



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE
**CIENCIAS
AGRARIAS**

EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DE SUSTENTABILIDAD ENTRE DOS AGROECOSISTEMAS VITÍCOLAS, UNO DE MANEJO ORGÁNICO Y OTRO CONVENCIONAL, DE UNA EMPRESA, EN ZONA ESTE DE LA PROVINCIA DE MENDOZA.

TESIS DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES.

Autor: FEREZ ARROYO, Gonzalo Andrés.

Directora: STUDER, Paola Mariela.

Codirector: AGUILAR, Martín.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

Almirante Brown 500, Luján de Cuyo, Mendoza. Tel.: +54 261 413-5010

LUGAR Y FECHA: Chacras de Coria, 8 de agosto de 2025.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE
**CIENCIAS
AGRARIAS**

Evaluación y comparación de sustentabilidad entre dos agroecosistemas vitícolas, uno de manejo orgánico y otro convencional, de una empresa, en Zona Este de la Provincia de Mendoza.

Autor:

FEREZ ARROYO, Gonzalo Andrés

ferez130@gmail.com

Directora:

STUDER, Paola

pstuder@fca.uncu.edu.ar

Codirector:

AGUILAR, Martín

m.aguilar2007@gmail.com

Comisión Evaluadora:

ALTURRIA, Laura

FRUITOS, Andrea

INOJOSA, Marisel



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRARIAS**

RESUMEN

La vitivinicultura es una importante actividad agrícola en la Provincia de Mendoza, tanto por su relevancia económica regional como por su rol en la ocupación territorial, especialmente en los oasis de regadío, donde recursos como el suelo y el agua enfrentan una creciente presión debido a numerosas prácticas derivadas de la agricultura convencional.

Esta actividad, abarca todos los sectores, desde el primario hasta los servicios. No obstante, las nuevas exigencias por parte del mercado y los consumidores, la necesidad de prácticas más sustentables que generen menor dependencia a los insumos y búsquedas de manejos alternativos han generado la necesidad de replantear el modelo productivo regional predominante.

Es en este contexto cuando surgen los conceptos de sustentabilidad y agroecología, que se contraponen al modelo convencional de la agricultura. Debido a la ambigüedad del término “sustentabilidad” y a las numerosas concepciones que hay sobre él, surgen diversas metodologías como respuesta. En este trabajo se adopta la propuesta metodológica de Sarandón y Flores. La cual, a través de una secuencia de pasos, incorpora la recolección de datos, diagnósticos local y regional, propuesta de indicadores, identificación de puntos críticos y permite situar al sistema en el camino hacia la sustentabilidad.

Frente a este cambio de paradigma, surge la necesidad por parte de productores, técnicos y organismos gubernamentales de monitorear estos impactos derivados de la industria vitícola. Y en consecuencia, generar antecedentes locales que permitan establecer referencias. Por ello, es que se realizó la evaluación de sustentabilidad en dos sistemas vitivinícolas: uno con manejo convencional y otro con manejo orgánico en los departamentos de Junín y Rivadavia, respectivamente.

El presente trabajo, llevó a cabo la propuesta de indicadores para la medición de la sustentabilidad en las dimensiones ambiental, económica, sociocultural y técnica. Estos, fueron puestos a prueba en ambos agroecosistemas, mediante la comparación del manejo orgánico respecto a uno convencional. Para ello, se adoptó el enfoque de sustentabilidad fuerte, en el cual el capital natural es concebido como proveedor de funciones que no pueden ser creadas por el ser humano.

Los resultados evidenciaron que, de los dos manejos comparados, el agroecosistema bajo manejo orgánico se encontró más cercano a la sustentabilidad. Ambas unidades de estudio mostraron similitudes en las dimensiones sociocultural y económica, ya que se encuentran administradas bajo el mismo productor. No obstante, las decisiones y prioridades económicas adoptadas por este, junto a las diferencias ecológicas y ambientales entre las dos unidades de estudio, dieron lugar a disparidades entre las dimensiones técnica y ambiental.

Se concluyó, que para situarse en el camino de la sustentabilidad, la aplicación de estas metodologías que permitan evaluarla mediante una mirada sistémica, tal como la de Sarandón y Flores es válida. En este caso, se logró la evaluación y comparación de dos viñedos, uno bajo manejo convencional y otro bajo manejo orgánico, perteneciente a la misma empresa, ubicada en el Este de la Provincia de Mendoza. De tal modo, que este estudio aporta un antecedente metodológico valioso para el seguimiento de la sustentabilidad en la vitivinicultura local y destaca el potencial del enfoque agroecológico como alternativa viable hacia sistemas agrícolas más productivos, justos y sostenibles.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRARIAS**

ABSTRACT

Viticulture is a key agricultural activity in the Province of Mendoza, not only because of its importance to the regional economy but also due to its role in land occupation, especially in irrigated oases where natural resources such as soil and water are increasingly under pressure from practices associated with conventional agriculture.

This activity spans all sectors, from primary production to services. However, new market and consumer demands, the need for more sustainable practices that reduce input dependency, and the pursuit of alternative management approaches have led to a growing need to reconsider the prevailing regional production model.

In this context, the concepts of sustainability and agroecology emerge, in contrast to the conventional model of agriculture. Given the ambiguity of the term “sustainability” and the wide range of interpretations associated with it, various methodologies emerge in response. In this work, the methodology developed by Sarandón and Flores was adopted. Which, through a series of steps, includes data collection, local and regional diagnoses, indicator development, and identification of critical points, makes it possible to guide a system toward sustainability.

Facing this new paradigm, there is a growing need between producers, technicians, and government organizations to track the impacts generated by the vinicultural industry. Consequently, the creation of local experiences becomes essential. For this reason, a sustainability assessment was made in two vineyards: one conventionally managed and the other organically, located in the departments of Junín and Rivadavia, respectively.

This study proposed a set of indicators to measure sustainability across four dimensions: environmental, economic, sociocultural, and technical. These indicators were tested in both agroecosystems by comparing organic and conventional management. This work adopted the strong sustainability approach, in which natural capital is conceived as a provider of functions that cannot be replaced or created by humans.

The results showed that, of the two management systems compared, the agroecosystem under organic management was closer to sustainability. Both study units exhibited similarities in the sociocultural and economic dimensions, as they are operated by the same producer. However, the economic decisions and priorities adopted by this producer, along with ecological and environmental differences between the two units, resulted in disparities in the technical and environmental dimensions.

It was concluded that, in order to move toward sustainability, the application of methodologies such as that of Sarandón and Flores which allows a systemic evaluation, is a valid approach. In this case, it allowed the assessment and comparison of two vineyards, one under conventional management and the other under organic management, both belonging to the same company and located in the eastern region of Mendoza Province.

PALABRAS CLAVES

Sustentabilidad, vitivinicultura, agroecología, indicadores, viñedos

Sustainability, viticulture, agroecology, indicators, vineyards



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRARIAS**

AGRADECIMIENTOS

Dedico este trabajo, a mis padres Andrés Ferez y María Inés Arroyo. A Blanca Ester Castillo, Roque Arroyo, Mabel Cancio y Claudia Morelli. A mis compañeras Rocío Curadelli y Karen Olate, mis mayores ejemplos en la facultad. También dedico este trabajo a la Universidad Pública, y a quienes hacen de ella un proyecto de vida para cada uno de sus integrantes.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
1. Marco Teórico.....	1
1.1. Agricultura Convencional.	1
1.2. La Agroecología.	1
1.3. Evaluación de sustentabilidad y uso de indicadores.	3
2. Objetivos.....	3
2.1. Objetivo General.	3
2.2. Objetivos Específicos.	4
3. Hipótesis.....	4
4. Fundamentación.....	4
CAPÍTULO 2: MATERIALES Y MÉTODOS	6
1. Metodología.....	6
CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD	9
1. Definición del objeto de evaluación.....	9
2. Caracterización regional.	9
2.1. Caracterización regional del agroecosistema bajo manejo orgánico.....	10
2.1.1. Caracterización social de Rivadavia.	10
2.1.2. Caracterización económica de Rivadavia.	14
2.1.3. Caracterización ambiental de Rivadavia.	17
2.1.3.1. Superficie y Límites.....	17
2.1.3.2. Clima.....	17
2.1.3.3. Ecorregiones.....	17
2.1.3.4. Fauna.....	17
2.1.3.5. Flora.....	17
2.1.3.6. Recursos Hídricos.....	19
2.1.3.7. Relieve.....	20
2.1.3.8. Suelo.....	21
2.2. Caracterización regional del agroecosistema bajo manejo convencional.....	22
2.2.1. Caracterización social de Junín.	22
2.2.2. Caracterización económica de Junín.	27



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRARIAS**

2.2.3.	Caracterización ambiental de Junín.....	29
2.2.3.1.	Superficie y límites.....	29
2.2.3.2.	Clima.....	29
2.2.3.3.	Ecorregiones.....	30
2.2.3.4.	Fauna.....	30
2.2.3.5.	Flora.....	30
2.2.3.6.	Recursos Hídricos.....	31
2.2.3.7.	Relieve.....	32
2.2.3.8.	Suelo.....	33
3.	Caracterización del agroecosistema de estudio.....	34
3.1.	Caracterización del agroecosistema bajo manejo orgánico.....	34
3.1.1.	Ecosistema del agroecosistema bajo manejo orgánico.....	34
3.1.2.	Sociosistema del agroecosistema bajo manejo orgánico.....	38
3.1.3.	Tecnosistema del agroecosistema bajo manejo orgánico.....	39
3.1.3.1.	Manejo del suelo.....	39
3.1.3.2.	Manejo de nutrientes.....	40
3.1.3.3.	Manejo del agua.....	40
3.1.3.4.	Manejo ante condiciones climáticas.....	41
3.1.3.5.	Manejo de la biodiversidad.....	42
3.1.3.6.	Tecnologías presentes en el AE.....	44
3.2.	Caracterización del agroecosistema bajo manejo convencional.....	45
3.2.1.	Ecosistema del agroecosistema bajo manejo convencional.....	45
3.2.2.	Sociosistema del agroecosistema bajo manejo convencional.....	47
3.2.3.	Tecnosistema del agroecosistema bajo manejo convencional.....	48
3.2.3.1.	Manejo del suelo.....	48
3.2.3.2.	Manejo de nutrientes.....	49
3.2.3.3.	Manejo del agua.....	50
3.2.3.4.	Manejo ante condiciones climáticas.....	51
3.2.3.5.	Manejo de la Biodiversidad.....	51
3.2.3.6.	Tecnologías presentes en el AE.....	53
CAPÍTULO 4: RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD.....		55
1.	Principios de sustentabilidad utilizados para cada dimensión.....	55
1.1.	Principios de la sustentabilidad para la dimensión ambiental.....	55
1.2.	Principios de la sustentabilidad para la dimensión económica.....	55
1.3.	Principios de la sustentabilidad para la dimensión sociocultural.....	55
1.4.	Principios de la sustentabilidad para la dimensión técnica.....	55



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRARIAS**

2. Indicadores propuestos y sus razones de utilización.	56
2.1. Dimensión ambiental.	57
2.1.1. Categoría Suelo.	58
2.1.1.1. Indicador Presencia de materia orgánica.	58
2.1.1.2. Indicador Cobertura vegetal.	59
2.1.2. Categoría Biodiversidad.	59
2.1.2.1. Indicador Especies acompañantes no productivas.	59
2.1.3. Categoría Agua.	60
2.1.3.1. Indicador Disponibilidad de agua para riego (DAPR).	60
2.1.4. Categoría Energía.	60
2.1.4.1. Indicador Tipo de energía que ingresa al agroecosistema.	61
2.1.5. Indicador Ambiental General.	62
2.2. Dimensión Económica.	62
2.2.1. Categoría Estabilidad económica.	62
2.2.1.1. Indicador Número de productos para la venta.	63
2.2.1.2. Indicador Número de canales para la venta.	63
2.2.2. Categoría Rentabilidad de la producción.	64
2.2.2.1. Indicador Capacidad crediticia e intención de inversión.	64
2.2.3. Categoría Infraestructura.	65
2.2.3.1. Indicador Nivel de capitalización e infraestructura.	65
2.2.4. Indicador Económico General.	66
2.3. Dimensión Sociocultural.	66
2.3.1. Satisfacción de necesidades.	67
2.3.1.1. Indicador Estado o condición de la vivienda.	67
2.3.2. Categoría Vinculación.	68
2.3.2.1. Indicador Vinculación territorial.	68
2.3.3. Categoría Integración.	68
2.3.3.1. Indicador Mujeres contratadas.	68
2.3.3.2. Indicador Jóvenes contratados.	69
2.3.4. Indicador Sociocultural General.	70
2.4. Dimensión Técnica.	70
2.4.1. Categoría Dependencia de insumos externos.	71
2.4.1.1. Indicador Dependencia de insumos externos.	71
2.4.2. Categoría Mecanización.	72
2.4.2.1. Indicador Número de pasadas de tractor.	72
2.4.3. Categoría Riego.	73



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRARIAS**

2.4.3.1.	Indicador Eficiencia de Riego (ER).	73
2.4.4.	Categoría Manejo de clima.	74
2.4.4.1.	Indicador Defensa frente a inclemencias climáticas.	74
2.4.5.	Categoría Manejo de Biodiversidad.	75
2.4.5.1.	Indicador Relación porcentual entre número de insumos orgánicos y sintéticos usados en un ciclo productivo.	75
2.4.6.	Indicador Técnico General.	76
3.	Umbral de Sustentabilidad Establecido.	76
4.	Resultados del análisis de sustentabilidad.	76
4.1.	Análisis de resultados.	76
4.2.	Identificación de puntos críticos.	85
CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN		87
1.	Discusión	87
1.1.	Hipótesis.	87
1.2.	Metodología.	87
1.3.	Indicadores.	87
1.4.	Resultados.	88
2.	Conclusión.	89
BIBLIOGRAFÍA		90
ANEXO		95

ÍNDICE DE SIGLAS

AE: Agroecosistema.
 MO: Materia Orgánica.
 PSR: Pressure-State-Response.
 IICA: Método del IICA o Propuesta de Camino y Müller.
 RISE: Respuesta a la Inducción y Evaluación de la Sustentabilidad.
 INSURE: Proyecto INSURE.
 FESLM: Framework for Evaluating Sustainable Land Management.
 SAFE: Sustainability Assessment of Farming and the environment Framework.
 MESMIS: Metodología para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad.
 GRI: Global Reporting Initiative.
 ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población total, Densidad poblacional (hab/km ²) de la Provincia de Mendoza en el Año 2022.	10
Tabla 2: Población de Rivadavia en 2010 por distrito.	12
Tabla 3: Nivel educativo en Rivadavia, en el año 2022.	12
Tabla 4: Hogares con NBI (%) en Rivadavia en los años 2001, 2010 y 2016.	13



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRARIAS**

Tabla 5: Producto Bruto Geográfico de la provincia de Mendoza.....	14
Tabla 6: Tasa de ocupación (%) por departamento en la Provincia de Mendoza en el Año 2022.	16
Tabla 7: Población total, Densidad poblacional (hab/km ²) de la Provincia de Mendoza en el Año 2022.	23
Tabla 8: Población de Junín en 2010 por distrito.....	24
Tabla 9: Nivel educativo en Junín, en el año 2022.	25
Tabla 10: Hogares con NBI (%) en Mendoza en los años 2001, 2010 y 2016.....	26
Tabla 11: Producto Bruto Geográfico de la provincia de Mendoza.....	27
Tabla 12: Tasa de ocupación (%) por departamento en la Provincia de Mendoza en el Año 2022.	28
Tabla 13: Clasificación de tecnologías en el AE bajo manejo orgánico.	44
Tabla 14: Clasificación de tecnologías presentes en el AE bajo manejo convencional.	53
Tabla 15: Propuesta de indicadores para la evaluación de sustentabilidad.....	56
Tabla 16: Propuesta de indicadores para la Dimensión Ambiental.....	57
Tabla 17: Propuesta de medición para el indicador “Presencia de Materia Orgánica”.....	58
Tabla 18: Propuesta de medición para el indicador “Porcentaje de Cobertura Vegetal”.....	59
Tabla 19: Propuesta de medición para el indicador “Número de especies acompañantes no productivas”.....	59
Tabla 20: Propuesta de medición para el indicador “Disponibilidad de agua para riego (DAPR)”.....	60
Tabla 21: Propuesta de medición para el indicador “Tipo de energía que ingresa al agroecosistema”.....	61
Tabla 22: Propuesta de indicadores para la dimensión económica.	62
Tabla 23: Propuesta de medición para el indicador “Número de productos para la venta”...	63
Tabla 24: Propuesta de medición para el indicador “Número de canales para la venta”.	64
Tabla 25: Propuesta de medición para el indicador “Capacidad crediticia e intención de inversión”.....	64
Tabla 26: Propuesta de medición para el indicador “Nivel de capitalización e infraestructura”.	65
Tabla 27: Propuesta de indicadores para la dimensión sociocultural.	66
Tabla 28: Propuesta de medición para el indicador “Estado o condición de la vivienda”.....	67
Tabla 29: Propuesta de medición para el indicador “Vinculación territorial”.	68
Tabla 30: Propuesta de medición para el indicador “Mujeres contratadas”.	69
Tabla 31: Propuesta de medición para el indicador “Jóvenes contratados”.....	69
Tabla 32: Propuesta de indicadores para la dimensión técnica.	71
Tabla 33: Propuesta de medición para el indicador “Dependencia de insumos externos”....	71
Tabla 34: Propuesta de medición para el indicador “Número de pasadas de tractor”.....	72



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRARIAS**

Tabla 35: Propuesta de medición para el indicador “Eficiencia de riego (ER)”	74
Tabla 36: Propuesta de medición para el indicador “Defensa frente a inclemencias climáticas”	75
Tabla 37: Propuesta de medición para el indicador “Relación porcentual entre número de insumos orgánicos y sintéticos usados en un ciclo productivo”	76
Tabla 38: Valores de los índices de sustentabilidad para cada dimensión y total	80
Tabla 39: Valores reales y estandarizados para los indicadores propuestos	82
Tabla 40: Puntos críticos en común en ambos agroecosistemas	85
Tabla 41: Puntos críticos presentes solo en agroecosistema bajo manejo convencional	85
Tabla 42: Puntos críticos presentes solo en agroecosistema bajo manejo orgánico	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 (izq.): Ubicación relativa del Departamento de Rivadavia	10
Figura 2 (der.): Mapa político del departamento de Rivadavia	10
Figura 3: Pirámide Poblacional del Departamento de Rivadavia en el Año 2022	11
Figura 4: Mapa de Vegetación de la Provincia de Mendoza según Roig et. al., (1996)	18
Figura 5: Mapa de Cobertura Vegetal de la Provincia de Mendoza	19
Figura 6: Cuenca del Río Tunuyán	20
Figura 7: Mapa Físico-Político de la Provincia de Mendoza	21
Figura 8: Mapa de Clasificación Taxonómica de Suelos	21
Figura 9: Mapa de capacidad de fertilidad según Hudson, R. & Massota H. (1993)	22
Figura 10 (izq.): ubicación relativa del Departamento de Junín	23
Figura 11 (der.): mapa político del departamento de Junín	23
Figura 12: Pirámide Poblacional del Departamento de Junín en el Año 2022	24
Figura 13: Mapa de Vegetación de la Provincia de Mendoza según Roig F., et. al., (1996)	31
Figura 14: Mapa de Cobertura Vegetal de la Provincia de Mendoza	42
Figura 15: Cuenca del Río Tunuyán	32
Figura 16: Mapa Físico-Político de la Provincia de Mendoza	33
Figura 17: Mapa de Clasificación Taxonómica de Suelos	33
Figura 18: Mapa de capacidad de fertilidad según Hudson, R. & Massota H. (1993)	34
Figura 19: Cuartel de <i>Vitis vinifera</i> , var. <i>Viognier</i>	35
Figura 20: Cuartel de <i>Vitis vinifera</i> var. <i>Malbec</i> y <i>Olea europaea</i>	36
Figura 21: Cuartel de <i>Vitis vinifera</i> var. <i>Malbec</i>	36
Figura 22: Detalle de la Cobertura vegetal y de pasadas de tractor en AE bajo manejo orgánico	52
Figura 23: Embalse en Finca bajo manejo orgánico	41
Figura 24: Riego por goteo en agroecosistema bajo manejo orgánico	41



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRARIAS**

Figura 25: Defensa activa contra heladas.	42
Figura 26. Isla de biodiversidad en el agroecosistema de estudio.....	43
Figura 27: Depósito de agroquímicos.	44
Figura 28: Parral cuyano de <i>Vitis vinifera</i> var. <i>Malbec</i>	46
Figura 29: Pilas de compost en AE bajo manejo convencional.	49
Figura 30: Cobertura vegetal en AE bajo manejo convencional.	49
Figura 31: Siembra de abonos verdes, interfilas por medio en Finca bajo manejo convencional.	50
Figura 32: Infraestructura utilizada para riego por manto en AE bajo manejo convencional.	51
Figura 33. Parral cuyano en manejo convencional.	52
Figura 34: Isla de biodiversidad en AE bajo manejo convencional.	53
Figura 35: Eficiencia de aplicación según riego en Mendoza..	74

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Metodología de Sarandón & Flores (2009)..	8
Gráfico 2: Ubicación de los agroecosistemas a comparar	9
Gráfico 3: Finca bajo manejo orgánico.	35
Gráfico 4: Diagrama de flujo de energía y ciclo de materiales para AE bajo manejo orgánico.	38
Gráfico 5: Mapa de Actores del agroecosistema bajo manejo orgánico.	39
Gráfico 6: Esquema de Finca bajo Manejo Convencional.	46
Gráfico 7: Diagrama de flujo de energía y ciclo de la materia para el agroecosistema bajo manejo convencional.....	47
Gráfico 8: Mapa de actores del AE bajo Manejo Convencional.....	45
Gráfico 9: Gráfico RADAR de valores estandarizados de sustentabilidad para cada indicador.....	77
Gráfico 10: Gráfico de barras de valores para la dimensión ambiental.....	78
Gráfico 11: Gráfico de barras para la dimensión económica.	78
Gráfico 12: Gráfico de barras para la dimensión sociocultural.....	79
Gráfico 13: Gráfico de barras para la dimensión técnica.	79
Gráfico 14: Gráfico de barras de valores para cada dimensión.	80



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRARIAS**

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1. Marco Teórico.

1.1. Agricultura Convencional.

La agricultura está presente desde hace 12000 años. A lo largo de la historia se han expresado distintas ramas de ella: ancestral, natural, orgánica, biodinámica, permacultura y convencional. Esta última, se ha consolidado desde mediados del siglo pasado.

La agricultura convencional, puede definirse bajo la revolución verde. Surgida a mitad del siglo pasado con la tecnificación del trigo y maíz por Norman Bourlaug, consiguió consolidarse en la década de los 90 con la aparición de organismos genéticamente modificados (OMG). De este modo, predomina la agricultura convencional hasta el día de hoy con un paquete tecnológico de semillas (híbridas y transgénicas), riego, máquinas dependientes de combustibles fósiles y agroquímicos (Studer, 2018). Este paquete, se basa en la aplicación de los mencionados insumos como una receta (Sarandón & Flores, 2014; Studer, 2021). Sin tener en cuenta, las particularidades ambientales, económicas y sociales de cada territorio.

Desde esta perspectiva, el manejo convencional representa la aplicación práctica de la agricultura convencional en los agroecosistemas. Es posible definirlo como el modelo tecnológico agrícola predominante, caracterizado por ser un modelo productivista o de agronegocio que ha generado y genera impactos que reiteradas veces lo alejan de ser una actividad sustentable (Studer, 2021). Con un enfoque reduccionista y unidisciplinario, se centra en los componentes y el resultado. Su objetivo principal es la producción, con énfasis en el rendimiento y la rentabilidad a corto plazo. Como resultado, prevalece el monocultivo, lo que simplifica el sistema y causa pérdida de fertilidad de suelo, pérdida de biodiversidad y de interacciones biológicas, y dependencia de insumos. De este modo, el medio ambiente es objeto externo al ser humano, inagotable y destinado a su satisfacción, artificializándolo (Studer, 2021).

Esta mirada reduccionista ha dado lugar a múltiples consecuencias ambientales y sociales. Sarandón (2002) identifica una serie de impactos derivados del modelo convencional, entre los que se incluyen: contaminación por plaguicidas, colmatación y eutrofización de embalses, disminución de la eficiencia energética, pérdida de la capacidad productiva de los suelos, pérdida de nutrientes, deterioro de acuíferos, dependencia creciente de agroquímicos, resistencia a plaguicidas, pérdida de biodiversidad y erosión genética. La pérdida de capacidad productiva de los suelos la hacen insostenible, lo que ha traído a nivel global: el 70% de la pérdida de biodiversidad en el planeta, el uso poco racional de recursos hídricos y la inseguridad alimentaria producto de una mirada irracional de los recursos (Nebot, 2020; Garibaldi *et. al.*, 2016).

1.2. La Agroecología.

En 1987 se da a conocer el informe de Bruntland donde se conceptualiza el desarrollo sostenible como: *“aquel que satisface las necesidades de las presentes generaciones sin comprometer la posibilidad de las futuras para satisfacer sus propias necesidades”*. Este, engloba las esferas económica, social y ambiental como una interacción simultánea entre los tres sistemas a la vez (Reijntjes *et. al.*, 1992).

Este informe es la antesala para establecer un concepto de agricultura sustentable bajo una enfoque integrador y sistémico, en este sentido Gliessman (2001), Gliessman *et. al.*, (2007) la definen como una agricultura con *“enfoque integral y holístico hacia la producción de*



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRARIAS**

alimentos, fibras y forrajes que equilibra el bienestar ambiental, la equidad social, y la viabilidad económica entre todos los sectores de la sociedad, incluyendo a comunidades internacionales y a través de las generaciones”.

A su vez, Gudynas (2011) establece que esta puede ser entendida bajo los conceptos de sustentabilidad débil y fuerte. Si se habla de una sustentabilidad débil, este capital natural presenta valor monetario y es monetizable, es decir, puede ser reemplazado por capital de origen humano. El siguiente nivel, la sustentabilidad fuerte, sostiene que es concebido como proveedor de funciones que no pueden ser creadas por el hombre. Por último, se añade un tercer nivel frente a los ya planteados, el cual se trata de la sustentabilidad súper fuerte, donde este stock de recursos naturales tiene ya un valor ético-cultural.

Es en este contexto de búsqueda de sustentabilidad en la agricultura donde surge la Agroecología como respuesta al impacto de la agricultura convencional. Para ello, se presenta con una mirada sistémica¹ y holística, a largo plazo, cuyo objetivo es la búsqueda de la sustentabilidad. Según Altieri (2010) esta se define como *“la aplicación de los conceptos y principios ecológicos para diseñar agroecosistemas sustentables, que provee una base para evaluar la complejidad de los agroecosistemas”.*

Su unidad de estudio es el agroecosistema, definido por González de Molina (2011) como *“aquel trozo de naturaleza que puede ser reducido a una última unidad con arquitectura, composición y funcionamiento propios y que posee un límite teóricamente reconocible, desde una perspectiva agronómica, para su adecuada apropiación por parte de los seres humanos”.* Este sistema, está formado por tres subsistemas: ecosistema, sociosistema y tecnosistema.

El ecosistema comprende los límites espaciales y temporales, componentes e interacciones entre estos, las entradas y salidas poniendo énfasis en los recursos naturales y los procesos que en ellos suceden (Studer, 2021). El sociosistema comprende la dinámica territorial social (relaciones territoriales, calidad de vida, equidad de género, etc.), condiciones de vida de los empresarios y sus trabajadores, así como las dinámicas económicas (mercados, rentabilidad, canales de venta, tipo de productos, inversiones, etc.) de los mismos (Studer, 2021). El manejo técnico agroecológico, se entiende como: conjunto de instrumentos, métodos y conocimientos que el Ser Humano utiliza para actuar sobre la naturaleza con el fin de obtener productos y servicios agropecuarios en un contexto ambiental y social determinado. Se sitúa bajo una serie de principios, Studer (2021) propone los siguientes: aumentar la biodiversidad, recuperar y conservar la fertilidad integral de los suelos, eficientizar el uso del agua, disminuir el uso de agroquímicos de síntesis, incrementar los ciclos cerrados de energía dentro del predio, fomentar el bienestar de sus integrantes, entre otros y propone el manejo como la gestión de ciertos factores: el suelo, el agua, la biodiversidad (productiva y no productiva (malezas, plagas, enfermedades, biodiversidad nativa, etc.)), las labores del cultivo productivo, el clima y el área de recursos humanos.

Bajo el paradigma de la agroecología se pueden mencionar las siguientes corrientes de manejo: agricultura orgánica, agricultura ancestral americana, agricultura natural, agricultura biodinámica y permacultura. Estos manejos tienen dos pilares fundamentales: el aumento de la biodiversidad y la recuperación de la fertilidad biológica del suelo. Entre las prácticas agroecológicas más usadas podemos mencionar: uso de cultivos de servicios y abonos verdes, incorporación de materia orgánica al suelo a través del uso de, impermeabilización

¹ Tamayo Álzate (1999) propone a la Teoría General de los Sistemas como una concepción metodológica orientada a comprender la integridad del sistema para su complejidad, donde el sistema se concibe como un todo, destacando los atributos emergentes que resultan de la interacción entre todos sus componentes.



de acequias de la finca, el manejo integrado de plagas, uso de certificaciones agroecológicas (orgánico, bodegas de argentina, etc.) y el diseño de islas de biodiversidad.

1.3. Evaluación de sustentabilidad y uso de indicadores.

Actualmente existe el interés en evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas vitivinícolas empresariales. A nivel internacional la Organización Internacional del Vino (OIV) ha expresado su compromiso con la sustentabilidad, en 2004 su asamblea general explícita la promoción de una viticultura que sea viable desde un punto de vista económico y respetuoso con el medioambiente; en el año 2008 establece la Guía OIV para una vitivinicultura sostenible: producción, procesamiento y embalaje de los productos y en 2011 se adopta una guía similar aplicada a la producción de uvas de mesa y de pasas (Studer, 2021). Mientras, a nivel local existen dos sellos de certificación: el Protocolo de autoevaluación de sustentabilidad de Bodegas de Argentina y la guía de COVIAR. En el ámbito científico, podemos mencionar antecedentes como los de Abraham *et. al.*, (2014), Fontana (2020), Nebot (2020), Studer (2021), Sese (2023) y Landete (2023) en donde se ha evaluado sustentabilidad.

Studer (2021) establece que una forma de abordar la evaluación de sustentabilidad, es usando indicadores, que permitan la comparación de diferentes sistemas productivos, condiciones agroecosistémicas y diferentes tipos sociales. Estos estudios pueden llevarse a cabo de forma *per sé* o mediante comparación y se conocen diferentes métodos: *analíticos* (PSR, IICA y RISE), *sistémicos* (Huella ecológica e INSURE) y *normativos* (FSLM, SAFE, MESMIS, GRI, ODS y Sarandón & Flores) (Studer, 2021).

Estos indicadores, pueden definirse como una variable, seleccionada y cuantificada que nos permitan ver tendencias que de otra forma no serían fácilmente detectables, y son necesarios para poder evaluar la sustentabilidad. Sarandón (2002), menciona que deben contar con las siguientes características:

- Estar estrechamente relacionados con (o derivados de) algunos de los requisitos de la sustentabilidad.
- Ser adecuados al objetivo perseguido.
- Ser sensibles a un amplio rango de condiciones.
- Tener sensibilidad a los cambios en el tiempo.
- Presentar poca variabilidad natural durante el período de muestreo.
- Tener habilidad predictiva.
- Ser directos: a mayor valor, mayor sustentabilidad.
- Ser expresados en unidades equivalentes, mediante transformaciones apropiadas o escalas cualitativas.
- Ser de fácil recolección, uso y confiables.
- No ser sesgados (ser independientes del observador o recolector).
- Ser sencillos de interpretar y no ambiguos.
- Presentar la posibilidad de determinar valores umbrales.
- Ser robustos e integradores (brindar y sintetizar buena información).
- Tener características universales pero adaptadas a cada condición en particular.

De tal modo, que el uso de metodologías de evaluación de sustentabilidad mediante la propuesta de indicadores, permite transformar su complejidad y multidimensionalidad de la en valores claros, objetivos y generales, facilitando la comprensión precisa y sin ambigüedades de un agroecosistema (Sarandón, 2022).

2. Objetivos.

2.1. Objetivo General.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRARIAS**

Evaluar y comparar la sustentabilidad entre dos agroecosistemas vitícolas, uno de manejo orgánico y otro convencional, pertenecientes a una empresa, ubicada en la Zona Este de la Provincia de Mendoza.

2.2. Objetivos Específicos.

Proponer indicadores para la medición de la sustentabilidad en las dimensiones sociocultural, económica, ambiental y técnica.

Probar los indicadores planteados mediante la comparación del manejo orgánico respecto a uno convencional en los dos sistemas vitivinícolas de investigación.

Identificar los puntos críticos en las dimensiones sociocultural, económica, ambiental y técnica.

3. Hipótesis.

Los indicadores de sustentabilidad son herramientas válidas para comparar y evidenciar aspectos cercanos y lejanos de la sustentabilidad en viñedos.

El agroecosistema vitícola bajo manejo orgánico presenta mayor nivel de sustentabilidad que el bajo manejo convencional.

4. Fundamentación.

La vitivinicultura es una importante actividad agrícola en la Provincia de Mendoza, y es reconocida por generar numerosos impactos ambientales (Zorrilla, *et al.*, 2020; Civit, *et al.*, 2022). Según el Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV, 2019), Mendoza concentra el 70,4 % de la superficie cultivada con vid del país. En 2023, la producción provincial alcanzó los 9.347.928 quintales, lo que representa el 64,23% del total nacional cosechado ese año.

La mencionada actividad, presenta una gran influencia a nivel provincial. De acuerdo con las cifras dispuestas por el Ministerio del Interior (2023), las exportaciones vitivinícolas representaron el 48% del total provincial. Además, gran parte del territorio está ocupado por estas plantaciones: 153.000 hectáreas.

Además de su importancia económica y territorial, el sector cumple también un rol estratégico a nivel social y cultural, consolidando un fuerte arraigo en la cultura e identidad regional. A lo largo del tiempo, su modelo productivo local ha atravesado distintas etapas: desde un esquema tradicional de subsistencia, pasando por un modelo industrial basado en la cantidad, hasta la actual etapa orientada a la calidad y la competitividad internacional (Studer, 2021).

Como toda actividad agrícola, la vitivinicultura aún desarrolla sus actividades enmarcadas en el paradigma de la agricultura convencional, aun sustentada en la dependencia de un paquete de insumos de síntesis química (Studer, 2021; Landete, 2023) prevalencia del monocultivo (Studer, 2021), baja biodiversidad de especies no productivas (Studer, 2021), laboreo mecanizado intensivo (Studer, 2021), suelo poco cubierto (Landete, 2023), prevalencia de trabajo temporal versus el permanente (Sese, 2021) y baja vinculación con actores locales (Studer, 2021; Sese, 2023). En adición Civit *et al.*, (2022) menciona que entre los principales desafíos se encuentran el uso del agua, manejo de suelos y la emisión de gases efecto invernadero.

En este contexto, se hace necesario que el sector transicione hacia modelos sustentables, lo que requiere de nuevas formas de comprender y gestionar los agroecosistemas (Studer, 2021). Frente a esta necesidad, al momento de considerar el cambio las empresas deberían situarse en el paradigma de la agroecología para iniciar sus transiciones. La Agroecología puede ser entendida como enfoque teórico y metodológico que propone una nueva manera



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRARIAS**

de explicar y comprender la realidad, en forma multidimensional y sistémica, estos elementos condicen con la manera de abordar la sustentabilidad, en donde el sujeto de estudio ya no es el cultivo, sino el agroecosistema (Studer, 2021).

Además, Civit *et al.*, (2022) mencionan que los consumidores al adquirir un producto castigan las malas prácticas contaminantes y no éticas asociadas a su producción, lo que influye en las nuevas tendencias de consumo y estrategias de marketing. Por otro lado, Zorrilla, *et al.*, (2020) y Saavedra, (2015) afirman que los organismos gubernamentales exigen trazabilidad a la hora de acceder a nuevos mercados.

Para ello, se necesitan datos objetivos de los procesos de transición, lo que implica evaluar dichos procesos hacia la sustentabilidad. Es por ello que en la presente Tesis se realiza la propuesta de indicadores de sustentabilidad en un sistema vitivinícola de la Zona Este del Oasis Norte de la Provincia de Mendoza.



CAPÍTULO 2: MATERIALES Y MÉTODOS

1. Metodología.

Para llevar a cabo la evaluación de la sustentabilidad, se seleccionaron como unidades de estudio dos agroecosistemas (fincas) vitivinícolas. Con ello, se comprende al sistema como un todo y se destacan los atributos únicos que surgen de la intersección de cada componente del agroecosistema. Tamayo Álzate (1999) define a la Teoría General de los Sistemas como una concepción metodológica con una serie de atributos en búsqueda de comprender la integridad de la unidad de estudio.

Las fincas se encuentran en Junín Centro, Junín y La Reducción, Rivadavia y fueron clasificadas respectivamente a modo de comparación de la siguiente forma: manejo convencional y bajo manejo orgánico certificado.

Considerando que la sustentabilidad puede medirse de dos formas: per sé y por comparación; es necesario establecer cómo se llevará a cabo la evaluación de la sustentabilidad (Sarandón & Flores, 2009; Studer, 2021). En este caso, el análisis se realizó bajo un enfoque sincrónico, mediante la comparación simultánea de dos sistemas productivos durante el año 2024, siguiendo una perspectiva agroecológica. Esto implicó la definición de la sustentabilidad, agroecología, así como la adopción de una visión sistémica, multidimensional e integrada (Studer, 2021).

Para el desarrollo de la propuesta de indicadores se trabajó con la metodología propuesta por Sarandón & Flores (2009). Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Establecer el marco conceptual de la sustentabilidad y definición de las unidades de análisis.

Se trabajó con el concepto de sustentabilidad fuerte, donde el capital natural es concebido como proveedor de funciones que no pueden ser creadas por el hombre (Cabeza Gutiérrez, 1996). Se definirán las siguientes dimensiones: ambiental, económica, sociocultural y técnica. Se tomarán las definiciones adoptadas por Studer, (2021).

Dimensión ambiental: Se evaluarán los procesos involucrados con el stock de recursos naturales, proveedor de insumos para el presente agroecosistema en estudio.

Dimensión económica: Se consideró la continuidad de las actividades humanas como una condición de proyección a lo largo del tiempo.

Dimensión sociocultural: Contempla una producción sostenible que tiene como proyecto el alcance del bienestar humano, tanto a nivel personal como colectivo.

Dimensión técnica: Establecida por Studer, *et al.*, (2018) es incorporada frente a las otras tres dimensiones tradicionales. Se tuvo en cuenta el manejo técnico considerando la clasificación de tecnologías según Cáceres (2007).

2. Definir los objetivos de la evaluación.

La evaluación tiene como objetivo principal comparar la sustentabilidad entre dos viñedos, uno de manejo orgánico y otro convencional, pertenecientes a una empresa, ubicada en la Zona Este de la Provincia de Mendoza.

3. Caracterizar el sistema a evaluar. Relevamiento inicial de datos. Diagnóstico preliminar.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRARIAS**

Se caracterizaron las unidades de análisis del sistema a evaluar y relevaron datos preliminares que permitieron determinar la distribución geográfica y diagnosticar recursos naturales, económicos y humanos. Dicha información se relevó a través de entrevistas semiestructuradas a actores claves y salidas a campo donde se desarrollaron observaciones. Estos datos fueron la base para la propuesta de indicadores.

4. Definición de categorías de análisis, descriptores e indicadores.

Para cada dimensión se definieron los niveles de evaluación aumentando la especificidad en cada paso (Torquebiau, 1992; de Camino & Müller, 1993; Nebot, 2020). Se hará desde el punto de vista de la sustentabilidad fuerte.

5. Estandarización de los indicadores.

Como consecuencia del uso de diversos indicadores, se obtienen diferentes unidades en función de la variable. Con el objetivo de interpretar los resultados, se construyó una escala de 4 a 0. 4 será el mayor nivel de sustentabilidad, mientras que 2 será definido como el valor umbral de sustentabilidad.

6. Obtención de datos a campo.

Se efectuaron salidas a campo de estudio, se realizaron entrevistas semiestructuradas a los referentes del sistema, se tomaron fotografías y se recopilaron datos para la obtención total de la información.

Para el muestreo de biodiversidad, se registraron las especies a campo por observación directa de las parcelas cultivadas tanto en primavera (septiembre), como invierno (junio), además se tuvo en cuenta la información local y la entrevista. Mientras, que para la cobertura vegetal se establecieron un muestreo de 5 zonas al azar, se establecieron en cada zona un cuadrado de 1 metro por un 1 metro y se determinó especies presentes, porcentaje de suelo desnudo y cubierto, se sacaron fotos y se interpretaron los datos.

7. Análisis y presentación de los resultados.

Una vez adquiridos los valores de indicadores de sustentabilidad, estos se presentaron en matrices sistematizadas, figuras y gráficos RADAR y barras.

8. Determinación de los puntos críticos a la sustentabilidad.

Mediante el gráfico RADAR fueron detectados los puntos críticos y se obtuvieron las áreas más cercanas y lejanas de la sustentabilidad.

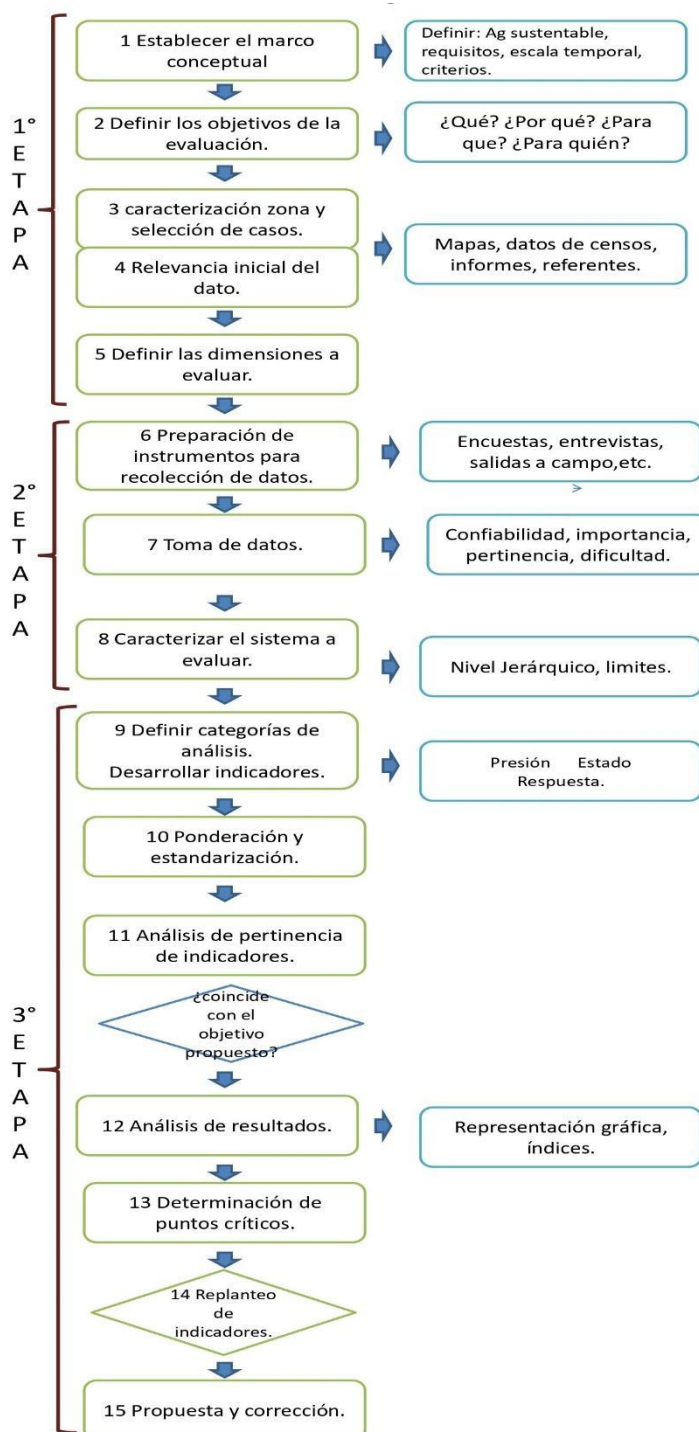


Gráfico 1: Metodología de Sarandón & Flores (2009). Fuente: Studer, (2021).



CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD

1. Definición del objeto de evaluación.

En la presente evaluación de sustentabilidad fueron comparados dos agroecosistemas de vid *Vitis vinifera*, bajo distintos manejos: orgánico y convencional en la Zona Este del Oasis Norte de la Provincia de Mendoza, respectivamente en las localidades de La Reducción, departamento de Rivadavia y Junín Centro, departamento de Junín. La comparación fue realizada con un enfoque sincrónico por comparación, durante el año 2024.

Se consideró como manejo convencional a aquel que se rige bajo la Revolución Verde, mientras que la agricultura bajo manejo orgánico es aquella que sigue los lineamientos de la agroecología. Estos lineamientos, previamente expuestos en el marco teórico, fueron tomados como parámetros a lo largo del presente trabajo. No obstante, cada modelo tiene sus variaciones regionales y es por ello que se procede con la caracterización de los agroecosistemas en cuestión.

Para el diagnóstico regional, se consideraron los siguientes aspectos: social, económico y ambiental. Mientras, que para la caracterización de cada unidad de estudio se tuvo en cuenta el ecosistema, sociosistema y tecnosistema.

Ambas fincas, pertenecen a la misma empresa y se encuentran distantes entre sí unos 27 kilómetros en línea recta. De este modo, la finca bajo manejo orgánico se encuentra al Sur en el distrito de La Reducción, departamento de Rivadavia. Mientras, la finca bajo manejo convencional se localiza al Norte en el distrito de Junín Centro, departamento de Junín.

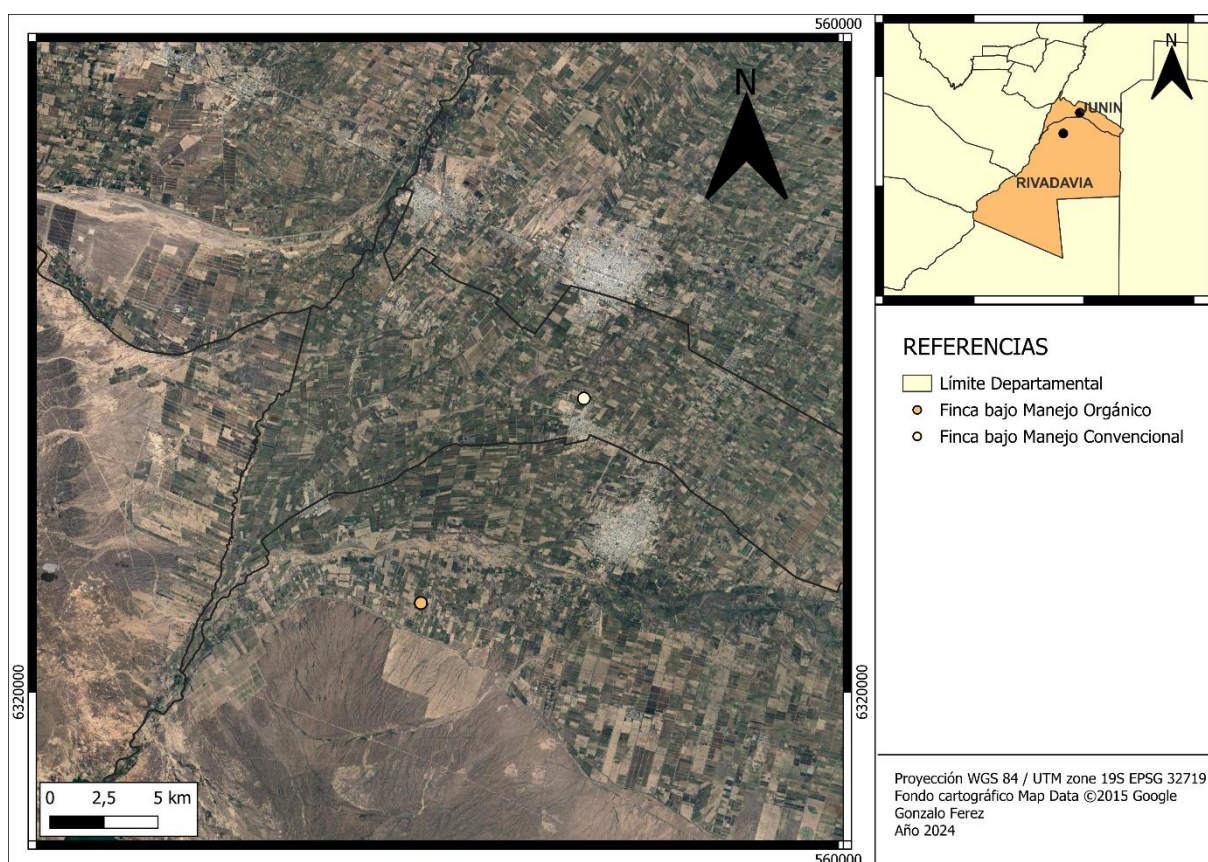


Gráfico 2: Ubicación de los agroecosistemas a comparar. Software: QGIS.

2. Caracterización regional.



2.1. Caracterización regional del agroecosistema bajo manejo orgánico.

2.1.1. Caracterización social de Rivadavia.

Rivadavia, se encuentra localizada en la Zona Este del Oasis Norte de la Provincia de Mendoza. Es uno de los 18 departamentos provinciales y consta de 13 distritos: Andrade, Ciudad de Rivadavia, El Mirador, La Central, La Libertad, Los Árboles, Los Campamentos, Los Huarpes, Medrano, Mundo Nuevo, Reducción, San Isidro y Santa María de Oro. El agroecosistema de estudio se encuentra en el distrito de Reducción, sobre la calle homónima a 13 km de la capital departamental y 60 km de la Ciudad de Mendoza.

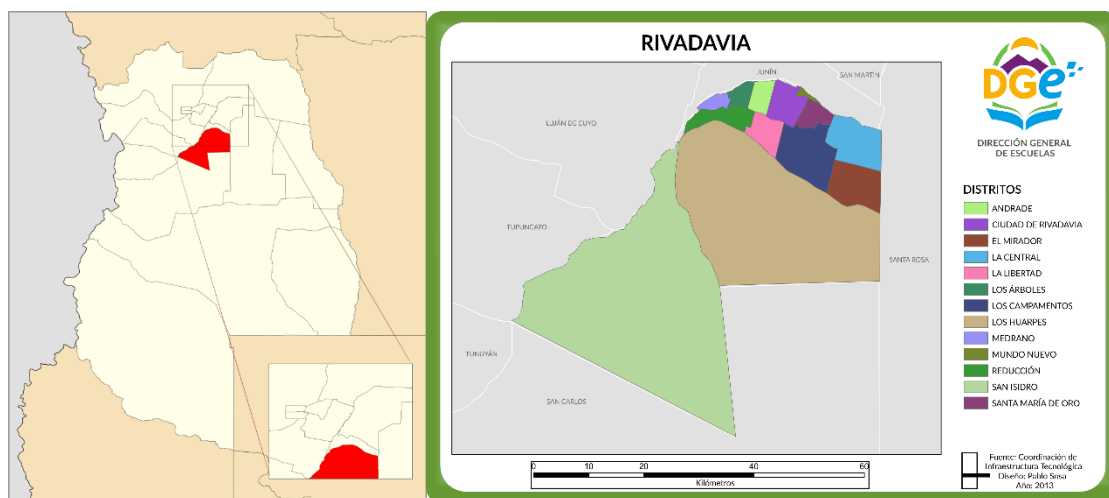


Figura 1 (izq.): Ubicación relativa del Departamento de Rivadavia. Figura 2 (der.): Mapa político del departamento de Rivadavia. Fuente: Dirección General de Escuelas, 2016.

El departamento de Rivadavia en el año 2022 registró una población total de 63,724 habitantes conformado por 32,711 mujeres y 31,013 varones (INDEC, 2022). Es la novena jurisdicción más poblada y conforma el 3,1% provincial. Presenta una superficie de 2,108 km.² y su densidad poblacional es de 30,2 hab./km.², situándose por encima de la media en la séptima posición provincial.

Tabla 1: Población total, Densidad poblacional (hab/km²) de la Provincia de Mendoza en el Año 2022.

Departamento	Superficie en km ²	Año		
		2022		
		Población total	Densidad hab/km ²	Porcentaje provincial (%)
Total	149,069	2,043,540	13.7	
Capital	53	127,160	2,412.9	6.2
General Alvear	14,722	52,584	3.6	2.6
Godoy Cruz	79	195,159	2,461.0	9.6
Guaymallén	162	321,966	1,985.0	15.8



Junín	272	46,604	171.1	2.3
La Paz	7,534	12,086	1.6	0.6
Las Heras	8,910	234,401	26.3	11.5
Lavalle	10,108	47,167	4.7	2.3
Luján de Cuyo	4,821	175,056	36.3	8.6
Maipú	623	219,402	352.1	10.7
Malargüe	40,547	32,717	0.8	1.6
Rivadavia	2,108	63,724	30.2	3.1
San Carlos	11,563	39,869	3.4	2.0
San Martín	1,507	139,792	92.8	6.8
San Rafael	31,379	215,020	6.9	10.5
Santa Rosa	8,845	19,382	2.2	0.9
Tunuyán	3,382	60,171	17.8	2.9
Tupungato	2,455	41,280	16.8	2.0

Fuente: INDEC, 2022. Con modificaciones propias.

La edad mediana del departamento es de 31 años, un año por debajo del valor provincial (INDEC, 2022). Su pirámide demográfica (Figura 3) representa una base poblacional similar a la franja adulta y corresponde a una de tipo estancada, característica de países en desarrollo.

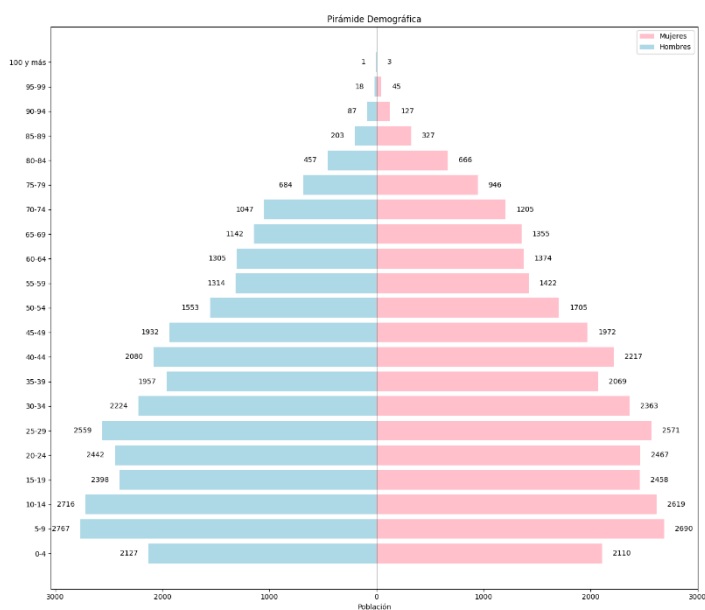


Figura 3: Pirámide Poblacional del Departamento de Rivadavia en el Año 2022. Fuente: INDEC, 2022.



El distrito más poblado corresponde al de Ciudad, con el 57.44%. Por otro lado, La Reducción con sus 1,969 habitantes conforma el 3.5% distrital y es donde se localiza el agroecosistema de estudio (INDEC, 2010).

Tabla 2: Población de Rivadavia en 2010 por distrito. Fuente: INDEC, 2010.

Distrito	2010
Andrade	1211
Ciudad	32384
El Mirador	2457
La Central	2509
La Libertad	2509
La Reducción	1969
Los Árboles	1241
Los Campamentos	6125
Los Huarpes	237
Medrano	2010
Mundo Nuevo	747
San Isidro	203
Santa María de Oro	2771
Total	56373
Población Urbana	54,29%

La Tasa de alfabetismo registrada en año 2022 por DEIE, (2022) es del 97.8%. En cuanto al nivel educativo, el máximo nivel completo es el Primario (26.07%) y en segundo lugar el secundario (17.56%). Rivadavia cuenta con población cualificada, la cual un 16.4% presenta estudios superiores completados. (INDEC, 2022).

Tabla 3: Nivel educativo en Rivadavia, en el año 2022.

Población en viviendas particulares de 5 años y más			59,352	%
Población de 5 años y más que asistió a un establecimiento educativo			37,954	
Máximo nivel educativo	Sin instrucción		264	0.70
	Primario	Total	14,366	37.85
		Incompleto	4,473	11.79



		Completo	9,893	26.07
	EGB	Total	278	0.73
		Incompleto	135	0.36
		Completo	143	0.38
	Secundario	Total	13,790	36.33
		Incompleto	7,124	18.77
		Completo	6,666	17.56
	Polimodal	Total	322	0.85
		Incompleto	124	0.33
		Completo	198	0.52
	Terciario no universitario	Total	5,403	14.24
		Incompleto	1,410	3.72
		Completo	3,993	10.52
	Universitario de grado	Total	2,909	7.66
		Incompleto	1,005	2.65
		Completo	1,904	5.02
	Posgrado (especialización, maestría o doctorado)	Total	368	0.97
		Incompleto	33	0.09
		Completo	335	0.88
	Ignorado		254	0.67

Fuente: INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022.

Por último, se puede observar en la Tabla 4 que en el 2016 el 9.07% de los hogares contaba con al menos una necesidad básica insatisfecha (PIPP, 2024). Las necesidades consideradas en el NBI son:

- Condiciones sanitarias: ausencia de baño y/o de cualquier tipo de retrete.
- Hacinamiento crítico: cociente entre moradores del hogar y cantidad de cuartos, en este caso se toma el valor de 4 o más personas por cuenta.
- Asistencia escolar: hogares con al menos un niño (6 a 12 años) sin asistir al colegio.
- Vivienda: Habitaciones de inquilinato, hotel o pensión, viviendas no destinadas a fines habitacionales, viviendas precarias y otro tipo de vivienda aplican como NBI. No se considera vivienda de tipo casa, hogar y rancho.
- Capacidad de subsistencia: cuatro o más miembros por jefe ocupado, el cual no ha completado el tercer grado de escolaridad primaria.

De este modo, Rivadavia se encuentra ligeramente por encima del valor provincial (8.77%).

Tabla 4: Hogares con NBI (%) en Rivadavia en los años 2001, 2010 y 2016.



Departamento	Hogares con NBI (%)		
	2001	2010	2016
Capital	6,9	4,4	6,55
General Alvear	19,0	8,0	10,37
Godoy Cruz	7,6	3,7	3,53
Guaymallén	11,1	6,5	8,04
Junín	12,6	6,7	9,46
La Paz	19,4	9,7	8,02
Las Heras	13,0	7,8	6,89
Lavalle	29,0	18,4	18,46
Luján de Cuyo	11,9	6,8	8,25
Maipú	14,5	8,5	10,05
Malargüe	21,5	14,1	16,89
Rivadavia	13,9	7,7	9,07
San Carlos	16,4	10,8	8,03
San Martín	14,1	9,2	13,36
San Rafael	16,0	7,9	10,32
Santa Rosa	19,4	10,5	12,76
Tunuyán	18,1	12,9	10,86
Tupungato	23,4	16,6	7,99
TOTAL	13,1	7,6	8,77

Fuente: DINREP (2010) y PIPP (2024).

2.1.2. Caracterización económica de Rivadavia.

Rivadavia aporta el 2.4% del Producto Bruto Geográfico Provincial. Su economía es de tradición agropecuaria, destacándose principalmente el cultivo de la vid aunque también con presencia de olivares, frutales y chacras (Municipio de Rivadavia, 2024). De acuerdo a la Tabla 5, el sector agropecuario conforma el 13.6% del Producto Bruto Geográfico Departamental y del 6.1% Provincial. No obstante, los sectores con mayor participación porcentual son Servicios (23.7%) y Comercio (15.8%). Se destaca el crecimiento de las zonas urbanas, así también la consolidación de El Carrizal como polo turístico provincial.

Tabla 5: Producto Bruto Geográfico de la provincia de Mendoza. Valor Agregado Bruto por departamento. Año 2022. Participación porcentual del sector en el total del departamento.

Zonas y Departamentos	Agropec.	Minas y C.	Ind. Manuf.	Elec., G y A	Constr.	Comercio	Transporte	Estab. Fin.	Servicios	PBG Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	



	%									
Gran Mendoza	1.3	0.7	16.0	1.9	2.6	28.3	13.5	16.5	19.3	100.0
1 Capital	-	-	3.9	0.4	0.7	38.4	19.1	14.7	22.9	100.0
2 Godoy Cruz	0.0	-	8.2	0.9	1.9	35.8	15.6	17.3	20.3	100.0
3 Guaymallén	0.7	-	14.1	1.1	2.6	31.0	12.7	17.4	20.4	100.0
4 Las Heras	1.2	-	9.2	1.6	2.4	18.7	19.3	22.1	25.5	100.0
5 Luján de Cuyo	2.1	3.1	45.1	6.2	6.1	9.9	4.7	13.3	9.4	100.0
6 Maipú	5.7	0.5	15.4	1.1	2.1	27.5	9.0	19.5	19.2	100.0
Zona Este	14.7	3.3	10.3	1.0	2.8	16.9	7.3	19.3	24.4	100.0
7 Junín	17.3	-	5.9	1.1	1.5	13.6	4.3	27.1	29.3	100.0
8 Rivadavia	13.6	12.6	5.0	0.9	2.2	15.8	7.2	19.0	23.7	100.0
9 San Martín	14.6	-	13.7	1.0	3.4	18.1	8.0	17.6	23.6	100.0
Zona Noreste	25.5	-	16.8	0.9	1.9	7.6	4.0	17.6	25.6	100.0
10 La Paz	9.8	-	0.7	1.1	0.1	9.6	5.1	26.0	47.7	100.0
11 Lavalle	26.0	-	25.0	0.9	2.1	8.1	2.6	15.6	19.6	100.0
12 Santa Rosa	32.5	-	4.1	1.0	2.3	5.4	7.0	18.1	29.6	100.0
Valle de Uco	15.0	15.1	7.5	1.1	3.7	15.3	6.6	14.8	20.9	100.0
13 San Carlos	18.4	20.8	4.1	0.8	3.2	11.0	5.7	14.2	21.8	100.0
14 Tunuyán	14.6	-	9.4	1.5	6.0	17.5	8.6	18.1	24.4	100.0
15 Tupungato	12.4	26.7	8.4	0.9	1.6	16.8	5.3	11.8	16.2	100.0
Zona Sur	9.1	18.1	12.5	1.5	3.7	16.6	6.3	13.5	18.8	100.0
16 General Alvear	13.5	-	14.3	0.8	4.6	16.9	8.9	17.1	24.0	100.0
17 Malargue	6.3	63.8	0.8	0.2	0.8	12.0	3.0	4.9	8.1	100.0
18 San Rafael	9.4	1.0	17.5	2.3	4.8	18.6	7.2	16.6	22.5	100.0
Total Provincial	5.2	4.6	14.4	1.7	2.8	24.00	11.1	16.15	19.91	100.0

Fuente: DEIE, (2024).



Respecto a la Tasa de ocupación, el departamento presenta una población económicamente activa de 29,722 habitantes de los cuales 16,963 se encuentran ocupados (INDEC, 2022). De este modo la tasa registrada es del 90.72%, similar al valor provincial (90.46%).

Tabla 6: Tasa de ocupación (%) por departamento en la Provincia de Mendoza en el Año 2022.

Departamento	Población de 14 años y más en viviendas particulares	Condición de actividad económica				Tasa de ocupación (%)
		Población económicamente activa			Población no económicamente activa	
		Total	Ocupada	Desocupada		
Mendoza	1,594,198	1,005,661	909,742	95,919	588,537	90.46
Capital	102,217	67,508	60,960	6,548	34,709	90.30
General Alvear	41,189	24,806	22,750	2,056	16,383	91.71
Godoy Cruz	158,604	102,035	92,074	9,961	56,569	90.24
Guaymallén	253,306	164,172	148,688	15,484	89,134	90.57
Junín	36,712	22,605	20,329	2,276	14,107	89.93
La Paz	9,295	5,874	5,453	421	3,421	92.83
Las Heras	180,996	115,322	103,540	11,782	65,674	89.78
Lavalle	35,008	21,660	19,788	1,872	13,348	91.36
Luján de Cuyo	134,063	86,647	78,654	7,993	47,416	90.78
Maipú	170,541	109,970	99,721	10,249	60,571	90.68
Malargüe	24,875	15,545	14,297	1,248	9,330	91.97
Rivadavia	49,583	29,722	26,963	2,759	19,861	90.72
San Carlos	30,423	19,032	17,767	1,265	11,391	93.35
San Martín	108,160	64,762	57,705	7,057	43,398	89.10
San Rafael	167,633	99,761	89,845	9,916	67,872	90.06
Santa Rosa	14,769	9,011	8,236	775	5,758	91.40
Tunuyán	45,884	28,088	25,425	2,663	17,796	90.52
Tupungato	30,940	19,141	17,547	1,594	11,799	91.67

Fuente: INDEC, (2022)



2.1.3. Caracterización ambiental de Rivadavia.

2.1.3.1. Superficie y Límites.

Rivadavia limita al Sur con los departamentos de San Carlos, al Oeste con Tupungato y Luján de Cuyo, al Norte con Junín y al Este con Santa Rosa. Su superficie es de 2,108 km.² (Tabla 1) y ocupa el décimo segundo puesto provincial representando el 1.41% de la superficie provincial.

2.1.3.2. Clima.

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen, Rivadavia se clasifica como BWk. De este modo, es catalogado como clima seco, desértico y frío. No obstante, según proyecciones climáticas futuras para 2041-2070 (Beck, *et. al.*, 2023) la zona correspondiente al Monte conservará su clasificación, mientras que la franja septentrional perteneciente al Oasis transicionará a BWh. Es decir, clima seco, desértico y caliente

Considerando el promedio histórico (2008-2019) para la Estación Los Campamentos, (Dirección de Contingencias Climáticas Delegación Este, 2019), la Temperatura media promedio mensual oscila entre 13.54° C (septiembre) y 24.94° C (enero). La máxima temperatura media mensual histórica es de 32.55° C en diciembre, y la mínima temperatura media mensual se registra para septiembre con 5.21° C. Por último, en el año 2019, se registraron 66 días con temperaturas superiores a los 33° C.

Por otro lado, la Humedad Relativa Total es del 51.77%. El valor de las precipitaciones mensuales totales acumuladas registrado es de 447.62 mm. A modo de cierre, los meses más húmedos son abril y marzo, mientras que los más secos son noviembre, septiembre y octubre (Dirección de Contingencias Climáticas Delegación Este, 2019).

Respecto a contingencias climáticas, la frecuencia de heladas considerando el promedio histórico es de 4 ocurrencias. Sin embargo, en el año 2019 se observaron 7 heladas tardías en septiembre y 1 en octubre. Lo que evidencia, un incremento de heladas a futuro (Dirección de Contingencias Climáticas Delegación Este, 2019). Respecto a granizos, estos también se manifiestan en la zona ocasionando pérdidas económicas considerables.

2.1.3.3. Ecorregiones.

Teniendo en cuenta la clasificación de Morello, *et. al.*, (2012), la totalidad del departamento de Rivadavia se encuentra bajo la ecorregión Monte de Llanuras y Mesetas, específicamente en la Subregión Septentrional en el Complejo Bolsones Endorreicos.

2.1.3.4. Fauna.

La Fauna presente corresponde a la del bioma Monte, así como también se encuentra la característica de los Oasis Mendocinos. En cuanto al Monte, según IADIZA (2012) se observan los siguientes mamíferos: *Lycalopex culpaeus* "zorro colorado", *Puma concolor* "puma", *Dolichotis patagonum* "mara o liebre criolla" y *Clamidophorus truncatus* "pichiciego". Respecto a aves se observan: *Rhea americana* "ñandú", *Falco peregrinus* "halcón peregrino" y *Harpyhaliaetus coronatus* "águila coronada"; así como también reptiles del género *Liolaemus* sp.

Hablando de aquella presente en el Oasis, de acuerdo a D' Amico, *et. al.*, (2021) se registran las siguientes especies en orden descendente: *Lycalopex culpaeus* "zorro", *Myiopsitta monachus* "cata", *Dolichotis patagonum* "liebre" y *Columbia livia* "paloma".

2.1.3.5. Flora.



Según Roig F. et al., (1996), Rivadavia cuenta con las siguientes unidades de vegetación (Figura 4):

- Vegetación de Bolsones y Huayquerías.
 - (17): Bajadas arbustivas de *Larrea divaricata* y *Larrea cuneifolia* con *Bulnesia retama*.
 - (20): Huayquerías (Badlands) con comunidades saxícolas diversas de *Larrea cuneifolia* y *Zucagnia punctata*, de *Chuquiraga erinacea*, de *Gochnatia glutinosa*, etc. y riparias en cursos temporarios con *Tessaria dodonaefolia*, etc.
 - (22): Médanos con *Panicum urvilleanum* y *Setaria mendocina*.
- Vegetación de las travesías.
 - (33): Área halófila con *Neltuma sericantha*, *Xeroaloesia ovalifolia*, etc.
- Vegetación de Oasis.

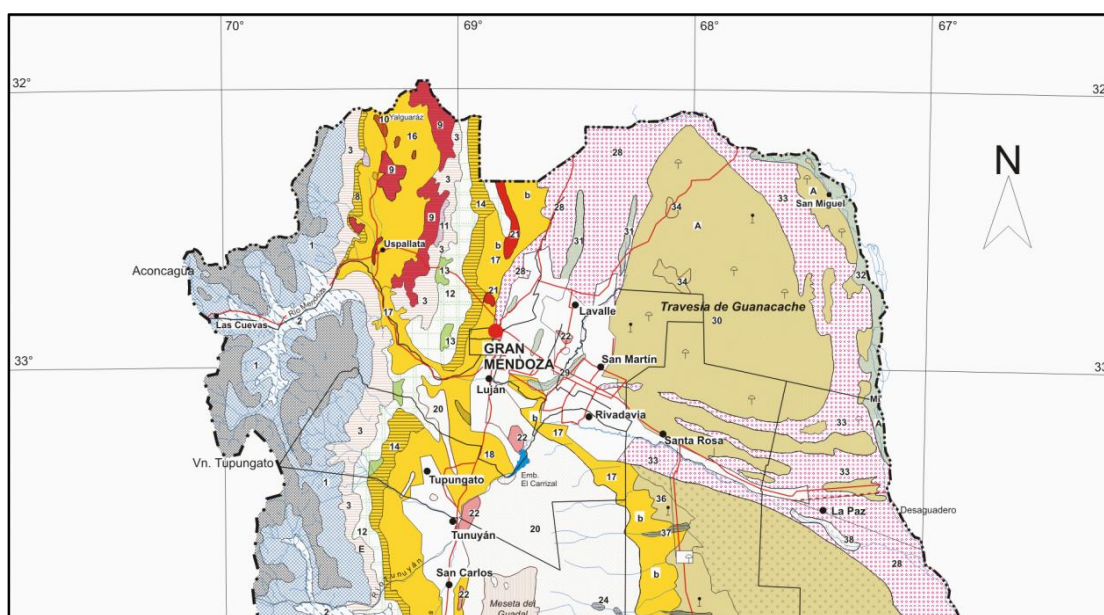


Figura 4: Mapa de Vegetación de la Provincia de Mendoza según Roig et. al., (1996).
Fuente: Roig F. et al., (1996). Figura modificada.

De acuerdo al Mapa de Cobertura Vegetal (Figura 5) elaborado por Candia R. & Ibáñez G., (1996). En zonas no ocupadas por el Oasis, esta se encuentra entre principalmente entre el 30 y 40%, aunque para algunas zonas específicas es del 20 y 30%.

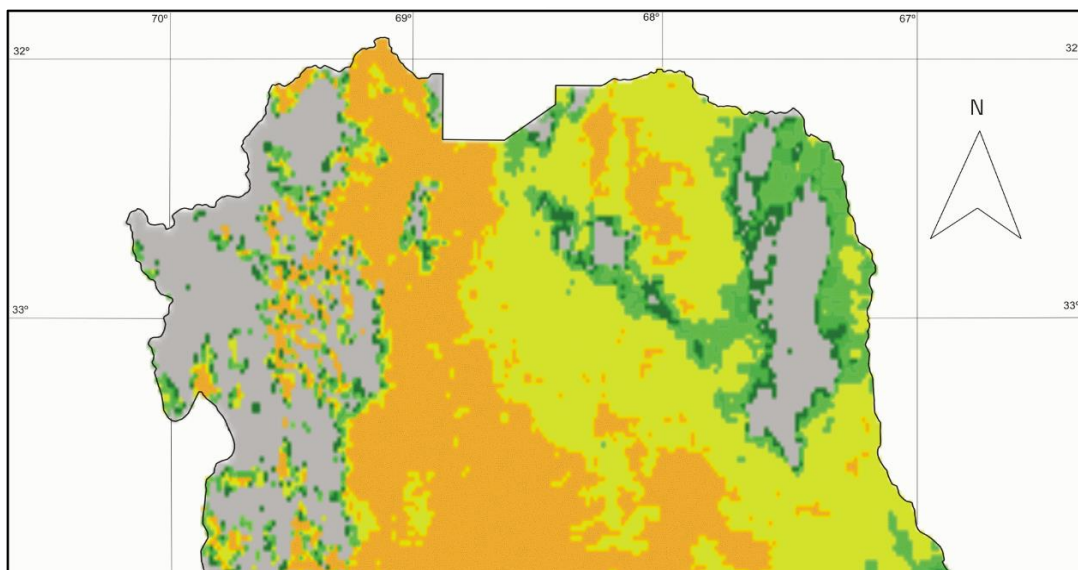


Figura 5: Mapa de Cobertura Vegetal de la Provincia de Mendoza. Fuente: Candia R. & Ibáñez G., (1996). Figura modificada.

2.1.3.6. Recursos Hídricos.

Rivadavia en su zona productiva, se encuentra en la Cuenca baja del Río Tunuyán, atravesada por el río homónimo. Sus vertientes surgen de la Cordillera Frontal y atraviesan el Valle de Uco para llegar al Embalse El Carrizal. Este dique, presenta una capacidad de almacenamiento de 327.65 Hm³, mientras que su caudal medio es de 36.4 m³ /s. Además, su central hidroeléctrica tiene la capacidad de generar 77Gwh al año (Ministerio del Interior, 2012). Por lo que este reservorio de agua es fundamental para la existencia de la Zona Este del Oasis Norte de la Provincia de Mendoza.

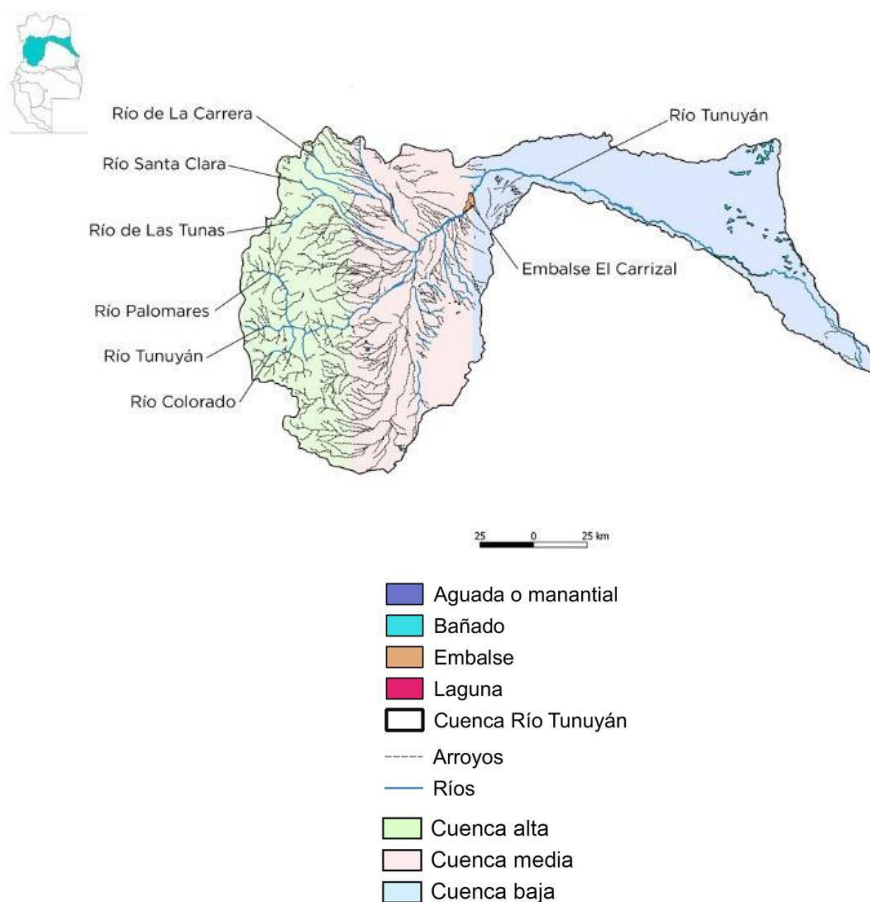


Figura 6: Cuenca del Río Tunuyán. Fuente: Departamento General de Irrigación, IADIZA - CONICET (2016).

2.1.3.7. Relieve.

El Relieve es uno de los condicionantes de las actividades humanas y esto puede evidenciarse claramente. Ya que, el norte departamental donde se localiza el Oasis, se encuentra sobre una planicie. Mientras, que desde el Río Tunuyán hacia el Sur el relieve es accidentado con la presencia de Huayquerías (badlands). A partir del mencionado cauce, la altura aumenta en gradiente Noreste- Suroeste. De tal modo, que la elevación máxima alcanzada se encuentra en el límite sur (1259 msnm.), en contraste con la planicie donde la altura se mantiene alrededor de los 650 msnm.



Figura 7: Mapa Físico-Político de la Provincia de Mendoza. Fuente: SIAT (2024).

2.1.3.8. Suelo.

De acuerdo a la clasificación taxonómica de suelos realizada por INTA, (1996) en Rivadavia se encuentran los siguientes:

- Entisoles.
 - Torrifuventes típicos. Formados sobre sedimentos recientes depositados por ríos (Sese, C. 2023), presentes en suelos ocupados por el Oasis.
 - Torriortentes típicos. Presentes en zonas no ocupadas por Oasis, a partir del sur del Río Tunuyán.
 - Torripsamentes típicos. De textura predominantemente arenosa (Sese, C. 2023), ocupan un pequeño sector al este del departamento.

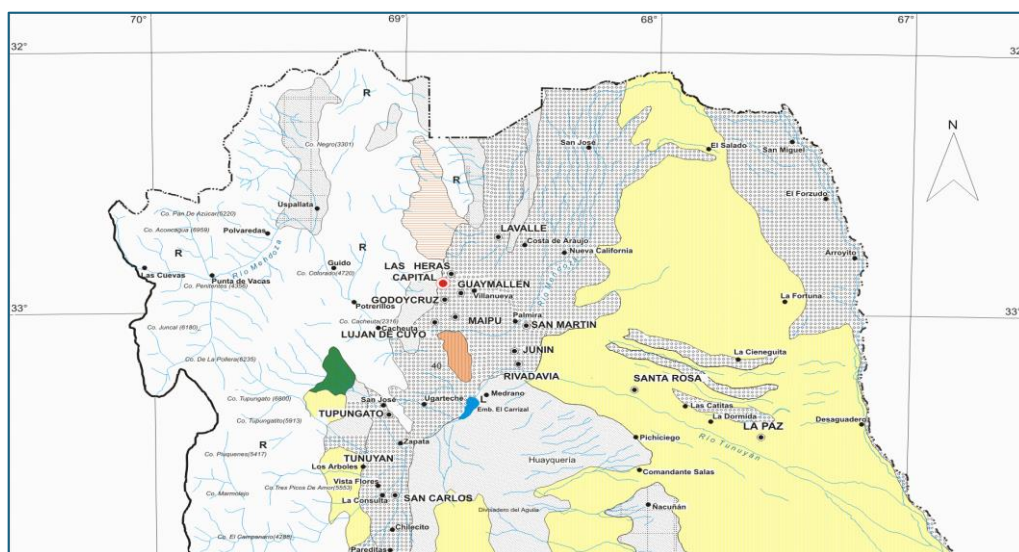


Figura 8: Mapa de Clasificación Taxonómica de Suelos. Fuente: INTA, (1996). Figura modificada.



Hudson, R. & Massota H. (1993), mencionan que respecto a la fertilidad de los suelos la situación varía según la zona.

- Oeste departamental: Unidad 8. Suelos salinos de texturas medias y finas. Esta zona presenta la particularidad regional de estar constituidos por materiales finos con textura arcillosa, de excesiva capacidad de retención y muy baja velocidad de filtración. Por lo que, se deben realizar obras de drenaje que efectúen un lavado que permita disminuir el elevado nivel de sales propio de estos suelos a los necesarios para el cultivo. Además, la labranza debe ser empleada con cuidado para evitar compactación.
- Este departamental: Unidad 1. Suelos salinos y nátricos de texturas medias. Con buena capacidad de retención de humedad y grado mediano de infiltración, son áreas donde su recuperación puede hacerse exclusivamente con un buen drenaje, lavado y empleo de cultivos tolerantes.

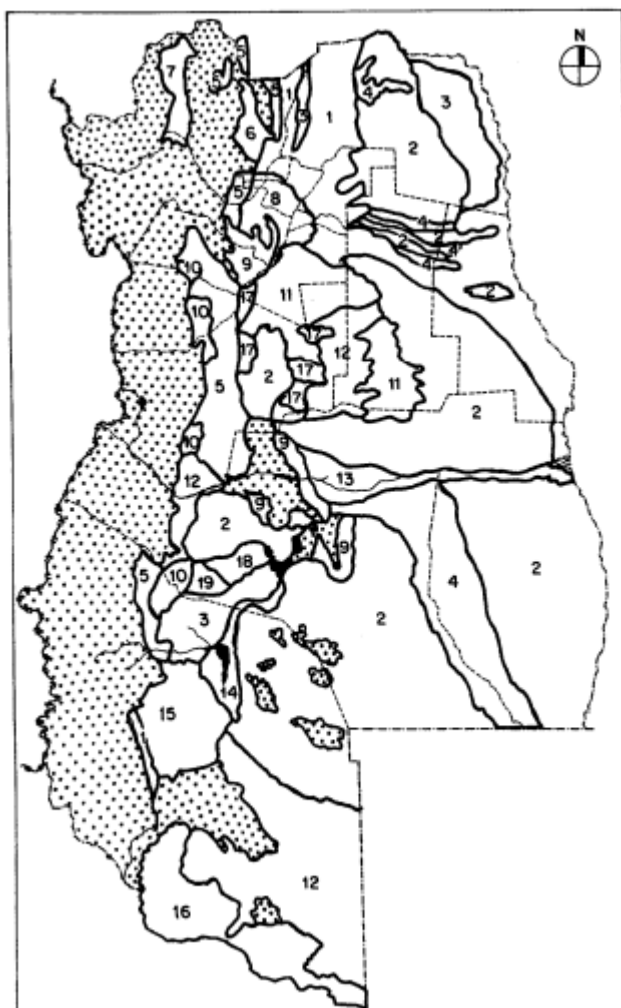


Figura 9: Mapa de capacidad de fertilidad según Hudson, R. & Massota H. (1993). Fuente: Hudson, R. & Massota H. (1993)

2.2. Caracterización regional del agroecosistema bajo manejo convencional.

2.2.1. Caracterización social de Junín.

Junín, se encuentra localizado también en la Zona Este del Oasis Norte de la Provincia de Mendoza. Es uno de los 18 departamentos provinciales y consta de 11 distritos: Algarrobo



Grande, Alto Verde, Ciudad de Junín, Ingeniero Giagnoni, La Colonia, Los Barriales, Medrano, Los Huarpes, Mundo Nuevo, Phillips y Rodríguez Peña. El agroecosistema de estudio se encuentra en el distrito de Ciudad de Junín, en el cruce de las calles 18 de enero y Bousquet Isidoro. Dista de unos 1.13 km. de la Plaza departamental y 54.8 km. de la capital provincial.

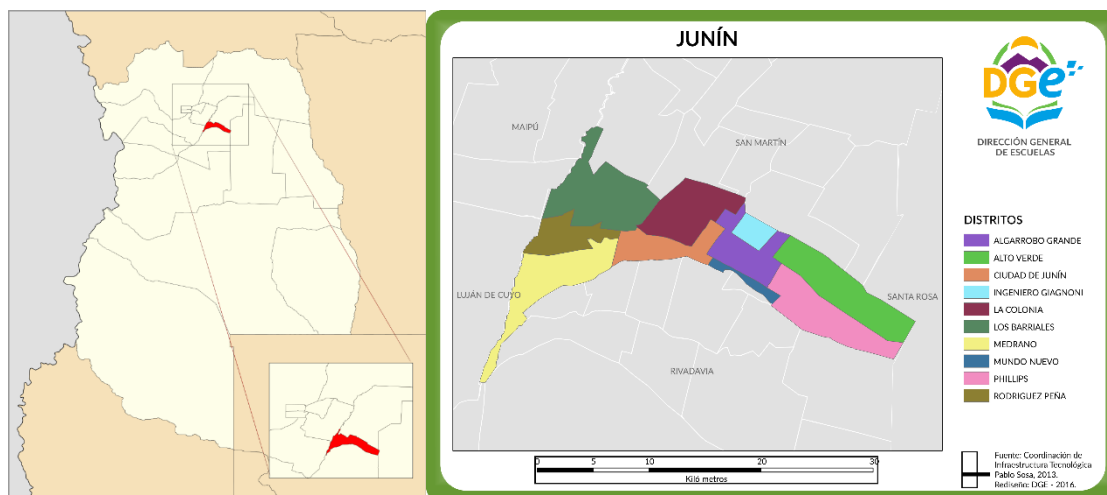


Figura 10 (izq.): ubicación relativa del Departamento de Junín. Figura 11 (der.): mapa político del departamento de Junín. Fuente: Dirección General de Escuelas, 2016.

Para el año 2022 Junín registró una población total de 46,604 habitantes con 23,850 mujeres y 22,754 varones (INDEC, 2022). Es la décimo tercera jurisdicción más poblada y conforma el 2.3% de la población en la provincia. Considerando que su superficie es de 272 km.², su densidad es de 30.2 hab/km² localizándolo por encima de la media en la sexta posición provincial.

Tabla 7: Población total, Densidad poblacional (hab/km²) de la Provincia de Mendoza en el Año 2022.

Departamento	Superficie en km ²	Año		
		2022		
		Población total	Densidad hab/km ²	Porcentaje provincial (%)
Total	149,069	2,043,540	13.7	
Capital	53	127,160	2,412.9	6.2
General Alvear	14,722	52,584	3.6	2.6
Godoy Cruz	79	195,159	2,461.0	9.6
Guaymallén	162	321,966	1,985.0	15.8
Junín	272	46,604	171.1	2.3
La Paz	7,534	12,086	1.6	0.6
Las Heras	8,910	234,401	26.3	11.5
Lavalle	10,108	47,167	4.7	2.3



Luján de Cuyo	4,821	175,056	36.3	8.6
Maipú	623	219,402	352.1	10.7
Malargüe	40,547	32,717	0.8	1.6
Rivadavia	2,108	63,724	30.2	3.1
San Carlos	11,563	39,869	3.4	2.0
San Martín	1,507	139,792	92.8	6.8
San Rafael	31,379	215,020	6.9	10.5
Santa Rosa	8,845	19,382	2.2	0.9
Tunuyán	3,382	60,171	17.8	2.9
Tupungato	2,455	41,280	16.8	2.0

Fuente: INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (2022). Con modificaciones propias.

La edad mediana es de 33 años, dos años por encima del valor provincial (INDEC, 2022). Su pirámide demográfica (Figura 12) representa una base ancha similar a la franja etaria media, correspondiente también al tipo estancada, característica de países en desarrollo.

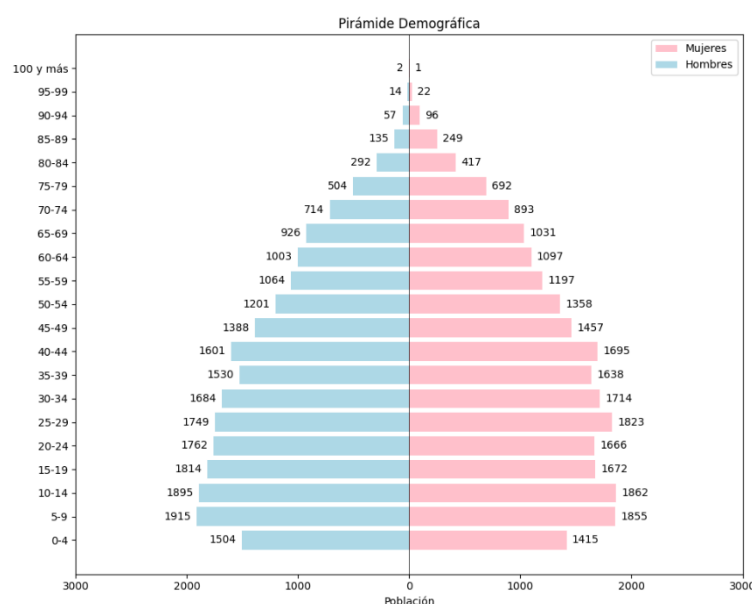


Figura 12: Pirámide Poblacional del Departamento de Junín en el Año 2022. Fuente: INDEC, (2022).

La Colonia es el distrito más poblado, donde se encuentra el 24.88% de la población distrital. Mientras Ciudad, jurisdicción en la que se sitúa el agroecosistema estudiado, presenta 9,406 habitantes con el 24.84% departamental (INDEC, 2010).

Tabla 8: Población de Junín en 2010 por distrito.

Distrito	2010
----------	------



Algarrobo Grande	1,934
Alto Verde	979
Ciudad	9,406
Ingeniero Giagnoni	1,478
La Colonia	10,052
Los Barriales	6,672
Medrano	2,857
Mundo Nuevo	977
Phillips	1,995
Rodriguez Peña	1,509
Total	37,859
Población Urbana (%)	16

Fuente: INDEC, (2010).

DEIE, (2022) registró una tasa de alfabetismo para el departamento de Junín de 97.8%. El máximo nivel educativo completado es el primario (24.91%) y en segundo lugar se encuentra el secundario (18.62%). La mencionada jurisdicción cuenta con población cualificada, en la cual el 16.13% ha completado estudios ya sea terciario no universitario, universitario de grado o Posgrado. (INDEC, 2022).

Tabla 9: Nivel educativo en Junín, en el año 2022.

Población en viviendas particulares de 5 años y más			43,553	%
Población de 5 años y más que asistió a un establecimiento educativo			27,767	
Máximo nivel educativo	Sin instrucción		449	1.62
	Primario	Total	9,943	35.81
		Incompleto	3,026	10.90
		Completo	6,917	24.91
	EGB	Total	190	0.68
		Incompleto	92	0.33
		Completo	98	0.35
	Secundario	Total	10,057	36.22



		Incompleto	4,887	17.60
		Completo	5,170	18.62
	Polimodal	Total	354	1.27
		Incompleto	128	0.46
		Completo	226	0.81
	Terciario no universitario	Total	3,660	13.18
		Incompleto	1,028	3.70
		Completo	2,632	9.48
	Universitario de grado	Total	2,574	9.27
		Incompleto	1,017	3.66
		Completo	1,557	5.61
	Posgrado (especialización, maestría o doctorado)	Total	353	1.27
		Incompleto	65	0.23
		Completo	288	1.04
	Ignorado		187	0.67

Fuente: INDEC, (2022).

En líneas finales, se observa en la Tabla 9 que en el 2016 el 9.46% de los hogares presentaba al menos una necesidad básica insatisfecha (condiciones sanitarias, hacinamiento crítico, asistencia escolar, vivienda y capacidad de subsistencia. (PIPP, 2024). De este modo, Junín se encuentra ligeramente por encima del valor provincial (8.77%).

Tabla 10: Hogares con NBI (%) en Mendoza en los años 2001, 2010 y 2016.

Departamento	Hogares con NBI (%)		
	2001	2010	2016
Capital	6,9	4,4	6,55
General Alvear	19,0	8,0	10,37
Godoy Cruz	7,6	3,7	3,53
Guaymallén	11,1	6,5	8,04
Junín	12,6	6,7	9,46
La Paz	19,4	9,7	8,02
Las Heras	13,0	7,8	6,89
Lavalle	29,0	18,4	18,46



Luján de Cuyo	11,9	6,8	8,25
Maipú	14,5	8,5	10,05
Malargüe	21,5	14,1	16,89
Rivadavia	13,9	7,7	9,07
San Carlos	16,4	10,8	8,03
San Martín	14,1	9,2	13,36
San Rafael	16,0	7,9	10,32
Santa Rosa	19,4	10,5	12,76
Tunuyán	18,1	12,9	10,86
Tupungato	23,4	16,6	7,99
TOTAL	13,1	7,6	8,77

Fuente: DINREP (2010) y PIPP (2024).

2.2.2. Caracterización económica de Junín.

El departamento de Junín, presenta una participación porcentual del 1.2% en el Producto Bruto Geográfico Provincial. La presente jurisdicción, al igual que los demás departamentos de Zona Este (San Martín y Rivadavia) presenta una economía principalmente agropecuaria. De este modo, en primera posición predomina la vitivinicultura y luego se encuentran otros tipos de cultivos como olivares, frutales y fincas. De este modo, dicho sector contribuye al 17.3% del Producto Bruto Geográfico Departamental y al 4.1% de la agricultura en la provincia (INDEC, 2022). No obstante, las principales áreas con mayor participación porcentual en el PBG departamental son Servicios (29.3%) y Establecimientos Financieros (27.1%).

Tabla 11: Producto Bruto Geográfico de la provincia de Mendoza. Valor Agregado Bruto por departamento. Año 2022. Participación porcentual del sector en el total del departamento.

Participación porcentual del sector en el total del departamento.										
Zonas y Departamentos	Agropec.	Minas y C.	Ind. Manuf.	Elec., G y A	Constr.	Comercio	Transporte	Estab. Fin.	Servicios	PBG Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	%									
Gran Mendoza	1.3	0.7	16.0	1.9	2.6	28.3	13.5	16.5	19.3	100.0
1 Capital	-	-	3.9	0.4	0.7	38.4	19.1	14.7	22.9	100.0
2 Godoy Cruz	0.0	-	8.2	0.9	1.9	35.8	15.6	17.3	20.3	100.0
3 Guaymallén	0.7	-	14.1	1.1	2.6	31.0	12.7	17.4	20.4	100.0
4 Las Heras	1.2	-	9.2	1.6	2.4	18.7	19.3	22.1	25.5	100.0
5 Luján de Cuyo	2.1	3.1	45.1	6.2	6.1	9.9	4.7	13.3	9.4	100.0



6 Maipú	5.7	0.5	15.4	1.1	2.1	27.5	9.0	19.5	19.2	100.0
Zona Este	14.7	3.3	10.3	1.0	2.8	16.9	7.3	19.3	24.4	100.0
7 Junín	17.3	-	5.9	1.1	1.5	13.6	4.3	27.1	29.3	100.0
8 Rivadavia	13.6	12.6	5.0	0.9	2.2	15.8	7.2	19.0	23.7	100.0
9 San Martín	14.6	-	13.7	1.0	3.4	18.1	8.0	17.6	23.6	100.0
Zona Noreste	25.5	-	16.8	0.9	1.9	7.6	4.0	17.6	25.6	100.0
10 La Paz	9.8	-	0.7	1.1	0.1	9.6	5.1	26.0	47.7	100.0
11 Lavalle	26.0	-	25.0	0.9	2.1	8.1	2.6	15.6	19.6	100.0
12 Santa Rosa	32.5	-	4.1	1.0	2.3	5.4	7.0	18.1	29.6	100.0
Valle de Uco	15.0	15.1	7.5	1.1	3.7	15.3	6.6	14.8	20.9	100.0
13 San Carlos	18.4	20.8	4.1	0.8	3.2	11.0	5.7	14.2	21.8	100.0
14 Tunuyán	14.6	-	9.4	1.5	6.0	17.5	8.6	18.1	24.4	100.0
15 Tupungato	12.4	26.7	8.4	0.9	1.6	16.8	5.3	11.8	16.2	100.0
Zona Sur	9.1	18.1	12.5	1.5	3.7	16.6	6.3	13.5	18.8	100.0
16 General Alvear	13.5	-	14.3	0.8	4.6	16.9	8.9	17.1	24.0	100.0
17 Malargue	6.3	63.8	0.8	0.2	0.8	12.0	3.0	4.9	8.1	100.0
18 San Rafael	9.4	1.0	17.5	2.3	4.8	18.6	7.2	16.6	22.5	100.0
Total Provincial	5.2	4.6	14.4	1.7	2.8	24.00	11.1	16.15	19.91	100.0

Fuente: DEIE, (2024).

Junín presenta una población económica activa de 22,605 habitantes, de los cuales 20,329 se encuentran ocupados (INDEC, 2022) posicionándose con la tercera menor tasa de ocupación en la provincia (89.93%).

Tabla 12: Tasa de ocupación (%) por departamento en la Provincia de Mendoza en el Año 2022.

Departamento	Población de 14 años y más en	Condición de actividad económica	Tasa de ocupación (%)
--------------	-------------------------------	----------------------------------	-----------------------



	viviendas particulares	Población económicamente activa			Población no económicamente activa	
		Total	Ocupada	Desocupada		
Mendoza	1,594,198	1,005,661	909,742	95,919	588,537	90.46
Capital	102,217	67,508	60,960	6,548	34,709	90.30
General Alvear	41,189	24,806	22,750	2,056	16,383	91.71
Godoy Cruz	158,604	102,035	92,074	9,961	56,569	90.24
Guaymallén	253,306	164,172	148,688	15,484	89,134	90.57
Junín	36,712	22,605	20,329	2,276	14,107	89.93
La Paz	9,295	5,874	5,453	421	3,421	92.83
Las Heras	180,996	115,322	103,540	11,782	65,674	89.78
Lavalle	35,008	21,660	19,788	1,872	13,348	91.36
Luján de Cuyo	134,063	86,647	78,654	7,993	47,416	90.78
Maipú	170,541	109,970	99,721	10,249	60,571	90.68
Malargüe	24,875	15,545	14,297	1,248	9,330	91.97
Rivadavia	49,583	29,722	26,963	2,759	19,861	90.72
San Carlos	30,423	19,032	17,767	1,265	11,391	93.35
San Martín	108,160	64,762	57,705	7,057	43,398	89.10
San Rafael	167,633	99,761	89,845	9,916	67,872	90.06
Santa Rosa	14,769	9,011	8,236	775	5,758	91.40
Tunuyán	45,884	28,088	25,425	2,663	17,796	90.52
Tupungato	30,940	19,141	17,547	1,594	11,799	91.67

Fuente: INDEC, (2022).

2.2.3. Caracterización ambiental de Junín.

2.2.3.1. Superficie y límites.

Junín limita al Sur con el departamento de Rivadavia, al Oeste con Luján de Cuyo y Maipú, al Norte con San Martín y al Este con Santa Rosa. Su superficie es de 272 km.² (Tabla 7) y ocupa la décimo quinta posición provincial representando el 0.82% de la superficie provincial.

2.2.3.2. Clima.

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen, Junín se posiciona también bajo la clasificación BWk. De este modo, es catalogado como clima seco, desértico y frío. En cuanto



a proyecciones climáticas futuras para 2041-2070 (Beck, *et. al.*, 2023) la totalidad de la superficie transicionará a un clima BW_h. Es decir, seco, desértico y caliente.

De acuerdo al promedio histórico (1998-2019) otorgado por la Dirección de Contingencias Climáticas, Delegación Este (2019) para la Estación Junín la Temperatura media promedio mensual oscila entre 13.06° C (septiembre) y 24.32° C (enero). La máxima temperatura media mensual histórica es de 32.67° C en enero, y la mínima temperatura media mensual se registra para septiembre con 5.42° C. Por último, en el año 2019, se registraron 22 días con temperaturas superiores a los 33° C.

Por otro lado, la Humedad Relativa Total es del 50.82%, con precipitaciones escasas. Para estas últimas, el valor registrado de precipitaciones totales mensuales acumulados es de 190.01 mm. A ello, se le suma la Radiación solar promedio mensual de 6477.22 watt/m². A modo de conclusión, los meses más húmedos son abril y marzo, en contraste con los más secos noviembre y diciembre (Dirección de Contingencias Climáticas Delegación Este, 2019).

Respecto a heladas, su frecuencia de acuerdo al promedio histórico es 2.57. No obstante, para el año 2019 se observó un incremento de estas manifestándose 4 heladas tardías en Septiembre (Dirección de Contingencias Climáticas Delegación Este, 2019). Otra contingencia climática a mencionar, es la ocurrencia de granizos. En este caso grandes pérdidas económicas son producidas, por lo que la implementación de mallas antigranizo es cada vez más frecuente por aquellos productores que cuentan con mayor capital.

2.2.3.3. Ecorregiones.

De acuerdo a la clasificación establecida por Morello *et al.*, (2012), al igual que Rivadavia el departamento de Junín se encuentra emplazado en la ecorregión Monte de Llanuras y Mesetas, específicamente en la Subregión Septentrional en el Complejo Bolsones Endorreicos. No obstante, la totalidad de su superficie se encuentra ocupada por el Oasis quedando pequeños parches de vegetación autóctona correspondiente a terrenos baldíos o abandonados (Municipalidad de Junín, 2022).

2.2.3.4. Fauna.

La Fauna presente es la característica del Oasis mendocino, donde se dan numerosas interacciones entre esta y los sistemas agrícolas presentes (D' Amico, *et. al.*, 2021). Se encuentran *Lycalopex culpaeus* "zorro", *Myiopsitta monachus* "catas", *Dolichotis patagonum* "liebre", *Columbia livia* "paloma", *Tyto alba* "lechuza del campanario" y *Ctenomys mendocinus* "tundúque".

2.2.3.5. Flora.

De acuerdo a la clasificación hecha por Roig F. *et al.*, (1996), Junín se encuentra completamente sumergido en la siguiente unidad de vegetación:

- Vegetación de Oasis.
 - Cultivos de *Vitis vinifera*, *Olea europaea*, y frutales.
 - Especies acompañantes como *Populus alba*, *Populus nigra*, *Schinus Molle*, *Platanus x hispánica*, entre otras utilizadas en el arbolado público.

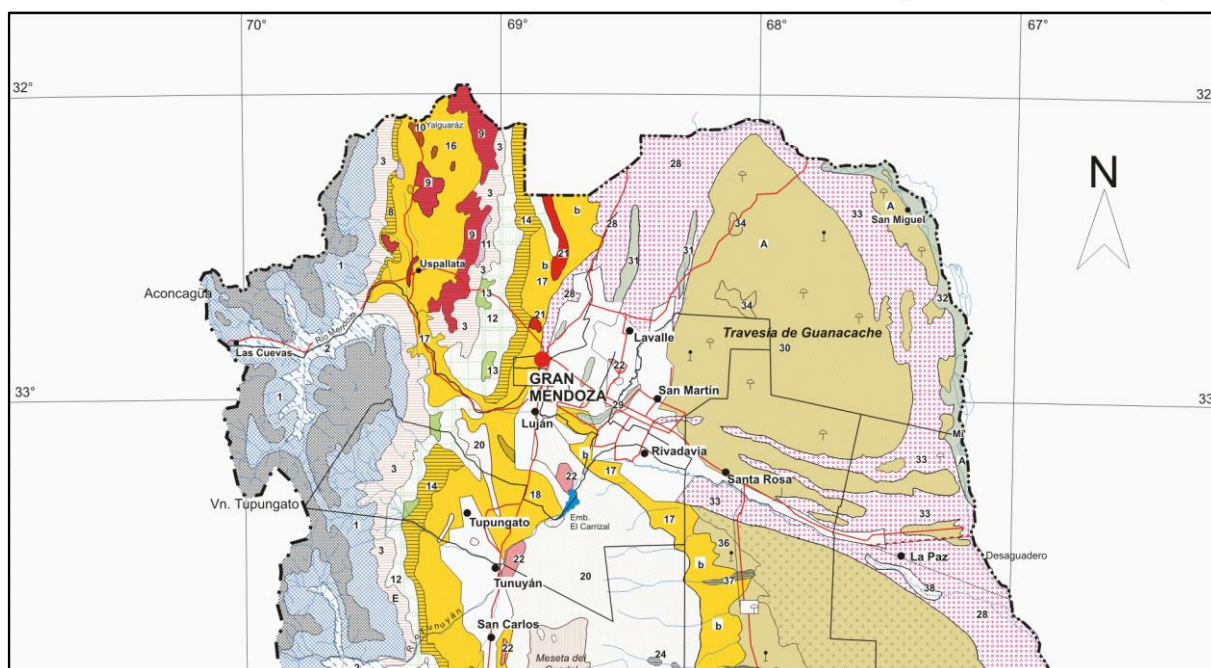


Figura 13: Mapa de Vegetación de la Provincia de Mendoza según Roig F., et. al., (1996).

Fuente: Roig F. et al., (1996). Figura modificada.

Cabe mencionar, que más allá de que el presente departamento se encuentra completamente inmerso en el Oasis se encuentran terrenos incultos donde crece vegetación nativa espontánea. Para estos casos, la cobertura vegetal se encuentra entre el 30 y 40% (Candia R. & Ibáñez G., 1996).

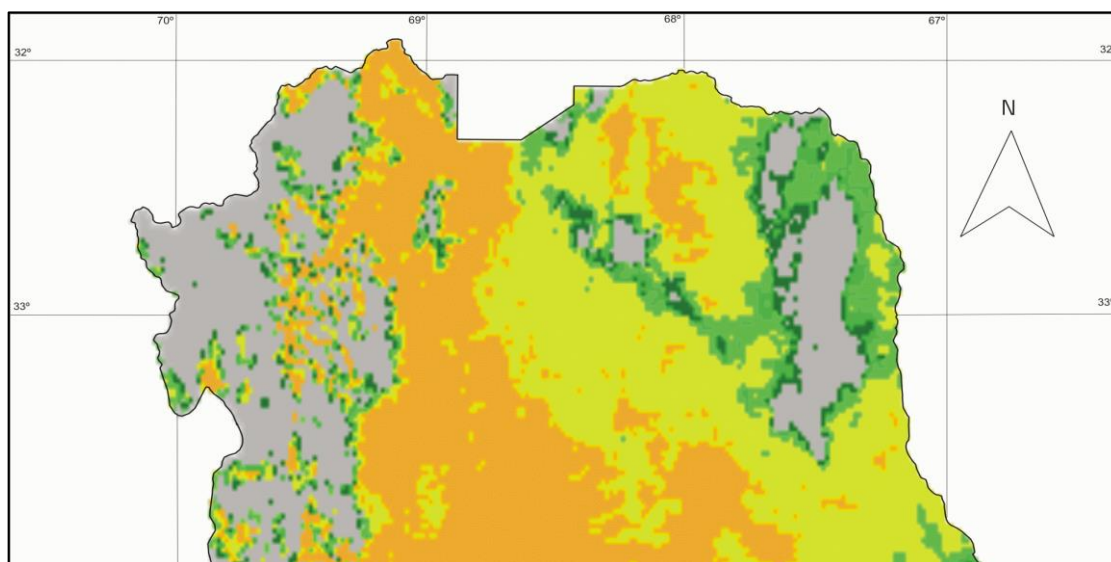


Figura 14: Mapa de Cobertura Vegetal de la Provincia de Mendoza. Fuente: Candia R. & Ibáñez G., (1996). Figura modificada.

2.2.3.6. Recursos Hídricos.

Junín al igual que Rivadavia, también es parte de la Cuenca Baja del Río Tunuyán. Esta, abarca la extensión total del departamento de Junín. El Río homónimo cambia de dirección en el extremo Suroeste departamental y posteriormente se dirige en dirección Oeste-Este al Río Desaguadero atravesando Rivadavia. Como se expuso anteriormente, la existencia del



Embalse el Carrizal, y dique derivador Tiburcio Benegas (receptor de aguas de Embalse El Carrizal) son fundamentales para la existencia de la Zona Este del Oasis Norte de la Provincia de Mendoza.

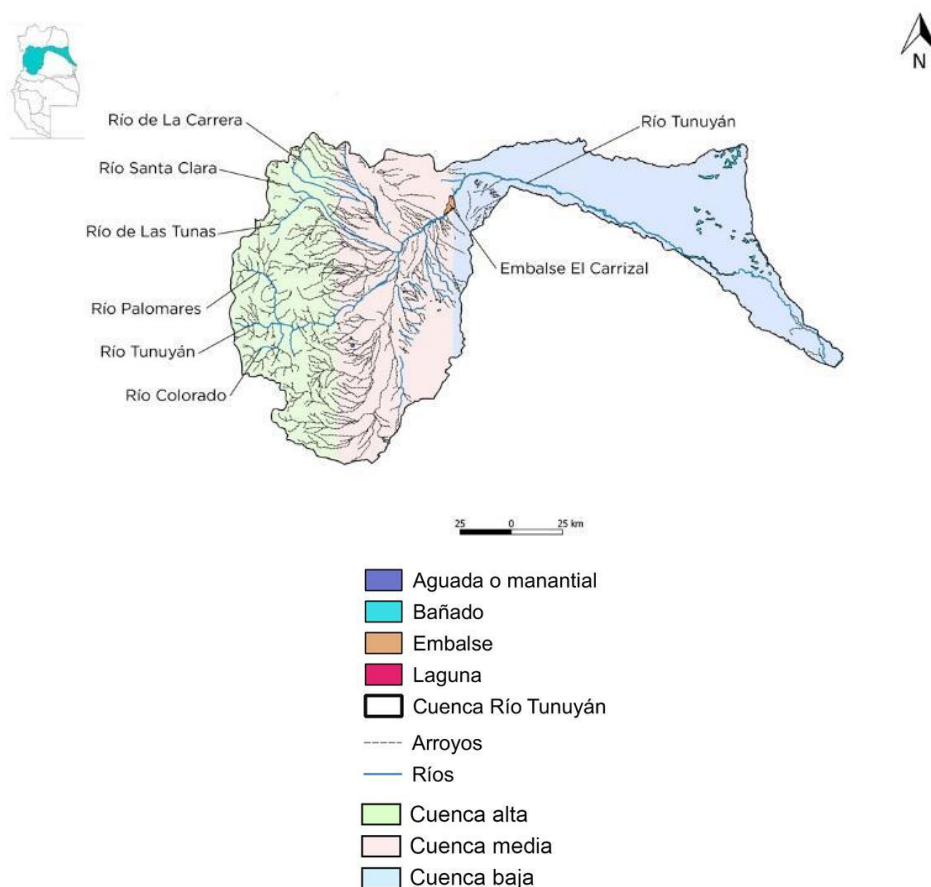


Figura 15: Cuenca del Río Tunuyán. Fuente: Departamento General de Irrigación, IADIZA - CONICET (2016).

Por último, el Oasis productivo de ambos departamentos se encuentra sobre una llanura aluvial, con acumulación de sedimentos. En esta predominan las arenas y gravillas. En el caso de zonas circundantes a canales fluviales, se disponen gravas y arenas limpias (Torres, E. & Zambrano, J., 1996). Esto incide en la permeabilidad, donde se cuenta con la presencia de acuíferos confinados y semiconfinados. De hecho, Departamento General de Irrigación *et. al.*, (2016) menciona que en esta zona en particular se hace un uso intensivo del agua subterránea, la cual irriga de modo exclusivo 17,545 hectáreas.

2.2.3.7. Relieve

La totalidad del departamento de Junín se dispone sobre una planicie. La cual, la elevación disminuye levemente en un gradiente Oeste – Este. Por consiguiente, la altura máxima se encuentra en el extremo Oeste con 735 msnm. Mientras, la elevación mínima se encuentra en el extremo Este y es de 630 msnm. Junto a la presencia del recurso hídrico, el relieve ha sido uno de los factores que han permitido la completa conversión total del suelo de Monte nativo a Oasis.



- Entisoles.
 - Torrifluventes típicos. Se encuentran encima de sedimentos recientes depositados por ríos (Sese, C. 2023), presentes en suelos ocupados por el Oasis.



Cabe mencionar que al igual que Rivadavia, según las capacidades agronómicas establecidas por Hudson, R. & Massota H. (1993) Junín también se encuentra dividido en dos tipos de



suelos. Como ya fue descripto en la sección correspondiente al agroecosistema bajo manejo convencional, en el Oeste se encuentran suelos salinos de texturas medias y finas (Unidad 8). De hecho, los suelos de Junín son conocidos por esta particularidad. Por otro lado, en el Este se disponen suelos salinos y nátricos con texturas medias. (Unidad 1).

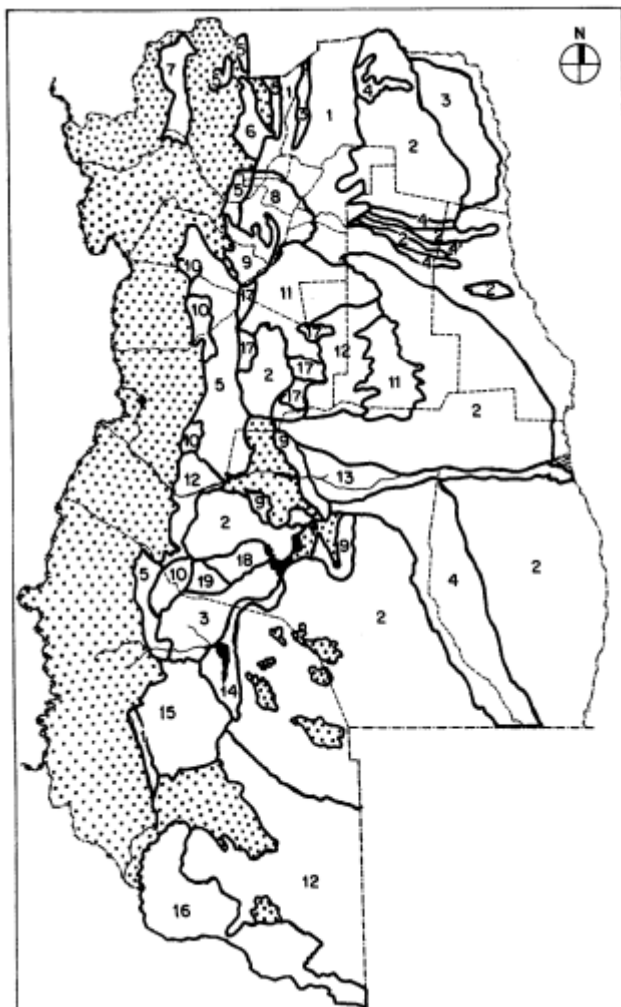


Figura 18: Mapa de capacidad de fertilidad según Hudson, R. & Massota H. (1993). Fuente: Hudson, R. & Massota H. (1993)

3. Caracterización del agroecosistema de estudio.

3.1. Caracterización del agroecosistema bajo manejo orgánico.

3.1.1. Ecosistema del agroecosistema bajo manejo orgánico.

El agroecosistema bajo manejo orgánico, se ubica en la localidad de La Reducción, departamento de Rivadavia, Provincia de Mendoza en la calle Reducción s/n. Durante agosto de 2024, la Finca contaba con 9.1 hectáreas cultivadas de *Vitis vinifera*. De estas, 3.1 se destinan a la producción de Viognier, mientras que 7 a Malbec. Por otro lado, las restantes tienen un uso paisajístico en las cuales se encuentran espacios verdes y un reservorio de agua.

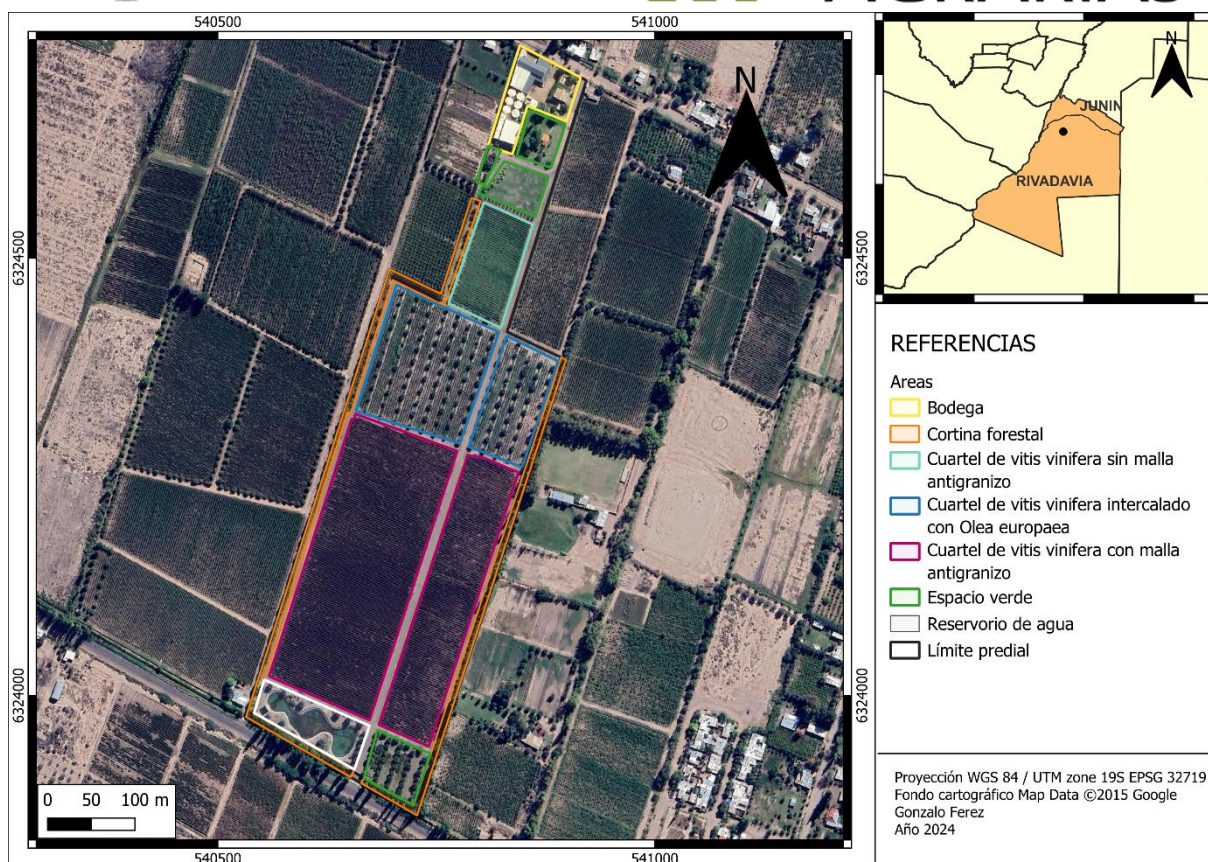


Gráfico 3: Finca bajo manejo orgánico.

De este modo, el presente agroecosistema puede clasificarse en tres cuarteles.

Cuartel 1: Cuartel de *Vitis vinifera*, var. *Viognier*. En Gráfico 3, véase como *Cuartel de Vitis vinifera sin malla antigranizo*. Cuenta con espalderos de madera con 1.68 m de altura distanciados entre sí por un interfilas de 1.70 m. El sistema de riego empleado es a goteo y cuenta con una dimensión de 3.1 hectáreas.



Figura 19: Cuartel de *Vitis vinifera*, var. *Viognier*.

Cuarteles 2 y 3: Cuarteles de *Vitis vinifera* var. *Malbec* y *Olea europaea*. En Gráfico 3, véase como *Cuartel de Vitis vinifera intercalado con Olea europaea*. Cuenta con espalderos de madera con 1.75 m de altura, los cuales se encuentran espaciados 2 metros. A su vez, cada 4 filares de Vid, se disponen corredores biológicos con *Olea europaea* y gramíneas. Ambos cuarteles cuentan con malla antigranizo, y riego por goteo.



Figura 20: Cuartel de *Vitis vinifera* var. Malbec y *Olea europaea*.

Cuarteles 4 y 5: *Vitis vinifera* var. Malbec. En gráfico 3, véase como *Cuartel de Vitis vinifera* con malla antigranizo. Sus espalderos, sostenidos por postes de madera de 1.75 m cuentan con malla antigranizo y se encuentran espaciados por interfilares de 2 metros. En sus límites exteriores S, E y O se encuentran cercados por cortinas de viento, mientras que en el interior se disponen rosales plantados a modo paisajístico a lo largo del camino central.



Figura 21: Cuartel de *Vitis vinifera* var. Malbec.

Entre la biodiversidad existente, podemos mencionar como especies productivas a *Olea europaea* “olivo”, *Vitis vinifera* “Vid” var. Malbec y var. Viognier. Entre las especies acompañantes espontáneas a estos cuarteles de vid, se encuentran: *Paspalum vaginatum* “chepica”, *Taraxacum officinale* “diente de león”, *Malva parviflora*. “Malva”, *Fumaria capreolata* “palomilla”, *Hoffmannseggia glauca* “porotillo”, *Leptochloa crinita* “plumerillo”, *Pappophorum* sp., *Sisymbrium irio* “mostacilla”, *Sphaeralcea miniata* “malvavisco”, *Solanum elaeagnifolium* “quillo”, *Plantago major* “llantén”, *Plantago lanceolata* “llantén”, *Sonchus oleraceus* y *Sorghum halepense* “sorgo”, *Clematis montevidensis* “bejuco” y *Lycium chilense* “Llaullín”. Entre



aquellas especies plantadas están: *Lavandula angustifolia* "lavanda", *Thymus vulgaris* "tomillo", *Crataegus monogyna* "grateu", *Populus alba* "álamo blanco" y *Populus nigra* "álamo negro", *Schinus areira* "aguaribay", *Neltuma alpataco* "algarrobo", *Cortaderia selloana* "cortadera", *Stipa* sp. "Coirón".

La totalidad del predio se encuentra ocupado, y se pretenden mantener los cuarteles presentes. Los consumidores primarios son *Apis* sp. "abeja", "hormiga", *Vespula* sp. "avispa", *Armadillium* sp. "bicho bolita", *Lumbricus* sp. "lombrices" y fauna ya existente de lepidópteros, nemátodos y coleópteros. Respecto a aves, se encuentran: *Myiopsitta monachus* "cata", *Columba livia* "paloma", *Zenaida auriculata* "torcacita", *Passer domesticus* "gorrión". En cuanto a mamíferos, se encuentra *Lepus* sp. "liebre silvestre".

Al respecto de los consumidores secundarios estos ejercen control biológico en el cual se encuentran diversos géneros tales como lepidópteros, nemátodos y coleópteros. Entre las aves se identifican: *Pitangus sulphuratus* "Benteveo", *Vanellus chilensis* "tero" y *Furnarius rufus* "hornero". Estas son de hábitos insectívoros y se manifiestan frecuentemente en la Finca. *Malvago chimango* "chimango", otra ave presente también, es carroñera. Otro depredador es el "zorro", del género *Lycalopex* sp.

En el último eslabón, se encuentran los descomponedores. En este caso se trata de la biodiversidad microbiana presente en el suelo. Esta, contribuye a los distintos ciclos biogeoquímicos del Nitrógeno, Fósforo y Azufre.

A modo de esquematizar entradas y salidas del AE se presenta el Diagrama de Ciclo de Materiales y Flujo de Energía.

Entradas:

- Abonos.
- Agua: proveniente del riego, mediante goteo.
- Combustible: utilizado para el empleo de tractores.
- Electricidad: utilizado para la puesta en marcha del sistema de riego a goteo, reservorio de agua.
- Energía solar.
- Fertilizantes.
- Fungicidas.
- Herramientas.
- Insecticidas.
- Maquinaria.
- Mano de obra: lleva las tareas de cosecha, poda, atadura, manejo de máquinas y gestión técnica.

Salidas:

- Calor.
- Cosecha.

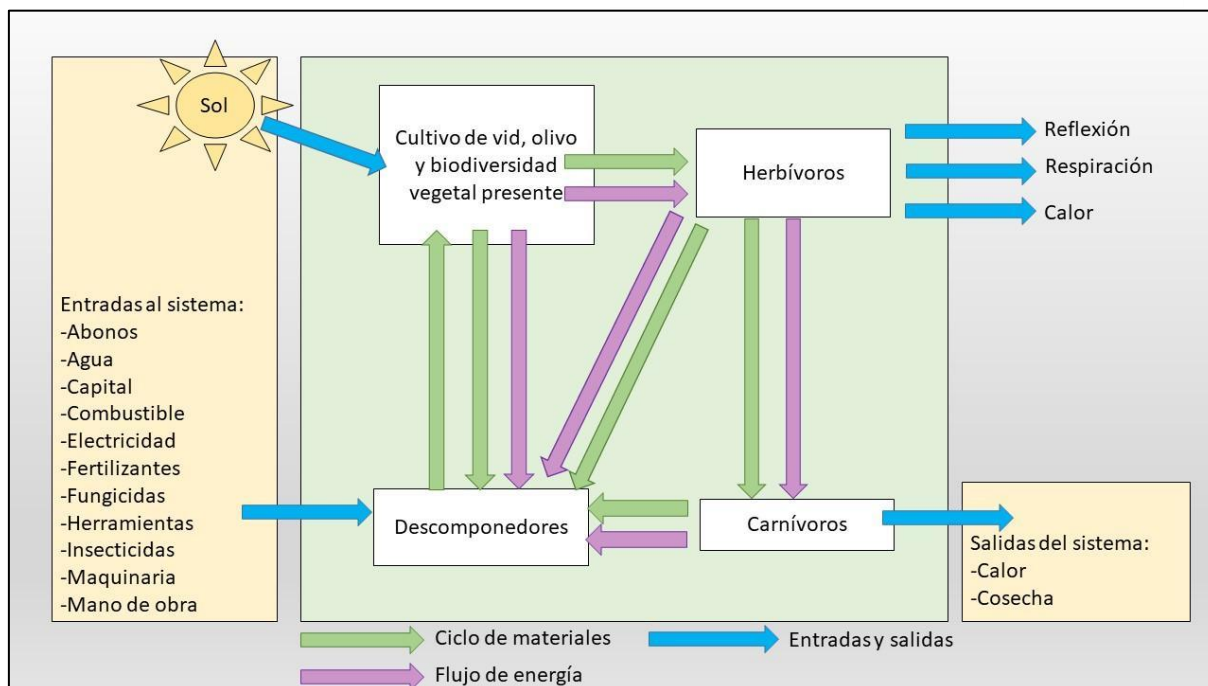


Gráfico 4: Diagrama de flujo de energía y ciclo de materiales para AE bajo manejo orgánico.

3.1.2. Sociosistema del agroecosistema bajo manejo orgánico.

El agroecosistema estudiado, conforma una de las 3 fincas que posee la empresa dueña. Tratándose en este caso, de un tipo social agrario empresario. Toda uva producida, tiene como único destino la propia bodega donde es utilizada para la elaboración de vino. En su totalidad, se exporta a 12 clientes. Los principales clientes son China, Brasil, Estados Unidos, Reino Unido, entre otros. Por lo que se trata de diversos canales de comercialización. No obstante, los requisitos para exportar a la Unión Europea aún no son cumplidos, imposibilitando esta operación.

En cuanto a la sustentabilidad, esta es concebida por la empresa como:

“Un proceso no estático, sino que, por lo contrario, es dinámico y en constante evolución. Implica un camino continuo de mejora, que trasciende más allá de la certificación e implica enfoque integral que abarca la técnica, lo económico, lo social y lo ambiental” Encargada de Gestión Técnica. Entrevista realizada el 22 de Julio de 2024.

Este concepto fue introducido por el fundador de la empresa quien, ante su cercana jubilación, planteó la adopción de prácticas más ecológicas. Esta iniciativa fue aceptada y profundizada por sus sucesores. Surge en un contexto de nuevas exigencias por parte del mercado, donde se proponen líneas de producción de vino orgánicas. Por lo que, empieza a asentarse la idea de la sustentabilidad, investigando sobre las correspondientes certificaciones y planteándola en práctica como visión a futuro.

En cuanto a recursos humanos, la empresa cuenta con 21 empleados permanentes: 14 en viñedos, 6 en bodega y 1 en administración. Del total, 18 son hombres y 3 son mujeres. Los encargados de finca, cuentan con viviendas proporcionadas por la empresa, tienen acceso a los servicios básicos de agua, gas y electricidad. Se contrata además personal transitorio para cada cosecha, conformado por una cuadrilla de 9 empleados: 6 hombres y 3 mujeres.



Respecto a su vinculación con instituciones, se relaciona localmente con *trabajadores, productores vitivinícolas, proveedores de insumos, vecinos de La Reducción y municipalidad de Rivadavia*. En el ámbito provincial, entabla relaciones con los organismos provinciales *Departamento General de Irrigación (D.G.I.), Instituto de Sanidad y Calidad Agropecuaria de Mendoza (ISCAMEN), Subsecretaría de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Mendoza y Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo)*. En el ámbito nacional, se encuentran *ADUANA Argentina, Instituto Nacional de Vitivinicultura, Ministerio de Agricultura, Pesca y Ganadería de La Nación y Proveedores de Insumos*. Por último, fuera de los límites nacionales el AE se vincula de modo bidireccional con clientes internacionales, aduanas del país de destino y proveedores de insumos.

En cuanto a la proyección futura del agroecosistema estudiado, su proximidad al reservorio de agua y al espacio verde, diseñados tanto con fines estéticos como funcionales, obtener certificación orgánica, y por otro, embellecer el entorno para atraer a turistas interesados en visitar la bodega y disfrutar de su paisaje.

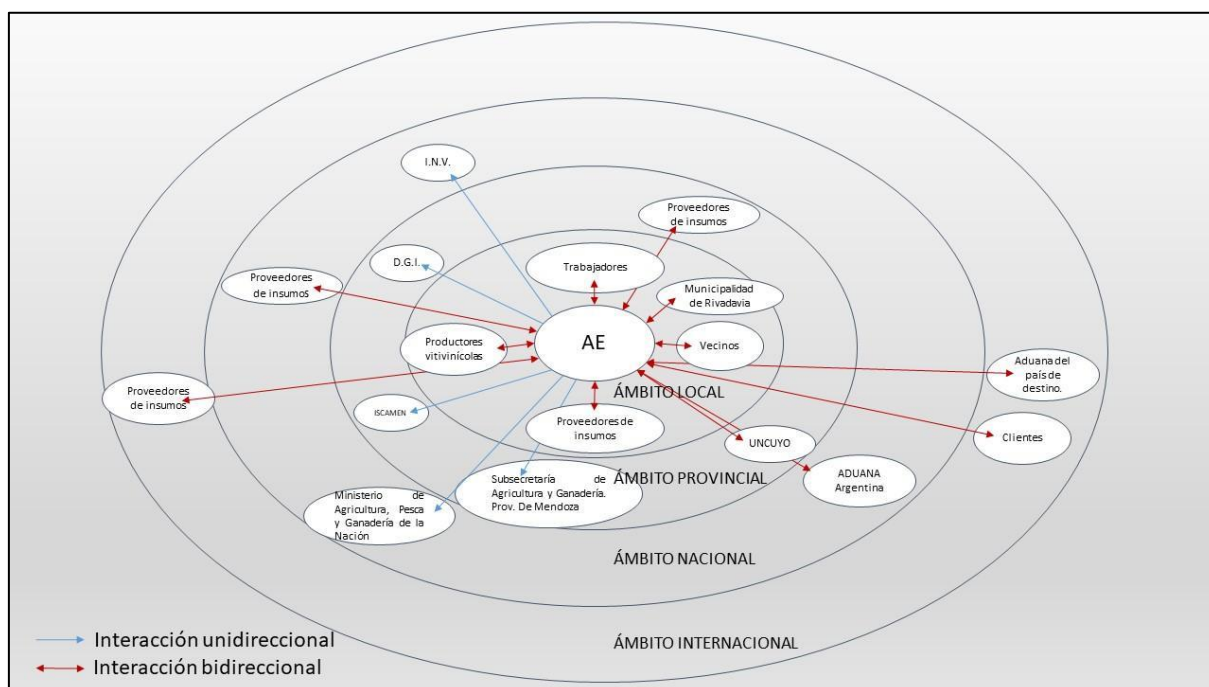


Gráfico 5: Mapa de Actores del agroecosistema bajo manejo orgánico.

3.1.3. Tecnosistema del agroecosistema bajo manejo orgánico.

El viñedo se maneja bajo la lógica de producción orgánica y se encuentra bajo certificación.

3.1.3.1. Manejo del suelo.

En cuanto al tipo de labranza empleado en la finca, se utilizan herramientas específicas como el cincel, modificado para actuar como abonadora, y un múltiple con cuchilla que remueve únicamente la capa superficial del suelo, mejora su estructura y evita la compactación excesiva. De este modo, el tractor emplea un total de 7 pasadas por ciclo productivo, consumiendo 8 horas por jornada.

Respecto a la cobertura del suelo, esta es en promedio del 28%. Entre los principales restos orgánicos dispuestos sobre su suelo desnudo se encuentran restos de poda, hojas secas, ramas y rastrojo así como también algunas malezas como *Fumaria capreolata* "palomilla" que logran persistir al paso de cincel y cuchilla. Los restos de poda se incorporan en el suelo interfilas por medio.



Figura 22: Detalle de la Cobertura vegetal y de pasadas de tractor en AE bajo manejo orgánico.

3.1.3.2. Manejo de nutrientes.

Los residuos de poda son dispuestos interfilar por medio, con tal de recuperar parte de los nutrientes y reducir el porcentaje de suelo desnudo. Además, se utilizan dos fertilizantes: *fol suelo* y *Biorganutsa*.

Fol suelo contiene una gama de nutrientes y materia orgánica. Se aplican 100L/ha en brotación y cuaje mediante fertirriego. Por otro lado, *Biorganutsa* también se encuentra compuesto con materia orgánica y los nutrientes N, P_2O_5 , K_2O , CaO y MgO . Es incorporado realizando zanjitas paralelas al filar, que luego son tapadas, con una dosis de 100 kg/ha en la etapa fenológica de cuaje. Ambos biofertilizantes se encuentran registrados en el listado oficial de insumos comerciales, bajo la modalidad aptitud de uso “fertilizante orgánico” (SENASA, 2024). De tal modo, que es apto para manejos y producciones orgánicas.

El uso de compost comprado a DERVINSA también es empleado en esta finca, aplicados mediante un cincel modificado para actuar como abonador. Por último, en el ciclo productivo pasado se realizaron calicatas y análisis químicos del suelo para conocer su composición.

3.1.3.3. Manejo del agua.

El agroecosistema dispone de un derecho de riego otorgado y regulado por el Departamento General de Irrigación (DGI). Este sistema opera en un ciclo de 15 días, dividido en dos turnos de 7,5 horas cada uno. En el primer turno, el agua se utiliza para llenar el estanque. Posteriormente, el suministro se interrumpe temporalmente para permitir el riego de las zonas circundantes. Transcurrido este intervalo, se reanuda el flujo durante otras 7,5 horas para completar nuevamente la carga del embalse.

La totalidad del agua recibida proviene completamente de un canal que ingresa por el borde suroeste de la finca. Actualmente no se cuenta con agua de pozo e infraestructura relacionada.

Este embalse no solo cumple una función de almacenamiento y distribución de agua, evitando así el derroche de agua, sino que tiene además un propósito paisajístico. Está rodeado por un jardín ornamental y cuenta con fuentes que recrean un entorno atractivo, diseñado para recibir turistas.



Figura 23: Embalse en Finca bajo manejo orgánico.

El agua ingresada, es distribuida mediante riego por goteo hacia toda la finca por una bomba instalada. En cuanto a su calidad, no se ha realizado aún un análisis de la calidad del agua ingresante. Por lo que aún no se conocen las características físico-químicas con las que se está regando el cultivo.



Figura 24: riego por goteo en agroecosistema bajo manejo orgánico.

Para finalizar, el manejo hídrico resulta eficiente y cumple con las necesidades hídricas del agroecosistema, asegurando el riego de la totalidad del predio. No solo que se almacena y evita el derroche de agua, sino que también se encuentra completamente tecnificado. Pues, el riego por goteo permite evitar pérdidas por escorrentía y lleva el agua directamente a las raíces de la vid y olivo. No obstante, es necesario saber aún las características físico-químicas del agua recibida.

3.1.3.4. Manejo ante condiciones climáticas.

Para protegerse de las heladas, la finca implementa un manejo activo. Esto consiste en colocar tachos entre las hileras de cultivo, en los cuales se queman materiales para generar calor y salvaguardar los cultivos de los efectos de las bajas temperaturas. En relación a los eventos de granizo, dos de los cinco cuarteles están cubiertos con malla antigranizo. Además, de los 1777 metros de borde del predio, 1490 están protegidos por una cortina de viento, lo que representa el 89% del perímetro. Respecto a cortavientos, se manifiesta la presencia de viento zonda en la zona por lo que se disponen en los límites Sur, Este y Oeste del agroecosistema cortinas forestales de *Populus alba* (álamo blanco), *Populus nigra* (álamo negro), *Schinus areira* (aguaribay) y *Neltuma alpataco* (algarrobo). Por último, el



agroecosistema cuenta con la presencia del actual reservorio, que permite regular el agua frente a sequías.



Figura 25: defensa activa contra heladas.

3.1.3.5. Manejo de la biodiversidad.

La biodiversidad del agroecosistema bajo manejo orgánico, está compuesta tanto por la diversidad vegetal como animal. Dentro de la diversidad vegetal, se distingue entre especies productivas y acompañantes. Estas últimas incluyen malezas, cultivos de servicio, cultivos de cobertura y cortinas forestales. En cuanto a la biodiversidad animal, se contempla la presencia de insectos y otros animales.

A. Especies productivas.

Las especies productivas que integran el AE son *Vitis vinifera* “vid” y *Olea europaea* “olivo”. Mediante su cosecha se obtiene un beneficio económico, especialmente en el caso de la vid.

Manejo de *Vitis vinifera* “vid”.

Se destinan 3.1 hectáreas a la producción de Viognier, y 7 a Malbec. En la totalidad del AE la conducción de vid es mediante espaldero, con postes de maderas. Debido a las dimensiones de los interfilares, la modalidad de cosecha es mixta: en los cuarteles 1, 4 y 5 la cosecha es con mecánica, mientras que en 2 y 3 se realiza de forma manual. La totalidad de la uva es destinada a la bodega, que se encuentra en el mismo predio. Por último, un 60% de las líneas de espalder se encuentra cubierto por malla antigranizo.

Manejo *Olea europaea* “olivo”.

Los olivares ubicados en los cuarteles 2 y 3, comparten superficie con *Vitis vinifera* en un esquema de plantación intercalada. La cosecha de las aceitunas se realiza de forma manual, y su comercialización se lleva a cabo con pequeños productores, aunque los compradores pueden variar según la temporada. Por último, se realizan tanto podas de formación como podas de producción.

B. Especies no productivas.

A su vez, las especies no productivas acompañantes integran malezas, cultivo de servicios, cultivos de cobertura y cortinas forestales. Respecto a las consideradas malezas, se encuentran las principales especies de preocupación para el área técnica, las cuales son *Sorghum halepense* “cañota” y *Paspalum vaginatum* “chepica”. El manejo de malezas se realiza mediante el uso de herbicidas en lugar de cobertura vegetal. La aplicación no sigue un calendario fijo, sino que se lleva a cabo de manera focalizada y según los requerimientos específicos del cultivo. Para ello, se emplean mochilas pulverizadoras y equipo adecuado,



asegurando un uso racional y eficiente. De este modo, el enfoque empleado requiere de un monitoreo constante para garantizar la efectividad y minimizar el impacto ambiental.

El productor entiende la importancia de la biodiversidad, y ha implementado diversas estrategias para incrementar el aprovechamiento de servicios ecosistémicos en el área de estudio. En los cuarteles 2 y 3 se establecieron policultivos que intercalan *Vitis vinifera* “vid” y *Olea europaea* “olivo” (Figura 20). Además, se diseñaron corredores biológicos e islas de biodiversidad con herbáceas y gramíneas nativas (Figura 26). Estas estructuras también fueron incorporadas en los alrededores del reservorio de agua, combinando vegetación nativa con plantas ornamentales. De este modo, se logra no solo aumentar la biodiversidad, sino que también cumple un rol paisajístico atractivo para los visitantes (Figura 23). Por último, el manejo de malezas es entendido como un manejo de la biodiversidad no deseada, por lo que se busca manejarlas, incorporándolas al suelo.

Por otro lado, se ha optado por conservar numerosas especies de carácter no productivo con el propósito de promover funciones ecosistémicas.

Especies aromáticas: Se plantaron *Thymus vulgaris* (tomillo) en los bordes internos de los cuarteles 2 y 3. Además, se incorporó esta especie junto con *Lavandula angustifolia* (lavanda) con un enfoque paisajístico.

Especies arbóreas: Se introdujeron como cortavientos *Populus alba* (álamo blanco), *Populus nigra* (álamo negro), *Schinus areira* (aguaribay) y *Neltuma alpataco* (algarrobo).

Especies decorativas: En los bordes internos de los cuarteles 5 y 6 se plantaron *Rosa sp.* (rosa), mientras que en los alrededores del estanque de agua se incorporaron *Lavandula angustifolia* (lavanda), *Thymus vulgaris* (tomillo), *Crataegus monogyna* (grataegus), *Cortaderia selloana* (cortadera) y *Stipa sp.* (coirón). Estas especies se integraron con las herbáceas nativas y los olivos ya existentes.



Figura 26. Isla de biodiversidad en el agroecosistema de estudio.

En cuanto a las consideradas “plagas”, se realiza un manejo con un enfoque preventivo y correctivo, el cual busca reducir la aplicación de insumos de síntesis. La enfermedad más frecuente y de mayor preocupación es *Lobesia botrana*, causante de pérdida de productividad en la vid *Vitis vinifera*. Para ello, se colocan difusores para la técnica de confusión sexual. Este biofitosanitario, está hecho en base a *Bacillus thuringiensis* y es entregado en forma gratuita por el ISCAMEN. Con el fin de efectuar un control biológico, libera feromonas sexuales sintéticas que buscan efectuar un control biológico. Son entregados de forma gratuita por el ISCAMEN (ISCAMEN, 2024).



Respecto a funguicidas, se utiliza Oxicloruro de cobre y Azufre, autorizados en el listado de SENASA (2024), lo que los hace apto para manejos y producciones orgánicas. Además, se aplican en dosis mínimas (1kg/ha) de ambos insumos, optimizando su uso. Estos productos son guardados en un depósito, resguardados de la luz y con adecuadas condiciones de ventilación y humedad.



Figura 27: depósito de agroquímicos.

Actualmente, se encuentra aprobado un proyecto para la construcción de un mayor depósito, lo que permitirá aumentar la capacidad de almacenamiento. A su vez, el personal dispone de los elementos de protección necesarios y siguen el código de buenas prácticas.

Por último, se encuentra presente en el AE de estudio *Myiopsitta monachus* “cata”, de alta preocupación entre los productores de la zona. Actualmente, no hay ninguna estrategia específica planteada para ello.

3.1.3.6. Tecnologías presentes en el AE.

Se presenta la Tabla 13, en la cual se detallan las tecnologías descritas, en base a Studer, (2021).

Tabla 13: Clasificación de tecnologías en el AE bajo manejo orgánico.

Tecnologías tangibles	De insumo	Bióticas	Semillas de especies no productivas. Residuos de poda. Abonos.
		Abióticas	Fertilizantes fol suelo y bio organutsa. Difusores para <i>Lobesia botrana</i> . Oxidloruro de cobre y azufre. Combustibles fósiles y aceite.
	Bienes de capital	Vehículos de transporte, tractor y sus accesorios (abonadora y múltiple), malla antigranizo, elementos para la cosecha, equipos para la aplicación de pesticidas y fungicidas, y elementos destinados al almacenamiento de insumos. Instalaciones asociadas al riego: embalse, bombas, canales, compuertas y surcos para riego por goteo. Sistema de conducción de espaldero: postes, alambrado. Cercado de predio.	
Tecnologías intangibles	De procesos	Almacenamiento y empleo de agroquímicos. Calibración, mantenimiento y empleo de herramientas y maquinaria. Cosecha. Determinación de prácticas en base a tiempos	



		meteorológicos, logística y disponibilidad de recursos. Empleo de riego. Labranza. Poda. Sistema de conducción de cultivo en espaldero. Implementación de malla antigranizo. Defensa contra heladas.
	De operación	Análisis químico de suelo. Capacitaciones técnicas con personal. Conocimientos generales sobre el AE. Disposición de datos meteorológicos para toma de decisiones. Itinerarios técnicos. Reuniones con distintos actores. Uso de telecomunicaciones.
	De organización	Reuniones internas; consultas con especialistas externos. Interacción con proveedores de insumos, distribuidores y clientes. Encuentros con productores de la zona para evaluar y gestionar el control de plagas.

3.2. Caracterización del agroecosistema bajo manejo convencional.

3.2.1. Ecosistema del agroecosistema bajo manejo convencional.

El presente se encuentra en Junín Centro, departamento de Junín, Provincia de Mendoza en el cruce de las calles 18 de enero y Bousquet Isidoro. Durante Agosto de 2024, la Finca contaba con un total de 16, de las cuales 6.45 se encuentran cultivadas mediante parral cuyano con *Vitis vinifera* var. *Malbec*. Sus postes de madera, presentan 2.10 metros de altos y están separados por un interfilar de 1.9 metros. De las restantes hectáreas, 2.3 presenta suelo desnudo y otras 4.23 están ocupadas por vegetación nativa. La vid se encuentra dispuesta bajo parral cuyano, no presenta malla antigranizo, el riego utilizado es por manto y presenta cultivo de cobertura de *Vicia faba* y "Centeno" *Secale cereale*.

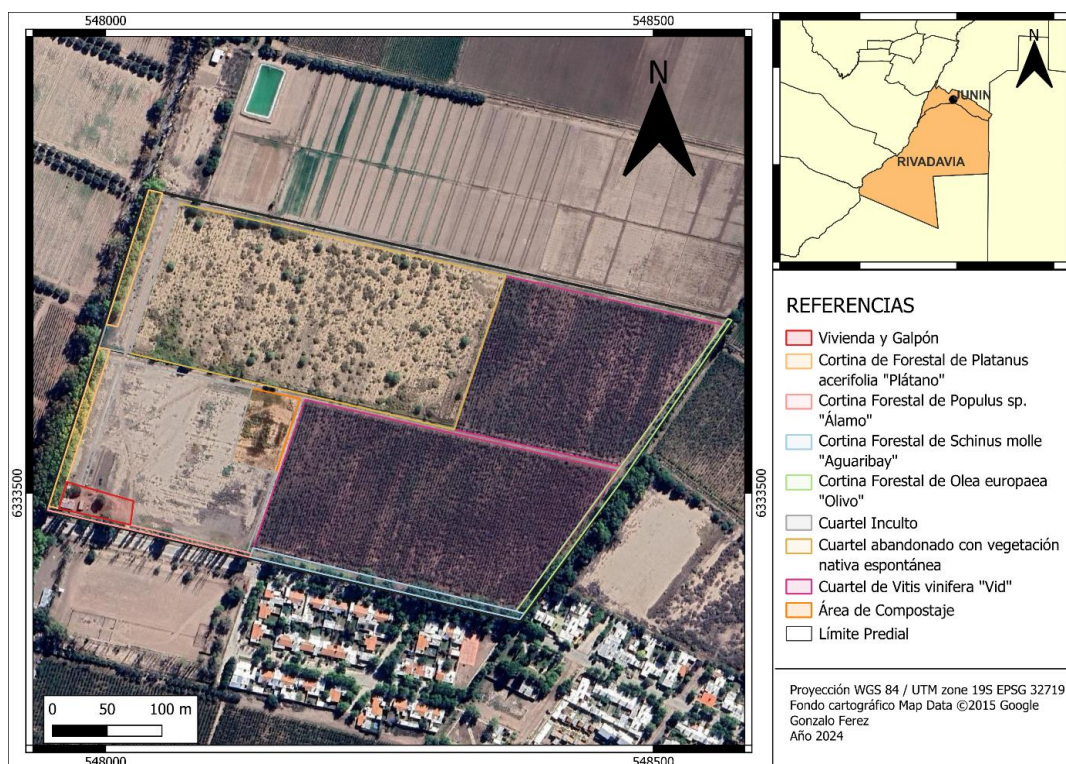




Gráfico 6: Esquema de Finca bajo Manejo Convencional.

Las especies productivas presentes son *Vitis vinifera*, var. *criolla*, dispuesta en parral cuyano, así como también *Olea europaea* en los límites prediales. Se siembra interfilas por medio, a modo de cobertura *Vicia sativa* y “Centeno” *Secale cereale*. Respecto a la biodiversidad acompañante, se encuentra aquella presente en el cultivo: *Sisymbrium irio* “mostacilla”, *Bidens pillosa* “amor seco”, *Chenopodium album* “cenizo”, *Fumaria capreolata* “palomilla”, *Sorghum halepense* “sorgo”, *Eruca vesicaria* “rúcula” y *Taraxacum officinale* “diente de león”. Se utilizan como cortavientos en los límites prediales *Schinus areira* “aguaribay”, “álamo blanco” *Populus alba* y “álamo negro” *Populus nigra*.

Además, en el cuartel abandonado con vegetación nativa presente se presentan: *Hoffmannseggia glauca* “porotillo”, *Sorghum halepense* “sorgo”, *Erigeron bonariensis* “rama negra”, *Paspalum vaginatum* “chepica”, *Lycium chilense* “piquillín”, *Lycium tenuispinosum* “laullín espinudo”, *Tillandsia bryoides* “clavel del aire”, *Clematis montevidensis* “Bejuco”, *Solanum elaeagnifolium* “quillo”, *Leptochloa crinita* “plumerillo”, *Senecio subulatus* “romerillo común” e *Schinus areira* “aguaribay”.

Se planea continuar con la producción en los próximos años, y mantener los cuarteles existentes sin intención de ampliarlos. Respecto a la cadena trófica, se menciona a los consumidores primarios: *Apis mellífera* “abeja”, Formicidae “hormiga”, *Vespula sp.* “avispa”, *Armadillidium sp.* “bicho bolita”, *Lumbricus sp.* “lombrices” y lepidópteros, nematodos y coleópteros presentes. Además, se encuentran *Myiopsitta monachus* “cata”, *Passer domesticus* “gorrión”, *Columba livia* “paloma”, *Zenaidura macroura* “torcacita”. Hablando de mamíferos, se encuentran liebres silvestres del género *Lepus sp.*



Figura 28: Parral cuyano de *Vitis vinifera* var. Malbec.

En cuanto a consumidores secundarios, se encuentran aves insectívoras como *Pitangus sulphuratus* “benteveo” y *Furnarius rufus* “hornero”. Aunque, la mayor diversidad de depredadores se encuentra en insectos. Siendo uno de ellos la “Vaquita de San Antonio” *Coccinella septempunctata*.

Por último, se encuentran los descomponedores. Estos son principalmente bacterias y hongos, que pueden encontrarse de forma libre, así como también formando micorrizas asociándose a las raíces de las plantas. De este modo, tienen un rol fundamental en la descomposición de restos de podas y abonos verdes sembrados.

Con el fin de distinguir entradas, salidas, y como inciden en el AE en cuestión se presenta el siguiente diagrama de flujo de energía y ciclo de la materia.

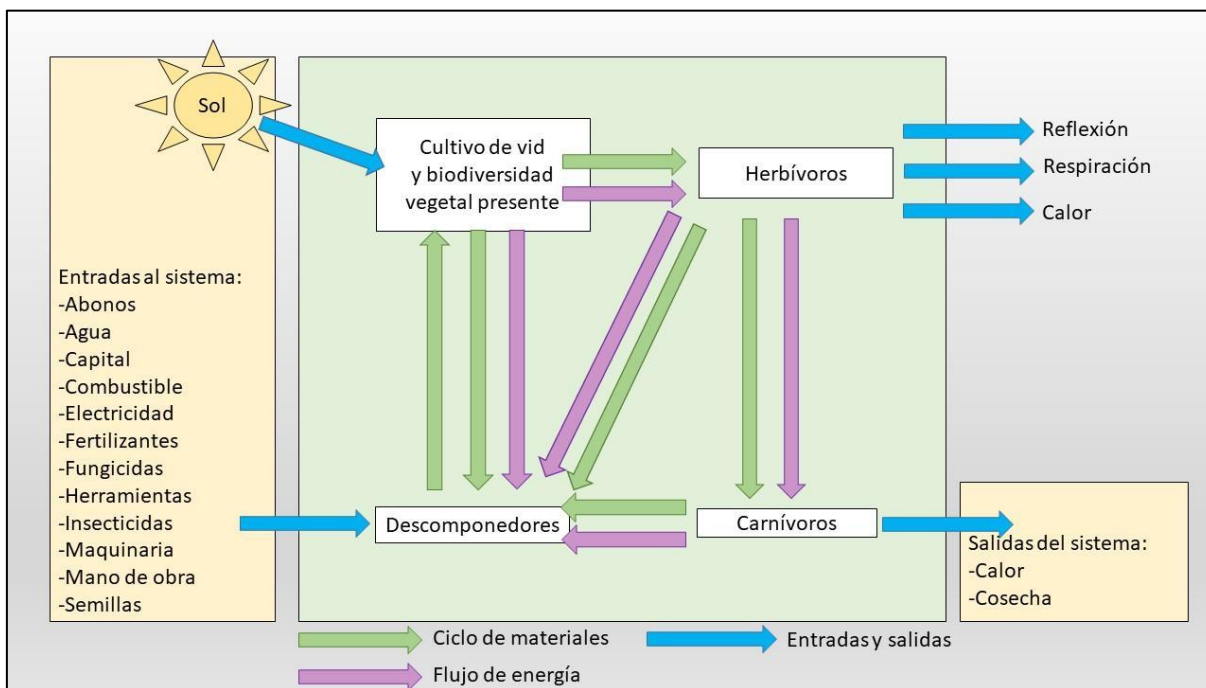


Gráfico 7: Diagrama de flujo de energía y ciclo de la materia para el agroecosistema bajo manejo convencional.

Se presentan las siguientes entradas:

- Abonos: Faba y centeno cultivados en interfilas.
- Agua: aportada mediante riego por manto.
- Capital: de carácter empresarial.
- Combustible: empleado por maquinaria.
- Electricidad: utilizado por casa de encargado de finca.
- Fertilizantes.
- Fungicidas.
- Herramientas.
- Insecticidas.
- Maquinaria.
- Mano de obra: utilizada para cosecha, poda, atadura, gestión técnica y siembra de abonos.
- Semilla.

Y las siguientes salidas:

- Cosecha.
- Calor.

3.2.2. Sociosistema del agroecosistema bajo manejo convencional.

El agroecosistema bajo manejo convencional, al igual que el analizado previamente, pertenece al tipo social agrario empresario. Ya que, es una de las 3 fincas del productor en cuestión. La uva producida, se destina en su totalidad a la bodega para la elaboración de vino. Mientras, la oliva es comerciada con productores locales. Por otro lado, también se elabora compost el cual es intercambiado por abono con DERVINSA. Como resultado final, se trata de 14 clientes y 3 vías de comercialización.

Ambos AE estudiados, aunque con distinto enfoque (manejo orgánico y convencional) se encuentran bajo la misma gestión técnica. Por lo que la sustentabilidad también es vista y originada del mismo modo:



“Un proceso no estático, sino que por lo contrario, es dinámico y en constante evolución. Implica un camino continuo de mejora, que trasciende más allá de la certificación e implica enfoque integral que abarca la técnica, lo económico, lo social y lo ambiental” Encargada de Gestión Técnica. Entrevista realizada el 22 de Julio de 2024.

Respecto a recursos humanos, además del personal permanente (21 dependientes), se contratan de modo temporario una cuadrilla de 9 personas para la cosecha, conformada por 6 hombres y 3 mujeres. En este caso, esta se realiza de forma manual. Para la poda, atadura y demás tareas se trata de 6,1 y 6 empleados respectivamente. La modalidad de pago en cosecha es mediante fichas, y la el tiempo establecido es de 8 horas.

En cuanto a la vinculación con instituciones, la Finca se interrelaciona con numerosos actores. Para el ámbito local, se encuentran: Municipalidad de Junín, productores vitivinícolas, trabajadores y vecinos de Junín. Dentro de la provincia, entabla relaciones con los organismos provinciales *Departamento General de Irrigación (D.G.I.)*, *Instituto de Sanidad y Calidad Agropecuaria de Mendoza (ISCAMEN)*, *Subsecretaría de Agricultura y Ganadería de la Provincia de Mendoza* y *Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo)*. Dentro del país, se encuentran *ADUANA Argentina*, *Instituto Nacional de Vitivinicultura*, *Ministerio de Agricultura, Pesca y Ganadería de La Nación* y *Proveedores de Insumos*. Por último, fuera de este el AE se vincula con clientes internacionales, aduanas del país de destino y proveedores de insumos.

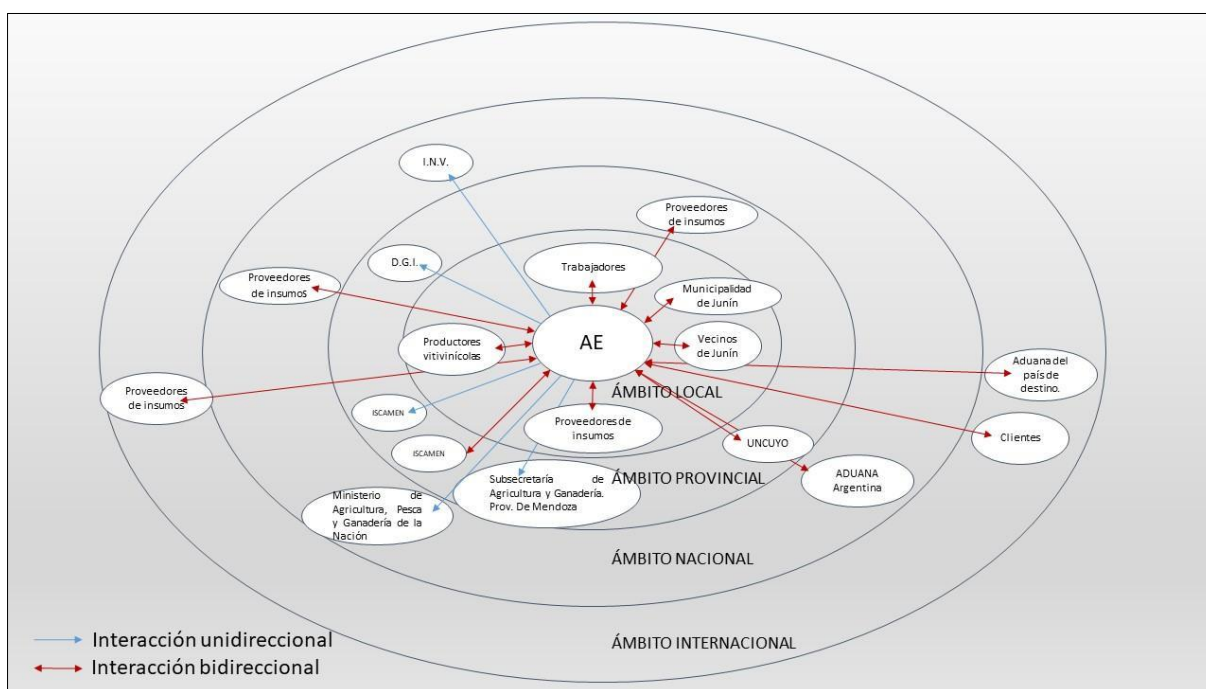


Gráfico 8: Mapa de actores del AE bajo Manejo Convencional.

3.2.3. Tecnosistema del agroecosistema bajo manejo convencional.

3.2.3.1. Manejo del suelo.

De acuerdo a Gliessman *et. al.*, (2007) el AE se posiciona en la primera etapa hacia la sustentabilidad: incrementar la eficiencia de prácticas convencionales para reducir el consumo y uso de insumos costosos, escasos, o ambientalmente nocivos.

El tipo de labranza empleado es reducida, en este caso aplicándose labranza con rastra. De este modo, se concretan 10 pasadas del tractor por ciclo productivo: tritura de sarmientos post



poda, control de malezas, tratamiento de *Lobesia botrana* y otras curaciones. A su vez, ocupa 10 horas, utilizándose dos o tres jornadas para ocupar los dos cuarteles.



Figura 29: Pilas de compost en AE bajo manejo convencional.

Respecto a las propiedades del suelo, en la finca no se han realizado aún análisis de suelo por lo que no hay datos disponibles de materia orgánica. Se realizan siembras de abonos verdes entre hileras, con *Vicia sativa* “vicia” y *Secale cereale* “centeno”. De este modo, se logra una cobertura vegetal promedio del 80% ocupada también por *Rapistrum rugosum* “rapistro”, *Sorghum halepense* “sorgo” y restos de poda. A su vez, mediante un acuerdo con DERVinsa, a través del intercambio de 100.000 kg de orujo son recibidos y posteriormente aplicados 40.000 kg de abono.



Figura 30: Cobertura vegetal en AE bajo manejo convencional.

La biomasa resultante de estas prácticas de siembra y abonado, junto con la cubierta del parral cuyano, crean las condiciones necesarias para favorecer la conservación del suelo (Figura 30). No obstante, la falta de análisis de suelo impide cuantificar con precisión los beneficios de estas prácticas llevadas a cabo.

3.2.3.2. Manejo de nutrientes.

Los residuos de poda son dejados interfilas por medio, con el fin de recuperar parte de los nutrientes perdidos y reducir el porcentaje de suelo desnudo. Se aplican abonos de forma alternada por ciclo productivo, es decir, en un ciclo productivo sí y en el siguiente no. Esto es, debido a la alcalinidad del producto.

Se cultiva interfilas por medio con el fin de ser incorporados al suelo, “Vicia” *Vicia faba* y “Centeno” *Secale cereale*. Además, se incorpora *Fol suelo*, un biofertilizante registrado en el listado oficial de insumos comerciales bajo la modalidad “Fertilizante orgánico” (SENASA, 2024). Su aplicación, es de 100 L/ha y se realiza en el riego por manto. Colocándose de este



modo junto un cubo de 1000 L junto a la reguera. Por lo que no se utilizan insumos químicos en el manejo de nutrientes. No obstante, no se han realizado aún calicatas y análisis de suelo.



Figura 31: Siembra de abonos verdes, interfilar por medio en Finca bajo manejo convencional.

3.2.3.3. Manejo del agua.

La Finca cuenta con un derecho de riego dado y regulado por el Departamento General de Irrigación (DGI). Se trata de un turno dado cada 15 días, de 7 horas y 45 minutos. La totalidad del agua recibida ingresa mediante acequia, localizada en el borde suroeste del predio. Este no cuenta con agua de pozo y con infraestructura relacionada.

El predio no cuenta con un estanque, por lo que el agua ingresada se utiliza directamente para el riego. Este se realiza mediante el método de riego por manto, por lo que la finca dispone de una serie de canales internos, así como también las nivelaciones correspondientes en cada cuartel para su aplicación.

Respecto a sus características, aún no se han realizado análisis físico-químicos, por lo que estas aún no se conocen. Por otro lado, un turno de riego no alcanza a cubrir la totalidad del Área de Estudio (AE), por lo que el 50% restante se riega en el turno siguiente.

Para finalizar, aunque el manejo del agua en la finca es funcional y permite cubrir las necesidades básicas del predio, presenta limitaciones. Especialmente, la falta de infraestructuras de almacenamiento, ausencia de estudios sobre la calidad del recurso hídrico y riego por manto.



Figura 32: Infraestructura utilizada para riego por manto en AE bajo manejo convencional.

3.2.3.4. Manejo ante condiciones climáticas.

Frente a heladas, se realizan prácticas activas como la quema de combustibles. Encontrándose en la finca tachos en los cuales se disponen materiales a quemar, con el fin de crear una inversión térmica.

En lo que respecta a la protección contra granizos, la finca no cuenta con malla antigranizo. Sin embargo, 600 de los 1240 metros de su perímetro están resguardados por una cortina forestal, que protege el cultivo de los vientos, cubriendo aproximadamente el 48% del borde.

3.2.3.5. Manejo de la Biodiversidad

El sistema productivo integra biodiversidad vegetal y animal, proporcionando servicios ecosistémicos como cultivos de cobertura, cortinas forestales y biodiversidad acompañante. Entre las especies vegetales productivas destacan *Vitis vinifera* (vid) y *Olea europaea* (olivo), mientras que se preservan especies no productivas para fortalecer las funciones ecológicas.

A. Especies productivas.

Manejo de *Vitis vinifera* “vid”.

Se destinan 6.45 hectáreas a la producción de *Vitis vinifera* var. *Criolla*, cultivada bajo la modalidad de parral. Este sistema utiliza postes de madera de 2.10 metros de altura, colocados a una distancia de 1.90 metros entre sí, conformando el tradicional parral cuyano. Tanto la poda como la cosecha se realizan de forma manual y requieren supervisión. El riego se lleva a cabo mediante el método de riego por manto, y no cuenta con malla antigranizo. En cuanto a su destino de producción, la totalidad de la producción es dirigida hacia la bodega, localizada en La Reducción, Rivadavia.



Figura 33. Parral cuyano en manejo convencional.

Manejo de *Olea europaea* “olivo”.

Los olivos, ubicados en el límite noreste del predio, cumplen una doble función: producción y cortina forestal. Se realizan podas de formación y producción, y la cosecha manual se comercializa con productores locales.

B. Especies no productivas.

Para promover la biodiversidad, se implementan estrategias de cobertura vegetal y se preservan áreas con flora nativa:

Cultivos de cobertura: *Vicia faba* y *Secale cereale* (centeno) para controlar *Sorghum halepense* (sorgo).

Cortina forestal: *Olea europaea*, *Schinus areira* (aguaribay), *Populus alba* (álamo blanco) y *Populus nigra* (álamo negro).

Vegetación nativa: En el cuartel inculto (4.23 ha) se conservan numerosas especies: *Hoffmannseggia glauca* “porotillo”, *Sorghum halepense* “sorgo”, *Erigeron bonariensis* “rama negra”, *Paspalum vaginatum* “chepica”, *Lycium chilense* “piquillín”, *Lycium tenuispinosum* “laullín espinudo”, *Tillandsia bryoides* “clavel del aire”, *Clematis montevidensis* “Bejuco”, *Solanum elaeagnifolium* “quillo”, *Leptochloa crinita* “plumerillo” y *Senecio subulatus* “romerillo común”.

Este cuartel inculto con vegetación nativa, actúa como isla de biodiversidad, aumentando la oferta de servicios ecosistémicos. A su vez, la perspectiva sobre las malezas existentes, es de control y no de erradicación. Por lo que, en vez del uso de herbicidas, se utilizan coberturas vegetales.

En cuanto a su fracción animal, el manejo de plagas en la zona se realiza con un enfoque tanto preventivo como correctivo, llevado a cabo de manera puntual y racional a finales de enero. Se trata de un control dirigido contra *Lobesia botrana*, considerada la principal plaga de preocupación para los productores de vid locales. Para este propósito, se utilizan difusores basados en *Bacillus thuringiensis*, los cuales son proporcionados de forma gratuita por el ISCAMEN (ISCAMEN, 2024).



Figura 34: Isla de biodiversidad en AE bajo manejo convencional.

A diferencia del otro AE, en este no se emplean fungicidas como parte del manejo integrado de plagas. Además, la finca no cuenta con un depósito específico para insumos. Por lo que estos son traídos desde Rivadavia, donde se encuentra la bodega.

Por otro lado, los empleados cuentan con los elementos de seguridad e higiene adecuados y siguen el código de buenas prácticas agrícolas.

3.2.3.6. Tecnologías presentes en el AE.

En la presente Tabla 14, se detallan las tecnologías descritas, en base a Studer, (2021).

Tabla 14: Clasificación de tecnologías presentes en el AE bajo manejo convencional.

Tecnologías tangibles	De insumo	Bióticas	Semillas de especies no productivas y de cobertura. Residuos de poda. Abonos.
		Abióticas	Fertilizante fol suelo. Difusores para <i>Lobesia botrana</i> . Combustibles fósiles y aceite.
Tecnologías intangibles	Bienes de capital	De procesos	Vehículos de transporte, tractor y sus accesorios (rastra). Elementos para la cosecha, equipos para la aplicación de pesticidas y fungicidas, y elementos destinados al almacenamiento de insumos.
			Instalaciones asociadas al riego: canales, compuertas y surcos para riego por manto. Sistema de conducción de espaldero: postes, alambrado. Cercado de predio.
Tecnologías intangibles	De procesos		Almacenamiento y empleo de insumos. Calibración, mantenimiento y empleo de herramientas y maquinaria. Cosecha. Determinación de prácticas en base a tiempos meteorológicos, logística y disponibilidad de recursos. Empleo de riego por manto. Labranza. Poda. Sistema de conducción de cultivo en parral. Implementación de cobertura vegetal. Defensa contra heladas.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE
**CIENCIAS
AGRARIAS**

	De operación	Análisis químico de suelo. Capacitaciones técnicas con personal. Conocimientos generales sobre el AE. Disposición de datos meteorológicos para toma de decisiones. Itinerarios técnicos. Reuniones con distintos actores. Uso de telecomunicaciones.
	De organización	Reuniones internas, consultas con especialistas externos. Interacción con proveedores de insumos, distribuidores y clientes. Encuentros con productores de la zona para evaluar y gestionar el control de plagas.



CAPÍTULO 4: RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD.

1. Principios de sustentabilidad utilizados para cada dimensión.

Para la propuesta de indicadores, es necesario establecer los principios de sustentabilidad. Para ello, se consideraron las experiencias realizadas en la Provincia de Mendoza por Abraham, *et al.*, (2014); Landete (2023); Fontana, (2020); Nebot (2020); Sese, (2023) y Studer (2021). Quienes, recopilaron las necesidades y particularidades a nivel local por parte de los productores frente a los desafíos actuales que plantea la sustentabilidad. Por último, para su transición, en este proceso se consideraron también los aportes brindados por Gliessman, *et al.*, (2007).

1.1. Principios de la sustentabilidad para la dimensión ambiental.

Un AE será sustentable en la dimensión ambiental cuando:

- El productor conozca su suelo y mantenga o mejore sus niveles de materia orgánica.
- Conserve su cobertura vegetal.
- Conserve la biodiversidad natural y/o incorpore biodiversidad acompañante, aumentando la oferta de servicios ecosistémicos.
- Optimice el uso del recurso hídrico.
- Mejore y aumente su eficiencia energética.

Estos principios garantizan que el AE funcione en armonía con los procesos naturales, reduciendo su impacto ambiental y fortaleciendo la resiliencia frente a cambios externos. De este modo, no solo refuerzan su sustentabilidad, sino que también contribuyen al equilibrio y la conservación del ecosistema al que pertenece, al tiempo que preservan sus recursos.

1.2. Principios de la sustentabilidad para la dimensión económica.

Un AE será sustentable en la dimensión económica cuando:

- Diversifique sus canales de producción y comercialización, en número de productos y clientes.
- Presente rentabilidad, buena capacidad crediticia y sea prioridad de inversión.
- Cuenten con la infraestructura adecuada para llevar a cabo sus prácticas.

De este modo, el AE económicamente sustentable logrará generar ingresos estables y disminuir los riesgos asociados a la incertidumbre del mercado. Pues al asegurar su viabilidad económica, se fortalece su capacidad para mantenerse operativo en el tiempo, adaptándose a los cambios del mercado y garantizando el bienestar de quienes dependen de él.

1.3. Principios de la sustentabilidad para la dimensión sociocultural.

El AE será sustentable cuando:

- El modelo productivo es aceptado por sus integrantes, garantizando las condiciones de vivienda y acceso a servicios.
- El AE esté integrado y sea capaz de vincularse con los actores y organismos presentes en su territorio.
- Haya equidad, de tal modo que el porcentaje de hombres y mujeres trabajando sea similar.

De este modo, un agroecosistema sustentable promueve un entorno laboral justo y equitativo, donde sus integrantes tienen la oportunidad de desarrollarse a nivel personal. A su vez logra vincularse con su comunidad y entorno, logrando integrarse con el territorio.

1.4. Principios de la sustentabilidad para la dimensión técnica.



Un AE será sustentable en la dimensión técnica cuando:

- Contemple la biodiversidad y reduzca el número de insumos sintéticos en relación a los orgánicos.
- Sea autosuficiente y minimice su dependencia de insumos externos.
- Su manejo contemple la calidad y conservación del suelo.
- Sea eficiente en el riego.
- Presente diversas herramientas frente a inclemencias climáticas.

Por lo que, un AE será sustentable en la dimensión técnica cuando eficiente en el uso de sus recursos, minimiza su impacto ambiental y sus integrantes presentan conciencia ambiental.

2. Indicadores propuestos y sus razones de utilización.

Con el fin de evaluar y comparar la sustentabilidad en ambos AE, se establecieron categorías para su análisis, a partir de ellas se generaron indicadores en las cuatro dimensiones: ambiental, económica, sociocultural y técnica. En la siguiente tabla, se presentan los indicadores elegidos.

Tabla 15: Propuesta de indicadores para la evaluación de sustentabilidad.

<i>Dimensión</i>	<i>Categoría</i>	<i>Indicador</i>	<i>Propuesta de medición</i>
AMBIENTAL	Suelo	Presencia de materia orgánica.	Existencia de análisis de suelo y porcentaje de materia orgánica registrado.
		Cobertura vegetal.	Porcentaje de cobertura vegetal en interfilar.
	Biodiversidad	Especies acompañantes no productivas.	Número de especies no productivas de predominancia visual.
	Agua	Disponibilidad de agua para riego (DAPR).	Porcentaje de producción regado en un turno.
	Energía	Energía que ingresa al AE.	Tipo de energía que ingresa al AE.
ECONÓMICA	Estabilidad económica.	Número de productos para la venta.	Número de productos para la venta.
		Número de canales para la venta.	Número de canales de venta.
	Rentabilidad de la producción.	Capacidad crediticia e intención de inversión.	Rentabilidad, acceso a crédito y prioridad del AE como inversión.
	Infraestructura.	Nivel de capitalización e infraestructura.	Presencia de maquinaria agrícola e infraestructura.
SOCIO-CULTURAL	Satisfacción de necesidades	Estado o condición de la vivienda	Servicios básicos a los que tienen acceso las personas que viven y trabajan en la finca.
	Vinculación.	Vinculación territorial.	Número de actores locales con quienes el AE se vincula.



	Integración	Mujeres contratadas.	Porcentaje de mujeres temporarias y permanentes contratadas por la empresa.
		Jóvenes contratados.	Porcentaje de jóvenes temporarios y permanentes contratados por la empresa.
TÉCNICA	Autosuficiencia	Dependencia de insumos externos	Porcentaje de insumos externos respecto del total de insumos utilizados en el manejo.
	Mecanización	Número de pasadas de tractor.	Número de pasadas de tractor por ciclo e implemento usado.
	Riego	Eficiencia de Riego (ER).	Grado de eficiencia según el tipo de riego utilizado.
	Manejo de clima	Defensa frente a inclemencias climáticas.	Número de defensas climáticas con las que el AE.
	Manejo de biodiversidad	Relación porcentual entre número de insumos orgánicos y sintéticos usados en un ciclo productivo.	Relación porcentual entre el número de insumos orgánicos vs. los sintéticos utilizados en un ciclo productivo.

2.1. Dimensión ambiental.

La dimensión ambiental buscar analizar los diferentes procesos biológicos (ciclo de materia, flujo de energía, entre otros) y comprender cómo son influidos por las acciones humanas.

La agricultura, como actividad que busca la producción de alimentos, fibras y combustibles, ha evolucionado significativamente desde la Revolución Verde. La cual, si bien implicó una mejora en el rendimiento, trajo consigo consecuencias e impactos negativos en los recursos suelo, agua y la biodiversidad. Comprender esta interacción exige una visión integrada que considere tanto estos elementos naturales como las dinámicas artificiales en el propio agroecosistema.

En la presente propuesta, se consideran todos los factores bióticos y abióticos que comprenden al ambiente: suelo, biodiversidad, agua y atmósfera.

Tabla 16: Propuesta de indicadores para la Dimensión Ambiental.

Dimensión	Categoría	Indicador	Propuesta de medición
Ambiental	Suelo	Presencia de materia orgánica.	Existencia de análisis de suelo y porcentaje de materia orgánica registrado.
		Cobertura vegetal.	Porcentaje de cobertura vegetal en interfilar.
	Biodiversidad	Número de especies acompañantes no productivas.	Número de especies no productivas de predominancia visual.
	Agua	Disponibilidad de agua para riego (DAPR).	Porcentaje de producción regado en un turno.



	Energía	Tipo de energía que ingresa al AE.	Tipo de energía que ingresa al AE.
--	---------	------------------------------------	------------------------------------

2.1.1. Categoría Suelo.

El suelo es un sistema polifásico y heterogéneo ubicado en la superficie de la corteza terrestre, compuesto por minerales, materia orgánica, agua y aire que se forma mediante la interacción entre el material parental, los organismos vivientes, el clima y el relieve, en un período prolongado (López *et al.*, 2019). Sus propiedades físicas, químicas y biológicas determinan la capacidad para sustentar el crecimiento de las raíces de las plantas y proporcionar los nutrientes esenciales para la vida edáfica. Por último, el suelo es un recurso no renovable, y su conservación es crucial para garantizar su función ecológica y agrícola (Studer, 2021).

Entre sus factores más influyentes se encuentran la materia orgánica, que influye sobre sus propiedades estructurales y químicas. En zonas como Mendoza, los suelos presentan bajos niveles de materia orgánica debido a la aridez, las altas temperaturas y el uso intensivo en la agricultura de regadío. Esto incrementa la compactación, reduce la infiltración de agua y disminuye la fertilidad del suelo, lo que lo hace más susceptible a la erosión. (Abril *et al.*, 2014; Studer, 2021; Uliarte, 2004).

Por lo que es en este contexto, aún más crucial conocer las características del suelo. De este modo, el productor puede tomar decisiones informadas sobre el uso de insumos, mejora de fertilidad y conservación del recurso.

2.1.1.1. Indicador Presencia de materia orgánica.

Entre los factores más influyentes del suelo se encuentra la materia orgánica, que influye sobre sus propiedades estructurales y químicas. En zonas áridas, como Mendoza, los suelos presentan bajos niveles de materia orgánica debido a la aridez, las altas temperaturas y el uso intensivo en la agricultura de regadío. Esto incrementa la compactación, reduce la infiltración de agua y disminuye la fertilidad del suelo, lo que lo hace más susceptible a la erosión. (Abril *et al.*, 2014; Studer, 2021; Uliarte, 2004). Este indicador busca medir la presencia de materia orgánica en el suelo, y a nivel local ya ha sido considerado por Landete (2023) y Studer (2021). Para el presente indicador, se optó por la escala de Studer, (2021) ya utilizada por Sese, (2023), a la cual se le agregó la variable existencia de análisis de suelo. Ya que, es fundamental conocer el suelo propio ante la toma de decisiones que pueden llegar a afectarle.

Tabla 17: Propuesta de medición para el indicador “Presencia de Materia Orgánica”.

Indicador	Propuesta de medición
Materia orgánica en el suelo: <i>“Un AE será considerado sustentable cuando el productor conoce las características de su suelo y mantiene un buen porcentaje de materia orgánica presente en el suelo”.</i>	Existencia de análisis de suelo y porcentaje de materia orgánica registrado. 0: No hay análisis de suelo, en caso de haberlo este es del menos de 0,50%. 1: Si hay, y es entre 0,51-1%. 2: Si hay, y es entre 1-1,50%. 3: Si hay, y es entre 1,51- 2,7%. 4: Si hay, y es más de 2,8%.

Fuente: Studer, (2021).



2.1.1.2. Indicador Cobertura vegetal.

Considerado por Abraham et. al., (2014), Landete (2023), Nebot (2020) y Studer (2023), la cobertura vegetal protege el suelo de la erosión, mejora la infiltración del agua y mantiene su fertilidad. Lo cubre de la radiación solar y favorece la vida edáfica. Según Abraham et al., (2014), su presencia en viñedos contribuye a la conservación del suelo y reduce su degradación. Pues el suelo desnudo presenta mayores tasas de evaporación, menor infiltración y mayor susceptibilidad a la erosión, lo que afecta negativamente la materia orgánica y la biodiversidad del suelo, sobre todo en regiones áridas como Mendoza (Uliarte, 2004) (Studer, 2021). Los parámetros empleados, fueron creados de Studer, (2021) ya utilizados también por Sese, (2023).

Tabla 18: Propuesta de medición para el indicador “Porcentaje de Cobertura Vegetal”.

Indicador	Propuesta de medición
Cobertura vegetal: <i>“En AE será considerado sustentable si el suelo permanece cubierto).”</i>	Porcentaje de cobertura vegetal en el interfilar. 0: 30% cobertura hasta desnudo. 1: 30-50 % de cobertura. 2: 50-70 % de cobertura. 3: 70-90 % de cobertura. 4: más del 90% de cobertura.

Fuente: Studer, (2021).

2.1.2. Categoría Biodiversidad.

2.1.2.1. Indicador Especies acompañantes no productivas.

Utilizado por Abraham L. et. al., (2014), Nebot (2020), Studer (2021), Sese (2023) y Landete (2023) evalúa la presencia de especies no productivas. Estas especies, aunque no tienen un fin comercial, son esenciales para aumentar la riqueza biológica y proporcionar algún servicio ecosistémico, según la especie tales como regulación de plagas, reciclado de nutrientes y mejora de la estructura del suelo.

Su distribución espacial en corredores biológicos o entrelazados con los cultivos principales, maximiza sus beneficios ecológicos. Landete (2023) destaca que la biodiversidad planificada y asociada en viñedos, incluyendo cultivos de cobertura y flora espontánea, aumenta la capacidad de autorregulación del agroecosistema. Por lo que este indicador evalúa la capacidad de un sistema para mantener una diversidad vegetal que favorezca la sustentabilidad y funcionalidad del ecosistema. La presente escala fue creada por Studer, (2021) y ya empleada por Sese, (2023).

Tabla 19: Propuesta de medición para el indicador “Número de especies acompañantes no productivas”.

Indicador	Propuesta de medición
Especies no productivas: espontáneas y acompañantes al cultivo (malezas, cortinas forestales, cercos vivos, etc.):	Número de especies acompañantes no productivas de predominancia visual. 0: ninguna especie.



<i>“Un AE será sustentable si conserva la biodiversidad natural y/o incorpora biodiversidad acompañante”.</i>	1: por lo menos entre 1 y 2 especies. 2: por lo menos entre 3 y 4 especies. 3: por lo menos entre 5 y 6. 4: 7 especies o más.
--	--

Fuente: Studer, (2021).

2.1.3. Categoría Agua.

En una agricultura de regadío como la de Mendoza, la disponibilidad de agua se convierte en un factor crítico para la sustentabilidad de los agroecosistemas. Un sistema será considerado sustentable si cuenta con agua en cantidad suficiente para regar todos sus cultivos, lo que garantiza la productividad y la viabilidad económica Studer, (2021) y Sese, (2023).

Esta, influye directamente en la salud del suelo, los cultivos y los ecosistemas circundantes. Sese (2023) destaca que la escasez hídrica y la crisis del agua en Mendoza agravan la situación, de tal modo que es indispensable evaluar tanto la disponibilidad como la calidad del recurso. Por lo que, diversos autores a nivel local han incluido la categoría agua en sus estudios de sustentabilidad: Nebot (2020), Studer (2021) y Sese (2023).

2.1.3.1. Indicador Disponibilidad de agua para riego (DAPR).

Nebot, (2020), Studer, (2021) y Sese, (2023) han utilizado la disponibilidad de agua para riego para la medición de sustentabilidad. Se empleó el siguiente umbral de medición planteado por Nebot (2020).

Tabla 20: Propuesta de medición para el indicador “Disponibilidad de agua para riego (DAPR)”.

Indicador	Propuesta de medición
Disponibilidad de agua: <i>“Un AE será considerado sustentable si hay agua en cantidad suficiente para poder regar biodiversidad productiva y no productiva”.</i>	Disponibilidad de agua de riego tiene el AE para regar los cultivos. 0: solo riega el 50% de la producción. 1: riega entre el 50 y 60 % de la producción. 2: riega entre el 70 y el 80% de la producción. 3: riega entre el 80 y el 90% de la producción. 4: riega más del 90% de la producción.

Fuente: Nebot (2020).

2.1.4. Categoría Energía.

La agricultura industrializada depende en gran medida de insumos energéticos derivados de combustibles fósiles, como combustibles fósiles para el funcionamiento de maquinaria, fertilizantes sintéticos y pesticidas, que generan emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y contribuyen al cambio climático (Flores, 2022). Estos gases, como el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O), alteran la composición de la atmósfera y tienen efectos negativos en la calidad del aire y el equilibrio climático global. Por



lo tanto, evaluar la eficiencia energética y las emisiones asociadas a las prácticas agrícolas es fundamental para reducir la huella de carbono y promover sistemas productivos más sostenibles. De tal modo, que un agroecosistema será considerado sustentable en la medida que incorpore energías limpias para su funcionamiento y disminuya el uso de energía fósil (Studer, 2021).

2.1.4.1. Indicador Tipo de energía que ingresa al agroecosistema.

Se empleó el umbral establecido por Studer (2021) el cual considera las distintas tareas mecanizadas en el agroecosistema y su fuente de energía.

Tabla 21: Propuesta de medición para el indicador “Tipo de energía que ingresa al agroecosistema”.

Indicador	Propuesta de medición
Energía ingresada al sistema: <i>“Un AE será sustentable si mejora y aumenta su eficiencia energética, disminuyendo el ingreso de energía fósil como agroquímicos, combustible”.</i>	Tipo de energía que ingresa al AE. 0: ingresa electricidad, combustible, plaguicidas y fertilizantes de síntesis convencionales. 1: ingresa electricidad, combustible y mix de plaguicidas y fertilizantes convencionales y para norma de orgánicos. 2: ingresa electricidad, combustible, solo plaguicidas y fertilizantes para norma de orgánicos. 3: ingresa electricidad, combustible, solo fertilizantes tipo compost, guano. 4: ingresa electricidad, combustible y cero insumos externos.

Fuente: Studer, (2021).



2.1.5. Indicador Ambiental General.

Fórmula general:

$$IAG = \frac{A + B + C + D + E}{5}$$

Referencias:

A = Indicador Presencia de materia orgánica.

B = Indicador Porcentaje de cobertura vegetal.

C = Indicador Número de especies acompañantes no productivas.

D = Indicador Disponibilidad de agua para riego (DAPR).

E = Indicador Tipo de energía que ingresa al agroecosistema.

2.2. Dimensión Económica.

Incluida en Abraham *et al.*, (2014), Fontana (2020), Nebot (2020), Studer (2021) y Sese (2021), esta perspectiva sostiene que la permanencia de un agroecosistema requiere de estabilidad frente a las fluctuaciones del mercado (Studer, 2021; Sese, 2023). Así como también, garantizar el bienestar económico de todos sus integrantes.

Tabla 22: Propuesta de indicadores para la dimensión económica.

Dimensión	Categoría	Indicador	Propuesta de medición
ECONÓMICA	Estabilidad económica	Número de productos para la venta	Número de productos para la venta.
		Número de canales para la venta	Número de canales para la venta.
	Rentabilidad de la producción	Capacidad crediticia e intención de inversión	Rentabilidad, acceso a crédito y prioridad del AE como inversión.
	Capitalización	Nivel de capitalización e infraestructura	Presencia de maquinaria agrícola e infraestructura

2.2.1. Categoría Estabilidad económica.

La estabilidad es la capacidad de mantener beneficios económicos sin fluctuaciones significativas a lo largo del tiempo. Según Fontana (2020), Sese (2023) y Studer (2021), esta depende de la capacidad del sistema para generar ingresos sostenibles a través de la venta de productos en el mercado. Sin embargo, los riesgos económicos, como las variaciones en la demanda o los precios de los insumos, pueden afectar negativamente esta estabilidad. En este sentido, la diversificación de productos y canales de comercialización se presenta como una estrategia clave para amortiguar estos riesgos, reducir la variabilidad de los ingresos y aumentar la resiliencia del sistema frente a condiciones desfavorables (Reijntjes *et al.*, 1995; Flores, 2015; Sese, 2023).

La diversificación no solo minimiza el riesgo económico, sino que también amplía las oportunidades de mercado y permite una mayor adaptación a las demandas fluctuantes. Según Nebot (2020), un agroecosistema será más sustentable cuanto mayor sea la



diversificación de sus ventas, ya que esto reduce la dependencia de un solo producto o canal de comercialización. Studer (2021) destaca que la diversidad en la producción y comercialización es un pilar de la sustentabilidad agrícola, ya que contribuye a la estabilidad económica y a la rentabilidad a largo plazo. Por lo tanto, los indicadores *diversidad de productos para la venta* y *número de canales para la venta* evalúan y miden la estabilidad económica, evaluando la resiliencia en los sistemas productivos.

2.2.1.1. Indicador Número de productos para la venta.

Empleado por Abraham et. al., (2014), Fontana (2020), Nebot (2020), Studer (2021) y Sese (2023) considera la capacidad de un agroecosistema para generar ingresos a través de una oferta productiva variada. Este indicador mide la cantidad de productos diferentes generados en el predio que aportan ingresos económicos, incluyendo no solo aquellos vitícolas y vinícolas (como variedades de uva y líneas de vino), sino también otros rubros como servicios turísticos, gastronomía y cultivos complementarios. Se optó por la escala creada por Studer, (2021) utilizada también por Sese, (2023).

Tabla 23: Propuesta de medición para el indicador “Número de productos para la venta”.

Indicador	Propuesta de medición
Diversidad de productos para la venta: <i>“Un AE será considerado sustentable en la medida que presente una productividad diversificada.”</i>	Número de productos para la venta (se tiene en cuenta número de variedades de uva, número de líneas de vino, turismo, gastronomía, etc). 0: posee 1 producto. 1: posee 2 productos. 2: posee entre 3-5 productos. 3: posee entre 6-7 productos. 4: posee 8 productos a la venta o más.

Fuente: Studer, (2021).

2.2.1.2. Indicador Número de canales para la venta.

Elaborado por Abraham et. al., (2014), Fontana (2020), Nebot (2020), Studer (2021) y Sese (2023), evalúa la capacidad de un agroecosistema para acceder a múltiples mercados y reducir su dependencia de un único canal de comercialización. Según Sese (2023) y Studer (2021), un canal de venta se define como el medio seleccionado por el productor para llevar sus productos al consumidor de manera eficiente al el menor costo posible. Fontana (2020), Nebot (2020) y Studer (2021) han destacado que la diversificación de canales de venta es una estrategia fundamental para minimizar el riesgo económico, ya que permite al productor adaptarse a fluctuaciones del mercado, cambios en la demanda o problemas logísticos en alguno de los canales.

Como señala Fontana (2020), un sistema será más sustentable si distribuye su producción en varios canales de manera uniforme, lo que asegura alternativas en caso de problemas imprevistos. Nebot (2020) refuerza esta idea al proponer que un sistema será más sustentable mientras más sectores diferentes abarque, como ferias, restaurantes, consumidores directos y mercados locales. Se optó por utilizar la escala elaborada por Studer, (2021) empleada por Sese, (2023).



Tabla 24: Propuesta de medición para el indicador “Número de canales para la venta”.

Indicador	Propuesta de medición
Diversidad de canales de comercialización: <i>“Un AE será considerado sustentable en la medida que posea una mayor cantidad de canales de venta.”</i>	Número de canales de venta. 0: posee 1 canal de venta. 1: posee 2 canales de venta. 2: posee entre 3-5 canales de venta. 3: posee entre 6-7 canales de venta. 4: posee 8 o más canales de venta.

Fuente: Studer, (2021).

2.2.2. Categoría Rentabilidad de la producción.

Según Sese (2023), la rentabilidad se define como la relación entre los ingresos y los costos de producción, reflejando las ganancias obtenidas tras la inversión inicial. Un AE rentable no solo asegura la continuidad de la actividad productiva, sino que también permite al productor tener un buen historial crediticio y acceder a nuevas tecnologías, mejorar la infraestructura del predio y aumentar la eficiencia en la producción. Lo que se traduce, en mayores beneficios económicos. Por el contrario, la falta de rentabilidad puede llevar al endeudamiento y, en casos extremos, al abandono de la actividad, lo que compromete la sustentabilidad del sistema.

2.2.2.1. Indicador Capacidad crediticia e intención de inversión.

El indicador "Capacidad crediticia e intención de inversión" evalúa la posibilidad que tiene el AE de acceder a un crédito. Su acceso, significa que tiene ingresos estables y suficientes para tomar una deuda, no se encuentra endeudado y presenta un historial financiero fiable. Evaluar la capacidad crediticia, significa analizar si el AE presenta rentabilidad suficiente para devolver un crédito sin poner en riesgo su funcionamiento y puede demostrar su estabilidad económica ante una institución financiera.

Por lo que, un AE se considera sustentable cuando presenta una rentabilidad positiva y un bajo nivel de endeudamiento. Esto indica que el productor no solo puede cubrir sus costos sin depender excesivamente del financiamiento externo, sino que también está en condiciones de tomar créditos destinados a la inversión productiva. Para el presente indicador, se elaboró la siguiente escala:

Tabla 25: Propuesta de medición para el indicador “Capacidad crediticia e intención de inversión”.

Indicador	Propuesta de medición
Capacidad crediticia e intención de inversión: <i>“Un AE será considerado sustentable en la medida que tenga rentabilidad, buena</i>	Rentabilidad, acceso a crédito y prioridad del AE como inversión. 0: No tiene rentabilidad ni acceso a crédito.



capacidad crediticia y considere al AE como prioridad de inversión”.

1: Tiene rentabilidad, pero no puede acceder a crédito ni planea hacerlo.

2: Tiene rentabilidad, puede acceder a crédito, pero no lo considera prioritario.

3: Tiene rentabilidad, puede acceder a crédito y evalúa invertir en el AE.

4: Tiene rentabilidad, acceso a crédito y decisión activa de invertir en el AE.

2.2.3. Categoría Infraestructura.

La presente categoría considera la capacidad de un agroecosistema para invertir en recursos y herramientas que mejoren su eficiencia productiva y rentabilidad. Según Sese (2023), el capital, entendido como los bienes permanentes (maquinaria, herramientas, infraestructura) y los recursos financieros, es uno de los cuatro factores de producción esenciales para generar bienes y servicios. La inversión en infraestructura y maquinaria no solo aumenta la eficiencia del uso de los recursos, sino que también permite adoptar tecnologías de punta, lo que se traduce en mayores beneficios económicos y una mayor competitividad en el mercado. Autores como Nebot (2020) y Studer (2021) han destacado que la capacidad de un agroecosistema para invertir en maquinaria e infraestructura es un indicador clave de su sustentabilidad, ya que refleja capacidad para modernizarse y adaptarse a las demandas del sector.

Además, Studer (2021) señala que la inversión en tecnología agrícola e infraestructura, como tractores, reservorios de agua, galpones de almacenamiento y mallas antigranizo, es un factor determinante para la reorientación productiva hacia cultivos de mayor valor agregado, como los vinos de uvas finas. Esto no solo mejora la calidad y el rendimiento de la producción, sino que también reduce la dependencia de insumos externos y aumenta la resiliencia del sistema frente a eventos climáticos adversos.

2.2.3.1. Indicador Nivel de capitalización e infraestructura.

Siguiendo la propuesta de Nebot (2020), Studer (2021) y Sese (2023), se decidió adoptar la escala de medición desarrollada por Sese (2023) para evaluar este indicador.

Tabla 26: Propuesta de medición para el indicador “Nivel de capitalización e infraestructura”.

Indicador	Propuesta de medición
Maquinaria agrícola e infraestructura: <i>“Un AE será considerado sustentable en la medida en que pueda invertir en infraestructura y maquinarias (manuales, digitales, etc.).”</i>	Presencia de maquinaria agrícola e Infraestructura. 0: no cuenta con ningún tipo de Infraestructura, ni maquinaria agrícola propia. 1: cuenta con un galpón, un tractor propio de más de 15 años e implementos. 2: cuenta con un galpón, un tractor de menos de 15 años e implementos.



	3: cuenta con un galpón, un reservorio de agua, malla antigranizo e implementos. 4: cuenta con un galpón de almacenamiento, un reservorio de agua, un tractor de menos de 15 años, malla antigranizo, implementos y otras inversiones edilicias.
--	--

Fuente: Sese, (2023).

2.2.4. Indicador Económico General.

Fórmula general:

$$IEG = \frac{A + B + C + D}{4}$$

Referencias:

A = Indicador Número de productos para la venta.

B = Indicador Número de canales para la venta.

C = Indicador Capacidad crediticia e intención de inversión.

D = Indicador Nivel de capitalización e infraestructura.

2.3. Dimensión Sociocultural.

Incorporada localmente en Abraham *et al.* (2014), Fontana (2020), Nebot (2020), Studer (2021) y Sese (2021), la dimensión sociocultural evalúa las relaciones entre los actores involucrados en los agroecosistemas. Según Abraham *et al.* (2014), un viñedo es sustentable si mantiene o mejora el capital social, promueve la riqueza cultural y garantiza que las personas vinculadas a él amplíen sus oportunidades de vida.

Fontana (2023), Nebot (2023) y Studer (2021) destacan que la dimensión sociocultural abarca temas como la participación familiar en la toma de decisiones, la colaboración con organizaciones locales y la garantía de condiciones laborales dignas. Sese, (2023) añade que un AE será socialmente sustentable si fomenta la igualdad de género, protege la salud de los trabajadores y respeta los saberes tradicionales. En resumen, la dimensión sociocultural conecta la productividad con el bienestar humano, evaluando que los sistemas agrícolas no solo sean eficientes, sino también justos y resilientes. De este modo, para la presente propuesta de indicadores se consideran las relaciones laborales, satisfacción de necesidades, integración y vinculación.

Tabla 27: Propuesta de indicadores para la dimensión sociocultural.

Dimensión	Categoría	Indicador	Propuesta de medición
SOCIO-CULTURAL	Satisfacción de necesidades.	Estado o condición de vida.	Servicios básicos a los que tienen acceso las personas que viven y trabajan en la finca.



	Vinculación	Vinculación territorial.	Número de actores locales con quienes el AE se vincula.
	Integración	Mujeres contratadas.	Porcentaje de mujeres temporarias y permanentes contratadas por la empresa.
		Jóvenes contratados.	Porcentaje de jóvenes temporarios y permanentes contratados por la empresa.

2.3.1. Satisfacción de necesidades.

Desde una perspectiva de equidad, Abraham *et. al.*, (2014) destacan a nivel local que el acceso a electricidad, agua potable y atención médica constituyen un derecho fundamental para satisfacer las necesidades básicas de toda la población. En este sentido, la disponibilidad de atención médica cercana no solo garantiza el bienestar del productor, sino también del personal residente en la finca, promoviendo así condiciones equitativas de vida y trabajo.

La satisfacción de estas necesidades básicas es un pilar clave para la sustentabilidad sociocultural, ya que promueve un entorno digno y seguro para las personas, su aceptación y por ende la continuidad de la actividad agrícola. Es un indicador sobre la concepción del agricultor sobre su sistema productivo, ya que en sistemas convencionales el cultivo es la prioridad. Mientras, que en la agricultura orgánica se adopta un enfoque integral orientado al agroecosistema en su totalidad. De este modo, se contemplan tanto los aspectos productivos como sociales, ambientales y de bienestar humano. Y por ende, la aceptación del sistema por parte de sus integrantes, contribuye a la continuidad de sus actividades a través del tiempo.

2.3.1.1. Indicador Estado o condición de la vivienda.

Empleado por Abraham *et. al.*, (2014) evalúa las condiciones de vivienda del encargado de finca, considerando acceso a electricidad, disponibilidad de agua potable, acceso a atención médica y cobertura mínima. Para su medición, se utilizó la escala propuesta por Abraham *et. al.*, (2014).

Tabla 28: Propuesta de medición para el indicador "Estado o condición de la vivienda".

Indicador	Propuesta de medición
Servicios básicos a los que tienen acceso las personas que viven y trabajan en la finca: <i>"Un AE será más sustentable si garantiza las mejores condiciones de vivienda y acceso a servicios".</i>	Servicios básicos a los que tienen acceso las personas que viven y trabajan en la finca. 0: no presenta vivienda. 1: presenta vivienda. No cuenta con ninguno de los siguientes servicios: cobertura de salud, acceso a electricidad, acceso a agua potable. 2: presenta vivienda. Cuenta con al menos uno de los siguientes servicios: cobertura de salud, acceso a electricidad, acceso a agua potable.



	3: presenta vivienda. Cuenta con al menos dos de los siguientes servicios: cobertura de salud, acceso a electricidad y acceso a agua potable. 4: presenta vivienda. Cuenta con los siguientes tres servicios: cobertura de salud, acceso a electricidad y acceso a agua potable.
--	--

Fuente: Abraham et. al., (2014), modificado.

2.3.2. Categoría Vinculación.

Empleada a nivel local por Abraham, *et al.*, (2014); Fontana (2020); Nebot (2020); Studer (2021) y Sese (2023) considera la integración del sistema productivo con su entorno social y comunitario. Según Studer, (2021) un AE será considerado más sustentable en la medida que establezca vínculos con una mayor cantidad de actores locales, como organizaciones sociales, instituciones educativas, cooperativas y grupos de asistencia técnica. Pues un AE integrado a su entorno es menos vulnerable ante cambios socioeconómicos y tiene mayores posibilidades de mantenerse en el tiempo (Abraham *et. al.*, 2014).

De tal modo, que la vinculación con actores estatales, sociales y privados no solo enriquece el tejido social, sino que también permite al AE acceder a recursos, conocimientos y oportunidades que fortalecen su desarrollo.

2.3.2.1. Indicador Vinculación territorial.

Para el indicador propuesto, se utilizaron las categorías elaboradas por Sese, (2023) basadas en Studer, (2021).

Tabla 29: Propuesta de medición para el indicador "Vinculación territorial".

Indicador	Propuesta de medición
Vinculación territorial: <i>"Un AE será considerado sustentable en la medida que se vincule con una mayor cantidad de actores locales."</i>	Número de actores locales con quienes el AE se vincula. 0: ninguno. 1: sólo se vincula con 1 o 2 actores locales. 2: se vincula con 3 actores locales. 3: se vincula con 4 actores locales. 4: Se vincula con 5 o más actores locales.

Fuente: Sese, (2023).

2.3.3. Categoría Integración.

2.3.3.1. Indicador Mujeres contratadas.

Propuesto por Sese (2023), aborda la equidad de género y la promoción de un entorno laboral inclusivo en los AE. Según Sese (2023), la desigualdad de género en el ámbito agrícola es un problema persistente, donde las mujeres enfrentan desventajas significativas en términos de salarios, oportunidades laborales y acceso a puestos de mayor jerarquía. Esta situación se



be, en parte, a la designación de lo que relega a las mujeres a trabajos temporales, menos calificados y peor remunerados. Mientras, los hombres suelen ocupar roles más técnicos y mejor pagados.

Por ello, el indicador de "Mujeres contratadas" propuesto por Sese (2023), evalúa si un AE promueve la igualdad de género al contratar a mujeres en proporciones similares a los hombres. Un AE será considerado más sustentable en la medida que fomente la integración de las mujeres en roles permanentes y mejor remunerados, rompiendo con los estereotipos de género y garantizando condiciones laborales justas.

Tabla 30: Propuesta de medición para el indicador "Mujeres contratadas".

Indicador	Propuesta de medición
Mujeres contratadas: <i>"Un AE será considerado sustentable en la medida que la proporción de trabajadoras contratadas por la empresa sea similar a la de trabajadores."</i>	Porcentaje de mujeres temporarias y permanentes contratadas por la empresa. 0: menos del 15% de las trabajadoras contratadas por la empresa son mujeres. 1: entre el 16-25% de las trabajadoras contratadas por la empresa son mujeres. 2: entre el 26-35% de las trabajadoras contratadas por la empresa son mujeres. 3: entre el 36-45% de las trabajadoras contratadas por la empresa son mujeres. 4: entre el 46-50% de las trabajadoras contratadas por la empresa son mujeres.

Fuente: Sese, (2023).

2.3.3.2. Indicador Jóvenes contratados.

El indicador "Jóvenes contratados" se fundamenta en la necesidad de promover la inclusión de jóvenes en los agroecosistemas (AE). Inspirado en el indicador "mujeres contratadas" de Sese (2023), evalúa el porcentaje de jóvenes igual o menores de 30 años contratados por la empresa, tanto en roles temporales como permanentes.

La inclusión de jóvenes en el sector no solo contribuye a revitalizar las comunidades rurales, sino que también fomenta la innovación y la adopción de tecnologías sostenibles, ya que los jóvenes suelen estar más abiertos al cambio y a la implementación de nuevas prácticas. Además, su participación activa en los AE reduce el desempleo juvenil, promoviendo la equidad social y el desarrollo económico.

Tabla 31: Propuesta de medición para el indicador "Jóvenes contratados".

Indicador	Propuesta de medición
Jóvenes contratados: <i>"Un AE será considerado sustentable en la medida que la proporción de jóvenes por la"</i>	Porcentaje de jóvenes temporarios y permanentes contratados por la empresa.



empresa sea similar a la de trabajadores no jóvenes.”

0: menos del 15% de los trabajadores contratados por la empresa tienen 30 años o menos.

1: entre el 16-25% de los trabajadores contratados por la empresa tienen 30 años o menos.

2: entre el 26-35% de los trabajadores contratados por la empresa tienen 30 años o menos.

3: entre el 36-45% de los trabajadores contratados por la empresa tienen 30 años o menos.

4: entre el 46-50% de los trabajadores contratados por la empresa tienen 30 años o menos.

2.3.4. Indicador Sociocultural General.

Fórmula general:

$$ISG = \frac{A + B + C + D}{4}$$

Referencias:

A = Indicador Estado o condición de la vivienda.

B = Indicador Vinculación territorial.

C = Indicador Mujeres contratadas.

D = Indicador Jóvenes contratados.

2.4. Dimensión Técnica.

Propuesta a nivel local por Nebot (2020), Studer (2021), Sese (2023) y Landete (2023) aborda las prácticas, herramientas y conocimientos que los seres humanos utilizan para interactuar con la naturaleza y obtener productos agrícolas. Como señala Studer (2021), esta dimensión, surge de la intersección entre el sistema natural y el social, y está condicionada por el contexto ambiental y socioeconómico.

El modelo tecnológico predominante desde la Revolución Verde, basado en el monocultivo, el uso intensivo de agroquímicos y la mecanización, ha generado impactos negativos significativos, como la contaminación del suelo, el agua y los alimentos, la pérdida de biodiversidad y la dependencia de insumos externos (Sarandón & Flores, 2014).

Frente a estos desafíos, surge la necesidad de adoptar un nuevo paradigma tecnológico, donde la agroecología, surge como respuesta. Esta promueve prácticas sostenibles como la diversificación de cultivos, el manejo integrado de plagas, el uso eficiente del agua y la conservación del suelo. Por lo que, la dimensión técnica, es clave para evaluar y promover



sistemas agrícolas que equilibren la productividad con la conservación de los recursos naturales y el bienestar de las comunidades rurales.

Tabla 32: Propuesta de indicadores para la dimensión técnica.

<i>Dimensión</i>	<i>Categoría</i>	<i>Indicador</i>	<i>Propuesta de medición</i>
TÉCNICA	Autosuficiencia	Dependencia de insumos externos.	Porcentaje de insumos externos respecto del total de insumos utilizados en el manejo.
	Mecanización	Número de pasadas de tractor.	Número de pasadas de tractor por ciclo e implemento usado.
	Riego	Eficiencia de Riego (ER).	Grado de eficiencia según el tipo de riego utilizado.
	Manejo del clima	Defensa frente a inclemencia climática.	Número de defensas climáticas con las que cuenta el AE.
	Manejo de biodiversidad	Relación porcentual entre número de insumos orgánicos y sintéticos usados en un ciclo productivo.	Relación porcentual entre el número de insumos orgánicos vs. los sintéticos utilizados en un ciclo productivo.

2.4.1. Categoría Dependencia de insumos externos.

Descrita en Fontana (2020), Nebot (2020) y Studer (2021) mide el grado en que el sistema depende de recursos ajenos a su entorno para mantener su productividad. Según Fontana (2020), la agroecología opta por reducir el uso de insumos externos (fertilizantes, pesticidas, semillas y combustible), y así fomentar la independencia y usar recursos propios. Pues un sistema con alta dependencia de insumos externos no solo es menos sustentable, sino que es vulnerable a fluctuaciones de precios y disponibilidad, lo que compromete su viabilidad a largo plazo.

Studer (2021) destaca que la reducción de insumos externos favorece el cierre del sistema, disminuyendo los costos de producción y conservando los recursos naturales, como el suelo, el agua y la biodiversidad. Por ello, un AE será más sustentable en la medida que reduzca su dependencia de insumos externos, promoviendo prácticas como el uso de abonos orgánicos, bioplaguicidas y semillas locales.

2.4.1.1. Indicador Dependencia de insumos externos.

Propuesto por Fontana (2020), Nebot (2020) y Studer (2021), para evaluar este indicador se adoptó la escala de medición establecida por Studer (2021). Para su medición, se contabiliza el total de insumos externos utilizados en un ciclo productivo sobre el porcentaje total de insumos orgánicos. Se consideraron insumos naturales aquellos aprobados para uso en la agricultura orgánica, explicitados en la Resolución del SENASA N° 374/16.

Tabla 33: Propuesta de medición para el indicador “Dependencia de insumos externos”.



Indicador	Propuesta de medición
Independencia de insumos externos: <i>“Un AE será sustentable si es independiente de insumos externos”</i> .	Porcentaje de insumos externos respecto del total de insumos utilizados en el manejo. 0: 85 % o más de insumos externos (fertilizantes, plaguicidas, combustible, material genético, semillas, insumos de riego, electricidad, etc.). 1: 61-84% de insumos externos (fertilizantes, plaguicidas, combustible, material genético, semillas, electricidad, etc.). 2: 60-41% de insumos externos (fertilizantes, plaguicidas, combustible, material genético, semillas, insumos de riego, electricidad, etc.). 3: 40-31% de insumos externos (fertilizantes, plaguicidas, combustible, material genético, semillas, insumos de riego, electricidad, etc.). 4: 30% o menos de insumos externos (fertilizantes, plaguicidas, combustible, material genético, semillas, insumos de riego, electricidad, etc.).

Fuente: Studer, (2021).

2.4.2. Categoría Mecanización.

Propuesto como manejo del suelo por Abraham et. al., (2014), Fontana (2020), Nebot (2020), como mecanización por Studer, (2021) y manejo técnico por Landete, (2023) considera que las prácticas mecanizadas, como la labranza y el uso de maquinaria pesada, tienen un impacto directo en la salud del suelo, la biodiversidad y la eficiencia productiva. Según Abraham et. al., (2014), la labranza convencional, caracterizada por múltiples pasadas de maquinaria, rompe el equilibrio ecológico del suelo, afectando negativamente sus componentes bióticos y abióticos. En contraste, la labranza mínima o cero reduce estas intervenciones, promoviendo la conservación de la estructura del suelo y la biodiversidad (Nebot, 2020).

Por lo que, la adopción de prácticas como la labranza mínima o cero, el uso de implementos conservacionistas y la reducción del tránsito de maquinaria son estrategias clave para promover la sustentabilidad técnica, conservando la salud del suelo, la biodiversidad y la viabilidad económica del AE.

2.4.2.1. Indicador Número de pasadas de tractor.

Se consideró el número de pasadas de tractor, por lo que se utilizó la escala elaborada por Studer, (2021) diseñada para viñedos a nivel local.

Tabla 34: Propuesta de medición para el indicador “Número de pasadas de tractor”.



Indicador	Propuesta de medición
Número de pasadas: “Un AE será sustentable si reduce las pasadas de tractor por ciclo”.	Número de pasadas de tractor por ciclo. 0: 9 o más pasadas de tractor por ciclo. 1: 7-8 pasadas totales. 2: 6-5 pasadas totales. 3: 5-4 pasadas totales. 4: 3 o menos pasadas de tractor por ciclo.

Fuente: Studer, (2021).

2.4.3. Categoría Riego.

Abraham et. al., (2014), Fontana (2020), Nebot (2020), Studer (2021) y Sese (2023) han considerado el riego a la hora de evaluar la sustentabilidad. Ya que, el agua es un recurso estratégico y limitante, especialmente en regiones semiáridas como Mendoza. El 89% del agua disponible se destina al riego agrícola (Studer, 2021), por lo que la eficiencia en el uso de este recurso se convierte en un desafío crítico para garantizar la sostenibilidad.

Según Abraham et al., (2014), el manejo eficiente del agua es una responsabilidad del sistema vitícola, ya que su uso racional impacta directamente en la productividad. Autores como Nebot (2020), Studer (2021) y Sese (2023) destacan que los sistemas de riego tradicionales, como el riego por surcos o manto, presentan bajas eficiencias (alrededor del 40-65%), lo que genera pérdidas significativas y limita la disponibilidad del recurso. En contraste, métodos más eficientes, como el riego por goteo, permiten una distribución uniforme del agua, minimizan las pérdidas y optimizan su uso, lo que es esencial para mantener la productividad sin comprometer el recurso hídrico.

2.4.3.1. Indicador Eficiencia de Riego (ER).

Empleado en Abraham et. al., (2014), Fontana (2020), Nebot (2023), Studer (2021) y Sese (2023), se optó por utilizar la escala local propuesta por Studer (2021) luego implementada por Sese, (2023).

Según Schilardi et. al., (2015), la eficiencia de aplicación (AE) varía según el método de riego utilizado. De este modo, los sistemas superficiales presentan menores niveles de eficiencia en comparación con los métodos por aspersión.

Método de riego		N	%N	AE	SD	E
Superficial	Sin desagüe	185	60,7	64 b	27	6
	Con desagüe	72	23,6	39 c	24	14
Goteo		42	13,8	90 a	10	3
Aspersión	Pivote central	6		2 80 a	12	14
Total		305	100	62	-	-

N: número de eventos de riego analizados.

%N: porcentaje de eventos de riego analizados respecto al total de la muestra.



AE: eficiencia de aplicación del método de riego.

SD: desviación estándar de la variable.

E: error de muestreo para un $\alpha = 0,05$.

Figura 35: Eficiencia de aplicación según riego en Mendoza. Fuente: Schilardi et al. (2015), extraído de Sese (2023).

Tabla 35: Propuesta de medición para el indicador “Eficiencia de riego (ER)”.

Indicador	Propuesta de medición
Eficiencia de riego: <i>“Un AE será considerado sustentable si logra hacer un uso eficiente del agua al regar.”</i>	Grado de eficiencia según el tipo de riego utilizado (Schilardi et al., 2015). 0: 50% o menos. 1: 51-61%. 2: 62-75%. 3: 76-89%. 4: 90% o más.

Fuente: Studer, (2021).

2.4.4. Categoría Manejo de clima.

Según Fontana (2020), eventos climáticos extremos como heladas y granizo representan las principales limitantes productivas en Mendoza. Estos fenómenos no solo generan pérdidas inmediatas en el rendimiento, sino que comprometen la salud vegetal y productividad futura del cultivo. Además, el viento Zonda, característico de la región, provoca desecación vegetal y erosión eólica. Mientras, que las sequías recurrentes afectan la producción. Esta combinación de adversidades climáticas justifica su consideración como indicador clave en la estabilidad productiva.

Desde la perspectiva técnica, los sistemas más sustentables implementan estrategias integradas de protección climática. Para heladas, combinan métodos pasivos (selección varietal, manejo de cobertura vegetal) con tecnologías activas de bajo impacto. Respecto al Zonda, cortinas forestales son empleadas para reducir la velocidad del viento. Para sequías, infraestructuras de almacenamiento (estanques revestidos) y técnicas de riego eficiente son usadas. Por último para granizo, se emplean mallas antigranizo. Como señala Fontana (2020), esta protección refleja un manejo técnico que reduce vulnerabilidades climáticas y por ende una mayor sustentabilidad en la producción. Sobre todo, en un contexto de cambio climático donde se proyecta un aumento de eventos extremos.

Este manejo, mitiga riesgos inmediatos como pérdidas por zonda y granizo, contiene la disponibilidad hídrica y mantiene salud fitosanitaria a largo plazo que pueda verse afectada por heladas. Su inclusión en la dimensión técnica es indispensable para evaluar la resiliencia de agroecosistemas mendocinos, donde la combinación de cortavientos, sistemas de almacenamiento de agua, métodos activos/pasivos contra heladas y protección antigranizo constituye un paquete tecnológico clave para la sustentabilidad real en el regadío cuyano.

2.4.4.1. Indicador Defensa frente a inclemencias climáticas.

Basado en el indicador “Seguridad de producción” propuesto por Fontana, (2020), se elabora el indicador “Defensa frente a inclemencias climáticas”.



Tabla 36: Propuesta de medición para el indicador “Defensa frente a inclemencias climáticas”.

Indicador	Propuesta de medición
Defensa frente a inclemencia climática: <i>“Un AE será considerado sustentable si presenta mayor diversidad de mecanismos contra inclemencias climáticas”.</i>	Número de defensas climáticas con las que cuenta el AE. 0: no cuenta con ninguna de las siguientes defensas climáticas: malla antigranizo, cortina forestal, forma alguna de defensa contra heladas o estanque. 1: cuenta al menos una de las siguientes defensas climáticas: malla antigranizo, cortina forestal, forma alguna de defensa contra heladas o estanque. 2: cuenta con al menos dos de las siguientes defensas climáticas: malla antigranizo, cortina forestal, forma alguna de defensa contra heladas y/o estanque. 3: cuenta con al menos tres de las siguientes defensas climáticas: malla antigranizo, cortina forestal, forma alguna de defensa contra heladas y/o estanque. 4: cuenta simultáneamente con las siguientes defensas climáticas: malla antigranizo, cortina forestal, forma alguna de defensa contra heladas y estanque.

2.4.5. Categoría Manejo de Biodiversidad.

Según Studer (2023), uno de los pilares de la agricultura industrial es el uso intensivo de agroquímicos, como fertilizantes y plaguicidas de síntesis, que inciden al AE en la dependencia y causan impactos negativos en el ambiente y la salud. Frente a esto, la agroecología propone un manejo que priorice la biodiversidad y reduzca el uso de insumos externos, promoviendo prácticas que fomenten la interacción sinérgica entre los componentes del AE.

2.4.5.1. Indicador Relación porcentual entre número de insumos orgánicos y sintéticos usados en un ciclo productivo.

Propuesto por Studer (2021) y utilizado por Sese (2023), evalúa la proporción de insumos naturales versus químicos utilizados en el AE. Un sistema será considerado más sustentable en la medida que incremente el uso de insumos naturales y reduzca los de síntesis, lo que no solo beneficia al ambiente, sino que también mejora la salud de los trabajadores y la calidad



de los productos. En resumen, el manejo de la biodiversidad es fundamental para construir sistemas agrícolas resilientes, productivos y ambientalmente sostenibles.

Tabla 37: Propuesta de medición para el indicador “Relación porcentual entre número de insumos orgánicos y sintéticos usados en un ciclo productivo”.

Indicador	Propuesta de medición
Tipo de insumos: <i>“Un AE será considerado sustentable en la medida que reduzca el uso de insumos sintéticos.”</i>	Relación porcentual entre el número de insumos orgánicos vs. los sintéticos utilizados en un ciclo productivo. 0: más de 75% sintéticos. 1: 56-74% sintéticos. 2: 50-55% sintéticos. 3: 40-49% sintéticos. 4: 39% o menos.

Fuente: Studer, (2023).

2.4.6. Indicador Técnico General.

Fórmula general:

$$ITG = \frac{A + B + C + D + E}{5}$$

Referencias:

A = Indicador Dependencia de insumos externos.

B = Indicador Número de pasadas de tractor.

C = Indicador Eficiencia de riego (ER).

D = Indicador Defensa frente a inclemencias climáticas.

E = Indicador Relación porcentual entre número de insumos orgánicos y sintéticos usados en un ciclo productivo.

3. Umbral de Sustentabilidad Establecido.

Se estableció como umbral de sustentabilidad el valor 2.

4. Resultados del análisis de sustentabilidad

4.1. Análisis de resultados.

Para la presente evaluación de sustentabilidad, se obtuvieron los resultados para los 17 indicadores en las dimensiones ambiental, económica, sociocultural y técnica para ambos manejos comparados. Se calcularon 4 índices técnicos generales, y obtuvieron 9 puntos críticos. Los datos obtenidos fueron analizados según los parámetros planteados: escalas del 0 al 4 donde se consideró al valor 2 como umbral de sustentabilidad. Estos resultados se

presentaron mediante gráfico RADAR para comparaciones multidimensionales, gráficos de barras para tendencias y tablas para datos detallados, los cuales se presentan a continuación:

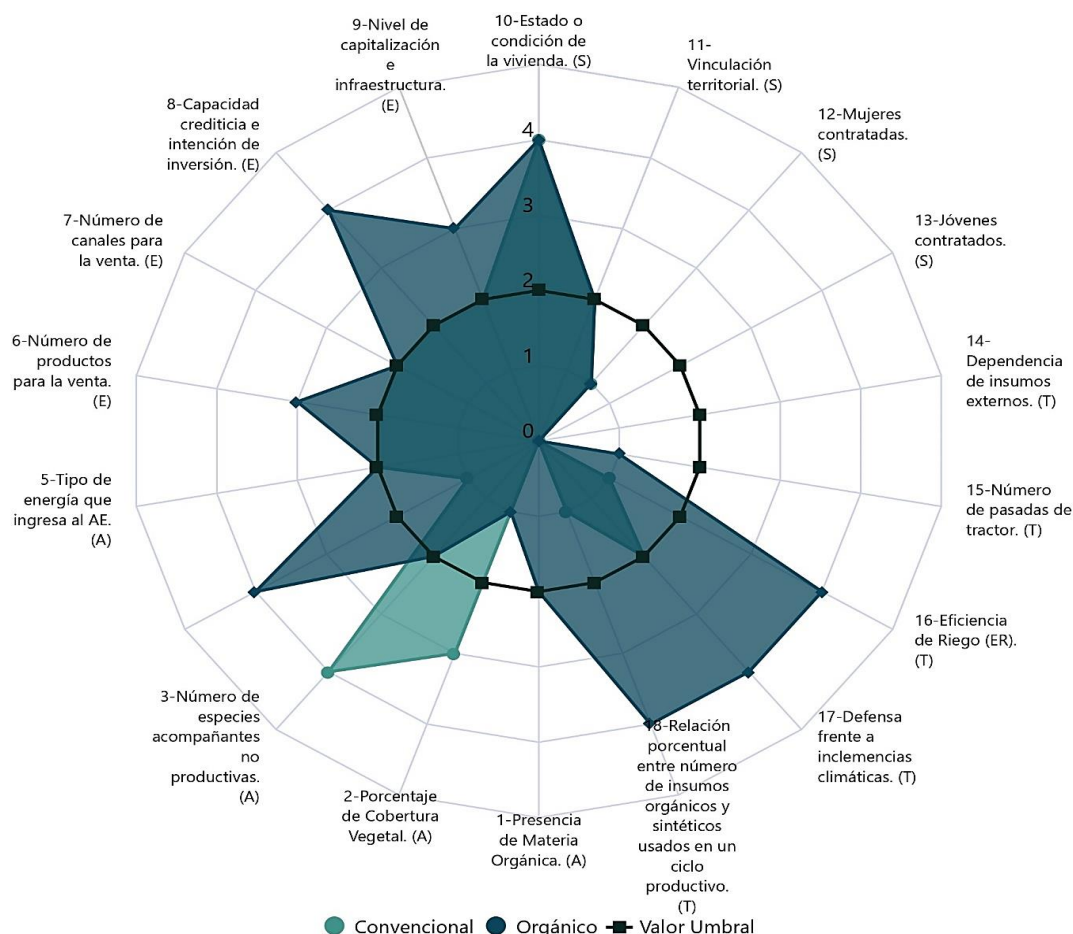
En el Gráfico 9, se dispone el RADAR con ejes radiales, donde cada uno representa un valor de sustentabilidad para cada indicador, con valores que van desde el mínimo (0) hasta el nivel máximo (4). Se distinguen dos áreas correspondientes a los agroecosistemas en cuestión: oscuro para el manejo convencional y claro para el orgánico.

De los 18 indicadores evaluados, se identificaron 4 puntos críticos comunes a ambos sistemas: “12-Mujeres contratadas (S)”, “13-Jóvenes contratados (S)”, “14-Dependencia de insumos externos (T)” y “15-Número de pasadas de tractor (T)”.

Además, el AE orgánico presentó un punto crítico adicional en “2-Porcentaje de Cobertura Vegetal (A)”. Mientras, que el AE convencional presentó puntos críticos en “1-Presencia de Materia Orgánica (A)”, “4-Disponibilidad de agua para riego (DAPR) (A)” y “18-Relación porcentual entre número de insumos orgánicos y sintéticos usados en un ciclo productivo (A)”.

Gráfico 9: Gráfico RADAR de valores estandarizados de sustentabilidad para cada indicador.

El Gráfico 10 muestra los valores de sustentabilidad correspondientes a la dimensión ambiental en los agroecosistemas bajo manejo convencional y orgánico. El AE convencional presentó su valor más bajo en el indicador “1-Presencia de Materia Orgánica”, mientras que el AE orgánico en lo obtuvo en “2-Porcentaje de Cobertura Vegetal”. La principal fortaleza del AE convencional se evidenció en el indicador “3-Número de especies acompañantes no productivas”, mientras que para el orgánico fue en el indicador “4-Disponibilidad de agua para





riego (DAPR)". Por último, el AE convencional registró dos indicadores por debajo del umbral de sustentabilidad, mientras que el AE orgánico presentó solo uno. En este caso, el AE orgánico demostró estar más cerca de la sustentabilidad.

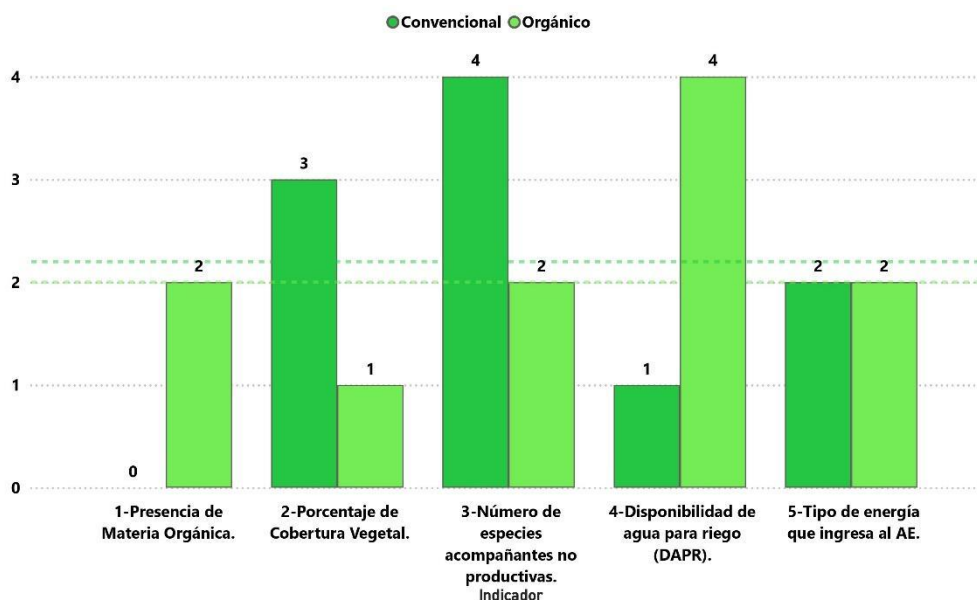


Gráfico 10: Gráfico de barras de valores para la dimensión ambiental.

El gráfico 11, presenta los valores de sustentabilidad para la dimensión económica en los agroecosistemas bajo manejo convencional y manejo orgánico. El AE convencional presentó los mismos valores en todos los indicadores, situados sobre el umbral de sustentabilidad. Mientras, que el orgánico obtuvo el valor mínimo en "7-Número de canales para la venta". No obstante, su mayor fortaleza se registró en "8-Capacidad crediticia e intención de inversión". Al igual que la dimensión anterior, el AE bajo manejo orgánico se encuentra más cerca de la sustentabilidad.

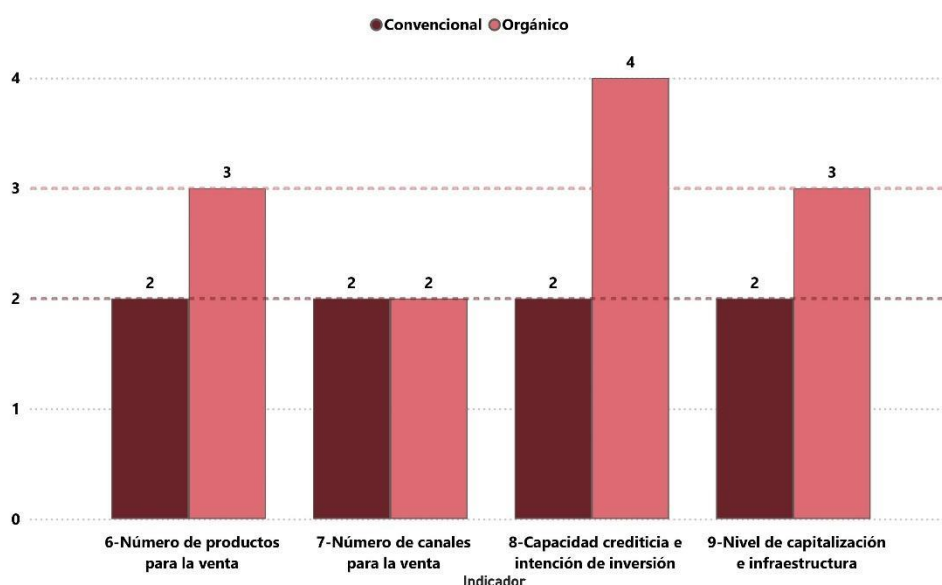


Gráfico 11: Gráfico de barras para la dimensión económica.



El Gráfico 12 presenta los valores de sustentabilidad para cada indicador correspondiente a la dimensión sociocultural. Ambos agroecosistemas mostraron valores idénticos en todos los indicadores. La menor puntuación se registró en el indicador “13-Jóvenes contratados”, mientras que la más alta correspondió al indicador “10-Estado o condición de la vivienda”. En conjunto, ambos AE se ubicaron debajo del umbral de sustentabilidad.

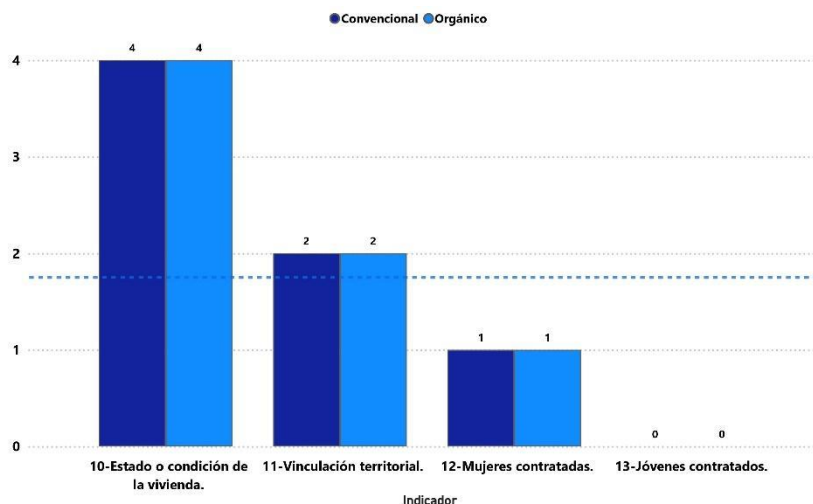


Gráfico 12: Gráfico de barras para la dimensión sociocultural.

El Gráfico 13 muestra los valores de sustentabilidad en los agroecosistemas (AE) convencional y orgánico para cada indicador de la dimensión técnica. Ambos sistemas presentaron su valor mínimo en el indicador 14-Dependencia de insumos externos. No obstante, el valor máximo para el AE convencional correspondió al indicador 17-Defensa frente a inclemencias climáticas, mientras que el AE orgánico obtuvo su mayor cercanía a la sustentabilidad en los indicadores 16-Eficiencia de riego (ER), 17 - Defensa frente a inclemencias climáticas y 18 - Relación porcentual entre el número de insumos orgánicos y sintéticos utilizados en un ciclo productivo.

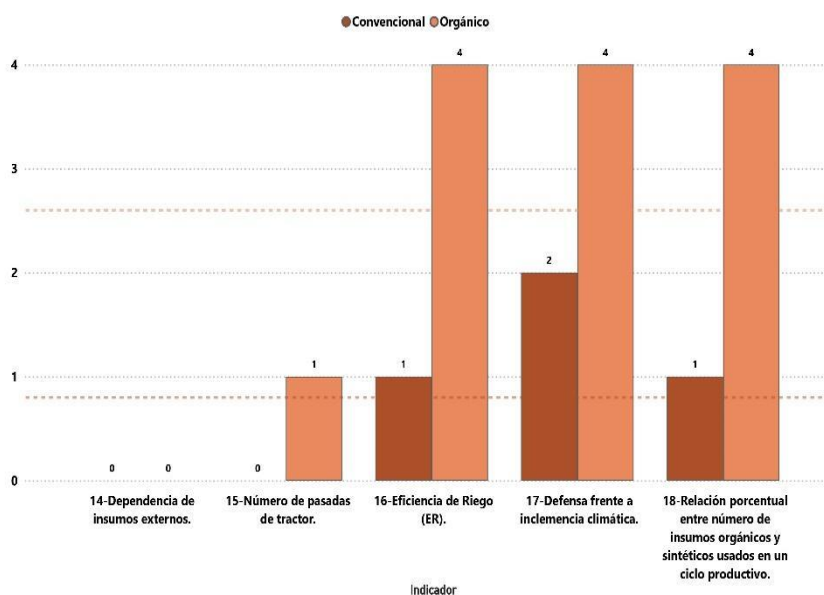


Gráfico 13: Gráfico de barras para la dimensión técnica.



A modo de resumen, el Gráfico 14 y la Tabla 39 presentan los valores de los índices de sustentabilidad correspondientes a cada dimensión evaluada. El agroecosistema bajo manejo orgánico mostró una mayor proximidad a la sustentabilidad en las dimensiones ambiental, económica y técnica. En cambio, en la dimensión sociocultural, ambos AE no solo alcanzaron los mismos valores, sino que además se ubicaron por debajo del umbral de sustentabilidad. Por último, el AE convencional también se situó por debajo de dicho umbral en la dimensión técnica. Pues es en esta dimensión, donde se refleja la mayor disparidad entre ambos manejos.

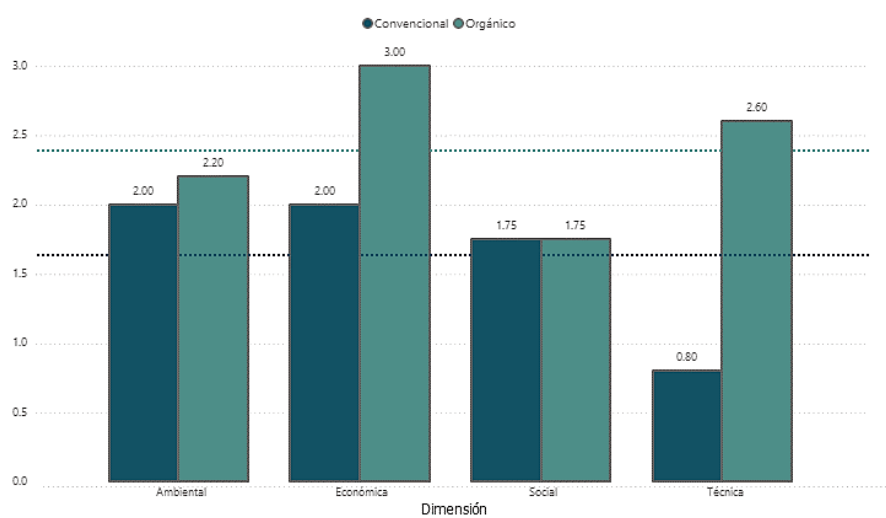


Gráfico 14: Gráfico de barras de valores para cada dimensión.

Tabla 38: Valores de los índices de sustentabilidad para cada dimensión y total.

Índice de Sustentabilidad	Agroecosistema bajo manejo convencional	Agroecosistema bajo manejo orgánico
Índice ambiental general	2.00	2.20
Índice económico general	2.00	3.00
Índice sociocultural general	1.75	1.75
Índice técnico general	0.80	2.60
Índice de sustentabilidad total	1.64	2.39

En líneas finales, el AE bajo manejo orgánico se aproxima a un sistema sustentable. Lo contrario ocurre con el convencional, el cual requiere de mejoras en las dimensiones técnica



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE
**CIENCIAS
AGRARIAS**

y sociocultural para alcanzar el umbral de sustentabilidad. Se observó en este estudio de caso, que las dimensiones sociocultural y económica pueden presentar valores similares en ambos manejos, dado que se encuentran bajo la gestión de una misma organización. No obstante, las decisiones relacionadas con el uso de los recursos en cada manejo generaron diferencias en las dimensiones técnica y ambiental.



Tabla 39: Valores reales y estandarizados para los indicadores propuestos.

Dimensión	Categoría	Indicador	Propuesta de medición	Orgánico	Convencional	Valores estandarizados	
						Orgánico	Convencional
AMBIENTAL	Suelo	Presencia de Materia Orgánica.	Existencia de análisis de suelo y porcentaje de materia orgánica registrado.	Si hay análisis del suelo, y es entre 1-1,50%.	No hay análisis de suelo, en caso de haberlo es del menos de 0,50%.	2	0
		Cobertura Vegetal.	Porcentaje de cobertura vegetal.	30-50 % de cobertura.	70-90 % de cobertura.	1	3
	Biodiversidad	Especies acompañantes no Productivas.	Número de especies no productivas de predominancia visual.	Por lo menos entre 3 y 4 especies.	7 especies o más.	2	4
	Agua	Disponibilidad de agua para riego (DAPR).	Disponibilidad de agua de riego tiene el AE para regar los cultivos.	Riega más del 90% de la producción.	Riega entre el 50 y 60 % de la producción.	4	1
	Energía	Tipo de energía que ingresa al AE.	Tipo de energía que ingresa al AE.	Ingresa electricidad, combustible y mix de plaguicidas y fertilizantes convencionales y para norma de orgánicos.	Ingresa electricidad, combustible y mix de plaguicidas y fertilizantes convencionales y para norma de orgánicos.	2	2
ECONÓMICA	Estabilidad económica	Número de productos para la venta.	Número de productos para la venta.	6-7 productos. (número de variedad de uva, número de líneas de vino, enoturismo, gastronomía, etc.). Malbec, Viognier, Olivo, Turismo, 2 líneas de	3-5 (número de variedad de uva, número de líneas de vino, enoturismo, gastronomía, etc.). Criollas, abono, olivo, 1	3	2



		Número de canales para la venta.	Número de canales para la venta.	vino. 3-5 (venta en la bodega, supermercados, vinoteca o tiendas de bebidas, internet, delivery, ferias, etc.).	línea de vino 3-5 (venta en la bodega, supermercados, vinoteca o tiendas de bebidas, internet, delivery, ferias, etc.).	2	2
	Rentabilidad de la producción	Capacidad crediticia e intención de inversión.	Rentabilidad, acceso a crédito y prioridad del AE como inversión.	Tiene rentabilidad, acceso a crédito y decisión activa de invertir en el AE.	Tiene rentabilidad, puede acceder a crédito, pero no lo considera prioritario.	4	2
	Capitalización	Nivel de capitalización e infraestructura.	Presencia de maquinaria agrícola e infraestructura.	Cuenta con un galpón, un reservorio de agua, malla antigranizo e implementos.	Tiene tractor menos de 15 años e implementos.	3	2
SOCIO-CULTURAL	Satisfacción de necesidades	Estado o condición de la vivienda.	Servicios básicos a los que tiene acceso las personas que viven y trabajan en la finca.	Presenta vivienda. Cuenta con los siguientes tres servicios: cobertura de salud, acceso a electricidad y acceso a agua potable.	Presenta vivienda. Cuenta con los siguientes tres servicios: cobertura de salud, acceso a electricidad y acceso a agua potable.	4	4
	Vinculación	Vinculación territorial.	Número de actores locales con quienes el AE se vincula.	Se vincula con 3 actores locales 2	Se vincula con 3 actores locales	2	2
	Integración	Mujeres contratadas.	Porcentaje de mujeres temporarias y permanentes contratadas por la empresa.	Entre el 16-25% de las trabajadoras contratadas por la empresa son mujeres.	Entre el 16-25% de las trabajadoras contratadas por la empresa son mujeres.	1	1
		Jóvenes	Porcentaje de jóvenes	Menos del 15% de los	Menos del 15% de los	0	0



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRARIAS

		contratados.	temporarios y permanentes contratados por la empresa.	trabajadores contratados por la empresa tienen 30 años o menos.	trabajadores contratados por la empresa tienen 30 años o menos.		
TÉCNICA	Autosuficiencia	Dependencia de insumos externos.	Porcentaje de insumos externos respecto del total de insumos utilizados en el manejo.	85 % o más de insumos externos (fertilizantes, plaguicidas, combustible, material genético, semillas, insumos de riego, electricidad, etc.).	85 % o más de insumos externos (fertilizantes, plaguicidas, combustible, material genético, semillas, insumos de riego, electricidad, etc.).	0	0
	Mecanización	Número de pasadas de tractor.	Número de pasadas de tractor por ciclo e implemento usado.	7-8 pasadas totales.	9 o más pasadas de tractor por ciclo.	1	1
	Riego	Eficiencia de Riego (ER).	Grado de eficiencia según el tipo de riego utilizado.	90% o más.	51-61%.	4	1
	Manejo de clima	Defensa frente a inclemencia climática.	Número de defensas climáticas con las que el AE.	Cuenta simultáneamente con las siguientes defensas climáticas: malla antigranizo, cortina forestal, forma alguna de defensa contra heladas y estanque.	Cuenta con al menos dos de las siguientes defensas climáticas: malla antigranizo, cortina forestal, forma alguna de defensa contra heladas y/o estanque.	4	2
	Manejo de biodiversidad	Relación porcentual entre número de insumos orgánicos y sintéticos usados en un ciclo productivo.	Relación porcentual entre el número de insumos orgánicos vs. los sintéticos utilizados en un ciclo productivo.	39% o menos.	56-74% sintéticos.	4	1



4.2. Identificación de puntos críticos.

Los puntos críticos son definidos como aquellos indicadores que se encuentran bajo el umbral de sustentabilidad. Indican aquellos aspectos que deben mejorarse para poder alcanzar la sustentabilidad. A continuación, se expresan los puntos críticos:

Tabla 40: Puntos críticos en común en ambos agroecosistemas.

Dimensión	Puntos críticos	Resultado	
		AE Convencional	AE Orgánico
Sociocultural	12-Mujeres contratadas.	1	1
	13-Jóvenes contratados.	0	0
Técnica	14-Dependencia de insumos externos.	0	0
	15-Número de pasadas de tractor.	0	1

Para ambos AE se concluye que:

- Al compartir el mismo personal, la contratación de mujeres y jóvenes representa una oportunidad para ambos agroecosistemas. En este contexto, avanzar hacia la sustentabilidad, implica también involucrarse en la problemáticas actuales sobre el despoblamiento rural y la desigualdad de género en el ámbito laboral. La incorporación de personas jóvenes favorece una mayor apertura al cambio, mientras que la inclusión de mujeres promueve una integración más equitativa y diversa dentro del sistema productivo.
- Ambos AE presentan una marcada dependencia de insumos externos. Reducir esta dependencia no solo permite disminuir los costos asociados a la compra de insumos, sino que también disminuye el riesgo frente a las fluctuaciones del mercado y posibles interrupciones en la cadena de suministro.
- La reducción del paso de maquinaria implica una posibilidad de mejora en la dimensión técnica. Reducir estas intervenciones permitirá conservar la estructura y biodiversidad del suelo, lo que conducirá a ambos sistemas a la sustentabilidad.

Tabla 41: Puntos críticos presentes solo en agroecosistema bajo manejo convencional.

Dimensión	Puntos críticos	Resultado
Ambiental	1-Presencia de Materia Orgánica.	0
	4-Disponibilidad de Agua para Riego (DAPR).	1
Técnica	16-Eficiencia de Riego (ER).	1
	18-Relación porcentual entre número de insumos orgánicos y sintéticos usados en un ciclo productivo.	1

Para el agroecosistema bajo manejo convencional se infiere que:

- Aunque el cultivo de vicia y centeno sugiere un mayor contenido de materia orgánica que el manejo orgánico, no se han realizado estudios de suelo. Pues no conocer el



suelo implica el valor más lejano a la sustentabilidad. Determinar sus características es necesario para la toma de decisiones al establecer las prácticas agrícolas a seguir.

- El presente AE solo puede regar el 50% de riego en un turno. La inversión activa en la mejora del sistema de riego y/o la construcción de infraestructura de almacenamiento acercaran el sistema a la sustentabilidad.
- Incrementar el uso de insumos naturales permitirá mejorar la salud de los trabajadores y la calidad del producto.

Tabla 42: Puntos críticos presentes solo en agroecosistema bajo manejo orgánico.

Dimensión	Puntos críticos	Resultado
Ambiental	2- Porcentaje de Cobertura Vegetal.	1

En lo que respecta al agroecosistema bajo manejo orgánico se concluye que:

- Aumentar la cobertura vegetal en el agroecosistema permitirá aumentar la oferta de servicios ecosistémicos, y por ende la posibilidad de reducir insumos. A la vez, que conserva la calidad del suelo.



CAPÍTULO 5: DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

1. Discusión

1.1. Hipótesis.

La hipótesis planteada *“los indicadores de sustentabilidad son herramientas válidas para comparar y evidenciar aspectos cercanos y lejanos de la sustentabilidad en viñedos.”* fue constatada. Para ello, se logró la propuesta de indicadores que midan la sustentabilidad y reflejen los resultados obtenidos en las dimensiones ambiental, económica, sociocultural y técnica. Su prueba, se logró para ambos agroecosistemas estudiados, tanto en manejo convencional como en manejo orgánico.

De este modo a través de su medición, la hipótesis *“el agroecosistema vitícola bajo manejo orgánico presenta mayor nivel de sustentabilidad que el bajo manejo convencional”* fue constatada, a través de la obtención de indicadores e índices de sustentabilidad.

1.2. Metodología.

La sustentabilidad puede ser un término ambiguo y complejo, de distinto significado según cada actor (Sarandón & Flores, 2009; Sarandón & Flores, 2014). Su evaluación, requiere de aplicar los conceptos y principios ecológicos mediante una mirada sistémica en sistemas complejos tales como los agroecosistemas (Altieri, 2010). La aplicación de esta mirada, mediante el procedimiento electo de Sarandón & Flores (2009), consiguió ser efectiva y reflejar el estado actual de sustentabilidad para ambos manejos analizados.

A esta metodología ya aplicada a nivel local por Landete (2023), Nebot (2020), Sese (2023) y Studer (2021) se le suma el presente caso de estudio. El cual, es el primero para la zona Este del Oasis Norte de la Provincia de Mendoza. Se logró también, una contribución a los antecedentes locales (Fontana, 2020; Landete 2023) en lo que respecta a la evaluación de sustentabilidad por comparación (Sarandón & Flores, 2009; Studer, 2021).

Estas referencias a nivel local tomadas por Abraham et. al., (2014), Fontana (2020), Landete (2023), Nebot (2020), Sese (2023) y Studer, (2021) permitieron tomar los indicadores previamente elaborados y basados en las múltiples realidades regionales, ser aplicados nuevamente. Lo que trae como consecuencia, su consolidación y contribución a la literatura científica.

Por último, como recalca Sese, (2023) se menciona nuevamente el sesgo en la información proporcionada por el productor (Nebot, 2020; Sese, 2023; Studer, 2021). Por lo cual, sigue siendo necesaria la complementación de datos cualitativos con observaciones directas en campo. De este modo, los diagnósticos a nivel local y regional cumplen otro aporte a los antecedentes locales.

1.3. Indicadores.

El presente caso de estudio no solo implicó la comparación de distintos manejos, sino también la consolidación de indicadores ya propuestos a nivel regional por Abraham et. al., (2014), Fontana (2020), Landete (2023), Nebot (2020), Sese (2023) y Studer (2021). Entre ellos, fueron reforzados indicadores que habían sido creados inicialmente y se aplicaron por segunda vez, como *“17-Defensa frente a inclemencias climáticas (T)”*, readecuado de Fontana (2020), *“15-Número de pasadas de tractor (T)”* de (Studer, 2021), *“18-Relación porcentual entre número de insumos orgánicos vs. Sintéticos usados en un ciclo productivo (T)”* de (Studer, 2021) y *“12-Mujeres contratadas (S)”*, de Sese (2023). Este último, sirvió como base también para la creación de *“13-Jóvenes contratados (S)”*. De este modo, se incluyó por primera vez la integración laboral y el despoblamiento rural en el análisis.



Se creó además, “8-Capacidad crediticia e intención de inversión (E)” con el fin de reflejar la situación económica actual del productor y sus prioridades. Por último, al indicador “1-Presencia de Materia Orgánica (A)” se le agregó la variable presencia de datos. Ya que esta es un factor a considerar, pues es importante conocer el suelo propio a la hora de tomar decisiones sobre su manejo.

1.4. Resultados.

El agroecosistema bajo manejo orgánico se posicionó más cerca de la sustentabilidad que el sistema de manejo convencional. Salvo en la dimensión sociocultural, donde ambos sistemas mostraron el mismo desempeño, el manejo orgánico presentó mejores resultados en las dimensiones: ambiental, económica y técnica. La mayor disparidad entre ambos, se encontró en la dimensión técnica: ITG=0.80 para el convencional e ITG=2.60 para el orgánico.

En lo que respecta a la dimensión sociocultural, los resultados fueron similares para ambos manejos (ISG=1.75). Para el manejo orgánico, fue la que resultó estar más alejada de la sustentabilidad. Esta situación, repetida por cuarta vez consecutiva según la metodología aplicada a nivel local en productores agrícolas, ya había sido señalada en estudios previos (Nebot, 2020; Sese, 2023; Studer, 2021). De este modo, se muestra evidencia suficiente para reafirmar que se trata de un fenómeno a nivel local. El despoblamiento rural, dificultades en la inserción laboral por parte de los jóvenes y disparidades de género siguen manifestándose. Lo que significa por ende, un llamado a los productores a comprometerse con su entorno. Esta situación, se reflejó en los indicadores “12-Mujeres contratadas (S)” y “13-Jóvenes contratados (S)”. Por ello, es fundamental que los empresarios se comprometan a involucrarse de forma consistente y permanente en el tiempo con la comunidad local, con el fin de alcanzar una mayor sustentabilidad predial (Sese, 2023).

Al igual que en los agroecosistemas estudiados en, Sese (2023) y Studer (2021), la dimensión más cercana a la sustentabilidad fue, la económica tanto para el manejo orgánico (IEG= 3.00) como para el convencional (IEG=2.00). No obstante, en este último también la dimensión ambiental se posicionó como la más cercana a la sustentabilidad (IAG=2.00). Esto es razonable, ya que como menciona Sese (2023), los productores tienen como prioridad los recursos económicos.

En el caso del manejo convencional, la predominancia de las dimensiones ambiental y económica como las más próximas a la sustentabilidad refleja el rol que desempeñan las decisiones técnicas en la gestión de los recursos. Esto se evidencia en el uso de servicios ecosistémicos disponibles para mejorar la fertilidad del suelo y controlar las potenciales malezas como el sorgo. Por ende, mejora la viabilidad productiva-económica y explica la aparición de ambas dimensiones emparejadas como las más cercanas a la sustentabilidad.

En cuanto a la dimensión ambiental, las referencias registradas en Abraham et. al., (2014), Fontana (2020), Nebot (2020), Landete (2023), Sese (2023) y Studer (2021) presentan sus particularidades, lo cual es razonable ya que cada agroecosistema reúne sus atributos y singularidades únicas. No obstante, al igual que en Fontana (2020) y Landete (2023), nuevamente el manejo orgánico (IST= 2.39) resultó estar más cercano a la sustentabilidad que el convencional (IST=1.64).

En cuanto a la dimensión técnica, reflejado por el punto crítico “18-Dependencia de insumos externos (T)”, ambos manejos aún tienen una marcada dependencia a los insumos externos. Situación no ajena a la realidad local, ya ocurrida en Nebot (2020), Sese, (2023) y Studer, (2021). Pues se manifiesta aún la presencia de un paquete tecnológico con recetas a aplicar (Studer, 2021). Por lo que, de manera similar a lo observado en Nebot (2020), en el manejo convencional esta fue la dimensión más alejada de la sustentabilidad.



Por último es importante destacar que la aplicación de la propuesta de indicadores de sustentabilidad basada en Sarandón y Flores (2009) permitió comparar los manejos orgánico y convencional, evidenciando similitudes entre las dimensiones sociocultural y económica. Esto se debe a que ambos agroecosistemas son administrados por el mismo productor. No obstante, las decisiones y prioridades económicas adoptadas por este, junto con las diferencias ecológicas y ambientales entre las dos unidades de estudio, dieron lugar a disparidades entre las dimensiones técnica y ambiental, reflejadas en el presente caso.

2. Conclusión.

La evaluación de la sustentabilidad en ambos agroecosistemas, bajo manejo convencional y orgánico, según la metodología de Sarandón y Flores (2009), permitió conocer y comparar el estado de ambos enfoques de manejo.

El marcado interés de organismos gubernamentales y productores locales, motivados por aspectos como la trazabilidad, el control, las exigencias para la exportación y la creciente demanda de consumidores por productos más éticos y respetuosos con el ambiente genera la necesidad de contar con antecedentes locales. En este contexto, la pregunta: **¿Cómo puede el productor avanzar en el camino hacia la sustentabilidad?** encuentra respuesta mediante estas metodologías que permiten su medición, a través de casos prácticos, que puedan implementarse y ser puestos en marcha. Sobre todo, que sean formulados en un contexto que tenga en cuenta la realidad socioeconómica local.

Por lo que, la propuesta de indicadores para su medición, significa un aporte y consolidación al conocimiento científico local. En este sentido, se realizó una evaluación de sustentabilidad en viñedos para la Zona Este del Oasis Norte de la Provincia de Mendoza, con características ambientales y sociales diferentes a las unidades de estudio ya evaluadas en Luján de Cuyo por Landete (2023) y Studer (2021) y Valle de Uco por Fontana (2020), Nebot (2020) y Sese (2023).

Probar los indicadores, permitió además afianzar la incorporación de la dimensión técnica frente a la ambiental, económica y sociocultural, cuyas dimensiones fueron empleadas y propuestas por Nebot (2020), Sese (2023) e Studer (2021). Esta distinción es necesaria, ya que visibiliza como el paquete tecnológico con sus componentes influye en los agroecosistemas, y por ende en su sustentabilidad.

Se identificaron ciertas limitaciones que deben ser consideradas a la hora de interpretar los resultados. Una de las principales restricciones, fue la falta de datos cuantitativos. Esta situación, obligó a establecer algunos de los resultados en base a entrevistas semiestructuradas, lo cual puede generar un cierto sesgo en alguno de los indicadores.

Además, hubo aspectos positivos que no fueron reflejados en los indicadores. Dentro de estos, sobresalen las tácticas de creación de "islas de biodiversidad" aplicadas en el agroecosistema bajo manejo orgánico. Asimismo la biodiversidad circundante, no fue considerada en su totalidad, dado que solo se examinó la predominante y la existente en el interfilar. Esta restricción impactó particularmente en la evaluación del sistema bajo manejo convencional, que poseía una diversidad biológica mucho más amplia al incorporar un cuartel próximo de vegetación autóctona. Esta cobra una importancia mucho mayor, considerando que el departamento donde este AE se localiza (Junín) se encuentra completamente ocupado por Oasis de regadío y solo quedan algunos parches de vegetación nativa.

A su vez, tampoco se consiguió incorporar su alto contenido de materia orgánica en la finca orgánica, resultado del cultivo de vicia y centeno. Si bien visualmente a campo se pudo comprobar que era mayor, se priorizó la obtención de datos y necesidad de conocer el suelo, por lo cual su valor en la dimensión *"1-Presencia de Materia Orgánica (A)"* fue nulo.



Para comenzar con las recomendaciones finales, se sugiere la implementación gradual de prácticas agroecológicas en agroecosistemas con manejo convencional. Pues el agroecosistema orgánico, tal como ocurrió en Fontana (2020) y Landete (2023) evidenció estar más cercano a la sustentabilidad, principalmente gracias a la disminución de agroquímicos, el desarrollo de la biodiversidad y una mayor aceptación social del sistema. Por lo que, se recomienda establecer estrategias que habiliten a los productores tradicionales a incorporar progresivamente tecnologías ecológicas y prácticas regenerativas sin poner en riesgo la viabilidad financiera del sistema a corto plazo.

Por otro lado, estas metodologías ayudan a recopilar, organizar y sistematizar la información. De tal modo, que ayudan al proceso de toma de decisiones. Por lo que se aconseja realizar de forma periódica la evaluación de sustentabilidad como instrumento de monitoreo. En este caso, la metodología de Sarandón & Flores (2009) permitió identificar aspectos positivos, retrocesos y replantear estrategias de producción.

En lo que respecta a la transición agroecológica, se evidenció que la sustentabilidad no solo es técnica y ambientalmente viable, sino que es una estrategia competitiva para acceder a mercados diferenciados y responder a las exigencias por parte de los nuevos consumidores tales como trazabilidad y responsabilidad ética.

Finalmente, se recomienda para futuras investigaciones, continuar con la propuesta de indicadores que se basen en la realidad local. Y mediante la mirada sistémica, poner énfasis a desafíos que siempre han estado presentes, pero que en estos tiempos se han intensificado aún más: la emergencia climática, el despoblamiento rural y la dificultada integración al mercado laboral. El caso analizado constituye un precedente valioso en la Zona Este del Oasis Norte, pero para consolidar una progresiva transición agroecológica a nivel provincial es necesario fortalecer redes de intercambio de conocimientos y fomentar la articulación entre actores académicos, técnicos, productivos y comunitarios. En este sentido, la presente tesis contribuye como punto de partida para nuevos estudios comparativos y propuestas de gestión sustentable en vitivinicultura, que deberán ser continuados.

BIBLIOGRAFÍA

Abraham L., Alturria L., Fonzar A., Ceresa A., Arnés E. (2014). Propuesta de indicadores de sustentabilidad para la producción de vid en Mendoza, Argentina. Revista FCA-UNCUYO (Junio 2014).

Abril, A.; Noe, L. B.; Filippini, M.F. (2014). Manejo de enmiendas para restaurar la materia orgánica del suelo en oasis de regadío de Mendoza, Argentina; Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; Revista de Investigaciones Agropecuarias; 40; 1; 4-2014; 83-91. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/19599>

Altieri, Miguel A. (2010). Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. Agroecología: El Camino hacia una Agricultura.

Beck, H.E., McVicar, T.R., Vergopolan, N. et al., (2023). High-resolution (1 km) Köppen-Geiger maps for 1901–2099 based on constrained CMIP6 projections. Sci Data 10, 724. Recuperado el 20 de Agosto de 2024 de <https://doi.org/10.1038/s41597-023-02549-6>

Blandi, M., Sarandón, S; Flores, C., Veiga, I. (2015). Evaluación de la sustentabilidad de la incorporación del cultivo bajo cubierta en la horticultura platense. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata (2015) Vol 114 (2): 251-264. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/51351/Documento_completo.pdfPDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRARIAS**

Brundtland, G. H. (1987). Our Common Future. World Commission On Environment And Development.

Cáceres, D. (2007). Tecnologías para campesinos: dos enfoques contrapuestos. Comercio Exterior. Vol. 57, Núm. 5, mayo de 2007. Disponible en: <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/103/8/RCE1.pdf>

Campos, C. & Bender, B. (2012). Fauna de Mendoza. IADIZA. Recuperado el 24 de Agosto de 2024 de https://wiki.mendoza-conicet.gob.ar/images/0/06/Cuadernillo-curso_educacion_ambiental-parte_2.pdf

Candía, G., Ibáñez, G., (1996). Mapa de Cobertura Vegetal. Inventario de Recursos de la Región Andina Argentina. IADIZA – CRICYT e Instituto de Desarrollo Regional – Universidad de Granada, España. Recuperado el 24 de Agosto de 2024 de <https://www.mendoza-conicet.gob.ar/ladyot/catalogo/cdandes/g0409.html>

Centro Regional Andino del Instituto Nacional del Agua (CRA – INA). (2009). El agua en Mendoza y su problemática ambiental. Recuperado el 18 de Mayo de <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ina-cra-aguayproblematika-ambien-mendoza.pdf>

Civit, B., Arena, P., Curadelli, S., Piastrellini, R. (2012). Indicadores de sostenibilidad. Huella de carbono y huella hídrica de un viñedo considerando distintos sistemas de riego en Mendoza, Argentina. Enoviticultura, 14 (2), 1 – 9. Recuperado de: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/95985>

D' Amico, P., Piastrellini, R., Caballero, S., (2021). Interacciones entre fauna silvestre y producción agrícola: breves aportes para un abordaje integrado en los oasis de Mendoza (Argentina). Revista Jornadas de Investigación – N° XIII – UMaza – 2021 – ISSN 2314-2170. Recuperado el 24 de Agosto de 2024 de https://repositorio.umaza.edu.ar/bitstream/handle/00261/3159/D%27amico_Interacciones%20entre%20fauna%20silvestre%20y%20producci%C3%B3n%20agr%C3%ADcola_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y

De Camino, R. & Muller, S. (1993). Sostenibilidad de la Agricultura y los Recursos Naturales. Bases para establecer indicadores. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Serie de Documentos de Programas. Pp 133.

DEIE (2023). Informe Anual de Encuesta de Condiciones de Vida 2022. Recuperado el 19 de Agosto de 2024 https://deie.mendoza.gov.ar/backend/uploads/files/2023-07-17_12:17:31_ECV%202022_parte_2.pdf

DEIE (2024). Producto Bruto Geográfico por Departamentos. Recuperado el 20 de Agosto de 2024 de <https://deie.mendoza.gov.ar/#/>

Dellepiane, A. & Sarandón, S. J. (2008). Evaluación de la sustentabilidad en fincas orgánicas, en la zona hortícola de La Plata, Argentina. Revista Brasileira de Agroecología. pp 67-78

Departamento General de Irrigación, IADIZA - CONICET (2016). Cuenca del Río Tunuyán. Recuperado el 24 de Agosto de 2024 de https://aquabook.irrigacion.gov.ar/393_0

DINREP (2010). Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). Informe Censal Año 2010. Recuperado el 19 de Agosto de 2024 de https://www.economia.gob.ar/dnap/economica/13.Informes_tematicos/NBIAmpliado_ene2014.pdf



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRARIAS**

Dirección de Contingencias Climáticas, Delegación Este (2019). Análisis Agrometeorológico del Oasis Este. Campaña Vitícola 2019-2030. Recuperado el 20 de Agosto de 2024 de http://www.contingencias.mendoza.gov.ar/web1/agrometeorologia/pdf/este/tempvit_2019-2020_e.pdf

Dirección General de Escuelas (2024). Mapas de Mendoza y sus departamentos. Recuperado el 14 de Agosto de 2024 de: <https://www.mendoza.edu.ar/mapas-de-mendoza-y-sus-departamentos/>

Flores, C. (2015). Evaluación de la sustentabilidad de un proceso de transición agroecológica en sistemas de producción hortícolas familiares del partido de La Plata.

Flores C. C. & Sarandón S. J. (2015). Evaluación de la sustentabilidad de un proceso de transición agroecológica en sistemas de producción hortícolas familiares del Partido de La Plata, Buenos Aires, Argentina. Rev. Fac. Agron. Vol 114 (Núm. Esp.1): 52-66

Fontana Martina, M. G., (2020). Aportes para la evaluación de la sustentabilidad, a partir de la comparación de dos sistemas agrícolas de San Carlos, Mendoza.

Garibaldi, L. A., Gemmill-Herren, B., D'Annolfo, R., Graeb, B. E., Cunningham, S. A., & Breeze, T. D., (2017). Farming approaches for greater biodiversity, livelihoods, and food security. Trends in ecology & evolution, 32(1), 68-80.

Gliessman S. R. (2001). Agroecología: Procesos Ecológicos en Agricultura Sostenible. CATIE, Turrialba

Gliessman, S., Rosado-May, F., Guadarrama-Zugasti, C., Jedlicka, J., Cohn, A., Méndez, V., Cohen, R., Trujillo, L., Bacon, C., & Jaffe, R. (2007). Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad: Ecosistemas, 16(1). Recuperado a partir de <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/134>

González de Molina, M. (2011). Introducción a la Agroecología. En: Cuadernos Técnicos de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica SEAE. Serie Agroecología y Ecología Agraria. Imag Impressions, 2011.

Gudynas, E. (2011). Desarrollo y sustentabilidad ambiental: diversidad de posturas, tensiones persistentes. pp 69-96, En: "La Tierra no es muda: diálogos entre el desarrollo sostenible y el postdesarrollo". Alberto Matarán Ruíz y Fernando López Castellano (editores). Universidad de Granada, Granada. Disponible en: <http://gudynas.com/publicaciones/GudynasUsosIdeasSustentabilidadGranada11.pdf>

INDEC (2010). Resultados del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Recuperado el 19 de Agosto de 2024 de <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-CensoProvincia-999-999-50-999-2010>

INDEC (2022). Resultados del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022, cuadros de la Provincia de Mendoza. Recuperado el 19 de Agosto de 2024. Recuperado el 19 de Agosto de 2024 de https://censo.gob.ar/index.php/datos_definitivos_mendoza/

INTA (1996). Clasificación Taxonómica de Suelos. Mapa de Provincia de Mendoza. Recuperado el 24 de Agosto de 2024 de <https://www.mendoza-conicet.gob.ar/ladyot/catalogo/cdandes/g0407.htm>

INV (Instituto Nacional de Vitivinicultura). (2019). Informe Anual de Superficie 2019. Recuperado el 19 de Mayo de 2024 de: <https://www.argentina.gob.ar/inv/vinos/estadisticas/superficie/anuarios>



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRARIAS**

INV (Instituto Nacional de Vitivinicultura) (2023). Informe Anual de Cosecha y Elaboración. Recuperado el 18 de may. de 24 de anuario_cosecha_y_elaboracion_2023.pdf (argentina.gob.ar)

ISCAMEN (2024). Operativo Lobesia 2024/2025. Recuperado el 9 de Enero de 2025 de https://iscamen.com.ar/operativo_lobesia.php

Landete, S. A. (2023). Evaluación de Sustentabilidad Ecológica de dos Sistemas Vitícolas: uno convencional y otro con enfoque agroecológico ubicados en Perdriel, Luján de Cuyo, Mendoza (Años 2022 y 2023). Tesina de grado para optar al título de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. Recuperado el 19 de Mayo de 2023 de: https://ediunc.bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/19801/landete-schwerts-alina-tesis.pdf

Lopez Acevedo Reguerin, M.; Poch Claret, R.; Porta Casanellas, J. (2019). Edafología: uso y protección de suelos. Mundi-Prensa Libros.

Ministerio del Interior (2012). Cuenca del Río Tunuyán. Recuperado el 24 de Agosto de 2024 de <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/57.pdf>

Ministerio de Economía (2023). Gestionar el agua de riego para aumentar la eficiencia y la productividad. Recuperado el 18 de Mayo de <https://www.argentina.gob.ar/noticias/gestionar-el-agua-de-riego-para-aumentar-la-eficiencia-y-la-productividad#:~:text=En%20Mendoza%2C%20el%2089%20%25%20del,disponible%20se%20destina%20a%20riego.>

Morello, J.; Matteucci, S.D.; Rodriguez, A.F.; Silva, M., (2012). Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos. Buenos Aires, Orientación Gráfica Editora, 309- 348. Recuérado el 20 de Agosto de 2024 de https://www.researchgate.net/profile/Silvia-Matteucci-2/publication/268447092_Ecorregiones_y_complejos_ecosistemicos_Argentinos/links/598333be0f7e9b2ac353f62e/Ecorregiones-y-complejos-ecosistemicos-Argentinos.pdf

Municipalidad de Junín (2022). Plan de Ordenamiento Territorial. Recuperado el 24 de Agosto de 2024 de <https://hcdjunin.gob.ar/wp-content/uploads/2020/10/PLAN-DE-ORDENAMIENTO-TERRITORIAL-2019-2045-JUNIN-MZA-.pdf>

Municipio de Rivadavia (2024). Reseña del Departamento de Rivadavia. Recuperado el 20 de Agosto de 2024 de <https://rivadaviamendoza.gob.ar/new/home/resena/>

Ministerio del Interior (2023). Cadenas en valor en Mendoza. Recuperado el 18 de mayo. de 24 de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/mendoza_-_cadenas_de_valor.pdf

Nebot, M. L. (2020). Evaluación de Sustentabilidad y Mejora Técnica de un Agroecosistema Hortícola de Tunuyán, Mendoza. Tesina de grado para optar al título de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. Recuperado de: <https://bdigital.uncu.edu.ar/fichas.php?idobjeto=19283>

Pearce, D. & Atkinson, G.D. (1998). The concept of sustainable development: An evaluation of its usefulness ten years after. CSERGE, University College London and University of East Anglia UK. Paper read to the Annual Meeting of the Swiss Society of Statistics and Economics, Stein and Rhein, Switzerland, March 26-27, 1998.

PIIP (2024). Porcentaje de población según Necesidades Básicas Insatisfechas - ECV 2016. Recuperado el 19 de Agosto de 2024 de: <http://www.politicaspublicas.uncu.edu.ar/reporte/grafico/437>



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRARIAS**

Reijntjes, C.B., Haverkort & Waters-Bayer, A. (1992) Farming for the future. MacMillan Press Ltd., London.

Reijntjes, C.; Haverkort, B.; Waters- Bayer, A. (1995). Cultivando para el futuro. Introducción a la agricultura de bajos insumos externos. Editorial Nordan comunidad. Uruguay. 274 pp

Roig, F. A., Martínez E., Martínez C., Méndez Eduardo (1996). Mapa de Vegetación. Recuperado el 24 de Agosto de 2024 de <https://www.mendoza-conicet.gob.ar/ladyot/catalogo/cdandes/g0410.htm>

Saavedra Vidal M. E., (2015) Metodologías para la obtención de Indicadores de Sustentabilidad Agroecológica en Viñedos Orgánicos. Universidad de Chile Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Pregrado. Memoria para optar al Título Profesional de Ingeniero Agrónomo.

Sarandón L. S. & Flores C. C. (2009). Evaluación de la Sustentabilidad en Agroecosistemas: Una Propuesta Metodológica.

Sarandón, S. J. (2002). AGROECOLOGIA: El camino hacia una agricultura sustentable. (Editor), Ediciones Científicas Americanas, La Plata. ISBN: 987-9486-03X. Capítulo 1: La agricultura como actividad transformadora del ambiente. El Impacto de la Agricultura intensiva de la Revolución Verde. p. 43. Capítulo 2: Agroecología: principios y estrategias para diseñar sistemas agrarios sustentables. pp 50-51

Sarandón, S. J. & Flores, C. C. (2014a). La insustentabilidad del modelo de agricultura actual. Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables (pp. 13-41). Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de la Plata.

Sarandón, S.J. & Flores, C. (2014b). Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables / Santiago Javier Sarandón ... [et.al.]; coordinado por Santiago Javier Sarandón y Claudia Cecilia Flores. - 1a ed. - La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 2014. EBook: ISBN 978-950-34-1107-0.

Schilardi C.; Rearte E.; Martín L.; Morábito J. (2015). Diagnóstico prospectivo del desempeño de métodos de riego en la provincia de Mendoza. Puntos de atención y estrategias de optimización. Disponible en: https://www.ina.gov.ar/legacy/pdf/Cra_3_Metodos_Riego.pdf

SENASA (2024). Listado oficial de insumos comerciales. Recuperado el 6 de Enero de 2025 de: <https://www.argentina.gob.ar/produccion-organica/listado/oficial-de-insumoscomerciales>

Sese, C. (2023). Desarrollo de indicadores y evaluación de sustentabilidad bajo un enfoque agroecológico en un agroecosistema de producción frutícola ubicado en San Carlos, provincia de Mendoza, Argentina. Tesina de grado para optar al título de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Agrarias.

SIAT (2024). Mapas de Mendoza. Recuperado el 24 de Agosto de 2024 de <https://www.mendoza.gov.ar/ambiente/siat/mapas-siat/>

Studer P. M. (2018). Historia de la agricultura. Apuntes de clases de la materia Agroecología y gestión de ambientes rurales, Facultad de Ciencias Agrarias, UNCUIYO.

Studer, P. M., Aguilar, M., Zabala, C., Diaz Bitar, F., Luconi, R., Viani, M. A. & Lanthier, R. (2018). Variables para el diseño de Indicadores de Evaluación de Sustentabilidad, una propuesta para 4 empresas vitivinícolas de Luján de Cuyo, Mendoza, Argentina. XXV Jornadas de Investigación de la UNCuyo. Mendoza, Argentina. 7 al 9 de noviembre 2018.



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



**FACULTAD DE
CIENCIAS
AGRARIAS**

Studer, P. M. (2021). Propuesta de indicadores y evaluación de sustentabilidad para viticultores de perfil empresarial en la zona de Luján de Cuyo, Mendoza: (Tesis de Maestría). Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Ciencias Agrarias. Disponible en: <https://bdigital.uncu.edu.ar/19285>. Fecha de consulta del artículo: 18/05/25.

Tamayo Álzate, M. (1999). Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales. Rev. Dpto de Ciencias. Disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/57900/1/teoriageneraldesistemas.pdf>

Torquebiau E. 1992. ¿Are tropical agroforestry home gardens sustainable? Agriculture, Ecosystems and Environment 41:189-207.

Torres, E. & Zambrano, J., 1996. Hidrogeomorfología de Mendoza. Recuperado el 24 de Agosto de 2024 de <https://www.mendoza-conicet.gob.ar/ladyot/catalogo/cdandes/cap05.htm#inhalt>

Uliarte, M. (2004). Manejo De Suelo Mediante Coberturas Vegetales Establecidas: Su Influencia En El Microclima De Viñedos Bajo Riego (Cv. Malbec). Tesis para optar al título de Magíster Scientiae En Viticultura Y Enología. Mendoza. Universidad Nacional de Cuyo – Facultad de Ciencias Agrarias - Agro Montpellier - Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – E.E.A. Mendoza Institut National de la Recherche Agronomique – France.

Zorrilla, J. S., Farreras, V., Abraham, L. (2020). Sustentabilidad del Sector Vitivinícola en la Provincia de Mendoza, Argentina: Su posible impacto en el Mercado Mundial.

ANEXO

Guía orientadora para entrevista a ingeniera encargada en el sector técnico, creada por Studer, (2021) (p.301-306).

Introducción.

- ¿Qué significa para la empresa el término sustentabilidad?
- ¿Y para Usted?
- ¿Podría mencionar algunas características de la sustentabilidad que ustedes quisieran lograr?
- ¿Considera que el emprendimiento es sustentable, por qué?
- ¿Porque y para que le interesa evaluar la sustentabilidad?
- ¿Conoce otras experiencias llevadas a cabo?
- ¿Considera que su formación profesional está acorde a los requisitos de una agricultura sustentable? SI / NO Por qué?
- ¿Qué relación ve entre los manejos técnicos y la sustentabilidad? ¿Considera importante evaluar esta dimensión?

Sociosistema.

- Características socioeconómicas del productor.
- Actividades que se realizan.
- Ingresos, egresos. Relación y balance de estos.
- Personal en relación de dependencia, política de recursos humanos, relación con el territorio.
- Datos económicos: mercados, agregado de valor, comercialización.
- Actividades diferenciadas: agregado de valor, turismo, etc.
- Acciones socio-territoriales (Acciones de impacto en las comunidades, sociales, educativas, etc.). Responsabilidad social.
- Actores sociales con quien articula. ¿Cómo articula? Relación con organizaciones e instituciones locales.



Ecosistema.

- Características ecosistémicas: tipo de suelo, clima, agua, zonas de monte natural.
- Diagnósticos de calidad de suelo, agua, etc.
- Superficie cultivada, inculta.
- Conformación de la biodiversidad: por especie del agroecosistema.
- ¿A que llaman biodiversidad? ¿Conocen su importancia?

Tecnosistema.

- ¿Ve alguna relación entre el manejo técnico y la sustentabilidad?
- ¿Considera importante evaluar esta dimensión? SI / NO por qué?
- ¿Tiene asesoramiento técnico para el manejo de su viñedo? SI – NO.
- Si es SI, ¿Quién lo asesora? Marcar con X. Puede marcar más de una opción.
- Institución/es u organismo público (indicar nombre):
- Institución/es u organismo privado (indicar nombre):
- Profesional:
- Otro (aclarar):

Concepto de sustentabilidad.

- ¿Qué significado tiene para usted el término sustentabilidad?
- ¿Considera que su gestión de manejo es sustentable, por qué? ¿Cómo lleva al manejo técnico este concepto?
- ¿Cómo es la filosofía de manejo? Manejo técnico de suelo, manejo técnico de enfermedades y plagas, manejo técnico de malezas, manejo técnico de fertilización, manejo técnico de riego.

Tabla técnica

Relevamiento de datos		
Hectáreas totales cultivadas con vid:		
Variedades		
Nombre	Hectáreas	Rendimientos
Manejo de Canopia y otras labores		
Sistema de conducción	Espaldero	
Sistema de poda		
Postes	Material:	Distribución (cant)/ha:
Mano de obra		
Cosecha:	Cant. De personal transitorio	Cant. Horas/hombre
	Cantidad de personal fijo	Cant. Horas de trabajo



Modalidad de cosecha (marque con una x)	Manual	Mecánica	Mixta	Relación porcentual entre ambas
Poda y atadura	Cant. De personal transitorio		Cant. Horas/hombre	
	Cantidad de personal fijo		Cant. Horas de trabajo	
Demás tareas	Cant. de personal transitorio		Cant. Horas/hombre	
	Cantidad de personal fijo		Cant. Horas de trabajo	
Gestión técnica profesional de finca (ingenieros/as agr, etc.).	Cant. de personal transitorio		Cant. Horas/hombre	
	Cant. de personal fijo		Cant. Horas de trabajo	

Riego				
Tipo de riego (marque con una x)	Gravitacional:	Goteo:	Mixto	Relación porcentual entre ambos:
Fuente del agua (pozo, turno, etc.)				
Bomba (*)	Marca y modelo:			
Mangueras	Tipo		Cantidad en m:	
¿Considera que puede regar el 100 de la superficie?	SI /NO:	¿De ser no, cuanto porcentaje alcanza a regar?		

Reservorio de agua	SI / NO:	Vol:
--------------------	----------	------

Agroquímicos				
Plaguicidas (registrar marca comercial)				
Marca o compuesto	dosis (por ha)	Numero de aplicaciones y momento de aplicación	Imple ment o utiliz a do	Cantidad de personal involucrado

Fertilizantes (químicos y/u orgánicos; compost, guano, etc. Registrar marca comercial)



Marca o compuesto	dosis (por ha)	Numero de aplicaciones y momento de aplicación	Implemento utilizado	Cantidad de personal involucrado
Maquinarias e implementos				
Máquina	SI / NO	Nº de pasadas/ciclo	Horas de uso Y consumo	Observaciones
Tractor				

Implementos				
Máquina	SI / NO	Numero de pasadas por ciclo	Horas de uso Y consumo	Observaciones
Segadora				

Interfilar				
Discos				
Arados				
Cinzel				
Pulverizadora				
Intercepa				
Otro:				
Otro:				

Análisis de agua³⁶



Valor de conductividad	SI / NO:	Valor:	MEDIA:	Clasificación usada
Análisis de suelo³⁷				
Materia orgánica (%)	SI / NO:	Valor:	MEDIA:	Clasificación usada
Otros:				
Otros cultivos o vegetación.	SI / NO	Especies	Sup aprox	
Cortinas forestales				
Cultivos de coberturas				
Abono verde				
Parques				
Corredor biológico				
Monte nativo				
Malezas				
Otros:				
Superficie no cultivada.	Hectáreas:	Observaciones: puede explicar si son incultas o si ocupan galpones, edificios, bodega, etc.		

Malla antigranizo	SI / NO:	¿Porcentaje cubierto de cultivos?
¿Usa los restos de poda?	SI / NO:	¿Si responde SI Como? Los vuelven al suelo. ¿Si responde NO que hace?
Cultivos del interfilar (abonos verdes, cultivos de cobertura, etc.).	¿Compra las semillas para los cultivos del interfilar? SI / NO: ¿Siembran todos los años? SI / NO: En caso de ser NO, ¿Cada cuánto tiempo siembran (años)? Especies que compran (nombrar): Kg/ha de semillas sembradas:	