

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE
ENOLOGÍA DEL CENTRO EXPERIMENTAL AGRÍCOLA
DE LA ESCUELA DE AGRONOMÍA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE
BASADRE GROHMANN

TESIS

Presentada por:

Bach. Pedro Emilio Caro Bedoya

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

TACNA – PERÚ

2026

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

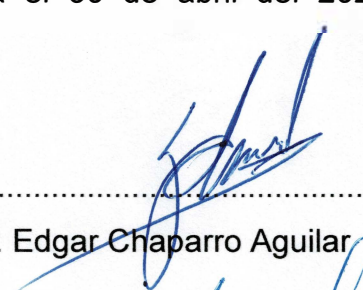
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

TESIS

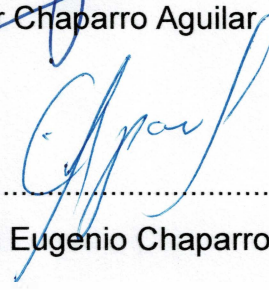
**INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ENOLOGÍA
DEL CENTRO EXPERIMENTAL AGRÍCOLA DE LA ESCUELA
DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
JORGE BASADRE GROHMANN**

Tesis sustentada y aprobada el 30 de abril del 2026; estando el jurado calificador integrado por:

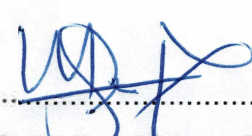
PRESIDENTE


.....
Dr. Edgar Chaparro Aguilar

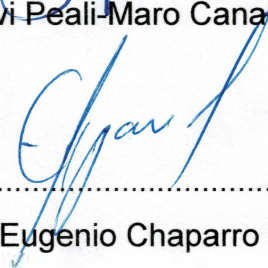
SECRETARIO


.....
Dr. Efrén Eugenio Chaparro Montoya

VOCAL

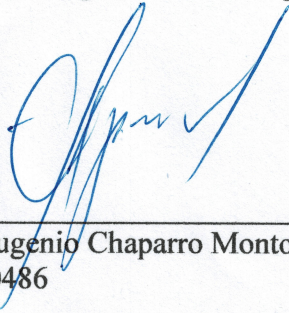

.....
M.Sc. Gelvi Peali-Maró Canales Manchuria

ASESOR


.....
Dr. Efrén Eugenio Chaparro Montoya

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, **Dr. Efrén Eugenio Chaparro Montoya**, en mi condición de asesor acreditado por la Resolución de Facultad N° 9750-2025-FCAG de la tesis titulada: **“INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ENOLOGÍA DEL CENTRO EXPERIMENTAL AGRÍCOLA DE LA ESCUELA DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN”**, presentado por el Bach. **Pedro Emilio Caro Bedoya** para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental, habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajo de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual Turnitin cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es del 20 %. Por lo que, **CERTIFICO LA SIMILARIDAD** de la tesis enunciada líneas arriba, la cual está expedita para continuar con los trámites para la obtención del Título Profesional, según corresponda consiguientemente la publicación en el repositorio institucional.



Dr. Efrén Eugenio Chaparro Montoya
DNI: 00450486



Bach. Pedro Emilio Caro Bedoya
DNI: 70925424



AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis profesores por su orientación académica y rigor profesional, a mis amigos por su apoyo constante durante el desarrollo de esta investigación y, de manera especial, a mi familia, cuyo respaldo y confianza fueron fundamentales para culminar este trabajo.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, cuya confianza, orientación y apoyo incondicional han sido la base de mi desarrollo personal y profesional. A ellos les debo la disciplina, el esfuerzo y la perseverancia que me han permitido culminar esta etapa académica. Extiendo también esta dedicatoria a quienes me motivaron constantemente a seguir adelante, brindándome palabras de aliento y recordándome la importancia de avanzar con responsabilidad y compromiso.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 Descripción del problema.....	3
1.2 Formulación del problema.....	4
1.2.1 Problema general.....	4
1.2.2 Problemas específicos	4
1.3 Justificación e importancia	5
1.4 Alcances y limitaciones	6
1.5 Objetivos.....	6
1.5.1 Objetivo general	6
1.5.2 Objetivos específicos.....	7
1.6 Hipótesis	7
1.6.1 Hipótesis general	7
1.6.2 Hipótesis específicas	7
1.7 Operacionalización de variables	8
1.7.1 Variable independiente.....	8
1.7.2 Variable dependiente.....	8
1.7.3 Operacionalización de las variables	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	9
2.1 Antecedentes.....	9
2.1.1 Antecedentes internacionales	9

2.1.2	Antecedentes nacionales	10
2.2	Bases teóricas	13
2.2.1	Impacto ambiental	13
2.2.2	Instrumentos de gestión ambiental	17
2.3	Definición de términos	21
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO		24
3.1	Diseño metodológico	24
3.1.1	Tipo y nivel de investigación	24
3.1.2	Diseño de investigación.....	24
3.2	Población y/o muestra de estudio	25
3.3	Técnicas y/o instrumentos	25
3.4	Procedimiento y análisis de objetivos.....	26
3.4.1	Identificación y evaluación de impactos ambientales	26
3.4.2	Diseño del instrumento de gestión ambiental	26
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....		27
4.1	Analizar la calidad del suelo y del agua del área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.....	27
4.1.1	Análisis de calidad de suelo	27
4.1.2	Análisis de la Calidad de Agua	29
4.2	Identificación y evaluación de impactos ambientales del área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann	30
4.2.1	Identificación de los factores ambientales.....	31
4.2.2	Identificación de aspectos e impactos ambientales	33
4.2.3	Evaluación de los impactos	34
4.2.4	Metodología aplicada de evaluación y valoración	34

4.2.5	Descripción de los impactos generados	40
4.3	Instrumentos de Gestión Ambiental de control y restauración en el área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.....	45
4.3.1	Validación del instrumento	47
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....		49
5.1	Discusión del instrumento de gestión ambiental para el área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann	49
5.2	Discusión de la identificación y evaluación de los impactos ambientales del área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.....	50
5.3	Discusión del diseño el instrumento de Gestión Ambiental de control y restauración en el área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann	51
CONCLUSIONES		55
RECOMENDACIONES		56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		57
ANEXOS		66

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Operacionalización de variables	8
Tabla 2. Análisis fisicoquímicos del suelo.....	28
Tabla 3. Capacidad de intercambio catiónico y complejo de cambio.....	29
Tabla 4. Análisis de la calidad de agua	30
Tabla 5. Identificación de componentes y actividades.....	31
Tabla 6. Identificación de factores ambientales	32
Tabla 7. Identificación de aspectos e impactos ambientales.....	33
Tabla 8. Tipo de impacto ambiental y/o sociales	34
Tabla 9. Criterios de calificación de los impactos	38
Tabla 10. Jerarquización para los impactos ambientales y/o sociales.....	39
Tabla 11. Juicio de Expertos	47
Tabla 12. Estadística para una muestra	48
Tabla 13. Prueba para una muestra	48

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Matriz de consistencia.....	67
Anexo 2. Fotografías de la investigación.....	69
Anexo 3. Matriz de identificación de los impactos ambientales físicos, biológicos y sociales.....	72
Anexo 4. Matriz de CONESA modificada	73
Anexo 5. Resumen Matriz CONESA	79
Anexo 6. Planes de Gestión Ambiental	80
Anexo 7. Resultados del análisis del suelo	116
Anexo 8. Juicio de Expertos 01	118
Anexo 9. Juicio de Expertos 02	120
Anexo 10. Juicio de Expertos 03	122
Anexo 11. Juicio de Expertos 04	124
Anexo 12. Juicio de Expertos 05	126
Anexo 13. Juicio de Experto 06.....	128
Anexo 14. Juicio de Expertos 07	130
Anexo 15. Juicio de Expertos 08	132
Anexo 16. Juicio de Expertos 09	134

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo diseñar un Instrumento de Gestión Ambiental de control y restauración para el área de enología del Centro Experimental Agrícola de la Escuela de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, con la finalidad de fortalecer la sostenibilidad ambiental de las actividades experimentales y productivas. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y nivel descriptivo, con un diseño no experimental de corte transversal. A partir de la identificación y evaluación de impactos ambientales mediante una matriz de análisis, se determinó que las actividades del área de enología generan impactos ambientales clasificados mayoritariamente como irrelevantes y leves, principalmente asociados al manejo del suelo, generación de residuos orgánicos y uso de recursos. En función de estos resultados, se diseñaron instrumentos de gestión ambiental orientados al control y la restauración, los cuales incluyen registros ambientales, procedimientos operativos, normas internas, programas de monitoreo y planes de restauración ambiental. Asimismo, se establecieron mecanismos de implementación, seguimiento y evaluación de la efectividad, basados en indicadores de desempeño ambiental y criterios de mejora continua. Los resultados evidencian que el instrumento propuesto es técnicamente viable, pertinente y adaptable a la realidad del centro experimental, permitiendo prevenir impactos futuros, evitar la generación de pasivos ambientales y contribuir a una gestión ambiental responsable. En conclusión, el Instrumento de Gestión Ambiental diseñado constituye una herramienta eficaz para mejorar el desempeño ambiental, académico y productivo del área de enología.

Palabras clave: Control ambiental, Enología, Gestión ambiental, Restauración ambiental, Sostenibilidad.

ABSTRACT

This research aimed to design an Environmental Management Instrument focused on control and restoration for the enology area of the Agricultural Experimental Center of the School of Agronomy at the Jorge Basadre Grohmann National University, in order to strengthen the environmental sustainability of experimental and productive activities. The study followed a quantitative approach, with an applied type and descriptive level, using a non-experimental, cross-sectional design. Through the identification and evaluation of environmental impacts using an impact assessment matrix, it was determined that the activities carried out in the enology area generate environmental impacts classified mainly as negligible and minor, primarily related to soil management, organic waste generation, and resource use. Based on these findings, environmental management instruments aimed at control and restoration were designed, including environmental records, operational procedures, internal regulations, monitoring programs, and an environmental restoration plan. In addition, implementation, monitoring, and effectiveness evaluation mechanisms were established, supported by environmental performance indicators and continuous improvement criteria. The results show that the proposed instrument is technically feasible, relevant, and adaptable to the conditions of the experimental center, allowing the prevention of future impacts, the avoidance of environmental liabilities, and the promotion of responsible environmental management. In conclusion, the designed Environmental Management Instrument represents an effective tool to improve the environmental, academic, and productive performance of the enology area.

Keywords: Control, Enology, Environmental management, Restoration, Sustainability.

INTRODUCCIÓN

La gestión ambiental constituye un instrumento estratégico fundamental para asegurar la sostenibilidad de las actividades productivas, agrícolas y de aprovechamiento de recursos naturales en contextos vulnerables a la degradación de tierras y cambio climático. De acuerdo con el Ministerio del Ambiente (2025), las prácticas agrícolas insostenibles, el sobrepastoreo y la erosión del suelo representan factores socioeconómicos críticos que comprometen la productividad agraria, mientras que la implementación de sistemas integrados de gestión ambiental permite mitigar estos impactos y asegurar la continuidad de las actividades productivas.

El uso inadecuado de los recursos naturales, la generación de residuos y la alteración de los componentes ambientales pueden ocasionar impactos negativos que, de no ser gestionados adecuadamente, derivan en procesos de degradación ambiental y en el incumplimiento de la normativa vigente. En este contexto, los instrumentos de gestión ambiental constituyen herramientas esenciales para prevenir, controlar y restaurar los efectos generados por las actividades humanas sobre el entorno (Castro y Suysuy, 2020).

En el área de enología del Centro Experimental Agrícola de la Escuela de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann se desarrollan actividades experimentales y productivas que, si bien no generan impactos ambientales significativos, requieren de una gestión ambiental organizada y sistemática que asegure la sostenibilidad de los procesos. La ausencia de instrumentos formales de control y restauración en las empresas (Manuari-Cubas et al., 2025), pueden dar lugar a la contaminación y deficiencia en el manejo del suelo, el agua y los residuos (Velasquez-Chavez et al., 2022), así como a riesgos ambientales acumulativos a mediano y largo plazo.

Ante esta situación, la presente investigación se Diseñar el Instrumento de Gestión Ambiental para el área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. El estudio se sustenta en la identificación y evaluación de impactos ambientales, el análisis de la normativa ambiental vigente y la formulación de procedimientos de implementación, seguimiento y evaluación de la efectividad de los instrumentos propuestos.

Los resultados obtenidos permiten demostrar que la aplicación de instrumentos de gestión ambiental contribuye a fortalecer el desempeño ambiental del centro experimental, prevenir impactos futuros y promover una cultura ambiental responsable en el ámbito académico. De esta manera, el instrumento diseñado se presenta como una herramienta viable para mejorar la sostenibilidad ambiental, productiva y formativa del área de enología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

La presente investigación se organiza en cinco capítulos. El Capítulo I comprende el planteamiento y la formulación del problema, la justificación e importancia del estudio, los alcances y limitaciones, así como los objetivos, las hipótesis y las variables. El Capítulo II desarrolla los antecedentes de la investigación, las bases teóricas que la sustentan y la definición de los principales términos. El Capítulo III describe la metodología empleada, precisando el tipo y nivel de investigación, el lugar de estudio, la población y/o muestra, y los métodos utilizados. El Capítulo IV presenta los resultados obtenidos. El Capítulo V está dedicado a la discusión de los resultados. Finalmente, se consignan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos que complementan el estudio.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

En el mundo actual la industria vitivinícola genera grandes cantidades de residuos (orujo de uva, compuesto por semillas, pieles y tallos), lo que plantea desafíos ambientales y de sostenibilidad económica (Lopes et al., 2025). El sector vitivinícola en el Perú produce gran cantidad de residuos cada año, los cuales no son manejados adecuadamente convirtiéndose en un riesgo ambiental y sanitario (Díaz et al., 2022).

Según Valdez (2019), en la provincia de Tacna, la agroindustria vitivinícola constituye una de las actividades económicas de gran importancia dentro del sector agroindustrial, de la producción total de las plantaciones de vid, la mayor proporción se utilizan como insumo para la elaboración del vino en sus diversas variedades, y solo una quinta parte es destinada para consumo directo como fruta de mesa.

Durante los últimos años, las actividades de la industria vitivinícola han venido adecuándose al cumplimiento de las normas ambientales, las mismas que obligan contar con un instrumento de gestión ambiental, el mismo que incluye el manejo de los residuos sólidos, así como al tratamiento de los efluentes generados en el proceso, planteando escenarios desconocidos para la mayoría de productores.

Recavarren-Ríos (2023) usó un protocolo de determinación del índice de contaminación de agua (ICO), determinando que el grado de contaminación por sólidos suspendidos en los efluentes de la elaboración de vinos es alto, por lo que propuso un plan de manejo ambiental en 5 fases.

La situación de los instrumentos de gestión ambiental de la industria vitivinícola en la región de Tacna es variada en su aplicación de las normativas ambientales, destacando principalmente la generación de los orujos y aguas residuales en la mayoría de empresas y la evidente ausencia de los instrumentos de gestión ambiental, según lo registrado por los instrumentos oficiales de la OEFA.

Ante la falta de instrumentos de gestión ambiental para la industria vitivinícola en la región es que se ha diseñado el presente proyecto de investigación como alternativa a fin de reducir, mitigar y minimizar el impacto negativo en el entorno, mejorando las condiciones ambientales y propiciando un entorno saludable para la vida alrededor del área de enología del Centro Experimental Agrícola de la Escuela de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cómo diseñar el Instrumento de Gestión Ambiental del área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es el estado del suelo y del agua del área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann?
- ¿Cuáles son los impactos ambientales del área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann?
- ¿Cómo diseñar un Instrumento de Gestión Ambiental de control y restauración en el área de enología del centro experimental agrícola de la

escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann?

1.3 Justificación e importancia

Justificación técnica, la investigación permitirá diseñar un instrumento de gestión ambiental para el área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Conforme a la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, son las empresas operadoras de residuos sólidos las encargadas de recibir los residuos industriales a fin de brindarles una adecuada disposición final, optándose por llevar los residuos a un relleno sanitario, lo que significa asumir los gastos económicos que esto conlleva, considerando que no existe en la región de Tacna una infraestructura que reciba residuos sólidos de estas características. Respecto a las aguas residuales de la agroindustria vitivinícola, debieran ser tratadas física, biológica y químicamente, hasta alcanzar los valores máximos admisibles necesarios para su descarga en una red pública de desagües o de ser el caso, alcanzar los Límites Máximos Permisibles.

Justificación socioeconómica, la contaminación ambiental de las empresas vitivinícolas afectan a la sociedad en su conjunto, atentando al derecho de vivir en un ambiente sano y saludable, afectando la salud de las poblaciones con el deterioro del ambiente, por tal motivo se hace imprescindible brindar soluciones viables que resuelvan el problema ambiental. Por otro lado, la exigencia del cumplimiento de las normas ambientales, ha obligado a las industrias vitivinícolas a buscar los mecanismos técnicos, administrativos y económicos que solucionen de manera rápida la obtención de las certificaciones ambientales necesarias para seguir funcionando, agregando gastos imprevistos a las ya poco rentables actividades económicas. Asimismo, la baja productividad de las empresas y el reducido margen de ganancia, no permiten aumentar los gastos en mitigación o remediación ambiental, es por esto que, se hace necesario implementar una economía circular de los recursos, brindando alternativas técnicas rentables sin afectar el ambiente.

Justificación ambiental, el impacto ambiental de las agroindustrias vitivinícolas, mediante la generación de residuos sólidos, contaminan los suelos y empeoran la calidad ambiental. Los efluentes contaminan las aguas agrícolas o deterioran la infraestructura de tratamiento de aguas residuales urbanas.

1.4 Alcances y limitaciones

La investigación propuesta tiene como alcance el diseño del Instrumento de Gestión Ambiental para el área de enología del Centro Experimental Agrícola de la Escuela de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, con el propósito de optimizar el manejo ambiental de los trabajos desarrollados en dicho espacio. El estudio comprende la identificación y descripción de los aspectos e impactos ambientales asociados a los procesos enológicos, tales como el uso de agua, generación de residuos sólidos y líquidos, manejo de insumos, consumo de energía y posibles riesgos ambientales.

Asimismo, el alcance incluye la elaboración de lineamientos, medidas preventivas, correctivas y permanentes orientadas a la mitigación de impactos ambientales, el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y la mejora continua del desempeño ambiental del área evaluada. No existe limitaciones para realizar del presente proyecto de investigación.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Diseñar el Instrumento de Gestión Ambiental para el área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

1.5.2 Objetivos específicos

- Analizar la calidad del suelo y del agua del área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales del área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Diseñar el Instrumento de Gestión Ambiental de control y restauración en el área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

Se puede diseñar un Instrumento de Gestión Ambiental para el área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

1.6.2 Hipótesis específicas

- La calidad del suelo y del agua en el área de enología del Centro Experimental Agrícola de la Escuela de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann son de buena calidad para el cultivo.
- La identificación permite evaluar los impactos ambientales en el área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Si se determinan los impactos ambientales del área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann entonces se diseña un instrumento de gestión ambiental de control y restauración.

1.7 Operacionalización de variables

1.7.1 Variable independiente

Impactos ambientales

1.7.2 Variable dependiente

Instrumento de gestión ambiental

1.7.3 Operacionalización de las variables

En la Tabla 1 se muestra la operacionalización de las variables.

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variables	Dimensión	Indicadores	Unidad de medida
Variable independiente:			
X1 = Impactos ambientales	Identificación de impactos ambientales	Suelo Agua	Análisis de calidad del suelo Análisis de la calidad del agua
	Evaluación de impactos ambientales		Valor de la Importancia de los impactos ambientales
	Instrumento de gestión ambiental de control	Normas de calidad ambiental y emisión.	Programas de monitoreo
Y1 = Instrumento de gestión ambiental	Instrumento de gestión ambiental de restauración	Plan de manejo ambiental (medidas correctivas y permanentes)	Medidas de prevención, control y/o mitigación

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales

Rivas (2025) en su investigación busca mejorar el manejo de residuos sólidos a través de las Buenas Prácticas Ambientales (BPA) aplicadas en la FES–Iztacala. Se identificó que el primer programa ambiental institucional fue el PROFIA, creado en 1994 para impulsar acciones de recolección, separación de residuos y otras prácticas como ahorro de agua, energía y manejo de desechos peligrosos. Aunque su actividad formal terminó en 2002, continuó operando de manera informal por varios años. Actualmente, la facultad cuenta con dos programas activos: el PROMIR, encargado del manejo integrado de residuos sólidos comunes, y la Comisión de Bioseguridad, orientada al control de residuos biológico-infecciosos. El PROMIR, vigente desde 2014, desarrolla actividades de sensibilización, campañas de reciclaje, recolección de PET, papel y cartón, y promoción de la disminución del uso de unicel. Una encuesta piloto aplicada a estudiantes de Biología reveló que persisten problemas como la mala gestión de residuos, desconocimiento sobre su correcta separación y poco involucramiento estudiantil en actividades ambientales. Estos resultados coinciden con hallazgos de estudios previos en la misma facultad. La investigación también identificó fallas en ambos programas, entre ellas la escasa difusión, la débil participación institucional, la falta de compromiso de algunos integrantes de los comités y recursos económicos limitados, especialmente en el PROMIR. Se recomienda que los integrantes de los comités tengan funciones operativas reales y que la institución fortalezca el apoyo a estas iniciativas. Finalmente, el análisis del mapa curricular mostró que solo

biología y enfermería incluyen asignaturas relacionadas con BPA y problemas ambientales. Se propone incorporar la educación ambiental como contenido transdisciplinario en todas las carreras, y actualizar los planes de estudio para responder a los retos ambientales actuales y a las demandas de sostenibilidad.

Gutiérrez (2022) en su investigación diseñó un Plan de Manejo Ambiental para la Granja Experimental Andil de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, en Ecuador, además de analizar el funcionamiento de sus sistemas agrícolas. Se elaboró una línea base que integra cultivos perennes como café, cacao, plátano y cítricos, junto con prácticas de conservación de flora, cercas vivas, cortinas rompevientos y linderos maderables. Muchas de las especies introducidas con fines de investigación demostraron buena adaptabilidad, destacándose los sistemas arbóreos por aportar sombra al café, fijar nitrógeno y mejorar las condiciones frente al cambio climático. La elaboración del plan permitió identificar oportunidades de mejora a mediano y largo plazo, optimizar políticas internas, fortalecer la gestión integral y elevar la calidad y cantidad de la producción. Con ello se busca incrementar la productividad y competitividad del sector, así como favorecer las condiciones económicas, sociales, académicas y de salud de quienes participan en esta actividad. La Granja Experimental Andil, además, posee una amplia diversidad de flora y fauna que brinda condiciones idóneas para desarrollar proyectos de investigación que contribuyan al desarrollo integral. El Plan de Manejo Ambiental elaborado incluye los siguientes subplanes: Prevención y Mitigación de Impactos, Capacitación, Manejo de Desechos, Rehabilitación de Áreas Afectadas, Cierre y Abandono, y Monitoreo y Seguimiento.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Tincopa (2022) en su investigación titulada “Propuesta de un plan de gestión ambiental para el manejo de los residuos sólidos en las Bodegas Vitivinícolas Artesanales de la Provincia de Ica, Año 2021” indicó que el diagnóstico realizado

en las bodegas de la provincia de Ica, concluyo que genera residuos orgánicos que impactan en el suelo y agua y afectan la salud de la población por la generación de olores y la presencia de vectores.

Mogrovejo (2020) en su tesis “Plan de manejo ambiental para la disposición final y aprovechamiento de material particulado proveniente del proceso depilado de arroz en el molino Arroceros “San Gregorio”, Camaná – Arequipa, 2019”, elaboró una matriz de Leopold, en la cual obtuvo un valor promedio de 4,47 respecto a la magnitud, lo que indico una extensión parcial, asimismo obtuvo un valor de 6,06 en la importancia promedio, la cual represento las consecuencias del impacto, sobre el componente ambiental y su importancia sobre el medio, la cual se halló en el rango de moderada. Por ende, concluyó que el polvillo de arroz generado durante todas las actividades del proceso de pilado de arroz causa un impacto moderado en una extensión parcial.

Delgado (2019) en su tesis “Diagnostico y plan de gestión residuos sólidos en la industria vitivinícola del distrito de Tacna durante el periodo 2018”, determinó que no todas las bodegas cumplen con las normativas ambientales fiscalizadas por el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) sin que ello implique que sus residuos sólidos sean mayores que aquellas bodegas que si cumplen con las normativas ambientales. Así mismo, encontró que las bodegas generan residuos sólidos orgánicos mayoritariamente orujos por producción de piscos, vinos y aguardientes que en total anualmente producen 53,50 TM/año, que algunas bodegas aprovechan para darles otros usos como el compost.

Portugal y Vargas (2019) en su investigación “Propuesta del plan de manejo de residuos sólidos en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa en su sede central, áreas biomédicas, área sociales y área ingenierías”, determinó que las alternativas de minimización de residuos sólidos propuestas, además de reducir el impacto ambiental, permiten obtener beneficios económicos para la universidad.

Quispe (2018) en su trabajo de investigación titulado “Mejora de un plan de manejo de residuos sólidos y su influencia en la calidad de la planta pesquera Mollendo, de la empresa pesquera Diamante S.A. Arequipa – 2017”, concluyo que con la mejora del Plan de Manejo de Residuos Sólidos se consiguió un mejor cumplimiento de la normativa vigente, producto del mejoramiento del PMRS logró promover el reaprovechamiento eficiente de los residuos sólidos inorgánicos y orgánicos.

Mejía y Ordinola (2017) en su investigación “Plan de gestión para los residuos sólidos industriales en la Empresa Agroindustrial Tumán S.A.A. aplicando la norma ISO 14001”, determinaron que los impactos ambientales más significativos fueron: la contaminación aire y enfermedades pulmonares, causadas del por las cenizas en la cual la empresa no cuenta con tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.

López (2014) en su trabajo de investigación titulado “Plan de manejo integral de residuos para hipermercados”, asegura que un plan de manejo puede ofrecer beneficios sociales por el reconocimiento que da la sociedad quienes lo elaboran; tecnológicos por los métodos que implementan, ambientales por la reducción de residuos y económicos con el ahorro de gastos por el manejo de residuos, algunas veces dejan utilidades cuando la generación es muy grande.

Mamani (2025) en su tesis titulada “Propuesta de un plan de manejo ambiental para la obra mejoramiento del servicio de agua del sistema de riego Lacalaca - Callaza del distrito de Huacullani, provincia de Chucuito - Puno, 2024”, indicó que se plasmó en un Plan de Manejo Ambiental el cual incluye medidas técnicas orientadas a prevenir, corregir o mitigar los impactos ambientales potenciales derivados de la ejecución de la obra.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Impacto ambiental

La modificación de la calidad ambiental es generada normalmente por unas acciones desarrolladas por el ser humano. En primer lugar, debemos considerar el origen o factor causal que da lugar a estas variaciones ambientales. Tanto los efectos como los impactos ambientales pueden manifestarse de manera directa o indirecta a partir de una actividad antrópica; en el caso específico de la evaluación de proyectos de construcción, el efecto ha de ser debido a dicha actividad. En segundo lugar, para que este efecto ambiental se pueda considerar un impacto, es necesaria una valoración positiva o negativa de este cambio de calidad ambiental (Vera y Caicedo, 2014).

Actualmente los residuos sólidos siguen siendo uno de los problemas ambientales más serios en nuestro País, debido principalmente a la cantidad que se genera y a la inadecuada gestión de estos (Sánchez-Silva et al., 2023; Aguiar et al., 2021). según Xu et al. (2025), la acumulación de contaminantes orgánicos y desechos sólidos es uno de los principales desafíos ambientales a los que se enfrenta el mundo.

2.2.1.1 Identificación de impactos ambientales

La identificación de impactos ambientales constituye el proceso fundamental mediante el cual se reconocen y describen las consecuencias favorables o desfavorables que derivan de la ejecución de una actividad, proyecto u operación en el entorno. Este análisis permite detectar las relaciones causa-efecto entre las acciones humanas y los componentes del medio ambiente, incluyendo el aire, el recurso hídrico, el suelo, la biodiversidad y la dimensión social. Su importancia radica en que constituye el primer paso para determinar e implementar medidas de prevención, corrección o compensación, permitiendo una gestión ambiental responsable y sostenible del proyecto (Trejo, 2021).

La evaluación de impactos ambientales consiste en analizar la magnitud, importancia y probabilidad de los impactos previamente identificados. Este proceso implica valorar la severidad del daño, la extensión del área afectada, la duración del impacto y su reversibilidad (Montero-Vega et al., 2020). A partir de esta evaluación se determina la significancia ambiental del proyecto y se establece la necesidad de implementar medidas de mitigación. La evaluación permite priorizar acciones y orientar decisiones que garanticen la protección y el equilibrio de los ecosistemas involucrados (Contreras-Zarco, 2023).

a) Impactos ambientales de las empresas vitivinícolas

Las empresas agroindustriales generan subproductos o residuos en las diferentes etapas de los procesos productivos y es actualmente una problemática a nivel mundial, debido a que en la mayoría de los casos no son procesados o dispuestos adecuadamente, situación que contribuye al proceso de contaminación ambiental (Vargas y Pérez, 2018).

Gargallo y García-Casarejos (2018) mencionaron que existe evidencia de que gran parte del cambio climático es causado por las emisiones de gases de efecto invernadero, donde la vitivinicultura es una de las actividades responsables. Factores como la operación de equipos y maquinaria agrícola que requieren insumos energéticos, la aplicación de productos fertilizantes en los cultivos y la demanda energética generada en los procesos desarrollados en las bodegas, entre otros aspectos, aportan de manera directa e indirecta a la generación de dichas emisiones.

El orujo de la industria vitivinícola, actualmente representa un problema de gestión de residuos debido a su alta carga de contaminación; sin embargo, es fuente de elementos funcionales, etanol y compost (Cotacallapa-Sucapuca et al., 2020).

Diversos equipos e instalaciones utilizados en el proceso de elaboración del vino requieren un consumo significativo de energía, la cual es mayoritariamente eléctrica de origen fósil y gasoil. En estos procesos se generan emisiones

contaminantes cuyos efectos negativos serían: el agotamiento de combustibles fósiles, ya que estos elementos son no renovables y su utilización en la intensidad actual predice su agotamiento dentro de los próximos cien años (Gargallo y García-Casarejos, 2018), además Ramos (2022) menciona que en la etapa de fermentación de vinos se tiene la mayor demanda energética.

La aplicación de un programa de limpieza y desinfección en la industria de alimentos es fundamental para mantener adecuadas condiciones higiénico sanitarias y así prevenir la contaminación de los alimentos y su deterioro (Maciel et al., 2017). La limpieza y desinfección es primordial durante las etapas de fermentación, trasiego y clarificación, procesos en los cuales el vino es transferido en repetidas ocasiones entre distintos recipientes, lo que implica la ejecución continua de labores de saneamiento mediante el uso de sustancias químicas. Los insumos químicos empleados en la higienización de cubas, barricas y sistemas de conducción, entre otros, pueden generar efectos adversos tanto sobre el entorno ambiental como sobre la salud ocupacional del personal. La alternativa supondría la realización de la limpieza de barricas y depósitos con vapor de agua o agua caliente a presión en trenes de limpieza automáticos y/o la utilización de ozono para su desinfección (Gargallo y García-Casarejos, 2018).

El agua es fundamental para el desarrollo de la industria vitivinícola, su escasez es la principal amenaza en la zona productiva (Cancino-Opazo et al., 2020). Las bodegas de vino requieren el uso de agua a lo largo de la mayor parte de las etapas del proceso productivo, principalmente debido a las labores de higienización que se ejecutan después de cada fase de elaboración. La contaminación del recurso hídrico presenta, en términos generales, un predominio de componentes orgánicos, derivados de la materia sólida contenida en el mosto o el vino, así como de la presencia de microorganismos; no obstante, también puede incluir compuestos minerales, partículas de suelo, polvo o sedimentos asociados a la vendimia; sustancias detergentes y desinfectantes empleados en las operaciones de limpieza,

tales como cloro y sus derivados; residuos de grasas y aceites originados por el funcionamiento de maquinaria y herramientas; así como restos de productos fitosanitarios presentes en la uva, frecuentemente vinculados a un uso inadecuado de plaguicidas. La última etapa en el proceso productivo que se realiza en la bodega es el embotellado y embalaje del producto (Valderrama, 2008).

La creación de botellas con un peso más reducido conlleva una disminución de los recursos necesarios para su producción ya que requieren menos energía en su fabricación y también en el transporte, suponiendo una reducción de las emisiones de CO₂ (Gargallo y García-Casarejos, 2018).

Las empresas deberían elaborar y contar con un instrumento de gestión ambiental que permita como herramienta de política pública que mejoraría la calidad ambiental (Flores, 2019).

Ramos (2020) al realizar el diagnóstico de una empresa vitivinícola determinó los aspectos ambientales en sus diferentes actividades y estos se indican a continuación:

- Consumo de materias primas y recursos naturales (Consumos energéticos y consumo de agua).
- Producción de residuos, incluyendo residuos industriales de carácter no peligroso y residuos industriales clasificados como peligrosos.
- Descarga de efluentes líquidos.
- Generación de emisiones atmosféricas.
- Contaminación acústica

Los residuos agroindustriales cuentan con un alto potencial para ser aprovechados en diferentes procesos que incluyen elaboración de nuevos productos, agregación de valor a productos originales y recuperación de condiciones ambientales alteradas (Vargas-Corredor y Pérez-Pérez, 2018). Algunas alternativas para mitigar y aprovechar los residuos de la industria vitivinícola es promover la producción de biocarbón y biogás (Díaz et al., 2022).

El diagnóstico ambiental de una empresa vitivinícola al aplicar prácticas ambientales a tenido efectos positivos en el consumo eléctrico el cual se ha reducido un 40 % entre 2017 y 2019, debido a la menor producción de vino, así como la instalación de elementos LED para el alumbrado de la nave y su consumo de agua disminuyó en un 27 % desde 2017 hasta 2019 (Ramos, 2020).

La efectividad en la interacción entre la gestión de los residuos sólidos y la prevención de la contaminación ambiental está condicionada, en gran medida, por la correcta aplicación de un plan integral que contemple de manera articulada los distintos componentes del manejo de residuos, sustentado en un sistema de seguimiento permanente y en un compromiso sostenido con prácticas ambientalmente responsables. La relación intrínseca entre el manejo de residuos sólidos y la contaminación ambiental radica en la magnitud del impacto derivado de la falta de implementación de un plan de manejo ambiental efectivo (Gutiérrez-Ramos y Garcia-Ramos, 2024).

Es importante que el Plan de manejo de desechos sólidos debe ser llevado con su respectivo registro que abarque las siguientes actividades: Generación, Recolección y transporte, Segregación y Almacenamiento temporal (García et al., 2019).

2.2.2 Instrumentos de gestión ambiental

Los instrumentos de gestión ambiental son herramientas normativas, técnicas y administrativas que dirigen la ejecución de la política ambiental con el propósito de prevenir, corregir y controlar los impactos que generan las actividades humanas sobre el ambiente (Congreso de la República, 2005). En la normativa peruana, el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA) regula estos instrumentos bajo un enfoque transversal, clasificándolos de la siguiente manera, preventivos, de control y de corrección y restauración según la etapa de intervención en el desarrollo de un proyecto (MINAM, 2009).

Carlín et al. (2023) nos dicen que la gestión ambiental, comprendida sobre el conjunto de acciones que se orientan a compatibilizar el desarrollo productivo con la protección ambiental, solo tienen eficacia real cuando los instrumentos que la integran actúan de manera integrada y no de forma aislada, sin esto es imposible garantizar una sostenibilidad territorial.

2.2.2.1 Instrumento de gestión ambiental de control

Los instrumentos de gestión ambiental de control son herramientas de carácter legal, administrativo y técnico que tienen como objetivo monitorear el cumplimiento de las actividades productivas con las obligaciones ambientales prescritas por la normativa vigente. Estos incluyen licencias comerciales, permisos ambientales, contabilidad de emisiones, inspecciones periódicas, auditorías externas y sanciones por incumplimiento comprobado. Al respecto, Pérez Girón (2016) señala que las instituciones responsables del monitoreo ambiental muchas veces utilizan instrumentos institucionales y regulatorios inadecuados, que les impiden realizar un monitoreo completo y efectivo de las actividades bajo su jurisdicción, sugiriendo que la existencia formal de un instrumento no garantiza por sí sola su efectividad en la práctica.

Su función principal es asegurar que las operaciones del proyecto cumplan con los estándares ambientales aprobados, operando en diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto: permisos y licencias en la etapa de autorización, auditorías e inspecciones durante las operaciones, y sanciones como mecanismo correctivo. Chávez (2019) sostiene que el monitoreo efectivo de los instrumentos de gestión ambiental crea una relación directamente proporcional con el nivel de cumplimiento de las metas de la política ambiental nacional, de modo que cuanto mayor sea la presencia del monitoreo estatal, mayor será el cumplimiento de los propietarios con sus obligaciones ambientales. Por su parte, Chappa (2015) advierte que los problemas institucionales y legales del sistema de inspección, como la fragmentación del poder y la influencia de factores políticos en la toma de

decisiones, afectan negativamente la protección ambiental real, por lo que mejorar estos instrumentos requiere tanto de una reforma regulatoria como de fortalecer la capacidad técnica de las instituciones competentes.

a) Programa de Monitoreo

De acuerdo con Lindermulder y Kosinski (2025), el monitoreo ambiental se define como un proceso sistemático orientado a la observación y análisis del estado de los recursos naturales y de los principales componentes del entorno, tales como el aire, el agua, el suelo y la biodiversidad. Su relevancia radica en que permite a las organizaciones recopilar información técnica esencial para la protección del interés público, la conservación de ecosistemas sensibles, la formulación de políticas y normativas ambientales, así como el fortalecimiento de la eficiencia en la gestión operativa.

Asimismo, los programas de monitoreo ambiental tienen como finalidad contribuir a la conservación y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, mediante el análisis de los resultados obtenidos en evaluaciones ambientales sucesivas, los cuales constituyen insumos fundamentales para la toma de decisiones respecto a los posibles efectos de las actividades del proyecto sobre el ambiente. A partir de dicha información, es posible definir acciones orientadas a optimizar las medidas de prevención y manejo ambiental, con el objetivo de reducir o controlar los impactos ambientales potenciales (Álvarez, 2017).

2.2.2.2 Instrumento de gestión ambiental de restauración

Los instrumentos de gestión de la restauración ambiental en el sector agrícola son mecanismos técnicos y regulatorios destinados a restaurar las funciones productivas y ecológicas de las tierras degradadas por el uso intensivo de agroquímicos, malas prácticas de riego, sobreexplotación y contaminación por desechos. Estas herramientas incluyen planes de restauración de suelos, programas de fertilización orgánica, fitorremediación, introducción de microorganismos

eficaces y sistemas de rotación de cultivos. Su uso se basa en el diagnóstico fisicoquímico del suelo afectado, permitiendo determinar el tipo de intervención más adecuada. En este sentido, Acosta y Pariona (2022) evaluaron la posibilidad de restaurar tierras agrícolas degradadas en Ayacucho utilizando una combinación de fertilizante *Cavia porcellus* y microorganismos efectivos, concluyendo que esta estrategia mejoró significativamente las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, demostrando que las herramientas de restauración basadas en materiales orgánicos locales son una alternativa viable y asequible para zonas rurales con acceso limitado a tecnologías tradicionales..

Sin embargo, la eficacia de estos instrumentos no se limita a intervenciones específicas en el suelo, sino que depende de la continuidad y el seguimiento después de la restauración. Carpio et al. (2025) concluyeron que la tasa de recuperación de tierras forestales en la cuenca del Apu Anjara en Cusco ha cambiado de negativa a positiva, con mejoras significativas en el contenido de materia orgánica, la capacidad de intercambio catiónico y la diversidad efímera de macroinvertebrados, lo que sugiere que la vegetación sostenible sirve como una herramienta de recuperación integral, con impactos más allá de la superficie agrícola. Esto es especialmente cierto en las regiones andinas, donde la degradación de la tierra amenaza directamente la seguridad alimentaria de las comunidades agrícolas cuyas economías dependen del rendimiento de los cultivos.

a) Plan de Manejo Ambiental

La implementación de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) es crucial para fomentar una gestión sostenible de los recursos. Este tipo de plan es una herramienta clave en el desarrollo de cualquier proyecto, ya que permite identificar de manera anticipada los posibles impactos negativos que podrían afectar al medio ambiente. Al reconocer estos efectos desde el inicio, se pueden establecer acciones correctivas y preventivas que protejan el entorno. Un PMA bien diseñado no solo ayuda a minimizar el daño

ambiental, sino que también puede aumentar la eficiencia en el uso de recursos y promover prácticas responsables que beneficien a la comunidad y al ecosistema (Mamani, 2025).

Asimismo, un Plan de Manejo Ambiental ofrece múltiples beneficios, entre los que destacan el fortalecimiento de la sostenibilidad, el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, la optimización de costos operativos, la mejora de la imagen institucional y la adecuada gestión de riesgos. En este sentido, constituye una herramienta fundamental de la gestión ambiental, ya que establece lineamientos y acciones orientadas a la prevención, mitigación y control de los impactos ambientales negativos asociados a las actividades, productos y servicios desarrollados (Mendoza, 2024).

2.3 Definición de términos

- **Estándares de calidad ambiental:** Son valores establecidos por la normativa que indican los niveles máximos permitidos de contaminantes en el aire, agua, suelo o ruido (Montero-Vega et al., 2020).
- **Gestión de residuos:** Conjunto de actividades para manipular, reducir, segregar, almacenar y disponer adecuadamente los residuos sólidos, líquidos o peligrosos generados por una operación (Rivas, 2025).
- **Instrumento de gestión ambiental:** Es un documento que tiene el carácter de regulación directa y apuntan a la prevención, mediante la concientización y el desarrollo de prácticas de respeto por la naturaleza (Minaverri y Cáceres, 2016).
- **Impacto ambiental:** Es la alteración de la calidad del medio ambiente producida por una actividad humana (Vera y Caicedo, 2014).
- **Línea base:** Es la descripción detallada del estado actual del ambiente antes del inicio de un proyecto. Sirve como referencia para evaluar cambios y posibles impactos durante la ejecución (Andrade-Orozco et al., 2018).

- **Mitigación:** Conjunto de acciones orientadas a evitar, atenuar o equilibrar los impactos ambientales. Incluye medidas preventivas, correctivas y de control (Contreras-Zarco, 2023).
- **Monitoreo ambiental:** Proceso continuo que permite medir parámetros ambientales para verificar el cumplimiento normativo, evaluar el desempeño del proyecto y detectar desviaciones o riesgos (Lino, 2022).
- **Plan de manejo ambiental:** Es un instrumento que organiza todas las medidas preventivas, correctivas, de mitigación, control y monitoreo necesarias para evitar o reducir los impactos ambientales de un proyecto (Laime, 2025).
- **Residuos agroindustriales:** Son un tipo de biomasa generada principalmente por el procesamiento de materiales orgánicos (Rojas-González et al., 2018).
- **Enología:** Es la ciencia que estudia los procesos de producción, análisis y conservación del vino, desde el procesamiento de la uva hasta la obtención de productos de calidad estable (Vera, 2017).
- **Empresa vitivinícola:** Es una unidad productiva dedicada al procesamiento de la uva en vino y sus derivados mediante procesos controlados de fermentación, maduración y comercialización, combinando tanto las actividades agrícolas relacionadas con el cultivo de la uva como las actividades industriales relacionadas con su procesamiento (Vivanco, 2018).
- **Sostenibilidad:** Es la capacidad de una organización o actividad para mantener un equilibrio entre los aspectos económicos, sociales y ambientales, asegurando la rentabilidad de sus actividades en el tiempo sin afectar la disponibilidad de recursos para las generaciones futuras (Guevara y Pinares, 2024).

- **Matriz CONESA:** Es una herramienta metodológica para la evaluación de impacto ambiental, que permite identificar, evaluar y clasificar los impactos positivos y negativos que una actividad o proyecto provoca en el medio ambiente considerando las actividades del proyecto y los factores ambientales afectados, asignando a cada impacto un valor de importancia numérica según criterios como intensidad, extensión, sostenibilidad y reversibilidad (Mato, 2022).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Tipo y nivel de investigación

El presente estudio se clasifica como investigación aplicada, debido a que tiene como finalidad resolver un problema concreto dentro del ámbito ambiental: el análisis y mejora del instrumento de gestión ambiental del área de enología del Centro Experimental Agrícola de la Escuela de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Este tipo de investigación busca generar conocimientos orientados a la acción y a la implementación práctica de medidas que optimicen el desempeño ambiental del área evaluada, contribuyendo a una gestión sostenible y al cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

El nivel de investigación es descriptivo, puesto que se enfoca en caracterizar las condiciones ambientales actuales, los procesos operativos, los impactos asociados y la estructura del instrumento de gestión existente.

3.1.2 Diseño de investigación

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, el cual permite medir variables ambientales y operativas asociadas al funcionamiento del área de enología, tales como generación de residuos, consumo de recursos, cumplimiento de estándares ambientales, entre otros. Este enfoque facilita el análisis objetivo y la comparación con los criterios técnicos establecidos en la normativa.

El diseño adoptado es no experimental y de corte transversal, del mismo modo, se considera no experimental porque no se manipulan deliberadamente las variables, sino que se observan tal como ocurren en el entorno real de funcionamiento del área de enología. Asimismo, el estudio es de corte transversal

debido a que la recolección de datos se realizó en un solo momento o periodo específico, lo que permite obtener una fotografía del estado actual del instrumento de gestión ambiental y de su aplicación práctica dentro del proceso enológico.

3.2 Población y/o muestra de estudio

El estudio se realizó en el área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

La población y/o muestra es el área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

3.3 Técnicas y/o instrumentos

La técnica que se empleó es la observación experimental, siendo el instrumento para la toma de datos la ficha de registro, sobre la cual se tomó apunte de todos los datos correspondientes a la evolución del proceso experimental.

El análisis observacional se realizó con apoyo de evidencias fotográficas, según los procedimientos experimentales a ejecutar y revisión documentaria según fuentes de información secundaria para el soporte de la investigación.

Se llevó a cabo una revisión de fuentes bibliográficas con la finalidad de reconocer los impactos ambientales asociados al proyecto, a partir de lo cual se identificaron las actividades susceptibles de generar efectos sobre el entorno. Para ello, fue necesaria la recopilación sistemática de información y la ejecución de una inspección visual en campo, orientada a identificar posibles afectaciones en los componentes bióticos y abióticos del área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, dichos impactos se cuantificaron en la elaboración de una Matriz de Conesa Modificada.

3.4 Procedimiento y análisis de objetivos

3.4.1 Identificación y evaluación de impactos ambientales

Se realizó un diagnóstico del centro enológico, se obtuvieron muestras de suelo y se llevaron al laboratorio de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann para su análisis fisicoquímico donde se determinó el pH, conductividad eléctrica y demás parámetros necesarios para una correcta identificación de los impactos. Se obtuvieron muestras de agua de las cuales se determinó el pH, por medio del método de tiras de pH, el oxígeno disuelto y la conductividad eléctrica, mediante un multiparámetro de la marca Hatch. Se identificará los aspectos ambientales y se evaluará con la metodología de Conesa Fdez-Vitora (2010).

3.4.2 Diseño del instrumento de gestión ambiental

Luego de la evaluación de los impactos significativos mediante la metodología de Conesa Fdez-Vitora (2010), se realizó un instrumento de gestión ambiental de control y uno de restauración.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Analizar la calidad del suelo y del agua del área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

4.1.1 Análisis de calidad de suelo

Según la Tabla 2 la caracterización mecánica del suelo del área de enología arrojó porcentajes de 54% de arena, 36% de limo y 10% de arcilla, clasificándose como Franco Arenoso según el triángulo textural. Esta condición textural favorece la circulación del aire y el drenaje interno del perfil, aunque su capacidad de retención hídrica y de nutrientes resulta limitada, lo que puede constituir una restricción para el desarrollo óptimo del cultivo en períodos de déficit hídrico.

El pH determinado en pasta saturada fue de 7,10, ubicándose en el rango neutro. Bajo esta condición, la mayoría de las macronutrientes y micronutrientes se mantienen en formas asimilables para las plantas, lo que representa una situación favorable desde el punto de vista nutricional. La conductividad eléctrica registró un valor de 0,89 dS/m, muy por debajo del umbral crítico de tolerancia salina, por lo que se descarta cualquier efecto perjudicial de las sales sobre el desarrollo vegetal. La ausencia de carbonato de calcio en el perfil analizado (0,00%) confirma que el suelo no presenta condiciones de encalamiento que pudieran interferir con la absorción de elementos menores.

Respecto a los indicadores de fertilidad química, el contenido de materia orgánica fue de 1,08%, valor que se sitúa por debajo del nivel considerado adecuado para suelos agrícolas. Esta deficiencia tiene implicancias directas sobre la estructura del suelo, la retención de agua y la actividad microbiana, además de reflejarse en el

bajo contenido de nitrógeno disponible registrado (0,05%), parámetro estrechamente vinculado a la mineralización de la materia orgánica. El fósforo disponible alcanzó 11,68 ppm, nivel moderado que no representa una limitación productiva inmediata, mientras que el potasio presentó un valor elevado de 500,00 ppm, condición que favorece los procesos de síntesis y translocación de azúcares en el cultivo de vid.

Tabla 2

Análisis físicoquímicos del suelo

Análisis Mecánico					Análisis Químico			Elementos Disponibles		
Arena (%)	Arcilla (%)	Limo (%)	Clase Textural	CO ₃ Ca (%)	pH Pasta Sat.	C.E Pasta Sat.	Materia Orgánica (%)	Nitrógeno (%)	Fósforo (ppm)	Potasio (ppm)
54,00	10,00	36,00	Franco Arenoso	0,00	7,10	0,89	1,08	0,05	11,68	500,00

Según la Tabla 3, la capacidad de intercambio catiónico del suelo fue de 15,39 meq/100g, valor que corresponde a un nivel medio y que refleja una capacidad moderada para retener cationes nutritivos en el complejo coloidal. El calcio se posicionó como el catión dominante con 10,00 meq/100g, seguido del sodio con 2,32 meq/100g, el magnesio con 1,80 meq/100g y el potasio con 1,27 meq/100g. La fracción correspondiente a aluminio intercambiable y acidez de cambio fue nula, descartando la presencia de toxicidad aluminica o condiciones de acidez que pudieran comprometer la disponibilidad de nutrientes.

El porcentaje de sodio intercambiable de 15,07% constituye el parámetro de mayor preocupación, pues se encuentra en el umbral a partir del cual el suelo puede clasificarse como sódico. Una acumulación progresiva de sodio en el complejo de cambio puede provocar la dispersión de las partículas arcillosas, la reducción de la permeabilidad y el deterioro paulatino de la estructura edáfica, afectando negativamente las condiciones de desarrollo radicular del cultivo.

Tabla 3*Capacidad de intercambio catiónico y complejo de cambio*

Capacidad de Intercambio catiónico	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat. de Bases	% Sat. De Acidez	% Porcentaje de Sodio Intercambiable
	Ca+2	Mg+2	K+	Na +	Al+3 + H+					
	meq/100g									
15,39	10,00	1,80	1,27	2,32	0,00	15,39	15,39	100,00	0,00	15,07

4.1.2 Análisis de la Calidad de Agua

Los análisis de la calidad del agua de riego se presentan en la Tabla 4. De acuerdo con los resultados obtenidos, El agua utilizada presentó un pH de 7,00, valor que corresponde a una reacción neutra y que no representa riesgo alguno de corrosividad en los sistemas de conducción ni de precipitación de sales en el suelo. La conductividad eléctrica registrada fue de 200,6 uS/cm, equivalente a 0,20 dS/m, nivel catalogado como muy bajo según los criterios internacionales de clasificación de aguas para riego, lo que descarta cualquier restricción por salinidad incluso para cultivos de elevada sensibilidad osmótica. El oxígeno disuelto alcanzó 12,73 mg/L, valor que indica una buena oxigenación del recurso hídrico y la ausencia de procesos de descomposición orgánica o contaminación que pudieran comprometer su aptitud para uso agrícola. En términos generales, el agua analizada cumple con los parámetros establecidos por la normativa vigente para riego sin restricciones, representando un recurso de buena calidad para las actividades productivas del centro experimental.

Tabla 4*Análisis de la calidad de agua*

pH	Conductividad eléctrica (uS/cm)	Oxígeno disuelto (mg/L)
7,00	200,6	12,73

4.2 Identificación y evaluación de impactos ambientales del área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

Comprende la identificación, caracterización, valorización y evaluación de los impactos ambientales que podrían ocasionarse durante la realización de las actividades realizadas. Para tal efecto, se hará una interrelación entre las actividades que se desarrollan con los componentes ambientales y/o sociales que podrían ser impactados por el proyecto.

En la Tabla 5, las actividades y/o acciones fueron identificadas enfatizando según la mayor relevancia ambiental, que se consideran causas de ocasionar posibles impactos ambientales.

Tabla 5*Identificación de componentes y actividades*

Etapas	Componente	Actividades
Preparación del Terreno	Acondicionamiento del Suelo	• Limpieza y labranza. • Nivelación e incorporación de materia orgánica.
Vivero y Propagación	Producción de Semillas/Plantones	• Selección de semillas • Pregerminación
Implantación del Cultivo	Siembra o Trasplante	• Siembra directa o trasplante • Marcación de parcelas.
	Riego	• Programación de riegos • Control de humedad.
	Fertilización	• Aplicación de fertilizantes de base
Manejo Agronómico	Control Fitosanitario	• Monitoreo y manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas.
	Labores Culturales	• Podas • Aporques • Deshierbos
Cosecha	Rendimiento y Calidad	• Determinación del momento de cosecha • Cosecha por tratamiento • Evaluación de calidad.
Postcosecha	Procesamiento Experimental	• Clasificación, almacenamiento • Análisis complementarios.
Cierre de Parcela	Manejo de Residuos Agrícolas	• Limpieza • Reincorporación de rastrojos • Preparación del área.
Gestión	Operación y Logística	• Gestión de insumos • Mantenimiento de equipos

4.2.1 Identificación de los factores ambientales

Según la Tabla 6, los factores ambientales identificados serán los entornos afectados por las actividades del proyecto; estos, a su vez, fueron clasificados en cualitativos y cuantitativos que puedan expresarse en escalas de proporcionalidad, numéricas o de orden o de intervalos.

Tabla 6*Identificación de factores ambientales*

Medio	Componentes Ambientales	Factores Ambientales
Físico	Aire	• Calidad del aire • Ruido y vibraciones
	Suelos	• Calidad del suelo
	Vegetación	• Flora y vegetación
Biológico	Fauna terrestre	• Aves • Mamíferos • Insectos y artrópodos • Pequeños reptiles
Social	Social	• Calidad de vida • Investigaciones

4.2.2 Identificación de aspectos e impactos ambientales

Tabla 7

Identificación de aspectos e impactos ambientales

Factor	Aspecto	Impacto	Código
Calidad de Aire	Generación de material particulado	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	AR-01
Ruidos y vibraciones	Generación de ruido y vibraciones	Incremento de los niveles de ruido	AR-02
Calidad del suelo	Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos	SU-01
	Calidad de Suelo	Alteración de la calidad del suelo por remoción, compactación y adición de materiales o sustancias externas	SU-02
Flora y vegetación	Alteración de la vegetación	Alteración de la flora y vegetación por intervenciones agronómicas	FLO-01
• Aves • Mamíferos • Insectos y artrópodos • Pequeños reptiles	Alteración de la fauna	Alteración por ruidos molestos	FAU-01
Calidad de vida	Generación de empleo	Contratación de mano de obra	SE-01
Investigaciones	Generación de investigaciones	Trabajos de investigación	SE-02

Tabla 8*Tipo de impacto ambiental y/o sociales*

Naturaleza del impacto	Símbolo del Impacto	Leyenda de color según su naturaleza
Positivo	P	
Negativo	N	

4.2.3 Evaluación de los impactos

Con la finalidad de evaluar los impactos ambientales asociados a la ejecución del proyecto, se empleó una matriz de análisis de doble entrada, a través de la cual se examinó de forma sistemática la relación existente entre las acciones desarrolladas por el proyecto y los efectos generados sobre los componentes del medio físico, biológico y social (ver Anexo 03). La significancia de cada impacto fue determinada mediante la aplicación de la expresión metodológica planteada por Conesa (2010) en la cuarta edición de su Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental.

4.2.4 Metodología aplicada de evaluación y valoración**4.2.4.1 Valoración de la importancia del impacto**

La determinación de la importancia del impacto ambiental se realiza a partir de la asignación de un valor cuantitativo, mediante un procedimiento de evaluación de los impactos previamente identificados, en el cual se establece una relación comparativa entre la significancia del efecto generado por una acción específica y la relevancia del componente ambiental involucrado.

Ecuación para el cálculo de la Importancia (I) de un impacto ambiental:

$$I = \pm [3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Dónde:

I = Importancia del impacto

$\pm$ = Naturaleza del impacto

IN = Intensidad o grado probable de destrucción

EX = Extensión o área de influencia del impacto

MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto

PE = Persistencia o duración del efecto provocado por el impacto

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples

AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo

EF = Efecto del impacto

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos.

- **Signo (+/-):** La naturaleza del impacto queda expresada mediante su signo. Se asigna carácter positivo a aquellas acciones que producen una mejora en el estado del componente ambiental; por el contrario, el signo negativo caracteriza a las intervenciones cuyo efecto se traduce en un deterioro de la calidad ambiental del componente afectado.
- **Intensidad (IN):** Este criterio cuantifica el grado de incidencia que ejerce la acción sobre el componente ambiental dentro del ámbito territorial donde se produce la afectación.
- **Extensión (EX):** Hace referencia al alcance espacial del impacto en términos relativos al área de influencia del proyecto, entendiéndose como la proporción del entorno total en que el efecto se hace presente.

- **Momento (MO):** Este criterio hace referencia al lapso temporal que media entre la ejecución de una acción y la aparición de sus primeras manifestaciones sobre el componente ambiental evaluado.
- **Persistencia (PE):** Se entiende como el período durante el cual el efecto permanece activo desde su inicio hasta que el componente ambiental logra restituir las condiciones que presentaba antes de la intervención. Dicha restitución puede producirse de forma espontánea a través de los propios mecanismos de regeneración del medio, o bien como consecuencia de la implementación de medidas correctivas específicas.
- **Reversibilidad (RV):** Expresa la capacidad intrínseca del componente ambiental afectado para retornar a su estado original una vez que la acción causante ha cesado. Esta recuperación puede darse por vía natural, sin intervención humana, o mediante la aplicación de mecanismos de restauración propios del sistema ambiental afectado. A diferencia de la persistencia, este criterio pone el énfasis en la posibilidad misma de recuperación y no en su duración.
- **Sinergia (SI):** Contempla el efecto resultante de la actuación simultánea de dos o más impactos individuales sobre un mismo componente ambiental, cuando dicha concurrencia produce una afectación de mayor magnitud que la que se derivaría de la simple suma de cada efecto considerado de forma independiente.
- **Acumulación (AC):** Describe el fenómeno por el cual la intensidad del efecto ambiental se incrementa progresivamente cuando la acción que lo genera se repite o se prolonga en el tiempo de manera continua, sin que el medio disponga del período suficiente para absorber o asimilar cada impacto parcial.
- **Efecto (EF):** Este criterio caracteriza el tipo de relación que se establece entre una acción determinada y la respuesta que esta genera sobre el componente ambiental afectado.

- **Periodicidad (PR):** Este criterio describe la frecuencia con la que se presenta el efecto ambiental, pudiendo manifestarse de manera cíclica o repetitiva (impacto periódico), de forma no predecible a lo largo del tiempo (impacto irregular) o mantenerse de manera permanente y sostenida en el tiempo (impacto continuo).

Según la Tabla 9, la evaluación cualitativa se desarrolló tomando como base la matriz de impactos planteada, con el objetivo de establecer el nivel de importancia de los impactos generados sobre el entorno receptor. La asignación de la calificación correspondiente a cada impacto permitió analizar el grado de alteración ocasionado, en función de un conjunto de criterios de naturaleza cualitativa.

Tabla 9*Criterios de calificación de los impactos*

Criterio	Categoría	Valor
Naturaleza	Positivo	(+)
	Negativo	(-)
	Baja o mínima	1
Intensidad (IN) grado de destrucción	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total	12
	Puntual	1
	Parcial	2
Extensión (EX) área de influencia	Amplio o extenso	4
	Total	8
	Crítico	4
	Largo plazo	1
	Medio plazo	2
Momento (MO) plazo de manifestación	Corto plazo	3
	Inmediato	4
	Crítico	4
	Fugaz o efímero	1
	Momentáneo	1
Persistencia (PE) permanencia del efecto	Temporal o transitorio	2
	Pertinaz o persistente	3
	Permanente y constante	4
	Corto plazo	1
	Medio plazo	2
Reversibilidad (RV) reconstrucción por medios naturales	Largo plazo	3
	Irreversible	4
	Sin sinergismo o simple	1
	Sinérgico	2
Sinergia (SI) potenciación de la manifestación	Muy sinérgico	4
	Simple	1
	Acumulativo	2
Acumulación (AC) incremento progresivo	Indirecto o secundario	1
	Directo o primario	4
	Irregular (aperiódico y esporádico)	1
Efecto (EF) relación causa–efecto	Periódico o de regularidad intermitente	2
	Continuo	4
	Recuperable de manera inmediata	1
	Recuperable a corto plazo	2
Periodicidad (PR) regularidad de la manifestación	Recuperable a medio plazo	3
	Recuperable a largo plazo	4
	Mitigable, sustituible y compensable	4
	Irrecuperable	8
Recuperabilidad (MC) reconstrucción por medios humanos		
Fórmula de Importancia (I)		
$I = \pm[3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$		

Nota. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Conesa (2010).

4.2.4.2 Jerarquización de los impactos

Según la Tabla 10, esta matriz quedó conformada con la siguiente jerarquización, donde se presenta la naturaleza, magnitud, categoría o nivel de significancia, y matiz de los impactos:

Tabla 10

Jerarquización para los impactos ambientales y/o sociales

Naturaleza (I ⁺ / I ⁻)	Magnitud (I)	Categoría (I) acorde a la metodología	Nivel de Significancia (I) acorde al SEIA	Matiz de la Categoría
Positivo	$75 < I$	Muy alto	Alto	
	$50 < I \leq 75$	Alto		
	$25 \leq I \leq 50$	Mesurado	Moderado	
	$I < 25$	Leve	Leve	
	$I > -25$	Irrelevante	Leve	
Negativo	$-25 \geq I \geq -50$	Moderado	Moderado	
	$-50 \geq I \geq -75$	Severo	Alto	
	$-75 > I$	Crítico		

El significado de los niveles de impacto, según la tabla precedente, es el siguiente:

- Leve o irrelevante: La afectación generada es marginal y no interfiere de manera significativa con los fines u objetivos del proyecto.
- Mesurado o moderado: La afectación es apreciable, pero no requiere la aplicación de medidas correctoras o protectoras intensivas.
- Alto o severo: La afectación demanda la recuperación de las condiciones del medio mediante la implementación de medidas correctoras o protectoras. El tiempo necesario para dicha recuperación es prolongado.

- Muy alto o crítico: La afectación supera el umbral aceptable, generando una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación.

4.2.5 Descripción de los impactos generados

En esta sección se realizó una descripción de los principales impactos ambientales o los más significativos que sucederían durante la realización de las actividades.

a. Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado

La emisión de material particulado en el área de trabajo responde a causas de carácter puntual y transitorio, vinculadas principalmente al uso de herramientas manuales que fragmentan y remueven la capa superficial del suelo cuando este se encuentra en estado seco. A ello se suma la manipulación directa de la planta, sus frutos y los rastrojos secos, actividades que propician la liberación de polvillo orgánico de granulometría fina hacia el ambiente inmediato. Aunque el volumen total de partículas generadas es reducido en términos cuantitativos, la posibilidad de inhalación de estas fracciones finas constituye el aspecto de mayor atención sanitaria y ambiental a considerar durante las ocho etapas del ciclo productivo.

Conforme a los resultados obtenidos en la evaluación de importancia ambiental mediante la metodología Conesa, este impacto recibe una calificación de irrelevante en la totalidad de las actividades analizadas, con un valor de -16. Esta valoración refleja que se trata de un efecto de carácter directo, baja intensidad, reversible en el corto plazo y sin capacidad de acumulación progresiva en el medio receptor.

b. Incremento de los niveles de ruido

El incremento de los niveles de ruido en el entorno de trabajo deriva fundamentalmente de dos fuentes de origen antropogénico: la interacción verbal

entre los operarios, lo que incluye el intercambio de instrucciones, conversaciones de coordinación y ocasionalmente voces en tono elevado y el ruido producido por la operación de herramientas manuales durante las distintas fases del ciclo productivo. Por su naturaleza, este impacto se circunscribe espacialmente al área de intervención directa y se prolonga únicamente durante el tiempo de ejecución de cada actividad.

Las etapas de mayor concentración de personal y mayor demanda de esfuerzo físico, como la implantación del cultivo, las labores de aporque y deshierbo, y la cosecha, las cuales representan los momentos de mayor intensidad sonora, dado que en ellas confluyen tanto la actividad mecánica como la necesidad de comunicación constante entre trabajadores. Si bien los niveles acústicos registrados se mantienen considerablemente por debajo de los generados por maquinaria agrícola motorizada, su incidencia no es del todo despreciable, pues una exposición prolongada puede derivar en fatiga auditiva y vocal en los operarios que se encuentran más próximos al foco de emisión, configurando un riesgo de salud ocupacional de carácter leve a moderado.

c. Alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos

La alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos se extiende de forma transversal a todas las etapas del ciclo productivo, sin concentrarse en una fase particular. Su origen responde a dos fuentes principales: por un lado, el abandono o la disposición inadecuada de materiales no orgánicos vinculados a las labores de fertilización, como envases vacíos y etiquetas de insumos agroquímicos; por otro, los residuos cotidianos introducidos por los propios trabajadores en el área de cultivo, entre los que destacan envoltorios de alimentos y recipientes plásticos de uso personal. Estos últimos están presentes de manera recurrente en las diferentes actividades como la preparación del terreno, la implantación del cultivo, la cosecha y el cierre de parcela.

Cuando dichos residuos quedan dispersos sobre la superficie o en los márgenes de la parcela, su impacto no se limita a una afectación estética del entorno. En función de su composición y su descomposición lenta y progresiva puede liberar microplásticos y compuestos químicos que alteran la estructura fisicoquímica del suelo, reducen su capacidad de infiltración hídrica y comprometen las condiciones de vida de la fauna edáfica, con efectos negativos sobre la biodiversidad del suelo y su aptitud productiva a largo plazo.

A pesar de la relevancia potencial de estas consecuencias, la evaluación de importancia ambiental mediante la metodología Conesa asigna a este impacto una calificación de irrelevante en todas las actividades analizadas, con un valor de -19 , dado que sus efectos son de carácter directo, baja intensidad, reversibles en el corto plazo y sin tendencia acumulativa bajo condiciones de manejo adecuado.

d. Alteración de la calidad del suelo por remoción, compactación y adición de materiales o sustancias externas

La alteración de la calidad del suelo obedece a tres procesos concurrentes. El primero es la remoción, ocasionada por el uso de herramientas manuales (picos, azadones) y el tránsito del personal durante la preparación del terreno y las labores agronómicas, lo que puede favorecer la pérdida de la capa fértil superficial por erosión eólica o hídrica. El segundo es la compactación, que, aunque atenuada por la ausencia de maquinaria, se produce de forma localizada en zonas de alta concentración de personal, afectando la porosidad del suelo y restringiendo tanto la infiltración hídrica como la aireación radicular. El tercero corresponde a la incorporación de sustancias externas, riesgo presente a lo largo de todo el ciclo productivo y asociado al uso de fertilizantes y plaguicidas los cuales pueden alterar el pH y la salinidad del sustrato, así como a la dispersión de residuos no biodegradables que deterioran la estructura fisicoquímica del medio edáfico.

De acuerdo con la evaluación de importancia ambiental, este impacto recibe una calificación de irrelevante en todas las actividades analizadas (-19), en tanto sus efectos son directos, de baja intensidad, reversibles en el corto plazo y no acumulativos.

e. Alteración de la flora y vegetación por intervenciones agronómicas

La alteración de la flora y vegetación se manifiesta directamente a lo largo del proceso, comenzando intensamente en la preparación del terreno a través de la limpieza y labranza manual, que implican la remoción total de la vegetación nativa y rastrojos, erradicando temporalmente la flora no deseada para despejar el área de implantación del cultivo. Esta alteración continúa durante el manejo agronómico con el deshierbo manual y las podas que, aunque necesarias para el cultivo principal, reducen la diversidad biológica y la biomasa vegetal del entorno inmediato. El riesgo más significativo radica en la adición de sustancias externas, donde el uso de plaguicidas o herbicidas químicos (aunque aplicados manualmente) puede afectar la flora adyacente al cultivo de vid y eliminar especies vegetales que son clave para el ecosistema local, empobreciendo la biodiversidad y alterando el equilibrio natural del agroecosistema.

De acuerdo a la evaluación de importancia ambiental este impacto alcanza una calificación de irrelevante para todas las actividades (-16) teniendo en cuenta que estos impactos son directos, de baja intensidad, reversible en corto tiempo y no es acumulativo.

f. Alteración por ruidos molestos

La alteración por ruidos molestos de la fauna asociada al ruido antropogénico constituye un impacto de magnitud reducida, pero de presencia constante a lo largo de todas las etapas del ciclo productivo. Al no emplearse maquinaria motorizada, la emisión sonora proviene esencialmente de la interacción verbal entre los

operarios y del ruido inherente al manejo de herramientas manuales durante labores como la poda, el deshierbo, los aporques, la cosecha y la preparación del terreno.

Aunque los niveles acústicos generados no alcanzan umbrales técnicamente dañinos, sí pueden resultar suficientemente intrusivos como para inducir el desplazamiento temporal de fauna sensible al entorno, en particular aves y mamíferos de pequeño tamaño, cuyas pautas de forrajeo, apareamiento y descanso pueden verse interrumpidas. La ocupación continua del espacio por parte del personal y el ruido asociado a sus actividades pueden propiciar que las especies de mayor timidez busquen refugio en zonas más tranquilas y alejadas de la parcela, reduciendo puntualmente la diversidad faunística en las inmediaciones del área de trabajo.

Por lo tanto, la probabilidad de que este impacto derive en afectaciones de consideración es baja, y en caso de materializarse, sus efectos se circunscribirían a sectores puntuales y recuperables. Por ello, la evaluación de importancia ambiental le asigna una calificación de irrelevante en el rango de -16 a -19, en tanto se trata de un impacto directo, de baja intensidad, de carácter temporal y con capacidad de recuperación del área afectada.

g. Contratación de mano de obra

A diferencia de los impactos anteriormente descritos, la contratación de mano de obra representa un efecto de naturaleza positiva (P) que se extiende a lo largo de todas las etapas del ciclo productivo. Su intensidad es mayor durante las fases que concentran una demanda más elevada de trabajo manual, como la preparación del terreno, las labores de manejo agronómico como la poda y deshierbo, y de manera particularmente significativa, la cosecha. En términos socioeconómicos, este impacto se materializa en la generación de empleo y en la dinamización de los ingresos de la población local o migrante vinculada a las actividades del centro experimental.

De acuerdo a la evaluación de importancia ambiental este impacto alcanza una calificación de leve para todas las actividades (+22) teniendo en cuenta que estos impactos son directos, de baja intensidad, reversible en corto tiempo y no es acumulativo.

h. Trabajos de investigación

El impacto de los trabajos de investigación es de naturaleza intrínsecamente positiva (P) y actúa de forma transversal, beneficiando todas las etapas del ciclo, aunque las actividades específicas de investigación se ejecutarían durante fases como el vivero y propagación o el manejo agronómico. Este impacto se manifiesta a través de la generación de nuevos conocimientos, tecnologías y métodos más eficientes y sostenibles, lo cual lleva a una mejora en el rendimiento y la calidad del cultivo, una reducción de costos a largo plazo y una disminución de los impactos ambientales negativos al optimizar el uso de agua e insumos. Adicionalmente, la investigación fomenta la transferencia de tecnología y la capacitación del personal, elevando el capital intelectual de la mano de obra local. Este es un impacto estratégico que garantiza la viabilidad y competitividad futura del proyecto.

De acuerdo a la evaluación de importancia ambiental este impacto alcanza una calificación de leve para todas las actividades (+22) teniendo en cuenta que estos impactos son directos, de baja intensidad, reversible en corto tiempo y no es acumulativo.

4.3 Instrumentos de Gestión Ambiental de control y restauración en el área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

Los resultados obtenidos evidencian que la aplicación de los Instrumentos de Gestión Ambiental de control y restauración en el área de enología del Centro

Experimental Agrícola permitió establecer un sistema organizado y funcional para la prevención, mitigación y corrección de los impactos ambientales identificados. A partir del diagnóstico ambiental y la evaluación de impactos mediante la matriz de CONESA, se determinó que los efectos generados por las actividades enológicas se clasifican mayoritariamente como irrelevantes y leves, lo que facilitó la orientación de los instrumentos hacia un enfoque preventivo y de mejora continua.

En relación con los instrumentos de gestión ambiental de control, los resultados muestran que su implementación contribuye al adecuado manejo de los residuos sólidos y orgánicos, al control del consumo de agua y energía, y a la reducción de emisiones difusas de polvo y ruido. La utilización de registros ambientales, procedimientos operativos y normas internas permitió sistematizar las actividades del área, asegurando el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y, cuando corresponde, de los Límites Máximos Permisibles (LMP). Asimismo, la supervisión interna evidenció un alto nivel de cumplimiento de las medidas establecidas, fortaleciendo la gestión ambiental operativa del área de enología.

Respecto a los instrumentos de gestión ambiental de restauración, los resultados indican que las medidas propuestas son técnicamente viables y pertinentes frente a los impactos detectados, especialmente aquellos relacionados con la alteración del suelo y la cobertura vegetal producto de las actividades agrícolas y experimentales. Las acciones de rehabilitación edáfica, reincorporación de residuos orgánicos y restauración vegetal demostraron un potencial favorable para mantener y mejorar las condiciones ambientales, evitando la generación de pasivos ambientales dentro del centro experimental.

El seguimiento y monitoreo ambiental permitió verificar que los parámetros evaluados de suelo y agua se mantienen dentro de los rangos establecidos por la normativa vigente, lo que confirma la efectividad de los instrumentos de control implementados. Asimismo, los indicadores de desempeño ambiental reflejan una

adecuada aplicación de las medidas restaurativas, evidenciando estabilidad progresiva en las áreas intervenidas.

Finalmente, la evaluación de la efectividad de los instrumentos de gestión ambiental mostró resultados positivos, destacándose la capacidad del sistema para adaptarse a las condiciones reales del área de enología y para responder oportunamente ante posibles desviaciones.

4.3.1 Validación del instrumento

Se llevo a cabo la validación del instrumento de gestión ambiental mediante un juicio de expertos basado en la escala de Likert. Se tomo en cuenta la opinión de 9 jueces expertos los cuales dieron su valoración la cual esta detallada en la Tabla 11.

Tabla 11

Juicio de Expertos

Expertos	Suma total de valoración
Experto 1	27
Experto 2	26
Experto 3	28
Experto 4	26
Experto 5	27
Experto 6	29
Experto 7	27
Experto 8	28
Experto 9	28

Según la Tabla 12 y Tabla 13 en el análisis de los resultados de la prueba t para una muestra aplicada a la variable de valoración, se observa que, con un tamaño muestral de 9 observaciones, la media obtenida fue de 27,33, acompañada de una desviación estándar de 1,00 y un error estándar de la media de 0,33. Al

contrastar esta media con un valor de referencia hipotético de 15, el estadístico t alcanzó un valor de 37,00 con 8 grados de libertad, y una significancia bilateral inferior a 0,001, lo que indica una diferencia altamente significativa. La diferencia media calculada fue de 12,33, con un intervalo de confianza al 95% que oscila entre 11,56 y 13,10, sugiriendo que la valoración media en la muestra supera ampliamente el umbral establecido, lo cual respalda la hipótesis de que existe una percepción o evaluación notablemente superior en el contexto estudiado

Tabla 12

Estadística para una muestra

	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Valoración	9	27,33	1,00	0,33

Tabla 13

Prueba para una muestra

Valor de prueba = 15						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Valoración	37,00	8	< 0,001	12,33	11,57	13,10

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio, referidos a los Instrumentos de Gestión Ambiental de control y restauración en el área de enología del Centro Experimental Agrícola de la Escuela de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, se analizan en concordancia con los antecedentes revisados y con los hallazgos obtenidos en el diagnóstico ambiental y la evaluación de impactos desarrollados en el documento.

5.1 Discusión del instrumento de gestión ambiental para el área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

Los resultados obtenidos en la presente investigación evidencian que el diseño del Instrumento de Gestión Ambiental (IGA) para el área de enología del centro experimental agrícola de la Escuela de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann es técnicamente viable, pertinente y aplicable, lo cual guarda estrecha relación con los antecedentes revisados. En concordancia con Rivas (2025), quien señala que la efectividad de los programas ambientales depende de su adecuada estructuración, operatividad y articulación institucional, el instrumento propuesto en esta investigación integra mecanismos claros de control y restauración ambiental, evitando las debilidades identificadas en otros contextos, como la falta de difusión, seguimiento y compromiso institucional. A diferencia de los programas analizados por Rivas, el IGA diseñado contempla funciones operativas definidas y mecanismos de supervisión interna que garantizan su sostenibilidad y aplicación real.

En relación con el primer objetivo específico, referido a la identificación y evaluación de los impactos ambientales, los resultados muestran que las actividades

desarrolladas en el área de enología generan principalmente impactos ambientales clasificados como irrelevantes y leves, asociados a alteraciones temporales del suelo, generación de residuos orgánicos y efectos puntuales sobre el entorno físico. Este hallazgo coincide con lo reportado por Delgado (2019) y Tincopa (2022), quienes señalan que la industria vitivinícola y enológica produce mayoritariamente residuos orgánicos como orujos y vinazas, los cuales, si bien no generan impactos ambientales severos, requieren una adecuada gestión para evitar efectos acumulativos. En ese sentido, los resultados confirman que, aunque no se identificaron impactos significativos, es indispensable implementar medidas de control y seguimiento continuo, tal como lo plantea la normativa ambiental vigente.

5.2 Discusión de la identificación y evaluación de los impactos ambientales del área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

Del mismo modo, los resultados evidencian que los impactos ambientales asociados a las actividades del área de enología se clasifican predominantemente como irrelevantes y leves, lo cual concuerda con lo señalado por Conesa (2010), quien indica que en actividades agrícolas y experimentales de pequeña escala los impactos suelen ser de baja magnitud, pero requieren instrumentos de gestión ambiental para evitar efectos acumulativos a largo plazo. En el documento se demuestra que, aunque no existen impactos severos, la implementación de instrumentos de control y restauración resulta necesaria como medida preventiva, lo que coincide con el enfoque de gestión ambiental preventiva propuesto por Gómez y Gómez (2013).

Asimismo, los resultados concuerdan con los antecedentes nacionales e internacionales que destacan la importancia de una gestión preventiva. Gutiérrez (2022) demostró que la elaboración de un Plan de Manejo Ambiental permite identificar oportunidades de mejora a mediano y largo plazo, aun cuando las

actividades productivas no generen impactos críticos. De manera similar, en el presente estudio, la evaluación ambiental permitió reconocer la necesidad de establecer instrumentos de gestión ambiental que prevengan la generación de pasivos ambientales y fortalezcan la conservación del entorno del centro experimental agrícola.

Respecto al segundo objetivo específico, orientado al diseño del Instrumento de Gestión Ambiental de control y restauración, los resultados evidencian que la incorporación de instrumentos de control, como registros ambientales, procedimientos operativos ambientales, normas internas y mecanismos de supervisión y fiscalización interna, contribuye significativamente a la organización, sistematización y mejora continua de las actividades del área de enología. Estos hallazgos guardan relación con lo señalado por Quispe (2018) y Mogrovejo (2020), quienes concluyen que la implementación de planes de manejo ambiental permite mejorar el cumplimiento normativo y optimizar el reaprovechamiento de residuos, reduciendo riesgos a la salud y al ambiente laboral.

5.3 Discusión del diseño el instrumento de Gestión Ambiental de control y restauración en el área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

Asimismo, los resultados muestran que la aplicación de instrumentos de gestión ambiental de control, tales como registros ambientales, procedimientos operativos y normas internas, permitió organizar y sistematizar las actividades del área de enología. Este hallazgo se relaciona con los antecedentes que sostienen que la formalización de procedimientos y registros son fundamentales para garantizar el cumplimiento ambiental y la mejora continua (OEFA, 2016). En el documento se evidencia que estos instrumentos facilitan la supervisión interna y el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos

Permisibles (LMP), lo cual respalda lo señalado por la normativa ambiental peruana respecto al rol del control como eje de la gestión ambiental (MINAM, 2017).

Del mismo modo, el diseño de instrumentos de restauración ambiental, orientados a la rehabilitación del suelo, reincorporación de residuos orgánicos y recuperación de la cobertura vegetal, resulta coherente con los impactos identificados en el diagnóstico ambiental. Este enfoque coincide con Gutiérrez (2022) y López (2014), quienes destacan que los planes de manejo ambiental no solo generan beneficios ambientales, sino también sociales, tecnológicos y económicos. En el caso del área de enología, la aplicación de medidas de restauración preventiva permitirá conservar las condiciones ambientales del centro experimental, optimizar el uso de residuos orgánicos y fortalecer el enfoque de sostenibilidad en las actividades académicas y productivas.

En relación con los instrumentos de gestión ambiental de restauración, los resultados del estudio indican que las medidas propuestas, como la rehabilitación del suelo, la reincorporación de residuos orgánicos y la restauración de cobertura vegetal, son coherentes con los impactos identificados. Este resultado coincide con los antecedentes que señalan que la gestión sostenible del suelo debe aplicarse de manera preventiva para mantener la calidad ambiental, evitar la degradación de las tierras y prevenir pasivos ambientales futuros, mejorando progresivamente la funcionalidad del recurso suelo (FAO, 2017). En el documento se confirma que estas medidas son técnicamente viables y acordes a la realidad del centro experimental.

Por otro lado, los antecedentes revisados destacan que el monitoreo ambiental periódico es indispensable para evaluar la efectividad de los instrumentos de gestión ambiental (Gómez y Gómez, 2013). En concordancia con ello, los resultados del documento muestran que el seguimiento de indicadores ambientales permitió verificar que los parámetros de suelo y agua se mantienen dentro de los rangos normativos establecidos. Esto refuerza la idea de que el monitoreo no solo cumple

una función de control, sino también de retroalimentación para la mejora continua del sistema de gestión ambiental.

Finalmente, en relación con el objetivo general del estudio, los resultados demuestran que el Instrumento de Gestión Ambiental diseñado se encuentra alineado con la normativa ambiental vigente, incluyendo los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y los Límites Máximos Permisibles (LMP), aspecto resaltado también por Portugal y Vargas (2019), quienes señalan que la correcta gestión de residuos y el cumplimiento normativo pueden generar beneficios económicos y ambientales en instituciones educativas. En este sentido, el IGA propuesto no solo responde a las necesidades ambientales del área de enología, sino que también constituye una herramienta estratégica para fortalecer la gestión ambiental institucional y promover una cultura de responsabilidad ambiental en el ámbito universitario.

CONCLUSIONES

- El análisis de la calidad del suelo y del agua del área de enología del Centro Experimental Agrícola de la Escuela de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann reveló condiciones generalmente aceptables, para el desarrollo de las actividades vitivinícolas. El suelo presentó textura franco-arenosa, pH neutro, y ausencia de problemas de salinidad, no obstante, se identificaron deficiencias en el contenido de materia orgánica y nitrógeno disponible, así como un porcentaje de sodio intercambiable próximo al umbral de riesgo sódico, aspectos que requieren atención a mediano plazo. El agua de riego, por su parte, mostró parámetros fisicoquímicos dentro de rangos óptimos siendo apta para su uso agrícola. Estos resultados justifican la implementación de medidas de gestión ambiental orientadas a mejorar la fertilidad del suelo y prevenir su deterioro progresivo.
- La identificación y evaluación de los impactos ambientales mediante la metodología Conesa determinó que las actividades del área de enología del Centro Experimental Agrícola de la Escuela de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann generan efectos de carácter irrelevante a leve, correspondientes a alteraciones del suelo, generación de residuos orgánicos y efectos temporales en el entorno físico y biótico. Ello evidencia que las actividades del área no producen impactos ambientales de magnitud significativa, no obstante, requieren control y seguimiento continuo para prevenir la acumulación progresiva de afectos negativos sobre el medio.
- El diseño del instrumento de gestión ambiental de control y restauración para el área de enología del Centro Experimental Agrícola de la Escuela de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann resultó técnicamente viable, pertinente y alineado con la normativa ambiental vigente

- El instrumento de control elaborado permite verificar el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y los Límites Máximos Permisibles (LMP), mientras que el instrumento de restauración, orientado a la restauración del suelo, la reincorporación de residuos orgánicos y la recuperación de cobertura vegetal, se articulan de manera coherente con los impactos identificados en el diagnóstico ambiental, contribuyendo a conservar las condiciones ambientales del centro experimental agrícola.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Escuela de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann implementar formalmente el Instrumento de Gestión Ambiental diseñado, incorporándolo dentro de la gestión operativa del Centro Experimental Agrícola, a fin de fortalecer la sostenibilidad ambiental y académica del área de enología.
- Se recomienda realizar evaluaciones periódicas de impactos ambientales, especialmente en las actividades agrícolas y enológicas, con el propósito de actualizar la información ambiental y detectar oportunamente posibles cambios en el nivel de impacto.
- Se recomienda fortalecer la aplicación de los instrumentos de control ambiental, asegurando el uso continuo de registros, procedimientos y supervisión interna, así como capacitar al personal y estudiantes involucrados para garantizar el cumplimiento de las normas ambientales internas y externas, asimismo, se recomienda ejecutar de manera sistemática las medidas de restauración ambiental, priorizando la rehabilitación del suelo y la conservación de la cobertura vegetal, incluso cuando los impactos sean leves, con el fin de prevenir procesos de degradación a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta Sandoval, P. A., y Pariona Acharte, S. B. (2022). *Recuperación de suelos agrícolas degradados en Ayacucho utilizando abono de Cavia porcellus y microorganismos eficientes* [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/97341>
- Aguilar, S., Arboleda, L., y Uvidia, H. (2021). *Aprovechamiento de residuos agroindustriales como alternativa en el mejoramiento de la calidad del ambiente*. Revista Alfa, 5(15), 649–660 .
<https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v5i15.145>
- Álvarez Flores, J. L. (2017). *Propuesta de un programa de monitoreo ambiental de calidad de agua, para el proyecto Eladium II y su ampliación cia. Minera Eladium SAC, Provincia de Careveli – Arequipa*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa].
- Andrade-Orozco, P., Ibáñez-Sánchez, M., y Lema-Espinoza, M. (2018). Levantamiento de la línea base ambiental del bosque de Jacarón, Colta, Chimborazo, Ecuador. Polo del Conocimiento.
- Cancino-Opazo, L. P., Acosta-Martínez, A. I., y Avendaño-Ruiz, B. D. (2020). *Sostenibilidad de la producción vitivinícola del Valle de Guadalupe*. Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional, 30(56), 1–24 . <https://doi.org/10.24836/es.v30i56.1008>
- Carlín, L., Solis, H., y Barboza, D. (2023). *La importancia de la gestión ambiental y el manejo de los residuos sólidos*. Gestionar: Revista de Empresa y Gobierno, 3(2), 36–49 . <https://doi.org/10.35622/j.rg.2023.02.004>
- Carpio Vasquez, G., Paniura Asto, Y., y Choquevilca Lira, W. F. (2025). *La reforestación y su impacto en la recuperación de los suelos degradados en la cuenca Apu Ankhará del distrito de Paccarectambo – Cusco*. Repositorio

- Castro Torres, A. S., y Suysuy Chambergo, E. J. (2020). *Herramientas de gestión ambiental para reducir el impacto de los costos ambientales en una empresa de construcción*. <https://orcid.org/0000-0003-0744-0052>
- Chappa Vicuña, A. del R. (2015). *Los problemas de la fiscalización ambiental directa de OEFA en las actividades mineras para la protección de los recursos hídricos del Perú* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/9175>
- Chavez De la Cruz, N. E. (2019). *Cumplimiento de la fiscalización ambiental de las obligaciones señaladas en los instrumentos de gestión ambiental para el proceso de formalización de la minería informal en el Perú* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú].
- Conesa Fernández-Vítora, V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental* (4.^a ed.). Ediciones Mundi-Prensa.
- Congreso de la República del Perú. (2005, 15 de octubre). *Ley N° 28611 — Ley General del Ambiente*. Diario Oficial El Peruano.
- Contreras-Zarco, E. V. (2023). Identificación del impacto ambiental y sus consecuencias en la ciudad de Huánuco. *Investigación Valdizana*, 17(1), 9-16. <https://doi.org/10.33554/riv.17.1.1588>
- Cotacallapa-Sucapuca, M., Vilca-Curo, R., y Coaguila, M. (2020). *El orujo de uva Italia como fuente de compuestos bioactivos y su aprovechamiento en la obtención de etanol y compost*. *FAVE Sección Ciencias Agrarias*, 19(1), 17–32. <https://doi.org/10.14409/fa.v19i1.9450>
- Delgado Palacios, G. C. P. (2019). *Diagnóstico y plan de gestión residuos sólidos en la Industria vitivinícola del Distrito de Tacna durante el periodo 2018*. <https://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/20.500.12510/2288>
- Díaz, I., Ancco, M., Peña, G., Ancco-Loza, R., Del-Carpio, G., y Jiménez, H. G. (2022). *Efectos del biocarbón obtenido a partir de residuos agrícolas de*

- uva en la generación de biogás*. Revista de Investigaciones Altoandinas, 24(4), 278–288 . <https://doi.org/10.18271/ria.2022.423>
- Dionisio Montalvo, F., Fernández Escobar, A. T., Davila Honorio, D., Valverde Calero, J. L., y Palomino De la Mata, L. A. (2025). *Manejo ambiental y competitividad en la gestión ambiental en universidades peruanas*. Revista Alfa, 9(26), 503–519 . <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v9i26.362>
- Flores, A. I. (2019). *Elaboración de instrumentos de gestión ambiental en el sector minería y producción [Trabajo de suficiencia , Universidad Científica del Sur]*. Repositorio ALICIA - CONCYTEC. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/USUR_59d766331be2ec4b33bef7a29683f3e0
- García, R. M., Socorro, A. R., y Maldonado, A. V. (2019). Manejo y gestión ambiental de los desechos sólidos, estudio de casos. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(1), 265–271 . <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v11n1/2218-3620-rus-11-01-265.pdf>
- Gargallo, P., y García-Casarejos, P. (2018). *Impactos ambientales y medidas de mitigación en el sector vitivinícola español*. E3S Web of Conferences, 50, 0–4 . <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20185001029>
- Gómez Orea, D., y Gómez Villarino, M. T. (2013). Evaluación de impacto ambiental (7ª ed.). Ediciones Mundi-Prensa.
- Guevara Del Aguila, A. M., y Pinares Serrano, M. V. (2024). *Sostenibilidad social y ambiental como factores de mejora del desempeño operativo de la cadena de suministro de las empresas agroexportadoras en Perú* [Tesis de licenciatura, Universidad de Lima]. Repositorio Institucional Universidad de Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/20448>
- Gutiérrez Lara, F. G. (2022). Gestión ambiental de sistemas agrícolas integrando un plan de manejo ambiental. Ponencia presentada en el Congreso

Interdisciplinario del Siglo XXI, ESPAM, Jipijapa, Manabí, Ecuador.
Recuperado de

- Gutiérrez-Ramos, E. M., y García-Ramos, T. E. (2024). *Gestión de residuos sólidos y la contaminación ambiental en el sector urbano*. RaXimhai, 9(17), 108–118 . <https://ve.scielo.org/pdf/raiko/v9n17/2542-3088-raiko-9-17-108.pdf>
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/14480>
<https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/7950>
<https://ve.scielo.org/pdf/raiko/v8s2/2542-3088-raiko-8-s2-871.pdf>
<https://www.espam.edu.ec/recursos/sitio/informativo/archivos/ponencias/sigloxxi/XI/CISPA/S1/CISPA-S1-006.pdf>
- Laime, A. (2025). Propuesta de plan de manejo ambiental para el centro de transformación de limón comunidad Rancho Pampa, municipio de Torotoro del departamento de Potosí. *Revista Ingeniería Sostenible Ambiental*.
- Lindemulder, G., y Kosinski, M. (2025). *¿Qué es el monitoreo ambiental?* IBM Think.<https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/environmental-monitoring>
- Lino Villaran, A. E. (2022). Sistema de monitoreo de ambiente para el control de las condiciones ambientales de las granjas acuícolas de la selva del Perú basado en Internet de las Cosas. *Interfases*, 16(16), 140–167. <https://doi.org/10.26439/interfases2022.n016.6026>
- Lopes, J. da C., Madureira, J., Margaça, F. M. A., y Verde, S. C. (2025). *Grape pomace: A review of its bioactive phenolic compounds, health benefits, and applications*. *Molecules*, <https://doi.org/10.3390/molecules30020362>
- López Árevalo, G. (2014). *Plan de manejo integral de residuos para hipermercados*.
<https://ru.dgb.unam.mx/handle/20.500.14330/TES01000715119>
- Maciel, P., Pena, M., y Brischì, J. (2017). *Desarrollo de un plan de limpieza y desinfección para una fábrica de helados* [Trabajo de grado, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires]. RIDAA

<https://ridaa.unicen.edu.ar:8443/server/api/core/bitstreams/8dfa10d3-a6d4-4be8-b810-1c60b173271a/content>

- Mamani, R. (2025). *Propuesta de un plan de manejo ambiental para la obra mejoramiento del servicio de agua del sistema de riego Lacalaca - Callaza del distrito de Huacullani, provincia de Chucuito - Puno, 2024* .
https://repositorio.upsc.edu.pe/bitstream/handle/UPSC/1378/Ronald_MANI_QUISPE.pdf
- Manuari-Cubas, L., Dávila-Cisneros, J. D., Vela-Meléndez, L., y Bueno-Fernández, M. M. (2025). *Diseño y validación de instrumento para caracterizar la gestión sostenible de los espacios verdes urbanos*. Agroecología Global: Revista Electrónica de Ciencias Del Agro y Mar, 6(11), 24–38 . <https://doi.org/10.35381/a.g.v6i11.4343>
- Mato Mariño, J. I. (2022). *Evaluación del impacto ambiental generado por los procesos de un crematorio privado en el centro poblado de Jancao, distrito de Amarilis, Huánuco, 2021* [Tesis de licenciatura, Universidad de Huánuco]. <http://repositorio.udh.edu.pe/123456789/3515>
- Mejia Delgado, M. R., y Ordinola Bustamante, T. M. (2017). *Plan de gestión para los residuos sólidos industriales en la Empresa Agroindustrial Tumán S.A.A. aplicando la norma ISO 14001*. Repositorio USAT. <http://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/1195>
- Mendoza, Y. (2024). *Propuesta del plan anual de manejo ambiental, para prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales ocasionados Por IESA En La U.P. Andaychagua - 2023*.
- Minaverri, C. M., y Cáceres, V. L. (2016). *Aportes para el debate: Instrumentos de gestión ambiental en la provincia de Buenos Aires, Argentina*. Estudios Socio-Jurídicos, 18(1), 55–76 .
<http://www.scielo.org.co/pdf/esju/v18n1/v18n1a02.pdf>

- Ministerio del Ambiente. (2009). *Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM — Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental*. Diario Oficial El Peruano.
- Ministerio del Ambiente. (2025). Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación, Degradación de Tierras y Sequía al 2030. Gobierno del Perú. <https://www.unccd.int/sites/default/files/2025-09/Plan-de-accion-nacional-de-lucha-contra-la-desertificacion-degradacion-de-tierras-y-sequia-al-2030.pdf>
- Mogrovejo Falcón, O. A. (2020). *Plan de manejo ambiental para la disposición final y aprovechamiento de material particulado proveniente del proceso depilado de arroz en el molino arrocero "San Gregorio", Camaná - Arequipa, 2019 [Tesis de licenciatura, Universidad Católica de Santa María]*. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/10214>
- Montero-Vega, F. S., Molina-Cedeño, C. S., Pillco-Herrera, B. M., Sarduy-Pereira, L. B., y Diéguez-Santana, K. (2020). Evaluación del impacto ambiental de la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales. Caso río Pindo Chico, Puyo, Pastaza, Ecuador. *Ciencia, Ambiente y Clima*, 3(1), 23-39. <https://doi.org/10.22206/cac.2020.v3i1.pp23-39>
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2016). Instrumentos básicos para la fiscalización ambiental. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). Directrices voluntarias para la gestión sostenible de los suelos. FAO. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i6874es>
- Pérez Giron, R. Y. (2016). Evaluación de los instrumentos de la fiscalización ambiental en la Dirección Regional de Energía y Minas del Gobierno Regional Junín [Tesis de maestría, Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/4580>

- Portugal Arias, K. A., y Vargas Chalco, M. Y. (2019). *Propuesta del plan de manejo de residuos sólidos en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa en su sede central, áreas biomédicas, área sociales y área ingenierías*. Repositorio UNSA. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/11008>
- Quispe Toribio, Y. S. (2018). Mejora del plan de manejo de residuos sólidos y su influencia en la calidad de la planta pesquera Mollendo, de la empresa pesquera Diamante S.A. Arequipa—2017.
- Ramos, A. (2022). *Eficiencia energética en envoltantes de vinificación: estudio comparativo de casos de nuevas tecnologías vs tradicionales*. EIA, 16(31), 25–32 . <http://www.scielo.org.co/pdf/eeci/v16n31/1909-8367-eeci-16-31-25.pdf>
- Ramos, A. B. (2020). *Diagnóstico ambiental de una empresa del sector vitivinícola situada en Jumilla (Murcia) [Trabajo de Fin de Máster, Universidad Miguel Hernández]*. Repositorio Institucional UMH. <https://dspace.umh.es/handle/11000/7136>
- Recavarren-Ríos, E. (2023). Índices de contaminación (ICOs) del agua residual generada en fabricación de vinos y piscos. RevIA: Revista de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, 13(15), 37-45. <https://doi.org/10.69507/revia.5.13.15.338>
- Rivas García, M. (2025). Las buenas prácticas ambientales en el manejo integral de residuos sólidos comunes en la UNAM – Iztacala: retrospectiva y perspectiva. https://tesiunamdocumentos.dgb.unam.mx/ptd2025/ene_mar/0866542/0866542.pdf
- Rojas-González, A. F., Flórez-Montes, C., y López-Rodríguez, D. F. (2018). *Prospectivas de aprovechamiento de algunos residuos agroindustriales*. Ingeniería y Desarrollo, 1–21. <http://scielo.sld.cu/pdf/ind/v31n1/2224-5421-ind-31-01-31.pdf>

- Sánchez-Silva, C. M., Valiente-Saldaña, Y. M., y Méndez-Gutiérrez, X. M. (2023). *Generación y disposición final de residuos sólidos municipales en la Región Cajamarca, Perú*. Ra Ximhai, 18(2), 871–884.
- Tincopa Ventura, H. A. D. (2022). *Propuesta de un plan de gestión ambiental para el manejo de los residuos sólidos en las bodegas vitivinícolas artesanales de la provincia de Ica, año 2021*. <https://hdl.handle.net/20.500.13028/5596>
- Trejo Castillo, L. A. (2021). Evaluación de impacto ambiental: Enfoque gerencial de desarrollo sostenible. Ecoe Ediciones. https://books.google.com/books/about/Evaluaci%C3%B3n_de_impacto_ambiental.html?id=9T0xEAAQBAJ
- UTEA. <https://repositorio.utea.edu.pe/collections/e490e955-58a1-4048-8241-898437f934bd>
- Valderrama, C. A. (2008). *Guía de prácticas ambientales para la viticultura*. https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/101901/valderrama_c.pdf
- Valdez Copaja, R. (2019). Características de la planta agroindustrial vitivinícola y la generación de residuos sólidos en la Provincia de Tacna [Tesis de maestría, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. Repositorio Institucional UNJBG. <https://repositorio.unjbg.edu.pe/items/26930397-e7b0-406d-9259-0f8b5673fb15>
- Vargas Corredor, Y. A., y Pérez Pérez, L. I. (2018). Aprovechamiento de residuos agroindustriales en el mejoramiento de la calidad del ambiente. Revista de la Facultad de Ciencias Básicas, *14*(1), 3.
- Velázquez-Chávez, L. de J., Ortiz-Sánchez, I. A., Chávez-Simental, J. A., Pámanes-Carrasco, G. A., Carrillo-Parra, A., y Pereda-Solís, M. E. (2022). Influencia de la contaminación del agua y el suelo en el desarrollo agrícola nacional e internacional. TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas, 25, 482. <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2022.482>

- Vera, G. (2017). *Complejo Turístico Vivencial Enológico para la Promoción de la Actividad Vitivinícola de la Ciudad de Tacna* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada de Tacna]. Repositorio Institucional UPT. <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/592>
- Vera, J., y Caicedo, P. (2014). El impacto ambiental negativo y su evaluación antes, durante y después del desarrollo de actividades productivas. *Derecho & Sociedad*. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoysociedad/article/view/12478/13040>
- Vivanco Tinco, R. (2018). *La industria vitivinícola en el Perú, problemática, alternativas*. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/3445>
- Xu, B., Chen, J., Wang, K., Li, P., Kang, L., Du, H., Liu, Q., y Lian, X. (2025). *BiOBr / Coal Gangue-Based SAPO-5 Molecular Sieve Nanocomposite for Enhanced Adsorption and Photocatalytic Degradation of Methylene Blue*. *Molecules*, 15(5), 321.

ANEXOS

Anexo 1
Matriz de consistencia

Título: Instrumento de Gestión Ambiental del área de enología del centro experimental agrícola de la Escuela de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variable	Dimensión	Indicadores
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable Independiente: X1=Impactos ambientales	Identificación de impactos ambientales Evaluación de impactos ambientales	Valor de la Importancia de los impactos ambientales Análisis de la calidad del agua Análisis de calidad del suelo
¿Cómo diseñar el Instrumento de Gestión Ambiental del área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann?	Diseñar el Instrumento de Gestión Ambiental para el área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.	Se puede diseñar un Instrumento de Gestión Ambiental para el área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.			
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variable dependiente: Y= Instrumento de gestión ambiental	Instrumento de gestión ambiental de control. Instrumento de gestión ambiental de restauración	Programas de Monitoreo Medidas de prevención, control y/o mitigación
¿Cuáles son los impactos ambientales del área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann? ¿Cómo diseñar un Instrumento de Gestión Ambiental de control y restauración en el área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional	Identificar y evaluar los impactos ambientales del área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Diseñar el Instrumento de Gestión Ambiental de control y restauración en el área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann	La identificación permite evaluar los impactos ambientales en el área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Si se determinan los impactos ambientales del área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann entonces se diseña un instrumento de gestión ambiental de control y restauración.			

Jorge Basadre Grohmann?					
Método y diseño		Población y muestra		Técnicas e instrumentos	
Tipo de investigación:	Cuantitativa	Población:	La población y/o muestra será el área de enología del centro experimental agrícola de la escuela de agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.	Técnica:	Observación Experimental
Diseño de investigación:	No experimental correlacional, en donde se buscará el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto.	Muestra:	Centro experimental agrícola	Instrumentos:	Ficha de registro
Nivel de investigación	Explicativa			Tratamiento estadístico:	-

Anexo 2

Fotografías de la investigación

Foto 1

Cultivos del Centro experimental agrícola



Foto 2

Agua de riego



Foto 3

Toma de muestra de agua

Foto 4

Toma de muestra de suelo

Foto 5

Reconocimiento del terreno



Anexo 3

Matriz de identificación de los impactos ambientales físicos, biológicos y sociales

Etapas	Actividad	Medio	Físico				Biológico		Social	
		Componente	Aire		Suelo		Flora	Fauna	Socioambiental	
		Aspectos	Generación de material particulado	Generación de ruido y vibraciones	Generación de residuos sólidos	Calidad de Suelo	Alteración de la vegetación	Alteración de la fauna	Generación de empleo	Generación de investigaciones
		Impactos	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	Incremento de los niveles de ruido	Alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos	Alteración de la calidad del suelo por remoción, compactación y adición de materiales o sustancias externas	Alteración de la flora y vegetación por intervenciones agronómicas	Alteración por ruidos molestos	Contratación de mano de obra	Trabajos de investigación
Preparación del Terreno	Acondicionamiento del Suelo	Limpieza y labranza.	N	-	N	N	N	-	P	-
		Nivelación e incorporación de materia orgánica.	N	N	N	-	N	N	P	P
Vivero y Propagación	Producción de Semillas/Plantones	Selección de semillas	-	-	-	-	-	-	P	P
		Pregerminación	-	-	-	-	-	-	P	P
Implantación del Cultivo	Siembra o Trasplante	Siembra directa o trasplante	N	N	N	-	-	N	P	P
		Marcación de parcelas.	N	N	N	-	-	N	P	P
Manejo Agronómico	Riego	Programación de riegos	-	-	-	-	-	-	P	P
		Control de humedad.	N	N	-	-	-	N	P	P
	Fertilización	Aplicación de fertilizantes de base	N	N	N	P	-	N	P	P
		Monitoreo y manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas.	N	N	-	N	-	N	P	P
	Labores Culturales	Podas	N	N	N	-	N	N	P	P
		Aporques	N	N	-	N	-	-	P	P
		Deshierbos	N	N	N	N	P	N	P	P
Cosecha	Rendimiento y Calidad	Determinación del momento de cosecha	-	-	-	-	-	-	P	P
		Cosecha por tratamiento	N	N	N	N	-	N	P	P
		Evaluación de calidad.	-	-	-	-	-	-	P	P
Postcosecha	Procesamiento Experimental	Clasificación, almacenamiento	-	-	N	-	-	-	P	P
		Análisis complementarios.	-	-	-	-	-	-	P	P
Cierre de Parcela	Manejo de Residuos Agrícolas	Limpieza	N	N	N	N	-	-	P	-
		Reincorporación de rastrojos	N	-	N	N	-	-	P	-
Gestión	Operación y Logística	Gestión de insumos	-	-	-	-	-	-	P	P
		Mantenimiento de equipos	-	-	-	-	-	-	P	-

Anexo 4
Matriz de CONESA modificada

Actividad	Componente ambiental y/o social	Impacto Ambiental	Atributos												Índice de importancia	
			N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	Categoría	
Limpieza y labranza.	Aire	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante	
	Suelo	Alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante	
		Alteración de la calidad del suelo por remoción, compactación y adición de materiales o sustancias externas	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante	
	Flora	Alteración de la flora y vegetación por intervenciones agronómicas	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante	
	Socioambiental	Contratación de mano de obra	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve	
Nivelación e incorporación de materia orgánica.	Aire	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante	
		Incremento de los niveles de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante	
	Suelo	Alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante	
	Flora	Alteración de la flora y vegetación por intervenciones agronómicas	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante	
	Fauna	Alteración por ruidos molestos	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante	
	Socioambiental	Contratación de mano de obra	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve	
		Trabajos de investigación	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve	

	Fauna	Alteración por ruidos molestos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante
	Socioambiental	Contratación de mano de obra	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
		Trabajos de investigación	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
Aplicación de fertilizantes de base	Aire	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
		Incremento de los niveles de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
	Suelo	Alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante
		Alteración de la calidad del suelo por remoción, compactación y adición de materiales o sustancias externas	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
	Fauna	Alteración por ruidos molestos	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
	Socioambiental	Contratación de mano de obra	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
		Trabajos de investigación	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
Monitoreo y manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas.	Aire	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
		Incremento de los niveles de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
	Suelo	Alteración de la calidad del suelo por remoción, compactación y adición de materiales o sustancias externas	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante
	Fauna	Alteración por ruidos molestos	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
	Socioambiental	Contratación de mano de obra	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
		Trabajos de investigación	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve

Podas	Aire	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
		Incremento de los niveles de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
	Suelo	Alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante
	Flora	Alteración de la flora y vegetación por intervenciones agronómicas	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
	Fauna	Alteración por ruidos molestos	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
	Socioambiental	Contratación de mano de obra	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
		Trabajos de investigación	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
Aporques	Aire	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
		Incremento de los niveles de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
	Suelo	Alteración de la calidad del suelo por remoción, compactación y adición de materiales o sustancias externas	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante
	Socioambiental	Contratación de mano de obra	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
		Trabajos de investigación	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
Deshierbos	Aire	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
		Incremento de los niveles de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
	Suelo	Alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante

		Alteración de la calidad del suelo por remoción, compactación y adición de materiales o sustancias externas	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante
	Fauna	Alteración por ruidos molestos	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
	Socioambiental	Contratación de mano de obra	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
		Trabajos de investigación	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
Determinación del momento de cosecha	Socioambiental	Contratación de mano de obra	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
		Trabajos de investigación	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
Cosecha por tratamiento	Aire	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
		Incremento de los niveles de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
	Suelo	Alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante
		Alteración de la calidad del suelo por remoción, compactación y adición de materiales o sustancias externas	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante
	Fauna	Alteración por ruidos molestos	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
	Socioambiental	Contratación de mano de obra	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
		Trabajos de investigación	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
	Socioambiental	Contratación de mano de obra	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
		Trabajos de investigación	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
Evaluación de calidad	Socioambiental	Contratación de mano de obra	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
		Trabajos de investigación	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
Clasificación, almacenamiento	Suelo	Alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante
	Socioambiental	Contratación de mano de obra	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
		Trabajos de investigación	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve

Análisis complementarios.	Socioambiental	Contratación de mano de obra	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
		Trabajos de investigación	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
Limpieza	Aire	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
		Incremento de los niveles de ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
	Suelo	Alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante
		Alteración de la calidad del suelo por remoción, compactación y adición de materiales o sustancias externas	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante
	Socioambiental	Contratación de mano de obra	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
Reincorporación de rastros	Aire	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	Irrelevante
	Suelo	Alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante
		Alteración de la calidad del suelo por remoción, compactación y adición de materiales o sustancias externas	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Irrelevante
	Socioambiental	Contratación de mano de obra	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
Gestión de insumos	Socioambiental	Contratación de mano de obra	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
		Trabajos de investigación	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve
Mantenimiento de equipos	Socioambiental	Contratación de mano de obra	+1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+22	Leve

Anexo 5
Resumen Matriz CONESA

Impactos Actividades específicas	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	Incremento de los niveles de ruido	Alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos	Alteración de la calidad del suelo por remoción, compactación y adición de materiales o sustancias externas	Alteración de la flora y vegetación por intervenciones agronómicas	Alteración por ruidos molestos	Contratación de mano de obra	Trabajos de investigación
Limpieza y labranza.	-16	0	-19	-19	-16	0	+22	0
Nivelación e incorporación de materia orgánica.	-16	-19	-19	0	-16	-16	+22	+22
Selección de semillas	0	0	0	0	0	0	+22	+22
Pregerminación	0	0	0	0	0	0	+22	+22
Siembra directa o trasplante	-16	-16	-19	0	0	-16	+22	+22
Marcación de parcelas.	-16	-16	-19	0	0	-19	+22	+22
Programación de riegos	0	0	0	0	0	0	+22	+22
Control de humedad	-16	-16	0	0	0	-19	+22	+22
Aplicación de fertilizantes de base	-16	-16	0	0	0	-16	+22	+22
Monitoreo y manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas.	-16	-16	0	-19	0	-16	+22	+22
Podas	-16	-16	-19	0	-16	-16	+22	+22
Aporques	-16	-16	0	-19	0	0	+22	+22
Deshierbos	-16	-16	-19	-19	0	-16	+22	+22
Determinación del momento de cosecha	0	0	0	0	0	0	+22	+22
Cosecha por tratamiento	-16	-16	-19	0	0	-16	+22	+22
Evaluación de calidad.	0	0	0	0	0	0	+22	+22
Clasificación, almacenamiento	0	0	-19	0	0	0	+22	+22
Análisis complementarios.	0	0	0	0	0	0	+22	+22
Limpieza	-16	-16	-19	-19	0	0	+22	0
Reincorporación de rastrojos	-16	0	-19	-19	0	0	+22	0
Gestión de insumos	0	0	0	0	0	0	+22	+22
Mantenimiento de equipos	0	0	0	0	0	0	+22	0

Anexo 6
Planes de Gestión Ambiental



UNIVERSIDAD NACIONAL
**JORGE BASADRE
GROHMANN**

ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AMBIENTAL

PLAN ESTRATÉGICO DE
GESTIÓN
DE CONTROL DEL
ÁREA
DE ENOLOGÍA
DEL CENTRO EXPERIMENTAL
AGRÍCOLA
2026

Elaborado por:
Bach. Pedro Caro B.

Extraído de la tesis: "INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL
ÁREA DE ENOLOGÍA DEL CENTRO EXPERIMENTAL AGRÍCOLA DE LA
ESCUELA DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE
BASADRE GROHMANN".

PLAN DE CONTROL AMBIENTAL

El presente Plan de Control Ambiental forma parte del Instrumento de Gestión Ambiental elaborado para el área de enología del Centro Experimental Agrícola de la Escuela de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Su diseño incorpora los resultados de la evaluación de impactos ambientales realizada mediante la metodología CONESA para las actividades específicas ejecutadas dentro del área.

El alcance del plan comprende exclusivamente la fase agrícola de la actividad vitivinícola desarrollada dentro del Centro Experimental Agrícola, es decir, las labores de preparación del suelo, establecimiento y conducción del viñedo, manejo fitosanitario, irrigación, poda, cosecha y labores de mantenimiento de fin de campaña. Es importante precisar que la mayoría de actividades se ejecutan de manera manual, lo que determina la naturaleza y magnitud de los impactos ambientales generados, por lo tanto, el diseño de las medidas de control contempladas.

El plan se articula con el marco normativo ambiental vigente: Ley N° 28611 (Ley General del Ambiente), Ley N° 27446 y D.S. N° 019-2009-MINAM (SEIA), ECA para Suelo (D.S. N° 011-2017-MINAM), ECA para Agua (D.S. N° 004-2017-MINAM), ECA para Aire (D.S. N° 003-2017-MINAM), D.L. N° 1278 (Gestión de Residuos Sólidos), y la normativa fitosanitaria del SENASA (D.L. N° 1059).

1. Identificación de Impactos Ambientales

1.1. Impactos negativos identificados por componente ambiental

a) Calidad del aire

Las actividades manuales de remoción y manipulación del suelo generan material particulado de baja intensidad, sin maquinaria que magnifique su dispersión. Las actividades que generan este impacto son:

- Limpieza y labranza
- Nivelación e incorporación de materia orgánica
- Siembre directa o trasplante
- Marcación de parcelas

- Control de humedad
- Aplicación de fertilizantes de base
- Monitoreo y manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas
- Podas
- Aporques
- Deshierbos
- Cosecha por tratamiento
- Limpieza
- Reincorporación de rastrojos

b) Niveles de ruido

El uso de herramientas manuales y la coordinación vocal del personal durante los trabajos genera un incremento temporal de los niveles de ruido, de baja magnitud dado que no interviene maquinaria motorizada.

- Nivelación e incorporación de materia orgánica
- Siembra directa o trasplante
- Marcación de parcelas
- Control de humedad
- Aplicación de fertilizantes de base
- Monitoreo y manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas
- Podas
- Aporques
- Deshierbos
- Cosecha por tratamiento
- Limpieza

c) Calidad del suelo – Residuos Sólidos Orgánicos

La generación y acumulación de residuos y de envases de agroquímicos sobre el suelo agrícola constituye el impacto moderado de mayor frecuencia en el ciclo vitícola. Las actividades que lo afectan son:

- Limpieza y labranza
- Nivelación e incorporación de materia orgánica
- Siembra directa o trasplante
- Marcación de parcelas

- Podas
- Deshierbos
- Cosecha por tratamiento
- Clasificación y almacenamiento
- Limpieza
- Reincorporación de rastrojos

d) Calidad del suelo – Remoción y compactación manual

Las labores de remoción superficial del suelo y la compactación por pisoteo repetido del personal durante las faenas manuales alteran la estructura física del suelo vitícola. Las actividades que puedan generar el impacto son:

- Limpieza y labranza
- Monitoreo y manejo integrado de plagas, enfermedades y maleza
- Aporques
- Deshierbos
- Limpieza
- Reincorporación de rastrojos

e) Flora y vegetación

Determinadas labores agronómicas manuales afectan directamente la cubierta vegetal del viñedo, incluyendo plantas de vid, arvenses beneficiosas y vegetación espontánea entre hileras. Las actividades que impactan en el componente son las siguientes:

- Limpieza y labranza
- Nivelación e incorporación de materia orgánica
- Podas

2. Medidas de Control Ambiental por Componente

2.1. Control de la calidad de aire

Dado que todas las labores son manuales, el polvo generado corresponde a material particulado de baja granulometría levantado durante la remoción superficial del suelo con herramientas de mano. Las medidas de control contemplan:

- La humectación del suelo inmediatamente antes de las labores de labranza, deshierbo y aporque, de modo que el contenido de humedad superficial reduzca significativamente la generación de polvo.

- La programación de las labores de mayor remoción del suelo en horarios de menor temperatura y velocidad del viento (primera hora de la mañana).
- La dotación y uso obligatorio de mascarillas de protección respiratoria (FFP2) para el personal que ejecute labores de labranza, deshierbo manual y reincorporación de rastrojos.
- La prohibición absoluta de la quema de residuos vegetales dentro del área vitícola del Centro Experimental Agrícola, debiendo todos los residuos orgánicos ser incorporados al compost o reintegrados al suelo.

2.2. Control de los niveles de ruido

En ausencia de maquinaria motorizada, el ruido generado en el viñedo proviene del uso de herramientas manuales (tijeras, lampas, horcas) y de la comunicación entre el personal durante los trabajos. Las medidas de control establecen:

- La restricción de las actividades con mayor generación de ruido al horario diurno comprendido entre las 07:00 y las 18:00 horas, conforme al ECA para Ruido.
- La prohibición del uso de equipos de sonido portátiles durante las jornadas de trabajo dentro del viñedo.
- El mantenimiento periódico de las herramientas manuales para reducir ruidos por fricción o desgaste.
- La colocación de señalética de silencio en los accesos al viñedo en caso de actividades académicas simultáneas en las aulas contiguas.

2.3. Gestión de residuos sólidos agrícolas

La generación de residuos orgánicos es el impacto de mayor frecuencia en el ciclo vitícola del Centro Experimental Agrario. El plan de gestión establece:

- La segregación de residuos en el punto de generación, diferenciando residuos vegetales valorizables (sarmientos, hojas de poda, malezas, escobajos) de residuos no valorizables (envases de agroquímicos, material contaminado).
- La disposición inmediata de los residuos vegetales en las composteras habilitadas en el Centro Experimental Agrario, evitando su acumulación en los pasillos del viñedo por más de 24 horas.

- Los envases de plaguicidas vacíos deben someterse al procedimiento de triple lavado y ser entregados al distribuidor o proveedor autorizado, conforme al D.S. N° 016-2012-AG y el Programa de Gestión de Envases Vacíos del SENASA.
- El registro diario de los volúmenes de residuos generados y valorizados por tipo de labor, para la elaboración del balance de residuos al cierre de cada campaña.

2.4. Conservación y recuperación del suelo vitícola

Las labores manuales de labranza, aporque y deshierbo generan remoción superficial del suelo y compactación por pisoteo repetido del personal lo que genera un impacto ambiental negativo, por lo que las medidas de control comprenden:

- La definición y señalización de senderos de tránsito fijos entre las hileras del viñedo, canalizando el tránsito del personal por zonas previamente establecidas para minimizar la compactación difusa.
- La realización del aporque y la labranza manual únicamente con herramientas de punta (horca de labranza, pico) y en condiciones de humedad adecuada del suelo, evitando la remoción cuando el suelo esté saturado o seco en exceso.
- La incorporación semestral de compost elaborado con los residuos del propio viñedo para restituir la materia orgánica y recuperar la estructura del suelo.
- El monitoreo semestral de los parámetros físicos y químicos del suelo (pH, CE, MO, metales pesados) mediante análisis de laboratorio acreditado.

2.5. Protección de la flora y cubierta vegetal del viñedo

Las intervenciones agronómicas manuales sobre el viñedo, en particular las podas y la limpieza y nivelación del terreno, generan afectación directa a la cubierta vegetal, por lo que el plan de protección establece:

- La planificación del calendario de podas en función de la fenología de la vid, evitando cortes excesivos o realizados en períodos de floración activa que puedan comprometer la producción.

- La conservación de la vegetación arvense beneficiar entre las hileras del viñedo como cubierta viva, realizando únicamente el control selectivo de malezas de porte alto que puedan competir con las plantas de vid.
- El registro del número de plantas de vid afectadas o dañadas accidentalmente durante las labores de poda y limpieza.
- La aplicación de criterios agronómicos y fitosanitarios certificados por el SENASA para todas las intervenciones sobre el follaje del viñedo.

3. Resumen de Medidas de Control por Componente Ambiental

Tabla 1

Impactos identificados por la Matriz CONESA y medidas de control

Componente ambiental	Actividades con impacto negativo (Conesa)	Tipo de impacto	Medida de control específica	Norma de referencia
Calidad del aire (polvo difuso manual)	Labranza y limpieza manual, deshierbos, aporques, podas, reincorporación de rastrojos.	Generación de polvo por remoción manual del suelo y manipulación de residuos vegetales	Regar manualmente el suelo antes de cada labor de remoción; realizar las labores en horarios de baja temperatura y sin viento; usar mascarilla antipolvos (FFP2) durante las labores de mayor generación de polvo; no realizar quema de residuos vegetales	ECA Aire D.S. 003-2017-MINAM (PM10, PM2.5); Reglamento de SSO D.S. 005-2012-TR
Ruido de baja intensidad	Nivelación, siembra, marcación, control de humedad, deshierbos, cosecha, limpieza.	Ruido generado por herramientas manuales y coordinación vocal de personal durante las labores	Restringir actividades ruidosas al horario diurno (07:00–18:00 h); prohibir el uso de equipos de sonido durante las labores; establecer señalética de silencio en zonas contiguas a espacios académicos	ECA Ruido D.S. 085-2003-PCM; Ley N° 28611 Art. 115
Calidad del suelo	Labranza, nivelación, siembra, marcación, podas, deshierbos,	Acumulación de residuos orgánicos (sarmientos, hojas,	Segregar los residuos orgánicos en el punto de generación;	ECA Suelo D.S. 011-2017-MINAM; Ley N°

(residuos sólidos)	cosecha, clasificación, limpieza.	escobajos, malezas) y envases de agroquímicos sobre el suelo del viñedo	disponer los residuos vegetales en composteras habilitadas en el CEA; los envases de agroquímicos vacíos deben triple lavarse y entregarse al distribuidor autorizado conforme al D.S. 016-2012-AG; prohibir el abandono de residuos en el viñedo	27314; D.L. N° 1278; D.S. 016-2012-AG
Calidad del suelo (remoción y compactación)	Labranza, monitoreo de plagas, aporques, deshierbos, limpieza, reincorporación de rastrojos.	Remoción superficial del suelo, alteración de la estructura edáfica y compactación por pisoteo repetido del personal durante las labores manuales	Establecer senderos de tránsito definidos dentro del viñedo para evitar compactación difusa; realizar subsolado manual con herramientas de punta (horca, pico) en zonas compactadas; incorporar materia orgánica (compost) para recuperar la estructura del suelo; evitar labores de remoción cuando el suelo esté saturado de agua	ECA Suelo D.S. 011-2017-MINAM (parámetros físicos); Guías FAO de BPA
Flora y vegetación del viñedo	Labranza y limpieza, nivelación, podas.	Afectación directa a la cubierta vegetal, plantas de vid, arvenses y vegetación espontánea beneficiosa durante las intervenciones agronómicas manuales	Realizar podas con criterio agronómico (evitar cortes excesivos o incorrectos); conservar vegetación arvense beneficiosa entre hileras como cubierta viva; planificar el calendario de podas fuera de períodos de floración de la vid para proteger a los polinizadores; registrar	D.L. N° 1059 (Sanidad Agraria); Guías de BPA SENASA; Normas internas CEA-UNJBG

			el número de plantas afectadas por campaña	
--	--	--	--	--

4. Procedimientos de Control por Etapa del Ciclo Vitícola

Los procedimientos de control ambiental se articulan con las etapas del ciclo fenológico de la vid y con la secuencia de actividades manuales identificadas en la Matriz CONESA. Cada etapa concentra un conjunto de actividades específicas cuya ejecución genera impactos diferenciados sobre los componentes ambientales evaluados, requiriendo medidas preventivas y de seguimiento adaptadas a las condiciones reales del viñedo del Centro Experimental Agrario.

Tabla 2

Procedimientos de control ambiental por etapa del ciclo vitícola

Etapas vitícolas	Actividades manuales (Conesa)	Impactos identificados	Medidas preventivas y correctivas	Indicador de cumplimiento
Preparación del suelo y establecimiento	Limpieza, labranza manual, nivelación e incorporación de materia orgánica, marcación de parcelas, siembra directa o trasplante	Polvo difuso, ruido de herramientas, residuos orgánicos, remoción del suelo, afectación a cubierta vegetal	Humedecer el suelo antes de labrar; establecer senderos de tránsito fijos; incorporar todo el material vegetal retirado como compost; usar herramientas en buen estado de conservación; registrar todas las labores en cuaderno de campo	100 % de labores registradas; 0 quemas de residuos; suelo húmedo en ≥ 80 % de las labores de labranza
Conducción del viñedo (brotación a envero)	Programación de riegos, control de humedad, aplicación de fertilizantes de base, monitoreo y manejo integrado de plagas y enfermedades, podas en verde, aporques	Polvo en aplicación manual de fertilizantes, ruido de tijeras y herramientas, remoción del suelo en aporques, afectación a flora beneficial	Aplicar fertilizantes granulados evitando su dispersión por el viento; revisar periódicamente el sistema de riego por goteo; utilizar solo productos fitosanitarios registrados en el SENASA; registrar todas las aplicaciones con dosis, fecha y operario; conservar	0 aplicaciones de productos no registrados; 100 % de aplicaciones con registro; CE del agua de riego $\leq 2000 \mu\text{S/cm}$

			cubierta vegetal arvense beneficiar	
Cosecha y postcosecha (vendimia)	Cosecha por tratamiento, evaluación de calidad, clasificación y almacenamiento, análisis complementarios	Ruido de herramientas manuales de vendimia, residuos de racimos y hojas, gestión de envases	Clasificar los residuos de cosecha (escobajos, hojas, envases) en el punto de generación; destinar los residuos vegetales a compostaje; respetar los períodos de carencia de plaguicidas antes de la cosecha; registrar los volúmenes cosechados por tratamiento	100 % de residuos de cosecha valorizados; 0 incumplimientos del período de carencia; registros de cosecha completos
Labores de mantenimiento y cierre de campaña	Deshierbos, limpieza del área vitícola, reincorporación de rastrojos, gestión de insumos, mantenimiento de equipos manuales	Residuos de malezas y rastrojos, polvo en deshierbo manual, remoción superficial del suelo, residuos de envases de agroquímicos	Reincorporar los rastrojos al suelo o compostarlos; triple lavar y entregar los envases vacíos al distribuidor autorizado; limpiar y guardar herramientas manuales después de cada jornada; realizar el balance de insumos al cierre de campaña	100 % de envases gestionados conforme al D.S. 016-2012-AG; 0 residuos abandonados en el viñedo; inventario de insumos actualizado

5. Programa de Monitoreo Ambiental

El programa de monitoreo ambiental permite verificar el estado de los componentes ambientales afectados por las actividades manuales del viñedo y el grado de cumplimiento de los estándares normativos vigentes. Los parámetros, métodos, frecuencias y responsables establecidos a continuación se corresponden con los impactos negativos identificados en la Matriz CONESA y con los ECA aplicables al área vitícola del Centro Experimental Agrario de la Escuela de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

Tabla 3*Programa de monitoreo ambiental*

Parámetro	Componente	Etaa vitícola	Método de evaluación	Valor referencial	Frecuencia	Responsable	Instrumento
Polvo / material particulado (visual)	Aire	Todas las labores manuales	Observación directa y registro fotográfico de generación de polvo durante faenas	Ausencia de nube de polvo visible a 10 m del trabajador	En cada labor	Resp. ambiental	Ficha de campo
pH del suelo	Suelo	Inicio y fin de campaña	Medición con pH-metro portátil en 5 puntos de muestreo representativos del viñedo	6.5 – 8.5 (ECA Suelo uso agrícola)	Semestral	Resp. ambiental / Lab.	Ficha de monitoreo
Conductividad eléctrica (CE)	Suelo	Inicio y fin de campaña	Medición con conductímetro portátil en los mismos puntos de muestreo de pH	≤ 4 dS/m (ECA Suelo)	Semestral	Resp. ambiental / Lab.	Ficha de monitoreo
Materia orgánica (%)	Suelo	Inicio y fin de campaña	Método de Walkley-Black en laboratorio acreditado	> 2 % (referencial BPA)	Semestral	Laboratorio externo	Informe analítico
Metales pesados (Cd, Pb, Cu)	Suelo	Anual (precosecha)	Análisis en laboratorio acreditado por INACAL; muestreo compuesto de 5 submuestras	ECA Suelo uso agrícola (D.S. 011-2017)	Anual	Laboratorio externo	Informe analítico

pH y CE del agua de riego	Agua	Todo el período de riego activo	Medición in situ con pH-metro y conductímetro portátil al ingreso del sistema de riego	pH: 6.5–8.5; CE: $\leq 2000 \mu\text{S/cm}$ (ECA Agua Cat. 3)	Mensual	Resp. ambiental	Ficha de monitoreo agua
Nitratos y fosfatos en agua de riego	Agua	Todo el período de riego activo	Análisis en laboratorio acreditado; muestreo puntual en la fuente de abastecimiento	NO_3^- : $\leq 50 \text{ mg/L}$; PO_4^{3-} : $\leq 5 \text{ mg/L}$ (ECA Agua Cat. 3)	Trimestral	Laboratorio externo	Informe analítico
Residuos orgánicos generados (kg/semana)	Residuos sólidos	Poda, deshierbo, cosecha	Pesaje de los residuos vegetales generados por labor y registro en cuaderno de campo	100 % de residuos valorizados (compostaje)	Por labor	Personal técnico	Registro de residuos
Cobertura vegetal entre hileras (%)	Flora	Inicio y fin de campaña	Estimación visual del porcentaje de suelo cubierto por vegetación arvense beneficios entre hileras del viñedo	> 30 % de cobertura (referencial BPA)	Semestral	Resp. ambiental	Ficha de vegetación

6. Evaluación de la Efectividad de las Medidas

La evaluación de la efectividad del Plan de Control Ambiental se realiza al cierre de cada campaña vitícola, contrastando los resultados del monitoreo ambiental con las metas establecidas para cada medida de control. En caso de incumplimiento de alguna meta, se activa la acción correctiva correspondiente y se documenta en el registro de acciones correctivas del IGA.

Tabla 4

Matriz de evaluación de efectividad de las medidas de control ambiental

Instrumento evaluado	Etapas vitícolas cubiertas	Indicador	Meta	Acción correctiva si no se cumple
Control de polvo en labores manuales	Todas	% de labores ejecutadas con suelo húmedo o con EPP respiratorio	≥ 90 %	Reforzar instrucción al personal; dotar de mascarillas FFP2
Gestión de residuos orgánicos del viñedo	Poda, deshierbo, cosecha, limpieza	% de residuos vegetales valorizados por compostaje	100 %	Ampliar capacidad de composteras; intensificar segregación en campo
Manejo integrado de plagas (MIP)	Conducción del viñedo	N° de aplicaciones de productos de categoría I o II (SENASA)	0 aplicaciones	Sustitución inmediata por productos de menor toxicidad registrados
Calidad del suelo (pH y CE)	Inicio y fin de campaña	% de parámetros dentro del ECA Suelo D.S. 011-2017	≥ 95 %	Aplicar enmiendas (cal agrícola o azufre); ajustar programa de fertilización
Calidad del agua de riego	Todo el período de riego	pH y CE dentro del ECA Agua Cat. 3 D.S. 004-2017	100 % de muestras conformes	Revisar la fuente de agua; suspender el riego e informar a la jefatura del CEA
Cobertura vegetal arvense entre hileras	Inicio y fin de campaña	% de suelo con cobertura vegetal > 30 %	≥ 80 % de parcelas	Sembrar cubierta vegetal (trébol, raygrass) entre hileras
Registro de agroquímicos	Conducción y cosecha	% de aplicaciones con registro completo	100 %	Aplicar medida disciplinaria y reforzar capacitación al operario
Plan de Manejo Ambiental (PMA) integral	Todo el ciclo vitícola	Nivel de cumplimiento global del PMA por campaña	≥ 90 %	Actualizar el PMA antes del inicio de la siguiente campaña

7. Responsables y Mecanismos de Verificación

La implementación del Plan de Control Ambiental es responsabilidad compartida del docente a cargo del área de enología del Centro Experimental Agrícola, el responsable ambiental designado por la Escuela de Agronomía y la coordinación académica de la UNJBG. El personal técnico y los estudiantes que participan en las prácticas del viñedo son corresponsables del cumplimiento de los procedimientos operativos ambientales establecidos en el presente plan.

Los mecanismos de verificación comprenden:

- La revisión mensual de los cuadernos de campo, registros de aplicación de agroquímicos y fichas de monitoreo ambiental.
- Las inspecciones visuales de campo quincenales durante el período de mayor actividad del viñedo (conducción y cosecha).
- El análisis de laboratorio semestral de suelo y agua de riego.
- La elaboración de un informe de desempeño ambiental al cierre de cada campaña vitícola, con el nivel de cumplimiento de cada medida de control y las acciones correctivas aplicadas.

8. Programa de Capacitación Ambiental

El programa de capacitación ambiental está dirigido al personal técnico y a los estudiantes que participan en las prácticas vitícolas del Centro Experimental Agrario de la Escuela de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Contempla como mínimo una capacitación al inicio de cada campaña vitícola sobre los siguientes temas:

- La identificación de los impactos ambientales negativos de las actividades manuales del viñedo según la Matriz CONESA del IGA.
- Los procedimientos de uso y disposición segura de agroquímicos conforme a la normativa del SENASA.
- La gestión de residuos sólidos agrícolas (segregación, compostaje y entrega de envases).
- El uso correcto de los equipos de protección personal (EPP) durante las faenas de labranza, deshierbo y aplicación de plaguicidas.
- El manejo del cuaderno de campo y los formatos de registro ambiental del IGA.

ANEXOS

Anexo 1 *Registro de aplicación de agroquímicos*

Fecha	Etapas vitícola	Producto (nombre comercial)	Ingrediente activo	Dosis (mL o g/hL)	Área (ha)	Método de aplicación manual	EPP utilizado	Operario responsable

Nota: Completar con cada aplicación. Archivar junto al cuaderno de campo del viñedo. Solo se permite el uso de productos registrados en el SENASA. Prohibido el uso de categorías toxicológicas I y



UNIVERSIDAD NACIONAL
**JORGE BASADRE
GROHMANN**

ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AMBIENTAL

PLAN ESTRATÉGICO DE
GESTIÓN
DE RESTAURACIÓN DEL
ÁREA
DE ENOLOGÍA
DEL CENTRO EXPERIMENTAL
AGRÍCOLA
2026

Elaborado por:
Bach. Pedro Caro B.



Extraído de la tesis: "INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ENOLOGÍA DEL CENTRO EXPERIMENTAL AGRÍCOLA DE LA ESCUELA DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN".

PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL

El presente Plan de Restauración Ambiental constituye uno de los instrumentos operativos del Instrumento de Gestión Ambiental (IGA) elaborado para el área de enología del Centro Experimental Agrícola de la Escuela de Agronomía de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Su formulación toma como base los resultados de la evaluación de impactos ambientales realizada mediante la Metodología CONESA Fernández-Vítora, la cual identificó impactos negativos de importancia irrelevante sobre los componentes suelo, flora y cobertura vegetal del viñedo experimental.

El alcance del plan se circunscribe exclusivamente a la fase agrícola de la actividad vitivinícola desarrollada en el viñedo del Centro Experimental Agrícola, que comprende las labores de preparación del suelo, establecimiento y conducción del viñedo, manejo fitosanitario, irrigación, poda, cosecha y mantenimiento al cierre de campaña. Todas estas actividades son ejecutadas de manera manual por el personal técnico y los estudiantes del Centro Experimental Agrícola, sin el uso de maquinaria agrícola motorizada. Esta condición determina que los impactos sobre el suelo sean de menor magnitud y extensión que los derivados de actividades mecanizadas, aunque igualmente requieren de medidas de restauración específicas, en particular la compactación por pisoteo repetido del personal y la acumulación de residuos orgánicos sobre el suelo del viñedo.

1. Instrumentos de Gestión Ambiental de restauración

1.1. Concepto y finalidad

Los instrumentos de gestión ambiental de restauración son herramientas técnicas y operativas orientadas a la recuperación, rehabilitación y restitución de los componentes ambientales que han sido alterados como consecuencia de las actividades desarrolladas en el área de enología del Centro Experimental Agrícola.

Su finalidad es restablecer las condiciones físicas, químicas y biológicas del entorno afectado, evitando la generación de pasivos ambientales y garantizando la sostenibilidad de las actividades experimentales y productivas.

1.2. Instrumentos aplicables al área de enología

En el área de enología, los instrumentos de restauración se aplican principalmente sobre el suelo, la cobertura vegetal y áreas intervenidas temporalmente. Estos incluyen el Plan de Restauración Ambiental, la rehabilitación de suelos compactados, la reincorporación de residuos orgánicos agrícolas, la recuperación de áreas con alteración vegetal y la corrección de zonas afectadas por una inadecuada disposición de residuos. Dichos instrumentos se adaptan a la escala experimental del área y a los impactos identificados como irrelevantes o leves.

1.3. Registros ambientales

Los registros ambientales de restauración permiten documentar las acciones ejecutadas, las áreas intervenidas y los resultados obtenidos. Estos registros incluyen fichas de restauración de suelos, control de reincorporación de rastrojos, seguimiento de cobertura vegetal y reportes fotográficos antes y después de la intervención. Su función es asegurar la trazabilidad de las acciones y evidenciar el cumplimiento de las medidas restaurativas.

1.4. Procedimientos operativos de restauración

Los Procedimientos Operativos de Restauración establecen de manera detallada la secuencia de acciones que deben ejecutarse para la recuperación de cada componente ambiental afectado. Incluyen el escarificado manual con horca de labranza en zonas de compactación por pisoteo, la producción y aplicación de compost elaborado con los residuos del propio viñedo, la resiembra de cubierta vegetal arvense beneficiar entre las hileras, la reposición de plantas de vid dañadas, la limpieza y saneamiento de zonas con residuos mal dispuestos y el protocolo de contingencia ante derrames accidentales de agroquímicos. Estos procedimientos son de aplicación obligatoria para todo el personal técnico y los estudiantes que participan en las prácticas del viñedo del Centro Experimental Agrario.

1.5. Responsables y mecanismos de verificación

Los responsables de la implementación del Plan de Restauración Ambiental son el docente a cargo del área de enología del Centro Experimental Agrario, el responsable ambiental designado por la Escuela de Agronomía y el personal técnico del Centro Experimental Agrario. Los mecanismos de verificación comprenden inspecciones visuales de campo quincenales, revisión de los registros de restauración y del libro de ocurrencias, análisis analíticos semestrales de suelo (pH, CE, MO, metales pesados) y mensuales de agua de riego (pH, CE, NO₃-) mediante laboratorio acreditado por INACAL, y registro fotográfico mensual del estado del viñedo.

2. Medidas de Restauración Ambiental por Componente

2.1. Restauración del suelo vitícola

El suelo del viñedo es el componente ambiental con mayor número de impactos negativos identificados en la Matriz CONESA (en los factores de remoción y residuos sólidos). Dado que todas las actividades son manuales, la compactación del suelo se produce exclusivamente por el pisoteo repetido del personal durante los trabajos, y no por el tránsito de maquinaria. Esta distinción es fundamental para el diseño de las medidas de restauración, que se basan en técnicas manuales de aireación del suelo con herramientas de punta, en contraste con los procedimientos de subsolado mecánico utilizados en viñedos industriales.

La restauración de la estructura del suelo se logra mediante el escarificado manual con horca de labranza o pico, introduciendo la herramienta verticalmente a 20–25 cm de profundidad cada 20 cm en la zona compactada y levantando el suelo suavemente sin voltearlo, de modo que se airee sin destruir los agregados naturales. Esta labor se complementa con la aplicación de compost maduro elaborado con los residuos del propio viñedo, que restituye el contenido de materia orgánica y contribuye a la recuperación de la estructura coloidal del suelo.

2.2. Restauración de la cobertura vegetal del viñedo

La afectación de la flora y la cobertura vegetal del viñedo derivada de las labores de labranza, nivelación y podas se restaura mediante la conservación activa y la resiembra manual de la cubierta vegetal arvense beneficiosa entre las hileras del viñedo. Se prioriza la siembra de especies de bajo porte y ciclo corto que no compitan con la vid, preferentemente trébol (*Trifolium repens* o *T. pratense*) o festuca de baja estatura, sobre las zonas con suelo desnudo detectadas al cierre de campaña.

La reposición de plantas de vid dañadas o muertas durante las labores de establecimiento o mantenimiento se realiza con material vegetal de la misma variedad y patrón, obtenido del propio viñedo del Centro Experimental Agrario o de viveros registrados por el SENASA. Esta acción garantiza la homogeneidad varietal del ensayo experimental y evita la introducción de material vegetal no certificado que pueda ser vector de enfermedades fungosas o virales al viñedo.

2.3. Restauración ante eventos de derrame de agroquímicos

Ante un evento de derrame accidental de plaguicidas o fertilizantes líquidos sobre el suelo del viñedo, el personal debe actuar de inmediato delimitando el área afectada con estacas y cinta, retirando el suelo contaminado en los primeros 5–10 cm superficiales, disponiendo el material retirado en bolsas para residuos peligrosos y notificando el evento al responsable ambiental dentro de la hora siguiente. Una vez saneado, el área debe cubrirse con compost y mantenerse en seguimiento analítico hasta que los resultados del suelo regresen dentro de los valores del ECA Suelo (D.S. N° 011-2017-MINAM).

Tabla 1*Plan de restauración ambiental por componente*

Componente ambiental	Impacto identificado (CONESA)	Actividades causantes	Área afectada	Medida de restauración manual	Responsable	Plazo	Indicador de restauración
Suelo — estructura física (compactación por pisoteo)	Alteración de la calidad del suelo por remoción y compactación manual	Aporques, deshierbos, labranza manual, limpieza, reincorporación de rastrojos	Parcelas vitícolas con senderos de tránsito del personal	Escarificado manual con horca de labranza o pico en las zonas de mayor compactación detectadas por sondeo; incorporación de compost del propio viñedo ($\geq 2 \text{ kg/m}^2$) para restituir estructura; establecimiento de senderos fijos señalizados para canalizar el tránsito futuro del personal	Resp. ambiental / Técnico agrónomo	Al cierre de cada campaña	Densidad aparente del suelo $\leq$ valor de línea base (g/cm^3); textura visual del suelo recuperada
Suelo — calidad química (residuos orgánicos y agroquímicos)	Alteración de la calidad del suelo por residuos sólidos	Limpieza y labranza, nivelación, siembra, marcación de parcelas, podas,	Superficie cultivada del viñedo y zonas adyacentes	Retiro inmediato de residuos orgánicos acumulados (sarmientos, hojas, malezas, escobajos)	Personal técnico / Resp. ambiental	Inmediato tras cada labor y semestral para análisis	pH entre 6.5–8.5; $\text{CE} \leq 4 \text{ dS/m}$; $\text{MO} \geq 2 \%$ (ECA Suelo D.S. 011-2017-MINAM);

		deshierbos, cosecha, clasificación, limpieza de área, reincorporación de rastrojos		y disposición en composteras del CEA; triple lavado de envases de agroquímicos y entrega al proveedor autorizado; aplicación de enmiendas orgánicas (compost maduro) en zonas con déficit de materia orgánica detectado por análisis de laboratorio; seguimiento analítico semestral de pH, CE y MO del suelo			100 % de residuos valorizados por campaña
Flora y cobertura vegetal	Alteración de la flora y vegetación por intervenciones agronómicas manuales	Limpieza y labranza, nivelación e incorporación de materia orgánica, podas	Hileras del viñedo, zonas de cubierta arvense y plantas de vid afectadas por poda	Conservación de la cubierta vegetal arvense beneficiar entre las hileras del viñedo; resiembra manual de cubierta viva (trébol o raygrass) en zonas con suelo desnudo	Técnico agrónomo / Resp. ambiental	Mediano plazo (al inicio de la siguiente campaña)	Cobertura vegetal entre hileras ≥ 30 % al cierre de campaña; 0 plantas de vid sin reposición tras daño accidental

				tras las labores de labranza y nivelación; reposición de plantas de vid dañadas o muertas durante las labores de establecimiento; registro fotográfico semestral del estado de la cobertura vegetal			
Suelo — zonas con residuos mal dispuestos	Acumulación de residuos sólidos orgánicos y de envases de agroquímicos en zonas no autorizadas	Todas las actividades de aplicación de agroquímicos, poda, cosecha y limpieza del viñedo	Bordes del viñedo, zonas de almacenamiento provisional de residuos	Limpieza inmediata de zonas con residuos acumulados; retiro manual y clasificación de residuos (orgánicos valorizables, envases, residuos peligrosos); aplicación de enmienda orgánica en zonas donde se hayan detectado residuos de agroquímicos derramados sobre el	Personal técnico / Resp. ambiental	Inmediato (dentro de las 24 h de detectada la situación)	0 zonas con residuos sin atender por más de 24 h; suelo restaurado sin olor residual ni coloración anómala

				suelo; registro fotográfico antes y después de la intervención			
Agua de riego — calidad	Riesgo de contaminación del agua por arrastre de agroquímicos o residuos orgánicos durante el riego (indirecto a los impactos de suelo	Aplicación de fertilizantes y plaguicidas, cosecha por tratamiento, labores de limpieza del viñedo	Sistema de distribución del agua de riego y fuente de abastecimiento del Centro Experimental Agrario	Verificación mensual de la calidad del agua de riego mediante análisis de pH, CE y nitratos; en caso de detección de contaminación, suspensión inmediata del riego y notificación a la jefatura del Centro Experimental Agrario; limpieza de los ramales de goteo o microaspersión; aplicación de medidas de fuente (reducción de dosis de fertilizantes, revisión de puntos de aplicación)	Resp. ambiental / Laboratorio acreditado	Mensual (monitoreo); inmediato (contingencia)	pH 6.5–8.5; CE ≤ 2000 µS/cm; NO ₃ - ≤ 50 mg/L (ECA Agua Cat. 3, D.S. 004- 2017-MINAM)
Paisaje y orden del área experimental	Alteración temporal del paisaje productivo	Todas las labores post-cosecha, limpieza del área y	Área vitícola del CEA visible desde los	Ordenamiento inmediato del área al término de cada	Personal técnico / Estudiantes	Permanente (al cierre de cada jornada)	Área ordenada y sin residuos visibles al

	del Centro Experimental Agrario por acumulación de residuos o desorden en el viñedo	mantenimiento de equipos manuales	espacios académicos	jornada de trabajo (herramientas guardadas, residuos en sus puntos de acopio, senderos despejados); elaboración de registro fotográfico mensual del estado del viñedo para seguimiento visual del paisaje; restauración de la señalética y el vallado perimetral dañado durante las faenas			término de cada jornada; señalética y vallado en buen estado
--	---	-----------------------------------	---------------------	--	--	--	--

2.4. Protocolo de Restauración del Suelo Vitícola

El protocolo de restauración del suelo establece las técnicas manuales específicas que deben aplicarse según el tipo de alteración detectada en el viñedo del Centro Experimental Agrícola. Todas las técnicas descritas son ejecutadas sin maquinaria motorizada, utilizando exclusivamente herramientas de mano y materiales producidos en el propio centro (compost de residuos del viñedo). Esta condición las hace apropiadas para la escala experimental del área y coherentes con la naturaleza pedagógica de las actividades del Centro Experimental Agrícola.

Tabla 2

Protocolo de restauración manual del suelo vitícola del Centro Experimental Agrícola según tipo de alteración

Tipo de alteración del suelo	Síntoma detectable en campo	Herramienta manual de restauración	Procedimiento de aplicación	Frecuencia	Indicador de recuperación
Compactación superficial por pisoteo del personal	Suelo de aspecto liso y duro al clavar el dedo; escasa infiltración del agua de riego; charcos superficiales tras el riego	Horca de labranza o pico de cuatro puntas	Introducir la horca verticalmente a 20–25 cm de profundidad cada 20 cm en la zona compactada; levantar suavemente sin voltear el suelo; repetir en cuadrícula; no realizar cuando el suelo esté saturado	Al cierre de campaña y cuando se detecte el síntoma	Sondeo con varilla: penetración fluida a ≥ 20 cm sin resistencia excesiva; infiltración básica mejorada
Pérdida de materia orgánica y estructura del suelo	pH y CE fuera de rango ECA; MO < 2 % en análisis de laboratorio; suelo con aspecto grisáceo y sin agregados	Compost elaborado con residuos del propio viñedo (sarmientos + hojas + escobajos)	Aplicar 2–4 kg/m ² de compost maduro sobre la superficie del suelo en el área afectada; incorporar superficialmente con rastrillo a 5–10 cm de	Semestral o cuando el análisis de MO detecte déficit	MO ≥ 2 % en análisis semestral; pH entre 6.5–8.5; CE ≤ 4 dS/m

Tipo de alteración del suelo	Síntoma detectable en campo	Herramienta manual de restauración	Procedimiento de aplicación	Frecuencia	Indicador de recuperación
			profundidad; regar ligeramente tras la incorporación		
Suelo con residuos de agroquímicos (derrame accidental)	Coloración anómala del suelo, olor químico persistente, mortandad de lombrices o fauna del suelo en la zona afectada	Pala de mano, guantes de nitrilo, bolsa para residuos peligrosos	Delimitar el área afectada; retirar manualmente el suelo contaminado (5–10 cm superficiales) y disponerlo en bolsas para residuos peligrosos; notificar al responsable ambiental; aplicar compost sobre el área saneada; registrar el incidente en el libro de ocurrencias	Inmediato (dentro de 1 h del evento)	Ausencia de olor químico; suelo sin coloración anómala; análisis de suelo posterior dentro del ECA
Acumulación de rastrojos y residuos orgánicos no gestionados	Presencia de sarmientos, hojas secas y escobajos sobre el suelo sin incorporar por más de 48 h; inicio de fermentación anaeróbica (olor agrio)	Rastrillo, carretilla manual, horquilla de paja	Recolectar manualmente todos los rastrojos y residuos orgánicos; transportar en carretilla a la compostera del Centro Experimental Agrícola; picar o fragmentar los sarmientos gruesos antes del compostaje para acelerar la descomposición; mantener la compostera tapada y húmeda	Dentro de las 48 h tras cada labor que genere residuos vegetales	100 % de residuos orgánicos gestionados por campaña; 0 focos de fermentación anaeróbica en el viñedo

3. Procedimientos de Implementación y Seguimiento

3.1. Etapas de aplicación

La implementación del Plan de Restauración Ambiental sigue las etapas del ciclo vitícola del Centro Experimental Agrícola. En la etapa de preparación del suelo se ejecutan el escarificado manual en zonas compactadas de la campaña anterior y la aplicación de compost para restituir la materia orgánica. Durante la conducción del viñedo se mantiene la gestión diaria de residuos orgánicos hacia la compostera y el control de la cubierta vegetal arvense. Al cierre de campaña se ejecuta la evaluación integral del estado del suelo y la cobertura vegetal, la resiembra de cubierta viva y la elaboración del reporte de restauración correspondiente.

3.2. Indicadores de desempeño ambiental

Los indicadores de restauración se corresponden directamente con los impactos negativos identificados en la Matriz CONESA:

- Densidad aparente del suelo $\leq$ valor de línea base, verificada mediante sondeo con varilla en zonas de tránsito del personal.
- pH entre 6.5–8.5, CE $\leq$ 4 dS/m y MO $\geq$ 2 % en análisis semestral de laboratorio, conforme al ECA Suelo (D.S. N° 011-2017-MINAM)
- Cobertura vegetal arvense entre hileras $\geq$ 30 % al cierre de campaña.
- 100 % de residuos orgánicos gestionados en compostera por campaña
- 0 zonas con residuos acumulados por más de 48 horas en el viñedo.

3.3. Frecuencia de seguimiento

El seguimiento de las medidas de restauración se estructura en cuatro frecuencias articuladas con el ciclo vitícola:

- El seguimiento diario de la gestión de residuos orgánicos (a cargo del personal técnico, con registro en cuaderno de campo).
- El seguimiento mensual de la calidad del agua de riego y del estado visual del viñedo (registro fotográfico).
- El seguimiento semestral de los parámetros analíticos del suelo mediante laboratorio acreditado.
- La evaluación integral al cierre de campaña, con elaboración del reporte de restauración y actualización del plan para la siguiente campaña.

Acción de restauración	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Responsable
Reporte de restauración por campaña vitícola								X	Resp. ambiental

4. Evaluación de la Efectividad de los Instrumentos

4.1. Criterios de evaluación

La efectividad del Plan de Restauración Ambiental se evalúa al cierre de cada campaña vitícola considerando:

- El grado de recuperación de los parámetros físicos y químicos del suelo respecto a la línea base establecida al inicio del IGA.
- La evolución de la cobertura vegetal arvense entre las hileras del viñedo.
- El porcentaje de residuos orgánicos valorizados mediante el programa de compostaje.
- El tiempo de respuesta ante eventos de derrame accidental de agroquímicos.
- El cumplimiento de los ECA para Suelo y Agua aplicables al área vitícola del Centro Experimental Agrario.

4.2. Resultados esperados

Se espera que la aplicación del Plan de Restauración Ambiental permita mantener la estructura y calidad química del suelo vitícola dentro de los valores del ECA para Suelo, recuperar o mantener una cobertura vegetal beneficiosa entre hileras $\geq 30\%$ al cierre de cada campaña, valorizar el 100 % de los residuos orgánicos generados en el viñedo mediante un programa de compostaje en el Centro Experimental Agrario, y garantizar la ausencia de pasivos ambientales (zonas con residuos mal dispuestos, suelo degradado sin restaurar o plantas de vid sin reponer) al inicio de cada nueva campaña vitícola.

4.3. Mecanismos de ajuste y actualización

El Plan de Restauración Ambiental será revisado y actualizado al cierre de cada campaña vitícola en función de los resultados del monitoreo, los cambios en las normativas del MINAM y el SENASA, la incorporación de nuevas variedades o técnicas de conducción del viñedo en el Centro Experimental Agrario, y las mejoras técnicas

identificadas durante el seguimiento. El proceso de actualización garantiza la vigencia y eficacia del instrumento, asegurando su adaptación continua a las condiciones reales del área vitícola de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna.

Tabla 4

Evaluación de efectividad del Plan de Restauración Ambiental

Periodo	Componente restaurado	Indicador	Meta	Nivel de efectividad	Norma referencial	Acción correctiva si no se cumple
Al cierre de cada jornada	Paisaje y orden del área vitícola	Área sin residuos visibles y herramientas guardadas	100 % de las jornadas	Alta / Media / Baja	Norma interna CEA	Reforzar instrucción al personal; aplicar registro de incidencias
Dentro de 48 h tras cada labor	Suelo – residuos orgánicos	% de residuos vegetales gestionados en compostera	100 %	Alta / Media / Baja	Ley N° 27314; D.L. N° 1278	Ampliar capacidad de compostera; asignar responsable directo por labor
Inmediato (< 1 h)	Suelo – derrame de agroquímicos	Tiempo de respuesta al evento y saneamiento del área	< 1 h desde el evento	Alta / Media / Baja	ECA Suelo D.S. 011-2017	Revisar el protocolo de contingencias; reforzar capacitación en manejo seguro de agroquímicos
Mensual	Agua de riego	pH, CE y NO ₃ -dentro del ECA Agua Categoría 3	100 % de muestras conformes	Alta / Media / Baja	ECA Agua D.S. 004-2017-MINAM	Suspender riego; revisar fuente y sistema de distribución; notificar a jefatura del CEA

Periodo	Componente restaurado	Indicador	Meta	Nivel de efectividad	Norma referencial	Acción correctiva si no se cumple
Semestral	Suelo — estructura y química	pH entre 6.5–8.5; CE $\leq$ 4 dS/m; MO $\geq$ 2 %	$\geq$ 95 % de parámetros conformes	Alta / Media / Baja	ECA Suelo D.S. 011-2017-MINAM	Aplicar enmiendas orgánicas; ajustar programa de fertilización; repetir escarificado manual
Semestral	Flora — cobertura vegetal entre hileras	% de suelo con cobertura vegetal beneficios	$\geq$ 30 % de cobertura	Alta / Media / Baja	Guías BPA SENASA / FAO	Resembrar manualmente cubierta viva (trébol, raygrass); controlar solo malezas de porte alto
Al cierre de campaña	Suelo — compactación por pisoteo	Penetración de varilla a $\geq$ 20 cm sin resistencia excesiva en zonas de tránsito	$\geq$ 90 % de puntos de muestreo conformes	Alta / Media / Baja	ECA Suelo D.S. 011-2017-MINAM	Escarificado manual adicional en zonas con compactación persistente; reforzar señalización de senderos
Al cierre de campaña	Plan de Restauración integral	Nivel de cumplimiento global de las medidas de restauración por campaña	$\geq$ 90 %	Alta / Media / Baja	IGA CEA-UNJBG	Actualizar el Plan de Restauración antes del inicio de la siguiente campaña; convocar reunión de evaluación

ANEXOS

Anexo 1. Formato de seguimiento de las medidas de restauración ambiental

[illegible]

Anexo 2. Reporte de restauración ambiental por campaña vitícola

Fecha	Acción de restauración ejecutada	Área restaurada	Impacto atendido	Técnica manual empleada	Resultado observado	Responsable	Estado
							Ejecutado / En proceso / Pendiente
							Ejecutado / En proceso / Pendiente
							Ejecutado / En proceso / Pendiente
							Ejecutado / En proceso / Pendiente
							Ejecutado / En proceso / Pendiente

Anexo 3. Registro de ajustes y mejora continua del Plan de Restauración Ambiental

Fecha	Problema detectado	Medida de restauración ajustada	Justificación técnica	Responsable	Estado / Resultado del ajuste

Nota: Todos los registros deben archivarse en el expediente del IGA del área de enología del Centro Experimental Agrícola y estar disponibles para la supervisión institucional. El responsable ambiental es el custodio de estos documentos.

Anexo 7

Resultados del análisis del suelo



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA
LABORATORIO CENTRAL DE ANALISIS



INFORME DE ANALISIS N°148-025 LCA-ESAG

I. INFORMACION PRELIMINAR

SOLICITANTE : Pedro Emilio Caro Bedoya
DIRECCION : -
TIPO DE MUESTRA : Suelo N° M - 01
SERVICIO SOLICITADO : **Análisis Caracterización de Suelo**
FECHA DE MUESTREO : 12 de Noviembre del 2025
ZONA DE MUESTREO : Parcela Vid - Centro Experimental Agrícola
RECIBO : 0292300
CULTIVO ANTERIOR : Sin especificar
CULTIVO A INSTALAR : Vid
PRESENTACION : Bolsa de polietileno
FECHA DE RECEPCION : 12 de Noviembre del 2025
FECHA DE ANALISIS : 25 de Noviembre del 2025

II. RESULTADO ANALISIS DE CARACTERIZACION EN SUELOS

COD. LAB.	ANALISIS MECANICO				ANALISIS QUIMICO					ELEMENTOS DISPONIBLES	
	Arena %	Arcilla %	Limo %	Clase Textural	CO ₂ Ca %	pH Pasta Sat.	C.E. Ext. St. mS/cm	M.O. %	N %	P ppm	K ppm
148.025	54.00	10.00	36.00	Fr. A.	0.00	7.10	0.89	1.08	0.05	11.68	500.00

Abreviaturas: Fr. A. = Franco Arenoso C.E.= Conductividad Eléctrica mS/m = milisiemens por cm = mmho Por cm
% = Porcentaje ppm = partes por millón pH Y C.E. = Pasta Saturada CO₂Ca = Carbonato de Calcio

COD. LAB.	CIC	CATIONES CAMBIABLES					Suma de cationes	Suma de Bases	% Sat. De Bases	% Sat. De Acidez	% PSI
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Al ³⁺ + H ⁺					
		meq/100g									
148.025	15.39	10.00	1.80	1.27	2.32	0.00	15.39	15.39	100.00	0.00	15.07

Abreviaturas: CIC=capacidad de Intercambio Catiónico meq/100gs = miliequivalentes x 100gs de suelo
PSI= Porcentaje de sodio Intercambiable

III. INTERPRETACION DE LOS ANALISIS DE CARACTERIZACION

COD. LAB	CO ₂ Ca	pH	C.E.	MAT. ORG.	NITROGENO	FOSFORO	POTASIO
148.025	Deficiente	Neutro	No Salino	Bajo	Deficiente	Normal	Excesivo
COD. LAB	CATIONES CAMBIABLES				CIC	PSI	
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺			
148.025	Alto	Medio	Muy Alto	Muy Alto	Medio	Medio	



Dr. Juan Carlos Tejada Vizcarra
Responsable Lab. Central de análisis

AV. Cusco s/n "Fundo los Pichones" UNJBG
Telf: 583000 Anexo 2254
e-mail: esag@unjbg.edu.pe



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA
LABORATORIO CENTRAL DE ANALISIS



MÉTODOS SEGUIDOS EN EL ANÁLISIS DE SUELOS

- | | | |
|----|--|--|
| 1 | Textura de suelo :% de arena limo y arcilla ;metodo del hidrometro | ($\text{CH}_3\text{--COONH}$)N pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción |
| 2 | Salinidad: Medida de la conductividad electrica (CE)del axtracto acuoso | atomica |
| | en la relacion suelo agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturacion (es) | 11 Al^{+3} + H metodo de Yuan Extracción con KCl , 1 N. |
| 3 | pH:medida en el potenciometro de la suspensión suelo agua relación 1:1 en suspensión suelo :XCLIN relacion 1:2.5 | 12 Iones solubles |
| 4 | Calcareo total (CaCO_3): metodo gaso volumetrico utilizando un calcimetro. | a) Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^+ , Na^+ solubles : fotometría de llama y/o absorción atómica |
| 5 | Materia organica metodo de Walkley y Black ,Oxidación del Carbono. | b) Cl , $\text{CO}_3 = \text{HCO}_3 = \text{NO}_3$ solubles: volumetría y colorimetría , SO_4 |
| | organico con dicrometro de potasio :%M.O. =%Cx1.724 | tubidimetría con cloruro de Bario |
| 6 | Nitrogeno Total :metodo de micro-Kjeldahl | c) Boro soluble: extracción con agua ,cuantificación con curcumina |
| 7 | Fosforo disponible : metodo del olsen modificado extracción con NaHCO_3 : 0.5N, pH 7 | d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona |
| 8 | Potasio disponible: extracción con acetato de amonio ($\text{CH}_3\text{--COONH}$)N pH 07. | Equivalencias |
| | | 1ppm=mg/kilogramo |
| 9 | Capacidad de intercambio cationico (CIC) saturación con acetato amonio ($\text{CH}_3\text{--COONH}$)N : pH 7.0 | 1milimho (mmho/cm)=1decisiemens/metro |
| | | 1miliequivalente /100g =1 cmol (+)/kg |
| 10 | Ca^{+2} Mg^{+2} Na^+ K^+ cambiables : remplazamiento con cetato de amonio | Sales solubles totales (TDS)en ppm o mg/kg =640 x CE es |
| | | CE (1:1) mmho/cm x2=CE(es)mmho/cm |

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad		Materia Orgánica	Fosforo Disponible	Potasio disponible	Relaciones Cationicas		
clasificacion del suelo	CE(es)	CLASIFICACION	%	ppm P	ppm K	Clasificacion	k/Mg Ca/Mg
*muy ligeramente salino	<2	*Bajo	<2.0	<7.0	<100	*normal	0.2 - 0.3 5-0
*ligeramente salino	2-4	*medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 200	*defc. Mg	>0.5
*moderadamente salino	4-8	*alto	>4.0	>14.0	>240	*defc.K	>0.2
*fuertemente salino	>8					*defc. Mg	>10

Reaccion o pH		CLASES TEXTURALES		Distribucion de Cationes %	
Clasificacion del suelo	pH	A	Fr. Ar. A	Ca	=
*fuertemente ácido	<5.5	A.Fr = Arena Franca	Fr. Ar. A = franco Arcilla Arenosa	Mg	= 60-75
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0	Fr. A. = Franco Arenoso	Fr. Ar. = Franco Arcilloso	K	= 15 - 20
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5	Fr. = Franco	Fr.Ar.L. = Franco Arcilloso Limoso	Na	= 3-7
*neutro	6.6-7.0	Fr.L. = Franco Limoso	Ar.A. = Arcilloso Arenoso		= <15
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8	L = Limoso	Ar.L. = Arcilloso limoso		
*fuertemente alcalino	>8.5		Ar = Arcilloso		



Anexo 8

Juicio de Expertos 01

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO

1 DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y nombres del informante (Experto): **LÓPEZ PUYCAN LUIS ASUNCIÓN**
 1.2 Grado Académico: **DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES**
 1.3 Profesión: **ESTADÍSTICO**
 1.4 Institución donde labora: **U.N.J.B.G**
 1.5 Cargo que desempeña: **DOCENTE**
 1.6 Autor del instrumento: Pedro Emilio Caro Bedoya
 1.7 Carrera Profesional: Bach. ingeniería ambiental

2 VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					5
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.				4	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.				4	
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					5
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.				4	
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento					5
SUMATORIA PARCIAL:					12	15
SUMATORIA TOTAL:					27	

3 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

3.1 Valoración cuantitativa: (27 / 30 = 90 %)

3.2 Valoración cualitativa:

- ☒ Favorable.
- ☐ Debe mejorar.
- ☐ No Favorable.

Tacna, 02 de enero de 2026.



Nombres y Apellidos LUISA SUSANA LÓPEZ PUYÁN
DNI 32738182

Anexo 9

Juicio de Expertos 02

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO

1 DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y nombres del informante (Experto): *Nataniel Mario Linares Gutiérrez*
- 1.2 Grado Académico: *Dr. en Ciencias Ambientales*
- 1.3 Profesión: *Ing. Metalurgista*
- 1.4 Institución donde labora: *UNJBG*
- 1.5 Cargo que desempeña: *Director de UPG-FAIN*
- 1.6 Autor del instrumento: Pedro Emilio Caro Bedoya
- 1.7 Carrera Profesional: Bach. ingeniería ambiental

2 VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.				X	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.				X	
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.				X	
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					X
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento				X	
SUMATORIA PARCIAL:					16	10
SUMATORIA TOTAL:		26				

3 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

3.1 Valoración cuantitativa: $(26/30 = 86,6 \%)$

3.2 Valoración cualitativa:

- ☒ Favorable.
- ☐ Debe mejorar.
- ☐ No Favorable.

Tacna, 02 de enero de 2026.


Nombres y Apellidos Dr. Nataliel M. Linares G
DNI 00797389

Anexo 10

Juicio de Expertos 03

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO

1 DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y nombres del informante (Experto): MINAÑO LEÓN WILDER ROGER
- 1.2 Grado Académico: DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES
- 1.3 Profesión: LIC. EN MATEMÁTICAS.
- 1.4 Institución donde labora: UNJBG.
- 1.5 Cargo que desempeña: DIRECTOR DEL Dpto. ACADÉMICO DE MATEM. y ESTADIST.
- 1.6 Autor del instrumento: Pedro Emilio Caro Bedoya
- 1.7 Carrera Profesional: Bach. ingeniería ambiental

2 VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Mal	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.				X	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.					X
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					X
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					X
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento				X	
SUMATORIA PARCIAL:					8	20
SUMATORIA TOTAL:		28				

3 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

3.1 Valoración cuantitativa: (28 / 30 = 93.3 %)

3.2 Valoración cualitativa:

- ☒ Favorable.
☐ Debe mejorar.
☐ No Favorable.

Tacna, 02 de enero de 2026.



Nombres y Apellidos WILDER ROGER MIÑANO LEÓN
DNI : 04742316

Anexo 11

Juicio de Expertos 04

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO

1 DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y nombres del informante (Experto): *FREDY WALTER DELGADO CABRERA*
- 1.2 Grado Académico: *DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES*
- 1.3 Profesión: *ING. PESPERO*
- 1.4 Institución donde labora: *UNJBG.*
- 1.5 Cargo que desempeña: *DOCENTE PRINCIPAL*
- 1.6 Autor del instrumento: Pedro Emilio Caro Bedoya
- 1.7 Carrera Profesional: Bach. ingeniería ambiental

2 VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Mal	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.				X	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.				X	
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.				X	
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.				X	
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento					X
SUMATORIA PARCIAL:					16	10
SUMATORIA TOTAL:		26				

3 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

3.1 Valoración cuantitativa: (26 /30 = 86,6 %)

3.2 Valoración cualitativa:

- ☒ Favorable.
☐ Debe mejorar.
☐ No Favorable.

Tacna, 02 de enero de 2026.


Dr. Frany WALTER DELGADO COBIAN
Nombres y Apellidos
DNI 00402673

Anexo 12

Juicio de Expertos 05

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO

1 DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y nombres del informante (Experto): *Vigante Lanchipa, Stephano Eduardo*
 1.2 Grado Académico: *Profesional*
 1.3 Profesión: *Ingeniero Ambiental*
 1.4 Institución donde labora: *Municipalidad Distrital de Ilabaya*
 1.5 Cargo que desempeña: *Ejecutor de Proyecto - Encargado de Área de Gestión Ambiental*
 1.6 Autor del instrumento: Pedro Emilio Caro Bedoya
 1.7 Carrera Profesional: Bach. ingeniería ambiental

2 VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Mal	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.				X	
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.					X
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.					X
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.				X	
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					X
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento				X	
SUMATORIA PARCIAL:					12	15
SUMATORIA TOTAL:		27				

3 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

3.1 Valoración cuantitativa: (27 /30 = 90 %)

3.2 Valoración cualitativa:

- ☒ Favorable.
☐ Debe mejorar.
☐ No Favorable.

Tacna, 02 de enero de 2026.


STEFANO EDUARDO UGARTE LANCHIPA
INGENIERO AMBIENTAL
CIP N° 358549

Nombres y Apellidos
DNI 72489783

Anexo 13

Juicio de Experto 06

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO

1 DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y nombres del informante (Experto): *Ticona Centeno Silvia Canina*
- 1.2 Grado Académico: *Ingeniera*
- 1.3 Profesión: *Ingeniería Ambiental*
- 1.4 Institución donde labora: *Municipalidad Distrital de Ilabaya*
- 1.5 Cargo que desempeña: *Coordinador de Promotores*
- 1.6 Autor del instrumento: Pedro Emilio Caro Bedoya
- 1.7 Carrera Profesional: Bach. ingeniería ambiental

2 VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Mal	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.					X
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.					X
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.				X	
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					X
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento					X
SUMATORIA PARCIAL:					4	25
SUMATORIA TOTAL:		29				

3 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

3.1 Valoración cuantitativa: (29/30 = 96,67 %)

3.2 Valoración cualitativa:

- ☒ Favorable.
☐ Debe mejorar.
☐ No Favorable.

Tacna, 02 de enero de 2026.


Nombres y Apellidos / Silvia Carina Ticona Centeno
DNI / 70042592

Anexo 14

Juicio de Expertos 07

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO

1 DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y nombres del informante (Experto): *Luis Antonio Espinoza Ramos*
- 1.2 Grado Académico: *Doctor*
- 1.3 Profesión: *Ingeniero*
- 1.4 Institución donde labora: *UNJBB*
- 1.5 Cargo que desempeña: *Docente*
- 1.6 Autor del instrumento: Pedro Emilio Caro Bedoya
- 1.7 Carrera Profesional: Bach. ingeniería ambiental

2 VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Mal	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.				X	
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.				X	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.					X
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					X
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					X
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento				X	
SUMATORIA PARCIAL:					12	15
SUMATORIA TOTAL:		27				

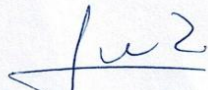
3 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

3.1 Valoración cuantitativa: (27 / 30 = 90 %)

3.2 Valoración cualitativa:

- ☒ Favorable.
☐ Debe mejorar.
☐ No Favorable.

Tacna, 02 de enero de 2026.


Luis Antonio Espinoza Ramos
Nombres y Apellidos
DNI 00418110

Anexo 15

Juicio de Expertos 08

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO

1 DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y nombres del informante (Experto): **SANTOS ALARCON, RICHARD KLEVER**
- 1.2 Grado Académico: **INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**
- 1.3 Profesión: **TECNICO DE LABORATORIO DE PROCESOS ALIMENTARIOS Y BEBIDAS ALCOHOLICAS**
- 1.4 Institución donde labora: **ESCUELA DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS DE LA UNJBG**
- 1.5 Cargo que desempeña: **TECNICO DE LABORATORIO**
- 1.6 Autor del instrumento: Pedro Emilio Caro Bedoya
- 1.7 Carrera Profesional: Bach. ingeniería ambiental

2 VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Mal	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.					X
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.					X
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.					X
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.				X	
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.				X	
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento					X
SUMATORIA PARCIAL:					8	20
SUMATORIA TOTAL:		28				

3 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

3.1 Valoración cuantitativa: (28 / 30 = 93.33%)

3.2 Valoración cualitativa:

- ☒ Favorable.
☐ Debe mejorar.
☐ No Favorable.

Tacna, 02 de enero de 2026.


Nombres y Apellidos RICHARD KLEVER SANTOS ALARCON
DNI 73736169

Anexo 16

Juicio de Expertos 09

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO

1 DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y nombres del informante (Experto): *Majaz Adela Choque Pilco*
- 1.2 Grado Académico: *Ingeniero en Industrias Alimentarias*
- 1.3 Profesión: *Ingeniero en Industrias Alimentarias*
- 1.4 Institución donde labora: *Escuela de Ingenieros en Industrias Alimentarias de la UNJBG*
- 1.5 Cargo que desempeña: *Especialista de laboratorio*
- 1.6 Autor del instrumento: Pedro Emilio Caro Bedoya
- 1.7 Carrera Profesional: Bach. ingeniería ambiental

2 VALIDACIÓN

INDICADORES DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión.				X	
2. OBJETIVIDAD	Están expresados en conductas observables, medibles.					X
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría.				X	
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable.					X
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados.					X
6. SUFICIENCIA	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento					X
SUMATORIA PARCIAL:					8	20
SUMATORIA TOTAL:		28				

3 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

3.1 Valoración cuantitativa: (28 /30 = 93,33 %)

3.2 Valoración cualitativa:

- ☒ Favorable.
- ☐ Debe mejorar.
- ☐ No Favorable.

Tacna, 02 de enero de 2026.


Nombres y Apellidos Mafer Adele Choque Pilco
DNI 75402769