub> T</b> (mg/L)	105,00	106,33	96,67	No
<b>Ca</b> (mg/L)	77,67	76,00	67,00	Sí
<b>K</b> (mg/L)	1147,33	1104,33	1004,00	Sí
<b>Cu</b> (mg/L)	0,13	0,13	0,13	No

*Siendo: AT (acidez total); AV (acidez volátil); Tart (ác. tartárico); Malc (ác. málico); Lact (ác. láctico); G+F (glucosa + fructosa); Grado (grado alcohólico); Glic (glicerol); SO<sub>2</sub> L y T (sulfuroso libre y total); Cu (cobre); Ca (calcio); K (potasio)*

Con respecto a los polifenoles y variables cromáticas solamente se aprecian diferencias significativas para la variable tonalidad (N), siendo el vino en Inox el que presenta valores medios más altos (14,11) frente al elaborado en granito (7,87), de forma general con la elaboración en Inox se obtuvo un vino ligeramente más claro (L) y de menor intensidad colorante y tanicidad y en la crianza en granito se mantiene, como en el año 2023, una mayor coloración amarilla.

**Tabla 35.** Valores medios y significación estadística para polifenoles y variables cromáticas hasta el mes 4 del periodo de crianza 2024

	Inox	Granito	Hormigón	Sig.
IPT	10,00	10,00	9,67	No
Tan (g/L)	0,23	0,20	0,33	No
Catq (mg/L)	13,03	12,70	13,70	No
IC	0,09	0,10	0,10	No
Ton (N)	14,11	7,87	8,54	Sí
Clar (L)	99,43	99,17	99,22	No
a (-)	-1,34	-1,29	-1,36	No
b (-)	6,23	6,45	6,32	No

**Siendo:** Tan (taninos); IPT (índice polifenoles totales); IC (intensidad colorante); L (claridad); a(-) verde; b(+) amarillo; Ton (tonalidad); Catq (catequinas)

Con respecto a las correlaciones entre las variables estudiadas y los tipos de crianzas con los datos de 4 meses de crianza y 3 determinaciones analíticas el grado de correlación es bajo aunque se pueden ver tendencias (Tabla 36) y éstas coinciden con las de la campaña anterior como es para el perfil ácido de los vinos, la crianza en hormigón sigue mostrando una correlación negativa frente a las positivas para Inox y granito, Inox mantiene la correlación negativa con la IC y la componente amarilla (b-), mientras que granito sigue correlacionando de forma positiva con la componente amarilla, en cuanto a los metales calcio y potasio, en , los 4 primeros meses el signo de la correlación cambió respecto de la campaña anterior, siendo negativa para hormigón y positiva para las otras crianzas posiblemente por el tipo de tartarización realizada y por ser el segundo año de crianza en el deposito consiguiéndose una menor transferencia de estos dos elementos al vino, no sobresaturando el medio y consiguiéndose una disminución de calcio y potasio por precipitaciones de tartratos y bitartratos.

**Tabla 36-** Matriz de correlaciones entre tipo de material y parámetros enológicos en el mes 4 de crianza

	Inox	Granito	Hormigón		Inox	Granito	Hormigón
AT (g tartárico/L)	0,417	0,417	-0,834	a (-)	-0,025	0,075	-0,050
AV (g acético/L)	-0,258	0,258	0,000	b (-)	-0,120	0,135	-0,014
Lact (g/L)	0,371	-0,185	-0,185	Glic (g/L)	-0,049	-0,196	0,245
Malc (g/L)	0,493	0,000	-0,493	Grado (% vol)	-0,624	0,312	0,312
Tart (g/L)	0,392	0,157	-0,548	IPT	0,090	0,090	-0,180
G+F (g/L)	0,000	-0,472	0,472	IC	-0,406	0,310	0,097
Ca (mg/L)	0,459	0,273	-0,731	pH	-0,474	-0,158	0,632
Catq (mg/L)	-0,071	-0,285	0,357	K (mg/L)	0,463	0,142	-0,605
Clar (L)	0,426	-0,282	-0,144	Tan (g/L)	-0,079	-0,197	0,276
Cu (mg/L)	0,128	-0,064	-0,064	Ton (N)	0,524	-0,307	-0,217

**Siendo:** AT (acidez total); AV (acidez volátil); Tart (ác. tartárico); Malc (ác. málico); Lact (ác. láctico); G+F (glucosa + fructosa); Grado (grado alcohólico); Glic (glicerol); SO<sub>2</sub> L y T (sulfuroso libre y total); Cu (cobre); Ca (calcio); K (potasio); Tan (taninos); IPT (índice polifenoles totales); IC (intensidad colorante); L (claridad); a(-) verde; b(+) amarillo; Ton (tonalidad); Catq (catequinas)

En el mes 4 las diferencias a nivel enológico y en las características cromáticas se encuentran en prácticamente todas las variables excepto para acidez volátil, málico, láctico, cobre e índice de polifenoles totales (Tabla 37). El vino en **hormigón** presenta las mayores variaciones, teniendo

valores más bajos en la componente ácida referida a acidez total (7,20 g/L) y tartárico (2,00 g/L), así como en niveles de calcio (64,00 mg/L), por el contrario muestra los mayores niveles para pH (3,44), tanicidad (0,70 g/L) y catequinas (13,03 mg/L). La crianza en **granito** presentó, igual que anteriormente, valores más próximos a la elaboración en Inox, destacando en menor coloración verde (1,44) y más amarilla (7,27), acompañada de una menor tonalidad (7,16) y el nivel más bajo para potasio (985,00 mg/L). Por su parte, el vino en **Inox**, presentó la mayor concentración en tartárico (2,30 g/L) y potasio (1.1142,00 g/L), el vino de mayor claridad (99,69) y tonalidad (23,5), y menor intensidad colorante (0,09) y, así como una ligera coloración más verdosa (1,94) y menos amarillenta (7,02).

**Tabla 37.** Valores medios y significación estadística en el mes 4 para parámetros enológicos y características cromáticas

	Inox	Granito	Hormigón	Sig.
<b>AT</b>	7,40 a	7,40 a	7,20 b	Sí
<b>AV</b>	0,40 a	0,40 a	0,40 a	No
<b>Lact (g/L)</b>	0,40 a	0,40 a	0,40 a	No
<b>Malc (g/L)</b>	3,70 a	3,70 a	3,70 a	No
<b>Tart (g/L)</b>	2,30 a	2,10 b	2,00 b	Sí
<b>G+F (g/L)</b>	1,20 a	1,10 b	1,20 a	Sí
<b>Ca (mg/L)</b>	78,00 a	78,00 a	64,00 b	Sí
<b>Catq (mg/L)</b>	11,03 c	12,03 b	13,03 a	Sí
<b>Clar (L)</b>	99,69 a	99,02 b	99,07 b	Sí
<b>Cu (mg/L)</b>	0,13 a	0,11 a	0,12 a	No
<b>a (-)</b>	-1,94 b	-1,44 a	-1,93 b	Sí
<b>b (+)</b>	7,02 c	7,27 a	7,21 b	Sí
<b>SO<sub>2</sub> L (mg/L)</b>	26,00 b	17,00 c	29,00 a	Sí
<b>SO<sub>2</sub> T (mg/L)</b>	104,00 a	101,00 a	89,00 b	Sí
<b>Glic (g/L)</b>	5,40 b	5,40 b	5,60 a	Sí
<b>Grado (%vol)</b>	12,70 b	12,70 b	12,80 a	Sí
<b>IPT</b>	10,00 a	10,00 a	10,00 a	No
<b>IC</b>	0,09 b	0,11 a	0,11 a	Sí
<b>pH</b>	3,40 b	3,42 ab	3,44 a	Sí
<b>K (mg/L)</b>	1142,00 a	985,00 c	1068,00 b	Sí
<b>Tan (g/L)</b>	0,40 b	0,40 b	0,70 a	Sí
<b>Ton (N)</b>	23,5 a	7,16 c	8,79 b	Sí

**Siendo:** AT (acidez total); AV (acidez volátil); Tart (ác. tartárico); Malc (ác. málico); Lact (ác. láctico); G+F (glucosa + fructosa); Grado (grado alcohólico); Glic (glicerol); SO<sub>2</sub>L y T (sulfuroso libre y total); Cu (cobre); Ca (calcio); K (potasio); Tan (taninos); IC (intensidad colorante); L (claridad); a (-) verde; b (+) amarillo

## 2. Parámetros enológicos de los vinos tintos para la crianza 2024

Los resultados que se presentan abarcan desde el pase del vino a los depósitos de crianza hasta el mes 4, durante este periodo se constataron variaciones en mayor o menor medida, para ácido tartárico, en los metales calcio y potasio y en las características cromáticas y polifenoles de los vinos. En el análisis global de los datos (Tabla 38) se puede observar como el ácido tartárico varió entre 2,08 y 2,42 g/L, siendo los metales los que mayor oscilación experimentaron, calcio se movió entre un mínimo de 45,00 mg/L y un máximo de 91,00 mg/L y el potasio entre 1.300 mg/L y 1.637,00 mg/L. La composición fenólica experimentó variaciones a nivel de concentración de antocianos y taninos pasando de niveles de 359,50 y 2,65 mg/L a 408,75 y 3,45 mg/L respectivamente y en la suma total de polifenoles pasando de 47,00 a 57,00. En cuanto a las variables cromáticas hubo oscilaciones a nivel de claridad (12,88 a 19,85), en la componente roja (a+) de 43,77 a 54,00, y la componente amarilla (b+) de 21,76 a 32,99.

**Tabla 38.** Valores mínimos, máximos, medias y desviación típica de los parámetros enológicos y características cromáticas hasta el mes 4 del periodo de crianza 2024

	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
AT (g tartárico/L)	5,39	5,61	5,51	0,09
AV (g acético/L)	0,80	0,89	0,84	0,02
Lact (g/L)	1,99	2,41	2,23	0,14
Malc (g/L)	0,09	0,11	0,10	0,01
Tart (g/L)	2,08	2,42	2,29	0,10
Ant (mg/L)	359,50	408,75	379,28	17,88
G+F (g/L)	0,08	0,12	0,10	0,02
Ca (mg/L)	45,00	91,00	78,56	14,02
Catq (mg/L)	342,00	356,00	350,00	4,27
Clar (L)	12,88	19,85	15,80	2,50
Cu (mg/L)	0,04	0,10	0,07	0,01
a (+)	43,77	54,00	47,96	3,66
b (+)	21,76	32,99	26,41	4,04
SO <sub>2</sub> L (mg/L)	11,00	23,00	15,89	3,54
SO <sub>2</sub> T (mg/L)	46,00	68,00	53,56	5,67
Glic (g/L)	7,15	7,75	7,50	0,17
Grado (% vol)	11,79	11,91	11,89	0,03
IPT	47,00	57,00	49,44	2,59
IC	8,01	9,67	8,77	0,60
pH	3,70	3,75	3,73	0,01
K (mg/L)	1300,00	1637,00	1388,22	111,38
Tan (g/L)	2,65	3,45	2,96	0,20
Ton (N)	0,63	0,70	0,66	0,02

**Siendo:** AT (acidez total); AV (acidez volátil); Tart (ác. tartárico); Malc (ác. málico); Lact (ác. láctico); G+F (glucosa + fructosa); Grado (grado alcohólico); Glic (glicerol); SO<sub>2</sub> L y T (sulfuroso libre y total); Cu (cobre); Ca (calcio); K (potasio); Tan (taninos); IPT (índice polifenoles totales); IC (intensidad colorante); L (claridad); a(-) verde; b(+) amarillo; Ton (tonalidad); Catq (catequinas)

Tras el tratamiento estadístico de los resultados, mediante un análisis de varianza (ANOVA), se encontraron menos diferencias significativas que en el caso de los vinos blancos, se constataron diferencias para ácido tartárico y grado alcohólico, los metales calcio y cobre y a nivel polifenólico para catequinas y concentración de taninos (Tabla 39 y 40).

El vino con crianza en **hormigón** es el que de forma general muestra mayores diferencias del resto de elaboraciones, presentando los niveles más bajos para ácido tartárico con 2,17 g/L frente a 2,40 g/L para Inox, para calcio (64,00 mg/L) por precipitaciones tartáricas y cobre (0,06 mg/L), así como para el sumatorio de polifenoles (48,33) y taninos (2,90 g/L), y los valores más altos para antocianos y catequinas (382,71 y 352,00 mg/L). El vino con crianza en **Inox** conserva los niveles más altos para tartárico y calcio y los más bajos para potasio (1.334,00 mg/L), a nivel colorimétrico muestra un ligero incremento en la componente roja y amarilla (48,61 y 26,95). En **granito** se constata el valor más alto para el metal potasio (1.437,00 mg/L) y taninos (3,13 g/L) y los más bajos para catequinas y antocianos (347,00 y 373,62 mg/L) y ligeramente menor coloración roja y amarilla (47,24 y 25,65) frente a las otras dos elaboraciones.

**Tabla 39.** Valores medios y significación estadística para parámetros enológicos y metales hasta el mes 4 del periodo de crianza 2024

	Inox	Granito	Hormigón	Sig.
<b>AT</b> (g tartárico/L)	5,53 a	5,50 a	5,50 a	No
<b>AV</b> (g acético/L)	0,83 a	0,84 a	0,84 a	No
<b>Lact</b> (g/L)	2,20 a	2,23 a	2,27 a	No
<b>Malc</b> (g/L)	0,10	0,10	0,10	No
<b>Tart</b> (g/L)	2,40 a	2,30 b	2,17 c	Sí
<b>pH</b>	3,73 a	3,72 a	3,72 a	No
<b>G+F</b> (g/L)	0,10	0,10	0,10	No
<b>Grado</b> (% vol)	11,90 a	11,87 b	11,90 a	Sí
<b>Glic</b> (g/L)	7,60 a	7,47 a	7,43 a	No
<b>SO<sub>2</sub> L</b> (mg/L)	17,00 a	15,33 a	15,33 a	No
<b>SO<sub>2</sub> T</b> (mg/L)	58,33 a	50,00 a	52,33 a	No
<b>Ca</b> (mg/L)	87,67 a	84,00 a	64,00 b	Sí
<b>K</b> (mg/L)	1334,00 a	1437,00 a	1393,67 a	No
<b>Cu</b> (g/L)	0,08 a	0,07 ab	0,06 b	Sí

*Siendo: AT (acidez total); AV (acidez volátil); Tart (ác. tartárico); Malc (ác. málico); Lact (ác. láctico); G+F (glucosa + fructosa); Grado (grado alcohólico); Glic (glicerol); SO<sub>2</sub> L y T (sulfuroso libre y total); Cu (cobre); Ca (calcio); K (potasio)*

**Tabla 40.** Valores medios y significación estadística para polifenoles y variables cromáticas hasta el mes 4 del periodo de crianza 2024

	Inox	Granito	Hormigón	Sig.
<b>IPT</b>	51,00 a	49,00 a	48,33 a	No
<b>Tan</b> (g/L)	2,83 b	3,13 a	2,90 b	Sí
<b>Ant</b> (mg/L)	381,50 a	373,62 a	382,71 a	No
<b>Catq</b> (mg/L)	351,00 ab	347,00 b	352,00 a	Sí
<b>IC</b>	8,62 a	8,90 a	8,78 a	No
<b>Ton (N)</b>	0,66 a	0,67 a	0,67 a	No
<b>Clar (L)</b>	16,07 a	15,35 a	15,97 a	No
<b>a (+)</b>	48,61 a	47,24 a	48,04 a	No
<b>b (+)</b>	26,95 a	25,65 a	26,63 a	No

*Siendo: Tan (taninos); IPT (índice polifenoles totales); IC (intensidad colorante); L (claridad); a(-) verde; b(+) amarillo; Ton (tonalidad); Catq (catequinas)*

Con respecto a las correlaciones entre las variables y los tipos de crianzas a los 4 meses las correlaciones que se pueden establecer son bajas, aunque se pueden ver tendencias (Tabla 41), la crianza que muestra correlaciones más altas es para el vino en **Inox** y en la mayoría de signo contrario a las de hormigón y granito, éstas son positivas para tartárico, pH, glicerol, calcio, cobre, polifenoles totales, por el contrario son negativas para potasio y taninos. En el caso de **hormigón** se encuentran de signo negativo para tartárico, calcio, cobre e índice de polifenoles totales y finalmente para **granito** se correlaciona de forma positiva con potasio y taninos y de manera negativa con catequinas y grado alcohólico.

**Tabla 41.** Matriz de correlaciones entre tipo de material y parámetros enológicos en el mes 4 de crianza

	Inox	Granito	Hormigón
AT (g tartárico/L)	0,179	-0,089	-0,089
AV (g acético/L)	-0,306	0,204	0,102
Lact (g/L)	-0,176	0,000	0,176
Malc (g/L)	0,000	0,000	0,000
Tart (g/L)	0,780	0,078	-0,858
Ant (mg/L)	0,090	-0,228	0,138
G+F (g/L)	0,000	0,000	0,000
Ca (mg/L)	0,468	0,280	-0,748
Catq (mg/L)	0,169	-0,506	0,338
Clar (L)	0,079	-0,129	0,050
Cu (mg/L)	0,500	0,000	-0,500
a (+)	0,128	-0,142	0,014
b (+)	0,097	-0,136	0,039
SO <sub>2</sub> L (mg/L)	0,226	-0,113	-0,113
SO <sub>2</sub> T (mg/L)	0,608	-0,452	-0,155
Glic (g/L)	0,420	-0,140	-0,280
Grado (% vol)	0,242	-0,484	0,242
IPT	0,432	-0,124	-0,309
IC	-0,183	0,166	0,018
pH	0,410	-0,293	-0,117
K (mg/L)	-0,351	0,316	0,035
Tan (g/L)	-0,446	0,649	-0,203
Ton (N)	-0,128	0,035	0,093

**Siendo:** AT (acidez total); AV (acidez volátil); Tart (ác. tartárico); Malc (ác. málico); Lact (ác. láctico); G+F (glucosa + fructosa); Grado (grado alcohólico); Glic (glicerol); SO<sub>2</sub> L y T (sulfuroso libre y total); Cu (cobre); Ca (calcio); K (potasio); Tan (taninos); IPT (índice polifenoles totales); IC (intensidad colorante); L (claridad); a(-) verde; b(+) amarillo; Ton (tonalidad); Catq (catequinas)

En el mes 4 las diferencias a nivel enológico y en las características cromáticas se encuentran en la mayoría de las variables excepto para acidez total, málico, pH, glucosa y fructosa, glicerol, grado alcohólico y tonalidad (Tabla 42). El vino en **hormigón** presenta las mayores variaciones, teniendo valores más bajos en la componente ácida referida a acidez total (7,20 g/L) y tartárico (2,00 g/L), así como en los niveles de calcio (64,00 mg/L), por el contrario muestra los mayores niveles para pH (3,44), tanicidad (0,70 g/L) y catequinas (13,03 mg/L). La crianza en **granito** presentó, igual que en la campaña anterior, valores más próximos a la elaboración en Inox, destacando por una menor tonalidad (7,16), coloración verde (1,44) y una mayor componente la amarilla (7,27) y el nivel más bajo para potasio (985,00 mg/L). Por su parte, el vino en **Inox**, presentó la mayor concentración en tartárico (2,30 g/L) y potasio (1.1142,00 g/L), el vino de mayor claridad (99,69) y menor intensidad

colorante (0,09) y tonalidad (23,5), así como una ligera coloración más verdosa (1,94) y menos amarillenta (7,02).

**Tabla 42.** Valores medios y significación estadística en el mes 4 para parámetros enológicos y características cromáticas

	Inox	Granito	Hormigón	Sig.
<b>AT</b> (g tartárico/L)	5,60 a	5,60 a	5,60 a	No
<b>AV</b> (g acético/L)	0,84 b	0,88 a	0,86 ab	Sí
<b>Lact</b> (g/L)	2,30 b	2,40 a	2,40 a	Sí
<b>Malc</b> (g/L)	0,10 a	0,10 a	0,10 a	No
<b>Tart</b> (g/L)	2,40 a	2,30 b	2,20 c	Sí
<b>Ant</b> (mg/L)	373,63 b	364,00 c	384,25 a	Sí
<b>G+F</b> (g/L)	0,10 a	0,10 a	0,10 a	No
<b>Ca</b> (mg/L)	90,00 a	86,00 b	46,00 c	Sí
<b>Catq</b> (mg/L)	348,00 b	354,00 a	355,00 a	Sí
<b>Clar (L)</b>	19,83 a	17,96 c	19,22 b	Sí
<b>Cu</b> (mg/L)	0,07 ab	0,08 a	0,05 b	Sí
<b>a (+)</b>	53,90 a	51,36 c	52,95 b	Sí
<b>b (+)</b>	32,89 a	30,04 c	31,96 b	Sí
<b>SO<sub>2</sub> L</b> (mg/L)	14,00 a	12,00 a	12,00 a	No
<b>SO<sub>2</sub> T</b> (mg/L)	51,00 a	49,00 a	51,00 a	No
<b>Glic</b> (g/L)	7,60 a	7,70 a	7,60 a	No
<b>Grado</b> (% vol)	11,90 a	11,90 a	11,90 a	No
<b>IPT</b>	56,00 a	49,00 b	48,00 b	Sí
<b>IC</b>	8,24 c	8,68 a	8,37 b	Sí
<b>pH</b>	3,73 a	3,72 a	3,71 a	No
<b>K</b> (mg/L)	1325,00 b	1335,00 a	1301,00 c	Sí
<b>Tan</b> (g/L)	2,70 c	3,40 c	2,90 b	Sí
<b>Ton (N)</b>	0,64 a	0,64 a	0,65 a	No

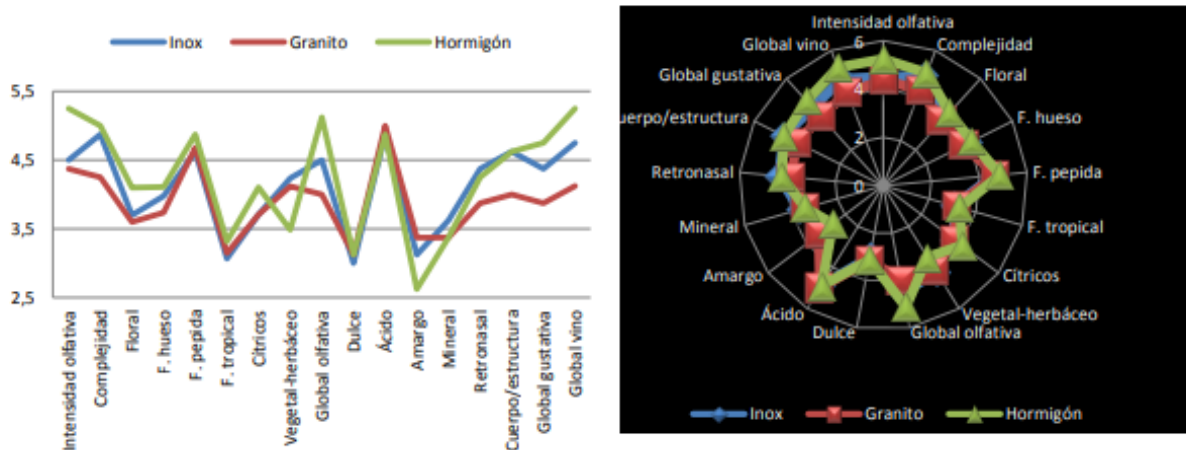
**Siendo:** AT (acidez total); AV (acidez volátil); Tart (ác. tartárico); Malc (ác. málico); Lact (ác. láctico); G+F (glucosa + fructosa); Grado (grado alcohólico); Glic (glicerol); SO<sub>2</sub> L y T (sulfuroso libre y total); Cu (cobre); Ca (calcio); K (potasio); Tan (taninos); IPT (índice polifenoles totales); IC (intensidad colorante); L (claridad); a(-) verde; b(+) amarillo; Ton (tonalidad); Catq (catequinas)

3. *Caracterización organoléptica de los vinos blancos para el periodo de crianza 2024. Cata panel técnico*

En el mes 5 del periodo de crianza, los vinos elaborados se presentaron a una cata de tipo descriptivo/valorativo para lo cual se contó con un panel técnico formado por catadores, de distinto perfil profesional, con el fin de definir el perfil sensorial y comprobar si en este momento son perceptibles las diferencias entre las distintas elaboraciones.

En la fase visual los vinos en Inox y granito se definieron de color amarillo verdoso/limón y el elaborado en hormigón de color amarillo verdoso/limón con notas pajizas.

A nivel olfativo y gustativo los perfiles en este momento son similares, con una valoración media-alta tanto a nivel olfativo como gustativo, destacan en nariz los aromas florales, las frutas de pepita y hueso y las notas vegetales/herbáceas, en boca destaca la aromática en vía retronasal y el carácter ácido sobre el dulce con ligeras notas minerales y amargas. Los vinos se percibieron con diferentes tipos de crianza en las que se pudo diferenciar el carácter oxidativo frente al reductivo (Figuras 21 y 22).

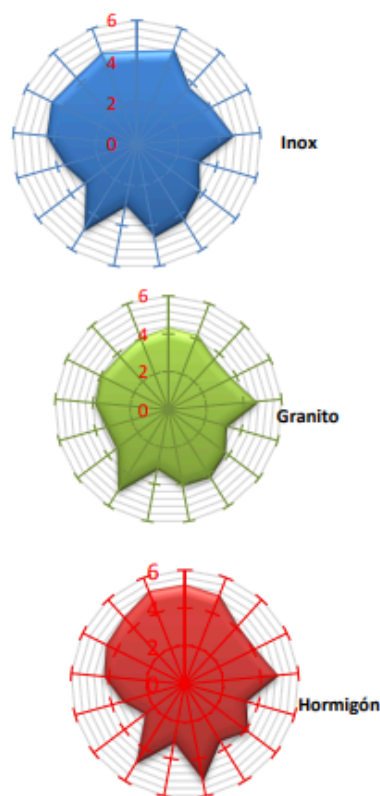


Figuras 21 y 22. Perfil sensorial de los vinos en el mes 5 de la crianza del 2024

El vino **mejor valorado a nivel global** fue para la crianza oxidativa en **hormigón** seguido por la elaboración en Inox y granito. La elaboración en hormigón destacó a nivel olfativo en prácticamente todos los descriptores alcanzando la mejor valoración en intensidad y complejidad aromática así como en carácter floral y frutal (frutas de hueso, pepita, tropical y cítricos) en boca destaca, junto con Inox, en estructura, con un carácter ligeramente menos ácido y más dulce. El vino con en **Inox** presentó un perfil aromático más discreto en cuanto a fruta de pepita y tropical destacando el carácter vegetal/herbáceo, en boca destaca por su estructura, al igual que hormigón, también en vía retronasal y por las notas minerales. La elaboración en **granito** fue la menos valorada, tanto en aromática como en gustativa, mostrando la menor intensidad y complejidad a nivel aromático, así como una menor percepción de las notas florales y de fruta de hueso, en fase gustativa destacan las notas ácidas y amargas acompañadas a su vez por notas dulces (Tabla 43).

**Tabla 43.** Descripción organoléptica y valoración cuantitativa de las diferentes crianzas. Gráficos individuales de los perfiles sensoriales de los vinos

	Inox	Granito	Hormigón	
<b>Fase olfativa</b>	<b>Intensidad</b>	4,50	4,38	<b>5,25</b>
	<b>Complejidad</b>	4,88	4,25	<b>5,00</b>
	Floral	3,70	3,60	<b>4,10</b>
	F. hueso	3,98	3,74	<b>4,11</b>
	F. pepita	4,63	4,68	<b>4,88</b>
	F. tropical	3,067	3,15	<b>3,32</b>
	Cítricos	3,71	3,71	<b>4,11</b>
	Vegetal-herbáceo	<b>4,24</b>	4,12	3,49
<b>Global olfativa</b>	4,50	4,00	<b>5,13</b>	
<b>Fase gustativa</b>	Dulce	3,00	<b>3,13</b>	<b>3,13</b>
	Ácido	4,88	<b>5,00</b>	4,88
	Amargo	3,13	<b>3,38</b>	2,63
	Mineral	<b>3,63</b>	3,38	3,38
	Retronasal	<b>4,378</b>	3,88	4,25
	Cuerpo/estructura	<b>4,63</b>	4,00	<b>4,63</b>
	<b>Global gustativa</b>	4,38	3,88	<b>4,75</b>
	<b>Global vino</b>	<b>4,750</b>	<b>4,125</b>	<b>5,250</b>

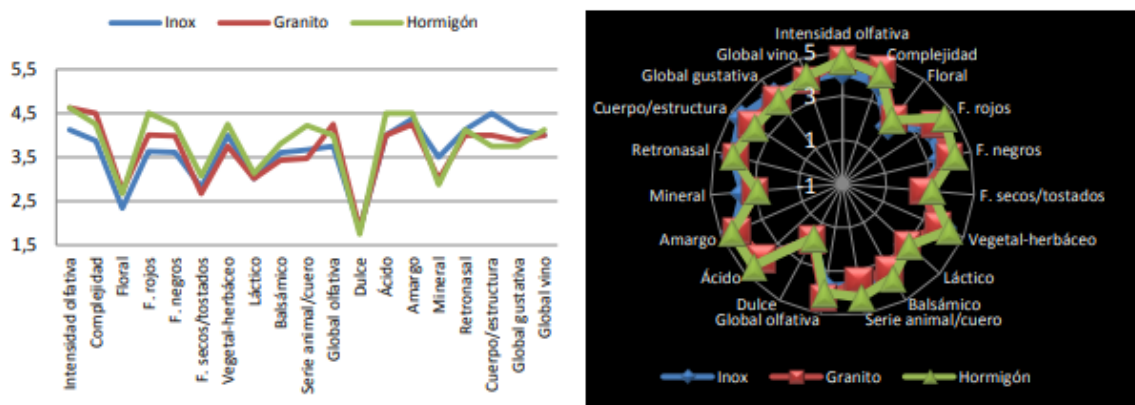


4. Caracterización organoléptica de los vinos tintos para el periodo de crianza 2024.  
Cata panel técnico

Al igual que para los vinos blancos, en el mes 5 los vinos se presentaron a una cata de tipo descriptivo/valorativo para lo cual se contó con el mismo panel técnico compuesto por catadores de diferentes categorías profesionales.

En fase visual los vinos fueron descritos de color granate/cereza con ribete violeta para hormigón y granito y de color granate con ribete violeta para el vino en Inox.

A nivel olfativo y gustativo los perfiles son similares y con una valoración media en cuanto a composición aromática y la calidad gustativa, en los vinos predominan los aromas a frutos negros y rojos, de carácter vegetal/herbáceo y notas de la serie animal/cuero, en boca destaca el carácter amargo y ácido con ligeras notas minerales (Figuras 23 y 24). En el caso de las crianzas en Inox y granito los catadores diferenciaron el tipo de crianza, oxidativa y reductiva, sin embargo, en el caso del vino en hormigón, esa diferenciación por parte de los catadores no fue posible conseguirla.

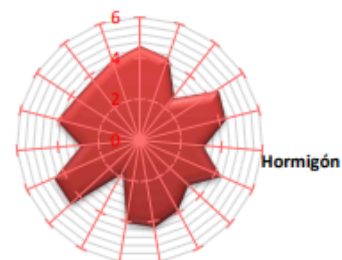
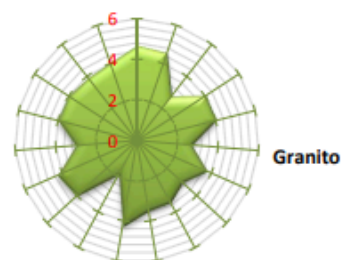
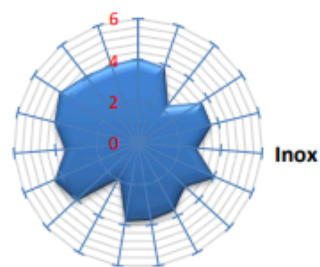


Figuras 23 y 24. Perfil sensorial de los vinos en el mes 5 de la crianza del 2024

El vino **mejor valorado a nivel global** fue el de la crianza en **hormigón**, destacando sobre todo a nivel olfativo, seguido por Inox y granito con la misma valoración a nivel global (Tabla 44). El vino en hormigón, destacó sobre las otras elaboraciones en intensidad aromática, carácter floral y frutal donde destacan los frutos rojos y negros, frutos secos/tostados y las notas balsámicas, lácticas y vegetales así como los aromas de la serie animal/cuero. En boca destaca en vía retronasal, mostrando un perfil más ácido y ligeramente más amargo. La elaboración en **Inox** destacó a nivel gustativo, donde presenta una mejor estructura y aromática en vía retronasal, predominando el carácter amargo sobre el ácido y con mayor sensación mineral, en nariz destaca el carácter vegetal y de frutos rojos y negros. Con respecto al **granito** muestra la mejor valoración global a nivel olfativo, destacando por la intensidad y complejidad aromática, predominando los frutos rojos y negros y la serie vegetal, en boca obtiene una valoración media donde predomina, al igual que en Inox, el carácter amargo sobre el ácido, pero con una estructura ligeramente inferior a la conseguida en Inox.

**Tabla 44.** Descripción organoléptica y valoración cuantitativa de las diferentes crianzas. Gráficos individuales de los perfiles sensoriales de los vinos.

	Inox	Granito	Hormigón	
<b>Fase olfativa</b>	Intensidad olfativa	4,125	4,625	4,625
	Complejidad	3,875	4,500	4,250
	Floral	2,344	2,740	2,667
	F. rojos	3,631	4,006	4,506
	F. negros	3,611	3,986	4,236
	F. secos/tostados	2,821	2,679	3,071
	Vegetal/herbáceo	4,000	3,750	4,250
	Láctico	3,013	3,013	3,132
	Balsámico	3,606	3,433	3,808
	Serie animal/cuero	3,671	3,474	4,224
Global olfativa	3,750	4,250	4,000	
<b>Fase gustativa</b>	Dulce	1,875	1,875	1,750
	Ácido	4,000	4,000	4,500
	Amargo	4,375	4,250	4,500
	Mineral	3,500	3,000	2,875
	Retronasal	4,125	4,000	4,125
	Cuerpo/estructura	4,500	4,000	3,750
	Global gustativa	4,125	3,875	3,750
	<b>Global vino</b>	<b>4,000</b>	<b>4,000</b>	<b>4,125</b>



5. Valoración sensorial de los vinos blancos para el periodo de crianza 2024.  
Cata de consumidores

Los vinos en el mes 5 de crianza se presentaron a un panel formado por 17 de consumidores de distinto perfil para analizar el grado de aceptación de las diferentes elaboraciones así como la percepción a nivel gustativo de los vinos en estudio.

El perfil de los consumidores se clasificó por género, edad, nivel de estudios y frecuencia de consumo de vino (Tabla 45). La mayoría fue de género femenino (70,59%), entre 18 y 30 años (41,18%), con estudios universitarios (50%) y consumo entre ocasional (35,29%) y de 1 a 3 veces a la semana (35,29%).

**Tabla 45.** Frecuencias del perfil de consumidores

Género		Edad			
Femenino	Masculino	18-30	31-40	41-50	51-60
70,59%	29,41%	41,18%	17,65%	29,41%	11,77%

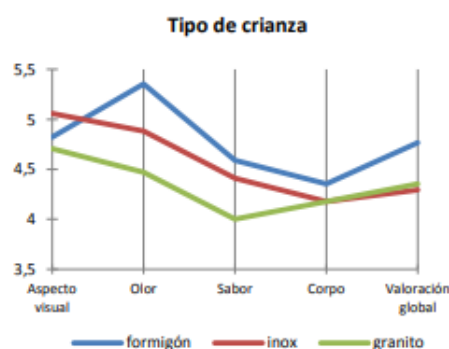
  

Consumo				Estudios		
Ocasionalmente	Fin semana	1-3 veces	4-5 veces	Primarios	Secundarios	Universitarios
35,29%	17,65%	35,29%	11,77%	12,50%	37,50%	50,00%

El vino mejor valorado, tanto por puntuación a nivel global como por orden de preferencia, fue el de crianza en **hormigón**, seguido por granito e Inox, destacó a nivel aromático, en sabor y en cuerpo, el vino en **Inox** destacó a nivel visual y **granito** aunque obtuvo una valoración más baja en los descriptores principales, en la valoración global del vino quedó en segundo lugar (Tabla 46). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes crianzas.

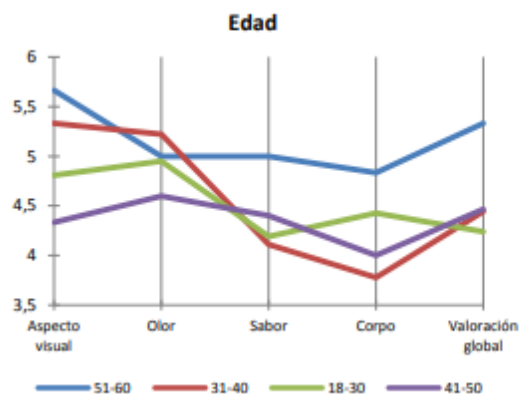
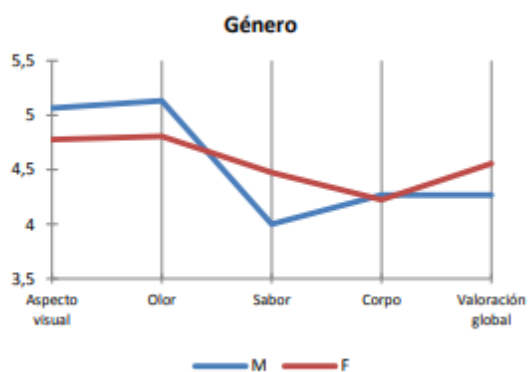
**Tabla 46.** Valores medios para el análisis sensorial de las diferentes crianzas. Representación gráfica de la valoración.

	Inox	Granito	Hormigón
Aspecto visual	5,06	4,71	4,82
Olor	4,88	4,47	5,35
Sabor	4,41	4,00	4,59
Cuerpo	4,18	4,18	4,35
Valoración global	4,29	4,35	4,76



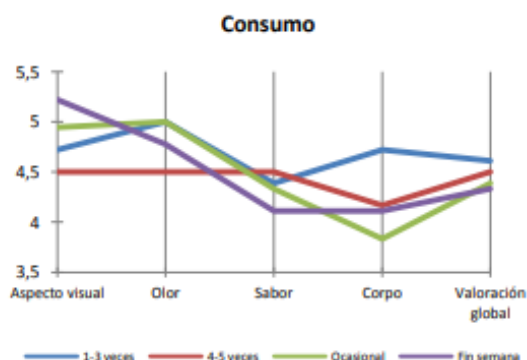
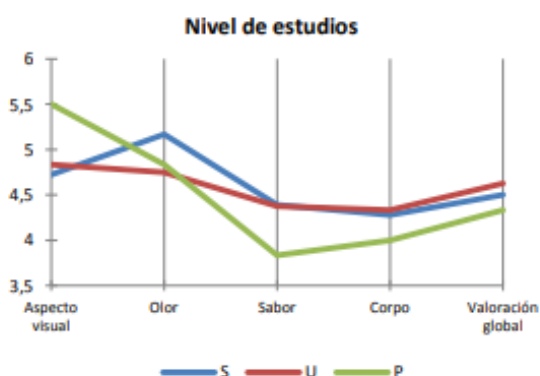
En el estudio estadístico centrado en el perfil del consumidor tampoco se encontraron diferencias significativas, excepto por rango de edad, en este caso hubo diferencias a nivel de aspecto visual siendo la franja de 51 a 60 años la que dio una puntuación (5,67) más alta frente a los de 40 a 51 años que la valoran con la menor puntuación (4,33).

Por géneros, el **género** masculino dio una puntuación más alta al aspecto visual, olor y cuerpo, y el género femenino puntuó mejor al sabor y a la valoración global del vino (Figura 25). Por **edades**, la franja de 51 a 60 años valoró con mayor puntuación, a nivel global del vino y aspecto visual así como a los descriptores de sabor y cuerpo (Figura 26).



Figuras 25 y 26. Valoración sensorial por género y edad de los consumidores

En cuanto al perfil en función del **nivel de estudios**, los consumidores con estudios secundarios dan mayor valoración al sabor y olor del vino, los universitarios a la valoración global del vino y cuerpo y los consumidores con estudios primarios a la fase visual (Figura 27). Finalmente, y en referencia al **consumo** de vino, los consumidores de fin de semana valoran de forma más positiva el aspecto visual, los que hacen consumos entre 4 y 5 veces el sabor y los de 1 a 3 veces por semana valoran mejor el cuerpo, olor y el vino de forma global (Figura 28).



Figuras 27 y 28. Valoración sensorial por nivel de estudios y frecuencia de consumo.

En cuanto a la percepción en fase gustativa, se considera como porcentaje de aceptación cuando un mínimo el 60% de los consumidores lo percibe de esa manera, si es menor se da por válido el que le sigue en porcentaje. Las sensaciones gustativas valoradas han sido la sensación de dulzor, acidez e intensidad del vino. En cuanto al **dulzor** en los tres tipos de crianza fue valorada en el **punto justo**, siendo el granito el percibido como el más dulce, habiendo para Inox y hormigón un 23,53% y un 25,00% de consumidores que consideran que es menos dulce de lo que le gustaría (Tabla 47). La **acidez** fue valorada en el punto justo para la crianza en hormigón mientras que para las crianzas en granito e Inox se considera que es menos ácido de lo que realmente les gustaría (Tabla 48). Con respecto a la **intensidad** del vino fue valorada como en el punto justo para la elaboración en hormigón, en las otras dos crianzas se valoró como con menor intensidad de la que realmente le gustaría (Tabla 49). De forma general, y considerando que el periodo de crianza aún no ha finalizado, por lo que la valoración se puede ver modificada, la crianza en hormigón, además de ser la mejor

valorada a nivel global, a nivel gustativo se consideró que las sensaciones dulces, ácidas y la intensidad estaban en su punto justo no siendo recomendable ningún tipo de modificación en este sentido, sin embargo en lo referente al nivel de acidez, en granito e Inox hay margen de mejora ya que es percibido como menos ácido de lo que les gustaría.

**Tabla 47.** Valoración de la sensación dulce de los vinos

<b>Dulzor</b>			
	Más de lo que me gusta	Punto justo	Menos de lo que me gusta
Inox	11,76%	64,71%	23,53%
Granito	11,76%	70,59%	17,65%
Hormigón	6,25%	68,75%	25,00%

**Tabla 48.** Valoración de la sensación ácida de los vinos

<b>Acidez</b>			
	Más de lo que me gusta	Punto justo	Menos de lo que me gusta
Inox	23,53%	23,53%	52,94%
Granito	11,76%	29,42%	58,82%
Hormigón	17,65%	64,70%	17,65%

**Tabla 49.** Valoración de la intensidad de los vinos

<b>Intensidad</b>			
	Más de lo que me gusta	Punto justo	Menos de lo que me gusta
Inox	5,88%	52,94%	41,18%
Granito	17,65%	47,06%	35,29%
Hormigón	17,65%	70,59%	11,76%

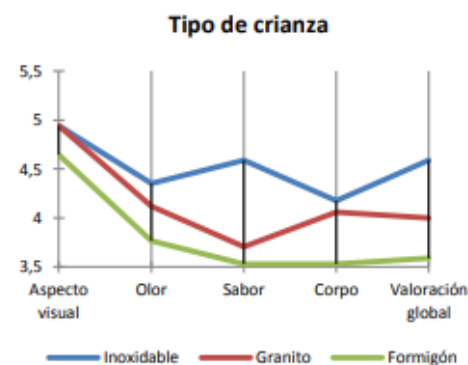
#### 6. Valoración sensorial de los vinos tintos para el periodo de crianza 2024. Cata de consumidores

Los vinos tintos, en el mes 5, se presentaron al mismo panel al que se presentaron los vinos blancos para el periodo de crianza del año 2024.

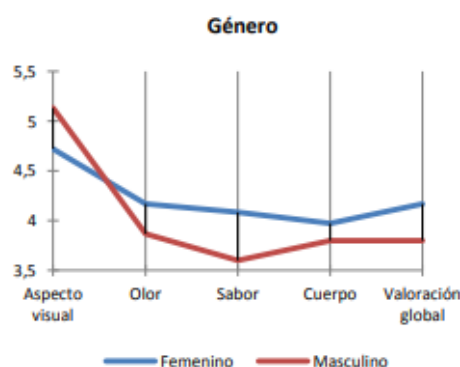
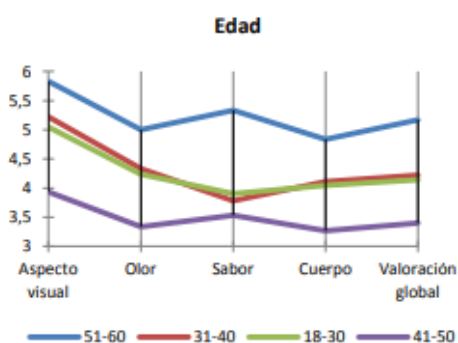
El vino mejor valorado, tanto por puntuación a nivel global como por orden de preferencia, fue el de crianza en **Inox**, seguido por granito y hormigón, destacó a nivel aromático, en sabor y en cuerpo, el vino en **granito** fue valorado a nivel visual al igual que el de Inox y en los demás descriptores quedó intermedio entre las otras elaboraciones, el vino peor valorado, tanto en olfativa como en gustativa, fue el de hormigón (Tabla 50). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes crianzas.

**Tabla 50.** Valores medios para el análisis sensorial de las diferentes crianzas. Representación gráfica de la valoración.

	Inoxidable	Granito	Hormigón
Aspecto visual	4,941	4,941	4,647
Olor	4,353	4,118	3,765
Sabor	4,588	3,706	3,529
Cuerpo	4,176	4,059	3,529
Valoración global	4,588	4,000	3,588

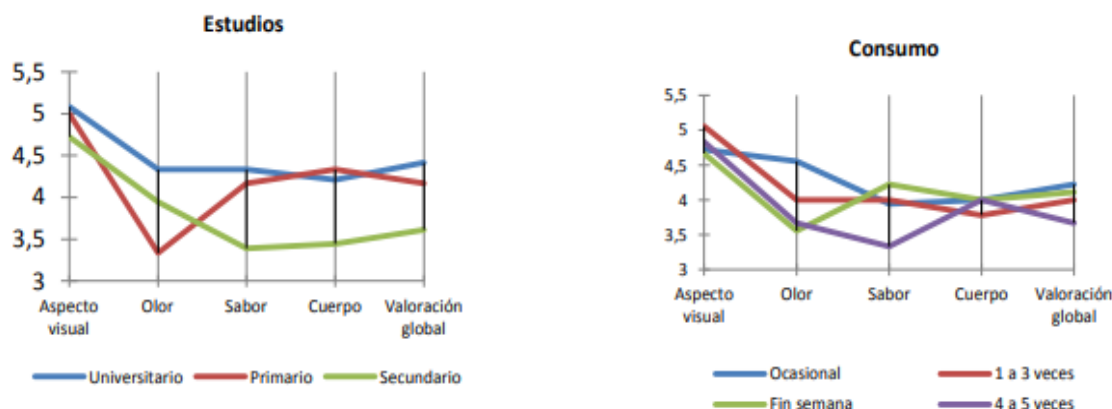


En el estudio según el perfil del consumidor no se encontraron diferencias significativas excepto por **rango de edad**, en este caso hubo diferencias para la franja de 51 a 60 años la que dio una mejor valoración a los distintos descriptores considerados, por el contrario, la franja de 41 a 50 dio de forma general la menor puntuación a todos ellos (Figura 29). Por **géneros**, el género femenino, excepto, para el aspecto visual, da una mejor puntuación a los descriptores de fase olfativa y gustativa y a la valoración global del vino (Figura 30).



**Figuras 29 y 30.** Valoración sensorial por edad y género.

En cuanto al perfil en función del **nivel de estudios**, los consumidores con estudios universitarios, excepto para el cuerpo, valoraron de forma más positiva que los otros perfiles, siendo los de estudios primarios los que valoraron en mejor medida el descriptor cuerpo (Figura 31). Por último, en referencia al **consumo** de vino, los consumidores ocasionales los valoraron mejor en fase olfativa (olor), en cuerpo y en la global del vino, los consumidores de fin de semana dieron puntuación más alta al sabor, los de mayor consumo fueron los que peor puntuación les dieron en general (Figura 32).



**Figuras 31 y 32.** Valoración sensorial por nivel de estudios y frecuencia de consumo

En cuanto a la percepción en fase gustativa, se considera como porcentaje de aceptación cuando un mínimo el 60% de los consumidores lo percibe de esa manera, si es menor se da por válido el que le sigue en porcentaje. Las sensaciones gustativas valoradas fueron dulzor, acidez e intensidad del vino. En cuanto al **dulzor** en los vinos con crianza en Inox y hormigón fueron valorados en el **punto justo**, siendo percibido el hormigón como menos dulce de lo deseable (Tabla 51). La **acidez** fue valorada en el punto justo para la crianza en Inox mientras que para las crianzas en granito e hormigón está por debajo del umbral de lo que realmente les gustaría (Tabla 52). Con respecto a la **intensidad** del vino, en los tres tipos de elaboraciones, se valoraron con una intensidad por debajo de lo deseable para este tipo de vinos (Tabla 53). En un análisis global de los resultados, y considerando que el periodo de crianza aún no ha finalizado, por lo que la valoración se puede ver modificada, se puede decir que el vino en **Inox** fue el mejor valorado en todos los aspectos, tanto a nivel global, como a la hora de percibirlo en boca donde se considera que las sensaciones ácidas y dulces son las deseables. En cuanto al margen de posibles mejoras, se podría trabajar con las sensaciones dulces y ácidas en las crianzas en hormigón y granito, en el caso del hormigón se podría pensar en trabajar con niveles de acidez y dulzor ligeramente más altos, y para la elaboración en granito subir ligeramente la fracción ácida del vino.

**Tabla 51.** Valoración de la sensación dulce de los vinos

Dulzor			
	Más de lo que me gusta	Punto justo	Menos de lo que me gusta
Inox	0,00%	70,59%	29,41%
Granito	0,00%	70,59%	29,41%
Hormigón	5,89%	58,82%	35,29%

**Tabla 52.** Valoración de la sensación ácida de los vinos

Acidez			
	Más de lo que me gusta	Punto justo	Menos de lo que me gusta
Inox	17,65%	70,59%	11,76%
Granito	17,65%	52,94%	29,41%
Hormigón	25,00%	37,50%	37,50%

**Tabla 53.** Valoración de la intensidad de los vinos

<b>Intensidad</b>			
	Más de lo que me gusta	Punto justo	Menos de lo que me gusta
Inox	17,65%	58,82%	23,53%
Granito	5,89%	58,82%	35,29%
Hormigón	17,65%	41,18%	41,18%

### 7.- Consideraciones a nivel enológico y sensorial para la campaña 2023-2024

A continuación se exponen algunas consideraciones preliminares, ya que los vinos aún no han acabado la fase de crianza, estando las determinaciones analíticas realizadas a mes 4 y las catas a mes 5 del periodo de crianza para 2024.

#### a) Consideraciones sobre las crianzas de los vinos blancos para la crianza 2024

**A nivel enológico:** En este momento los vinos ya han experimentado cambios respecto al inicio de la crianza, estos cambios supusieron diferencias significativas a nivel estadístico, para la acidez, pH, ácidos tartárico y málico, azúcares, los metales calcio y potasio y en la tonalidad del vino.

La crianza en hormigón fue la que mostró mayores diferencias presentando los niveles de acidez total, tartárico y málico, lo que supuso la cifra más alta para el pH del vino, más bajos y los niveles más bajos para calcio y potasio, posiblemente por precipitaciones en forma de tartratos, hecho que se puede corroborar con los valores de tartárico que son los menores de las tres elaboraciones. Con respecto a los polifenoles y variables cromáticas solamente se aprecian diferencias significativas para la variable tonalidad (N), siendo el vino en Inox el que presenta mayor tonalidad en el vino, de forma general con la elaboración en Inox se está una situación de menor intensidad colorante y tanicidad y en la crianza en granito se mantiene, como en el año 2023, una mayor coloración amarilla. De manera global en **granito** presentó, igual que anteriormente, valores intermedios, pero más próximos a la elaboración en Inox. Por su parte, el vino en **Inox**, presentó la mayor concentración en tartárico y potasio, mayor claridad y tonalidad y menor intensidad colorante. En lo referente a los correlaciones decir que en esta fase el grado de correlación es bajo aun así se pueden ver tendencias y éstas coinciden con las de la campaña anterior en cuanto al perfil ácido siendo la crianza en hormigón la que sigue mostrando una correlación negativa (disminución de acidez total y tartárico), Inox mantiene la correlación negativa con la IC y la componente amarilla (b-), mientras que granito sigue correlacionando de forma positiva con la componente amarilla, para el caso de los metales (calcio y potasio) la correlación cambió respecto de la campaña anterior, siendo negativa para hormigón y positiva para las otras dos crianzas posiblemente por el tipo de tartarización realizada y por ser el segundo año de crianza en el depósito consiguiéndose una menor transferencia de estos dos elementos al vino.

**A nivel organoléptico para el panel técnico:** al igual que 2023 en la fase visual los vinos en Inox y granito se definieron de color amarillo verdoso/limón y el elaborado en hormigón de color amarillo verdoso/limón con notas pajizas. A nivel olfativo y gustativo los perfiles son similares, destacando en nariz los aromas florales, las frutas de pepita y hueso y las notas vegetales/herbáceas, en boca

destaca la aromática en vía retronasal y el carácter ácido sobre el dulce con ligeras notas minerales y amargas. En los vinos se pudo diferenciar el carácter oxidativo frente al reductivo. El vino mejor valorado a nivel global fue para la crianza oxidativa en **hormigón**, destacando a nivel olfativo en prácticamente todos los descriptores, con la mejor valoración en intensidad y complejidad aromática así como en carácter floral y frutal (frutas de hueso, pepita, tropical y cítricos) en boca destaca, junto con Inox, en estructura, con un carácter ligeramente menos ácido y más dulce. El vino en **Inox** presentó un perfil aromático más discreto en cuanto a fruta de pepita y tropical destacando el carácter vegetal/herbáceo, en boca destaca por su estructura, al igual que hormigón, también en vía retronasal y por las notas minerales. La elaboración en **granito** fue la menos valorada, tanto en aromática como en gustativa, la de menor intensidad y complejidad a nivel aromático, en fase gustativa destacan las notas ácidas y amargas acompañadas a su vez por notas dulces.

**A nivel organoléptico para el panel de consumidores:** El vino mejor valorado, tanto por puntuación a nivel global como por orden de preferencia, fue el de crianza en **hormigón**, al igual que en la campaña anterior, seguido por granito e Inox, destacó a nivel aromático, en sabor y en cuerpo, el vino en **Inox** destacó a nivel visual y **granito** aunque obtuvo una valoración más baja en los descriptores principales, en la valoración global del vino quedó en segundo lugar. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes crianzas. En el estudio estadístico centrado en el perfil del consumidor (edad, género, estudios y consumo) tampoco se encontraron diferencias significativas, excepto por rango de edad, en este caso hubo diferencias a nivel de aspecto visual siendo la franja de 51 a 60 años la que dio una puntuación más alta frente a los de 40 a 51 años que la valoran con la menor puntuación.

En cuanto a la percepción en fase gustativa el **dulzor** en los tres tipos de crianza fue valorado en el **punto justo**, siendo el granito el percibido como el más dulce. La **acidez** fue valorada en el punto justo para la crianza en hormigón mientras que para las crianzas en granito e Inox se considera que es menos ácido de lo que realmente les gustaría. Con respecto a la **intensidad** del vino fue valorada como en el punto justo para la elaboración en hormigón, en las otras dos crianzas se valoró como con menor intensidad de la que realmente les gustaría. De forma general, y considerando que el periodo de crianza aún no ha finalizado, la crianza en hormigón, además de ser la mejor valorada a nivel global, a nivel gustativo se consideró que las sensaciones dulces, ácidas y la intensidad estaban en su punto justo, sin embargo en lo referente al nivel de acidez, en granito e Inox hay margen de mejora ya que fueron percibidos como menos ácidos de lo que les gustaría.

#### **b) Consideraciones sobre las crianzas de los vinos tintos para la crianza 2024**

**A nivel enológico:** Durante este periodo de crianza se constataron variaciones para ácido tartárico, en los metales calcio y potasio y en las características cromáticas y polifenoles de los vinos. Se encontraron menos diferencias significativas que en el caso de los vinos blancos aunque se mantienen las diferencias a nivel ácido (tartárico), además se observan para grado alcohólico, los metales calcio y cobre y, a nivel polifenólico, para catequinas y concentración de taninos. El vino con crianza en **hormigón** es el que de forma general muestra mayores diferencias del resto de elaboraciones, presentando los niveles más bajos para ácido tartárico y para calcio, por posibles precipitaciones tartáricas, y cobre así como para el total de polifenoles y taninos, por el contrario

muestra los valores más altos para antocianos y catequinas. El vino con crianza en **Inox** conserva los niveles más altos para tartárico y calcio y los más bajos para potasio a nivel colorimétrico presenta un ligero incremento en la componente roja y amarilla. En **granito** se constata el valor más alto para potasio y taninos y los más bajos para catequinas y antocianos.

**A nivel organoléptico para el panel técnico:** En fase visual los vinos para granito y hormigón fueron descritos de color granate/cereza con ribete violeta y de color granate con ribete violeta para el vino en Inox. A nivel olfativo y gustativo los perfiles son similares predominando los aromas a frutos negros y rojos, de carácter vegetal/herbáceo y notas de la serie animal/cuero, en boca destaca el carácter amargo y ácido con ligeras notas minerales En el caso de las crianzas en Inox y granito los catadores diferenciaron el tipo de crianza, sin embargo, en el caso del vino en hormigón, no fue posible la catalogación como oxidativa o reductiva. El vino mejor valorado a nivel global fue el de la crianza en **hormigón**, destacando sobre todo a nivel olfativo, seguido por Inox y granito con la misma valoración a nivel global.

El vino en hormigón, destacó en intensidad aromática, carácter floral y frutal donde sobresalen los frutos rojos y negros, frutos secos/tostados y las notas balsámicas, lácticas y vegetales así como los aromas de la serie animal/cuero. En boca destaca en vía retronasal, mostrando un perfil más ácido y ligeramente más amargo. La elaboración en **Inox** destacó a nivel gustativo, presentando la mejor estructura y aromática en vía retronasal, predominando el carácter amargo sobre el ácido y con mayor sensación mineral, en nariz destaca el carácter vegetal y de frutos rojos y negros. Con respecto al **granito** muestra la mejor valoración global a nivel olfativo, destacando por la intensidad y complejidad aromática, predominando los frutos rojos y negros y la serie vegetal, en boca obtiene una valoración media donde predomina, al igual que en Inox, el carácter amargo sobre el ácido y con una estructura en boca ligeramente inferior a la conseguida en Inox.

**A nivel organoléptico para el panel de consumidores:** El vino mejor valorado, tanto por puntuación a nivel global como por orden de preferencia, fue el de crianza en **Inox**, seguido por granito y hormigón, destacó a nivel aromático, en sabor y en cuerpo, el vino en **granito** fue valorado a nivel visual al igual que el de Inox y en los demás descriptores quedó intermedio entre las otras elaboraciones, el vino peor valorado, tanto en fase olfativa como en gustativa, fue el de hormigón y en el estudio estadístico no se encontraron diferencias significativas entre las diferentes crianzas. En el estudio según el perfil del consumidor no se encontraron diferencias significativas, excepto para **rango de edad**, en este caso hubo diferencias para la franja de 51 a 60 años la que dio una mejor valoración a los distintos descriptores, por el contrario, la franja de 41 a 50 dio, de forma general, la menor puntuación a todos ellos. En cuanto a la percepción en fase gustativa, el **dulzor** en los vinos con crianza en Inox y granito fue valorado en el **punto justo**, siendo percibido el hormigón como menos dulce de lo deseable. La **acidez** fue valorada en el punto justo para la crianza en Inox mientras que para las crianzas en granito y hormigón está por debajo del umbral de lo que realmente les gustaría. Finalmente en relación a la **intensidad** del vino, en los tres tipos de elaboraciones, se valoraron con una intensidad por debajo de lo deseable. En cuanto al margen de posibles mejoras, y considerando que el periodo de crianza aún no ha finalizado, si no hay cambios en los perfiles, se podría trabajar con las sensaciones dulces y ácidas en las crianzas en hormigón y granito, en el caso del hormigón se podría pensar en trabajar con niveles de acidez y dulzor ligeramente más altos, y para la elaboración en granito subir ligeramente la fracción ácida del vino.

## 5. Conclusiones

De forma general y considerando que el segundo periodo de crianza aún se está ejecutando, se podrían concluir o considerar los siguientes aspectos:

- Las crianzas de tipo oxidativo, vinculadas a hormigón y granito, permitieron la obtención de vinos con perfiles diferentes a los de las crianzas reductivas en acero inoxidable.
- Las crianzas oxidativas permitieron, en la primera campaña, acortar los tiempos de crianza por lograrse, en un menor tiempo, vinos con un perfil más maduro, por el contrario, la

crianza reductiva en acero permitió mantener los vinos más vivos y frescos durante períodos de tiempo más largos.

- Las elaboraciones, tanto en hormigón como en granito, tuvieron una buena aceptación por parte de los consumidores lo que permitirá posicionar en el mercado vinos con un carácter diferencial diversificando y ampliando la tipología de elaboraciones.
- El conocimiento y manejo de estas técnicas de crianza ofrece la posibilidad de acceder a nichos de mercado diferentes a los vinculados a las crianzas de tipo reductivo.

## 6. Bibliografía

Referencias citadas en la memoria:

Alamo-Sanza M., Nevares, I.. (2018). Oak wine barrel as an active vessel: A critical review of past and current knowledge. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 58 (16): 2711-2726

Bueno, M., Culleré, L., Cacho, J., Ferreira, V. (2010). Chemical and sensory characterization of oxidative behavior in different wines. *Food Research International* 43: 1423–1428

Cortiella M., Ubeda C., Covarrubias J.I., Laurie V.F., Pena-Neira A. (2021). Chemical and physical implications of the use of alternative vessels to oak barrels during the production of white wines. *Molecules* 26 (3), 554

Nevares I., del Alamo-Sanza M. (2021). Characterization of the oxygen transmission rate of new-ancient natural materials for wine maturation containers. *Foods* 10 (1), 140

Phillip C., Schoedl H., Sari S., Korntheuer K., Patzl-Fischer-Leitner E., Scheibelhofer H., Eder R. (2019). Influence of different storage containers on chemical and sensory fingerprint of Pinot blanc and Grüner Veltliner wines. *Mitteilungen Klosterneuburg* 69 (4): 258-279

Prajapati H.T., Arora N.K., a Study on Oxygen Permeability of Concrete Containing Different Water Proofing Admixtures and Cementations Materials, *Int. J. Adv. Eng. Res. Stud.* 1 (2011) 55–58

Otras referencias consultadas para la redacción:

Culleré, L., Cacho, J. & Ferreira, V.; (2007). An assessment of the role played by some oxidation-related aldehydes in wine aroma. *J. Agric. Food Chem.*; 55, 876-881

Danilewicz, J.C.; (2003). Review of reaction mechanisms of oxygen and proposed Intermediate reduction products in wine: Central role of iron and copper. *Am. J. Enol Vitic.*; 54, 73-85

Alamo-Sanza M., Sistemas alternativos al envejecimiento en bodega, *ACE Rev. Enol.* (2006). [http://www.acenologia.com/ciencia76\\_03.htm](http://www.acenologia.com/ciencia76_03.htm)

Toit W.J., Marais J., Pretorius I.S., du Toit M., Oxygen in must and wine: A review, *South African J. Enol. Vitic.* 27 (2006) 76–94

Escudero, A., Cacho, J. & Ferreira, V. (2000a). Isolation and identification of odorants generated in wine during its oxidation: A gas chromatography-olfactometric study. *Eur. Food Res. Tech.* 211, 105-110

Escudero, A.; (2009). Clues about the role of methional as character impact odorant of some oxidized wines. *J. Agric. Food Chem.*; 48: p. 4268-4272

Ferreira, A.C.S., T. Hogg, and P. Ghedes de Pinho; (2003). Identification of key odorants to the typical aroma of oxidation spoiled white wines. *J. Agric. Food Chem.*, 2003.; 51: p. 1377-1381

Lavigne, V. (1996). Recherches sur les composés volatils formés par la levure au cours de la vinification et de l'élevage des vins blancs secs. Thèse de Doctorat. Université de Bordeaux 2

Loscos, N., Hernández-Orte, P., Cacho, J. & Ferreira, V.; (2010). Evolution of the aroma composition of wines supplemented with grape flavour precursors from different varieties during accelerated wine ageing. *Food Chem.* 120, 205-216

Martín-Márquez J., Rincón J.M., Romero M., Effect of firing temperature on sintering of porcelain stoneware tiles, *Ceram. Int.* 34 (2008) 1867–1873

Palacios A., Suárez C., Heras P., Castillo J., Camacho M.; (2008). Corrección del carácter reducido del vino mediante Redules. *La Semana Vitivinícola* No 3215. p. 710-715

Palmer N., Tank for the storage and/or maturation of an alcoholic beverage, US20120196016 A1, 2012

Pons A., Lavigne V., Frérot E., Darriet P., Dubourdieu D.; (2008). Identification of Volatile Compounds Responsible for Prune Aroma in Prematurely Aged Red Wines *J. Agric. Food Chem.* ; 56: 5285-5290

Ribéreau-Gayon, J.; (1933). Contribution à l'étude des oxydations et des réductions dans les vins. Application à l'étude du vieillissement et des casses. Delmas (ed), Bordeaux.

Salvoldi B.G., Beushausen H., Alexander M.G. , Oxygen permeability of concrete and its relation to carbonation, *Constr. Build. Mater.* 85 (2015) 30–37

Silva Ferreira, A.C., Guedes de Pinho, P., Rodrigues, P. & Hogg, T.; (2002). Kinetics of oxidative degradation of white wines and how they are affected by selected technological parameters. *J. Agric. Food Chem.*; 50, 5919-5924

Simpson R. et Miller G. C. (1983). Aroma composition of aged Riesling wine. *Vitis*; 22, 51- 63

Strauss C.R., Wilson B., Gooley P.R. et Williams P.J.; (1986). Role of monoterpenes in grape and wine flavor. In: Biogenesis of aromas. T.H. Parliment and R. Croteau. Washington, American Chemical Society.

Vilanova, M.; Campo, E.; Escudero, A.; Graña, M.; Masa, A.; Cacho, J. (2012). Volatile composition and sensory properties of *Vitis vinifera* red cultivars from North West Spain: Correlation between sensory and instrumental analysis. *Analytica Chimica Acta.* 720: 104-111

Vilanova, M.; Escudero, A.; Graña, M.; Cacho, J. (2013). Volatile composition and sensory properties of North West Spain white wines. *Food Research International*. 54: 562-568

Vilanova, M.; Oliveira, J.M.; Rivas, R.; Alonso, J.C.; Martínez- Zapater, J.M.; Ibáñez, J.; Cacho, J. (2017). O potencial aromático das variedades de vide cultivadas en Galicia. Xunta de Galicia, Consellería do Medio Rural.