



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Enología

**ESTUDIO SOBRE LA TECNOLOGÍA Y
EL DISEÑO DE LAS BODEGAS DE
LA DENOMINACIÓN DE ORIGEN
ARLANZA**

Alumno: Pablo Herrero San Millán

Tutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel

Cotutor: Andrés Martínez Rodríguez

Curso: 2024/2025

RESUMEN:

Mediante el presente trabajo fin de grado se pretende estudiar y caracterizar las bodegas existentes en la D.O. Arlanza, desde el punto de vista tecnológico, estudiando la maquinaria empleada en ellas, y constructivo, recogiendo las características constructivas de las bodegas de la D.O.

El estudio de la tecnología y el diseño de bodegas es fundamental para comprender la evolución y la sofisticación de la industria vinícola a lo largo de la historia. Desde las antiguas técnicas de almacenamiento en ánforas hasta las modernas instalaciones equipadas con tecnología de vanguardia, las bodegas han sido testigo de una constante innovación que busca mejorar la calidad del vino y optimizar los procesos de producción.

Se analizará cómo el diseño arquitectónico y estructural de las bodegas ha evolucionado para adaptarse a las necesidades cambiantes de la industria, incorporando tanto elementos funcionales como estéticos que reflejan la identidad y la filosofía de cada productor. De esta forma se establece el marco para analizar en profundidad cómo la combinación entre la tradición vinícola y la innovación tecnológica continúa dando forma al paisaje de las bodegas en la D.O.

Tras el estudio de campo se procesarán los datos obtenidos, realizando una caracterización y tipificación, en lo posible, sobre las bodegas encuadradas dentro de la Denominación de Origen Arlanza.

Palabras clave: Denominación de Origen (D.O.), diseño arquitectónico, tecnología, bodega, caracterización, tipificación.

ABSTRACT:

The aim of this thesis is to study and characterise the existing wineries in the Arlanza D.O. from a technological point of view, studying the machinery used in them, and from a constructive point of view, taking into account the construction characteristics of the D.O. wineries.

The study of winery technology and design is fundamental to understanding the evolution and sophistication of the wine industry over the centuries. From ancient amphorae storage techniques to modern facilities equipped with state-of-the-art technology, wineries have witnessed constant innovation in order to improve wine quality and optimise production processes.

It will analyse how the architectural and structural design of wineries has evolved to adapt to the changing needs of the industry, incorporating both functional and aesthetic elements that reflect the identity and philosophy of each producer. This sets the stage for an in-depth exploration of how the combination of winemaking tradition and technological innovation continues to shape the landscape of wineries in the appellation.

After the field study, the data obtained will be processed, characterising and typifying, as far as possible, the wineries within the appellation of origin.

Keywords: Designation of Origin (D.O.), architectural design, technology, winery, characterisation, typification.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. Antecedentes y contexto histórico.....	6
1.1.1. Orígenes de las bodegas.....	6
1.1.2. Antigüedad: Egipto, Grecia y Roma.....	7
1.1.3. Edad Media: bodegas monásticas y nobles	8
1.1.4. Renacimiento y Revolución Industrial: innovación y expansión	10
1.1.5. Siglo XX: modernización y estetización funcional	10
1.1.6. Siglo XXI: sostenibilidad, tecnología avanzada y diseño arquitectónico	12
1.2. Tecnología de elaboración de los vinos	14
1.2.1. Métodos tradicionales de elaboración del vino.....	14
1.2.2. Avances tecnológicos en el siglo XX	15
1.2.3. Innovaciones del siglo XXI en la vinificación	16
1.2.4. Comparación entre métodos tradicionales y modernos	18
1.3. El diseño de las bodegas	19
1.3.1. Evolución del diseño de bodegas	19
1.3.2. Características clave en el diseño de bodegas	21
1.3.3. Innovación tecnológica en el diseño de bodegas	23
1.3.4. Ejemplos de bodegas con diseño innovador	23
1.3.5. El diseño en planta como eje del proyecto arquitectónico.....	27
1.4. Tipologías constructivas	29
1.4.1. Bodegas subterráneas.....	29
1.4.2. Bodegas semi-subterráneas.....	31
1.4.3. Bodegas superficiales.....	32
1.4.4. Bodegas industriales	34
1.4.5. Bodegas innovadoras y sostenibles	35
1.5. La D.O. Arlanza	39
1.5.1. Historia.....	39
1.5.2. Características.....	46
1.5.3. Normativa	48
1.5.4. Bodegas inscritas	50

2. OBJETIVOS	53
2.1. Objetivo general	53
2.2. Objetivos específicos	53
3. METODOLOGÍA	55
3.1. Toma de datos	55
3.2. Análisis	56
4. RESULTADOS	57
4.1. Dimensiones productivas y tipos de elaboración	57
4.2. Tecnología existente.....	61
4.3. Características de diseño y construcción de las bodegas	72
4.4. Limitaciones del estudio	75
5. CONCLUSIONES	77
ÍNDICE FIGURAS	80
ÍNDICE TABLAS	81
ÍNDICE GRÁFICOS	82
BIBLIOGRAFÍA	83

1. INTRODUCCIÓN

El diseño y la tecnología en las bodegas han experimentado una transformación significativa a lo largo de las últimas décadas, influenciados por avances científicos, demandas del mercado y la necesidad de producir vinos de alta calidad de manera sostenible. Tradicionalmente, las bodegas se han considerado espacios puramente funcionales, centrados en el almacenamiento y envejecimiento del vino. Sin embargo, en la actualidad, el diseño arquitectónico y la incorporación de tecnologías avanzadas juegan un papel crucial en la eficiencia operativa, la sostenibilidad y la experiencia del consumidor (Hidalgo Togores, 2018).

Las bodegas modernas han evolucionado más allá de su función primaria de producción de vino para convertirse en centros de innovación. La automatización, el control climático preciso y las técnicas de construcción sostenible han permitido optimizar cada fase del proceso vitivinícola (Carmona et al., 2001). Además, el diseño de bodegas ha evolucionado para cumplir con estándares estéticos que refuerzan la identidad de cada bodega y mejoran la experiencia de los visitantes, lo que ha llevado a una integración más armoniosa con el entorno natural y cultural (Celestino & Blánquez, 2013). Como ejemplo de arquitectura icónica aplicada al diseño de bodegas, se muestra la Figura 1, correspondiente a Bodegas Ysios (La Rioja), obra de Santiago Calatrava.



Figura 1. Bodegas Ysios por el arquitecto Santiago Calatrava, en La Rioja. Fuente: revistaad.es

El presente estudio analiza las diversas tipologías constructivas y su impacto en la producción y conservación del vino. Se examinan factores como el control climático, la automatización, la eficiencia energética y la sostenibilidad, así como el papel creciente del diseño arquitectónico en la creación de espacios que no solo cumplen funciones técnicas, sino que también contribuyen a la promoción del enoturismo y a la diferenciación de los productos en un mercado cada vez más competitivo.

En conjunto, este trabajo plantea un enfoque multidisciplinar que permite comprender las tendencias pasadas y actuales en el diseño y operación de bodegas, así como su impacto en la sostenibilidad y competitividad del sector vitivinícola en el siglo XXI. Aunque el análisis parte de una perspectiva general sobre la arquitectura y tecnología en bodegas, se profundiza específicamente en el caso de la Denominación de Origen Arlanza, que constituye el eje central del estudio.

1.1. Antecedentes y contexto histórico

1.1.1. Orígenes de las bodegas

Las bodegas, tanto como instalaciones para la producción como para almacenamiento de vino, tienen una historia que se remonta a las primeras civilizaciones hace más de 4000 años. Desde sus orígenes, estas construcciones han evolucionado en función de las necesidades tecnológicas y culturales de cada época. Las primeras bodegas eran estructuras subterráneas o excavaciones en roca que aprovechaban las condiciones naturales para mantener temperaturas y niveles de humedad estables, condiciones fundamentales para la conservación del vino (Celestino & Blánquez, 2013). Ejemplos de estas primeras bodegas se encuentran en Mesopotamia, Egipto y el Mediterráneo, donde se utilizaban ánforas enterradas como método rudimentario de almacenamiento (Yravedra et al., 2013).

1.1.2. Antigüedad: Egipto, Grecia y Roma

La historia de las bodegas tiene sus primeras manifestaciones estructuradas en las grandes civilizaciones antiguas. En el Antiguo Egipto, el vino se elaboraba mediante pisado de la uva y prensado con telas, almacenándose posteriormente en envases cerámicos. Las representaciones en las paredes de tumbas muestran procesos rudimentarios que reflejan la relevancia cultural y ritual del vino en la sociedad egipcia.

Posteriormente, griegos y fenicios extendieron el cultivo de la vid por el Mediterráneo. En Grecia, además del consumo social del vino, se desarrollaron mejoras técnicas como las prensas de palanca o de viga, y se generalizó el uso de ánforas para el transporte y conservación del vino.

Sin embargo, fue en Roma donde se alcanzó un grado notable de complejidad arquitectónica en la concepción de las bodegas. Existen abundantes restos arqueológicos de instalaciones vinícolas en villas romanas, y fuentes como *De Architectura* de Vitruvio (27–23 a.C.) o *De re rustica* de Columela (siglo I d.C.) documentan las disposiciones recomendadas para la conservación del vino. Vitruvio aconsejaba ubicar las bodegas orientadas al norte para evitar el recalentamiento del vino, mientras que Columela recomendaba situarlas lejos de las fuentes de malos olores y en zonas con cierta emisión de humo, lo que, según creencias de la época, favorecía su conservación. Las villas romanas contaban con edificaciones anexas destinadas a la vinificación, organizadas en espacios bien definidos:

- *Lacus vinarius* y *torculum*: zona de recepción y prensado.
- *Calarium* o *dolium*: área destinada a la fermentación en recipientes de barro o cemento romano.
- *Cella vinaria*: espacio de conservación, subterráneo y bien ventilado.
- *Fumarium*: zona final de almacenamiento, donde se controlaba el entorno con humo para preservar el vino.

Esta distribución refleja una lógica de producción integrada y especializada que anticipa, en cierta medida, la zonificación funcional de las bodegas actuales.

Como resumen de las principales diferencias entre las culturas vinícolas del mundo antiguo, se presenta a continuación en la Tabla 1 una comparación de los aspectos más representativos de la elaboración y conservación del vino en

Egipto, Grecia y Roma, atendiendo a criterios como la ubicación, los materiales utilizados, las técnicas de vinificación o la organización arquitectónica.

Tabla 1. Comparativa de características enológicas y arquitectónicas en Egipto, Grecia y Roma.

Fuente: elaboración propia

Civilización	Época	Ubicación de la bodega	Técnicas de elaboración	Materiales predominantes	Organización arquitectónica	Función complementaria
Egipto	Desde el III milenio a.C.	Integradas en palacios o anexas a templos funerarios	Pisado manual, prensado con sacos de tela, decantación en ánforas	Barro, madera, piedra	Espacios sencillos dedicados al prensado y almacenamiento, sin diferenciación funcional compleja	Uso ceremonial y ritual asociado a las élites
Grecia	Desde el siglo IX a.C.	Anexas a viviendas o independientes	Prensas de viga, fermentación en ánforas, técnicas de mezcla y resinado	Piedra, arcilla cocida, madera	Ámbitos separados para prensado y fermentación; almacenamiento en ánforas enterradas o semienterradas	Social y cultural, muy vinculado al simposio
Roma	Desde el siglo II a.C.	En villas rurales (<i>villae rusticae</i>)	Prensas mecánicas, fermentación en <i>dolia</i> , conservación en <i>cella vinaria</i>	Piedra, <i>opus caementicium</i> , teja	Zonificación funcional: <i>torcularium</i> , <i>calarium</i> , <i>cella vinaria</i> , <i>fumarium</i>	Industrial, económica y patrimonial

1.1.3. Edad Media: bodegas monásticas y nobles

Durante la Edad Media, la producción de vino estuvo fuertemente ligada a las prácticas monásticas y a la nobleza europea. Las órdenes cistercienses y benedictinas jugaron un papel crucial en la difusión de la viticultura, estableciendo viñedos y bodegas en regiones que hoy día son reconocidas mundialmente por sus vinos. Estas bodegas medievales, en su mayoría subterráneas, se construyeron dentro de monasterios y castillos, con un diseño que priorizaba la conservación del vino y la eficiencia del proceso de elaboración (Carmona et al., 2001). En la Figura 2 puede observarse una bodega histórica del Monasterio de San Pedro de Cardeña, ilustrativa de la tradición vinícola en la Edad Media.



Figura 2. Bodega del Monasterio de San Pedro de Cardeña, Burgos. Fuente: burgossinirmaslejos.com

En esta época, las bodegas se convirtieron también en símbolos de estatus y riqueza. Se incorporaron elementos arquitectónicos como arcos de piedra y espacios abovedados que no solo mejoraban la funcionalidad de las bodegas, sino que también reflejaban la importancia económica y social del vino (Yravedra et al., 2013). La Tabla 2 resume las características generales más comunes en las bodegas medievales documentadas en la península ibérica.

Tabla 2. Características generales de las bodegas medievales. Fuente: elaboración propia

Elemento	Descripción
Materiales	Predominantemente piedra y ladrillo, seleccionados por su capacidad para mantener una temperatura interior constante.
Ubicación	Generalmente subterráneas, o integradas en estructuras monásticas o defensivas como castillos.
Función adicional	Además de la conservación del vino, servían como refugio en tiempos de conflicto y símbolo de estatus para la nobleza.
Características clave	Presencia de arcos de piedra y bóvedas, con un diseño que combinaba criterios estéticos y de seguridad estructural.

1.1.4. Renacimiento y Revolución Industrial: innovación y expansión

Con el Renacimiento y la Revolución Industrial, las bodegas experimentaron un desarrollo significativo. Durante el Renacimiento, el auge del comercio y el creciente interés por la calidad del vino llevaron a mejoras en los materiales de construcción y en los métodos de fermentación y almacenamiento. La Revolución Industrial introdujo innovaciones tecnológicas como prensas mecánicas, sistemas rudimentarios de refrigeración y mejoras en el sellado de botellas, permitiendo un aumento en la producción y exportación de vino (Hidalgo Togores, 2018).

1.1.5. Siglo XX: modernización y estetización funcional

El siglo XX supuso una transformación radical en el diseño y funcionamiento de las bodegas, motivada por los avances técnicos, los cambios sociales y el desarrollo normativo del sector vitivinícola. Esta etapa puede dividirse en dos grandes fases: una primera mitad marcada por la consolidación del modelo industrial, y una segunda en la que se impone una visión más funcional, higiénica y posteriormente estética del espacio bodeguero.

Durante la primera mitad del siglo, muchas bodegas en España adoptaron un modelo basado en la producción a gran escala, con espacios amplios, líneas de producción lineales y materiales accesibles y resistentes. El hormigón armado se convirtió en el material protagonista tanto para estructuras como para depósitos de fermentación y almacenamiento, sustituyendo progresivamente a los tradicionales dolia, tinas de madera y tinajas de barro (Carmona, 2001). Este cambio permitía mayor durabilidad, aislamiento térmico y control de las condiciones de fermentación, aunque con menor flexibilidad que los materiales más modernos.

Los depósitos de hormigón revestido con pinturas epóxicas o cerámicas vitrificadas fueron durante décadas el estándar, coexistiendo con sistemas antiguos de fermentación en madera. Estos depósitos marcaban un punto de inflexión entre la enología tradicional y la moderna, al permitir mayores volúmenes y un mejor control del proceso, aunque aún sin la precisión que más tarde ofrecería el acero inoxidable.

No fue hasta la segunda mitad del siglo XX, a partir de los años 60-70, cuando se introdujo de forma generalizada el uso de acero inoxidable en los depósitos. Este material, junto con la mecanización progresiva de tareas como el despalillado, remontado, estabilización y embotellado, impulsó una verdadera revolución enológica basada en la higiene, el control térmico y la eficiencia energética. Su impacto fue tal que muchas bodegas tradicionales fueron reformadas o reconstruidas, y otras nuevas se diseñaron desde cero con un enfoque totalmente técnico-funcional.

A nivel arquitectónico, se consolidaron tipologías de bodega basadas en criterios de flujo de trabajo, accesibilidad y funcionalidad. En las últimas décadas del siglo, y especialmente desde los años 90, se produjo además una estetización creciente del diseño bodeguero: la bodega no solo debía ser funcional, sino también proyectar una imagen de marca, integrar elementos paisajísticos y responder a nuevas estrategias de enoturismo y posicionamiento.

Un ejemplo representativo de esta transformación puede observarse en varias de las bodegas actualmente inscritas en la Denominación de Origen Arlanza. Muchas de ellas fueron construidas o profundamente remodeladas durante el siglo XX, incorporando progresivamente depósitos de hormigón y, más adelante, acero inoxidable.

La evolución técnica y arquitectónica de las bodegas a lo largo del siglo XX se refleja en la Tabla 3, que recoge los principales hitos en términos de materiales, distribución espacial y avances enológicos.

Tabla 3. Evolución técnica y funcional de las bodegas en el siglo XX. Fuente: elaboración propia

Periodo	Materiales predominantes	Elementos arquitectónicos	Tecnología aplicada	Características clave
Primer tercio del siglo XX	Piedra, ladrillo, adobe, madera	Espacios tradicionales, bóvedas, tinajas	Fermentación en tinaja o depósitos rudimentarios	Producción artesanal, sin control térmico
1930–1960	Hormigón armado	Naves industriales funcionales, techos altos	Depósitos de hormigón, inicio de mecanización parcial	Mayor capacidad, aislamiento térmico relativo
1960–1980	Hormigón revestido, primeros aceros inoxidables	Reformas estructurales, integración de líneas de proceso	Acero inoxidable, refrigeración por agua, control de temperatura	Mejora de la higiene, eficiencia operativa
1980–2000	Acero inoxidable, panel sándwich, vidrio	Arquitectura modular y funcional	Automatización, sistemas de inertización, climatización controlada	Enología técnica, diseño racional, máxima tecnificación
Finales del siglo XX	Materiales sostenibles y diseño integrado	Integración paisajística, enfoque enoturístico	Eficiencia energética, identidad visual, arquitectura de marca	Sostenibilidad, experiencia del visitante, proyección comercial

1.1.6. Siglo XXI: sostenibilidad, tecnología avanzada y diseño arquitectónico

En el siglo XXI, la tecnología y el diseño de las bodegas han alcanzado un nuevo nivel de sofisticación. La sostenibilidad se ha convertido en una prioridad, con un enfoque en la reducción del impacto ambiental de las bodegas a través de la eficiencia energética, el uso de materiales ecológicos y la integración de energías renovables (García-Casarejos et al., 2018). Tecnologías avanzadas, como los sistemas automatizados de control climático, la inteligencia artificial y el análisis de datos, se han incorporado para optimizar todos los aspectos de la producción y conservación del vino.

El diseño arquitectónico de las bodegas en la era contemporánea se caracteriza por su innovación y creatividad. Los arquitectos de renombre diseñan bodegas que no solo sean funcionales, sino que también se integren armoniosamente con el paisaje y reflejen la filosofía y la historia de la bodega (Yravedra et al., 2013). Estas construcciones suelen combinar elementos tradicionales con tecnologías

modernas, creando espacios eficientes y estéticos. La Figura 3 muestra la Bodega Beronia, destacada por su diseño sostenible e innovador en La Rioja.

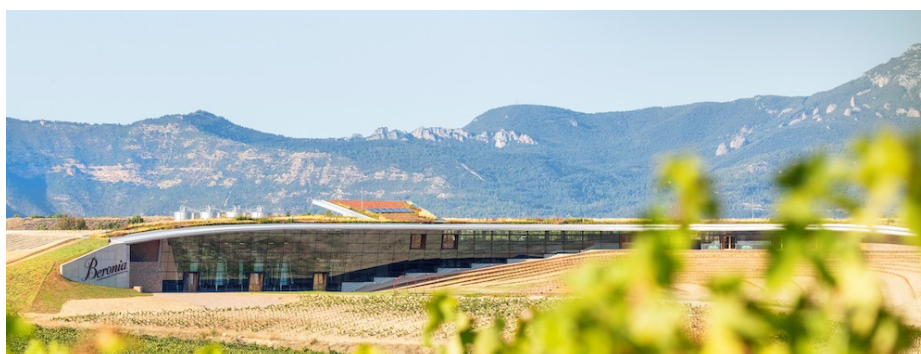


Figura 3. Bodega Beronia en La Rioja. Fuente: loff.it

Estas líneas de diseño y arquitectura no solo definen el presente, sino que representan la base conceptual y técnica sobre la que se proyectan las bodegas del futuro inmediato. A continuación, se exponen las principales tendencias estructurales que orientan el diseño bodeguero contemporáneo y su proyección futura:

- **Sostenibilidad:** Inspirado en la creciente adopción de energías renovables y materiales ecológicos en la construcción de bodegas modernas. Fuentes como Torreggiani & Benni (2013) destacan la calidad paisajística y el enfoque sostenible en bodegas actuales.
- **Automatización:** Basado en el avance tecnológico en la industria del vino, con aplicaciones de inteligencia artificial y sistemas automatizados en procesos de producción y almacenamiento. Este aspecto es ampliamente mencionado en estudios sobre innovación tecnológica en bodegas modernas.
- **Diseño estético:** Representa la tendencia creciente de integrar bodegas en su entorno natural y cultural. Arquitectos de renombre han priorizado este aspecto como parte de la experiencia global del consumidor, como se menciona en Zucchella & Virtuani (2008).
- **Marketing enoturístico:** La transformación de las bodegas en espacios turísticos multifuncionales está impulsada por el auge del enoturismo. Esto incluye áreas dedicadas a catas, eventos y actividades culturales, según fuentes como Plaza et al. (2024).

1.2. Tecnología de elaboración de los vinos

La elaboración del vino ha evolucionado significativamente a lo largo del tiempo, integrando métodos tradicionales con innovaciones tecnológicas que buscan mejorar la calidad, eficiencia y sostenibilidad de la producción vinícola. Este apartado analiza los métodos tradicionales, los avances del siglo XX y las innovaciones contemporáneas en la vinificación.

1.2.1. Métodos tradicionales de elaboración del vino

Desde hace más de 4.000 años, civilizaciones antiguas como Mesopotamia, Egipto y Grecia desarrollaron métodos rudimentarios de vinificación, basados en el prensado manual de uvas en lagares de piedra y la fermentación espontánea en recipientes de barro cocido, como ánforas y dolia. Estos sistemas, aunque carecían de control técnico, permitían condiciones relativamente estables para la conservación del vino gracias a la inercia térmica del barro y su microoxigenación natural (Celestino & Blánquez, 2013). Estos primeros métodos sentaron las bases para el desarrollo posterior de la tecnología enológica.



Figura 4. Lagar rupestre en Galicia, España. Fuente: albariño.com

Como muestra de métodos ancestrales de elaboración, la Figura 4 presenta un lagar rupestre conservado en Galicia. Durante la Edad Media, los monasterios europeos desempeñaron un papel crucial en la expansión de la viticultura. En esta época, además del uso de barricas de madera para el almacenamiento y

transporte del vino, lo que contribuyó al desarrollo de sus características organolépticas, se introdujeron mejoras significativas en los sistemas de prensado. Se comenzó a utilizar prensas de viga y husillo, más eficientes que los antiguos lagares manuales, lo que permitió una mayor extracción de mosto con menor esfuerzo físico. Asimismo, la construcción de bodegas subterráneas mejoró las condiciones de conservación, al regular de manera más efectiva la temperatura y la humedad (Hidalgo Togores, 2018).

1.2.2. Avances tecnológicos en el siglo XX

El siglo XX marcó un punto de inflexión en la elaboración del vino, con la introducción de avances tecnológicos que transformaron profundamente la enología y la arquitectura de las bodegas. Durante la primera mitad del siglo, el uso de depósitos de hormigón comenzó a generalizarse, ofreciendo una alternativa más higiénica y duradera a las cubas de madera. Estos depósitos, a menudo revestidos con resinas epoxi o cerámicas, mejoraban el control térmico pasivo gracias a su inercia térmica, y aún hoy se emplean en muchas bodegas por sus propiedades neutras y su capacidad de microoxigenación.

A partir de la década de 1950, la aparición de los depósitos de acero inoxidable supuso una revolución definitiva. Estos tanques permitieron un control mucho más preciso de la higiene, la temperatura y la fermentación, facilitando la vinificación de vinos blancos y jóvenes con mayor frescura y limpieza aromática (Hidalgo Togores, 2018).

Uno de los hitos más destacados fue la incorporación de estrujadoras-despalilladoras mecánicas, que sustituyeron al pisado tradicional y al despalillado manual. Esta innovación permitió separar el raspón de las bayas con mayor eficiencia, reduciendo los compuestos herbáceos y mejorando significativamente el perfil organoléptico del vino.

En cuanto al prensado, a lo largo del siglo coexistieron diversas tecnologías. Las prensas tradicionales como las de viga o husillo fueron reemplazadas por modelos verticales de platos, inicialmente accionados a mano o por tornillo. Más adelante, las prensas neumáticas aportaron una mejora considerable en la extracción del mosto, ya que ejercen presión de forma suave y progresiva, evitando la rotura de pepitas y la liberación de taninos amargos. Por otro lado, la

introducción de prensas continuas favoreció la elaboración a gran escala, aumentando la eficiencia en bodegas de alta producción, aunque con cierta pérdida de calidad en comparación con los sistemas más delicados.

Finalmente, la tecnología de refrigeración se convirtió en un elemento esencial en las bodegas modernas, permitiendo controlar con precisión las fermentaciones alcohólica y maloláctica. El manejo de la temperatura resultó clave para evitar desviaciones microbiológicas, oxidaciones y pérdidas de aroma, lo que contribuyó al desarrollo de estilos de vino más definidos y estables.

1.2.3. Innovaciones del siglo XXI en la vinificación

En la actualidad, la industria vinícola ha adoptado tecnologías avanzadas para optimizar los procesos de elaboración y mejorar la sostenibilidad del sector. Entre las principales innovaciones se encuentran:

- Automatización y sensores inteligentes: Las bodegas modernas emplean sistemas de monitoreo en tiempo real que permiten un control preciso de variables clave como la temperatura, la acidez y el contenido de azúcar en el mosto. La Figura 5 representa un sistema actual de control de temperatura en depósitos, fundamental para la gestión enológica. Sensores conectados a plataformas digitales recopilan datos y ajustan automáticamente las condiciones de fermentación, reduciendo el margen de error y mejorando la eficiencia productiva (Tassinari et al., 2014).

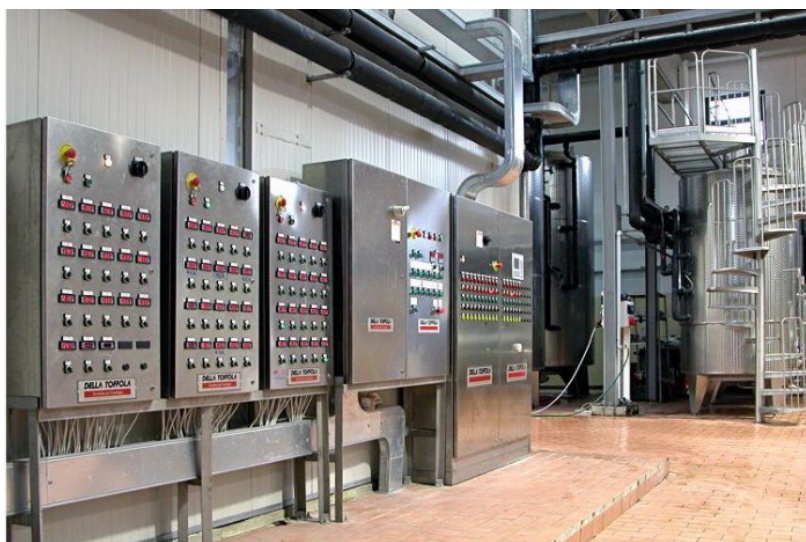


Figura 5. Sistema de control de temperaturas para bodegas. Fuente: dellatoffola.es

- Uso de levaduras seleccionadas: El desarrollo de levaduras diseñadas para potenciar características aromáticas específicas en los vinos ha permitido fermentaciones más estables y reproducibles. Este avance ha facilitado la producción de vinos con perfiles sensoriales diferenciados y de alta calidad (Hidalgo Togores, 2018).
- Microoxigenación y control del envejecimiento: Las técnicas de microoxigenación permiten una exposición controlada del vino al oxígeno durante su envejecimiento, favoreciendo la estabilización del color y la suavización de los taninos en los vinos tintos. Este proceso simula el efecto del envejecimiento en bodega, reduciendo los tiempos de crianza sin comprometer la calidad final del vino (Celestino & Blázquez, 2013). Además, el control de atmósferas en bodega ha adquirido una importancia creciente, aplicándose tanto en los depósitos de almacenamiento como en operaciones críticas como el embotellado o el trasiego. Estas prácticas buscan minimizar la oxidación indeseada, preservar los compuestos aromáticos volátiles y mantener la calidad microbiológica del vino durante todo el proceso de conservación y acondicionamiento.
- Energías renovables: El compromiso con la sostenibilidad ha llevado a la implementación de energías renovables en muchas bodegas, utilizando paneles solares, calderas de biomasa y sistemas de eficiencia energética para reducir la huella de carbono de la producción vinícola. Además, se ha avanzado hacia una sostenibilidad integral que abarca no solo el uso de recursos, sino todo el ciclo productivo. En este sentido, se han desarrollado estrategias de trazabilidad ambiental que permiten controlar el impacto del proceso desde la recepción de la uva hasta la expedición del producto final. El uso de sensores, sistemas de gestión informatizados y certificaciones ambientales favorecen una mayor transparencia y control sobre las emisiones, el consumo energético, el uso del agua y la generación de residuos. Así, las bodegas modernas no solo optimizan su eficiencia operativa, sino que también fortalecen su compromiso con el entorno y la percepción pública de su responsabilidad ambiental (Benni et al., 2014).

1.2.4. Comparación entre métodos tradicionales y modernos

La evolución de la tecnología en la elaboración del vino ha supuesto una transformación profunda en los procesos, desde la vendimia hasta la crianza. Si bien los métodos tradicionales sentaron las bases de la viticultura, los avances del siglo XX y XXI han permitido un control más preciso de cada etapa, mejorando la calidad y la eficiencia.

Con el objetivo de visualizar de forma clara la evolución tecnológica en la elaboración del vino, la Tabla 4 muestra una comparativa entre los métodos tradicionales y los actuales, destacando las principales transformaciones en cada etapa del proceso enológico.

Tabla 4. Tabla comparativa entre métodos tradicionales y modernos de vinificación. Fuente: elaboración propia

Etapas / Elemento	Métodos Tradicionales	Métodos Modernos
Prensado	Lagares de piedra, prensas manuales de viga o husillo	Prensas neumáticas, continuas y horizontales, controladas electrónicamente
Fermentación	Espontánea, con levaduras autóctonas	Inoculación controlada con levaduras seleccionadas y cultivo en pie de cuba
Envejecimiento	Ánforas, tinajas de madera, barricas usadas	Barricas de roble seleccionadas, microoxigenación, depósitos inertes con control de atmósfera
Control térmico	Condiciones ambientales naturales, bodegas subterráneas	Sistemas de refrigeración digital, camisas térmicas, control automatizado por sensores
Filtración	Decantación por gravedad, trasiegos manuales	Filtración tangencial y por membranas, estabilización por frío
Higiene y limpieza	Lavado manual de equipos	Sistemas CIP (<i>Cleaning in Place</i>), productos específicos de limpieza enológica
Materiales empleados	Madera, piedra, barro	Acero inoxidable, materiales compuestos, hormigón revestido
Sostenibilidad	No considerada como eje	Energías renovables, trazabilidad ambiental, eficiencia hídrica y energética

1.3. El diseño de las bodegas

El diseño arquitectónico de las bodegas representa un aspecto estratégico dentro del sector vitivinícola, al influir no solo en la eficiencia del proceso productivo, sino también en la sostenibilidad ambiental, la percepción de calidad y la experiencia del consumidor. Las bodegas contemporáneas ya no se conciben únicamente como espacios funcionales, sino como infraestructuras integradas en el territorio, con un fuerte componente simbólico y sensorial.

En la actualidad, el diseño se basa en principios de optimización del flujo de trabajo, control ambiental y representación de la identidad de marca. La disposición racional de las áreas de recepción, elaboración, crianza y embotellado permite reducir pérdidas, mejorar la trazabilidad y facilitar la automatización de tareas. A su vez, se prioriza el uso de materiales duraderos, soluciones bioclimáticas y tecnologías energéticamente eficientes.

La arquitectura de bodegas busca hoy un equilibrio entre tradición e innovación, con diseños que combinan la herencia cultural del vino con nuevas formas estéticas y constructivas. La integración paisajística y el impacto visual son también factores clave, especialmente en aquellas bodegas orientadas al enoturismo. Según Torreggiani y Benni (2013), esta evolución ha dado lugar a un modelo en que la calidad arquitectónica, la sostenibilidad y la eficiencia productiva convergen en proyectos altamente especializados.

En este contexto, el diseño no solo responde a una lógica funcional o técnica, sino que actúa como un elemento diferenciador dentro de un mercado competitivo, donde la experiencia del visitante y la imagen proyectada por la bodega tienen un peso creciente.

1.3.1. Evolución del diseño de bodegas

El desarrollo arquitectónico de las bodegas ha estado estrechamente ligado al conocimiento técnico de cada época, adaptándose a las necesidades de conservación del vino y a los condicionantes del entorno.

En la Antigüedad, civilizaciones como la mesopotámica o la egipcia construían espacios subterráneos con el fin de mantener condiciones térmicas estables.

Estas primeras estructuras, rudimentarias pero eficaces, respondían ya a la necesidad de preservar la calidad del vino mediante la protección frente al calor y la luz. En la época romana, el diseño evolucionó con la utilización de ánforas de barro y más adelante con barricas de madera, lo que no solo facilitó el transporte sino que introdujo nuevas posibilidades en la crianza del vino (Yravedra & Blázquez, 2013).

Durante la Edad Media, el saber vinícola se mantuvo vivo principalmente en monasterios y castillos, donde se consolidó la producción en espacios diseñados para el almacenamiento prolongado. Las bodegas monásticas, construidas con materiales como la piedra y el ladrillo, aprovechaban la inercia térmica de la tierra para conservar el vino, marcando un precedente en el uso del subsuelo como estrategia bioclimática (Hidalgo Togores, 2018).

A partir de la Revolución Industrial, se introdujeron materiales como el hierro y el hormigón armado, lo que permitió aumentar el tamaño y la funcionalidad de las instalaciones. Ya en el siglo XX, la mecanización y los avances en la ingeniería dieron lugar a bodegas más racionales, donde el diseño respondía a criterios de eficiencia productiva. La implantación de depósitos de acero inoxidable y sistemas de refrigeración revolucionó el control sobre los procesos enológicos (Torreggiani & Benni, 2013).

En la actualidad, el diseño de bodegas se plantea desde una visión integrada, donde confluyen criterios de eficiencia energética, sostenibilidad y funcionalidad. Las nuevas construcciones apuestan por reducir la huella ambiental mediante la incorporación de energías renovables, técnicas de climatización pasiva y materiales de bajo impacto. Asimismo, la digitalización ha facilitado una gestión automatizada de parámetros críticos como temperatura, humedad o ventilación, elevando los estándares de calidad del vino (García-Casarejos et al., 2018).

En la Tabla 5 se resumen los principales elementos arquitectónicos característicos de cada etapa histórica, junto con ejemplos representativos que ilustran dicha evolución:

Tabla 5. Comparativa de elementos arquitectónicos según la época. Fuente: elaboración propia

Época	Materiales principales	Diseño destacado	Ejemplo
Antigüedad	Barro, piedra	Subterráneo	Bodegas romanas
Edad Media	Piedra, ladrillo	Arcos, bóvedas	Monasterios europeos
Revolución Industrial	Hierro, hormigón	Diseño industrial y funcional	Grandes bodegas del sur de Francia y de La Rioja
Siglo XX	Hormigón, acero	Funcionalidad y volumen	Bodegas cooperativas, grandes instalaciones de producción en Castilla y La Mancha
Contemporáneo	Acero, madera, materiales ecológicos	Innovación, sostenibilidad e integración paisajística	Bodegas Marqués de Riscal, Ysios, Antinori (Italia)

1.3.2. Características clave en el diseño de bodegas

Optimización funcional y distribución del espacio:

El diseño de una bodega debe responder a criterios de funcionalidad, asegurando un flujo de trabajo eficiente. La distribución del espacio debe facilitar el tránsito de la uva desde su recepción hasta su embotellado y almacenamiento, evitando interferencias entre las distintas fases del proceso enológico. Por ello, muchas bodegas modernas incorporan recorridos diferenciados para el personal técnico y los visitantes, garantizando una mayor seguridad y mejorando la experiencia del enoturismo (Hidalgo Togores, 2018).

Además, el diseño en planta de las bodegas debe estar cuidadosamente planificado para asegurar una correcta zonificación funcional, agrupando áreas según sus necesidades específicas de limpieza, temperatura, ventilación o acceso. Se suele organizar en zonas de recepción de vendimia, elaboración, crianza, embotellado, almacenamiento y visitas, siguiendo un recorrido lineal que minimice cruces de flujos y evite contaminaciones cruzadas. Esta secuenciación no solo mejora la eficiencia operativa, sino que facilita el control higiénico-

sanitario y permite adaptar la bodega a las normativas vigentes. La disposición modular y flexible de los espacios también permite futuras ampliaciones o adaptaciones tecnológicas.

Integración con el entorno y estética:

El diseño arquitectónico de una bodega no solo cumple un propósito funcional, sino que también debe reflejar la identidad de la empresa y su conexión con el paisaje. En regiones vinícolas de renombre, muchas bodegas han optado por una arquitectura que armoniza con el entorno, utilizando materiales locales y estrategias de diseño que minimicen el impacto visual. Como ejemplo internacional de integración arquitectónica y funcionalidad, en la Figura 6 se muestra la bodega *Antinori* en Italia, cuya estructura subterránea permite integrarse completamente en el paisaje sin alterar su apariencia natural.



Figura 6. Bodega Antinori, Italia. Fuente: antinori.it

Estrategias de sostenibilidad y eficiencia energética:

El uso de energías renovables, la captación de agua de lluvia y la implementación de sistemas de ventilación natural son algunas de las estrategias utilizadas en el diseño de bodegas para reducir su huella ecológica. La certificación LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) ha cobrado relevancia en la arquitectura vinícola, promoviendo la adopción de prácticas sostenibles en la construcción de nuevas instalaciones (Benni et al., 2014).

1.3.3. Innovación tecnológica en el diseño de bodegas

Las nuevas tecnologías han revolucionado la arquitectura de las bodegas, permitiendo un control más preciso sobre las condiciones de producción y almacenamiento. Los sistemas de monitoreo en tiempo real, la automatización de la fermentación y los sensores de temperatura han optimizado la gestión enológica, asegurando la estabilidad del vino en cada fase del proceso (Tassinari et al., 2014).

Además, los avances en materiales de construcción han permitido mejorar la eficiencia térmica de las bodegas, reduciendo el consumo energético y optimizando el aislamiento de los espacios de crianza. El desarrollo de hormigones de baja porosidad y revestimientos con propiedades térmicas ha facilitado el mantenimiento de condiciones ideales sin necesidad de un alto gasto energético (García-Casarejos et al., 2018).

1.3.4. Ejemplos de bodegas con diseño innovador

En el contexto actual, numerosas bodegas españolas han apostado por diseños arquitectónicos vanguardistas que integran criterios de funcionalidad, estética y tecnología. Estas construcciones no solo responden a exigencias técnicas del proceso enológico, sino que también se han convertido en emblemas del enoturismo. A continuación, se presentan algunos ejemplos de bodegas españolas con diseños innovadores, ilustrando cómo la arquitectura se ha transformado en un valor añadido para la identidad de marca y la experiencia del visitante:

- La Bodega Marqués de Riscal (Elciego, Álava), mostrada en la Figura 7, es uno de los máximos exponentes de la fusión entre tradición vitivinícola y vanguardia arquitectónica en España. Fue diseñada por el reconocido arquitecto canadiense Frank Gehry e inaugurada en 2006 como parte del ambicioso proyecto "Ciudad del Vino", desarrollado para revitalizar la imagen de esta histórica firma riojana fundada en 1858.

Su arquitectura está compuesta por un edificio de tres niveles que alberga un hotel, restaurante, sala de catas y espacios dedicados al enoturismo,

integrándose funcionalmente con las instalaciones enológicas tradicionales. La estructura se caracteriza por su envolvente ondulante de titanio coloreado en tonos rosados, dorados y plateados, que representa simbólicamente la botella, la cápsula y la malla del vino de Marqués de Riscal. Esta piel metálica, combinada con piedra arenisca y amplios ventanales, genera un efecto escultórico de gran impacto visual.

A nivel de diseño, el edificio se asienta sobre pilares curvos que elevan la estructura, permitiendo su integración paisajística con los viñedos circundantes. La combinación de formas orgánicas, tecnología estructural avanzada y materiales nobles lo convierten en un referente de arquitectura emocional y experiencial.

Además de su valor estético, la bodega responde a criterios de sostenibilidad y funcionalidad: el diseño busca optimizar el flujo de visitantes, separar recorridos productivos y turísticos, y mantener condiciones térmicas estables en los espacios destinados a la crianza del vino.



Figura 7. Bodega Marqués de Riscal, Álava. Fuente: marquesderiscal.com

- La Bodega Ysios, inaugurada en 2001 y proyectada por el arquitecto Santiago Calatrava, constituye un icono de la arquitectura vinícola contemporánea en España. Su diseño se integra de forma magistral con el entorno del valle del Ebro y la Sierra de Cantabria, presentando una silueta ondulante que emula el perfil de las montañas que la rodean y al mismo tiempo recuerda el movimiento de una hilera de barricas.

Como puede verse en la Figura 8, el edificio principal, de aproximadamente 200 metros de longitud, está construido con una estructura de hormigón armado revestida con una cubierta de aluminio ondulado y fachadas de madera de cedro canadiense, lo que refuerza su integración paisajística y su identidad como templo del vino. La elección de materiales responde tanto a criterios estéticos como funcionales, proporcionando aislamiento térmico y durabilidad.

La bodega fue concebida desde una lógica de flujo lineal de producción, con un recorrido optimizado desde la recepción de la uva hasta la crianza y expedición del vino. En su interior, las naves se adaptan a las necesidades técnicas del proceso enológico, con salas climatizadas, zonas de crianza en bodega y depósitos de acero inoxidable distribuidos según criterios de eficiencia operativa.



Figura 8. Bodega Ysios, Laguardia. Fuente: wikiarquitectura.com

- Bodega Protos (España), ubicada a los pies del castillo de Peñafiel, esta bodega diseñada por Richard Rogers y Alonso Balaguer Arquitectos destaca por su planta radial, cuya forma evoca un racimo de uvas visto desde el aire (Figura 9). Su cubierta está formada por bóvedas paralelas de estructura metálica recubierta con cerámica, combinando innovación formal con eficiencia energética. El diseño conecta visual y funcionalmente con las antiguas galerías subterráneas, aprovechando la inercia térmica del terreno y sistemas de ventilación cruzada para

minimizar el consumo energético y mantener condiciones óptimas para la crianza del vino.

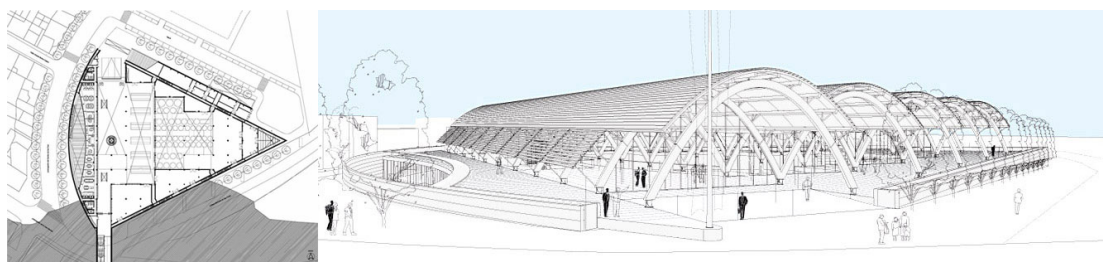


Figura 9. Plano Bodega Protos, Peñafiel. Fuente: arquitecturainteligente.com

- Bodega Portia (Gumiel de Izán, Burgos), diseñada por el prestigioso estudio *Foster + Partners* e inaugurada en 2010, está concebida con una planta en forma de estrella de tres puntas que responde a la lógica del flujo de producción: una para la entrada de la uva, otra para la fermentación y una tercera para la crianza, en la Figura 10 pueden verse las 3 puntas. El edificio combina hormigón visto, acero y madera, con una cubierta ajardinada que contribuye al aislamiento térmico. La integración de tecnología enológica avanzada y su concepción orientada a la eficiencia energética hacen de esta bodega un referente de arquitectura funcional e innovadora dentro de la D.O. Ribera del Duero.



Figura 10. Bodega Portia, Gumiel de Izán. Fuente: bodegasportia.com

- Bodega Tondonia (Haro, La Rioja): La ampliación moderna de la histórica Bodega López de Heredia, proyectada por la arquitecta iraquí Zaha Hadid, constituye un caso singular de intervención contemporánea sobre una bodega centenaria. El pabellón, inicialmente diseñado como stand para la Feria Alimentaria de 2001, fue reconstruido junto a las instalaciones originales como espacio de recepción y tienda (Figura 11). Su diseño curvo y orgánico, realizado en hormigón blanco y resina epoxi, contrasta con la arquitectura tradicional de la bodega, generando un diálogo entre historia e innovación. Aunque de dimensiones reducidas, esta pieza arquitectónica ha sido clave en la renovación de la imagen de marca de Tondonia, demostrando cómo un gesto arquitectónico puede elevar la percepción del producto y reforzar el vínculo entre vino, arte y cultura.



Figura 11. Bodega Tondonia, Haro. Fuente: lopezdeheredia.com

1.3.5. El diseño en planta como eje del proyecto arquitectónico

El diseño en planta de una bodega es la herramienta fundamental que permite materializar los objetivos técnicos, constructivos, funcionales y estéticos del proyecto. No se trata únicamente de una representación gráfica, sino del resultado de decisiones estratégicas que afectan directamente a la operatividad, la eficiencia energética y la integración de la bodega en su entorno.

Desde un punto de vista técnico, la planta organiza los distintos espacios de elaboración (recepción de vendimia, fermentación, crianza, embotellado, almacenamiento y expedición), optimizando el flujo de trabajo y reduciendo movimientos innecesarios. Esta zonificación favorece la higiene, la trazabilidad del producto y la seguridad laboral, a la vez que permite la sectorización de ambientes en función de las necesidades térmicas o higrométricas de cada fase del proceso (Torreggiani & Benni, 2013).

En términos constructivos, el diseño en planta condiciona la estructura del edificio, la disposición de los cerramientos, la orientación de los espacios respecto al soleamiento y la ventilación natural, así como la relación entre los distintos niveles o alturas. Las bodegas actuales tienden a layouts compactos, modulares o en forma de “L”, “U” o recorrido lineal, en función del tamaño del proyecto y de su proyección futura (Benni et al., 2014).

Estéticamente, la planta también contribuye a la identidad visual del edificio, al facilitar soluciones arquitectónicas coherentes con el paisaje y el discurso de marca. En algunos casos, el diseño en planta adquiere incluso un valor simbólico o artístico, como ocurre en bodegas cuya forma vista desde el aire emula un racimo de uvas o un perfil ondulante de barricas (García-Casarejos et al., 2018).

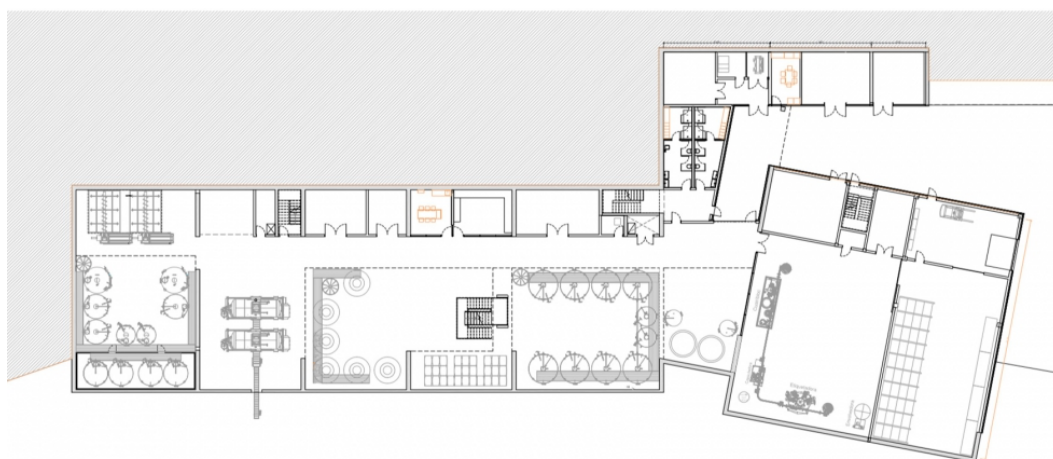


Figura 12. Plano en planta de la bodega española Beronia, en Rueda. Fuente: interempresas.net

El plano mostrado en la Figura 12 refleja una clara organización funcional del espacio, con una secuencia lineal de procesos que permite la recepción, elaboración, crianza y expedición sin interferencias, integrando además zonas administrativas y de atención al visitante. Esta solución en planta es representativa del enfoque contemporáneo de las bodegas orientadas a la eficiencia, la sostenibilidad y la experiencia del usuario.

1.4. Tipologías constructivas

El diseño y la construcción de bodegas han evolucionado significativamente a lo largo de los siglos, adaptándose a las necesidades funcionales, tecnológicas y estéticas de la producción vinícola. Las diferentes tipologías constructivas reflejan un equilibrio entre tradición, tecnología y sostenibilidad. La elección de una tipología constructiva responde a múltiples factores, incluyendo el clima, la topografía del terreno, la inversión disponible y el modelo de negocio del productor (Celestino & Blánquez, 2013).

A continuación, se describen las principales tipologías de bodegas, junto con sus características, ventajas, limitaciones y ejemplos representativos.

1.4.1. Bodegas subterráneas

Las bodegas subterráneas son una de las formas más antiguas de construcción vinícola, presentes desde la época romana y ampliamente utilizadas durante la Edad Media. Estas instalaciones aprovechan las condiciones térmicas y de humedad del subsuelo, ideales para la conservación y envejecimiento del vino (Yravedra & Blázquez, 2013).

Características y diseño:

Temperatura estable durante todo el año, evitando fluctuaciones que puedan afectar la calidad del vino. Humedad alta y constante, que previene la evaporación y favorece la crianza en bodega. Construcción con materiales locales como piedra y ladrillo, con alta capacidad de aislamiento térmico (Hidalgo

Togores, 2018). Suelen ubicarse en terrenos con pendientes para facilitar el drenaje y la gravedad en el proceso productivo.

Materiales de construcción:

- Piedra caliza y arenisca: Excelente capacidad aislante y durabilidad.
- Ladrillo macizo: Buena resistencia estructural y conservación térmica.
- Arcilla compactada: Usada en muros y suelos, aporta estabilidad térmica y humedad controlada (Díaz del Río, 2020).

Ventajas:

- Alta eficiencia energética, ya que reducen la necesidad de sistemas de refrigeración artificial.
- Integración natural con el paisaje, preservando el entorno visual.
- Condiciones óptimas para la crianza del vino, favoreciendo su evolución en barricas.

Limitaciones:

- Costes elevados de excavación y construcción.
- Limitada adaptabilidad para instalaciones modernas y turísticas.
- Requiere estudios geotécnicos detallados para evitar problemas estructurales.

Ejemplo representativo:

Las bodegas subterráneas de Castilla y León constituyen un patrimonio enológico y arquitectónico de gran valor histórico. Destacan especialmente los conjuntos de bodegas tradicionales de Baltanás (Figura 13) y Torquemada, en la provincia de Palencia, donde se conservan más de 400 construcciones excavadas en cerros arcillosos. Estas bodegas, muchas de ellas centenarias, forman verdaderos barrios subterráneos y representan un ejemplo notable de adaptación al medio y uso racional de los recursos naturales para la conservación del vino. Además de su valor funcional, son hoy un elemento cultural y turístico de gran interés.



Figura 13. Vista aérea de las bodegas en Baltanás, Palencia. Fuente: eldiario.es

1.4.2. Bodegas semi-subterráneas

Las bodegas semi-subterráneas combinan las ventajas de las instalaciones subterráneas con elementos modernos de diseño. Su estructura, parcialmente enterrada, aprovecha la estabilidad térmica del terreno al tiempo que introduce luz natural en las áreas no críticas (Lee, 2015).

Características y diseño:

Orientación estratégica para minimizar el impacto del sol y mejorar la eficiencia térmica. Uso de cubiertas verdes para mejorar el aislamiento y reducir la huella ecológica (Benni et al., 2014). Incorporación de materiales reciclados y sostenibles. Mayor accesibilidad y facilidad para integrar espacios de enoturismo.

Materiales de construcción:

- Hormigón reciclado: Alta resistencia estructural y aislamiento térmico.
- Madera laminada certificada: Mejora la estética y reduce el impacto ambiental.
- Vidrio de baja emisividad: Optimiza la iluminación natural sin afectar la temperatura interna (García-Casarejos et al., 2018).

Ventajas:

- Equilibrio entre sostenibilidad y eficiencia operativa.
- Flexibilidad para integrar áreas de turismo sin afectar la producción.
- Mejor adaptación a entornos climáticos variados.

Limitaciones:

- Requiere una planificación arquitectónica avanzada y el uso de materiales específicos.
- Costos de construcción superiores a los de bodegas superficiales.
- Posibles desafíos en el drenaje y la gestión del agua subterránea.

Ejemplo representativo:

En la Figura 14 se observa la Bodega *Portia*, en España (diseñada por Norman Foster), un icono de arquitectura semi-subterránea, integra diseño sostenible y estética paisajística.



Figura 14. Bodegas Portia, en Gumiel de Izán. Fuente: bodegasportia.com

1.4.3. Bodegas superficiales

Las bodegas superficiales son estructuras completamente sobre el nivel del suelo, diseñadas para optimizar el flujo operativo y reforzar la identidad de la marca mediante diseños icónicos (Torreggiani & Benni, 2013).

Características y diseño:

Uso de materiales modernos como vidrio, hormigón y acero. Diseños abiertos que maximizan la funcionalidad operativa y la accesibilidad. Mayor posibilidad de personalización y adaptación estética.

Materiales de construcción:

- Hormigón armado: Material principal debido a su resistencia estructural y aislamiento térmico.
- Vidrio laminado: Favorece la iluminación natural y la integración con el entorno.
- Madera tratada: Utilizada en elementos decorativos y de soporte estructural.
- Acero inoxidable: Aplicado en depósitos, barandillas y estructuras de refuerzo.

Ventajas:

- Flexibilidad para albergar grandes volúmenes de producción.
- Atractivo visual que refuerza la percepción de marca.
- Menor inversión inicial en comparación con bodegas subterráneas.

Limitaciones:

- Dependencia de sistemas avanzados de climatización artificial.
- Mayor consumo energético comparado con bodegas subterráneas.
- Exposición a factores climáticos adversos.

Ejemplo representativo:

La Figura 15 muestra la bodega *SOMMOS*, en la D.O. Somontano. Un prisma de vidrio y acero exponente de arquitectura de vanguardia en el sector vitivinícola español, con líneas geométricas y diseño funcional.



Figura 15. Bodega Sommos, España. Fuente: bodegasommos.com

1.4.4. Bodegas industriales

Las bodegas industriales son instalaciones diseñadas para la producción masiva, con un enfoque claro en la eficiencia y la funcionalidad (Hidalgo Togores, 2018).

Características y diseño:

Amplios espacios diseñados para albergar maquinaria de gran tamaño. Integración de sistemas automatizados para tareas como el embotellado y el etiquetado. Uso de acero inoxidable y materiales de fácil limpieza para garantizar la sanidad.

Materiales de construcción:

- Hormigón prefabricado: Utilizado para una construcción rápida y eficiente.
- Paneles metálicos aislantes: Mejoran la eficiencia térmica y reducen costos energéticos.
- Acero inoxidable: Aplicado en depósitos, tuberías y equipamiento enológico.
- Epoxi: Facilitan la limpieza y mantienen la higiene industrial.

Ventajas:

- Alta capacidad de producción y eficiencia operativa.
- Reducción de costos mediante la automatización de procesos.

- Mayor control sobre las condiciones ambientales internas.

Limitaciones:

- Menor enfoque en diseño estético o enoturismo.
- Alto impacto visual y ambiental.
- Dependencia de un alto consumo energético.

Ejemplo representativo:

La Bodega Félix Solís (Figura 16), ubicada en Valdepeñas (Ciudad Real), es una de las mayores instalaciones vinícolas de España y Europa. Su diseño responde a criterios de eficiencia industrial, con líneas de producción automatizadas, depósitos de gran capacidad y tecnologías avanzadas para la gestión integral de los procesos. La bodega cuenta con una planta embotelladora capaz de producir más de 250.000 botellas por hora, almacenes robotizados y sistemas de control centralizado que garantizan la trazabilidad y la seguridad alimentaria en cada etapa del proceso productivo. Su arquitectura prioriza la funcionalidad, la escalabilidad y la optimización de recursos, lo que la convierte en un modelo de referencia dentro del sector vitivinícola industrial.



Figura 16. Bodega Félix Solís, Valdepeñas. Fuente: felixsolis.com

1.4.5. Bodegas innovadoras y sostenibles

Las bodegas innovadoras y sostenibles representan la evolución de la arquitectura vinícola hacia modelos más eficientes, ecológicos y en sintonía con

el entorno. Estas bodegas incorporan tecnologías avanzadas, materiales ecológicos y estrategias de eficiencia energética para minimizar su impacto ambiental y mejorar la calidad del vino (Torreggiani & Benni, 2013).

Características y diseño:

- Uso de energías renovables: Implementación de paneles solares, biomasa y geotermia para reducir el consumo de energía convencional.
- Diseño bioclimático: Optimización de la orientación, ventilación natural y aislamiento térmico para reducir la necesidad de climatización artificial.
- Gestión eficiente del agua: Recolección de agua de lluvia y sistemas de depuración para su reutilización en procesos de limpieza y riego.
- Materiales sostenibles: Uso de hormigón ecológico, madera certificada y materiales reciclados en la construcción.
- Integración con el paisaje: Diseño arquitectónico adaptado al entorno, minimizando el impacto visual y favoreciendo la biodiversidad local.

Materiales de construcción:

- Hormigón ecológico: Reduce la huella de carbono durante su producción y mejora la eficiencia térmica del edificio.
- Madera certificada FSC: Procedente de bosques gestionados de manera sostenible, utilizada en revestimientos y estructuras.
- Vidrio de baja emisividad: Mejora la iluminación natural y reduce la transferencia térmica.
- Aislamientos naturales: Corcho, lana de oveja o celulosa reciclada para mejorar la eficiencia térmica.

Ventajas:

- Reducción del impacto ambiental y menor huella de carbono en el proceso productivo.
- Mayor eficiencia energética y ahorro en costes operativos a largo plazo.
- Potencial diferenciador en el mercado, atrayendo turismo enológico y consumidores comprometidos con la sostenibilidad.
- Mejora en la calidad del vino debido a un mejor control de las condiciones de producción y almacenamiento.

Limitaciones:

- Costes iniciales elevados debido a la inversión en tecnologías sostenibles y materiales ecológicos.
- Requiere mantenimiento especializado y capacitación del personal en nuevas tecnologías.
- Algunas certificaciones ecológicas pueden ser difíciles de obtener.

Ejemplo representativo:

Un ejemplo representativo de bodegas innovadoras y sostenibles es la Bodega *Viña Vik* (Chile), ilustrada en la Figura 17. Se ubica en el Valle de *Millahue*, esta bodega combina arquitectura vanguardista y sostenibilidad en su diseño. Diseñada por el arquitecto *Smiljan Radic*, su estructura cuenta con una cubierta ondulada de titanio, que refleja la luz natural y regula la temperatura interna.



Figura 17. Bodega Viña Vik, Chile. Fuente: vikwine.com

A lo largo del tiempo, las bodegas han adoptado diferentes soluciones arquitectónicas adaptadas a sus necesidades productivas, contextos geográficos y objetivos comerciales. En la Tabla 6 se resumen las principales características de las tipologías constructivas más representativas, incluyendo materiales habituales, ventajas e inconvenientes, así como ejemplos emblemáticos que ilustran cada caso.

Tabla 6. Cuadro-resumen de las principales diferencias entre tipologías de bodegas. Fuente: elaboración propia

Tipología	Características principales	Materiales habituales	Ventajas	Limitaciones	Ejemplo representativo
Bodega subterránea	Excavada bajo tierra. Temperatura y humedad constantes.	Piedra caliza, ladrillo macizo, arcilla compactada	Alta eficiencia energética. Ideal para crianza.	Coste elevado de construcción. Difícil acceso a maquinaria moderna.	Bodegas tradicionales de Baltanás y Torquemada (Palencia)
Bodega semi-subterránea	Parcialmente enterrada. Equilibrio entre aislamiento y luz natural.	Hormigón reciclado, madera laminada, vidrio bajo emisivo	Sostenible. Apta para enoturismo.	Drenaje complejo. Inversión media.	Bodega Antinori (Italia)
Bodega superficial	Sobre rasante. Diseño libre y flexible.	Hormigón armado, vidrio laminado, acero inoxidable	Versátil. Coste moderado. Adaptable.	Mayor consumo energético. Dependencia de climatización.	Bodega Ysios (España)
Bodega industrial	Alta capacidad. Automatización y eficiencia de procesos.	Paneles prefabricados, acero inoxidable, epoxi alimentario	Gran producción. Flujo optimizado. Costes bajos por litro producido.	Impacto ambiental elevado. Poco atractivo turístico.	Bodega Félix Solís (Valdepeñas, España)
Bodega innovadora y sostenible	Integración en el paisaje. Uso de energías limpias y diseño bioclimático.	Hormigón ecológico, madera certificada, aislamiento natural	Bajo impacto ambiental. Imagen de marca.	Coste inicial alto. Requiere mantenimiento especializado.	Bodega Marqués de Riscal (España)

1.5. La D.O. Arlanza

1.5.1. Historia

La historia de la Denominación de Origen Arlanza refleja la evolución de la viticultura en esta región a lo largo de los siglos. Desde sus raíces monásticas hasta su consolidación como una denominación reconocida, la producción de vino en Arlanza ha estado marcada por períodos de auge, crisis y renovación tecnológica. La interacción de factores históricos, económicos y tecnológicos ha determinado su desarrollo y consolidación en el mercado actual.

Orígenes monásticos:

La actividad vitivinícola en la región de Arlanza tiene sus primeras referencias en el siglo VII, cuando los monasterios benedictinos comenzaron a cultivar vides con el objetivo de producir vino tanto para el consumo litúrgico como para el comercio. Monasterios como el de San Pedro de Arlanza (mostrado en la Figura 18), fundado en el siglo X, desempeñaron un papel clave en la expansión de la viticultura, promoviendo el uso de técnicas avanzadas de cultivo y conservación del vino. La influencia de estos monasterios no solo consolidó la viticultura como un pilar económico de la región, sino que también estableció un modelo de producción que perduraría durante siglos (Montoya García-Reol, 2009; González & de Mata, 2001).



Figura 18. El Monasterio de San Pedro de Arlanza, epicentro de la viticultura monástica durante la Edad Media. Fuente: turismocastillayleon.com

La Edad Media: consolidación y expansión:

Durante la Edad Media, el comercio del vino se convirtió en un motor económico para la región. La ubicación de Arlanza en rutas comerciales estratégicas, como el Camino de Santiago, facilitó la distribución de sus vinos a otras regiones de la península ibérica. Para optimizar la producción y almacenamiento, se generalizó el uso de bodegas subterráneas, cuya temperatura y humedad constantes permitían una conservación prolongada del vino, reduciendo la volatilidad de la producción en función de las condiciones climáticas (Montoya García-Reol, 2009).

En esta época, los vinos de Arlanza comenzaron a ser reconocidos por su calidad, y su demanda se incrementó entre la nobleza y los comerciantes. Documentos históricos evidencian la presencia de viñedos en numerosas localidades de la región, con sistemas de cultivo que mejoraban progresivamente a través del intercambio de conocimientos entre productores y comerciantes.

Siglo XIX: crisis y recuperación:

La llegada de la filoxera a Europa en el siglo XIX tuvo un impacto devastador en los viñedos de Arlanza. La plaga destruyó gran parte de la producción vitícola, generando un declive económico significativo en la región. Los productores tuvieron que afrontar la pérdida de viñas y la dificultad de mantener una producción estable. Para contrarrestar estos efectos, en las primeras décadas del siglo XX se introdujo la replantación de viñedos con portainjertos resistentes procedentes de América, una estrategia que permitió la recuperación gradual del sector vitivinícola en Arlanza (Montoya García-Reol, 2009).

Este proceso de restauración no solo implicó la sustitución de las vides afectadas, sino también una modernización en las técnicas de cultivo, con la introducción de nuevas variedades más resistentes y eficientes en la producción.

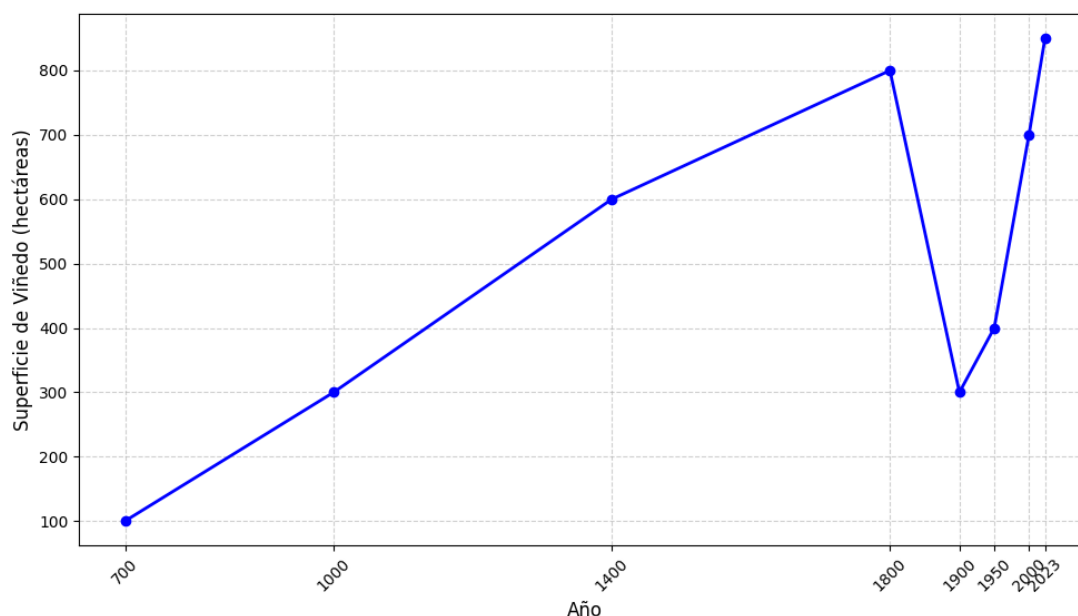


Gráfico 1. Evolución de la superficie de viñedo en Arlanza a lo largo de los siglos. Fuente: elaboración propia

En el Gráfico 1 se pueden ver los tres momentos clave: la expansión medieval, la devastación causada por la filoxera en el siglo XIX, y la recuperación en el siglo XX con la replantación de viñedos.

Siglo XX: modernización y reconocimiento:

Durante el siglo XX, la viticultura en la región de Arlanza experimentó transformaciones significativas. A principios del siglo, la aparición de la filoxera obligó al arranque y posterior replantación de la totalidad del viñedo existente, proceso que se completó alrededor de 1920. Hasta mediados del siglo XX, el viñedo fue parte importante de las explotaciones agrícolas en la comarca. Sin embargo, a partir de los años 50, se produjo un fuerte éxodo rural en la Comarca del Arlanza debido a la expansión industrial, lo que llevó al abandono progresivo de los viñedos en favor de cultivos más rentables como el cereal. Aunque en otras regiones de Castilla y León, como la Ribera del Duero, se implementaron procesos de modernización y mecanización en la elaboración del vino entre 1960 y 1975, orientados a incrementar la producción y calidad, no hay evidencia sólida de que este proceso de modernización haya ocurrido de manera similar en Arlanza durante ese período. Más bien, la región enfrentó desafíos significativos debido al abandono de viñedos y la fragmentación parcelaria, lo que dificultó la

mecanización y modernización de las bodegas en ese tiempo. El punto de inflexión llegó en la década de 1980, cuando los productores de la zona comenzaron a organizarse para defender el valor diferencial de sus vinos frente a otras regiones. Este movimiento desembocó en la creación de una figura reguladora que sentó las bases para el reconocimiento oficial de la zona como denominación de origen. El establecimiento de un reglamento propio, junto con un sistema de control de calidad, permitió consolidar la identidad vitivinícola del territorio.

Tras más de dos décadas de trabajo conjunto entre viticultores, enólogos y organismos públicos, el Ministerio de Agricultura reconoció finalmente en 2007 a Arlanza como Denominación de Origen Protegida (D.O.P.), integrándola en el sistema oficial de calidad de vinos en España. Este hito supuso la consolidación institucional de la marca “Arlanza” y facilitó su posicionamiento en los mercados nacionales e internacionales (Montoya García-Reol, 2009; González & de Mata, 2001). La Figura 19 presenta dos mapas ilustrativos de la localización de la Denominación de Origen Arlanza, con indicación de los principales municipios y zonas de producción.

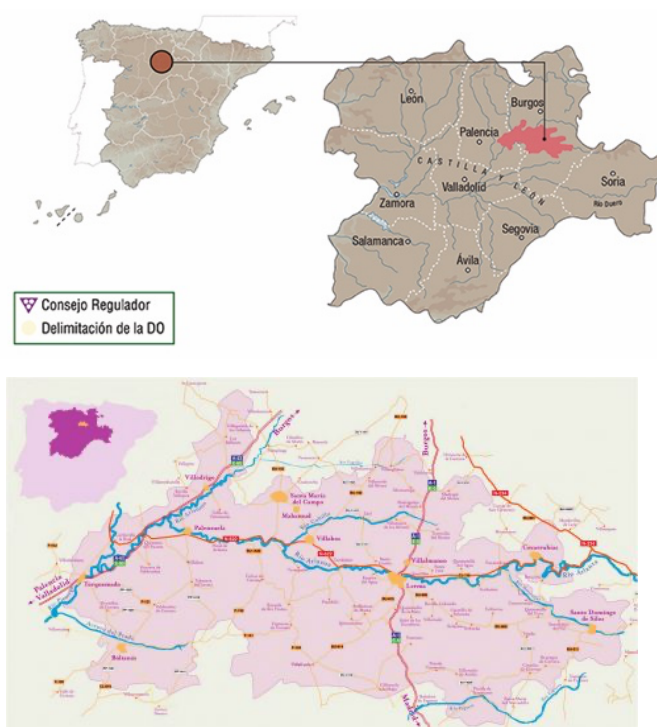


Figura 19. Mapas ilustrativos de la localización geográfica de la D.O. Arlanza. Fuente: arlanza.org

La D.O. Arlanza en el siglo XXI:

En la actualidad, la Denominación de Origen Arlanza se enfrenta a un panorama complejo, en el que conviven avances significativos con importantes desafíos estructurales. Aunque se ha producido una progresiva profesionalización del sector y ciertas bodegas han adoptado tecnologías enológicas modernas y prácticas sostenibles, el conjunto de la D.O. presenta una estructura productiva muy heterogénea, marcada por la coexistencia de pequeños productores artesanales, cooperativas y algunas bodegas con mayor proyección comercial.

A cierre de 2022, la D.O. Arlanza contaba con:

- 22 bodegas inscritas (Consejo Regulador D.O. Arlanza, 2023),
- Una superficie de viñedo calificado de aproximadamente 360 hectáreas,
- Una producción de 1.148.896 kg de uva amparada ese año, lo que supuso una caída respecto a campañas anteriores debido, en parte, a factores climáticos adversos y al envejecimiento del viñedo.

El mapa de bodegas de la D.O. muestra una clara polarización:

- Por un lado, existen microbodegas con producciones muy limitadas, centradas en nichos de mercado y en propuestas de alto valor añadido.
- Por otro, algunas bodegas han apostado por ampliar su capacidad y orientarse a la exportación, aunque aún de forma incipiente.
- La cooperativa es una figura poco representada, a diferencia de otras zonas vitivinícolas castellanas.

Además, el relevo generacional es escaso, y muchos viticultores son mayores de 60 años, lo que compromete la sostenibilidad futura del viñedo si no se establecen mecanismos efectivos de incorporación de jóvenes. El minifundismo y la dispersión parcelaria dificultan también la mecanización, encareciendo los costes de producción y limitando la eficiencia del cultivo.

Pese a ello, en los últimos años se ha observado un leve repunte del interés por la zona, gracias al trabajo de algunas bodegas emergentes que apuestan por recuperar viñedos viejos, aplicar vinificaciones poco intervencionistas y reforzar el vínculo entre vino y territorio. También el enoturismo ha adquirido protagonismo como actividad complementaria, aunque su desarrollo es desigual y con escasa infraestructura generalizada.

Este contexto manifiesta que la D.O. Arlanza se encuentra en una etapa de consolidación lenta y frágil, donde será clave articular políticas públicas,

formación técnica y cooperación entre operadores si se pretende garantizar su viabilidad a largo plazo.

La evolución reciente de la D.O. Arlanza refleja un proceso de consolidación institucional, pero también pone de manifiesto una estructura productiva desigual. En las últimas décadas, la denominación ha incorporado bodegas de perfiles muy diversos: desde proyectos familiares de pequeña escala hasta instalaciones de mediana capacidad con vocación exportadora. Esta heterogeneidad se traduce en diferencias notables en los volúmenes elaborados, los recursos tecnológicos disponibles y la orientación comercial.

Aunque se han introducido prácticas sostenibles y se ha fomentado el enoturismo como vía de diversificación, el crecimiento del sector ha sido contenido. En el Gráfico 2 se muestra la evolución del número de bodegas inscritas y del volumen de producción de vino (en kilogramos de uva elaborada) desde el reconocimiento oficial como D.O.P. en 2007. Fuentes: Consejo Regulador de la Denominación de Origen Arlanza, informes anuales y memorias técnicas (consultados entre 2018 y 2023). Datos contrastados con publicaciones sectoriales en *La Semana Vitivinícola* e *Interempresas Vitivinícola*.

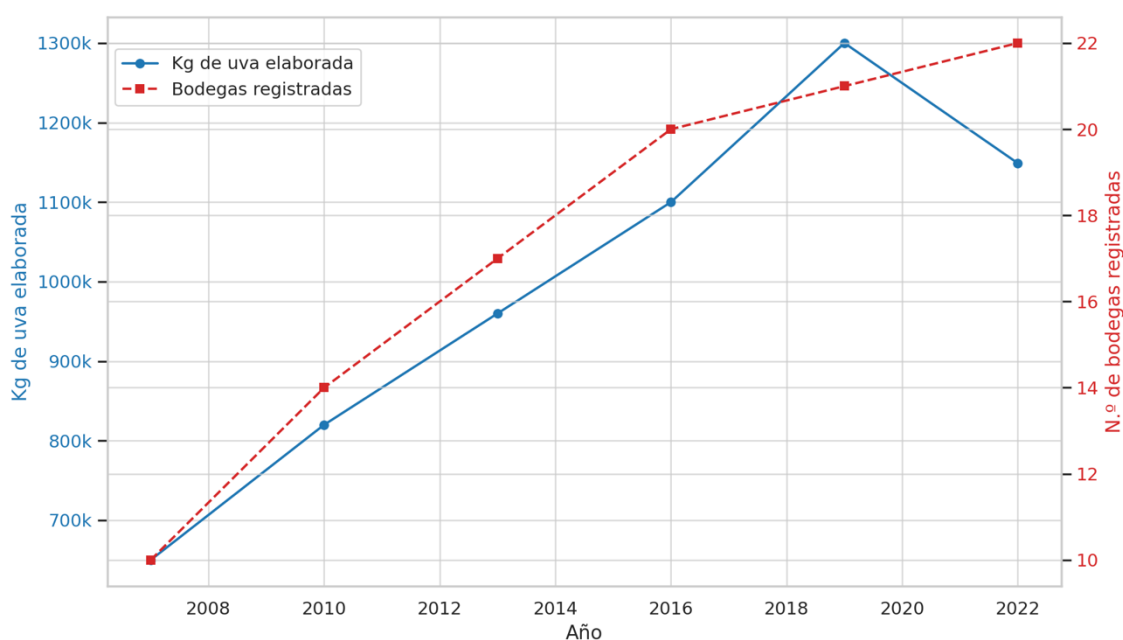


Gráfico 2. Evolución del número de bodegas y producción en la D.O. Arlanza (2007–2022).

Fuente: Consejo Regulador de la D.O. Arlanza

En conclusión, la viticultura en la comarca de Arlanza ha estado marcada por ciclos de expansión, crisis y transformación, estrechamente ligados al contexto histórico, económico y tecnológico de cada etapa. Desde sus orígenes monásticos hasta la actual etapa como Denominación de Origen Protegida, el sector ha evolucionado de forma desigual, combinando momentos de auge con largos periodos de estancamiento. La Tabla 7 sintetiza los principales hitos históricos y su impacto en el desarrollo vitivinícola del territorio, ofreciendo una visión general del proceso de consolidación de la identidad enológica de Arlanza.

Tabla 7. Evolución histórica del sector vitivinícola en Arlanza: principales hitos y efectos.

Fuente: elaboración propia

Período histórico	Características clave	Impacto en la región
Época monástica (siglos VII–X)	Introducción del cultivo de la vid por los monasterios; uso litúrgico del vino; primeras redes de comercio.	Fundación de la viticultura regional; consolidación del vino como producto cultural.
Edad Media	Consolidación de bodegas subterráneas; expansión comercial por rutas como el Camino de Santiago.	Desarrollo económico regional; reconocimiento del vino de Arlanza en otras zonas.
Siglo XIX	Crisis por la filoxera; arranque masivo de viñedos; inicio de la replantación con portainjertos americanos.	Pérdida de superficie vitícola; transición hacia nuevas técnicas de cultivo.
Siglo XX (hasta 1980)	Abandono de viñedos por éxodo rural; escasa mecanización; fragmentación parcelaria.	Desestructuración del viñedo; dificultad para modernizar y competir en el mercado.
Siglo XX (desde 1980)	Organización de productores; creación de órgano regulador; impulso a la calidad y reconocimiento oficial.	Reconocimiento como D.O. en 2007; revalorización del vino como producto de identidad.
Siglo XXI	Estructura productiva heterogénea; apuesta por sostenibilidad y enoturismo en algunas bodegas.	Proceso de consolidación lenta; desafíos en relevo generacional y dimensión económica.

1.5.2. Características

La Denominación de Origen Arlanza está determinada por un conjunto de características ambientales, varietales y edafológicas que influyen en la calidad y perfil de sus vinos. Este apartado explora en profundidad los elementos clave que definen las características de esta región vinícola, desde su clima extremo hasta las variedades de uva que se utilizan.

Clima:

El clima de la D.O. Arlanza es una de las características que definen la región. Predomina un clima continental extremo, caracterizado por inviernos largos y rigurosos, donde las temperaturas pueden descender fácilmente por debajo de los 0 °C, y veranos cortos pero intensamente calurosos, con máximas que superan los 35 °C.

- Efectos en el viñedo: Durante el invierno, el frío intenso favorece el descanso vegetativo de las vides, permitiendo su regeneración para el próximo ciclo de producción. En verano, las temperaturas altas durante el día fomentan la acumulación de azúcares en las uvas, mientras que las noches frescas contribuyen a mantener una acidez equilibrada, clave para producir vinos frescos y estructurados.
- Pluviometría: Las precipitaciones son moderadas, oscilando entre 400 y 600 mm anuales, concentrándose principalmente en primavera y otoño. Este nivel de lluvias, junto con su distribución estacional, reduce el riesgo de enfermedades fúngicas, como el mildiu y el oídio.
- Vientos y Altitud: La altitud de los viñedos, que varía entre 700 y 1.200 metros sobre el nivel del mar, añade un nivel adicional de complejidad al cultivo. Estas altitudes aseguran una maduración lenta, lo que resulta en uvas con mayor concentración aromática. Los vientos predominantes ayudan a mantener las vides secas después de las lluvias, minimizando el desarrollo de plagas y enfermedades.

Suelos:

- Composición: Predominan los suelos franco-arenosos y franco-arcillosos, que combinan una buena retención de agua con un excelente drenaje.

Esto garantiza que las vides tengan acceso a la cantidad adecuada de agua, incluso durante los meses más secos. También se encuentran áreas con suelos calcáreos ricos en minerales que aportan un carácter distintivo a los vinos, especialmente a los tintos, intensificando sus matices minerales y terrosos.

- Influencia en las vides: Los suelos con bajo contenido de materia orgánica obligan a las raíces de las vides a profundizar en busca de nutrientes y agua, lo que contribuye a la complejidad de los sabores. La estructura del suelo facilita un desarrollo equilibrado de las plantas.

Variedades de uva:

La D.O. Arlanza cultiva una diversa gama de variedades de uva, tanto tintas como blancas, que reflejan la diversidad de su terroir. Estas variedades están estrictamente reguladas por el Consejo Regulador para garantizar que cumplan con los estándares de calidad y autenticidad.

- Variedades tintas: Tinta del País (Tempranillo): Es la variedad predominante, representando más del 70 % del viñedo total. Produce vinos equilibrados con una rica expresión frutal, estructura firme y excelente capacidad de envejecimiento. Garnacha y Mencía: Estas variedades aportan frescura y notas florales, complementando a la Tempranillo en mezclas o en vinos monovarietales. Cabernet Sauvignon, Merlot y Petit Verdot: Introducidas más recientemente, estas variedades internacionales añaden complejidad y perfiles aromáticos únicos, especialmente en tintos de guarda.
- Variedades blancas: Albillo Mayor: Una variedad autóctona que está ganando protagonismo por su capacidad para producir vinos frescos, aromáticos y con un perfil equilibrado. Viura: Aporta frescura y acidez, siendo ideal para vinos blancos jóvenes.

Producción de vinos:

- Vinos Blancos: frescos, con buena acidez y notas cítricas. Su carácter aromático, incluye matices florales y frutales. Maridaje: pescados y ensaladas.

- Vinos Rosados: ligeros y frescos, presentan notas de fresa y frambuesa, con una acidez marcada.
- Vinos Tintos: los vinos jóvenes ofrecen una expresión frutal intensa y taninos suaves. Los crianzas, reservas y grandes reservas muestran mayor complejidad, con notas de madera, vainilla y especias, gracias al envejecimiento en bodega de roble.

1.5.3. Normativa

La normativa que regula la Denominación de Origen Arlanza garantiza la calidad y autenticidad de los vinos producidos bajo este sello. El pliego de condiciones establece parámetros para la producción, vinificación, envejecimiento y etiquetado, asegurando que los vinos reflejen las características de su origen geográfico.

Prácticas de cultivo:

La base de la normativa comienza en el viñedo, donde se definen distintos criterios para las prácticas de cultivo. La densidad mínima de plantación es de 2.000 cepas por hectárea, asegurando un aprovechamiento eficiente del suelo y fomentando la calidad de las uvas. Este límite garantiza que las vides no estén sobrecargadas, ya que podría afectar negativamente a la maduración y concentración de los compuestos aromáticos y polifenólicos de las uvas.

El rendimiento máximo permitido es de 10.000 kilogramos por hectárea para variedades blancas y de 7.000 kilogramos por hectárea para variedades tintas. Además, el vino obtenido no puede superar los 72 hectolitros por hectárea para uvas blancas y 50,4 hectolitros para tintas.

Prácticas enológicas:

En la bodega, las prácticas enológicas están igualmente reglamentadas para preservar la calidad y el carácter de los vinos. La extracción del mosto debe realizarse mediante presiones adecuadas, limitando el rendimiento a 72 litros de vino por cada 100 kilogramos de uva. Esta restricción evita la obtención de mostos excesivamente diluidos, asegurando vinos concentrados y bien estructurados.

En cuanto al transporte de la uva, el pliego exige el uso de remolques de acero inoxidable o recubiertos con materiales de grado alimentario, evitando la contaminación durante el proceso de traslado.

Condiciones de envejecimiento:

La normativa también define claramente los periodos mínimos de envejecimiento que deben cumplir los vinos para utilizar las menciones tradicionales de crianza, reserva y gran reserva. Los vinos etiquetados como "crianza" deben envejecer un mínimo de 2 años, con al menos 6 meses en bodega, mientras que los "reserva" requieren 3 años, con 12 meses en bodega. Los "gran reserva", por su parte, deben someterse a un envejecimiento de 5 años, incluyendo al menos 24 meses en bodega.

El periodo de envejecimiento se contabiliza desde el 1 de noviembre del año de la vendimia, lo que asegura una estandarización en el control del proceso.

Estas especificaciones se detallan en el artículo 17 del Reglamento de la Denominación de Origen Arlanza, publicado en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

Características físico-químicas:

La Tabla 8 recoge los parámetros físico-químicos establecidos en el pliego de condiciones de la D.O.P. Arlanza para garantizar la calidad de los vinos certificados.

Tabla 8. Resumen de parámetros físico-químicos exigidos por la Denominación de Origen.

Fuente: Pliego de condiciones de la DOP Arlanza

Categoría de vino	Grado alcohólico mínimo	Azúcares máximos (g/L)	Acidez total mínima (g/L)	Anhídrido sulfuroso (mg/L)
Vinos blancos	10,5 %	9,0	4,0	150
Vinos rosados	11,0 %	9,0	4,0	150
Vinos tintos jóvenes	11,5 %	4,0	4,0	150
Vinos tintos envejecidos	12,0 %	4,0	4,0	150

Etiquetado:

El etiquetado es otra área regulada por la normativa. Todas las botellas deben portar el sello oficial de la D.O. Arlanza y cumplir con los estándares de calidad establecidos. Además, los vinos rosados y tintos pueden utilizar las menciones "crianza", "reserva" y "gran reserva" si cumplen con los requisitos de envejecimiento establecidos.

Por otra parte, los términos "fermentado en barrica" y "vino de pueblo" también pueden ser utilizados, siempre y cuando las uvas provengan al menos en un 85 % de una unidad geográfica menor especificada en el pliego.

1.5.4. Bodegas inscritas

La Denominación de Origen Arlanza presenta una red de bodegas caracterizada por una notable heterogeneidad en cuanto a dimensión, enfoque comercial y estructura productiva. Esta diversidad, si bien enriquece la oferta vitivinícola, también supone desafíos en términos de cohesión sectorial, escalabilidad y competitividad. A continuación, se analiza la tipología de bodegas inscritas, incorporando en la medida de lo posible datos sobre su dimensión productiva y económica, así como su implicación en el desarrollo del enoturismo y su impacto en la economía regional.

- Bodegas familiares: muchas de las bodegas de Arlanza son explotaciones familiares que han transmitido su conocimiento y pasión por el vino de generación en generación. Estas bodegas suelen trabajar con métodos tradicionales, respetando el carácter artesanal de la viticultura y la vinificación. Ejemplo de ello es la Bodega Covarrubias.
- Bodegas modernas: en el otro extremo, algunas bodegas han adoptado tecnologías avanzadas para optimizar los procesos de producción. Estas instalaciones utilizan sistemas de control de temperatura, depósitos de acero inoxidable y técnicas modernas de embotellado para garantizar la calidad y longevidad de sus vinos. Un ejemplo sería bodegas Buezo.

Listado de bodegas inscritas en la D.O. Arlanza:

A continuación, en la Tabla 9, se muestra el listado completo de bodegas actualmente inscritas en la Denominación de Origen Arlanza, junto con su localización.

Tabla 9. Listado de bodegas inscritas a la Denominación de Origen Arlanza. Fuente: arlanza.org

Bodega	Localidad
Bodega Covarrubias - Ameotur, S.L.	Covarrubias
Monte Amán S.L.	Castrillo de Solarana
Bodegas Sierra S.L.	Villalmanzo
Palacio de Lerma S.L.	Villalmanzo
Bodegas Lerma S.A.	Villalmanzo
Copaboca Arlanza, S.L.	Villalmanzo
Bodegas Arlese. S.L.	Villalmanzo
Buezo Vendimias Seleccionadas y Vinos de Guarda, S.L.	Mahamud
Señorío de Valdesneros, S.L.	Torquemada
Araus Ballesteros	Villahoz
Bodega Esteban - Araujo S.L.	Torquemada
Sabinas y Viñas, C.B.	Lerma
Atancaba de Inversiones, S.L.	Ruyales del Agua
Pagos de Negredo, S.L.	Palenzuela
Bodegas Carrillo de Albornoz, S.L.	Avellanosa de Muñó
Bodegas Gotas del Rocío	Quintanilla - Tordueles
Alma Silense	Santo Domingo de Silos
Basilio Varas Verano	Herrerias Valdecañas
Agrobauto Sdad. Cooperativa	Quintanilla Tordueles
Viña y Tía S.L.	Cilleruelo de Abajo
Alonso Angulo, S.C.	Castrillo Solarana
Vinos Sinceros	Covarrubias
Bodegas Septien	Santo Domingo de Silos
Ortegaz	Covarrubias
Melequín	Villalmanzo
Bodegas Decorus	Santa Inés
Viñedos de Altura, S.L.	Lerma

Enoturismo:

El enoturismo ha emergido como una actividad clave para las bodegas de la D.O. Arlanza, impulsando la economía local y posicionando a la región como un destino vinícola de referencia. Las bodegas ofrecen experiencias únicas que combinan la degustación de vinos con visitas guiadas a viñedos, catas especializadas y eventos culturales.

- Visitas guiadas: muchas bodegas han diseñado recorridos que permiten a los visitantes explorar cada etapa del proceso de producción, desde el viñedo hasta la sala de barricas.
- Catas y talleres: las catas dirigidas por expertos enólogos son una de las actividades más populares. Estas sesiones incluyen la degustación de diferentes añadas y estilos, acompañadas de explicaciones detalladas sobre las características de cada vino.
- Eventos y festividades: algunas bodegas organizan eventos especiales, como vendimias participativas, conciertos y exposiciones de arte, que enriquecen la experiencia enoturística.

Impacto en la economía local:

Según datos del Consejo Regulador (2023) y del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL), el sector vitivinícola en la D.O. Arlanza genera aproximadamente 120 empleos directos y más de 250 indirectos en actividades vinculadas (logística, restauración, alojamientos y comercio local). La producción de vino supone una facturación estimada de entre 1,5 y 2 millones de euros anuales, dependiendo de la cosecha. El enoturismo, aunque aún incipiente, ha mostrado un crecimiento sostenido, con más de 6.000 visitas anuales registradas en 2022. Este flujo turístico ha impulsado la apertura de casas rurales, restaurantes especializados y eventos como ferias del vino o vendimias abiertas.

2. OBJETIVOS

Este Trabajo Fin de Grado tiene como objetivo principal analizar y caracterizar las bodegas de la Denominación de Origen Arlanza, mediante un estudio detallado basado en la recopilación de datos a través de fichas diseñadas específicamente para este propósito. La investigación busca identificar las características tecnológicas y constructivas predominantes, así como establecer patrones y tendencias que reflejen la realidad de la región, proporcionando una base para futuras mejoras en el diseño y operatividad de las bodegas.

2.1. Objetivo general

Realizar un análisis exhaustivo de las bodegas inscritas en la Denominación de Origen Arlanza, con el fin de desarrollar una caracterización tecnológica y constructiva que permita comprender sus particularidades y evaluar su influencia en la producción vitivinícola.

Este estudio permitirá identificar las principales tipologías arquitectónicas y tecnológicas empleadas, así como detectar patrones comunes y posibles limitaciones funcionales, aportando una base técnica para reflexionar sobre la evolución y necesidades del sector en el contexto territorial de la D.O. Arlanza.

2.2. Objetivos específicos

- Diseñar y aplicar fichas estructuradas para la recopilación de información técnica en las bodegas de la D.O. Arlanza, abarcando tanto aspectos tecnológicos como constructivos.
- Analizar las dimensiones productivas, el diseño arquitectónico y el equipamiento tecnológico de las bodegas, considerando las fases de elaboración, crianza, embotellado y almacenamiento.
- Identificar y clasificar las tipologías constructivas predominantes, atendiendo a los materiales empleados, la distribución funcional de los espacios y su integración con el entorno rural.

- Evaluar el grado de modernización y automatización de procesos, así como las diferencias existentes entre bodegas tradicionales y modernas.
- Aplicar un análisis estadístico y cualitativo para detectar patrones comunes y diferencias significativas en términos de diseño, funcionalidad, escala y tecnología.
- Establecer una clasificación representativa de las bodegas según su perfil técnico-constructivo, su capacidad productiva y su orientación comercial.
- Determinar los factores clave que influyen en la eficiencia operativa, la conservación del vino y la experiencia del visitante.

3. METODOLOGÍA

El presente trabajo se ha desarrollado a partir de un enfoque metodológico cualitativo, de carácter descriptivo y comparativo, centrado en el análisis de las características productivas, tecnológicas y constructivas de bodegas inscritas en la Denominación de Origen Arlanza. El objetivo principal ha sido identificar dichas tipologías representativas de esta zona vitivinícola y con ello detectar patrones comunes y diferencias significativas. Para ello, se han diseñado y aplicado fichas de toma de datos estructuradas, que han permitido la recopilación de información detallada sobre cada bodega.

La investigación se ha desarrollado en tres fases principales:

- Diseño y validación de las fichas de toma de datos.
- Recopilación de información mediante visitas a las bodegas y entrevistas.
- Análisis de los datos obtenidos para establecer patrones y tipologías.

3.1. Toma de datos

La metodología utilizada se basa en la recopilación de datos mediante fichas estructuradas y elaboradas para este estudio. Estas fichas fueron diseñadas con el fin de recoger de forma homogénea y comparable la información técnica relevante de cada bodega, atendiendo a cuatro bloques de análisis:

- Datos Generales: Nombre de la bodega, empresa, ubicación, contacto y enólogo responsable.
- Ficha Productiva: Tipos de vino elaborados, prácticas de elaboración, envejecimiento, variedades de uva, capacidad de fermentación y almacenamiento.
- Ficha Constructiva: Año de construcción, materiales empleados, distribución de espacios, superficie total, número de naves y plantas, estructura, aislamiento y climatización.
- Ficha Tecnológica: Equipamiento en la recepción de uva, sistemas de fermentación, prensas, depósitos, sistemas de filtración, embotellado y automatización.

Las fichas se diseñaron en formato tabla (Excel) para facilitar su uso y posterior análisis de datos.

La recopilación de datos se llevó a cabo mediante visitas presenciales a las bodegas, así como a través de entrevistas con los responsables técnicos y enólogos. Durante las visitas, se registraron datos sobre infraestructura, equipamiento y procesos de vinificación, complementados con fotografías y observaciones directas. Además, algunas bodegas que no permitían visitas facilitaron sus datos a través de correo electrónico.

3.2. Análisis

Una vez recopilada la información, se procedió a su procesamiento mediante un análisis combinado cualitativo y estadístico descriptivo. El enfoque cualitativo permitió identificar elementos diferenciales en cuanto al diseño, equipamiento y organización espacial de las bodegas, mientras que el análisis cuantitativo proporcionó soporte numérico para interpretar la magnitud de las diferencias observadas.

En el tratamiento estadístico se aplicaron técnicas de estadística descriptiva (media, rango, porcentajes), que permitieron caracterizar variables como la superficie construida, la capacidad de fermentación, el número de barricas o la presencia de sistemas tecnológicos. Asimismo, se utilizaron gráficos para facilitar la visualización de los datos y su comparación entre bodegas.

Los datos obtenidos a través de las fichas fueron procesados con el fin de:

- Identificar patrones comunes en tecnología y diseño constructivo.
- Analizar diferencias significativas entre bodegas en función de su antigüedad, capacidad productiva y nivel de modernización.
- Establecer tipologías constructivas y tecnológicas en función de los datos recopilados.

4. RESULTADOS

El presente apartado analiza los datos recopilados mediante fichas técnicas en una muestra de bodegas pertenecientes a la Denominación de Origen Arlanza, con el objetivo de caracterizar su infraestructura tecnológica y arquitectónica, así como su dimensión productiva.

Según los datos del Consejo Regulador, la D.O. Arlanza cuenta actualmente con 14 bodegas inscritas. Para este estudio se han conseguido datos de un total de 7 bodegas, las cuales proporcionaron información técnica a través de las fichas estructuradas diseñadas para este trabajo. Esta muestra, aunque no exhaustiva, incluye bodegas de distinto tamaño, antigüedad y nivel tecnológico, lo que permite obtener una visión representativa y diversa del panorama vitivinícola de la denominación.

A partir de los datos obtenidos, el análisis se organiza en tres bloques:

- Dimensiones productivas y tipos de elaboración: Se describen las características básicas de escala, capacidad de producción, volumen de fermentación y crianza, así como los tipos de vino elaborados.
- Tecnología existente: Se analiza el equipamiento y las herramientas tecnológicas utilizadas en la producción vitivinícola, incluyendo automatización, sistemas de control, embotellado, estabilización y crianza.
- Características de diseño y construcción de las bodegas: Se detallan los aspectos arquitectónicos, materiales de construcción y distribución de espacios, evaluando su impacto en la producción y conservación del vino.

4.1. Dimensiones productivas y tipos de elaboración

Las bodegas analizadas en la Denominación de Origen Arlanza presentan una notable heterogeneidad en cuanto a su escala operativa, volumen de producción y orientación enológica, lo que refleja la diversidad del modelo vitivinícola implantado en la comarca.

Desde el punto de vista cronológico, las fechas de fundación de las bodegas abarcan un amplio arco temporal, desde el siglo XVIII hasta la década de 2010.

Aunque existen iniciativas con larga trayectoria, la mayoría de las bodegas han sido fundadas en las últimas tres décadas, coincidiendo con el resurgir del sector en la zona y el impulso de la Denominación de Origen como sello de calidad. En relación con la superficie construida (Gráfico 3), las bodegas muestran diferencias significativas: desde instalaciones muy compactas, como Señorío de Valdesneros (370 m²), hasta complejos de mayor escala como Bodegas Buezo (7.000 m²). La media general se sitúa en torno a los 1.800 m². Esta variabilidad se asocia al modelo de negocio de cada proyecto y al grado de integración funcional de sus espacios productivos y auxiliares.

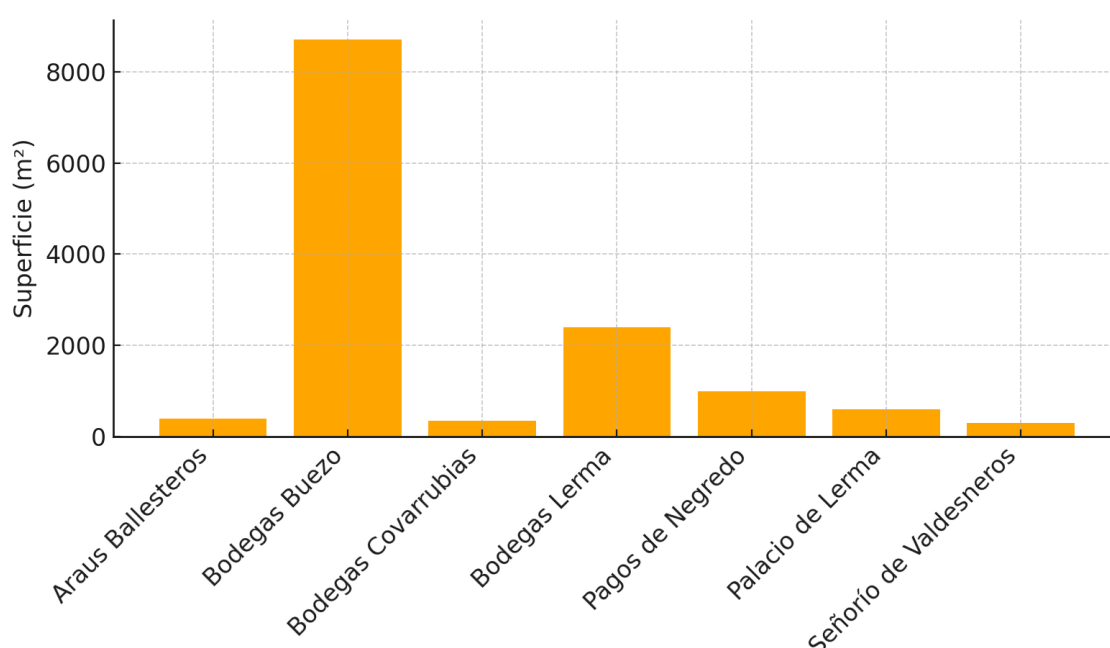


Gráfico 3. Superficie construida de las bodegas analizadas (m²). Fuente: elaboración propia

La capacidad de producción anual también refleja esta diversidad (Gráfico 4). Las cifras oscilan entre los 9.240 litros y los 150.000 litros, con una media estimada de 58.462 litros. Estas diferencias responden tanto al acceso a materia prima como a las decisiones estratégicas en torno a la producción limitada o el crecimiento comercial.

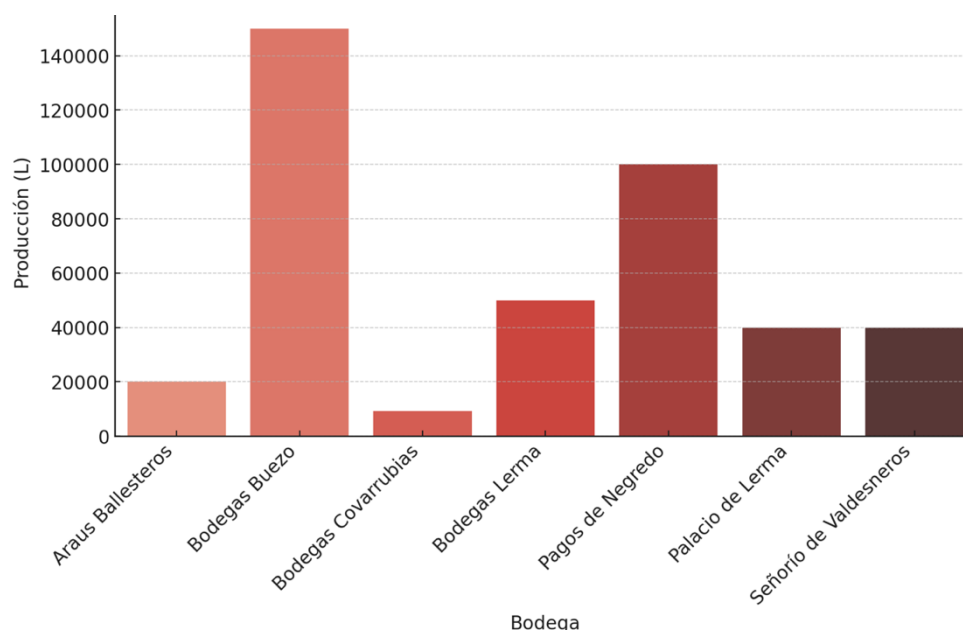


Gráfico 4. Producción anual por bodega en la D.O. Arlanza. Fuente: elaboración propia

En cuanto a la capacidad de fermentación (Gráfico 5), se identifican rangos que van desde los 10.700 litros hasta los 250.000 litros. Este parámetro no solo expresa el volumen operativo máximo, sino también la flexibilidad para gestionar vinificaciones diferenciadas por parcela, variedad o tipo de vino. La media de fermentación se sitúa alrededor de los 95.800 litros.

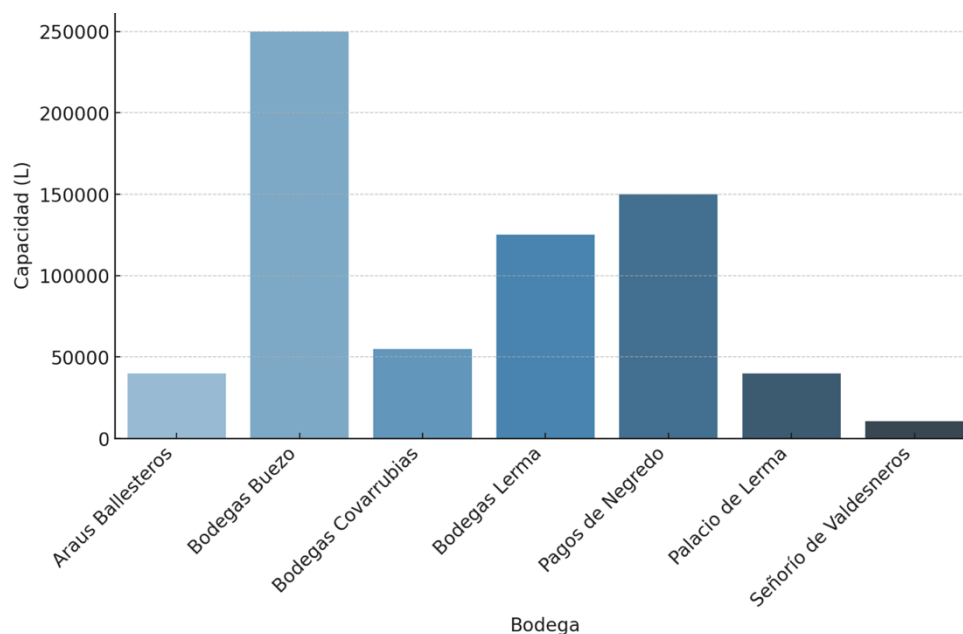


Gráfico 5. Capacidad de fermentación por bodega en la D.O. Arlanza. Fuente: elaboración propia

Respecto a la capacidad de almacenamiento (Gráfico 6), se observan cifras entre 40.000 y 350.000 litros. Las bodegas con mayores capacidades tienden a mantener vinos en proceso de crianza o en stock prolongado, mientras que las de menor escala suelen trabajar con ciclos más ajustados de elaboración y comercialización. La media se aproxima a los 137.000 litros.

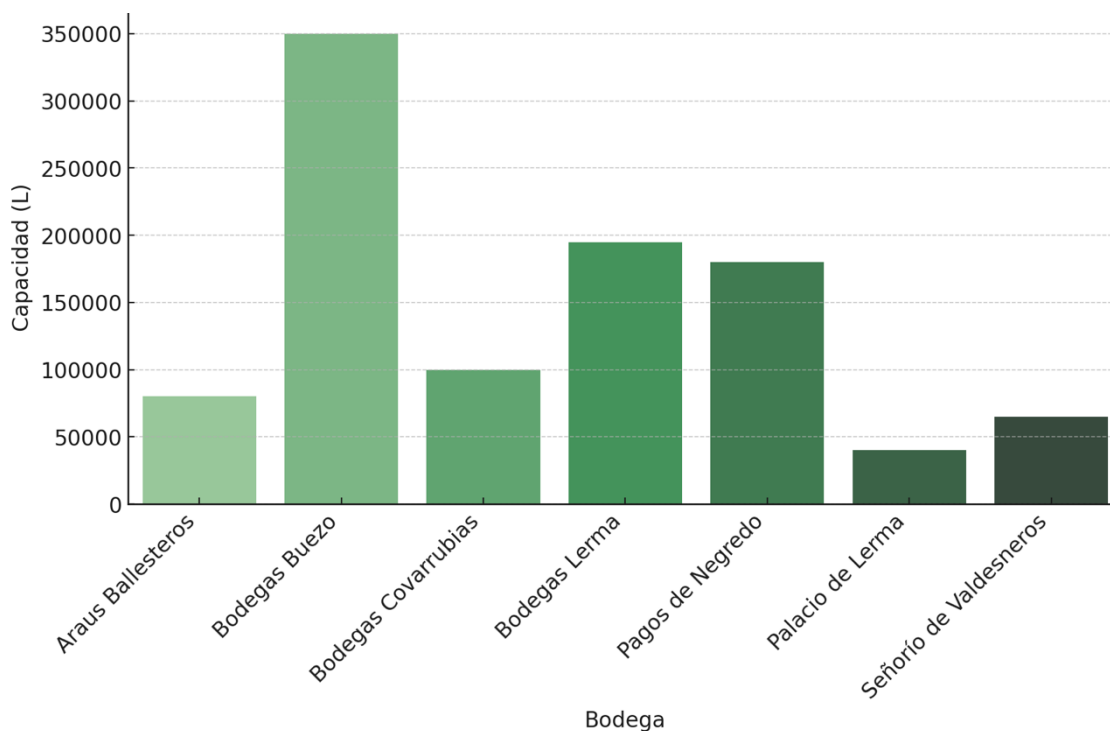


Gráfico 6. Capacidad de almacenamiento por bodega en el D.O. Arlanza. Fuente: elaboración propia

La crianza en bodega es una práctica presente en la mayoría de las bodegas, aunque con niveles de intensidad muy variables. Cinco de las siete bodegas han proporcionado datos específicos (Gráfico 7), con un número de barricas que oscila entre 40 y 650 unidades, y una media de 180 barricas. Esta variación refleja diferentes niveles de inversión, orientación al envejecimiento y posicionamiento en el mercado.

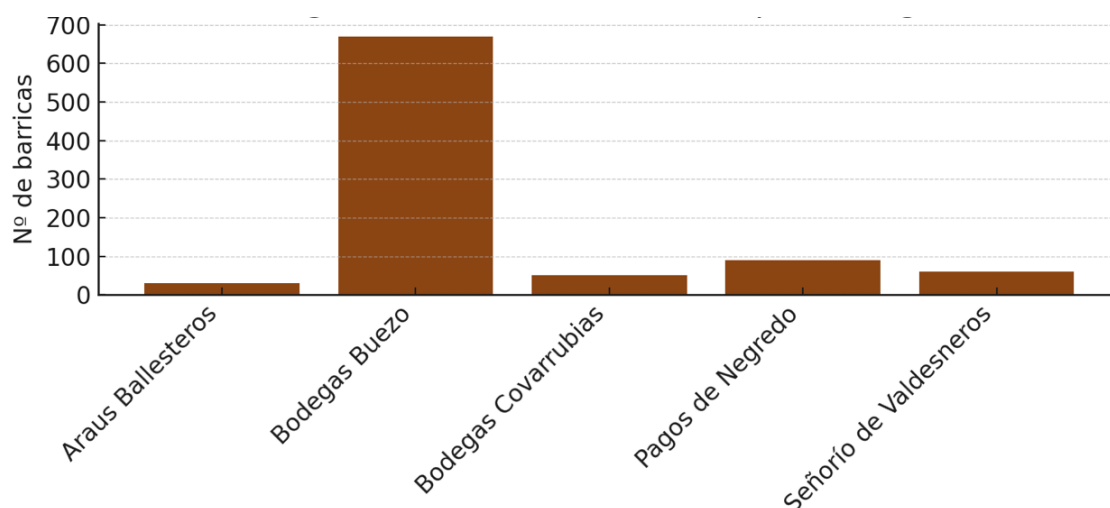


Gráfico 7. Número de barricas por bodega. Fuente: elaboración propia

En cuanto a los tipos de vino elaborados, todas las bodegas de la muestra producen vino tinto, que constituye el eje principal de la D.O. Arlanza. Algunas, además, elaboran rosados y blancos en menor proporción, en función del potencial varietal y la demanda. Las variedades empleadas incluyen Tinta del País como dominante, junto con Garnacha, Mencía, Merlot y Cabernet Sauvignon, conforme a lo permitido por el pliego de condiciones de la denominación.

4.2. Tecnología existente

El análisis de los aspectos tecnológicos de las bodegas analizadas permite identificar el grado de modernización y los recursos aplicados en cada fase del proceso productivo. Aunque todas las bodegas se ajustan a requisitos técnicos mínimos, se aprecian diferencias sustanciales en el equipamiento, el nivel de automatización y la especialización tecnológica.

Depósitos de fermentación

La elección del tipo de depósitos para la fermentación alcohólica es uno de los elementos clave en la configuración tecnológica de una bodega. En la D.O. Arlanza, la mayoría de las bodegas analizadas emplea depósitos de acero inoxidable como principal soporte fermentativo, aunque se han identificado

también casos puntuales en los que se utilizan materiales alternativos como el hormigón.

En concreto, seis de las siete bodegas analizadas (Buezo, Lerma, Pagos de Negredo, Araus Ballesteros, Señorío de Valdesneros y Palacio de Lerma), utilizan depósitos de acero inoxidable, debido a su alta resistencia, facilidad de limpieza, durabilidad y la posibilidad de incorporar sistemas de control térmico. Este material se ha consolidado como el estándar en la elaboración moderna, especialmente en bodegas de nueva construcción o que han acometido reformas recientes.

Por su parte, Bodegas Covarrubias es la única que mantiene como sistema principal los depósitos de hormigón, una opción menos habitual en instalaciones nuevas pero que conserva ciertas ventajas desde el punto de vista térmico y microoxigenativo. El hormigón proporciona una inercia térmica elevada y permite una ligera microoxigenación natural, lo que puede favorecer ciertos perfiles de vino con mayor complejidad o rusticidad.

Cabe destacar que algunas bodegas combinan distintos tipos de depósitos para adaptarse a las necesidades de diferentes elaboraciones. En ese sentido, el uso de pequeñas unidades fermentativas (tinajas o depósitos troncocónicos) se asocia a producciones limitadas, microvinificaciones o vinificaciones por parcelas.

Además, en cinco de las siete bodegas se emplean sistemas de control de temperatura integrados en los depósitos, mediante camisas de refrigeración o serpentines, lo que permite mantener rangos térmicos óptimos durante la fermentación. Este control es especialmente relevante para la preservación de aromas primarios en vinos jóvenes y para garantizar la estabilidad microbiológica.

La capacidad de los depósitos varía en función de la escala productiva de cada bodega. Mientras Bodegas Buezo y Lerma disponen de depósitos con volúmenes superiores a los 10.000 litros por unidad, en bodegas como Covarrubias o Araus Ballesteros predominan depósitos más pequeños, con volúmenes entre 1.000 y 5.000 litros, lo que permite una gestión más segmentada de la fermentación y una mayor flexibilidad en la elaboración por lotes.

En conclusión, el tipo de depósito empleado en cada bodega no solo responde a criterios técnicos y económicos, sino que refleja también el estilo de vinificación

buscado, el volumen de producción y el grado de tecnificación de las instalaciones. La generalización del acero inoxidable muestra una apuesta clara por el control y la eficiencia, mientras que la presencia de hormigón en algunos casos evidencia la voluntad de conservar ciertos rasgos tradicionales o diferenciales en la elaboración.

Sistemas de control de temperatura

El control de temperatura durante la fermentación alcohólica y en las etapas posteriores del proceso enológico es un factor determinante para garantizar la calidad del vino. En la D.O. Arlanza, se observa una adopción desigual de sistemas térmicos en función de la escala productiva, el nivel de automatización y la estrategia comercial de cada bodega.

En la fase de fermentación, cinco de las siete bodegas analizadas (Buezo, Lerma, Pagos de Negredo, Palacio de Lerma y Araus Ballesteros) disponen de sistemas de control de temperatura integrados en los depósitos, normalmente mediante camisas de refrigeración, serpentines interiores o mantas térmicas exteriores conectadas a equipos de frío. Este equipamiento permite mantener temperaturas estables en los rangos deseados (entre 24-28 °C en tintos), lo cual es clave para la preservación de aromas, la correcta evolución de la fermentación y la prevención de desviaciones microbiológicas.

En estos casos, el sistema térmico suele estar automatizado, con sondas conectadas a cuadros de control que regulan la circulación del refrigerante en función de los parámetros enológicos establecidos. Esta tecnología permite también programar curvas de fermentación y actuar en tiempo real sobre la cinética del proceso.

Por otro lado, Covarrubias y Señorío de Valdesneros no disponen de sistemas térmicos integrados, y el control de temperatura se realiza de forma empírica mediante el seguimiento manual de la evolución fermentativa. En algunos casos se utilizan recursos auxiliares como depósitos móviles de agua fría, ventiladores o apertura de puertas para regular el ambiente, aunque estas soluciones resultan menos eficaces y más dependientes de la experiencia del personal técnico.

En la fase de crianza, el control térmico también muestra diferencias significativas entre bodegas. Buezo, Lerma, Pagos de Negredo y Palacio de

Lerma disponen de climatización específica en la sala de barricas, ya sea mediante sistemas de aire acondicionado por conductos o control mediante bombas de calor. Estas instalaciones aseguran una temperatura constante (entre 14 y 16 °C) y niveles de humedad adecuados, lo que es esencial para una crianza estable y sin pérdidas excesivas por evaporación.

En el caso de Covarrubias, aunque no se dispone de climatización activa, la zona de crianza se ubica en una bodega subterránea tradicional, cuya configuración garantiza unas condiciones térmicas bastante estables a lo largo del año. De forma similar, Señorío de Valdesneros y Araus Ballesteros se apoyan en la inercia térmica de sus construcciones para minimizar oscilaciones, aunque sin sistemas de regulación activa.

Cabe destacar que las bodegas con mayor orientación al enoturismo o con líneas de crianza de alta gama han priorizado la inversión en tecnología de climatización, mientras que aquellas con producciones más limitadas o centradas en vinos jóvenes han optado por soluciones más simples o pasivas.

En resumen, el uso de sistemas de control de temperatura está generalizado en la fermentación, aunque con distintos grados de sofisticación, y menos extendido en las salas de crianza, donde su presencia depende del modelo constructivo y la estrategia de producto. Esta variabilidad refleja la coexistencia de distintos niveles de tecnificación dentro de la D.O. Arlanza, adaptados a las particularidades de cada proyecto.

Sistemas de remontado

El proceso de remontado durante la fermentación alcohólica es fundamental para lograr una correcta extracción de compuestos fenólicos, mejorar la homogenización del mosto y controlar la temperatura. Las bodegas de la D.O. Arlanza presentan diferentes estrategias y niveles de tecnificación en este proceso, adaptados a su escala productiva y filosofía de elaboración.

Se han identificado tres enfoques principales:

- Remontado manual, realizado mediante cubos, mangueras o depósitos intermedios. Este sistema es característico de bodegas como Señorío de Valdesneros, Araus Ballesteros, Covarrubias y Palacio de Lerma, que presentan una producción más limitada o una orientación más artesanal.

Aunque requiere mayor esfuerzo y experiencia enológica, permite un control muy cercano del proceso.

- Remontado mecánico mediante bomba, presente en Bodegas Lerma y Pagos de Negredo, consiste en recircular el mosto desde la base del depósito hacia la parte superior. Este sistema, el más común en la denominación, mejora la eficiencia operativa, reduce los tiempos de extracción y permite un mejor control de la temperatura y del contacto con los hollejos.
- Remontado por gravedad con puente grúa, implementado exclusivamente en Bodegas Buezo, representa una innovación destacada dentro de la muestra analizada. Este sistema se basa en un depósito móvil suspendido que permite la recirculación del mosto sin uso de bombas, reduciendo el impacto mecánico sobre el vino y garantizando una fermentación más suave y homogénea.

Este depósito móvil, con fondo cónico y compuerta inferior, permite distribuir el mosto de forma uniforme sobre el sombrero de hollejos, favoreciendo una extracción selectiva y evitando la sobresaturación tánica. Además, el puente grúa permite mover el depósito entre distintas unidades de fermentación sin necesidad de conexiones ni equipos adicionales, lo que reduce el riesgo de contaminación y mejora la limpieza de las instalaciones.

Las ventajas de este sistema incluyen:

- Menor agresividad en la extracción fenólica, evitando la disolución de taninos excesivamente astringentes.
- Mayor eficiencia operativa, permitiendo remontados sucesivos sin intervención manual constante.
- Reducción del consumo energético al evitar bombas.
- Mejora en la higiene y simplificación del diseño de la sala de fermentación.

En resumen, el sistema de remontado elegido por cada bodega está estrechamente vinculado a su volumen de producción, filosofía de elaboración y nivel tecnológico. La coexistencia de métodos tradicionales y sistemas altamente innovadores como el de Buezo refleja la diversidad y riqueza técnica de la D.O. Arlanza.

Climatización en zonas de crianza

Las condiciones ambientales en la sala de barricas influyen de manera decisiva en la evolución del vino durante su etapa de crianza. Factores como la temperatura, la humedad relativa y la estabilidad del ambiente afectan a la velocidad de maduración, la microoxigenación y el equilibrio final del producto. Por ello, el control climático de estos espacios es un aspecto clave en la planificación tecnológica y constructiva de las bodegas.

En la muestra analizada, cuatro bodegas (Buezo, Lerma, Pagos de Negredo y Palacio de Lerma) cuentan con sistemas de climatización activos en sus salas de crianza. Estos sistemas están diseñados para mantener de forma constante temperaturas comprendidas entre 14 y 16 °C, así como niveles de humedad relativa próximos al 70-80%. El objetivo es reducir al mínimo las oscilaciones térmicas estacionales, evitar evaporaciones excesivas y favorecer una evolución lenta y controlada del vino en barrica.

En algunos casos, como el de Buezo, la climatización se combina con un aislamiento térmico específico y con un diseño arquitectónico que minimiza la exposición a fuentes de calor externas. En otros, como Pagos de Negredo, se utilizan sistemas de aire acondicionado centralizados con control automático de temperatura y humedad, ajustados mediante sondas distribuidas por la sala.

Por el contrario, Covarrubias, Señorío de Valdesneros y Araus Ballesteros no disponen de climatización activa en la zona de barricas. En estos casos, el control ambiental se basa en estrategias pasivas o constructivas: por ejemplo, en Covarrubias, la crianza se realiza en una bodega subterránea, lo que proporciona unas condiciones relativamente estables durante todo el año. Señorío de Valdesneros también cuenta con un espacio semienterrado, mientras que Araus Ballesteros se apoya en muros gruesos y ventilación natural.

Estas diferencias responden tanto a criterios económicos como a decisiones enológicas. Las bodegas que elaboran vinos con largos periodos de crianza y buscan un perfil más técnico y estable suelen optar por sistemas de climatización activa. Por el contrario, las bodegas con crianzas más cortas o con menor volumen de barricas tienden a aprovechar la arquitectura tradicional y las condiciones naturales del entorno.

En resumen, la climatización de las salas de crianza es un indicador claro del grado de tecnificación del proceso de envejecimiento. Su implantación en más

de la mitad de las bodegas estudiadas muestra una preocupación creciente por el control de calidad en esta fase, aunque todavía conviven con éxito soluciones más tradicionales basadas en la arquitectura y el entorno físico.

Filtración y estabilización

Las etapas de filtración y estabilización del vino son fundamentales para garantizar su claridad, estabilidad físico-química y longevidad en el tiempo. Estas operaciones permiten eliminar partículas en suspensión, reducir la carga microbiológica y evitar precipitaciones posteriores en botella, mejorando así la calidad sensorial y la presentación del producto final.

En las bodegas de la D.O. Arlanza analizadas, el enfoque y grado de tecnificación en estas etapas varía en función del perfil del vino elaborado, la escala de producción y el destino comercial del producto.

Todas las bodegas aplican algún tipo de filtración antes del embotellado, si bien los equipos y procedimientos empleados son diversos:

- Buezo, Lerma y Pagos de Negredo utilizan filtros de placas o de tierras para la clarificación final, en combinación con filtros de cartucho o membrana de menor micraje antes del embotellado. Este sistema ofrece una filtración en dos fases, garantizando alta limpidez sin comprometer el perfil organoléptico del vino.
- Palacio de Lerma emplea un sistema de filtración tangencial, más moderno y eficaz, que permite trabajar en continuo sin necesidad de materiales filtrantes, reduciendo residuos y facilitando la operación.
- Araus Ballesteros, Covarrubias y Señorío de Valdesneros utilizan sistemas más sencillos, como filtros de cartucho o de placas en configuraciones básicas. Estos métodos, aunque efectivos, implican mayor intervención manual y menor capacidad operativa por hora, por lo que se ajustan mejor a producciones más pequeñas.

Respecto a la estabilización tartárica y proteica, el nivel de aplicación también es variable:

- Bodegas Buezo y Lerma disponen de sistemas de estabilización en frío, con cámaras o depósitos refrigerados que permiten mantener el vino a temperaturas cercanas a -4 °C durante varios días para provocar la precipitación de sales tartáricas. Este método es especialmente útil para

vinos destinados a mercados más exigentes o con largos periodos de conservación.

- En otras bodegas, como Palacio de Lerma o Pagos de Negredo, se combinan tratamientos físicos con el uso de clarificantes proteicos (bentonita, proteínas vegetales) o se aplican ajustes mediante pruebas previas en laboratorio, sin necesidad de enfriamiento intensivo.
- Las bodegas más pequeñas, como Covarrubias, Araus Ballesteros y Valdesneros, aplican estabilizaciones mínimas o parciales, y en algunos casos priorizan la menor intervención enológica, aceptando la posibilidad de depósitos en botella como parte de la identidad del producto.

En general, el grado de tecnificación en filtración y estabilización refleja tanto la escala operativa como la orientación comercial. Las bodegas que exportan o elaboran vinos de guarda tienden a aplicar tratamientos más exigentes, mientras que aquellas que venden localmente o buscan un estilo más “natural” adoptan estrategias menos intervencionistas.

Embotellado

El embotellado constituye una de las fases más críticas en el proceso de elaboración del vino, ya que implica el paso del producto desde el entorno controlado de la bodega a su presentación final ante el consumidor. A nivel técnico, esta etapa requiere garantizar la higiene, precisión volumétrica, conservación del vino y cumplimiento normativo.

Las bodegas de la D.O. Arlanza presentan diferentes grados de tecnificación en esta fase, reflejando nuevamente la diversidad de escalas y orientaciones productivas.

Bodegas con línea propia de embotellado automatizada:

- Buezo y Lerma disponen de líneas de embotellado completas, que integran las fases de enjuague, llenado, encochado, cápsulado y etiquetado en un solo flujo continuo. Estos equipos permiten trabajar con un alto rendimiento horario (hasta 1.000-2.000 botellas/hora) y con un control preciso de oxígeno disuelto y volumen, reduciendo el riesgo de contaminación o variaciones entre unidades.

- Estas bodegas cuentan también con sistemas de inyección de gas inerte, sistemas de vacío, y control volumétrico, lo que contribuye a la estabilidad del vino y a una mayor vida útil en botella.

Bodegas con línea semiautomática o parcial:

- Pagos de Negredo y Palacio de Lerma disponen de equipos semiautomáticos, donde algunas fases (llenado o encorchado) se realizan de forma mecánica, pero otras (etiquetado o encapsulado) se completan manualmente. Esta solución permite un buen equilibrio entre eficiencia y flexibilidad, siendo adecuada para producciones medianas o series diferenciadas.

Bodegas con embotellado manual o externalizado:

- Covarrubias, Señorío de Valdesneros y Araus Ballesteros utilizan sistemas manuales o externalizan total o parcialmente el embotellado. En algunos casos, emplean servicios de embotellado móvil (camiones equipados con línea de embotellado), que se desplazan a la bodega en momentos puntuales del año.
- Este modelo, si bien limita la autonomía operativa, es una solución eficaz para bodegas con baja producción o sin espacio físico suficiente para albergar una línea completa.

Laboratorio

El control analítico durante el proceso de elaboración del vino es esencial para garantizar la seguridad, calidad y estabilidad del producto. Las bodegas de la D.O. Arlanza muestran una diversidad significativa en cuanto a la disponibilidad de laboratorio propio, el tipo de análisis que realizan internamente y el grado de dependencia de laboratorios externos.

Bodegas con laboratorio propio equipado:

- Buezo, Lerma, Pagos de Negredo y Palacio de Lerma disponen de laboratorios internos, equipados con instrumental básico de análisis enológico, como refractómetros, balanzas, buretas, pH-metros, espectrofotómetros y equipo para análisis de azúcares, acidez total, ácido sulfuroso libre y combinado, grado alcohólico, entre otros.
- Estas bodegas realizan de forma rutinaria controles en fermentación, análisis post-fermentativos y verificaciones antes del embotellado, lo que

les permite tomar decisiones técnicas con rapidez y fiabilidad. Además, algunas de ellas externalizan análisis más complejos o microbiológicos a laboratorios acreditados cuando es necesario.

Bodegas con control analítico parcial o externalizado:

- Araus Ballesteros y Señorío de Valdesneros realizan parte de los análisis básicos in situ, especialmente aquellos relacionados con la evolución de la fermentación (temperatura, densidad, acidez), pero externalizan la mayor parte de los controles fisicoquímicos y microbiológicos, ya sea a laboratorios privados o a través del Consejo Regulador.
- Estas bodegas suelen contar con una dotación mínima (termómetros, densímetros, probetas) y se apoyan en la experiencia del enólogo o en asistencia técnica puntual para el seguimiento del proceso.

Bodega sin laboratorio propio:

- Covarrubias es la única bodega de la muestra que no dispone de un laboratorio propio ni realiza análisis rutinarios internos. En su lugar, recurre a laboratorios externos para los controles obligatorios y se apoya en el criterio organoléptico del elaborador para el seguimiento del proceso fermentativo y de crianza.

El nivel de dotación analítica está estrechamente relacionado con la escala de producción y el grado de tecnificación general. Las bodegas de mayor tamaño y con mayor inversión en tecnología apuestan por disponer de laboratorios propios que les permiten un mayor control del proceso y una mayor autonomía en la toma de decisiones. En cambio, las bodegas más pequeñas o con filosofía de mínima intervención optan por controles básicos o externalización parcial, lo que también puede formar parte de su identidad productiva.

En resumen, aunque todas las bodegas garantizan el cumplimiento de los parámetros exigidos por la normativa vigente, existen notables diferencias en cuanto a la capacidad interna para gestionar el control analítico, lo que influye tanto en la agilidad del proceso como en el grado de tecnificación general del proyecto.

Tecnología y dimensiones del almacenado

El almacenado de vino una vez finalizada la fermentación representa una fase esencial en la cadena productiva, ya que implica mantener el producto en

condiciones óptimas hasta su crianza, embotellado o comercialización. Las bodegas de la D.O. Arlanza presentan una considerable heterogeneidad tanto en la capacidad de almacenamiento como en los sistemas tecnológicos y constructivos asociados a esta etapa.

Desde un punto de vista cuantitativo, la capacidad de almacenamiento varía entre los 40.000 litros de Covarrubias y los 350.000 litros de Bodegas Buezo, con una media general superior a los 137.000 litros. Esta disparidad refleja distintos enfoques de gestión de stocks: algunas bodegas planifican sus producciones para mantener inventario a medio plazo, mientras que otras operan con ciclos más cortos y volúmenes ajustados a la demanda inmediata.

Las bodegas con mayores volúmenes de almacenamiento —Buezo, Lerma (195.000 L) y Pagos de Negredo (120.000 L)— cuentan con infraestructura adaptada a una producción continuada, con depósitos de acero inoxidable de gran capacidad y, en algunos casos, depósitos específicos para conservación a temperatura controlada. Estos depósitos están distribuidos en salas amplias, con pavimentos y revestimientos adecuados a la limpieza y mantenimiento, y permiten gestionar varios lotes simultáneamente con flexibilidad operativa.

En el caso de Buezo, además, la zona de almacenado se encuentra dividida por etapas del proceso (almacenamiento post-fermentación, preembotellado y para ensamblaje de lotes), lo que permite una organización eficiente del espacio y evita interferencias con otras operaciones. El uso de sistemas automatizados de control de temperatura y sistemas de inertización con gas permite asegurar condiciones de conservación estables y prevenir oxidaciones no deseadas.

En bodegas como Palacio de Lerma, Araus Ballesteros y Valdesneros, la capacidad de almacenamiento se encuentra entre los 60.000 y 80.000 litros. Estas bodegas combinan depósitos de mediano tamaño con soluciones más sencillas de gestión térmica. Algunas zonas de almacenamiento están integradas en la misma sala de elaboración, lo que, si bien reduce la superficie necesaria, requiere una mayor planificación en el uso del espacio.

Por su parte, Covarrubias, con la menor capacidad de almacenado de la muestra, opta por depósitos de pequeño volumen (1.000-2.000 L), lo que permite una vinificación más segmentada, adaptada a su modelo de microproducciones. Esta disposición favorece una atención individualizada a cada lote, aunque limita la flexibilidad en la gestión de volúmenes y ciclos.

Respecto a los sistemas tecnológicos complementarios, las bodegas más tecnificadas cuentan con sistemas de limpieza CIP (clean-in-place), control automatizado de temperatura en los depósitos de almacenamiento, y en algunos casos sistemas de inertización con nitrógeno para proteger el vino de la oxidación. Estos sistemas están presentes en Buezo, Lerma y parcialmente en Pagos de Negredo.

Las bodegas más pequeñas o artesanales recurren a técnicas más simples, como el uso de atmósferas estáticas o sulfitado regular, y el seguimiento visual y organoléptico del vino durante el periodo de almacenamiento. Aunque estas prácticas son efectivas en lotes pequeños, pueden presentar mayores riesgos de variabilidad si no se complementan con un control analítico regular.

En resumen, las dimensiones y tecnología del almacenado en las bodegas de la D.O. Arlanza están estrechamente vinculadas al volumen de producción, la estrategia comercial y la orientación tecnológica de cada proyecto. Mientras que algunas bodegas invierten en infraestructuras avanzadas y control integral del proceso, otras optan por soluciones más sencillas, que si bien requieren una mayor atención manual, se ajustan a modelos productivos más artesanales o de escala limitada.

4.3. Características de diseño y construcción de las bodegas

El diseño arquitectónico y la configuración espacial de las bodegas de la Denominación de Origen Arlanza responden a una combinación de condicionantes funcionales, recursos disponibles, escala productiva y contexto territorial. Aunque no existe un modelo único, se identifican patrones comunes que permiten agrupar las soluciones constructivas adoptadas y analizar su impacto en la eficiencia operativa, la conservación del vino y la experiencia del visitante.

Tipología constructiva

Las bodegas analizadas se localizan en entornos rurales o semiurbanos, generalmente integradas en pequeños núcleos poblacionales o en las

proximidades del viñedo. A partir del análisis realizado, se identifican tres grandes modelos tipológicos:

- Bodegas tradicionales: Como Covarrubias y Palacio de Lerma, reutilizan edificaciones preexistentes o aplican soluciones arquitectónicas ligadas al paisaje cultural, empleando materiales autóctonos (piedra, ladrillo macizo) y configuraciones abovedadas o semienterradas. Estas bodegas suelen priorizar la estabilidad térmica natural para la crianza y refuerzan su identidad territorial a través de una estética coherente con el entorno.
- Bodegas modernas de tipo industrial: Como Buezo, Pagos de Negredo y Araus Ballesteros, utilizan estructuras modulares de nave metálica con cubiertas a dos aguas, cerramientos de panel sándwich y disposición lineal de los espacios. Este modelo permite una alta funcionalidad operativa, facilita la expansión futura y se adapta bien a producciones de mayor escala.
- Bodegas híbridas o mixtas: Como Bodegas Lerma, combinan naves principales de carácter industrial con espacios auxiliares de diseño más tradicional, especialmente en áreas vinculadas a la crianza o el enoturismo. Este modelo busca compatibilizar eficiencia funcional y atractivo estético.

La elección tipológica condiciona no solo la imagen externa, sino también aspectos técnicos clave como la inercia térmica, la accesibilidad logística, la distribución de equipos o la capacidad de climatización.

Materiales y acabados

Los materiales empleados responden a criterios técnico-económicos, higiénicos y estéticos, según la zona funcional y el tipo de bodega:

- En zonas de elaboración predominan revestimientos continuos lavables como morteros epoxi, gres antideslizante o pinturas alimentarias, que garantizan una limpieza eficaz y reducen los riesgos sanitarios.
- En bodegas como Buezo, Covarrubias o Lerma, que desarrollan actividades enoturísticas, se cuida especialmente el acabado estético mediante revestimientos nobles, señalización de espacios, iluminación ambiental y mobiliario específico en las zonas de visita.

- En contraste, bodegas como Valdesneros o Araus Ballesteros priorizan materiales funcionales y soluciones más austeras, centradas en la eficiencia y el mantenimiento sencillo, lo cual no implica una menor calidad técnica, pero sí una orientación menos visual.
- En exteriores se emplean paneles metálicos, ladrillo, piedra vista o acabados mixtos, adaptados tanto a la funcionalidad como a la integración paisajística.

Los materiales utilizados en cada proyecto inciden directamente en la percepción de calidad, la durabilidad de las instalaciones y su idoneidad para usos mixtos (productivo/turístico).

Distribución de espacios

La disposición de las zonas productivas sigue un esquema funcional secuencial: recepción → elaboración → crianza → embotellado → almacenamiento → expedición. Sin embargo, la forma de materializar esta secuencia varía notablemente en función de la escala, el grado de tecnificación y el diseño original de la bodega:

- Bodegas con diseño zonificado y naves diferenciadas: Buezo y Pagos de Negredo presentan una separación clara entre áreas, lo que permite controlar condiciones ambientales específicas, evitar contaminaciones cruzadas y simultanear operaciones sin interferencias. Este modelo facilita la trazabilidad, la limpieza cruzada y el mantenimiento.
- Bodegas compactas con funciones integradas: Valdesneros, Araus Ballesteros y Covarrubias agrupan varias funciones en un mismo espacio, lo que requiere una planificación precisa y mayor flexibilidad en la organización operativa. Estas configuraciones, si bien más ajustadas en superficie, permiten optimizar el uso del espacio disponible.
- Bodegas mixtas con zonificación funcional clara: Lerma y Palacio de Lerma presentan una separación entre zonas limpias y sucias, así como entre áreas técnicas y de atención al visitante, aunque en espacios más reducidos.

Las zonas de crianza se ubican mayoritariamente en espacios subterráneos o semienterrados, con baja exposición lumínica y condiciones estables de

temperatura y humedad. Covarrubias destaca por conservar galerías tradicionales, mientras que Lerma y Buezo disponen de salas con climatización específica.

Las zonas de embotellado y expedición están generalmente ubicadas en la parte posterior o lateral del edificio, cercanas al almacén de producto terminado. En Buezo, este espacio se ha desarrollado en un módulo anexo, separado de la zona de elaboración. En bodegas más pequeñas, como Palacio de Lerma, se integra en la misma nave mediante separación funcional.

Las bodegas que incorporan actividades enoturísticas (Buezo, Lerma, Covarrubias) cuentan con accesos independientes para visitantes, espacios acondicionados para catas y atención al público, y recorridos delimitados que permiten mostrar el proceso sin interferir en la producción.

Integración paisajística y entorno

Aunque no todas las bodegas adoptan un enfoque arquitectónico paisajístico explícito, sí se aprecia un esfuerzo por reducir el impacto visual de las instalaciones. Se emplean colores terrosos, cubiertas inclinadas, ajardinamientos perimetrales o volúmenes de baja altura para facilitar su inserción en el entorno.

Covarrubias, en particular, destaca por su mimetización con el casco urbano tradicional, mientras que Buezo apuesta por una arquitectura contemporánea integrada mediante materiales y acabados neutros. En otros casos, como Pagos de Negredo, el entorno rural se respeta mediante retranqueos, cierres naturales y orientación solar adecuada.

4.4. Limitaciones del estudio

Si bien el estudio ha permitido obtener una visión detallada del sector en la D.O. Arlanza, algunas limitaciones a considerar incluyen:

- Acceso a información sensible: Algunas bodegas pueden haber restringido el acceso a ciertos datos técnicos o comerciales.

- Representatividad: Aunque la muestra de bodegas analizadas es amplia, los resultados pueden no ser extrapolables a otras D.O. con características diferentes.
- Condiciones de las visitas: Factores como la disponibilidad de los responsables de bodega y la estacionalidad de la producción pueden haber influido en la profundidad de la información recopilada.

5. CONCLUSIONES

El presente trabajo ha permitido realizar un análisis integral de las bodegas inscritas en la Denominación de Origen Arlanza, abordando sus características tecnológicas, constructivas y funcionales. A través de la elaboración y aplicación de fichas estructuradas, se han obtenido datos detallados sobre equipamiento, distribución, materiales y organización productiva, lo que ha permitido identificar patrones comunes, contrastes significativos y tendencias emergentes dentro del sector vitivinícola de esta denominación.

Una primera conclusión fundamental es la coexistencia de dos perfiles claramente diferenciados de bodegas: por un lado, aquellas que han apostado por la modernización tecnológica, con instalaciones amplias, automatización de procesos y orientación comercial hacia la eficiencia y el volumen; y por otro, bodegas más tradicionales, con menores capacidades productivas, procesos más manuales y un fuerte vínculo con la identidad artesanal y territorial.

En el plano tecnológico, se ha constatado que:

- La automatización es más común en procesos de fermentación y climatización, siendo menos habitual en la crianza o en el transporte de vino entre fases. Las bodegas con mayor producción tienden a contar con sensores y sistemas de control que permiten una gestión más precisa de la temperatura y del estado del mosto, mientras que las de menor escala dependen en mayor medida de la intervención manual y la experiencia del personal técnico.
- El uso del acero inoxidable es generalizado en todos los depósitos de fermentación, lo que garantiza condiciones óptimas de higiene y control térmico. Además, se ha identificado que las bodegas con camisas de refrigeración presentan una mayor estabilidad en la fermentación, asegurando perfiles organolépticos más definidos.
- El sistema de remontado es variado: algunas bodegas realizan remontados manuales, otras mecánicos, y una (Bodega Buezo) ha implementado un sistema por gravedad mediante puente grúa, que representa una innovación significativa en términos de eficiencia, higiene y suavidad en la extracción.

- El filtrado y la estabilización del vino también muestran una relación directa con el grado de tecnificación. Las bodegas más modernas emplean filtros de cartuchos y estabilización por intercambiador térmico, mientras que las más pequeñas utilizan técnicas más tradicionales como la estabilización estática.
- En cuanto al embotellado, el uso de maquinaria triblock se asocia a bodegas de gran volumen, mientras que las de menor capacidad recurren a embotellado manual o a servicios externos, lo que influye directamente en su autonomía y ritmo de comercialización. Ninguna de las bodegas analizadas implementa atmósferas inertes en el embotellado, lo que revela un margen de mejora en el control de oxidaciones.
- Todas las bodegas emplean barricas de roble para la crianza, aunque el número de barricas varía enormemente entre proyectos. Las más tecnificadas cuentan con volteadores automatizados, mientras que otras apuestan por crianzas más cortas o por vinos jóvenes con paso breve por madera.

En el ámbito arquitectónico y constructivo, los resultados permiten afirmar que:

- Existen tres grandes tipologías constructivas: bodegas tradicionales excavadas o con muros de gran inercia térmica (Covarrubias, Señorío de Valdesneros); bodegas semi-subterráneas que combinan tradición y funcionalidad (Lerma); y bodegas modernas de estructura industrial con clara orientación a la eficiencia y el crecimiento (Buezo, Pagos de Negredo).
- Los materiales empleados reflejan la estrategia productiva de cada bodega: piedra y ladrillo en construcciones tradicionales orientadas a la conservación pasiva del vino; acero, hormigón y vidrio en bodegas modernas con criterios de eficiencia y versatilidad.
- La distribución funcional de los espacios sigue una lógica secuencial (recepción, fermentación, crianza, embotellado, almacenamiento), pero su grado de especialización varía. Las bodegas de mayor tamaño diferencian claramente zonas limpias y sucias, separan ambientes térmicos y permiten simultaneidad de procesos. Las bodegas más pequeñas integran varias fases en un mismo espacio, lo que exige mayor flexibilidad organizativa.

- La integración del enoturismo ha influido en el diseño de varias bodegas. En proyectos como Covarrubias o Buezo se aprecia un esfuerzo por crear espacios atractivos para el visitante, cuidando la estética interior y exterior, lo cual repercute positivamente en la imagen proyectada.
- Aunque la sostenibilidad no es un eje prioritario, sí se han observado soluciones constructivas pasivas (semienterramiento, uso de materiales aislantes, orientación) que contribuyen a reducir el consumo energético.

Finalmente, todos los objetivos específicos del trabajo han sido alcanzados:

- Se han identificado y clasificado las características arquitectónicas y tecnológicas de las bodegas de la D.O. Arlanza.
- Se han detectado diferencias clave entre bodegas modernas y tradicionales, tanto en procesos como en infraestructuras.
- Se han establecido tipologías de bodega según grado de automatización, orientación comercial y capacidad productiva.
- Se han identificado factores limitantes, como la falta de automatización en fases críticas o la dependencia de servicios externos.
- Se ha demostrado que el diseño constructivo y la selección de materiales influyen directamente en la conservación del vino y en la eficiencia logística.

Reflexión final

La Denominación de Origen Arlanza se encuentra en un momento de transición, en el que conviven tradición e innovación. Las bodegas más tecnificadas aportan eficiencia, estabilidad y volumen al conjunto de la D.O., mientras que las bodegas más artesanales refuerzan su singularidad, su vínculo con el territorio y su capacidad de diferenciación en el mercado.

La clave de futuro para esta denominación pasa por armonizar ambas visiones, incorporando mejoras tecnológicas que no comprometan la identidad ni la autenticidad del producto, y promoviendo diseños arquitectónicos sostenibles, funcionales e integrados en el paisaje rural.

Este trabajo sienta las bases para futuras líneas de investigación que profundicen en la relación entre tecnología, arquitectura y calidad enológica, tanto en Arlanza como en otras regiones vitivinícolas con estructuras similares.

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Bodegas Ysios por el arquitecto Santiago Calatrava, en La Rioja. Fuente: revistaad.es	5
Figura 2. Bodega del Monasterio de San Pedro de Cardeña, Burgos. Fuente: burgossinirmaslejos.com	9
Figura 3. Bodega Beronia en La Rioja. Fuente: loff.it	13
Figura 4. Lagar rupestre en Galicia, España. Fuente: albariño.com	14
Figura 5. Sistema de control de temperaturas para bodegas. Fuente: dellatoffola.es	16
Figura 6. Bodega Antinori, Italia. Fuente: antinori.it	22
Figura 7. Bodega Marqués de Riscal, Álava. Fuente: marquesderiscal.com ...	24
Figura 8. Bodega Ysios, Laguardia. Fuente: wikiarquitectura.com.....	25
Figura 9. Plano Bodega Protos, Peñafiel. Fuente: arquitecturainteligente.com	26
Figura 10. Bodega Portia, Gumiel de Izán. Fuente: bodegasportia.com	26
Figura 11. Bodega Tondonia, Haro. Fuente: lopezdeheredia.com.....	27
Figura 12. Plano en planta de la bodega española Beronia, en Rueda. Fuente: interempresas.net	28
Figura 13. Vista aérea de las bodegas en Baltanás, Palencia. Fuente: eldiario.es	31
Figura 14. Bodegas Portia, en Gumiel de Izán. Fuente: bodegasportia.com ...	32
Figura 15. Bodega Sommos, España. Fuente: bodegasommos.com	34
Figura 16. Bodega Félix Solís, Valdepeñas. Fuente: felixsolis.com	35
Figura 17. Bodega Viña Vik, Chile. Fuente: vikwine.com	37
Figura 18. El Monasterio de San Pedro de Arlanza, epicentro de la viticultura monástica durante la Edad Media. Fuente: turismocastillayleon.com	39
Figura 19. Mapas ilustrativos de la localización geográfica de la D.O. Arlanza. Fuente: arlanza.org	42

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Comparativa de características enológicas y arquitectónicas en Egipto, Grecia y Roma. Fuente: elaboración propia	8
Tabla 2. Características generales de las bodegas medievales. Fuente: elaboración propia	9
Tabla 3. Evolución técnica y funcional de las bodegas en el siglo XX. Fuente: elaboración propia	12
Tabla 4. Tabla comparativa entre métodos tradicionales y modernos de vinificación. Fuente: elaboración propia.....	18
Tabla 5. Comparativa de elementos arquitectónicos según la época. Fuente: elaboración propia	21
Tabla 6. Cuadro-resumen de las principales diferencias entre tipologías de bodegas. Fuente: elaboración propia	38
Tabla 7. Evolución histórica del sector vitivinícola en Arlanza: principales hitos y efectos. Fuente: elaboración propia.....	45
Tabla 8. Resumen de parámetros físico-químicos exigidos por la Denominación de Origen. Fuente: Pliego de condiciones de la DOP Arlanza	49
Tabla 9. Listado de bodegas inscritas a la Denominación de Origen Arlanza. Fuente: arlanza.org	51

ÍNDICE GRÁFICOS

Gráfico 1. Evolución de la superficie de viñedo en Arlanza a lo largo de los siglos. Fuente: elaboración propia	41
Gráfico 2. Evolución del número de bodegas y producción en la D.O. Arlanza (2007–2022). Fuente: Consejo Regulador de la D.O. Arlanza	44
Gráfico 3. Superficie construida de las bodegas analizadas (m ²). Fuente: elaboración propia	58
Gráfico 4. Producción anual por bodega en la D.O. Arlanza. Fuente: elaboración propia	59
Gráfico 5. Capacidad de fermentación por bodega en la D.O. Arlanza. Fuente: elaboración propia	59
Gráfico 6. Capacidad de almacenamiento por bodega en el D.O. Arlanza. Fuente: elaboración propia	60
Gráfico 7. Número de barricas por bodega. Fuente: elaboración propia.....	61

BIBLIOGRAFÍA

1. Analysis of Design Criteria in Authored Wineries (2011). Análisis de criterios de diseño en bodegas de autor. Scientific Research and Essays.
2. Arlanza (2020). Denominación de Origen Arlanza: Regulación y Normativa. Consejo Regulador de la D.O. Arlanza.
3. Arquitectura de Bodegas (2020). Diseño y planificación de bodegas en función de la tecnología y sostenibilidad. Revista de Arquitectura Enológica.
4. Benni, S., De Maria, F., Barbaresi, A., & Torreggiani, D. (2014). Wine cellar modeling for the assessment of energy efficiency. University of Bologna.
5. Carmona, J., Colomé, J., Pan-Montojo, J., & Simpson, J. (2001). Viñas, bodegas y mercados: El cambio técnico en la vitivinicultura española, 1850-1936. Prensas Universitarias de Zaragoza.
6. Celestino, S., & Blánquez, J. (2013). Patrimonio cultural de la vid y el vino. Universidad Autónoma de Madrid.
7. Columela, L. J. M. (s. I d.C.). De re rustica (Libros III y XII).
8. Comenge, Bodegas y Viñedos (2024). Tradición, cultura e innovación en la viticultura española. Comenge Bodegas.
9. Díaz del Río, M. (2016). La tecnología de elaboración de vino como factor determinante del diseño constructivo de las bodegas. Universidad de La Rioja.

10. García-Casarejos, N., Gargallo, P., & Carroquino, J. (2018). Introduction of renewable energy in the Spanish wine sector. *Sustainability*, 10(9), 3157.
11. González, J. J. G., & de Mata, I. F. (2001). Poblamiento, poder político y estructura social del Arlanza al Duero. Universidad de La Rioja. Recuperado de Dialnet
12. Hidalgo Togores, J. (2018). Tratado de Enología. Volumen II. Ediciones Mundi-Prensa.
13. Ilzarbe, I. (2020). Avaricia y furor: García el de Nájera a través de la hagiografía silense y emilianense. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Recuperado de CSIC
14. Interempresas (2015). Evolución de la tecnología de elaboración de vino y su influencia en el diseño de bodegas. Interempresas Vitivinícola.
15. Kyuho, L. (2015). Strategic winery tourism and management: Building competitive winery tourism and winery management strategy. CRC Press.
16. Master Thesis - Winery for the New Century (2019). Diseño y planificación de bodegas para el siglo XXI. Universidad Técnica de Dinamarca.
17. Merino Bobillo, M. (2015). Arquitectura en el mundo del vino: Maridaje de funcionalidad y comunicación. *Opción*, 31(6), 1022-1040.
18. Montoya García-Reol, E. (2009). Análisis histórico del viñedo en la provincia de Burgos. Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de CORE
19. Plataforma Tierra (2021). Innovación en vitivinicultura. Plataforma Tierra.

20. Research of Dimensioning Criteria for Farm Winery Design (2018).
Análisis de los criterios de dimensionamiento en el diseño de bodegas agrícolas. Universidad de Bolonia.
21. San-Antonio-Gómez, C., Manzano-Agugliaro, F., & Rojas Sola, J. I. (2011).
Analysis of design criteria in authored wineries. Scientific Research and Essays.
22. Tassinari, P., Torreggiani, D., Benni, S., & Corzani, V. (2014). Farm winery layout design: Size analysis of base spatial units in an Italian study area. Transactions of the ASABE.
23. Torreggiani, D., & Benni, S. (2013). Systematic layout planning of wineries: The case of Rioja region. Journal of Wine Economics, 8(1), 87-102.
24. Universidad de Valladolid (2019). Arquitecturas Vinícolas: Diseño y funcionalidad en bodegas. Trabajo de Fin de Grado, Universidad de Valladolid.
25. Viñas y Arquitectura (2018). Influencia de la arquitectura en la producción vinícola. Universidad de Burdeos.
26. Vitruvio, M. P. (s. I a.C.). De Architectura (Libro VI).
27. Wine Sector Study (2020). Estudio sobre la evolución del sector vitivinícola y sus tendencias futuras. European Wine Board.
28. Winery Dimensioning (ASABE) (2017). Evaluación del diseño y dimensionamiento de bodegas agrícolas en la industria vinícola. American Society of Agricultural and Biological Engineers.
29. Yravedra, J., & Blázquez, J. (2013). Arquitectura del vino: Patrimonio y tradición en bodegas históricas. Universidad Complutense de Madrid.

ANEJO 1: FICHAS DE CAMPO

El presente anejo reúne las fichas técnicas correspondientes a las siete bodegas seleccionadas para el estudio realizado en la Denominación de Origen Arlanza. Estas fichas han sido diseñadas específicamente para recopilar información estructurada sobre aspectos clave del funcionamiento de cada bodega, incluyendo su dimensión productiva, características arquitectónicas, distribución funcional y equipamiento tecnológico.

Los datos se obtuvieron directamente de los responsables técnicos de las bodegas, mediante entrevistas, visitas y envío de documentación interna. El objetivo fue garantizar la fiabilidad y homogeneidad de la información recogida, permitiendo una posterior comparación entre modelos de distinta escala y grado de tecnificación.

Las fichas constituyen la base que sustenta el análisis desarrollado en el capítulo 4 (Resultados) del presente trabajo, y han sido fundamentales para identificar patrones comunes, contrastes significativos y elementos singulares dentro del panorama vitivinícola de la D.O. Arlanza.

A continuación, se presentan las fichas organizadas individualmente por bodega, manteniendo en todas ellas el mismo formato estructurado. Esta sistematización facilita su consulta e interpretación, y permite al lector acceder de forma directa a los datos técnicos que han fundamentado el estudio.

Fichas técnicas de las bodegas analizadas

Con el objetivo de recopilar información homogénea y detallada sobre las bodegas de la Denominación de Origen Arlanza, se diseñaron y emplearon fichas estructuradas que abarcan los siguientes bloques:

- Ficha general: datos de contacto, ubicación, enólogo y medios de comunicación.
- Ficha productiva: capacidad, prácticas enológicas, enfoque comercial y variedades de uva.
- Ficha constructiva: tipología edificatoria, materiales y distribución funcional.

- Ficha tecnológica: equipamiento específico, niveles de automatización, sistemas de control y maquinaria utilizada.

A continuación, se incluyen las fichas completas de las siete bodegas participantes en el estudio:

1. Araus Ballesteros
2. Bodegas Buezo
3. Bodegas Covarrubias
4. Bodegas Lerma
5. Pagos de Negredo
6. Palacio de Lerma
7. Señorío de Valdesneros



Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Agrarias **Palencia**

DATOS GENERALES

NOMBRE BODEGA	ARAUS BALLESTERIS S.L.	EMPRESA	ARAUS BALLESTEROS S.L.	CONTACTO	MARILÉ BALLESTEROS
ENÓLOGO	REBECA PALOMO	WEB	WWW.ARAUSBALLESTEROS.COM	TELÉFONO	947186518
UBICACIÓN	C/ REAL, 7, VILLAHUZ	EMAIL	ARAUSBALLESTEROS@GMAIL.COM		



Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Agrarias **Palencia**

FICHA PRODUCTIVA

TIPO DE VINO	TINTO	X	ROSADO	X	BLANCO		ESPUMOSO		OTROS	X
ENVEJECIMIENTO	JOVEN	X	ROBLE	X	CRianza	X	RESERVA	X	GRAN RESERVA	
PRÁCTICAS DE ELABORACIÓN	FERMENTACIÓN	X	CRianza	X	EMBOTELLADO	X	ALMACENAJE	X	OTROS	
ENFOQUE COMERCIAL	VENTA DIRECTA	X	DISTRIBUCIÓN		EXPORTACIÓN		OTROS			
VARIETADES DE UVA	TEMPRANILLO, CABERNET SAUVIGNON									
ORIGEN DE LA UVA	PROPIO									
CAPACIDAD DE FERMENTACIÓN	40000 L									
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO	40000 L									



Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Agrarias Palencia

FICHA CONSTRUCTIVA

AÑO CONSTRUCCIÓN	2005	AUTOR PROYECTO				OTROS				
SUPERFICIE TOTAL (m²)	500 m²	NÚMERO DE NAVES		1						
NÚMERO DE PLANTAS	2	SUBTERRÁNEO		NO						
PRODUCCIÓN (litros/año)	20000 L	ALMACENAMIENTO (litros)		80000 L						
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	TRADICIONAL	☒	MODERNA	☐	OTROS					
TIPO DE ESTRUCTURA	METÁLICA	☒	HORMIGÓN	☒	MADERA	☒	OTROS			
MATERIALES DE CERRAMIENTO	PIEDRA	☐	LADRILLO	☐	HORMIGÓN	☒	OTROS	☐	AISLAMIENTO	☐
TIPO DE CUBIERTA	PLANA	☐	INCLINADA	☒	TEJA	☐	CHAPA	☐	OTROS	☐
PAVIMENTO	CERÁMICO	☐	HORMIGÓN	☒	EPOXI	☐	ELASTÓMERO	☐	OTROS	☐
CLIMATIZACIÓN	ELABORACIÓN	☐	ENVEJECIMIENTO	☐	ALMACENAMIENTO	☐	OTROS			
DISTRIBUCIÓN EN ZONAS DIFERENCIADAS	RECEPCIÓN	☒	ELABORACIÓN	☒	ALMACENAMIENTO	☒	ACONDICIONAMIENTO VINO	☐	EMBOTELLADO	☐
	ENVEJECIMIENTO	☒	PRODUCTO TERMINADO	☐	MATERIALES AUXILIARES	☒	OFICINAS	☒	VESTUARIOS	☒
	SOCIALES	☒	MANTENIMIENTO	☐	OTROS					

FICHA TECNOLOGÍA

RECEPCIÓN UVA	ANÁLISIS	NO							
	PESAJE	BÁSCULA	X	PROPIA		OTROS			
		GRANEL		CAJAS	X	OTROS			
	RECEPCIÓN	TOLVA		CINTA SELECC.		VIBRANTE		OTROS	
		DESPALILLADO	SI						
	ESTRUJADO	SI							
		TRANPORTE	BOMBA	X	CINTA		OVI		OTROS
ELABORACIÓN	PRENSADO	SEMIPRENSA		NEUMÁTICA		PLATOS VERT.	X	PLATOS HOR.	
		CONTINUA		BANDAS		OTROS			
	DEPÓSITOS	ACERO	X	HORMIGÓN		POLIÉSTER		OTROS	
		CAMISAS	X	BAZUQUEO		REMONTADO			
		AUTOVIN		HORIZONTAL		VERTICAL			
	FILTROS	PLACAS	X	PLATOS		TIERRAS		CARTUCHOS	
		PRENSA		CENTRIFUGA		OTROS			
	ESTABILIZACIÓN	SÍ/NO	SI	ESTÁTICA		INTERCAMBIADOR		OTROS	
	EMBOTELLADO	SÍ/NO	SI	RENDIMIENTO	1000 BOT/H	MONOBLOCK		TRIBLOCK	X
		CONTROL OX.	NO	OTROS					
	ENVEJECIMIENTO	SÍ/NO	SI	TIPO	BARRICAS	NÚMERO	40		
		JAULONES	SI	VOLTEADOR	NO	OTROS			
	AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL	INTEGRAL		FERMENTACIÓN	X	TRANSPORTE		CLIMATIZACIÓN	X
		CRianza		ALMACENAJE		OTROS			



Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Agrarias **Palencia**

DATOS GENERALES

NOMBRE BODEGA	BODEGAS BUEZO	EMPRESA	BUEZO VENDIMIA SELECCIONADA Y VINOS DE GUARDA, S.L.	CONTACTO	VERÓNICA
ENÓLOGO	FERNANDO LOPEZ	WEB	WWW.BUEZO.COM	TELÉFONO	947186518
UBICACIÓN	MAHAMUD	EMAIL	VCUADRADO@BUEZO.COM		



FICHA PRODUCTIVA

TIPO DE VINO	TINTO	X	ROSADO		BLANCO	X	ESPUMOSO		OTROS	
ENVEJECIMIENTO	JOVEN		ROBLE	X	CRianza	X	RESERVA	X	GRAN RESERVA	X
PRÁCTICAS DE ELABORACIÓN	FERMENTACIÓN	X	CRianza	X	EMBOTELLADO	X	ALMACENAJE	X	OTROS	
ENFOQUE COMERCIAL	VENTA DIRECTA	X	DISTRIBUCIÓN	X	EXPORTACIÓN	X	OTROS			
VARIETADES DE UVA	TEMPRANILLO, CABERNET SAUVIGNON, MERLOT, PETIT VERDOT									
ORIGEN DE LA UVA	PROPIO									
CAPACIDAD DE FERMENTACIÓN	250000 L									
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO	350000 L									



Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Agrarias Palencia

FICHA CONSTRUCTIVA

AÑO CONSTRUCCIÓN	2002	AUTOR PROYECTO		TEICON INGENIERÍA		OTROS			
SUPERFICIE TOTAL (m²)	7000 m²	NÚMERO DE NAVES		2					
NÚMERO DE PLANTAS	4	SUBTERRÁNEO		NO					
PRODUCCIÓN (litros/año)	150.000	ALMACENAMIENTO (litros)		350.000					
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	TRADICIONAL		MODERNA	X	OTROS				
TIPO DE ESTRUCTURA	METÁLICA	X	HORMIGÓN	X	MADERA		OTROS		
MATERIALES DE CERRAMIENTO	PIEDRA	X	LADRILLO		HORMIGÓN	X	OTROS		AISLAMIENTO X
TIPO DE CUBIERTA	PLANA		INCLINADA	X	TEJA		CHAPA	X	OTROS
PAVIMENTO	CERÁMICO		HORMIGÓN	X	EPOXI	X	ELASTÓMERO		OTROS
CLIMATIZACIÓN	ELABORACIÓN		ENVEJECIMIENTO	X	ALMACENAMIENTO	X	OTROS		
DISTRIBUCIÓN EN ZONAS DIFERENCIADAS	RECEPCIÓN	X	ELABORACIÓN	X	ALMACENAMIENTO	X	ACONDICIONAMIENTO VINO		EMBOTELLADO X
	ENVEJECIMIENTO	X	PRODUCTO TERMINADO	X	MATERIALES AUXILIARES	X	OFICINAS	X	VESTUARIOS X
	SOCIALES	X	MANTENIMIENTO	X	OTROS				

FICHA TECNOLOGÍA

RECEPCIÓN UVA	ANÁLISIS	SI							
	PESAJE	BÁSCULA		PROPIA		OTROS	X (OVI)		
	RECEPCIÓN	GRANEL		CAJAS	X	OTROS			
		TOLVA		CINTA SELECC.	X	VIBRANTE		OTROS	
	DESPALILLADO	SI							
	ESTRUJADO	SI							
	TRANPORTE	BOMBA		CINTA		OVI	X	OTROS	
TIPO BOMBA									
ELABORACIÓN	PRENSADO	SEMIPRENSA		NEUMÁTICA	X	PLATOS VERT.		PLATOS HOR.	
		CONTINUA		BANDAS		OTROS			
	DEPÓSITOS	ACERO	X	HORMIGÓN		POLIÉSTER		OTROS	
		CAMISAS	X	BAZUQUEO		REMONTADO		MADERA	
		AUTOVIN		HORIZONTAL		VERTICAL			
	FILTROS	PLACAS		PLATOS		TIERRAS		CARTUCHOS	X
		PRENSA		CENTRIFUGA		OTROS			
	ESTABILIZACIÓN	SÍ/NO	NO	ESTÁTICA		INTERCAMBIADOR		OTROS	
	EMBOTELLADO	SÍ/NO	SI	RENDIMIENTO	1000 BOT/H	MONOBLOCK		TRIBLOCK	X
		CONTROL OX.	NO	OTROS					
	ENVEJECIMIENTO	SÍ/NO	SI	TIPO	BARRICAS	NÚMERO	650		
JAULONES		SI	VOLTEADOR	SI	OTROS				
AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL	INTEGRAL	SI	FERMENTACIÓN		TRANSPORTE		CLIMATIZACIÓN		
	CRianza		ALMACENAJE		OTROS				



Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Agrarias **Palencia**

DATOS GENERALES

NOMBRE BODEGA	BODEGAS COVARRUBIAS	EMPRESA	AMCOTUR SL	CONTACTO	MARI ORTIZ
ENÓLOGO	GUILLERMO DE LA VEGA	WEB	N/D	TELÉFONO	620455540
UBICACIÓN	COVARRUBIAS	EMAIL	info@valdable.com		



FICHA PRODUCTIVA

TIPO DE VINO	TINTO	X	ROSADO		BLANCO		ESPUMOSO		OTROS	
ENVEJECIMIENTO	JOVEN	X	ROBLE	X	CRianza	X	RESERVA		GRAN RESERVA	
PRÁCTICAS DE ELABORACIÓN	FERMENTACIÓN	X	CRianza	X	EMBOTELLADO	X	ALMACENAJE	X	OTROS	
ENFOQUE COMERCIAL	VENTA DIRECTA	X	DISTRIBUCIÓN	X	EXPORTACIÓN		OTROS			
VARIETADES DE UVA	tempranillo									
ORIGEN DE LA UVA	Viñedo propio situado en Covarrubias y Retuerta									
CAPACIDAD DE FERMENTACIÓN	Unos 55000Lts									
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO	88.000lts en deposito+ 55 barricas de 225 lts									



Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Agrarias **Palencia**

FICHA CONSTRUCTIVA

AÑO CONSTRUCCIÓN	Cueva de + 100 años Salas embotellado, sala cata y almacen 1997	AUTOR PROYECTO		Maximo Ortiz		OTROS renovacion sala catas y almacen en 2015			
SUPERFICIE TOTAL (m²)	500	NÚMERO DE NAVES		2					
NÚMERO DE PLANTAS	1	SUBTERRÁNEO		parte					
PRODUCCIÓN (litros/año)	En 2024 9240lts En 2023 17350 lts	ALMACENAMIENTO (litros)		100000					
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	TRADICIONAL	☒	MODERNA	☐	OTROS	☐			
TIPO DE ESTRUCTURA	METÁLICA	☐	HORMIGÓN	☐	MADERA	☐	OTROS	ladrillo	
MATERIALES DE CERRAMIENTO	PIEDRA	☒	LADRILLO	☐	HORMIGÓN	☐	OTROS	☐	AISLAMIENTO
TIPO DE CUBIERTA	PLANA	☐	INCLINADA	☐	TEJA	☐	CHAPA	☐	OTROS
PAVIMENTO	CERÁMICO	☐	HORMIGÓN	☒	EPOXI	☐	ELASTÓMERO	☐	OTROS
CLIMATIZACIÓN	ELABORACIÓN	☐	ENVEJECIMIENTO	☐	ALMACENAMIENTO	☐	OTROS	Climatización natural	
DISTRIBUCIÓN EN ZONAS DIFERENCIADAS	RECEPCIÓN	☐	ELABORACIÓN	☒	ALMACENAMIENTO	☒	ACONDICIONAMIENTO VINO	☐	EMBOTELLADO
	ENVEJECIMIENTO	☒	PRODUCTO TERMINADO	☐	MATERIALES AUXILIARES	☐	OFICINAS	☒	VESTUARIOS
	SOCIALES	☐	MANTENIMIENTO	☐	OTROS				



Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Agrarias **Palencia**

FICHA TECNOLOGÍA

RECEPCIÓN UVA	ANÁLISIS									
	PESAJE	BÁSCULA	X	PROPIA		OTROS				
	RECEPCIÓN	GRANEL		CAJAS	X	OTROS				
		TOLVA		CINTA SELECC.		VIBRANTE		OTROS		
	DESPALILLADO	si								
	ESTRUJADO	no								
	TRANPORTE	BOMBA	X	CINTA		OVI		OTROS		
TIPO BOMBA		rotativa								
ELABORACIÓN	PRENSADO	SEMIPRENSA		NEUMÁTICA		PLATOS VERT.		PLATOS HOR.		
		CONTINUA		BANDAS		OTROS				
	DEPÓSITOS	ACERO	X	HORMIGÓN		POLIÉSTER		OTROS		
		CAMISAS		BAZUQUEO		REMONTADO				
		AUTOVIN		HORIZONTAL		VERTICAL				
	FILTROS	PLACAS	X	PLATOS		TIERRAS		CARTUCHOS		
		PRENSA		CENTRIFUGA		OTROS				
	ESTABILIZACIÓN	SÍ/NO		ESTÁTICA		INTERCAMBIADOR		OTROS		
	EMBOTELLADO	SÍ/NO	X	RENDIMIENTO		MONOBLOCK	X	TRIBLOCK		
		CONTROL OX.		OTROS						
	ENVEJECIMIENTO	SÍ/NO	si	TIPO		NÚMERO				
JAULONES		X	VOLTEADOR		OTROS					
AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL	INTEGRAL		FERMENTACIÓN		TRANSPORTE		CLIMATIZACIÓN	X		
	CRianza		ALMACENAJE		OTROS					



Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Agrarias Palencia

DATOS GENERALES

NOMBRE BODEGA	BODEGAS LERMA	EMPRESA	FEMAL S.A	CONTACTO	
ENÓLOGO	OSCAR NAVARRO BALBÁS	WEB	https://bodegaslerma.com/	TELÉFONO	947177030
UBICACIÓN	Ctra. Madrid-Irún Km. 203 09340 Lerma, Burgos	EMAIL	info@tintolerma.com		



Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Agrarias **Palencia**

FICHA PRODUCTIVA

TIPO DE VINO	TINTO	X	ROSADO		BLANCO		ESPUMOSO		OTROS	
ENVEJECIMIENTO	JOVEN		ROBLE	X	CRIANZA	X	RESERVA	X	GRAN RESERVA	
PRÁCTICAS DE ELABORACIÓN	FERMENTACIÓN	X	CRIANZA	X	EMBOTELLADO	X	ALMACENAJE	X	OTROS	
ENFOQUE COMERCIAL	VENTA DIRECTA	X	DISTRIBUCIÓN	X	EXPORTACIÓN	X	OTROS			
VARIEDADES DE UVA	TEMPRANILLO, ALBILLO									
ORIGEN DE LA UVA	ARLANZA									
CAPACIDAD DE FERMENTACIÓN	125.000 LITROS									
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO	195.000 LITROS									



Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Agrarias Palencia

FICHA CONSTRUCTIVA

AÑO CONSTRUCCIÓN	1975	AUTOR PROYECTO				OTROS			
SUPERFICIE TOTAL (m²)	2.509 m2	NÚMERO DE NAVES		1					
NÚMERO DE PLANTAS	2	SUBTERRÁNEO		1					
PRODUCCIÓN (litros/año)	50.000 LITROS	ALMACENAMIENTO (litros)		195.000 LITROS					
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	TRADICIONAL	☒	MODERNA	☐	OTROS				
TIPO DE ESTRUCTURA	METÁLICA	☒	HORMIGÓN	☒	MADERA	☐	OTROS		
MATERIALES DE CERRAMIENTO	PIEDRA	☐	LADRILLO	☒	HORMIGÓN	☒	OTROS	☐	AISLAMIENTO ☒
TIPO DE CUBIERTA	PLANA	☒	INCLINADA	☐	TEJA	☐	CHAPA	☒	OTROS ☐
PAVIMENTO	CERÁMICO	☐	HORMIGÓN	☒	EPOXI	☐	ELASTÓMERO	☐	OTROS ☐
CLIMATIZACIÓN	ELABORACIÓN	☒	ENVEJECIMIENTO	☒	ALMACENAMIENTO	☒	OTROS		
DISTRIBUCIÓN EN ZONAS DIFERENCIADAS	RECEPCIÓN	☒	ELABORACIÓN	☒	ALMACENAMIENTO	☒	ACONDICIONAMIENTO VINO	☒	EMBOTELLADO ☒
	ENVEJECIMIENTO	☒	PRODUCTO TERMINADO	☒	MATERIALES AUXILIARES	☒	OFICINAS	☒	VESTUARIOS ☒
	SOCIALES	☒	MANTENIMIENTO	☒	OTROS				

FICHA TECNOLOGÍA

RECEPCIÓN UVA	ANÁLISIS	NO							
	PESAJE	BÁSCULA	X	PROPIA		OTROS			
		GRANEL		CAJAS	X	OTROS			
	RECEPCIÓN	TOLVA		CINTA SELECC.	X	VIBRANTE		OTROS	
	DESPALILLADO	X							
	ESTRUJADO	X							
TRANPORTE	BOMBA		CINTA	X	OVI		OTROS		
	TIPO BOMBA								
ELABORACIÓN	PRENSADO	SEMIPRENSA		NEUMÁTICA		PLATOS VERT.	X	PLATOS HOR.	
		CONTINUA		BANDAS		OTROS			
	DEPÓSITOS	ACERO	X	HORMIGÓN		POLIÉSTER		OTROS	
		CAMISAS	X	BAZUQUEO		REMONTADO			
		AUTOVIN		HORIZONTAL		VERTICAL	X		
	FILTROS	PLACAS		PLATOS		TIERRAS		CARTUCHOS	X
		PRENSA		CENTRIFUGA		OTROS			
	ESTABILIZACIÓN	SÍ/NO	SI	ESTÁTICA		INTERCAMBIADOR	X	OTROS	
	EMBOTELLADO	SÍ/NO	SI	RENDIMIENTO		MONOBLOCK		TRIBLOCK	
		CONTROL OX.		OTROS					
	ENVEJECIMIENTO	SÍ/NO	SI	TIPO		NÚMERO			
		JAULONES	X	VOLTEADOR	X	OTROS			
	AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL	INTEGRAL	X	FERMENTACIÓN	X	TRANSPORTE		CLIMATIZACIÓN	X
CRianza		X	ALMACENAJE	X	OTROS				



Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Agrarias **Palencia**

DATOS GENERALES

NOMBRE BODEGA	BODEGA PAGOS DE NEGREDO	EMPRESA	AGRYBO 2020 S.L.U.	CONTACTO	JAIME PRIMO
ENÓLOGO	PATRICIA PRÁDANOS	WEB	www.pagosdenegredo.com	TELÉFONO	649190304
UBICACIÓN	CTRA. NACIONAL 622, KM 85 34257 (PALENZUELA) PALENCIA	EMAIL	export@quintanegredo.com		



Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Agrarias **Palencia**

FICHA PRODUCTIVA

TIPO DE VINO	TINTO	X	ROSADO	X	BLANCO	X	ESPUMOSO		OTROS	
ENVEJECIMIENTO	JOVEN	X	ROBLE	X	CRianza	X	RESERVA		GRAN RESERVA	
PRÁCTICAS DE ELABORACIÓN	FERMENTACIÓN	X	CRianza	X	EMBOTELLADO	X	ALMACENAJE		OTROS	
ENFOQUE COMERCIAL	VENTA DIRECTA	X	DISTRIBUCIÓN	X	EXPORTACIÓN		OTROS			
VARIEDADES DE UVA	TEMPRANILLO									
ORIGEN DE LA UVA	D.O. ARLANZA									
CAPACIDAD DE FERMENTACIÓN	150.000 LITROS									
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO	180.000 LITROS									



Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Agrarias **Palencia**

FICHA CONSTRUCTIVA

AÑO CONSTRUCCIÓN	2014	AUTOR PROYECTO		TEIKON		OTROS			
SUPERFICIE TOTAL (m²)	1000	NÚMERO DE NAVES		2					
NÚMERO DE PLANTAS	1	SUBTERRÁNEO		NO					
PRODUCCIÓN (litros/año)	100.000	ALMACENAMIENTO (litros)		130.000					
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	TRADICIONAL		MODERNA	X	OTROS				
TIPO DE ESTRUCTURA	METÁLICA		HORMIGÓN	X	MADERA		OTROS		
MATERIALES DE CERRAMIENTO	PIEDRA		LADRILLO		HORMIGÓN		OTROS		AISLAMIENTO X
TIPO DE CUBIERTA	PLANA		INCLINADA	X	TEJA		CHAPA		OTROS
PAVIMENTO	CERÁMICO		HORMIGÓN	X	EPOXI		ELASTÓMERO		OTROS
CLIMATIZACIÓN	ELABORACIÓN	X	ENVEJECIMIENTO		ALMACENAMIENTO		OTROS		
DISTRIBUCIÓN EN ZONAS DIFERENCIADAS	RECEPCIÓN	X	ELABORACIÓN	X	ALMACENAMIENTO	X	ACONDICIONAMIENTO VINO		EMBOTELLADO X
	ENVEJECIMIENTO	X	PRODUCTO TERMINADO	X	MATERIALES AUXILIARES		OFICINAS	X	VESTUARIOS X
	SOCIALES	X	MANTENIMIENTO		OTROS				

  FICHA TECNOLOGÍA									
RECEPCIÓN UVA	ANÁLISIS	AZÚCAR, ACIDEZ Y CONTROL VISUAL SANIDAD							
	PESAJE	BÁSCULA	X	PROPIA		OTROS			
	RECEPCIÓN	GRANEL	X	CAJAS	X	OTROS			
		TOLVA	X	CINTA SELECC.	X	VIBRANTE		OTROS	
	DESPALILLADO	X							
	ESTRUJADO	X							
	TRANPORTE	BOMBA	X	CINTA		OVI		OTROS	
TIPO BOMBA		TORNILLO SINFIN							
ELABORACIÓN	PRENSADO	SEMIPRENSA		NEUMÁTICA	X	PLATOS VERT.		PLATOS HOR.	
		CONTINUA		BANDAS		OTROS			
	DEPÓSITOS	ACERO	X	HORMIGÓN		POLIÉSTER		OTROS	
		CAMISAS	X	BAZUQUEO		REMONTADO	X		
		AUTOVIN		HORIZONTAL		VERTICAL			
	FILTROS	PLACAS	X	PLATOS		TIERRAS		CARTUCHOS	
		PRENSA		CENTRIFUGA		OTROS			
	ESTABILIZACIÓN	SÍ/NO	X	ESTÁTICA	X	INTERCAMBIADOR		OTROS	
	EMBOTELLADO	SÍ/NO	X	RENDIMIENTO		MONOBLOCK		TRIBLOCK	
		CONTROL OX.		OTROS					
ENVEJECIMIENTO	SÍ/NO	X	TIPO	BARRICAS	NÚMERO	100			
	JAULONES	X	VOLTEADOR		OTROS				
AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL	INTEGRAL		FERMENTACIÓN	X	TRANSPORTE		CLIMATIZACIÓN	X	
	CRIANZA		ALMACENAJE		OTROS				



Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Agrarias **Palencia**

DATOS GENERALES

NOMBRE BODEGA	PALACIO DE LERMA	EMPRESA	BODEGA PALACIO DE LERMA S.L.	CONTACTO	RAMIRO GARCIA ARNAIZ
ENÓLOGO	SUSANA LUIS	WEB	www.palaciodelerma.com	TELÉFONO	629433301
UBICACIÓN	CTRA. MADRID IRUN KM. 203 (LERMA)	EMAIL	info@palaciodelerma.com		



FICHA PRODUCTIVA

TIPO DE VINO	TINTO	X	ROSADO	X	BLANCO	X	ESPUMOSO		OTROS	
ENVEJECIMIENTO	JOVEN	X	ROBLE	X	CRianza	X	RESERVA	X	GRAN RESERVA	
PRÁCTICAS DE ELABORACIÓN	FERMENTACIÓN	X	CRianza	X	EMBOTELLADO	X	ALMACENAJE	X	OTROS	
ENFOQUE COMERCIAL	VENTA DIRECTA	X	DISTRIBUCIÓN		EXPORTACIÓN		OTROS			
VARIEDADES DE UVA	TEMPRANILLO, GARNACHA, ALBILLO MAYOR									
ORIGEN DE LA UVA	VILLALMANZO, BRIONGOS DE CERVERA, QUINTANILLA DEL AGUA, SANTA INES, CASTRILLO SOLARANA, LERMA, TORRECILLA DEL MONTE, REVILLA CABRIADA									
CAPACIDAD DE FERMENTACIÓN	40.000 KG									
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO	40.000 LITROS									



Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Agrarias **Palencia**

FICHA CONSTRUCTIVA

AÑO CONSTRUCCIÓN	1780	AUTOR PROYECTO				OTROS				
SUPERFICIE TOTAL (m²)	700	NÚMEXO DE NAVES		1						
NÚMERO DE PLANTAS	1	SUBTERRÁNEO		No						
PRODUCCIÓN (litros/año)	40000	ALMACENAMIENTO (litros)		40000						
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	TRADICIONAL	☒	MODERNA	☐	OTROS					
TIPO DE ESTRUCTURA	METÁLICA	☐	HORMIGÓN	☒	MADERA	☐	OTROS			
MATERIALES DE CERRAMIENTO	PIEDRA	☐	LADRILLO	☐	HORMIGÓN	☒	OTROS	☐	AISLAMIENTO	☐
TIPO DE CUBIERTA	PLANA	☐	INCLINADA	☐	TEJA	☐	CHAPA	☒	OTROS	☐
PAVIMENTO	CERÁMICO	☐	HORMIGÓN	☒	EPOXI	☐	ELASTÓMERO	☐	OTROS	☐
CLIMATIZACIÓN	ELABORACIÓN	☐	ENVEJECIMIENTO	☐	ALMACENAMIENTO	☐	OTROS			
DISTRIBUCIÓN EN ZONAS DIFERENCIADAS	RECEPCIÓN	☐	ELABORACIÓN	☐	ALMACENAMIENTO	☐	ACONDICIONAMIENTO VINO	☐	EMBOTELLADO	☐
	ENVEJECIMIENTO	☐	PRODUCTO TERMINADO	☐	MATERIALES AUXILIARES	☐	OFICINAS	☐	VESTUARIOS	☐
	SOCIALES	☐	MANTENIMIENTO	☐	OTROS					



Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Agrarias **Palencia**

FICHA TECNOLOGÍA

RECEPCIÓN UVA	ANÁLISIS	SI							
	PESAJE	BÁSCULA	X	PROPIA		OTROS			
	RECEPCIÓN	GRANEL		CAJAS	X	OTROS			
		TOLVA		CINTA SELECC.	X	VIBRANTE		OTROS	
	DESPALILLADO	SI							
	ESTRUJADO	PARCIAL							
	TRANPORTE	BOMBA	X	CINTA		OVI		OTROS	
TIPO BOMBA		PERISTALTICA							
ELABORACIÓN	PRENSADO	SEMIPRENSA		NEUMÁTICA	X	PLATOS VERT.		PLATOS HOR.	
		CONTINUA		BANDAS		OTROS			
	DEPÓSITOS	ACERO	X	HORMIGÓN		POLIÉSTER	X	OTROS	
		CAMISAS		BAZUQUEO	X	REMONTADO	X		
		AUTOVIN		HORIZONTAL		VERTICAL			
	FILTROS	PLACAS	X	PLATOS		TIERRAS		CARTUCHOS	
		PRENSA		CENTRIFUGA		OTROS			
	ESTABILIZACIÓN	SÍ/NO	SI	ESTÁTICA		INTERCAMBIADOR		OTROS	X
	EMBOTELLADO	SÍ/NO	SI	RENDIMIENTO		MONOBLOCK		TRIBLOCK	
		CONTROL OX.		OTROS					
	ENVEJECIMIENTO	SÍ/NO	SI	TIPO		NÚMERO			
JAULONES		X	VOLTEADOR		OTROS				
AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL	INTEGRAL		FERMENTACIÓN	X	TRANSPORTE		CLIMATIZACIÓN		
	CRianza	X	ALMACENAJE	X	OTROS				



Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Agrarias **Palencia**

DATOS GENERALES

NOMBRE BODEGA	BODEGAS SEÑORÍO DE VALDESNEROS	EMPRESA	VALDESNEROS	CONTACTO	630879691
ENÓLOGO	RUBÉN MONTERO MERINO	WEB	WWW.BODEGASVALDESNEROS.COM	TELÉFONO	979800545
UBICACIÓN	TORQUEMADA	EMAIL	SV@BODEGASVALDESNEROS.COM		



Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Agrarias **Palencia**

FICHA PRODUCTIVA

TIPO DE VINO	TINTO	X	ROSADO	X	BLANCO	X	ESPUMOSO		OTROS	X
ENVEJECIMIENTO	JOVEN	X	ROBLE	X	CRianza	X	RESERVA	X	GRAN RESERVA	
PRÁCTICAS DE ELABORACIÓN	FERMENTACIÓN	X	CRianza	X	EMBOTELLADO	X	ALMACENAJE	X	OTROS	
ENFOQUE COMERCIAL	VENTA DIRECTA	X	DISTRIBUCIÓN	X	EXPORTACIÓN	X	OTROS			
VARIEDADES DE UVA	TEMPRANILLO									
ORIGEN DE LA UVA	PROPIA Y VITICULTORES "ASOCIADOS"									
CAPACIDAD DE FERMENTACIÓN	10700 L									
CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO	10700 L									



Escuela Técnica Superior
de Ingenierías Agrarias Palencia

FICHA CONSTRUCTIVA

AÑO CONSTRUCCIÓN	2001	AUTOR PROYECTO		FERNANDO FRANCO		OTROS			
SUPERFICIE TOTAL (m²)	370	NÚMERO DE NAVES		1					
NÚMERO DE PLANTAS	1	SUBTERRÁNEO		NO					
PRODUCCIÓN (litros/año)	40000 L	ALMACENAMIENTO (litros)		65000 L					
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	TRADICIONAL	☒	MODERNA	☐	OTROS				
TIPO DE ESTRUCTURA	METÁLICA	☐	HORMIGÓN	☒	MADERA	☒	OTROS		
MATERIALES DE CERRAMIENTO	PIEDRA	☐	LADRILLO	☐	HORMIGÓN	☒	OTROS	☐	AISLAMIENTO
TIPO DE CUBIERTA	PLANA	☐	INCLINADA	☒	TEJA	☒	CHAPA	☐	OTROS
PAVIMENTO	CERÁMICO	☐	HORMIGÓN	☒	EPOXI	☐	ELASTÓMERO	☐	OTROS
CLIMATIZACIÓN	ELABORACIÓN	☐	ENVEJECIMIENTO	☒	ALMACENAMIENTO	☒	OTROS		
DISTRIBUCIÓN EN ZONAS DIFERENCIADAS	RECEPCIÓN	☐	ELABORACIÓN	☒	ALMACENAMIENTO	☐	ACONDICIONAMIENTO VINO	☐	EMBOTELLADO
	ENVEJECIMIENTO	☒	PRODUCTO TERMINADO	☒	MATERIALES AUXILIARES	☐	OFICINAS	☒	VESTUARIOS
	SOCIALES	☒	MANTENIMIENTO	☐	OTROS				

  FICHA TECNOLOGÍA									
RECEPCIÓN UVA	ANÁLISIS	SI							
	PESAJE	BÁSCULA	X	PROPIA		OTROS			
	RECEPCIÓN	GRANEL		CAJAS	X	OTROS			
		TOLVA		CINTA SELECC.		VIBRANTE		OTROS	
	DESPALILLADO	SI							
	ESTRUJADO	SI							
	TRANPORTE	BOMBA	X	CINTA		OVI		OTROS	
TIPO BOMBA		RODETE							
ELABORACIÓN	PRENSADO	SEMIPRENSA		NEUMÁTICA	X	PLATOS VERT.		PLATOS HOR.	
		CONTINUA		BANDAS		OTROS			
	DEPÓSITOS	ACERO	X	HORMIGÓN		POLIÉSTER		OTROS	
		CAMISAS	X	BAZUQUEO		REMONTADO	X		
		AUTOVIN		HORIZONTAL		VERTICAL			
	FILTROS	PLACAS	X	PLATOS		TIERRAS		CARTUCHOS	
		PRENSA		CENTRIFUGA		OTROS			
	ESTABILIZACIÓN	SÍ/NO	NO	ESTÁTICA	SI	INTERCAMBIADOR	NO	OTROS	
	EMBOTELLADO	SÍ/NO	SI	RENDIMIENTO	1000 BOT/H	MONOBLOCK		TRIBLOCK	X
		CONTROL OX.	NO	OTROS					
ENVEJECIMIENTO	SÍ/NO	SI	TIPO	BARRICAS	NÚMERO	67			
	JAULONES	SI	VOLTEADOR	SI	OTROS				
AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL	INTEGRAL	NO	FERMENTACIÓN	NO	TRANSPORTE	NO	CLIMATIZACIÓN	NO	
	CRianza	NO	ALMACENAJE	NO	OTROS				

ANEJO 2: MATERIAL GRÁFICO

Este anejo recoge una selección de fotografías tomadas en distintas bodegas pertenecientes a la Denominación de Origen Arlanza, con el objetivo de documentar visualmente las características arquitectónicas y tecnológicas analizadas en el estudio. Las imágenes se presentan organizadas por bodega, acompañadas de una breve descripción que detalla su contexto y relevancia dentro del proceso productivo.

1. Bodega Araus Ballesteros



Figura 1.1 – Vista exterior de Bodega Araus Ballesteros.



Figura 1.2 – Zona de recepción y tienda en Bodega Araus Ballesteros. Se observa la sala de barricas tras la puerta del fondo.



Figura 1.3 – Sala de fermentación de la bodega, equipada con depósitos de acero inoxidable que permiten un control preciso de la temperatura durante la elaboración.



Figura 1.4 – Área de crianza con barricas de roble. En esta sala, el vino madura en condiciones controladas para adquirir sus características organolépticas finales.



Figura 1.5 – Lavabarricas.



Figura 1.6 – Zona de almacenamiento de producto embotellado. Se observa la disposición de las botellas tumbadas en un jaulón.

2. Bodega Buezo



Figura 2.1 – Fachada y acceso principal de Bodega Buezo. Su diseño arquitectónico combina líneas modernas con funcionalidad productiva.



Figura 2.2 – Zona de recepción de uva. Se observa la tolva de recepción, la mesa de selección y la cinta transportadora utilizada en el proceso inicial de vinificación.



Figura 2.3 – Depósitos de fermentación de acero inoxidable con sistema de control de temperatura. Este equipamiento permite una fermentación más homogénea y eficiente.

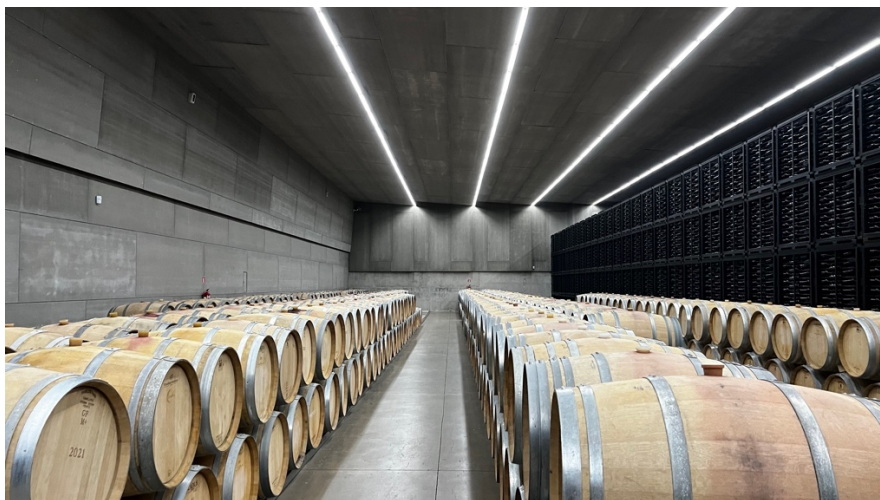


Figura 2.4 – Sala de barricas de Bodega Buezo. Se emplean barricas de roble francés para la crianza de los vinos.

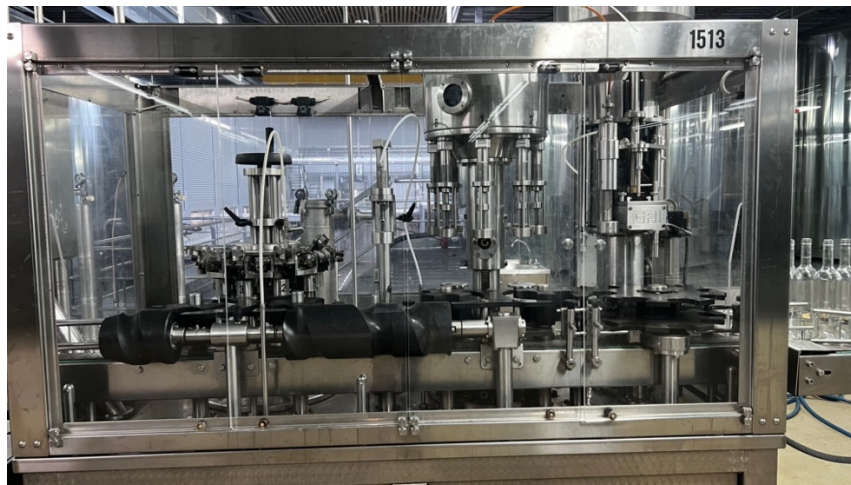


Figura 2.5 – Línea de embotellado en Bodega Buezo, equipada con un sistema triblock para llenado, taponado y etiquetado automático. Este equipamiento optimiza la producción y garantiza la calidad del embotellado.



Figura 2.6 – Zona de almacenamiento de producto embotellado. Se observa la disposición de las botellas tumbadas en varios jaulones, identificados por lotes.

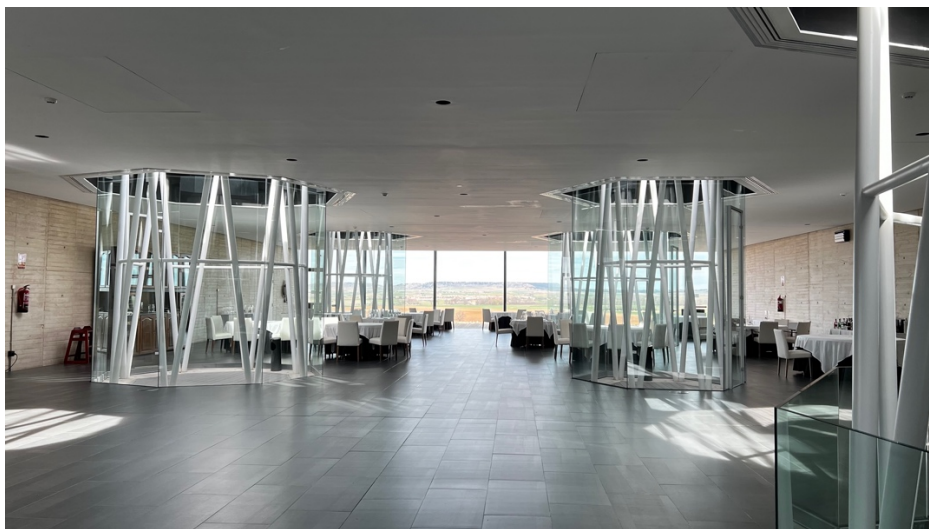


Figura 2.7 – Zona de dedicada al enoturismo con restaurante y sala de reuniones.



Figura 2.8 – Laboratorio completamente equipado para realizar todas las analíticas necesarias durante todo el proceso de elaboración del vino.



Figura 2.9 – Sala de catas con cubículos unipersonales.



Figura 2.10 – Tren para el lavado de barricas.



Figura 2.11 – Filtro tangencial con cartuchos utilizado previamente al embotellado.



Figura 2.12 – Prensa neumática de acero inoxidable utilizada para la extracción controlada del mosto mediante un sistema de membrana de aire, optimizando el rendimiento y la calidad del vino.



Figura 2.13 – Sistema de remontado por gravedad, compuesto por un depósito móvil suspendido en un puente grúa. Permite la recirculación del mosto sobre el sombrero de hollejos sin necesidad de bombeo, optimizando la extracción de compuestos fenólicos de manera controlada.

3. Bodega Señorío de Valdesneros



Figura 3.1 – Sala de crianza con barricas de roble apiladas en durmientes metálicos, donde el vino madura en condiciones controladas.



Figura 3.2 – Prensa neumática horizontal en Bodega Señorío de Valdesneros, utilizada para la extracción controlada del mosto mediante presión de aire, optimizando la calidad del vino.



Figura 3.3 – Bomba de trasiego móvil utilizada para la transferencia de líquidos entre depósitos durante la vinificación.



Figura 3.4 – Vista general de la sala de fermentación, con depósitos de acero inoxidable y estructura de madera en el techo.



Figura 3.5 – Espacio de venta y degustación de la bodega, donde se exhiben los productos comercializados.



Figura 3.6 – Detalle del sistema de embotellado, con componentes automatizados para el llenado y sellado de botellas.



Figura 3.7 – Depósitos de acero inoxidable numerados, empleados en la fermentación y almacenamiento del vino.



Figura 3.8 – Filtro de placas.



Figura 3.9 – Despalilladora en Bodega Señorío de Valdesneros, utilizada para separar los granos de uva del raspón antes de la fermentación.



Figura 3.10 – Línea de depósitos de acero inoxidable, donde se lleva a cabo la fermentación alcohólica con control de temperatura.

4. Bodega Pagos de Negrodo



Figura 4.1 – Fachada principal de la bodega.



Figura 4.2 – Zona de crianza en barrica.



Figura 4.3 – Jaulones para botellas en crianza.



Figura 4.4 – Prensa neumática.



Figura 4.5 – Laboratorio básico para análisis enológico.



Figura 4.6 – Zona de tienda y venta directa.



Figura 4.7 – Tolva de recepción y cinta elevadora.



Figura 4.8 – Depósitos de fermentación de acero inoxidable.



Figura 4.9 – Depósitos siempre-llenos de acero inoxidable.



Figura 4.10 – Despalilladora-estrujadora.



Figura 4.11 – Línea de embotellado y etiquetado.