



Universidad **César Vallejo**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Aplicación de un plan de gestión ambiental para reducir los
impactos ambientales de extracción de Algas en una Planta
Procesadora Artesanal, Arequipa 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Ambiental

AUTORES:

Vizcarra Sanchez, Rhoemy Kárvim (ORCID: 0000-0002-2636-1627)

Taquima Ccolque, Eva Luna (ORCID: 0000-0002-2582-6656)

ASESOR:

Dr. Lozano Sulca, Yimi Tom (ORCID: 0000-0002-0803-1261)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistemas de Gestión Ambiental

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Esta tesis va dedicada a mis padres Ronald y Karina quienes con su amor, ternura, esfuerzo y paciencia han permitido que pueda lograr uno de mis grandes sueños en mi vida y me enseñaron a no temer, porque Dios siempre está presente para cuidarme. A mi abuela Silvia y mi hermana Karyme que son las dos mujeres que más amo en esta vida y me dan su apoyo incondicional en esta etapa de mi vida. A toda mi familia que ora y quiere lo mejor para mí, me acompañan en mis sueños.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todos mis amigos por extenderme la mano en los momentos difíciles y acompañarme siempre en el día a día para lograr este sueño. A todos los mencionados siempre los llevaré en mi corazón.

Vizcarra Sánchez, Rhoemy Kárvim

Dedico la presente tesis a Dios, por guiarme y darme la fuerza para continuar con mi formación profesional. A mis padres Mario y Fausta por ser mi ejemplo, mi mayor motivación y siempre brindarme apoyo incondicional. A mis hermanos, que son mi pilar para continuar con mis proyectos. A mi familia por brindarme palabras de aliento y buenos deseos. A mis amigos que me han apoyado a lo largo de los años en mi proceso profesional y aún continúan en mi vida personal.

Taquima Ccolque, Eva Luna

Agradecimiento

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal de la Universidad César Vallejo, por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme realizar esta tesis en la universidad.

De igual manera, agradecer al Doctor Yimi Tom Lozano Sulca, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo. Gracias a usted por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Vizcarra Sánchez, Rhoemy Kárvim

A mis padres por el apoyo constante sus comentarios, sus críticas, sus anécdotas me hicieron reflexionar en cuanto a mi vida académica, nunca me negaron la oportunidad de estudiar lo que tanto anhelaba.

A todos mis amigos por permitirme compartir conocimientos, por el ánimo permanente que me brindaron para culminar el proyecto de investigación.

Un agradecimiento especial a la Universidad Cesar Vallejo, por brindarme la oportunidad de pertenecer a la fila de profesionales titulados.

Taquima Ccolque, Eva Luna

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	15
3.2. Variables y operacionalización	16
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
3.5. Procedimientos	20
3.6. Método de análisis de datos	21
3.7. Aspectos éticos.....	22
IV. RESULTADOS.....	23
V. DISCUSIÓN	60
VI. CONCLUSIONES	65
VII. RECOMENDACIONES.....	67
REFERENCIAS.....	68
ANEXOS.....	74

Índice de tablas

Tabla 1. Validez de instrumentos	19
Tabla 2. Análisis de confiabilidad	20
Tabla 3. Contraste en el manejo de extracción de algas tradicional pre test y post test	23
Tabla 4. Contraste en el manejo de extracción de algas moderno pre test y post test	24
Tabla 5. Contraste de porcentaje de contaminación de residuos plásticos pre test y post test	25
Tabla 6. Contraste de porcentaje de contaminación de residuos de alga con químicos pre test y post test	26
Tabla 7. Contraste de procedimientos adecuados de extracción pre test y post test	27
Tabla 8. Contraste de procedimientos inadecuados de extracción pre test y post test	28
Tabla 9. Contraste en monitoreo de columna de agua pre test y post test	30
Tabla 10. Contraste en monitoreo de ambiente en el bosque de algas pre test y post test	30
Tabla 11. Contraste en monitoreo de condiciones de mar pre test y post test	31
Tabla 12. Contraste en monitoreo de peces en bosque de algas pre test y post test	32
Tabla 13. Contraste de monitoreo de presencia de material particulado (PM10) en el aire en bosques de algas pre test y post test	32
Tabla 14. Contraste de monitoreo de presencia de monóxido de carbono en el aire en bosques de algas pre test y post test	33
Tabla 15. Contraste de monitoreo de presencia de dióxido de azufre en el aire en bosques de algas pre test y post test	34
Tabla 16. Contraste de monitoreo de presencia de ozono en el aire en bosques de algas pre test y post test	35
Tabla 17. Edad de los trabajadores encargados de la extracción de algas	36
Tabla 18. Género de los trabajadores encargados de la extracción de algas	38
Tabla 19. Grado de instrucción de los trabajadores encargados de la extracción de algas	38

Tabla 20. Contraste de nivel de cultura ambiental de los trabajadores encargados de la extracción de algas pre test y post test.....	39
Tabla 21. Contraste de percepción de impactos de los trabajadores encargados de la extracción de algas pre test y post test.....	40
Tabla 22. Contraste de costos ambientales directos por extracción de algas pardas pre test y post test.....	41
Tabla 23. Contraste de costos ambientales indirectos por extracción de algas pardas pre test y post test.....	42
Tabla 24. Contraste de costos ambientales internos por extracción de algas pardas pre	43
Tabla 25. Contraste de costos ambientales externos por extracción de algas pardas pre test y post test.....	44
Tabla 26. Análisis de impactos ambientales por extracción de algas pardas pre test.....	46
Tabla 27. Análisis de impactos ambientales por extracción de algas pardas post test.....	48
Tabla 28. Contraste de impacto en el medio físico pre test y post test.....	49
Tabla 29. Impacto en el medio físico pre test y post test	49
Tabla 30. Contraste de impacto en el medio biológico pre test y post test.....	50
Tabla 31. Impacto en el medio biológico pre test y post test	51
Tabla 32. Contraste de impacto en el medio socioeconómico y cultural pre test y post test.....	51
Tabla 33. Impacto en el medio socioeconómico y cultural pre test y post test .	52
Tabla 34. Prueba de normalidad de impacto ambiental.....	53
Tabla 35. Prueba de normalidad de impacto en el medio físico	53
Tabla 36. Prueba de normalidad de impacto en el medio biológico	54
Tabla 37. Prueba de normalidad de impacto en el medio socioeconómico y cultural.....	54
Tabla 38. Contrastación de hipótesis general	55
Tabla 39. Contrastación de hipótesis específica 1	56
Tabla 40. Contrastación de hipótesis específica 2	57
Tabla 41. Contrastación de hipótesis específica 3.....	58
Tabla 42. Contrastación de hipótesis específica 4	59

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Capacitación al personal sobre programas	21
Figura 2. Contraste en el manejo de extracción manual de algas pre test y post test.....	24
Figura 3. Contraste en el manejo de extracción química de algas pre test y post test.....	25
Figura 4. Contraste de porcentaje de contaminación por residuos plásticos pre test y post test	26
Figura 5. Contraste de porcentaje de contaminación por residuos de alga con químicos pre test y post test	27
Figura 6. Contraste de procedimientos adecuados de extracción de algas pre test y pos test	28
Figura 7. Contraste de procedimientos inadecuados de extracción de algas pre test y pos test	29
Figura 8. Contraste de presencia de material particulado (PM10) pre test y pos test.....	33
Figura 9. Contraste de presencia de monóxido de carbono pre test y pos test	34
Figura 10. Contraste de presencia de dióxido de azufre pre test y post test	35
Figura 11. Contraste de presencia de ozono pre test y pos test	36
Figura 12. Edad de los trabajadores de la planta artesanal	37
Figura 13. Género de los trabajadores de la planta artesanal	38
Figura 14. Grado de instrucción de los trabajadores de la planta artesanal	39
Figura 15. Contraste de nivel de cultura ambiental de los trabajadores de la planta artesanal pre test y post test	40
Figura 16. Contraste de percepción de impactos de los trabajadores de la planta artesanal pre test y post test	41
Figura 17. Contraste de costos ambientales directos pre test y post test	42
Figura 18. Contraste de costos ambientales indirectos pre test y post test	43
Figura 19. Contraste de costos ambientales internos pre test y post test.....	44
Figura 20. Contraste de costos ambientales externos pre test y post test.....	45
Figura 21. Contraste de impacto en el medio físico	50
Figura 22. Contraste de impacto en el medio biológico.....	51
Figura 23. Contraste de impacto en el medio socioeconómico y cultural	52

RESUMEN

La presente investigación surge en consideración del desconocimiento del impacto ambiental generado por la sobre explotación de algas pardas en procesadoras artesanales. Por ello, el objetivo general fue evaluar en qué medida la aplicación de un plan de gestión ambiental reduce el impacto ambiental de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022. Para dicho fin, se consideró una investigación de tipo aplicada, nivel explicativo, diseño experimental, de tipo pre experimental, considerando como población a la empresa procesadora artesanal, siendo la muestra el proceso de extracción de algas y 45 trabajadores dedicados a dicha actividad, por ello, se trabajó con un muestreo no probabilístico por conveniencia, empleando las técnicas del análisis documental, observación directa y encuesta, con los instrumentos de ficha de registro de datos, guía de observación y cuestionario. Hallando como resultados mejoras en el valor del impacto en el medio socioeconómico y cultural de 196, disminuyendo el impacto en el medio biológico en 478 y en el medio físico en 413. Concluyendo que, acorde a una significancia de 0.003 se acepta la hipótesis de la investigación, por lo que, con la aplicación de un plan de gestión ambiental se minimizó la predominancia de impactos negativos significativos.

Palabras clave: Impacto ambiental, Gestión ambiental, Algas.

ABSTRACT

The present investigation arises in consideration of the lack of knowledge of the environmental impact generated by the overexploitation of brown algae in artisanal processors. Therefore, the general objective was to evaluate to what extent the application of an environmental management plan reduces the environmental impact of algae extraction in an Artisanal Processing Plant, Arequipa 2022. , experimental design, pre-experimental type, considering as population the artisanal processing company, the sample being the algae extraction process and 45 workers dedicated to said activity, for this reason, a non-probabilistic test was used for convenience, working on the techniques of documentary analysis, direct observation and survey, with the instruments of data recording form, observation guide and questionnaire. Finding as results improvements in the value of the impact on the socioeconomic and cultural environment of 196, reducing the impact on the biological environment in 478 and in the physical environment in 413. Concluding that, according to a significance of 0.003, the hypothesis of the investigation, therefore, with the application of an environmental management plan, the predominance of significant negative impacts was minimized.

Keywords: Environmental impact, Environmental management, Algae.

I. INTRODUCCIÓN

La industria de las algas marinas en la actualidad, han generado un valor de producción anual que se encuentra ente los 5 500 y 6 000 millones de dólares a nivel internacional, ello se debe a las diversas bondades de estos recursos, originando una explotación de 7 500 a 8 000 millones de toneladas de algas húmedas al año, las cuales se recolectan tanto en ambientes silvestres como en áreas cultivadas por la alta demanda de alginato, conllevando a una creciente preocupación por los incrementos de exportación al 20.4% en diversos países que ponen en riesgo la sostenibilidad de diversas variedades de algas en el ecosistema marino, sobre todo porque el 12.3% de las industrias que se dedican a esta actividad suelen ser artesanales, conllevando así a la desaparición irremediable de bosques de algas al 50% lo cual, ha perjudicado en demasía a la fauna marina (Pérez Madruga, López Padrón y Reyes Guerrero, 2020)

En torno al panorama creciente de la problemática en la explotación de algas en la industria, se tiene conocimiento del escaso seguimiento en el impacto ambiental originado por esta actividad, además de no contar con una política de manejo ambiental que se encargue de regular la extracción de este recurso en pequeños productores, por lo que, si acrecienta de acuerdo a los pronósticos mundiales los niveles de producción del sector a 9.1% anualmente, incrementarán las probabilidades de que surja un descenso en el nivel de oxígeno al 25% en el planeta, poniendo en riesgo la vida de los seres bióticos que lo habitan (Carvajal, 2018).

Por lo que, a nivel nacional, considerando que la producción de algas se encuentran destinadas en su mayoría al comercio exterior, con especies como las algas pardas y la macroalga roja, que resultan siendo las más demandadas tanto para consumo directo como para la extracción de alginato, se afrontan problemáticas en la extracción ilegal y descontrolada de este producto, lo cual, se suscita por la falta de conocimiento del impacto ambiental que surge por la ejecución de esta actividad de manera desorganizada y carente de estándares que regulen la manipulación del recurso de forma responsable en el ámbito artesanal, por lo que, si bien la producción acuícola ha tenido caídas por la baja disponibilidad de estas especies,

teniendo en cuenta que aún se exportan de 12 170 TMB a 12 274 TMB, surge la necesidad de una intervención inmediata para afrontar los riesgos de extinción de las mismas mediante el establecimiento de un plan de gestión ambiental, puesto que, suelen ser recursos que poseen múltiples bondades de purificación y sostenibilidad en los ecosistemas marinos (Díaz Ruiz et al., 2021).

Desde esta perspectiva, se destaca que pese a la existencia de decretos, tales como, el DS N° 016-2007-PRODUCE enfocado en la ejecución de sanciones e inspecciones acuícolas y pesqueras, además de la Ley N° 26821 para el aprovechamiento sostenible de recursos naturales y el DS N° 019-2009-PRODUCE vinculado al manejo de infracciones administrativas en actividades acuícolas y pesqueras por la ejecución de actividades en zonas prohibidas, reservadas o sin autorización, aún se han detectado problemáticas ligadas a la falta de programas de control y concientización, puesto que, solo aquellos que realizan actividades de extracción a gran escala suelen hallarse bajo supervisión, dejando de lado a los pequeños productores, razón por la cual, en diversas ocasiones se han afrontado problemáticas a nivel nacional de especies de macroalgas en peligro de extinción como parte de los principales impactos ambientales generados (FAO, 2021).

Por consiguiente, considerando que en el litoral peruano la actividad de extracción y procesamiento de algas para exportación es una fuente potencial de empleo e ingreso económico en gran parte de la población, la ausencia de planes de gestión ambiental, centrados en el control y vigilancia de las zonas donde se hallan los bosques de algas, ponen en peligro la permanencia de diversas mypes orientadas a esta industria por los crecientes impactos ambientales, ligados a reducción de algas pardas y rojas, siendo una de las empresas que afronta esta problemática a nivel local la Planta San Nicolás S.R.L., la cual, al enfocarse en la exportación de granos procesados de algas pardas (*Phaeophyceae*), afronta una disminución en sus niveles de producción, al ser una empresa dedicada a la extracción de este recurso de manera empírica, por lo que, con la creciente necesidad de mejorar sus niveles de exportación, es necesario que se realice una evaluación del impacto ambiental originado en su proceso, con el fin de que se establezca un plan de gestión ambiental que regule el empleo responsable de algas pardas, para

garantizar tanto la rentabilidad de la empresa, como la sostenibilidad de los bosques de algas.

En tal sentido, la problemática general del estudio fue ¿En qué medida la aplicación de un plan de gestión ambiental reducirá el impacto ambiental de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022? Siendo los problemas específicos ¿En qué medida la aplicación de programas ambientales reducirá el impacto ambiental de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022? ¿En qué medida la aplicación de un plan de gestión ambiental reducirá el impacto en el medio físico de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022? ¿En qué medida la aplicación de un plan de gestión ambiental reducirá el impacto en el medio biológico de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022? ¿En qué medida la aplicación de un plan de gestión ambiental reducirá el impacto en el medio socioeconómico y cultural de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022?

Por lo tanto, se destaca que el estudio posee justificación teórica al tener el propósito de aportar conocimientos referentes al creciente impacto ambiental que está siendo originado por la extracción de algas, el cual, resulta siendo un punto crítico ambiental en la actualidad, que requiere mayor importancia y priorización para su cuidado, por lo que, en vista del escaso enfoque de investigación existente sobre la actividad de explotación de algas pardas en el litoral peruano, se pretende afianzar las conceptualizaciones acerca del impacto ambiental generado por esta actividad de extracción y aquellas medidas de manejo ambiental existentes. La justificación práctica del estudio, se centra en el aporte de una alternativa de solución a la creciente problemática asociada a la extracción irregular y carente de control de un recurso como las algas pardas, mediante el establecimiento de un plan que regule el impacto ambiental en un sector como las pymes donde se requiere un mayor enfoque de sostenibilidad en vista de la carencia legal detectada, sirviendo así como una guía y antecedente base para futuras investigaciones y autoridades del sector ambiental. La justificación ambiental, se basa en el repotenciar la importancia del establecimiento de políticas y programas ambientales internos que regulen el manejo de algas en procesadoras de carácter artesanal,

para garantizar la explotación racional y preservación de este recurso hidrobiológico, que escasamente es reconocido como un componente prioritario para el medio ambiente y en la generación de oxígeno para la sostenibilidad del hombre.

Siendo el objetivo general evaluar en qué medida la aplicación de un plan de gestión ambiental reducirá el impacto ambiental de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022. Considerando como objetivos específicos evaluar en qué medida la aplicación de programas ambientales reducirá el impacto ambiental de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022; evaluar en qué medida la aplicación de un plan de gestión ambiental reducirá el impacto en el medio físico de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022; evaluar en qué medida la aplicación de un plan de gestión ambiental reducirá el impacto en el medio biológico de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022 y evaluar en qué medida la aplicación de un plan de gestión ambiental reducirá el impacto en el medio socioeconómico y cultural de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022.

Considerando como hipótesis general de la investigación la aplicación de un plan de gestión ambiental reduce significativamente el impacto ambiental de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022. Teniendo como hipótesis específicas la aplicación de programas ambientales reducen significativamente el impacto ambiental de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022; la aplicación de un plan de gestión ambiental reduce significativamente el impacto en el medio físico de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022, la aplicación de un plan de gestión ambiental reduce significativamente el impacto en el medio biológico de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022 y la aplicación de un plan de gestión ambiental reduce significativamente el impacto en el medio socioeconómico y cultural de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022.

II. MARCO TEÓRICO

En torno a una exhaustiva búsqueda referente a estudios previos afines a la investigación, mediante repositorios y revistas indexadas, se consideraron como estudios más relevantes, los que se enuncian a continuación.

Según Chilán y García (2021) analizaron el impacto socioeconómico-ambiental de la comercialización de pescado. Para ello, emplearon una metodología deductivo-inductiva, sintético bibliográfica, considerando como población y muestra a 383 personas, a quienes les aplicaron la técnica de la entrevista y encuesta, considerando los instrumentos de la entrevista y el cuestionario. Hallando como resultados, que al 40% se debe trasladar el área empleada a otro lugar, ya que, no todos se encuentran a favor del comercio informal, siendo el 47% quien destacada que la contaminación ambiental generada por los residuos de los peces se debe a la causa del desinterés por parte de los comerciantes, por lo que, urge un refuerzo de la cultura ambiental. Concluyendo que, mediante el plan de manejo integral se pretende consolidar mecanismos y herramientas que permitan erradicar gran parte de los niveles de contaminación que se originan por la explotación en la extracción y comercialización de pescado en la ciudad de Manta, ya que, han prevalecido impactos de manera especial en la flora, comunidad y paisaje (p.1).

Por otro lado, Márquez y Vásquez (2020) establecieron en su artículo como objetivo conocer el impacto sociocultural del manejo de la pesquería de algas pardas, centrando su metodología de estudio en el trabajo de campo entre julio y octubre en caletas de la Región de Coquimbo, mediante la técnica de la entrevista, encuesta, revisión de documentación y observación participante. Concluyendo en su revisión, que en el litoral del norte de Chile se ha observado en los últimos tiempo un auge en la explotación de recolección y cosecha del huiro, de manera especial de emprendedores independientes y pequeñas comunidades pesqueras, denotando en el incremento de toneladas extraídas las cuales fueron de 30000 toneladas, a 70000 toneladas en los últimos años, ello asociado a la remoción intensa del recurso muestra la prevalencia de la informalidad, siendo necesario el reforzamiento de medidas de control de extracción de algas pardas, ya que, estas no han demostrado ser efectivas, poniendo el riesgo la sostenibilidad del mismo, generando conflictos entre la ley estatal y las regulaciones consuetudinarias (p.1).

Asimismo Álvarez y Zambrano (2020) tuvo por objetivo evaluar el impacto ambiental de la pesca artesanal de la playa del cantón de Puerto López de la provincia de Manabí. Para ello, se centró en una metodología descriptiva, deductiva, inductiva, de campo y analítica, considerando una población de 2197 pescadores artesanales, enfocándose en una muestra de 187 pescadores, a los que, se les aplicó la técnica de la observación, el método de Leopold, la evaluación del impacto ambiental y el plan de manejo ambiental. Hallando como resultados, que los principales impactos negativos en esta actividad poseen una escala medianamente significativa en los componentes de flora, aire y paisaje, debido a la contaminación por ruido, y afectación tanto a la flora acuática como al sistema marino, pero esta puede tornarse a una intensidad media y puntal a largo plazo. Concluyendo que, mediante el diagnóstico ambiental realizado se realizó una propuesta de plan de manejo ambiental para mitigar los impactos detectados, a través, del programa de monitoreo y seguimiento ambiental, educación y concienciación ambiental, además de planes de contingencia (p.1).

Bajo otro contexto, Díaz (2020) planteó en su tesis como objetivo identificar las principales diferencias de las tecnologías de repoblamiento de macroalgas y determinar el estado de avance en Chile, para ello se basó en una metodología PRISMA de revisión sistemática. Registrando como resultados que además de considerar las estrategias de propagación y reproducción, escasamente llegan a avanzar a las etapas de acción de repoblamiento y seguimiento, debido a que, la falta de control origina la extracción informal de pobladores cercanos a los bosques de algas. Concluyendo que, aún existe la necesidad de innovar metodologías que garanticen la sostenibilidad de las algas marinas, de manera especial en la extracción del recurso, que incluyan el manejo de materiales biodegradables y sean inocuos con el medio ambiente (p.1).

Por otra parte, Esper (2020) planteó en su tesis como objetivo describir y analizar la respuesta local de Paposos ante el auge de exportación de huiro negro, para ello realizó un estudio de tipo comprensivo, mediante la estrategia metodológica cualitativa de orientación etnográfica, de marco interpretativo. Hallando como resultados que el auge en la extracción de huiro afectado de manera negativa la escasez de fauna, por lo que, la población en Antofagasta posee menores niveles

de producción en la pesquería pelágica y bentónica, generando inclusive que este producto llegue a encontrarse en riesgo de extinción por la explotación intensiva de exportación del alga parda por los beneficios económicos percibidos. Concluyendo así que, a largo plazo el incremento en la demanda de exportación conllevará a Paposo a un marco extractivista caracterizado por la degradación ecológica y ambiental, que pronto llegue al desempleo de la población por el riesgo de desaparición de este recurso, siendo necesario central el rol de manejo, control y cuidado comunitario del mismo para su preservación y recuperación de la fauna marina local (p.1).

Según Sánchez (2020) quien planteó como objetivo en su investigación correlacionar estudios sobre las algas invasoras y posibles cambios en el estado de la biodiversidad. Este trabajo consta de un análisis y revisión bibliográfica sobre el tipo de impacto de las algas invasoras a nivel global, cómo afectan, los problemas que causan y si en definitiva si son tan perjudiciales como se creía, por lo que además se tiene en cuenta el impacto del individuo, el cambio climático y los distintos medios por los que se han dispersado estas especies exóticas. Debido por tanto a la correlación que siempre existe entre la contaminación, el cambio climático y el desajuste que esto provoca en los sistemas o nichos de muchas especies tanto acuáticas como terrestres, centrándose en los sistemas acuáticos. Concluye que, la mayor parte de estos estudios se basa en gran medida en estos factores medio ambientales, que a su vez terminan teniendo un impacto económico, sanitario y un empobrecimiento general en todos los campos inimaginables que se tiene a disposición. Por tanto, es importante buscar investigaciones que muestren posibles soluciones, las interacciones de las algas invasoras con los hábitats que ocupan y el impacto que estas tienen (p.1).

Por otro lado, Parrales (2019) estableció en su investigación evaluar los impactos ambientales de las actividades antropogénicas de los pescadores artesanales, para dicho fin, se enfocó en una metodología de carácter descriptivo-analítico, de método mixto al ser cuali-cuantitativo, tomando como población y muestra a las actividades antropogénicas realizadas por pescadores artesanales, empleando la técnica de la observación directa. En ello, halló como resultados principales, que la actividad de pesca con trasmallo, resulta siendo un impacto crítico de -102 en la

alteración del medio bentónico, originando un impacto severo de -58 en la interrupción del ciclo natural de desarrollo de los peces pelágicos pequeños, generando a su vez un impacto severo en el aumento de la mortalidad del bagre con valoración de -58. Concluyendo que, al considerar la severidad de los impactos detectados en la pesca artesanal en el Puerto de Pitahaya, la propuesta de políticas ambientales, son de gran importancia, ya que, esto permitirá un mejor manejo de recursos bioacuáticos con el fin de garantizar la sostenibilidad del mismo, por lo que, teniendo en cuenta que las actividades pesqueras del sector no son de gran extensión por el escaso número de pescadores, se requiere reforzar la cultura ambiental al ser una fuente de sustento diario para estos trabajadores (p.1).

Asimismo, Parada (2018) planteó en su estudio como objetivo evaluar explotación sustentable de la macroalga nativa chilena. En su metodología aplicada esta se caracteriza por ser básica descriptiva, considerando una población de 7000 especies de algas. Manifestando que la fotosíntesis del área marina, es realizada estos organismos acuáticos, es decir, son parte fundamental o esencial de la renovación y subsistencia del sistema acuático. El autor sostiene que, hoy existe una sobreexplotación de las algas en Chile como materia prima de exportación “sin regulación”, hecho que ocurre desde hace un par de años. Actualmente los pescadores artesanales de la zona de Coquimbo y La Serena, objeto de estudio, están extrayendo la variedad de macro alga denominada pelillo, que se caracteriza por tener filamentos cilíndricos delgados, que se utiliza para la producción del agar, materia prima para la fabricación de especialmente alimenticio, farmacéutico y cosmético. Pero como toda empresa humana, éste sin querer ha depredado el medio en que vive para solventar sus necesidades sin darle el tiempo necesario a las algas en cuestión para su regeneración. Concluyendo que es importante controlar la recolección y comercialización exagerada de estas algas, como una manera de proteger al mismo tiempo el cuidado del medio ambiente (p.1).

Acorde a, Rodríguez et al. (2017) en su estudio tuvieron por objetivo determinar el impacto ambiental de microalgas en la producción de carotenoides, para ello, se basaron en un método descriptivo, considerando como población y muestra 20 actividades del ciclo de vida de las microalgas, considerando 19 categorías de impacto de nivel medio y 4 categorías de impacto de nivel final, siendo el

instrumento la matriz de ponderación. En ello, hallaron en sus resultados que la explotación de algas origina un impacto total sobre el ecosistema de 4.7, siendo el mayor impacto de 1.14 en el agotamiento de recursos fósiles, seguido por el incremento de la toxicidad en el agua de 0.61. Concluyendo que, el impacto del uso de microalgas en la industria para la producción de carotenoides es algo realmente sostenible a simple vista, sin embargo, a lo largo de la cadena de suministro posee un impacto significativo, puesto que, la verdadera función de las microalgas es el mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, especialmente de CO (p.1).

Hallando como estudios nacionales más relevantes, los que se muestran a continuación.

Según Ramírez y León (2021) quienes evaluaron en su artículo las implicancias de las empresas langostineras en el desarrollo socio económico-ambiental de la Región Tumbes en el año 2017, para ello emplearon un método de indagación inductivo-deductivo, considerando como población y muestra a 500 trabajadores pertenecientes a 50 empresas camaroneras, siendo el 50% de Zarumilla, el 10% de Contralmirante Villar y el 40% de la provincia de Tumbes, a quienes les aplicó la técnica de la encuesta y el instrumento del cuestionario. Hallando en ello como resultados principales, que el 50.4% de los trabajadores no son personas calificadas, el 82% del personal se encuentra satisfecho con su labor y el 56% no se encontraba desempleado antes de ingresar a laborar a la empresa. Concluyendo que, si bien las empresas camaroneras generaron empleos que mejoraban la calidad de vida en Tumbes, pese a desarrollar su producción considerando la conservación del medio ambiente, aún requieren evaluar con mayor continuidad la tala de manglares, así como la calidad del agua, ya que, son los puntos que denotan un impacto negativo moderado, por lo que se requiere desarrollar un plan de gestión ambiental en él, implicando la mejora de la cultura ambiental en el personal (p.1).

Acorde a Carrasco (2021) estableció en su tesis el objetivo de determinar cómo influiría la implementación del sistema de gestión ambiental en base a la Norma ISO 14001 en la preservación del medio ambiente marítimo en el Callao 2020-2021. Para ello, se basó en una metodología de tipo aplicada, descriptiva, de diseño no experimental, transversal explicativo, considerando como población y muestra 62 ejecutivos y administrativo de la empresa pesquera en la planta de Chancay, en el

área de Calidad y Seguridad, a quienes les aplicó la técnica de la encuesta e instrumento del cuestionario. En ello, se detectó en los resultados que existe un inadecuado manejo de residuos que originan peligros para el personal, además de una ineficiente gestión ambiental. Concluyendo que, mediante la implementación del Sistema de Gestión Ambiental se logrará reducir las fuentes de contaminación a lo largo de la cuenca baja del río Chancay, ya que la zona de descarga es la que se caracteriza por poseer un alto contenido de DBO, coliformes totales y coliformes termo tolerantes (p.1).

Por otra parte, Armas (2021) tuvo en su investigación como objetivo general el proponer medidas ambientales y administrativa en el sector pesquero artesanal para preservar las especies vulnerables dentro del ecosistema marino peruano. Para ello, se centró en una metodología de indagación sistemática, abordando aquellos estudios enfocados en la explotación del sector pesquero artesanal. Hallando como resultados, que en la actualidad Perú solo dispones de 1000 inspectores para el extenso mar peruano, por lo que, con ello se denota que no cuenta con la capacidad operativa para realizar una adecuada fiscalización, por ello, predomina la informalidad. Concluyendo que, con la finalidad de disminuir la pesca artesanal de especies vulnerables, se planteó que se deben dictar 2 tipos de medidas, las de naturaleza jurídica ambiental, centrada en la trazabilidad de las especies marinas que se encuentra en estado de vulnerabilidad, y las administrativas, que corresponden a la aplicación de programas de carácter educativo para una mejora de la prevalencia de una fiscalización efectiva (p.1).

Según, Arirama y Ethel (2019) determinaron en su estudio los impactos generados por el uso de redes de monofilamento en la captura de peces; para ello emplearon una metodología de tipo descriptivo observacional, de diseño no experimental, transversal, considerando como población a pescadores de la comunidad Cahuide, siendo la muestra 15 pescadores pertenecientes a los espacios colindantes de la comunidad de Cahuide, utilizando la técnica de la matriz de chequeo, entrevista y encuesta, utilizando como instrumentos las fichas de trabajo, cuestionario y cámara de trabajo. Hallando como resultados, que las especies de mayor volumen de captura al 90% con redes de monofilamento al 40% el boquichico, al 25% el sábalo, al 16% la palometa y al 10% la lisa. Concluyendo que, el impacto producido al medio

ambiente representa un mayor porcentaje superior al 50%+1, perjudicando a la población hidrobiológica y al entorno que los rodea, por lo que, urge la implementación de un plan de gestión ambiental (p.1).

Por consiguiente, para una mayor profundización de las variables objeto de estudio, se considera relevante realizar un conocimiento teórico, partiendo de la gestión ambiental que se define como aquel manejo y administración de aquellas actividades realizadas por el ser humano, las cuales, influyen en el medio ambiente, a través, del manejo de un conjunto de técnicas, pautas y mecanismos que logren asegurar la puesta en marcha de una política ambiental que sea sostenida y racional (Gestión de recursos naturales, 2016, p.1).

En otras palabras, la gestión ambiental, resulta siendo un conjunto de acciones que se encuentran encaminadas al logro de la máxima racionalidad durante el proceso de toma de decisiones relativas a la defensa, conservación, mejora y protección del medio ambiente en base al manejo de data multidisciplinaria (Ma, Zhang y Yin, 2020, p.3).

Desde esta perspectiva, se abordó como variable independiente al plan de gestión ambiental, el cual se considera como una parte del sistema de gestión de una empresa, que enfoca su atención en las interacciones de esta con el medio ambiente, llegando a integrar todos los aspectos de la gestión organizacional que origina efectos sobre el entorno ambiental (Kostetska et al., 2020, p.5).

Para ello, un soporte principal parte de la Norma ISO 14001:2015, la cual, define al programa de gestión ambiental como un conjunto de elementos interrelacionados que se emplean para el establecimiento de objetivos y una política, centrado en la planificación de actividades, prácticas, responsabilidades, procesos, procedimientos y recursos necesarios para mitigar el impacto ambiental generado por la empresa (Bravi et al., 2020, p.3).

En tal sentido, se destaca que los principales objetivos del plan de gestión ambiental resultan siendo la identificación de los aspectos ambientales más significativos, además de asumir y formular el respectivo compromiso de política ambiental y concretar el compromiso con acciones específicas, metas y objetivos (Bajpai, 2020, p.5).

Por ello, se considera como primera dimensión al programa de prevención, mitigación y control, el cual, se centra en acciones enfocadas en eliminar impactos negativos originados por una actividad industrial, por lo que, estas parten de una premisa considerada como un costo adicional que desfavorece a una empresa, por lo que, este programa pretende reducir dichos costos mediante un ajuste y modificación de dicha actividad (Acevedo y Correa, 2019, p.4).

Teniendo como segunda dimensión al programa de monitoreo y seguimiento ambiental, que se centra en las medidas que acompañan a la línea base del impacto ambiental y su respectiva evolución, siendo un programa que permite verificar y acompañar el comportamiento ambiental de una determinada actividad (Hino y Benami, 2018, p.7).

La tercera dimensión considerada es el programa de concienciación y educación ambiental, el cual, resulta siendo una herramienta del plan de gestión ambiental para la prevención de impactos ambientales negativos, basándose en la toma de conciencia ambiental y conocimiento ambiental de las personas, permitiendo la obtención de comportamientos adecuados (Garrido, 2018, p.4).

Finalmente, la cuarta dimensión resulta siendo los costos ambientales, los cuales, se conciben como aquellos parámetros que permiten medir el daño medioambiental originado por una determinada actividad, siendo una estimación global para la mitigación de daños ambientales que la extracción de algas pueda originar (Doroni, 2021, p.5).

Por lo tanto, para la aplicación de un plan se considera necesario, considerar como variable dependiente al impacto ambiental, que es la variación del medio ambiente, originada indirecta o directamente por una actividad o proyecto en una zona determinada, en términos simples el impacto ambiental es la modificación del ambiente causada por la actuación del individuo o de la naturaleza (Marchese et al., 2018, p.4). Los impactos ambientales son aquellos que originan una modificación o cambio en el ambiente, con una determinada magnitud y complejidad como resultado de las acciones del hombre (Marchese et al., 2018, p.5). Cada vez que se realizan actividades antropogénicas se ocasiona un impacto,

no obstante, dependiendo de la actividad estos serán significativos o despreciables, consiguiendo ser asimismo positivos o negativos (Nita, 2019, p.8).

En consecuencia, en toda empresa se solicita de una investigación de impacto ambiental como diligencia para predecir e identificar renovaciones de los elementos socioeconómicos y biogeofísicos, para así indagar la manera de minimizarlos o atenuarlos (Gatersleben, 2018, p.7).

Por lo que, tomando en consideración la actividad de extracción de algas pardas, en el impacto ambiental de la extracción de algas, teniendo en cuenta que las actividades industriales, así como el incremento de habitantes del lugar han ocasionado el acrecentamiento de contaminantes en la indicada zona del litoral peruano, los algueros ven de una forma positiva el establecimiento de un plan piloto para el cultivo de algas, debido a que, la sustracción de algas es una actividad con potencial cuantioso en el campo económico, que podría generar fuentes de trabajo en la zona (Parada, 2018, p.3).

Por ello, teniendo en cuenta, que los problemas más grandes que los algueros registran durante la sustracción de algas son la contaminación del agua de mar, la menor cantidad de algas en el mar y la instauración de sitios exclusivos para la actividad que crean problemas sobre la zona marina, se considera vital el implicar un análisis del impacto generado por esta actividad para una mejora en la cultura ambiental (Parada, 2018, p.7).

En tal sentido, como primera dimensión para un análisis del impacto ambiental, se toma en consideración a la dimensión de medio físico, identificado también como procesos, territorio y recursos naturales. Puesto que, este es considerado, como la base de la vida en la Tierra, de las actividades del hombre, pero asimismo es el receptor de productos no deseados o residuos originados por la humanidad en tiempos actuales (Sharma et al., 2020, p.3). Por consiguiente, es fuente de material básico que transforman o manipulan en las actividades humanas en provecho del individuo, siendo aquel que recoge impactos, cuya evaluación e inventario debe considerar en todo desarrollo de organización territorial. Por lo que, los impactos sobre el paisaje, suelo, clima, suelo y el agua, consiguen ser a menudo

concluyentes para determinar usos de acuerdo a su capacidad de acogida y vocación (Ministerio del Ambiente, 2016, p.1).

Considerando, así como segunda dimensión al medio biológico, el cual, incluye una indagación relacionada a la ecología, unidades de vegetación, fauna silvestre y composición florística específica del lugar, teniendo en cuenta, las especies que se hallan resguardadas por compañías internacionales y nacionales con el propósito de identificar la biodiversidad de la zona de localización del proyecto y las contradicciones sobre sus localidades (Ministerio de Energía y Minas, 2012, p.1).

Por lo que, la tercera dimensión resulta siendo el medio socioeconómico y cultural, en el cual, surge un informe técnico que congrega la indagación indispensable para conocer y caracterizar las circunstancias en que habitan las familias del lugar afectado que será objeto del desplazamiento, así como el estado ambiental del territorio a emplear (Femenías, 2017, p.3). Por ello, su estudio contiene referencia sobre los aspectos ambientales, económicos, sociales, demográficos, étnicos, comerciales, pecuarios y agrarios afines al territorio y la población de reasentamiento, la cual, debe estar constituida, interpretada y analizada en función al propósito del reasentamiento, para abarcar los efectos del impacto generado en ello (MINEM, 2018, p.2).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La presente investigación, fue de tipo aplicada, debido a que, se pretende emplear conocimientos teóricos para abordar la solución de un problema real empresarial (Vara, 2012, p.4).

Asimismo, el estudio fue de nivel explicativo, puesto que, no solo se pretende describir el fenómeno a observar, sino también hallar las causas que lo originan para una mayor comprensión de la problemática (Hernández y Mendoza, 2018, p.106).

Por consiguiente, la investigación fue de tipo aplicada y nivel explicativo, debido a que, se observó, midió y analizó la data obtenida en el análisis de los impactos ambientales originados por la extracción de algas, con el objetivo de conocer la situación actual, para la resolución de la problemática existente mediante la aplicación de un plan de gestión ambiental.

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue experimental, puesto que, se pretendió realizar una alteración en la variable independiente para medir su efecto en la variable dependiente (Ñaupas et al., 2018, p.353), siendo de tipo preexperimental al poseer un análisis pre test y post test, generando una alteración en la variable independiente para medir su efecto en la variable dependiente (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.159).

En tal sentido, el presente estudio fue de diseño experimental, de tipo preexperimental, ya que, se conoció y analizó el efecto de la variable independiente plan de gestión ambiental sobre la variable dependiente impacto ambiental de extracción de algas pardas en una procesadora artesanal, ubicada en Arequipa.

3.2. Variables y operacionalización

Variable Independiente: Plan de gestión ambiental de extracción de algas

Definición conceptual:

El plan de gestión de extracción de algas, se define como una herramienta de gestión ambiental, que en función de los impactos identificados, valorados y obtenidos permite mitigar o controlar los mismo al estar conformado por programas de medidas y lineamientos de programas de prevención, mitigación y control, monitoreo y seguimiento ambiental, el fortalecimiento de la educación y concienciación ambiental, además de los costos ambientales (MINEM, 2012).

Definición operacional:

El plan de gestión de extracción de algas es aquel conjunto de actividades tanto técnicas como organizativas que una empresa desarrolla con el objeto de minimizar el impacto perjudicial que originan sus operaciones en el medio ambiente, por lo que, se enfoca en el manejo de programas de prevención, mitigación y control, lo cual, implica un seguimiento y monitoreo, culminando con la educación y concienciación ambiental, y los costos ambientales implicados (MINEM, 2012).

Variable Dependiente: Impacto ambiental de extracción de algas

Definición conceptual:

Es la variación del medio ambiente inducida directa o indirectamente por una actividad en una zona determinada, es decir el impacto ambiental es la modificación del medio ambiente promovida por la acción del hombre o de la misma naturaleza, por lo que, su estudio se centra en los medios físicos, biológicos y socioeconómicos y cultural (MINAM, 2017).

Definición operacional:

El impacto ambiental se considera como la consecuencia de una acción que persiste en un medio a pesar de la aplicación de medidas correctivas y de

mitigación, por lo que, se medirá el impacto de la extracción de algas, mediante el enfoque en el medio físico, biológico y socioeconómico y cultural (MINAM, 2017).

Por otro lado, se enuncia que la matriz de operacionalización de variables se encuentra en el Anexo 1.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población

La población, se define como aquel conjunto de unidades a estudiar, las cuales poseen aquellas características que se apegan a los fines del estudio (Ñaupas et al., 2018, p.334).

La población considerada en la presente investigación, se encontró conformada por la empresa procesadora artesanal objeto de estudio.

Criterios de inclusión

Se tomará en consideración a la actividad de extracción de algas pardas y aquellos trabajadores que se dedican a esta actividad en la procesadora artesanal objeto de estudio.

Criterios de exclusión

No se tomará en consideración a los trabajadores que se dedican a otro tipo de actividades, diferentes a la de extracción de algas en la procesadora artesanal objeto de estudio.

Muestra

La muestra, es aquella porción de la población, considerada como un subconjunto de individuos seleccionados previamente de una población, la cual, se caracteriza por ser representativa al poseer el mismo grado de diversidad del universo (Ventura-León y Caycho-Rodríguez, 2017, p.3).

En el presente estudio, considerando los fines de la investigación, solo se tomó en consideración al proceso de extracción de algas y a los 45 trabajadores de la

procesadora artesanal objeto de estudio que se dedican a la actividad de extracción de algas pardas.

Muestreo

El muestreo, es la técnica que se utiliza para la selección de la muestra a partir de la población establecida para fines del estudio (Ñaupas et al., 2018, p.333).

El muestreo a considerar en la presente investigación, fue no probabilístico por conveniencia, al tomar en cuenta solo al personal que se dedica a la actividad de extracción de algas, acorde a los fines del enfoque en el estudio.

Unidad de análisis

La unidad de análisis considerada en el estudio, se encontró conformada por cada uno de los trabajadores que participan en el proceso de extracción de algas pardas de la planta procesadora artesanal, objeto de estudio.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Las técnicas de recolección de datos se conciben como un grupo de normas, que forman parte del método científico para el logro de un objetivo determinado (Ñaupas et al., 2018, p.273).

En el presente estudio, se consideró 3 técnicas:

- Análisis documental: Método empleado para la recopilación de data histórica de la empresa objeto de estudio.
- Observación directa: Método utilizado en el estudio de campo, para un mayor conocimiento del contexto analizado.
- Encuesta: Método empleado en la recopilación de data precisa y concisa para dar respuesta a una problemática determinada.

Instrumentos

Los instrumentos de recolección de datos, se consideran como herramientas que se utilizan para obtener data precisa, para la obtención de respuestas frente a las interrogantes establecidas en un determinado estudio (Hernández y Mendoza, 2018, p.274).

Para la presente investigación, se tomó en consideración 3 instrumentos:

- Ficha de registro de datos: Medio de registro de datos históricos obtenidos mediante el análisis documental.
- Guía de observación: Medio de recolección de información referente a un fenómeno observado, tanto en la variable dependiente impacto ambiental en algas pardas como para la variable independiente plan de gestión ambiental.
- Cuestionario: Medio de recopilación de información mediante un conjunto de preguntas para hallar respuestas que otorguen la data necesaria para el estudio.

Validez

La validez, se concibe como el grado en el cual un instrumento llega a cumplir el objetivo de medir una variable acorde a 3 criterios, que son pertinencia, claridad y relevancia (Hernández y Mendoza, 2018, p.171).

En el presente estudio, se realizó la validación de los instrumentos, mediante el juicio de 3 expertos en materia medioambiental (Anexo 5, Anexo 6, Anexo 7).

Tabla 1. Validez de instrumentos

N°	Experto	Especialidad	Valoración
1	Mg. Monzón Martínez, Lalo José	Ing. Ambiental Mg. En estudios interdisciplinarios en sostenibilidad ambiental, económica y social en la especialidad en ecología industrial y urbana	Favorable
2	Ing. Orue Vizcarra, Sthepanie	Ing. Industrial	Favorable
3	Ing. Cano Arana, Ben Hur	Ing. Metalúrgico	Favorable

Fuente: Elaboración Propia

Confiabilidad

La confiabilidad es aquel grado de similitud que tienen las respuestas obtenidas en el contexto analizado, con el fin de garantizar que el instrumento resulta siendo propicio en la medición de las variables (Ñaupas et al., 2018, p.277).

La confiabilidad se garantizó al partir del registro de información de la procesadora artesanal objeto de estudio, sin embargo, se destaca que, la confiabilidad del instrumento del cuestionario, se midió mediante la aplicación de una prueba piloto, para la obtención de su fiabilidad mediante el alfa de Cronbach.

Tabla 2. *Análisis de confiabilidad*

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,891	10

Fuente: Elaboración Propia

Por consiguiente, en el análisis de confiabilidad del instrumento del cuestionario con la ejecución de una prueba piloto, se halló una fiabilidad en el instrumento de 0.891, lo cual, indica que el instrumento es adecuado para la medición de la variable (Anexo 10).

3.5. Procedimientos

El estudio se subdividió en 4 etapas, siendo la primera etapa, el análisis documental, aplicado en el análisis pre test, el cual implicó el acceso a la data histórica referente a las variables, dimensiones indicadores objeto de estudio hallada mediante la información brindada por instituciones encargadas del monitoreo ambiental, además de registros otorgados por la entidad objeto de estudio, además de la respectiva construcción de la matriz Leopold para un mayor conocimiento del contexto actual.

Posterior a ello, como segunda etapa se consideró la elaboración de la propuesta del plan de gestión ambiental (Anexo 9), el cual, una vez fue aprobado por la gerencia de la empresa objeto de estudio, fue aplicado mediante la ejecución de una prueba piloto.



Figura 1. Capacitación al personal sobre programas

En la tercera etapa, se realizó el análisis post test, para la medición de los resultados obtenidos en la aplicación de la prueba piloto, en ello se emplearon los formatos establecidos en la observación directa, además de la respectiva construcción de la matriz Leopold, para conocer los efectos del contexto propuesto.

En la cuarta etapa, se procedió a realizar la sistematización de la información recabada en pre test y post test para su respectivo análisis evocada a la problemática abordada.

3.6. Método de análisis de datos

Para el análisis de datos de la información recolectada, se manejó la herramienta tecnológica de Microsoft Excel y el programa estadístico SPSS V.26, partiendo de la aplicación de la estadística descriptiva para un análisis concreto de las medidas de tendencia central en los resultados, y aclaración de conjeturas establecidas acorde a los resultados obtenidos con la estadística inferencial.

3.7. Aspectos éticos

La presente investigación se realizó acorde a las normas ISO690 y el formato estipulado por la Universidad César Vallejo. Asimismo, se ejecutó respetando a su vez, los principios, buenas prácticas y valores de integridad en la investigación científica, en el manejo de técnicas no invasivas en salvaguarda de la integridad de la empresa (CONCYTEC, 2019, p. 3).

Cabe resaltar, que para la aplicación del estudio se solicitó la autorización del gerente general de la procesadora artesanal objeto de estudio, quien otorgó una carta de consentimiento (Anexo 8) para la ejecución del proyecto y el aporte de data verídica y confiable en la investigación.

A su vez, se refuerza el enfoque en los valores éticos ambientales, al ejecutar el presente estudio, con el fin de asegurar la calidad de vida, mediante el respeto al medio ambiente y los seres vivos implicados en la investigación, motivo por el cual, no se pretende realizar alteración alguna en el entorno natural, trabajando a favor del mismo.

IV. RESULTADOS

El presente capítulo se centró en la ejecución del diagnóstico de la situación actual en cuanto al impacto ambiental generado por la extracción de algas en la procesadora artesanal objeto de estudio, para ello, se tomó en consideración la evaluación de la prevención y mitigación del control ambiental, así como, el monitoreo y seguimiento ambiental, además de la concienciación y educación ambiental de los trabajadores dedicados a esta actividad, teniendo también en cuenta los costos ambientales; por lo que, una vez culminado dicho diagnóstico se procedió a la elaboración y aplicación de un plan de gestión ambiental para la extracción de algas pardas.

Una vez, se realizó la aplicación piloto del plan de gestión, se procedió a realizar un contraste de los resultados obtenidos con la aplicación de los programas establecidos, con ello, se vio si hubo alguna mejora con respecto a la prevención y mitigación del control ambiental, además del monitoreo y seguimiento ambiental, así como, en la concienciación y educación ambiental, y los costos ambientales, destacando que, para la medición del impacto ambiental se empleó el análisis en ambas situaciones mediante la matriz de Leopold.

Con respecto al primer objetivo específico, se realizó el contraste de resultados antes y después de la intervención en el manejo de recursos.

Para el análisis del recurso base (Algas Pardas), se consideró que la empresa emplea 2 métodos de extracción de algas, siendo una de ellas la extracción tradicional y la segunda la extracción de algas moderna, por lo tanto, se analizó el tonelaje de extracción mensual en cada método utilizado.

Tabla 3. *Contraste en el manejo de extracción de algas tradicional pre test y post test*

Semana	Extracción de alga tradicional (tn) pre test	Extracción de alga tradicional (tn) post test
1	0.55	0.30
2	0.30	0.33
3	0.28	0.35
4	0.16	0.30
Total	1.29	1.28

Fuente: Elaboración Propia

Acorde al análisis de los registros de extracción en el método de extracción manual en pre test si bien se denotó una extracción mensual de 1.29 toneladas mensualmente, razón por la que, hubo un decremento en los tonelajes obtenidos de algas pardas semanalmente, debido al escaso control en el manejo de solventes orgánicos que resultan siendo tóxicos y contaminantes, por lo que, con la intervención del plan de manejo ambiental como se muestra en la Figura 2, se denota que se logró una reducción de extracción a 1.28 toneladas en un mes, lo cual, mediante las acciones de preservación permitieron regular la manipulación de este recurso.

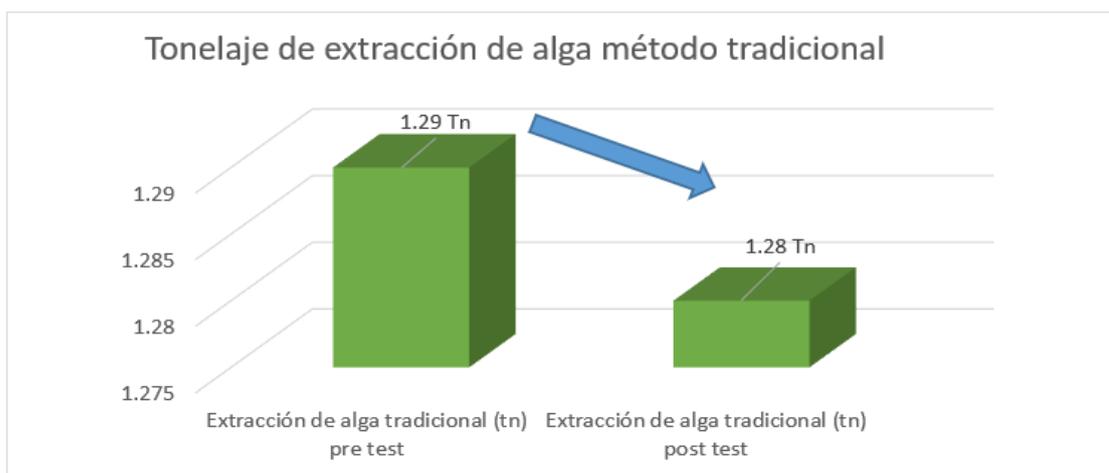


Figura 2. Contraste en el manejo de extracción manual de algas pre test y post test

En cuanto al manejo en la extracción de algas por un método moderno, los resultados se reflejan a continuación.

Tabla 4. Contraste en el manejo de extracción de algas moderno pre test y post test

Semana	Extracción de alga moderna (tn) pre test	Extracción de alga moderna (tn) post test
1	0.63	0.34
2	0.36	0.3
3	0.4	0.3
4	0.26	0.33
Total	1.65	1.27

Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en la Tabla 4, con respecto al segundo método de extracción empleado por la empresa, al caracterizarse por el manejo de químicos más agresivos para la obtención apresurada de algas, se detectó la extracción mensual de 1.65 toneladas, por lo que, con la intervención del plan de gestión ambiental

como se muestra en la Figura 3, se logró una reducción favorable en el nivel de extracción a 1.27 toneladas mensuales, al realizar una menor extracción acorde a lo recomendado en las BPM de extracción de algas.

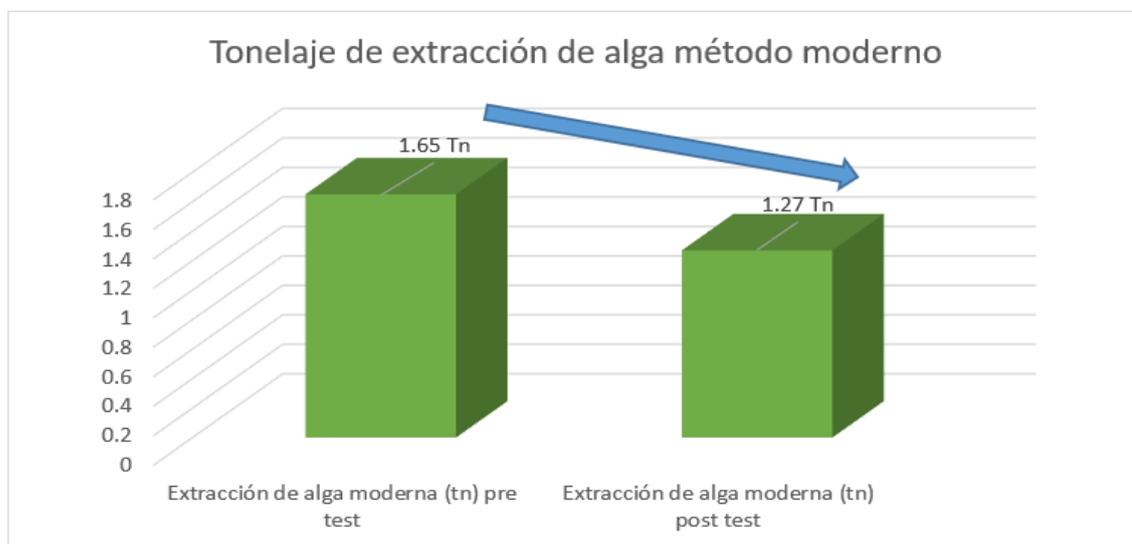


Figura 3. Contraste en el manejo de extracción química de algas pre test y post test

Por consiguiente, en cuanto al manejo del recurso hídrico durante la extracción de algas pardas en la procesadora artesanal, se tuvo en cuenta el nivel de contaminación que queda luego de la ejecución de dicha actividad antes y después de la intervención.

Tabla 5. Contraste de porcentaje de contaminación de residuos plásticos pre test y post test

Seguimiento de manejo del agua	Contaminación de residuos plásticos (%) pre test	Contaminación de residuos plásticos (%) post test
Semana 1	56.36%	55.28%
Semana 2	50.00%	53.20%
Semana 3	49.50%	50.76%
Semana 4	50.00%	48.20%
Promedio	52.12%	51.86%

Fuente: Elaboración Propia

En tal sentido, en el análisis de la Tabla 5, se muestra el seguimiento realizado al manejo del cuidado en el recurso hídrico luego de la extracción de algas pardas, por lo que, teniendo en cuenta que en la primera semana pre test se recolectó 45 kilos de residuos que fue la mayor cantidad de contaminación hallada durante el estudio, en promedio se halló un porcentaje de contaminación de 52.12% por residuos plásticos, lo cual, mediante la intervención del plan de gestión ambiental

con la ejecución de acciones de recolección de residuos al emplear de forma equitativa ambos métodos de extracción, permitió lograr una reducción a 27.55 kilos residuos en la primera semana post test, conllevando a una reducción en el porcentaje promedio de residuos plásticos a 51.86% como se visualiza en la Figura 4.

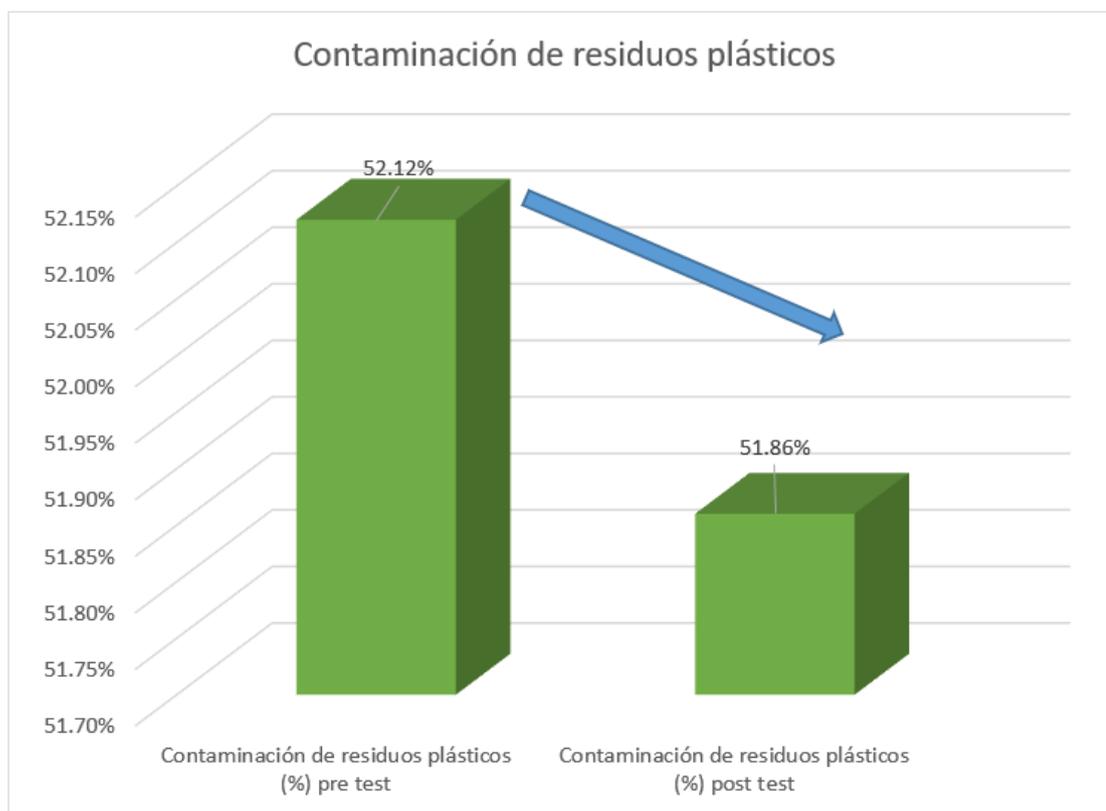


Figura 4. Contraste de porcentaje de contaminación por residuos plásticos pre test y post test

En cuanto al porcentaje de contaminación de residuos de algas con químicos, los resultados obtenidos antes y después de la intervención se muestran a continuación.

Tabla 6. Contraste de porcentaje de contaminación de residuos de alga con químicos pre test y post test

Seguimiento de manejo del agua	Contaminación de residuos de alga con químicos (%) pre test	Contaminación de residuos de alga con químicos (%) post test
Semana 1	43.64%	44.72%
Semana 2	50.00%	46.80%
Semana 3	50.50%	49.24%
Semana 4	50.00%	51.80%
Promedio	48.54%	48.14%

Fuente: Elaboración Propia

Acorde a los resultados encontrados en la Tabla 6, si bien se halló un porcentaje de contaminación de residuos de alga con químicos en pre test de 48.54%, con lo cual, se reflejó el uso excesivo de este tipo de componentes en la sobre explotación de extracción de algas, siendo así que ello mediante la implementación de un plan de gestión ambiental, permitió que se logre una reducción en la existencia de este tipo de residuos en la zona del bosque de algas a 48.14% como se visualiza en la Figura 5.

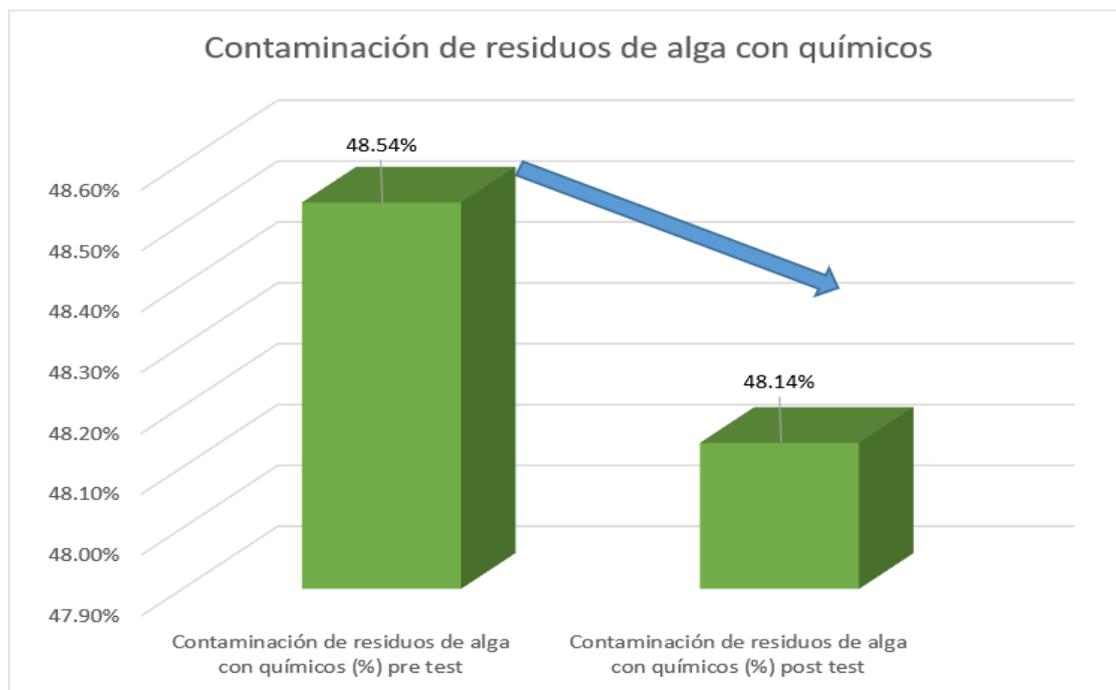


Figura 5. Contraste de porcentaje de contaminación por residuos de alga con químicos pre test y post test

En el monitoreo del procedimiento de extracción, en torno a la ejecución de las actividades de los trabajadores antes de la intervención, se denotó lo siguiente:

Tabla 7. Contraste de procedimientos adecuados de extracción pre test y post test

Procedimiento	Adecuado pre test	Adecuado post test
Ingreso de embarque a bosque de algas	33.33%	55.56%
Siega de macroalga	22.22%	44.44%
Arranque de atados de algas	15.56%	60.00%
Retiro de alga	24.44%	68.89%
Retiro de embarque	28.89%	57.78%
Estiba de algas	13.33%	80.00%
Secado	17.78%	62.22%
Transporte de algas	15.56%	60.00%
Promedio	21.39%	61.11%

Fuente: Elaboración Propia

En el análisis del procedimiento general de extracción de alga parda se detectó que solo el 21.39% de los trabajadores realizaban de forma adecuada los procedimientos de extracción en pre test, por lo que, mediante una intervención con la implementación del plan de gestión ambiental, como se denota en la Figura 6, permitió que esta situación mejore al preparar de forma adecuada al personal, originando que la ejecución adecuada de procedimientos incremente a 61.11% en post test.

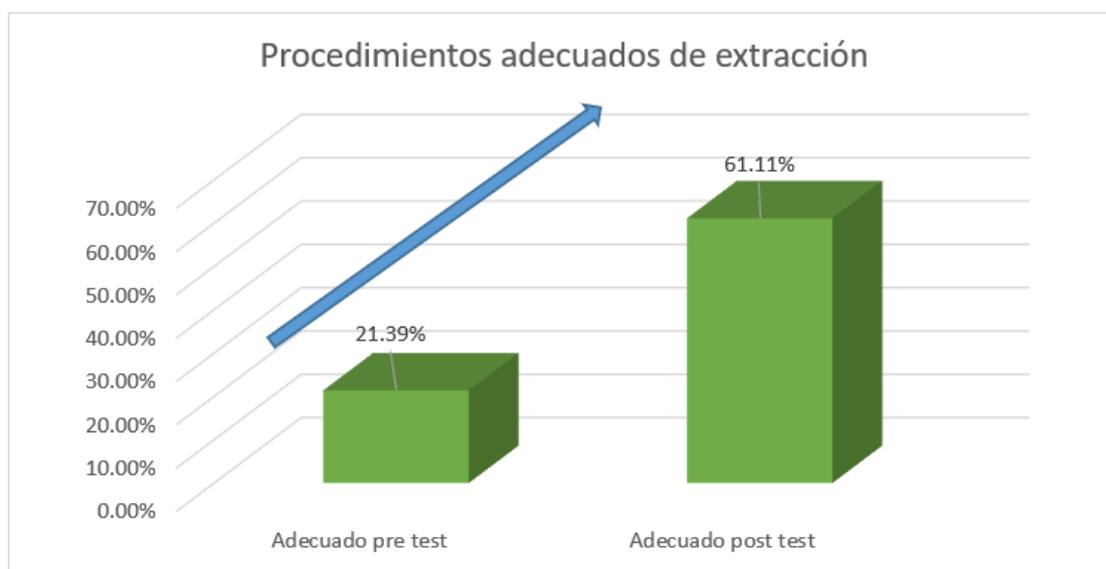


Figura 6. Contraste de procedimientos adecuados de extracción de algas pre test y post test

En tal sentido, acorde a la ejecución de procedimientos inadecuados se detectó lo siguiente:

Tabla 8. Contraste de procedimientos inadecuados de extracción pre test y post test

Procedimiento	Inadecuado pre test	Inadecuado post test
Ingreso de embarque a bosque de algas	66.67%	44.44%
Siega de macroalga	77.78%	55.56%
Arranque de atados de algas	84.44%	40.00%
Retiro de alga	75.56%	31.11%
Retiro de embarque	71.11%	42.22%
Estiba de algas	86.67%	20.00%
Secado	82.22%	37.78%
Transporte de algas	84.44%	40.00%
Promedio	78.61%	38.89%

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a la ejecución de procedimientos inadecuados, en pre test se detectó una prevalencia de estos al 78.61%, puesto que, las actividades de extracción se

realizaban inclusive cuando la recolección de este recurso era restringido por regulaciones del Instituto del Mar del Perú (IMARPE), por ello, como se refleja en la Figura 7, con la intervención de la implementación de un plan de gestión ambiental, se logró mejorar la reducción de procedimientos inadecuados de extracción en post test a 38.89%, favoreciendo así a la sostenibilidad de esta actividad.

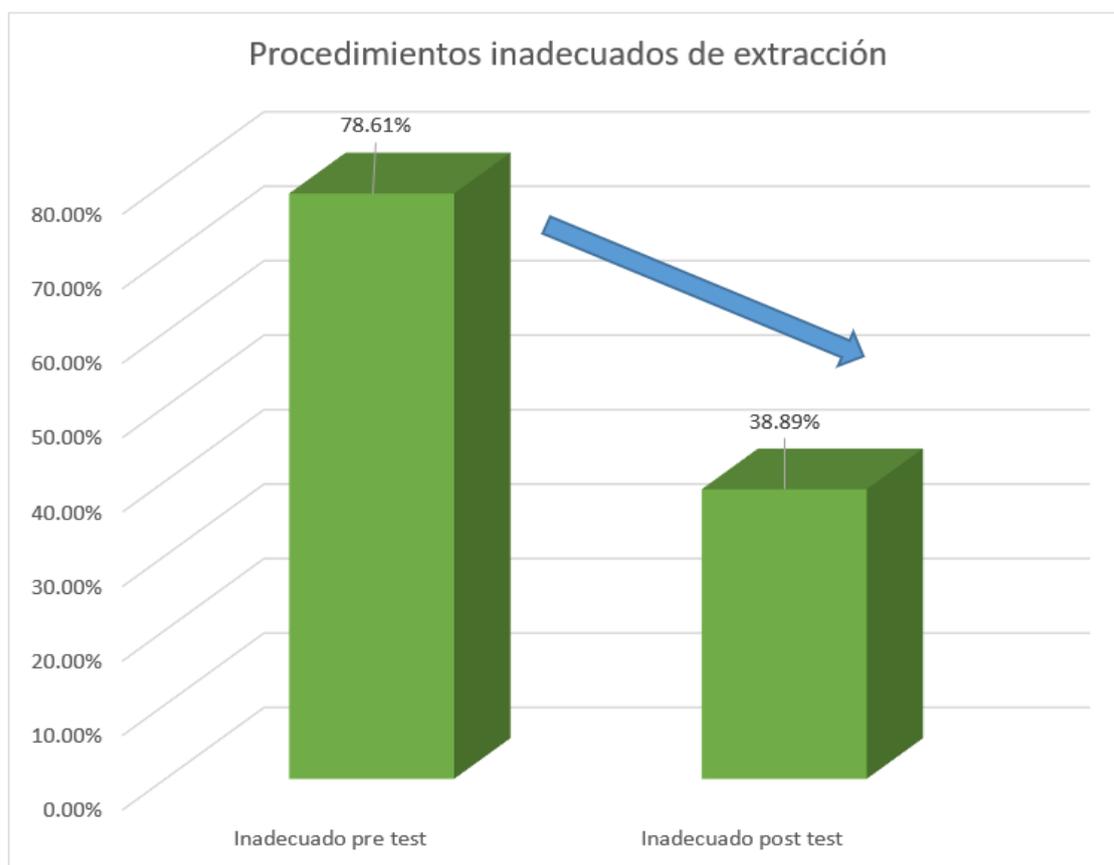


Figura 7. Contraste de procedimientos inadecuados de extracción de algas pre test y pos test

Con respecto al primer objetivo específico, se realizó un monitoreo de la calidad del agua luego de la extracción de algas pardas antes y después de la intervención

Cabe resaltar, que se tomó en consideración como base el análisis otorgado por el Gobierno Regional de Arequipa, en el código del laboratorio 56 visualizado en el Anexo 12, donde se resalta en el control de la calidad Microbiológica, que se halló la presencia de coliformes termo tolerantes a 44.5°C de 9.3 NMP/100ml, de calificación buena, con una calidad relativa de limpieza playa de 0.4, puesto que,

se registró la ausencia de recipientes para residuos, con un índice calidad sanitaria de 0.90 que implica que la zona no es saludable.

Tabla 9. *Contraste en monitoreo de columna de agua pre test y post test*

Columna de agua	Indicadores	Monitoreo pre test	Monitoreo post test
	Temperatura	Moderada	Moderada
	Salinidad	Moderada	Moderada
	Oxígeno Disuelto (%)	Grave	Moderada

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, en los bosques de algas, se detectó en pre test una temperatura relativamente moderada que oscilaba entre 28 a 30 °C, hallando una salinidad moderada al tener un valor que oscilaba de 33 gr/l a 37 gr/l, además de una situación de existencia en oxígeno disuelto de moderada a grave desde 62.36% a 56.23%, razón por la cual, peligraba la vida marina en esta área, por lo tanto, mediante la intervención del plan de gestión ambiental, se denotó variaciones en la temperatura de la zona de intervención, reflejando una mejor temperatura moderada que oscilaba entre 23 a 27°C, manteniendo una salinidad moderada entre 30 gr/l a 33 gr/l, con un porcentaje de oxígeno disuelto moderado que denotó mejoras al tener un valor de 61.35% a 64.23%, siendo la regulación de extracción de algas pardas la causa por la que se presencié dicha mejora.

Tabla 10. *Contraste en monitoreo de ambiente en el bosque de algas pre test y post test*

Ambiente	Indicadores	Monitoreo pre test	Monitoreo post test
	Intensidad	Fuerte	Regular
	(Calma. Regular. Fuerte)		
	Cielo (Despejado. Parcial. Nublado)	Parcial	Despejado
	Precipitaciones	S/Precip.	S/Precip.
(Lluvia. chubascos. s/precip.)			

Fuente: Elaboración Propia

En torno al análisis realizado, se detectó en pre test que parte de los efectos generados en la calidad del agua de los bosques de algas por las actividades de extracción incidieron moderadamente en los efectos generados en el ambiente, originando una intensidad de viento regular, que en ocasiones se tornaba fuerte horas después de la extracción de algas, por lo que, con la intervención del plan de gestión ambiental, se visualizó mejoras en el ambiente, ya que, la intensidad del

aire en post test se tornó de regular a calmado, con un cielo despejado, sin presencia de precipitaciones, originando un entorno seguro para la ejecución de esta actividad a comparación de la situación en la que se encontraba la zona antes de la intervención.

Tabla 11. *Contraste en monitoreo de condiciones de mar pre test y post test*

Condiciones del mar	Indicadores	Monitoreo pre test	Monitoreo post test
	Condición (Calma. Rizada. Fuerte)	Rizada	Rizada
	Transparencia	Turbia	Semiturbia
	(Transparente. Semiturbia. Turbia)		
	Color	Marrón	Marrón Claro
	Marea	Subiendo	Bajando
	(Alta. Baja. Subiendo. Bajando)		
	Formación espuma	Si	Si
	(Si/No)		

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto a las condiciones del mar, se halló la predominancia de una condición rizada en pre test, al denotarse una marea con olas de 30 cm. aproximadamente, en cuando a la transparencia, se denotó una colocación semiturbia inicialmente que luego se tornó turbia, pasando de un color marrón claro a marrón, con una marea irregular y la formación de espuma, lo cual, afectaba la vida marina y poseía residuos químicos. Por consiguiente, mediante la intervención en post test, la intervención de regulación interna de extracción de algas pardas, permitió que los efectos de mejora se apreciaran en los cambios de las condiciones de mar, puesto que, se percibió que el mar se mantuvo en una condición rizada, disminuyendo la apariencia turbia a semiturbia, con una marea que iba bajando, lo cual, exponía menos a los pescadores al realizar actividades de extracción de algas.

Tabla 12. *Contraste en monitoreo de peces en bosque de algas pre test y post test*

Monitoreo de Peces	Indicadores	Monitoreo Pre test	Monitoreo Post test
	Especie cultivada	Cabrillas. Pejerrey	Cabrillas. Pejerrey
	Peso Peces (Aprox)	900 Gr., 737.50 Gr.	901.75 Gr., 771.25 Gr.
	Conducta peces	Alterada	Moderada
Observaciones	Los cardúmenes se caracterizaban por poseer un bajo nivel de calidad de vida, se hallaron algunos peces en estado de descomposición y en estado de alteración por problemas respiratorios	Al regularizar la extracción de algas. se logró disminuir la conducta de alteración de los peces, denotando que estos se encontraban más tranquilos por la mejora en la disponibilidad de oxígeno disuelto	

Fuente: Elaboración Propia

En el análisis de la vida marina existente en el mar se detectaron falencias con respecto a los efectos generados en ellos por la disminución de oxígeno disuelto por la extracción de algas, lo cual, ha originado que en el área predominen escasos cardúmenes de pejerrey y cabrillas, no obstante, se destaca que ambas especies se caracterizaban por poseer un bajo pesaje, con conductas alteradas, por sentirse invadidos por el ingreso continuo de los buzos para extraer algas. En tal sentido, con la intervención de la implementación del plan de gestión ambiental en post test, se mejoró las condiciones de vida las especies existentes, llegando a visualizar la aparición de otros animales, ya que, la presencia de oxígeno disuelto incrementó.

Con respecto al primer objetivo específico, se realizó un monitoreo de la calidad del aire luego de la extracción de algas pardas antes y después de la intervención

Tabla 13. *Contraste de monitoreo de presencia de material particulado (PM10) en el aire en bosques de algas pre test y post test*

	Material Particulado (PM10) pre test ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Material Particulado (PM10) post test ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Semana 1	49.67	38.81
Semana 2	68.33	60.07
Semana 3	85.67	65.55
Semana 4	71.17	60.98
Promedio	68.71	56.35

Fuente: The Weather Chanel (2022)

Acorde al monitoreo del aire, se visualiza que, en cuanto a la presencia de material particulado con diámetro menor a 10 micras, tanto en pre test como en post test aún se mantuvo dentro del estándar de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sin embargo, se destaca que la presencia del mismo se redujo de 68.71 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 56.35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como se visualiza en la Figura 8.

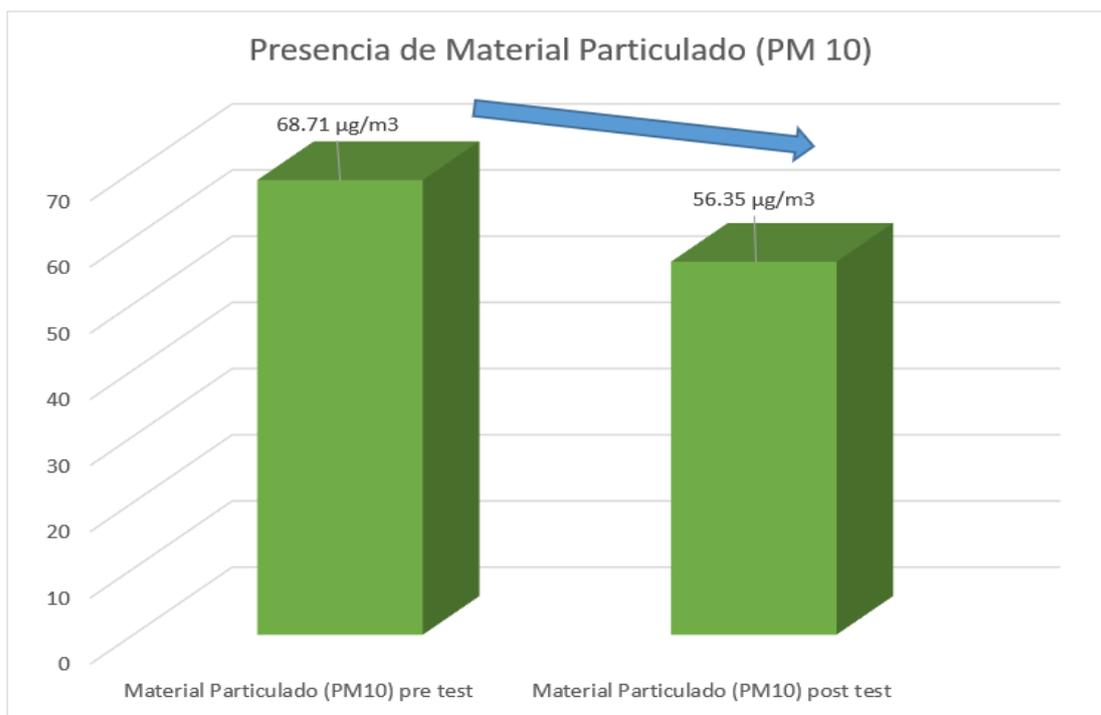


Figura 8. Contraste de presencia de material particulado (PM10) pre test y pos test

Tabla 14. Contraste de monitoreo de presencia de monóxido de carbono en el aire en bosques de algas pre test y post test

	Monóxido de carbono pre test ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Monóxido de carbono post test ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Semana 1	7428.67	5553.35
Semana 2	7524.33	6534.57
Semana 3	7588.00	5686.39
Semana 4	7344.00	6938.11
Promedio	7471.25	6178.11

Fuente: The Weather Chanel (2022)

En torno al seguimiento del monitoreo de presencia de monóxido de carbono, al hallar un valor en pre test de 7471.25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, se denotó que existía pérdidas en la calidad del aire por la presencia de elevados niveles de monóxido de carbono, sin embargo, pese a que se mantuvo en un nivel moderado la presencia de monóxido de carbono en post test, este valor logró disminuir en post test a 6178.11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, como se visualiza en la Figura 9.

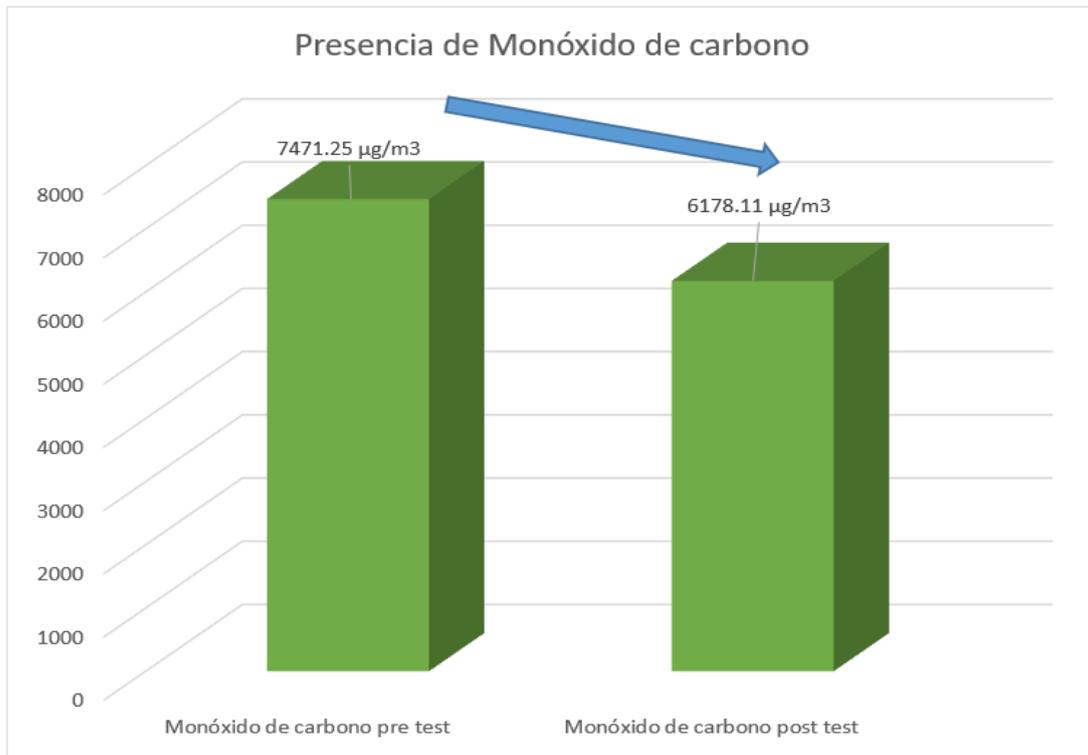


Figura 9. Contraste de presencia de monóxido de carbono pre test y pos test

Tabla 15. Contraste de monitoreo de presencia de dióxido de azufre en el aire en bosques de algas pre test y post test

	Dióxido de azufre pre test (µg/m³)	Dióxido de azufre post test (µg/m³)
Semana 1	14.33	14.31
Semana 2	17.83	14.50
Semana 3	17.00	15.87
Semana 4	19.50	17.56
Promedio	17.17	15.56

Fuente: The Weather Chanel (2022)

En el monitoreo de los niveles de dióxido de azufre, en pre test se encontró en un nivel moderado de 17.17 µg/m³, el cual encontró dentro de los límites máximos permisibles, mientras que, en post test pese a seguir manteniendo la presencia de este componente en un nivel moderado, se logró una reducción a 15.56 µg/m³ como se denota en la Figura 10.

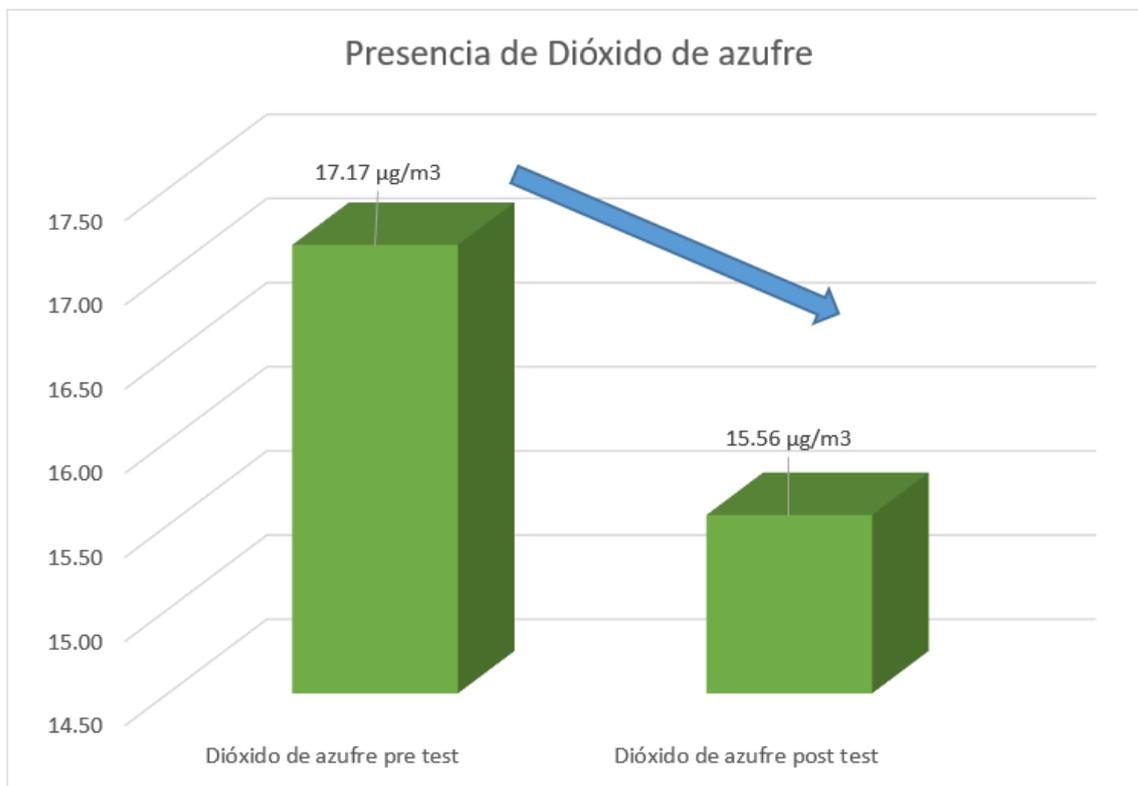


Figura 10. Contraste de presencia de dióxido de azufre pre test y post test

Tabla 16. Contraste de monitoreo de presencia de ozono en el aire en bosques de algas pre test y post test

	Ozono pre test (µg/m³)	Ozono post test (µg/m³)
Semana 1	47.23	45.06
Semana 2	47.30	47.13
Semana 3	45.41	44.62
Semana 4	49.17	47.28
Promedio	47.28	46.02

Fuente: The Weather Chanel (2022)

En cuanto al monitoreo de presencia de ozono, se denotó una mejora en la calidad del aire, manteniendo la presencia de ozono pre test en un nivel bueno de 47.28 µg/m³, el cual, en post test logró mantenerse en un nivel bueno que como se visualiza en la Figura 11 mejoró al disminuir a un valor de 46.02 µg/m³.

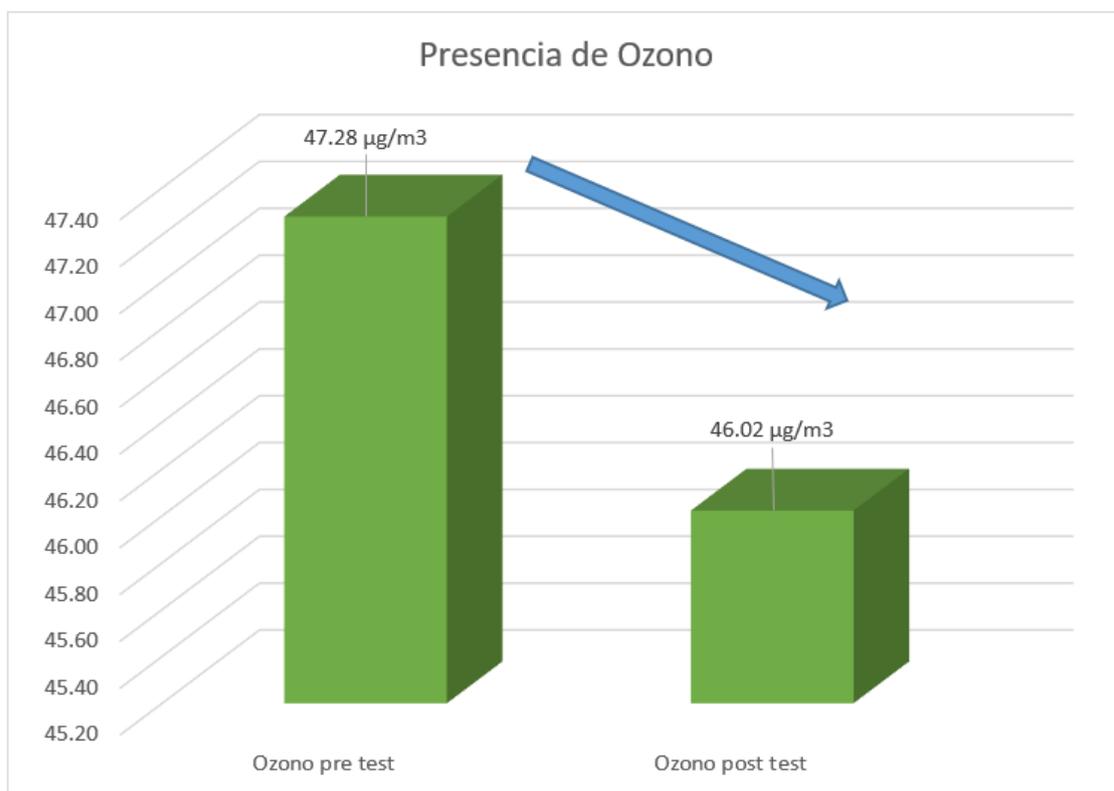


Figura 11. Contraste de presencia de ozono pre test y pos test

Con respecto al primer objetivo específico, se realizó una evaluación del nivel de cultura ambiental de la extracción de algas pardas antes y después de la intervención

En base a la evaluación aplicada a los colaboradores, se obtuvo los siguientes resultados a considerar, con respecto a los datos sociodemográficos del personal que se encarga de la extracción de algas en la planta procesadora artesanal.

Tabla 17. Edad de los trabajadores encargados de la extracción de algas

Edad					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	6	1	2,2	2,2	2,2
	17	1	2,2	2,2	4,4
	18	2	4,4	4,4	8,9
	20	1	2,2	2,2	11,1
	23	3	6,7	6,7	17,8
	26	1	2,2	2,2	20,0
	29	3	6,7	6,7	26,7
	31	1	2,2	2,2	28,9
	32	1	2,2	2,2	31,1
	33	4	8,9	8,9	40,0
	42	1	2,2	2,2	42,2

45	4	8,9	8,9	51,1
46	2	4,4	4,4	55,6
49	1	2,2	2,2	57,8
50	1	2,2	2,2	60,0
52	2	4,4	4,4	64,4
53	2	4,4	4,4	68,9
54	1	2,2	2,2	71,1
55	1	2,2	2,2	73,3
56	6	13,3	13,3	86,7
57	2	4,4	4,4	91,1
59	1	2,2	2,2	93,3
63	1	2,2	2,2	95,6
65	1	2,2	2,2	97,8
72	1	2,2	2,2	100,0
Total	45	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Acorde a la recolección de datos, se halló que la edad predominante al 13.33% es de 56 años, siendo al 8.89% los que poseen la edad de 33 y 45 años, por lo que, ello se tomó en consideración para el análisis del nivel de cultura ambiental que poseen.

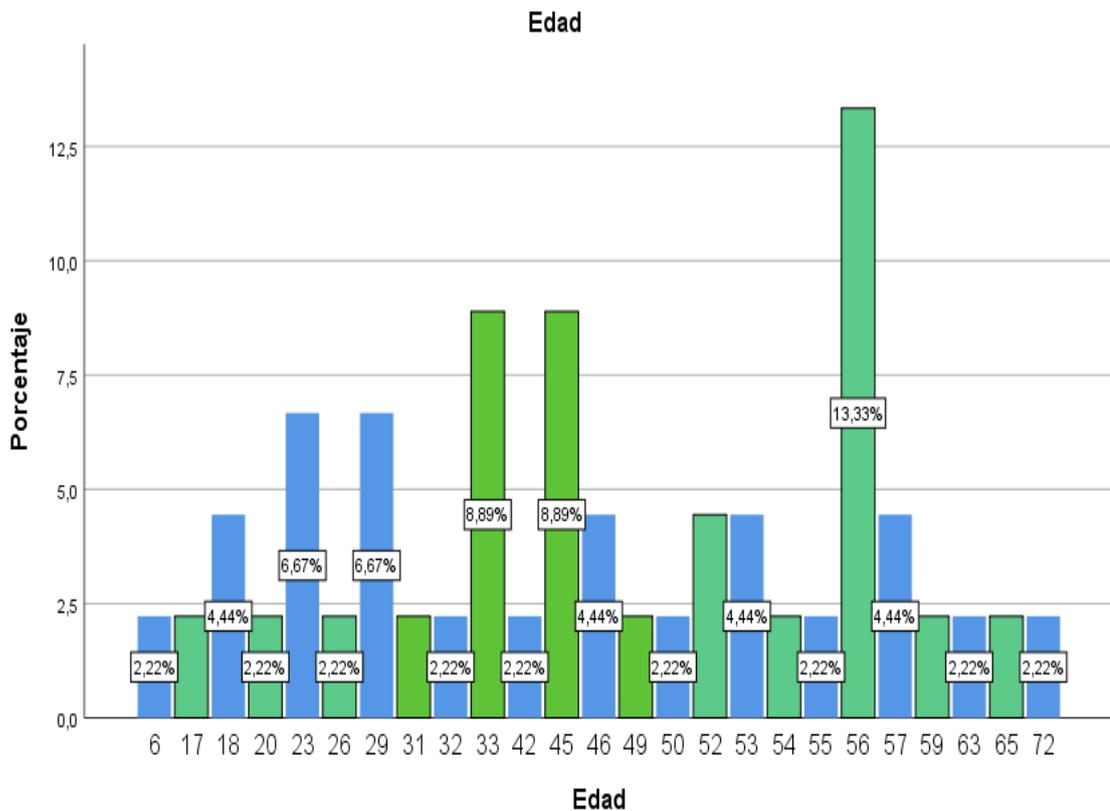


Figura 12. Edad de los trabajadores de la planta artesanal

Tabla 18. Género de los trabajadores encargados de la extracción de algas

Sexo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	18	40,0	40,0	40,0
	Masculino	27	60,0	60,0	100,0
	Total	45	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto al análisis de género se detectó que el 40% de los trabajadores son de género femenino y 60% son de género masculino, por lo que, como se visualiza en la Figura 13 este resultó siendo el género predominante.

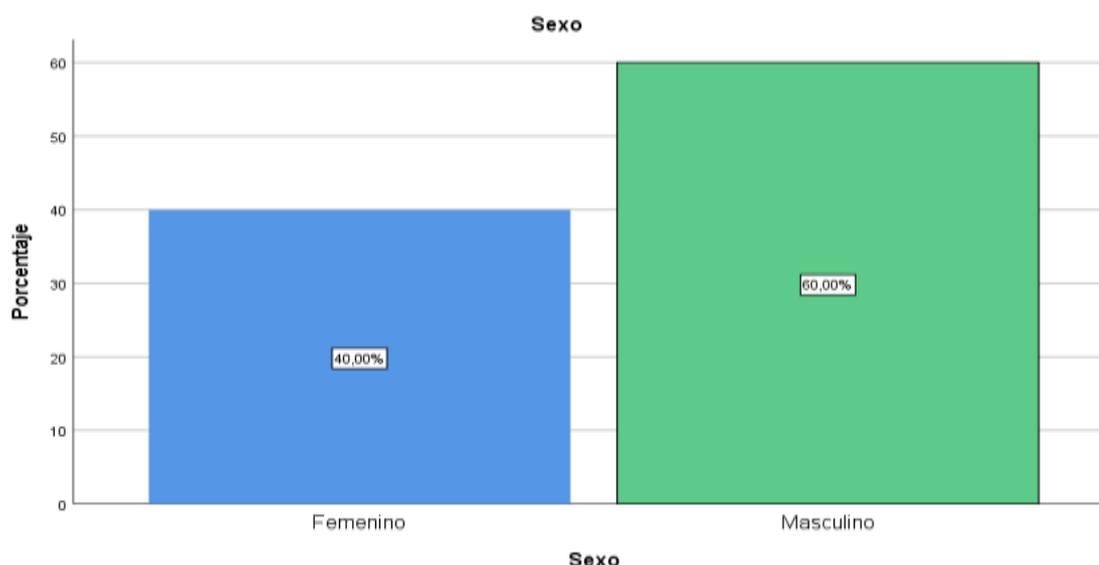


Figura 13. Género de los trabajadores de la planta artesanal

Tabla 19. Grado de instrucción de los trabajadores encargados de la extracción de algas

Grado de Instrucción					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Primaria	13	28,9	28,9	28,9
	Secundaria	13	28,9	28,9	57,8
	Sin instrucción	9	20,0	20,0	77,8
	Técnico	10	22,2	22,2	100,0
	Total	45	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto al grado de instrucción, se halló que estos poseen al 28.9% nivel primario completo, al 28.9% nivel secundario completo, al 20.0% sin instrucción y al 22.2% estudios técnicos, por lo que, como se muestra en la Figura 14, prevalecieron los trabajadores con nivel primario y secundario, razón por la cual, se tomó en cuenta la prevalencia de conocimientos empíricos.

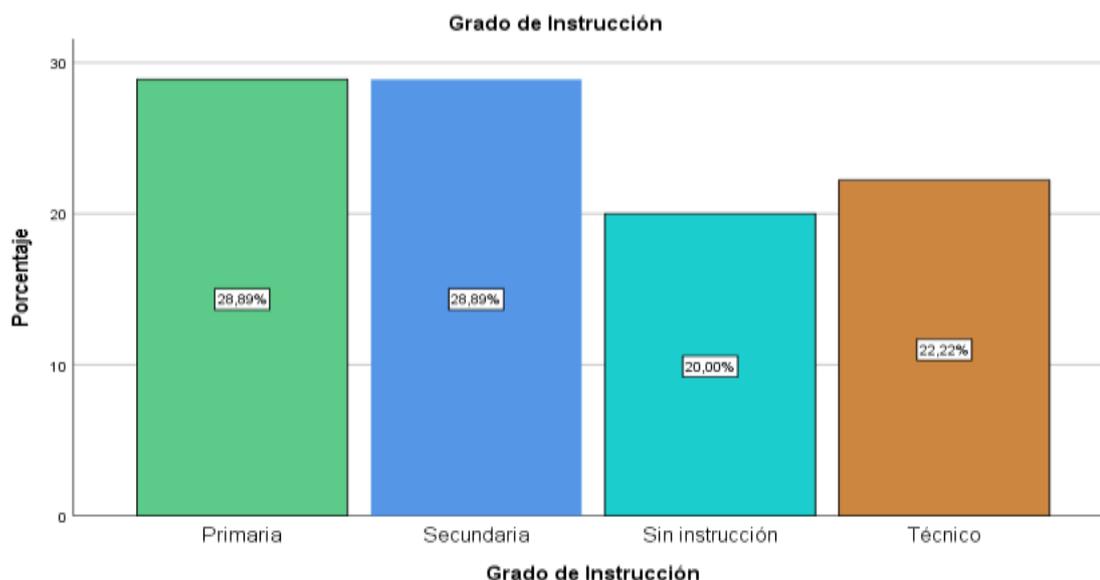


Figura 14. Grado de instrucción de los trabajadores de la planta artesanal

En torno al conocimiento de las características de los trabajadores, se hallaron los resultados que se muestran a continuación.

Tabla 20. Contraste de nivel de cultura ambiental de los trabajadores encargados de la extracción de algas pre test y post test

Nivel	Nivel de Cultura Ambiental Pre test		Nivel de Cultura Ambiental Post test	
	Frecuencia	Porcentaje válido	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	27	60.00	9	20.00
Medio	10	22.20	31	68.90
Alto	8	17.80	5	11.10
Total	45	100.00	45	100.00

Fuente: Elaboración Propia

En base a los resultados obtenidos se determinó en pre test que los trabajadores poseen un nivel bajo de cultura ambiental al 60.0%, existiendo un nivel medio al 22.2%, además de un nivel alto al 17.8%, por lo que, mediante la implementación del plan de gestión ambiental se logró una mejora en el nivel de cultura ambiental en post test al 68.89%, siendo de nivel alto al 11.11% y de nivel bajo al 20.00%.

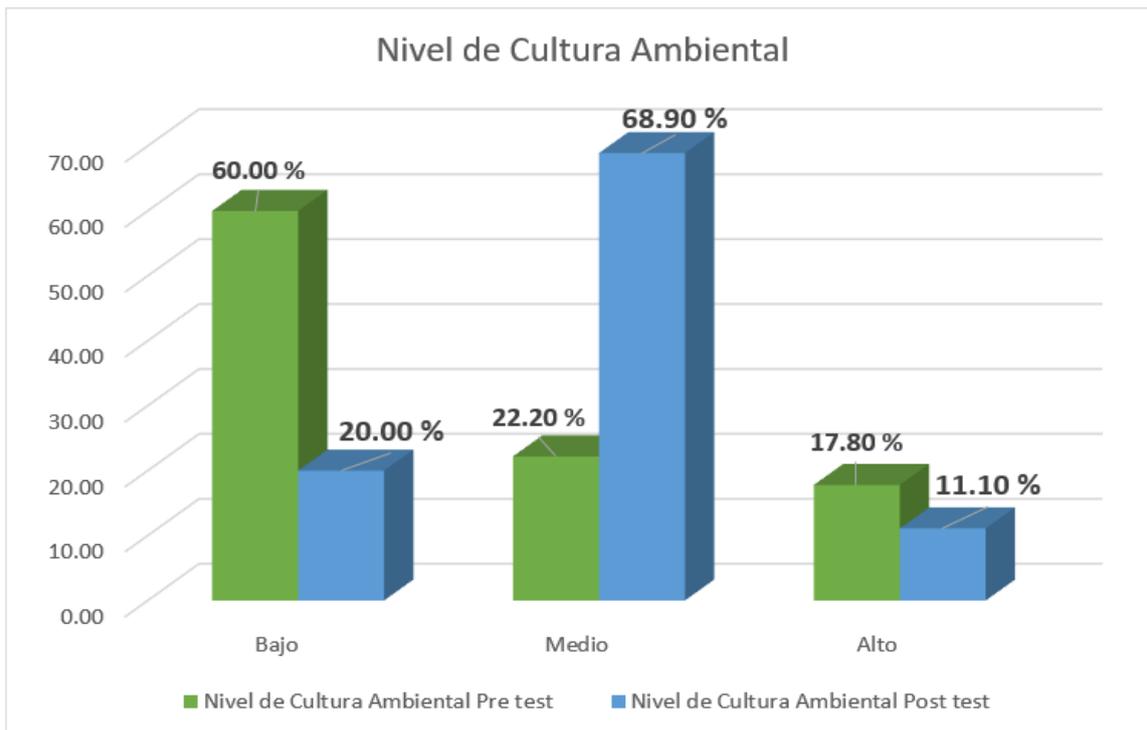


Figura 15. Contraste de nivel de cultura ambiental de los trabajadores de la planta artesanal pre test y post test

Por consiguiente, considerando que acorde a la Figura 15, en pre test prevaleció un nivel bajo de cultural ambiental al 60.00% con ello se denotó la predominancia de conocimientos empíricos en los trabajadores, lo cual, en post test mediante la implementación de capacitaciones preoperativas generó mejoras en el nivel de cultura ambiental a un nivel medio al 68.90% incrementando la participación de los trabajadores en los programas para disminuir la generación de residuos y manipular de forma adecuada este recurso.

Con respecto al primer objetivo específico, se realizó una evaluación de la percepción de impactos de la extracción de algas pardas antes y después de la intervención

Tabla 21. Contraste de percepción de impactos de los trabajadores encargados de la extracción de algas pre test y post test

Nivel	Percepción de Impactos Pre test		Percepción de Impactos Post test	
	Frecuencia	Porcentaje válido	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	26	57.80	15	33.30
Medio	13	28.90	26	57.80
Alto	6	13.30	4	8.90
Total	45	100.00	45	100.00

Fuente: Elaboración Propia

En el análisis de la percepción de impactos por parte del personal, se halló en pre test la existencia de un nivel bajo de percepción al 57.8%, existiendo un nivel medio al 28.9% y un nivel alto al 13.3%, lo cual, reflejó mejoras en post test en la percepción de impactos por parte de los trabajadores de la Procesadora Artesanal que se dedican a la extracción de algas pardas por la implementación de programas denotándose en la mejora, a un nivel medio al 57.80%, a un nivel alto al 8.89% y un nivel bajo al 33.33% como se visualiza en la Figura 16.

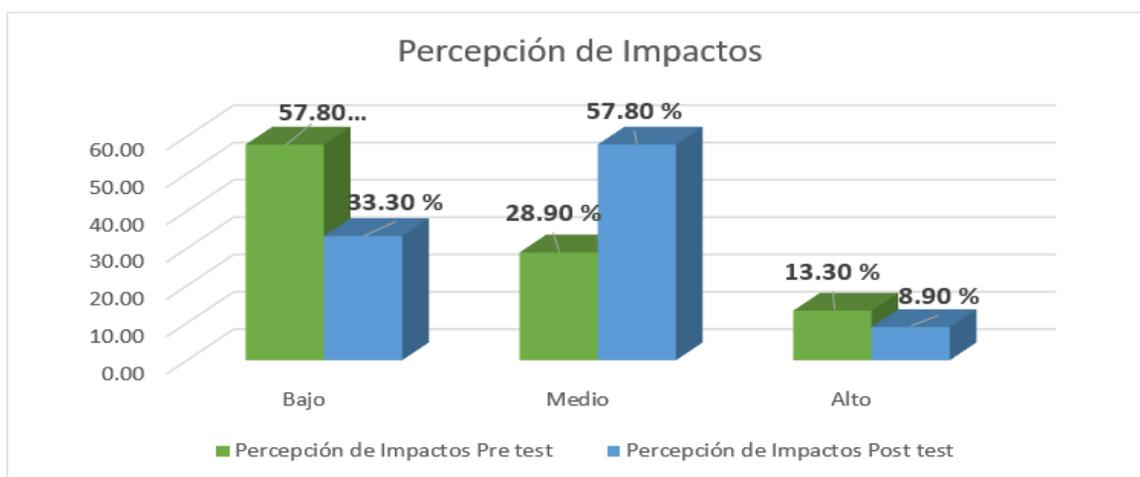


Figura 16. Contraste de percepción de impactos de los trabajadores de la planta artesanal pre test y post test

Con respecto al primer objetivo específico, se realizó una evaluación los costos ambientales de la extracción de algas pardas antes y después de la intervención

Tabla 22. Contraste de costos ambientales directos por extracción de algas pardas pre test y post test

Costos Ambientales Directos Pre test				
Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total Pre test
Mano De Obra	3		930.00	2,790.00
Mantenimiento	1	Und.	2,300.00	2,300.00
Capacitación	16	H.	30.00	480.00
Total				5,570.00
Costos Ambientales Directos Post test				
Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total Post test
Mano de Obra	4	Und.	3,250.00	13,000.00
Mantenimiento	4	Und.	960.00	3,840.00
Capacitación	4	Veces	120.00	480.00
Evaluación	4	Veces	80.00	320.00
Seguimiento	4	Veces	180.00	720.00
Monitoreo	4	Veces	720.00	2,880.00
Total				21,240.00

Fuente: Datos de la empresa

En base al análisis de los costos ambientales directos por la extracción de algas pardas, se tuvo un valor de S/. 5,570.00 soles en pre test, siendo un valor bajo de inversión ambiental para la prevención de daños en los bosques de algas, el cual, en post test incrementó como se visualiza en la Figura 17, a un costo ambiental directo total de S/. 21,240.00, siendo un valor que denotó la mejora en la inversión de la empresa para la prevención de daños en los bosques de algas.

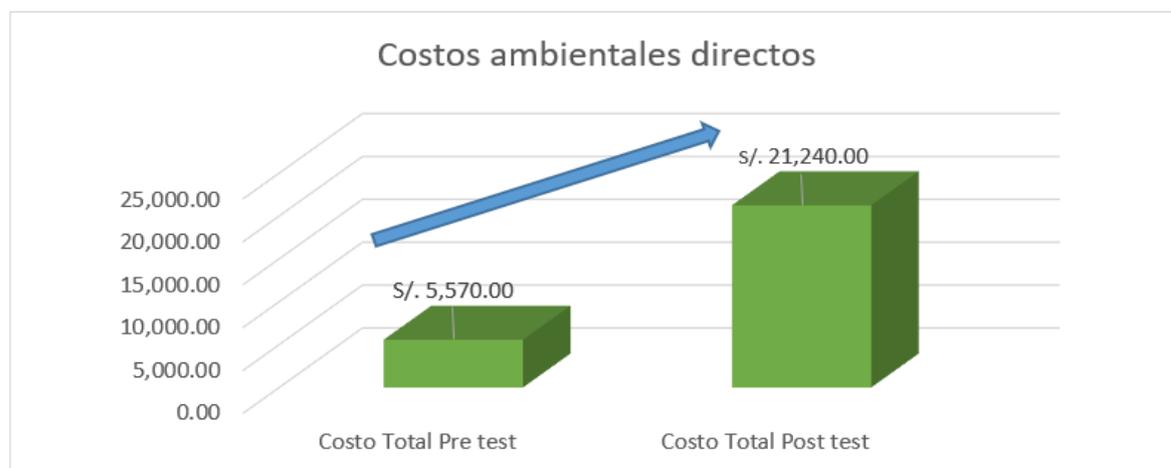


Figura 17. Contraste de costos ambientales directos pre test y post test

Tabla 23. Contraste de costos ambientales indirectos por extracción de algas pardas pre test y post test

Costos ambientales indirectos Pre test				
Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total Pre test
Pérdida de Materia Prima	3.5	Tn	632.23	2,212.81
Costo de Seguro y Riesgo	1	Und.	1,352.36	1,352.36
Costos de Imagen	1	Und.	750.00	750.00
Costos de Enfermedades del Personal	5	Und.	756.30	3,781.50
Costo de Pérdida en Producción por Veda	1	Und.	2,563.26	2,563.26
Total				10,659.93
Costos ambientales indirectos Post test				
Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total Post test
Pérdida de Materia Prima	0.5	Tn	632.23	316.12
Costo de Seguro y Riesgo	1	Und.	1,352.36	1,352.36
Costos de Imagen	1	Und.	325.00	325.00
Costos de Enfermedades del Personal	2	Und.	756.30	1,512.60
Costo de Pérdida en Producción por Beda	0.25	Und.	2,563.26	640.82

Total	4,146.89
--------------	----------

Fuente: Datos de la empresa

Por consiguiente, el efecto de la baja inversión en prevención de gestión ambiental en pre test, denotó efectos desfavorables en los costos indirectos de la empresa, ya que, estos tuvieron un valor de S/.10,659.93, por lo que, con la intervención en post test como se denota en la Figura 18, al incrementar el valor de la inversión en materia preventiva ambiental, se logró reducir el valor de los costos ambientales indirectos a S/.4,146.89.

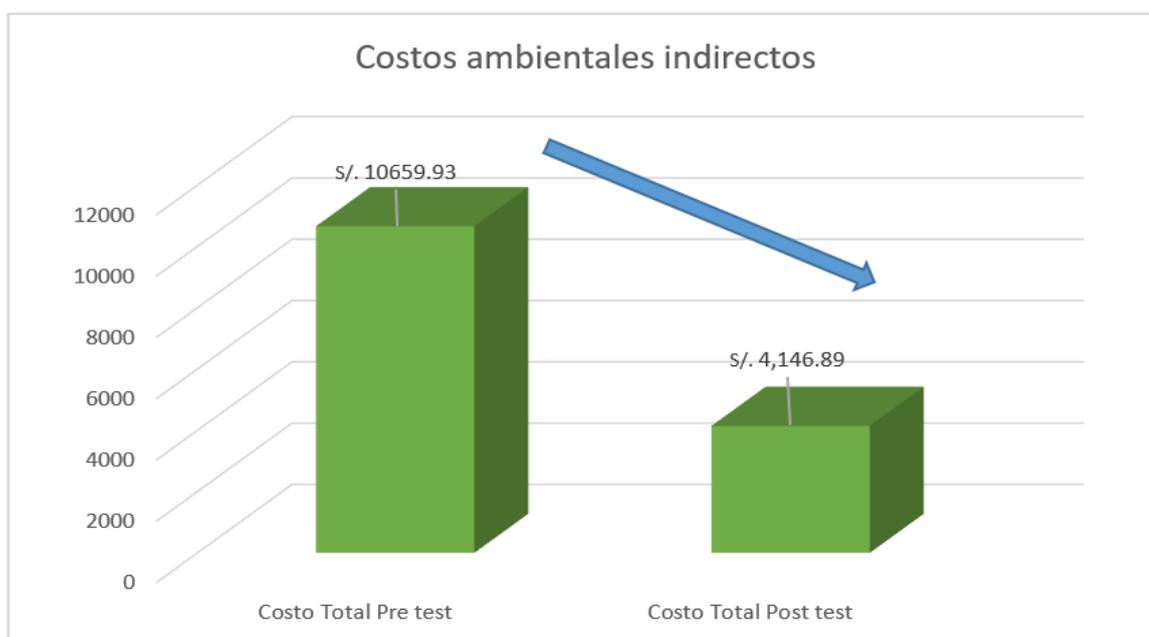


Figura 18. Contraste de costos ambientales indirectos pre test y post test

Tabla 24. Contraste de costos ambientales internos por extracción de algas pardas pre test y post test

Costos Ambientales internos Pre test				
Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total pre test
Costos de Remediación	1	Und.	1,675.00	1,675.00
Riesgo de Activos Deteriorados	1	Und.	4,562.00	4,562.00
Multas Legales	1	Und.	2,300.00	2,300.00
Total				8,537.00
Costos Ambientales internos Post test				
Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total Post test
Costos de Remediación	1	Und.	1,675.00	1,675.00
Riesgo de Activos Deteriorados	0.5	Und.	4,562.00	2,281.00
Total				3,956.00

Fuente: Datos de la empresa

En el análisis de los costos ambientales internos pre test, se visualizó que, debido a la inexistencia de una dosificación en los niveles de extracción de algas pardas, conllevó a la implicancia de multas legales de un valor de 0.5 UIT, siendo así el valor desfavorable de costos ambientales internos de S/.8,537.00, el cual, mediante la intervención de la implementación de un plan de gestión ambiental, como se observa en la Figura 19, en post test redujo a S/.3,956.00, puesto que, se previno el surgimiento de multas y se redujo el valor de riesgo de activos deteriorados.

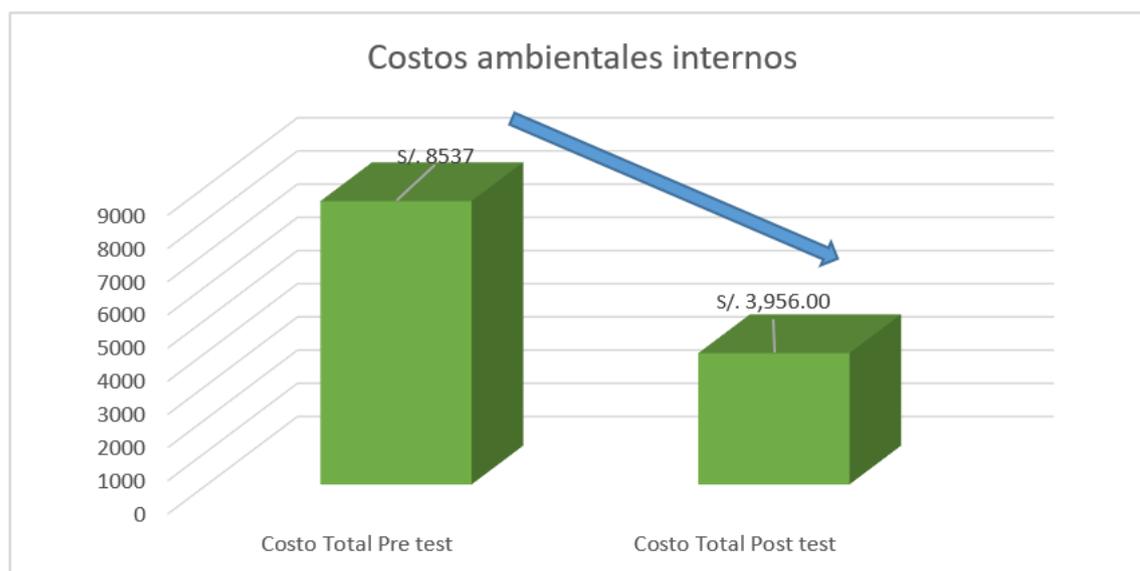


Figura 19. Contraste de costos ambientales internos pre test y post test

Tabla 25. Contraste de costos ambientales externos por extracción de algas pardas pre test y post test

Costos ambientales externos Pre test				
Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total Pre test
Daños En Bosque De Algas	1	Und.	4,600.00	4,600.00
Efectos En La Salud No Compensados	1	Und.	30,252.00	30,252.00
Cambios En La Calidad De Vida Local	1	Und.	8,634.23	8,634.23
Cambios En La Calidad Del Agua	1	Und.	12,263.70	12,263.70
Total				55,749.93
Costos ambientales externos Post test				
Descripción	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total Post test
Daños en Bosque de Algas	1	Und.	2,100.00	2,100.00
Efectos en la Salud no Compensados	1	Und.	31,008.30	31,008.30
Cambios en la Calidad de Vida Local	1	Und.	8,634.23	8,634.23
Cambios en la Calidad del Agua	1	Und.	12,263.70	12,263.70
Total				54,006.23

Fuente: Elaboración propia

En el análisis de costos ambientales externos, la empresa los consideró como costos invisibles que no toman en consideración, pero estos conllevaron a pérdidas semestrales en la empresa de S/.55749.93, por lo que, mediante la intervención con programas de gestión ambiental, se logró en post test como se aprecia en la Figura 20, disminuir los costos ambientales externos a S/.54,006.23, puesto que, gracias a las medidas que se llevaron a cabo se disminuyó el surgimiento de daños colaterales en la zona en la que se encuentra el bosque de algas.

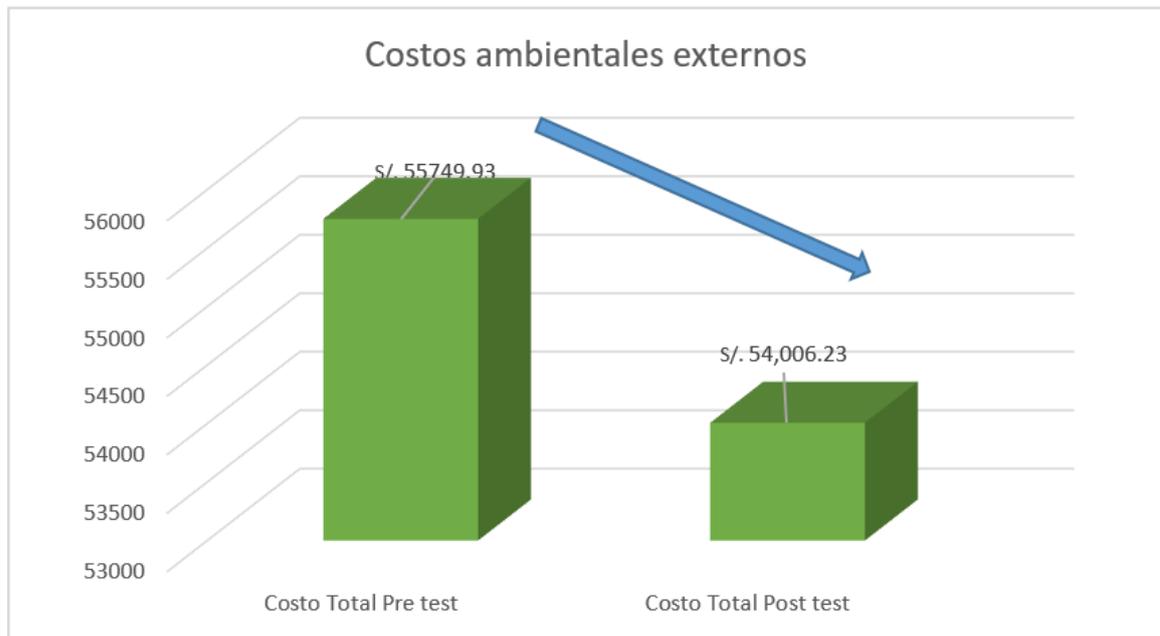


Figura 20. Contraste de costos ambientales externos pre test y post test

Por consiguiente, con respecto al primer objetivo específico, se realizó el análisis del Impacto ambiental de extracción de algas, mediante la matriz Leopold antes y después de la intervención.

Tabla 26. Análisis de impactos ambientales por extracción de algas pardas pre test

Medios	Acciones De Extracción Actual		Actividades Preliminares Para Germinación Inmediata De Algas			Extracción De Algas Tradicional			Extracción De Alga Moderno			Total	Valor De Impacto Por Componente	Valor De Impacto Medio
	Tipo	Tipo	Mg	Im	St	Mg	Im	St	Mg	Im	St			
Medio Físico	Aire	Calidad	-2	2	-4	-6	7	-42	-7	8	-56	-102	-183	-623
		Ruido	-1	0	0	-1	0	0	-9	9	-81	-81		
	Agua	Calidad	-8	7	-56	-8	9	-72	-3	2	-6	-134	-272	
		Cantidad	-7	7	-49	-9	9	-81	-4	2	-8	-138		
	Suelo	Erosión	-3	2	-6	-9	8	-72	-9	9	-81	-159	-168	
Medio Biológico	Flora	Abundancia	-9	8	-72	-8	8	-64	-9	9	-81	-217	-391	-480
		Generación	-9	7	-63	-9	9	-81	-5	6	-30	-174		
	Fauna	Especies Hidrobiológicas	7	6	42	-8	9	-72	-4	2	-8	-38	-89	
		Peces	8	9	72	-9	9	-81	-6	7	-42	-51		
Medio Socioeconómico Y Cultural	Paisaje	Belleza	8	9	72	-9	9	-81	-9	9	-81	-90	-153	-44
		Visual	9	9	81	-8	9	-72	-8	9	-72	-63		
	Población	Empleo Y Economía	6	7	42	8	9	72	9	9	81	195	109	
		Seguridad Y Salud	1	0	0	-7	8	-56	-6	5	-30	-86		

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, en base al análisis del impacto ambiental en pre test se mostró las consecuencias del efecto previo a la extracción y post-extracción de algas pardas, mostrando que en el medio físico existen más daños por el manejo del método de extracción tradicional con el uso de químicos, dañando más el agua y su fauna marina por los componentes nocivos empleados; con respecto al impacto biológico, el método más dañino sigue siendo el tradicional afectando directamente a la fauna y la flora, lo cual, conllevó a la pérdida de especies en la zona, mientras que, en el medio socioeconómico y cultural, se detectó que tanto el método tradicional como el moderno, generaron el mismo impacto perjudicial en el paisaje, pero se presentó un menor impacto y menos dañino en seguridad y salud, aunque cabe resaltar que son actividades que favorecen el empleo y la economía de la comunidad. Por consiguiente, el impacto más perjudicial resultó siendo en el medio físico, razón por la cual, muchos bosques de algas se encuentran en peligro de extinción al tener un puntaje de -623, por lo que, la calidad del aire, del agua y el suelo están disminuyendo de forma más acelerada.

Tabla 27. Análisis de impactos ambientales por extracción de algas pardas post test

Medios	Acciones Después De La Aplicación De Soluciones													Valor De Impacto Por Componente	Valor De Impacto Medio
	Tipo	Tipo	Actividades Preliminares Para Germinación Inmediata De Algas			Extracción De Algas Tradicional			Extracción De Alga Moderno			Total			
			Mg	I m	S t	Mg	I m	S t	Mg	I m	S t				
Medio Físico	Aire	Calidad	2	1	2	-4	4	-16	-6	5	-30	-44	-76	-210	
		Ruido	-1	0	0	-3	4	-12	-4	5	-20	-32			
	Agua	Calidad	-6	2	-12	-6	5	-30	-2	2	-4	-46			-120
		Cantidad	-7	4	-28	-8	5	-40	-3	2	-6	-74			
	Suelo	Erosión	-2	2	-4	-5	3	-15	-7	3	-21	-40			-14
Medio Biológico	Flora	Abundancia	-7	4	-28	-6	4	-24	-4	5	-20	-72	-73	-2	
		Generación	8	4	32	-2	6	-12	-3	7	-21	-1			
	Fauna	Especies Hidrobiológicas	7	7	49	-4	3	-12	-5	3	-15	22	71		
		Peces	9	9	81	-3	4	-12	-5	4	-20	49			
	Medio Socioeconómico Y Cultural	Paisaje	Belleza	8	7	56	-4	4	-16	-7	6	-42	-2		28
Visual			9	9	81	-5	3	-15	-6	6	-36	30			
Población		Empleo Y Economía	9	8	72	9	9	81	9	9	81	234	212		
		Seguridad Y Salud	5	2	10	-4	5	-20	-4	3	-12	-22			

Fuente: Elaboración Propia

Acorde al análisis del impacto ambiental post test generado luego de la intervención al implementar los programas de manejo ambiental, el medio que aún presentó más daños fue el físico especialmente en el agua por el manejo de químicos, siendo moderadamente significativo, sin embargo, se destaca que el valor del impacto disminuyó, por otro lado, en el medio socioeconómico y cultural se llegó a detectar un impacto moderadamente significativo en el paisaje, puesto que, pese a la intervención aún se debe seguir realizando estas acciones para que mejoren las condiciones visuales de la zona del bosque de algas.

No obstante, se destaca que se mejoró los efectos dañinos especialmente en la flora, fauna, aire, suelo y población, cuyos efectos también se percibieron económicamente, además de reflejarse en el resurgimiento de flora en el bosque de algas pardas, además de la aparición de nuevas especies.

Con respecto al segundo objetivo específico, se realizó el contraste de la reducción del impacto en el medio físico antes y después de la aplicación de programas ambientales en la extracción de algas.

Tabla 28. *Contraste de impacto en el medio físico pre test y post test*

Estadísticos		
	Impacto en el medio físico pre test	Impacto en el medio físico post test
Media	-207,67	-70,00
Mediana	-183,00	-76,00
Desv. Desviación	56,217	53,254
Varianza	3160,333	2836,000
Mínimo	-272	-120
Máximo	-168	-14

Fuente: SPSS V.26

En torno a los resultados obtenidos, como se refleja en la Tabla 28, se resalta que hubo una mejora con la intervención de programas ambientales, al reducir el nivel de impacto en un 137.67, pasando de un impacto medio pre test de -207.67, a un impacto post test promedio de -70.00.

Tabla 29. *Impacto en el medio físico pre test y post test*

Medio	Valor de impacto medio pre test	Valor de impacto medio post test
Físico	-623	-210

Fuente: Elaboración propia

En torno a los resultados obtenidos, como se refleja en la Tabla 29, se resalta que hubo una mejora mediante la intervención de los programas de gestión ambiental, al reducir el nivel del impacto especialmente en el suelo y el aire, pasando de un impacto en el medio físico de -623 en pre test a -210 en post test como se visualiza en la figura 21, por lo que, si se sigue aplicando los programas estos pueden tornarse a moderadamente significativos.

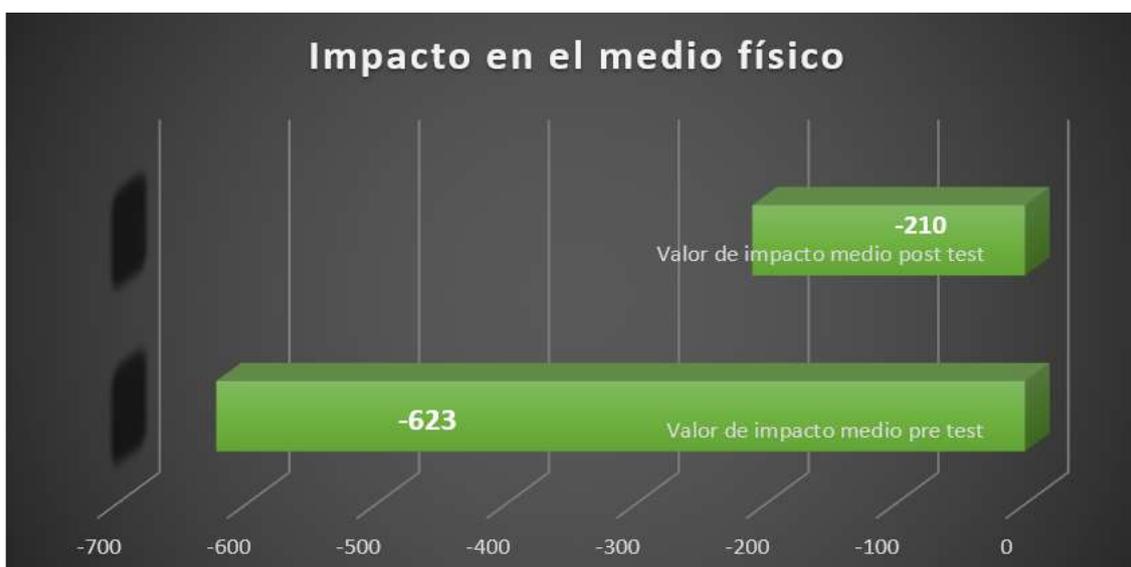


Figura 21. Contraste de impacto en el medio físico

Con respecto al tercer objetivo específico, se realizó el contraste de la reducción del impacto en el medio biológico antes y después la aplicación de programas ambientales en la extracción de algas.

Tabla 30. Contraste de impacto en el medio biológico pre test y post test

Estadísticos		
	Impacto en el medio biológico pre test	Impacto en el medio biológico post test
Media	-240,00	-1,00
Mediana	-240,00	-1,00
Desv. Desviación	213,546	101,823
Varianza	45602,000	10368,000
Mínimo	-391	-73
Máximo	-89	71

Fuente: SPSS V.26

En torno a los resultados obtenidos, como se refleja en la Tabla 30, se resalta que hubo una mejora con la intervención de programas ambientales, al reducir el nivel de impacto en 239, pasando de un impacto medio pre test de -240, a un impacto post test promedio de -1.00.

Tabla 31. *Impacto en el medio biológico pre test y post test*

Medio	Valor de impacto medio pre test	Valor de impacto medio post test
Biológico	-480	-2

Fuente: Elaboración propia

Acorde a los resultados obtenidos, como se muestra en la Tabla 31, se destaca que hubo mejoras en el impacto sobre la flora y la fauna durante la extracción de algas pardas, como se visualiza en la Figura 22, pasando de un valor de impacto sobre el medio biológico de -480 en pre test a un valor de -2 en post test, generando así impactos poco significativos.

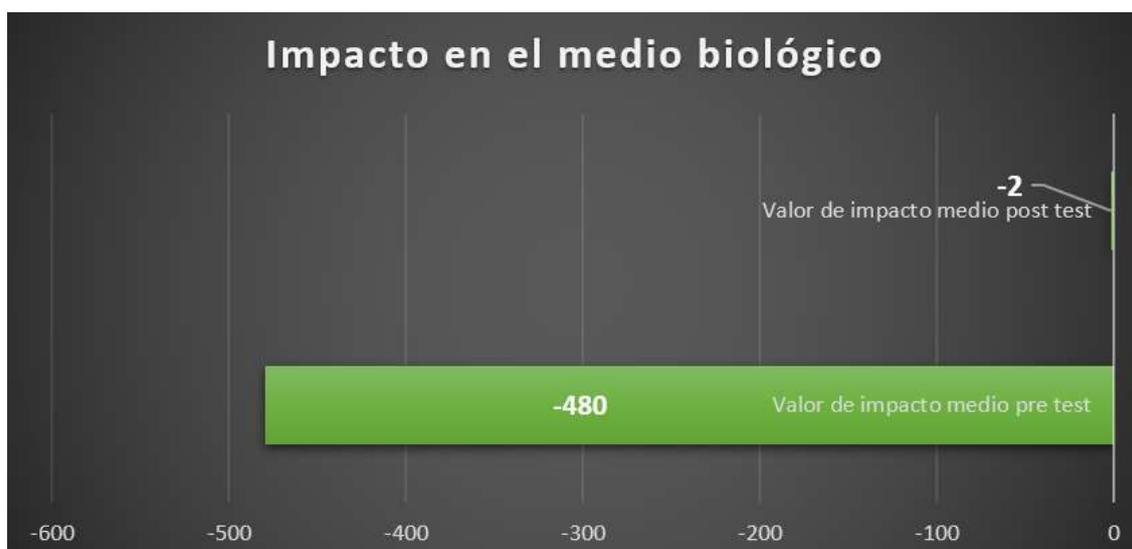


Figura 22. Contraste de impacto en el medio biológico

Con respecto al cuarto objetivo específico, se realizó el contraste de la reducción del impacto en el medio socioeconómico y cultural antes y después de la aplicación de programas ambientales en la extracción de algas.

Tabla 32. *Contraste de impacto en el medio socioeconómico y cultural pre test y post test*

	Estadísticos	
	Impacto en el medio socioeconómico y cultural pre test	Impacto en el medio socioeconómico y cultural post test
Media	-22,00	120,00
Mediana	-22,00	120,00
Desv. Desviación	185,262	130,108
Varianza	34322,000	16928,000
Mínimo	-153	28
Máximo	109	212

Fuente: SPSS V.26

En torno a los resultados obtenidos, como se refleja en la Tabla 32, se resalta que hubo una mejora con la intervención de programas ambientales, al pasar de un impacto negativo pre test de -22 a un impacto positivo post test de 120 en el medio socioeconómico y cultural.

Tabla 33. *Impacto en el medio socioeconómico y cultural pre test y post test*

Medio	Valor de impacto medio pre test	Valor de impacto medio post test
Socioeconómica y cultural	-44	240

Fuente: Elaboración propia

En torno a los resultados obtenidos, como se denota en la Tabla 33, se lograron mejoras en el impacto sobre el paisaje y la población, originando una mejora en el impacto en el medio socioeconómico y cultural, como se visualiza en la Figura 23, pasando de un valor de impacto pre test de -44 a un valor de 240 en post test.



Figura 23. *Contraste de impacto en el medio socioeconómico y cultural*

Análisis inferencial

Prueba de normalidad de impacto ambiental

H₀. La distribución de datos es normal

H₁. La distribución de datos no es normal

Tabla 34. Prueba de normalidad de impacto ambiental

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Impacto Ambiental pre test	,881	4	,342
Impacto Ambiental post test	,906	4	,461

Fuente: SPSS V.26

En base al análisis de la prueba de normalidad de impacto ambiental, se detectó una significancia pre test de 0.342 y una significancia post test de 0.461, por lo que, al ser ambos mayores al p valor de 0.05 se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, por ello, la distribución de datos es normal, en tal sentido, se empleó la prueba de muestras relacionadas de T-student.

Prueba de normalidad de impacto en el medio físico

H₀. La distribución de datos es normal

H₁. La distribución de datos no es normal

Tabla 35. Prueba de normalidad de impacto en el medio físico

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Impacto en el medio físico pre test	,908	6	,421
Impacto en el medio físico post test	,859	6	,184

Fuente: SPSS V.26

Acorde al análisis de la prueba de normalidad de impacto en el medio físico, se detectó una significancia pre test de 0.421 y una significancia post test de 0.184, por lo que, al ser ambos mayores al p valor de 0.05 se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, por ello, la distribución de datos es normal, en tal sentido, se empleó la prueba de muestras relacionadas de T-student.

Prueba de normalidad de impacto en el medio biológico

H₀. La distribución de datos es normal

H₁. La distribución de datos no es normal

Tabla 36. Prueba de normalidad de impacto en el medio biológico

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Impacto en el medio biológico pre test	,865	4	,277
Impacto en el medio biológico post test	,938	4	,640

Fuente: SPSS V.26

En base al análisis de la prueba de normalidad de impacto en el medio biológico, se detectó una significancia pre test de 0.277 y una significancia post test de 0.640, por lo que, al ser ambos mayores al p valor de 0.05 se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, por ello, la distribución de datos es normal, en tal sentido, se empleó la prueba de muestras relacionadas de T-student.

Prueba de normalidad de impacto en el medio socioeconómico y cultural

H₀. La distribución de datos es normal

H₁. La distribución de datos no es normal

Tabla 37. Prueba de normalidad de impacto en el medio socioeconómico y cultural

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Impacto en el medio socioeconómico y cultural pre test	,700	4	,061
Impacto en el medio socioeconómico y cultural post test	,787	4	,081

Fuente: SPSS V.26

Acorde al análisis de la prueba de normalidad de impacto ambiental, se detectó una significancia pre test de 0.061 y una significancia post test de 0.081, por lo que, al ser ambos mayores al p valor de 0.05 se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, por ello, la distribución de datos es normal, en tal sentido, se empleó la prueba de muestras relacionadas de T-student.

Contrastación de hipótesis

Hipótesis general

H₀. La aplicación de un plan de gestión ambiental no reduce significativamente el impacto ambiental de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022.

H₁. La aplicación de un plan de gestión ambiental reduce significativamente el impacto ambiental de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022.

Tabla 38. *Contrastación de hipótesis general*

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	g	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Pa r 1	Impacto Ambienta l pre test	- 255,2500 0	58,44870	29,2243 5	- 348,2549 2	- 162,2450 8	- 8,73 4	3	,003
	Impacto Ambienta l post test								

Fuente: SPSS V.26

En el análisis de la prueba T-student, se halló una significancia de 0.003, el cual, al ser menor al p valor de 0.05, permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna de la investigación, por lo que, se afirma que la aplicación de un plan de gestión ambiental reduce significativamente el impacto ambiental de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022.

Hipótesis específica 1

H₀. La aplicación de programas ambientales no reduce significativamente el impacto ambiental de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022

H₁. La aplicación de programas ambientales reduce significativamente el impacto ambiental de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022

Tabla 39. *Contrastación de hipótesis específica 1*

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	g l	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Pa r 1	Impacto Ambienta l pre test – Impacto Ambienta l post test	- 255,2500 0	58,44870	29,2243 5	- 348,2549 2	- 162,2450 8	- 8,73 4	3	,003

Fuente: SPSS V.26

En el análisis de la prueba T-student, se halló una significancia de 0.003, el cual, al ser menor al p valor de 0.05, permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna de la investigación, por lo que, se afirma que la aplicación de programas ambientales reduce significativamente el impacto ambiental de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022.

Hipótesis específica 2

H₀. La aplicación de un plan de gestión ambiental no reduce significativamente el impacto en el medio físico de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022

H₁. La aplicación de un plan de gestión ambiental reduce significativamente el impacto en el medio físico de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022

Tabla 40. *Contrastación de hipótesis específica 2*

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Impacto en el medio físico pre test - Impacto en el medio físico post test	- 68,833	30,209	12,333	- 100,535	-37,131	- 5,581	5	,003

Fuente: SPSS V.26

En el análisis de la prueba T-student, se halló una significancia de 0.003, el cual, al ser menor al p valor de 0.05, permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna de la investigación, por lo que, se afirma que la aplicación de un plan de gestión ambiental reduce significativamente el impacto en el medio físico de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022.

Hipótesis específica 3

H₀. La aplicación de un plan de gestión ambiental no reduce significativamente el impacto en el medio biológico de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022

H₁. La aplicación de un plan de gestión ambiental reduce significativamente el impacto en el medio biológico de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022

Tabla 41. *Contrastación de hipótesis específica 3*

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Impacto en el medio biológico pre test - Impacto en el medio biológico post test	- 119,500	49,776	24,888	- 198,705	-40,295	- 4,801	3	,017

Fuente: SPSS V.26

En el análisis de la prueba T-student, se halló una significancia de 0.017, el cual, al ser menor al p valor de 0.05, permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna de la investigación, por lo que, se afirma que la aplicación de un plan de gestión ambiental reduce significativamente el impacto en el medio biológico de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022.

Hipótesis específica 4

H₀. La aplicación de un plan de gestión ambiental no reduce significativamente el impacto en el medio socioeconómico y cultural de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022.

H₁. La aplicación de un plan de gestión ambiental reduce significativamente el impacto en el medio socioeconómico y cultural de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022.

Tabla 42. *Contrastación de hipótesis específica 4*

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Impacto en el medio socioeconómico y cultural pre test - Impacto en el medio socioeconómico y cultural post test	- 71,000	24,806	12,403	- 110,472	-31,528	- 5,724	3	,011

Fuente: SPSS V.26

En el análisis de la prueba T-student, se halló una significancia de 0.011, el cual, al ser menor al p valor de 0.05, permitió rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna de la investigación, por lo que, se afirma que la aplicación de un plan de gestión ambiental reduce significativamente el impacto en el medio socioeconómico y cultural de extracción de algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022.

V. DISCUSIÓN

La presente investigación surge en consideración de la creciente problemática en la sobre explotación del recurso marino de algas pardas, el cual, en vista de los vacíos existentes en el control de regulaciones de dosificación de extracción, conllevó a la implementación de un plan de gestión ambiental con el objeto de minimizar los impactos ambientales generados por esta actividad.

En tal sentido, los resultados del estudio denotaron mejoras en el impacto ambiental generado mediante la implementación de programas de gestión ambiental, puesto que, si bien se detectó que el descontrol en el nivel de extracción del recurso conllevaba a la disminución de flora en los bosques de algas, originando daños en los rizomas de las algas y aletargando el surgimiento de nuevas macroalgas por no tomar en cuenta las restricciones otorgadas por el Instituto del Mar del Perú, se puso en riesgo la sostenibilidad de estos bosques, por lo que, al generar una intervención en el control de los métodos de extracción empleados, se logró resultados favorables con respecto a la mejora en los controles de extracción de algas, pasando de un tonelaje de 1.29 a 1.28 en el método tradicional y de un tonelaje de 1.65 a 1.27 en el método moderno, generando con ello una mayor sostenibilidad en el manejo de este recurso, con lo cual se favoreció especialmente en la calidad del agua al mejorar los niveles de oxígeno disuelto de 56.23% a 64.23% a favor del ecosistema.

Ello a su vez, permitió corroborar el vacío legal existente en materia de regulación en el manejo de este recurso, puesto que, pese a que se estipula que existen decretos como el DS N°016-2007-PRODUCE, además de la Ley N°26821 y el DS N°019-2009-PRODUCE, se discierne de la opinión de PRODUCE con respecto a la efectividad legal y enfoque en un recurso como las algas pardas, puesto que, son regulaciones más orientadas a otro tipo de actividades acuícolas y pesqueras que no originan obligatoriedad de compromiso en las empresas de este sector, por lo que, el impacto ambiental resulta siendo negativo por la falta de implicación de las organizaciones y el desconocimiento de las verdaderas bondades hacia la naturaleza que posee este recurso.

En cuanto al primer objetivo específico, se destaca que, con el programa de prevención, mitigación y control se logró minimizar la sobre explotación en el tonelaje obtenido de algas pardas, asimismo, con el programa de monitoreo y seguimiento ambiental se logró mejoras notorias en la calidad del aire al reducir la presencia de material particulado (PM10) en 12.36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, minimizando a su vez la presencia de monóxido de carbono en 1293.14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, además del dióxido de azufre en 1.61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mejorando también los niveles de ozono en 1.26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, siendo el programa de educación y concienciación ambiental el que permitió mejorar los niveles de cultura ambiental de un nivel bajo al 60.00% a un nivel medio al 68.90% y percepción de impactos en el personal de un nivel bajo al 57.80% a un nivel medio a un 57.80%, logrando una mejora en la reducción del impacto ambiental especialmente en la extracción y post- extracción de algas.

Tales resultados, permiten respaldar lo obtenido por Chilán y García (2021) quienes, mediante la aplicación de un plan de manejo integral, lograron consolidar mecanismos y herramientas que permitieron erradicar gran parte de los niveles de contaminación al controlar la explotación de recursos marinos, incidiendo de forma directa en la mejora de impactos positivos en la flora, comunidad y paisaje, no obstante, se resalta que dicha investigación tuvo como debilidad el mantener una metodología de revisión sintético bibliográfica, puesto que, no pudo corroborar los conocimientos teóricos otorgados como aporte de forma aplicada en un caso de estudio real, sin embargo, al realizar la presente investigación, se pudo ratificar con una metodología aplicada de diseño experimental la veracidad de dicho aporte teórico. Asimismo, se llega a ratificar lo enunciado en el estudio de Márquez y Vásquez (2020) quienes, destacan que el descontrol en los niveles de explotación de recolección y cosecha del huiro en empresas de carácter artesanal, conllevan a un auge en la sobre explotación del recurso de 30000 toneladas a 70000 toneladas, debido a la inexistencia de controles rigurosos en la remoción intensa de algas pardas, por lo que, al denotar la predominancia de conflictos entre la ley estatal y regulaciones consuetudinarias, la aplicación de un plan de gestión ambiental resulta siendo la opción más óptima para minimizar los impactos en la abundancia de este recurso.

Con respecto al impacto en el medio físico, mediante la aplicación de un plan de gestión ambiental, se logró una mejora de un valor de impacto pre test de -623 a un valor de impacto post test de -210, con ello, se reflejaron efectos favorables en la mejora de la calidad del aire, al regular el uso de químicos y niveles de extracción de algas pardas, conllevando a un mejor sostenibilidad y cuidado de recursos como el aire, suelo y agua, favoreciendo en el impacto de los niveles de productividad.

En tal sentido, se respalda el estudio de Sánchez (2020) quien ratifica a la correlación existente entre la generación de impactos negativos vinculados al cambio climático y la contaminación, por un descontrol en el manejo de algas a nivel global, puesto que, pese a la obtención de ganancias favorecedoras para poblaciones aledañas a bosques de algas, muchas veces, el desconocimiento del impacto que estos poseen en el medio físico, por la falta de cultura ambiental en la población y aquellos que se dedican a esta actividad, el descuido de su gestión ambiental puede originar un empobrecimiento general. Por consiguiente, también se tiene similitudes con lo enunciado en el estudio de Ramírez y León (2021) quienes resaltaron el impacto desfavorable en el medio ambiente por la continuidad de sobreexplotación de recursos marinos como los manglares, lo cual, conlleva a un impacto negativo moderado, que origina la necesidad de desarrollar un plan de gestión ambiental en él, para mejorar tal impacto para prevenir la extinción de recursos y pérdida de calidad en el medio físico.

En cuanto al impacto en el medio biológico, mediante la aplicación de un plan de gestión ambiental, se logró una mejora de un valor pre test en el impacto de -480 a un valor post test de -2, con lo cual, se denotó efectos favorables en la abundancia de flora, mejorando la calidad de vida de las especies predominantes, tales como, el pejerrey y las cabrillas al optimizar los niveles de oxígeno por la reducción de sobre explotación de recursos y minimizar el manejo de químicos, generando con ello, una mejora en el impacto sobre la flora, al generar una mejor sostenibilidad de los bosques de algas pardas por un mayor control en los niveles de extracción y acciones de reforestación de los mismos.

Bajo dicho contexto, se posee similitudes con lo afirmado por Parrales (2019) en su estudio, quien al detectar que la sobre explotación de recursos marinos,

originó un impacto crítico de -102 en la flora y un impacto severo de -58 en el ciclo natural de desarrollo de la fauna marina local, destaca la importancia de una intervención mediante políticas internas ambientales, para garantizar una mejor sostenibilidad en el impacto sobre el medio biológico, concluyendo con ello que teniendo en cuenta la carencia de controles más estrictos y la prevalencia de conocimientos empíricos que descartan el uso de BPM en actividades de extracción, se requiere reforzar la cultura ambiental de los trabajadores para minimizar el daño en los seres bióticos aledaños a las zonas donde se llevan a cabo este tipo de actividades. En tal sentido, se comparte lo enunciado por Rodríguez et al. (2017) quienes en su indagación al detectar un impacto total sobre el ecosistema de 4.7 por la actividad de extracción de algas, determinaron un mayor impacto en el agotamiento de recursos fósiles de 1.14, lo cual, se suscitó por el incremento de la toxicidad en el agua por manejo de químicos en 0.61 para la extracción, por lo que, al evaluar el impacto de esta actividad, resaltaron que al ser la verdadera función de las microalgas mitigar las emisiones de gases del efecto invernadero, al ser sobre explotada y disminuir en los bosques de algas, conlleva a riesgos en la prevalencia de monóxido de carbono, por lo que, requiere de la intervención de un plan de gestión ambiental para sopesar los daños que origina en la actualidad.

Con respecto al impacto en el medio socioeconómico y cultural, mediante la aplicación de un plan de gestión ambiental, se logró una mejora de un valor en el impacto pre test de -44, a un valor post test de 240, por lo tanto, con ello se logró mejorar el impacto en el paisaje y sobre todo en la seguridad y salud de la población, al generar la ejecución de adecuados procedimientos de extracción, mejorando la sensibilización y conocimientos de los trabajadores con respecto a la importancia de este recurso, favoreciendo así en la reducción de exposición de los trabajadores a daños en su salud y seguridad por la ejecución de inadecuados procedimientos, mejorando la sostenibilidad del sector al reducir el riesgo de extinción de las algas pardas por el fomento de un mejor manejo y cuidado del mismo.

Bajo esta perspectiva, se destaca que se respalda el estudio de Armas (2021) quienes al centrarse en actividades de extracción de recursos marinos también

otorgaron medidas ambientales y administrativas en el sector pesquero para el control de la sobre explotación artesanal de especies marinas que se encuentran en estado de vulnerabilidad, por lo que, en vista de la detección de la causa raíz de la problemática de este tipo de pymes, enfocada en el nivel de cultura ambiental, resaltan la importancia de la aplicación de programas de carácter educativo para lograr mejorar la prevalencia de una fiscalización interna efectiva.

VI. CONCLUSIONES

1. Al evaluar la reducción en el impacto ambiental de extracción de algas, se logró minimizar la predominancia de impactos negativos significativos de pre test, con la aplicación de un plan de gestión ambiental, generando una reducción en el impacto ambiental negativo tanto en el medio físico, como en el biológico, logrando un impacto positivo en el medio socioeconómico y cultural.
2. Al implementar programas de gestión ambiental en la planta procesadora artesanal, se logró mejorar los impactos especialmente en el manejo de recursos en el medio biológico por la mejora en la aplicación de BPM en la extracción de algas pardas, mejorando a su vez el impacto en el empleo y economía debido a la concientización de la importancia en la sostenibilidad de este recurso.
3. Al aplicar un plan de gestión de ambiental en la planta procesadora artesanal, se logró mejorar el nivel de impacto en el medio físico, pasando de un valor de impacto altamente significativo pre test de -623 a un valor de impacto poco significativo post test de -210, lo cual, se debió a la mejora en el control de manejo de recursos.
4. Al aplicar un plan de gestión ambiental en la planta procesadora artesanal, se logró mejorar el nivel de impacto en el medio biológico, pasando de un valor de impacto altamente significativo pre test de -480, a un valor de impacto poco significativo post test de -2, lo cual, se debió a la mejora en la manipulación de los recursos en un manejo equilibrado de los métodos y niveles de extracción generando resultados positivos en la mejora de calidad de vida de la fauna y en la sostenibilidad de los bosques de algas pardas.
5. Al aplicar un plan de gestión ambiental en la planta procesadora artesanal, se logró mejorar el nivel de impacto en el medio socioeconómico y cultural, pasando de un valor de impacto negativo moderadamente significativo de -44 en pre test, a un impacto positivo moderadamente significativo de 240 en post test, ya que, la sensibilización y mejora en el nivel de cultural

ambiental de los trabajadores, fomentó un manejo más responsable en este recurso, beneficiando el tiempo de vida de este recurso en su hábitat.

VII. RECOMENDACIONES

1. Ampliar la investigación sobre otro tipo de programas que permitan mejorar el control de este recurso, de manera especial en el método de extracción, para que, con ello se logre reducir más el impacto ambiental de esta actividad.
2. Realizar monitoreos trimestrales de la efectividad de los programas implementados en la planta procesadora artesanal, para la toma de medidas preventivas y correctivas en los programas, para que siga surgiendo una reducción en el nivel de impacto ambiental actual.
3. Realizar monitoreos semanales en la calidad del aire, agua y suelo en las zonas de desarrollo de algas pardas, para poder evaluar la evolución del manejo de recurso y su repercusión en el medio físico.
4. Ampliar la investigación científica sobre el manejo de sustancias menos nocivas para la extracción de algas pardas, para poder reducir el daño de los químicos en el medio biológico.
5. Cruzar información con entidades gubernamentales internacionales sobre la regulación de extracción de algas, para la elaboración un manual de buenas prácticas y políticas que permitan fortalecer la reducción de impacto en el medio socioeconómico y cultural.

REFERENCIAS

- ACEVEDO, Álvaro y CORREA, Andrés, 2019. Pensar el cambio socioambiental: un acercamiento a las acciones colectivas por el páramo de Santurbán (Santander, Colombia). *Revista Colombiana de Sociología* [en línea], vol. 42, no. 1. ISSN 2256-5485. DOI 10.15446/rcs.v42n1.73070. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/recs/article/view/73070>.
- ÁLVAREZ, Yamel y ZAMBRANO, José, 2020. *Impacto ambiental de la pesca artesanal en la playa de Puerto López, provincia de Manabí* [en línea]. S.I.: Universidad Estatal del Sur de Manabí. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2390>.
- ARIRAMA, Bill y GUZMÁN, Ethel., 2019. *Impacto del uso de redes de monofilamento en la captura de peces de consumo humano en la comunidad de Cahuide, cuenca del río Itaya, Iquitos – Perú* [en línea]. S.I.: Universidad Científica del Perú. Disponible en: <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/755>.
- ARMAS, Norka, 2021. *Propuesta de medidas ambientales y administrativas para preservar la pesca artesanal de especies vulnerables dentro del ecosistema marino peruano* [en línea]. S.I.: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Disponible en: <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/3318>.
- BAJPAI, Akshay, 2020. Environmental Management System: Framework of ISO 14001:2015. *National Journal of Environment Law*, vol. 3, no. 1. DOI <https://doi.org/10.37591/njel.v3i1.583>.
- BRAVI, Laura, SANTOS, Gilberto, PAGANO, Alessandro y MURMURA, Federica, 2020. Environmental management system according to ISO 14001:2015 as a driver to sustainable development. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* [en línea], vol. 27, no. 6, pp. 2599-2614. ISSN 1535-3958. DOI 10.1002/csr.1985. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/csr.1985>.
- CARRASCO, Lía, 2021. *Propuesta de implementación del sistema de gestión ambiental (SGA) Norma ISO 14001 para la preservación del medio*

ambiente marítimo en la planta Chancay de Pesquera Centinela SAC - 2020 - 2021 [en línea]. S.l.: Universidad Peruana las Américas. Disponible en: <http://repositorio.ulasamericas.edu.pe/handle/upa/1524>.

CARVAJAL, M., 2018. Las algas son la mayor fuente de oxígeno del planeta. *Centro Ideal* [en línea]. Disponible en: <https://www.centroideal.cl/2018/las-algas-son-la-mayor-fuente-de-oxigeno-del-planeta/>.

CHILÁN, Douglas y GARCÍA, Maholy, 2021. *Análisis del impacto socioeconómico - ambiental de comercialización de pescado en Playuta Mía de la ciudad de Manta* [en línea]. S.l.: Universidad Estatal del Sur de Manabí. Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2789>.

CONCYTEC, 2019. *Código Nacional de la Integridad Científica* [en línea]. 2019. S.l.: s.n. Disponible en: <https://portal.concytec.gob.pe/images/publicaciones/Codigo-integridad-cientifica.pdf>.

DÍAZ, Belén, 2020. *Análisis del desarrollo biotecnológico para implementar acciones de repoblamiento de algas marinas en Chile: una revisión sistemática* [en línea]. S.l.: Universidad Andrés Bello. Disponible en: <http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/19046>.

DÍAZ, Jenny y FRETTELL, Wendy, 2021. Factibilidad económica de la producción de *Chondracanthus chamissoi*, cultivo vía esporas en laboratorio, San Andrés-Pisco, Perú. *Arnaldoa*, vol. 28, no. 1. DOI <http://dx.doi.org/10.22497/arnaldoa.281.28110>.

DORONI, Georgina, 2021. Costos ambientales-sociales en el marco de la mercantilización de los recursos naturales. Contextos de vulnerabilidad social-ambiental. *Derecho Global. Estudios sobre Derecho y Justicia* [en línea], vol. 6, no. 17, pp. 77-106. ISSN 2448-5136. DOI 10.32870/dgedj.v6i17.356. Disponible en: <http://www.derechoglobal.cucsh.udg.mx/index.php/DG/article/view/356>.

ESPER, Elías, 2020. *El impacto de la exportación de huiro en las experiencias de recolectores, procesadores y comerciantes de Paposos, Región de Antofagasta, Chile* [en línea]. S.l.: Universidad Academia de Humanismo

- Cristiano. Disponible en:
<http://bibliotecadigital.academia.cl/xmlui/handle/123456789/5717>.
- FEMENÍAS, Jorge, 2017. La Culpabilidad en la Responsabilidad por Daño Ambiental y su Relación con el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. *Revista de derecho (Valparaíso)* [en línea], no. 48, pp. 233-259. ISSN 0718-6851. DOI 10.4067/S0718-68512017000100233. Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-68512017000100233&lng=en&nrm=iso&tlng=en.
- GARRIDO, Mairén, 2018. Programa de Educación Ambiental para Contrarrestar los Factores de la Deforestación. *Revista Cientific* [en línea], vol. 3, no. 10, pp. 115-135. ISSN 2542-2987. DOI 10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2018.3.10.6.115-135. Disponible en:
http://www.indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/268.
- GATERSLEBEN, Birgitta, 2018. Measuring Environmental Behaviour. *Environmental Psychology* [en línea]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, pp. 155-166. Disponible en:
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781119241072.ch16>.
- GESTIÓN EN RECURSOS NATURALES, 2016. Gestión ambiental. *Gestión* [en línea]. Disponible en: <https://www.grn.cl/gestion-ambiental.html>.
- HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María, 2014. *Metodología de la investigación* [en línea]. 6ta. S.l.: s.n. Disponible en:
<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>.
- HERNÁNDEZ, Roberto y MENDOZA, Christian, 2018. *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: s.n. ISBN 978-1-4562-6096-5.
- HINO, M. y BENAMI, E., 2018. Machine learning for environmental monitoring. *Nature sustainability* [en línea], vol. 1, pp. 583-588. Disponible en:
<https://www.nature.com/articles/s41893-018-0142-9>.

- KOSTETSKA, Kateryna, KHUMAROVA, Nina, UMANSKA, Yuliia, SHMYGOL, Nadiia y KOVAL, Viktor, 2020. Institutional Qualities of Inclusive Environmental Management in Sustainable Economic Development. *Management Systems in Production Engineering* [en línea], vol. 28, no. 1, pp. 15-22. ISSN 2450-5781. DOI 10.2478/mspe-2020-0003. Disponible en: <https://www.sciendo.com/article/10.2478/mspe-2020-0003>.
- MA, Yuan, ZHANG, Qiang y YIN, Hua, 2020. Environmental management and labor productivity: The moderating role of quality management. *Journal of Environmental Management* [en línea], vol. 255, pp. 109795. ISSN 03014797. DOI 10.1016/j.jenvman.2019.109795. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301479719315130>.
- MARCHESE, Dayton, REYNOLDS, Erin, BATES, Matthew, MORGAN, Heather, CLARK, Susan y LINKOV, Igor, 2018. Resilience and sustainability: Similarities and differences in environmental management applications. *Science of The Total Environment* [en línea], vol. 613-614, pp. 1275-1283. ISSN 00489697. DOI 10.1016/j.scitotenv.2017.09.086. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048969717324282>.
- MÁRQUEZ, Raúl y VÁSQUEZ, Julio, 2020. El extractivismo de las algas pardas en el norte de Chile. *Revista Europea de Estudios Lationamericana y del Caribe* [en línea], vol. 110, pp. 101-121. Disponible en: https://www.jstor.org/stable/26979876?seq=21#metadata_info_tab_contents.
- MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS, 2012. Plan de manejo ambiental 6.0. [en línea]. S.I.: Disponible en: http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/6_0_Plan_Manejo_Ambiental.pdf.
- MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS, 2018. Estudio Impacto ambiental. [en línea]. S.I.: Disponible en: <http://www.minem.gob.pe/descripcion.php?idSector=2&idTitular=7585>.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE, 2016. Glosario de términos-Sitios Contaminados. [en línea]. S.I.: Disponible en: <https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2015/02/2016-05-30-Conceptos-propuesta->

Glosario.pdf.

MINISTERIO DEL AMBIENTE, 2017. *Guía para la identificación y caracterización de impactos ambientales*. S.l.: s.n.

ÑAUPAS, Humberto, VALDIVIA, Marcelino, PALACIOS, Jesús y ROMERO, Hugo, 2018. *Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis*. 5. S.l.: s.n.

NITA, Andreea, 2019. Empowering impact assessments knowledge and international research collaboration - A bibliometric analysis of Environmental Impact Assessment Review journal. *Environmental Impact Assessment Review* [en línea], vol. 78, pp. 106283. ISSN 01959255. DOI 10.1016/j.eiar.2019.106283. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S019592551930068X>.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, 2021. Base de datos FAOLEX - Nivel Nacional Reglamentos. [en línea]. S.l.: Disponible en: <https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC091374/>.

PARADA, María, 2018. *Acuicultura artesanal de algas: explotación sustentable macroalga nativa chilena* [en línea]. S.l.: Universidad del Desarrollo. Disponible en: <https://repositorio.udd.cl/handle/11447/4030>.

PARRALES, Alba, 2019. *Evaluación de impacto ambiental de las actividades antropogénicas por pescadores artesanales en el Puerto Pitahaya y planteamiento de políticas ambientales* [en línea]. S.l.: Universidad Técnica de Machala. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/14743>.

PÉREZ-MADRUGA, Yanebis, LÓPEZ-PADRÓN, Indira y REYES-GUERRERO, Yanelis, 2020. Las algas como alternativa natural para la producción de diferentes cultivos. *Cultivos Tropicales*, vol. 41, no. 2.

RAMÍREZ, Santos y LEÓN, Gaby, 2021. Implicancias laborales y ambientales en la actividad acuícola en la Región Tumbes –Perú, 2017. *Polo del conocimiento* [en línea], vol. 6, no. 9, pp. 963-983. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8094543>.

- RODRÍGUEZ-RAMOS, Pedro, LOMBARDI, Ana y CANDIDO, Camila, 2017. Weighted Environmental Impact of Microalgal Biomass Aimed at Carotenoids Production. *Redalyc* [en línea], Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/932/93254138008/>.
- SÁNCHEZ, Pedro, 2020. *Impactos ecológicos globales de algas invasoras de ecosistemas acuáticos* [en línea]. S.l.: Universidad de Jaén. Disponible en: <http://tauja.ujaen.es/handle/10953.1/12307>.
- VARA, Aristides, 2012. Desde La Idea hasta la sustentación: Siete pasos para una tesis exitosa. Un método efectivo para las ciencias empresariales. *Universidad San Martín de Porres*,
- VENTURA-LEÓN, José y CAYCHO-RODRÍGUEZ, Tomás, 2017. El coeficiente Omega: un método alternativo para la estimación de la confiabilidad. *Revista Lationamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud* [en línea], vol. 15, no. 1, pp. 625-627. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/773/77349627039.pdf>.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida	Escala
Plan de gestión ambiental de extracción de algas	El plan de gestión de extracción de algas, se define como una herramienta de gestión ambiental, que en función de los impactos identificados, valorados y obtenidos permite mitigar o controlar los mismo al estar conformado por programas de medidas y lineamientos de programas de prevención, mitigación y control, monitoreo y seguimiento ambiental, el fortalecimiento de la educación y concienciación ambiental, además	El plan de gestión de extracción de algas es aquel conjunto de actividades tanto técnicas como organizativas que una empresa desarrolla con el objeto de minimizar el impacto perjudicial que originan sus operaciones en el medio ambiente, por lo que, se enfoca en el manejo de programas de prevención, mitigación y control, lo cual, implica un seguimiento y monitoreo, culminando con la educación y concienciación ambiental, y los costos ambientales implicados (MINEM,2012)	Programa de prevención, mitigación y control	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo del recurso base • Manejo del recurso hídrico 	<ul style="list-style-type: none"> • Tonelada (TN) • Porcentual (%) 	De razón
			Programa de monitoreo y seguimiento ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de procedimiento de extracción • Monitoreo de calidad de agua • Monitoreo de calidad aire 	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentual (%) • Cualitativa • µg/m3 	
			Programa de Educación y Concienciación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de cultura ambiental • Percepción de impactos 	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentual (%) • Porcentual (%) 	
			Costos ambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Costos ambientales directos • Costos ambientales indirectos • Generadores de costos internos • Generadores de costos externos 	<ul style="list-style-type: none"> • Soles (S/.) • Soles (S/.) • Soles (S/.) • Soles (S/.) 	

	de los costos ambientales (MINEM, 2012)					
Impacto Ambiental de extracción de algas	Es la variación del medio ambiente inducida directa o indirectamente por una actividad en una zona determinada, es decir el impacto ambiental es la modificación del medio ambiente promovida por la acción del hombre o de la misma naturaleza, por lo que, su estudio se centra en los medios físicos, biológicos y socioeconómicos y cultural (MINAM, 2017).	El impacto ambiental se considera como la consecuencia de una acción que persiste en un medio a pesar de la aplicación de medidas correctivas y de mitigación, por lo que, se medirá el impacto de la extracción de algas, mediante el enfoque en el medio físico, biológico y socioeconómico y cultural (MINAM, 2017).	Medio Físico	• Agua	• Unidad	
				• Suelo	• Unidad	
				• Aire	• Unidad	
			Medio Biológico	• Flora	• Unidad	
				• Fauna	• Unidad	
			Medio socioeconómico y cultural	• Empleo	• Unidad	
				• Economía	• Unidad	
• Seguridad y salud	• Unidad					

TOTALES	0					0						0	0
---------	---	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	---	---

Anexo 3: Ficha de registro de datos

Ficha de registro de datos

Monitoreo de Calidad del aire

N° de Semanas:

Mes:

Operador:

Nombre/Número de la Estación:

Método de Muestreo y Análisis:

Ubicación:

Horas/Días	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Prom.	V. Max	V. Min
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
Prom.																		
V. Max.																		
V. Min.																		

OBSERVACIONES:

Monitoreo de Calidad del Agua (Plantilla POAS)

Fecha Muestreo:		Puntuación		
		0 (Leve)	5 (Moderada)	10 (Grave)
Columna de Agua	Temperatura			
	Salinidad			
	Oxígeno Disuelto (%)			
Ambiente	Intensidad (Calma, Regular, Fuerte)			
	Cielo (Despejado, Parcial, Nublado)			
	Precipitaciones (Lluvia, chubascos, s/precip.)			
Condiciones del mar	Condición (Calma, Rizada, Fuerte)			
	Transparencia (Transparente, Semiturbia, Turbia)			
	Color			
	Marea (Alta, Baja, Subiendo, Bajando)			
	Formación espuma (Si/No)			
Peces	Especie cultivada			
	Peso Peces (Aprox)			
	Conducta peces			
	Observaciones			

OBSERVACIONES:

Fuente: Australis Mar

Monitoreo de Procedimiento de Extracción de Algas

Fecha:/...../.....

Etapa	Procedimiento	Adecuado	Inadecuado	Observaciones
Extracción de algas	Ingreso de embarque a bosque de algas			
	Siega de macroalga			
	Arranque de atados de algas			
	Retiro de alga			
	Retiro de embarque			
	Estiba de algas			
	Secado			
	Transporte de algas			

Anexo 4: Cuestionario

Encuesta para evaluar el efecto del Programa de Educación y Concienciación ambiental para reducir el impacto ambiental de la extracción de algas

OBJETIVO:

Recopilar información referente al efecto de la aplicación del programa de educación y concienciación ambiental para reducir el impacto ambiental de la extracción de algas en la empresa San Nicolás Mollendo S.R.L., el cual, será medido con el siguiente cuestionario.

I. DATOS GENERALES:

Edad:

Sexo: () Masculino () Femenino

Grado de Instrucción:

- a) Primaria
- b) Secundaria
- c) Técnico
- d) Estudios superiores
- e) Sin instrucción

Indicaciones:

Marque con una X según crea conveniente:

NIVEL DE CULTURA AMBIENTAL

1. ¿Considera que es provechoso realizar extracciones de algas cuando están en veda?
 - a) Si
 - b) En parte si
 - c) En parte no
 - d) No
2. ¿Considera que el uso de sustancias químicas en la extracción de algas es dañino para el medio ambiente?
 - a) Si

- b) En parte si
 - c) En parte no
 - d) No
3. ¿Participa en el cuidado de los bosques de algas que organiza la empresa?
- a) Si
 - b) En parte si
 - c) En parte no
 - d) No
 - e) No existe
4. ¿Considera que es importante el sembrado de algas luego de su extracción para evitar que desaparezcan?
- a) Si
 - b) En parte si
 - c) En parte no
 - d) No
5. ¿Considera que parte de la contaminación del aire se debe a la extracción algas?
- a) Si
 - b) En parte si
 - c) En parte no
 - d) No
6. ¿Usted realiza la extracción de algas sin el uso de químicos para no contaminar el mar?
- a) Si
 - b) En parte si
 - c) En parte no
 - d) No

PERCEPCIÓN DE IMPACTOS

7. ¿Considera que la disminución de peces y otros animales marinos en la localidad se debe a la extracción de algas?
- a) Si
 - b) En parte si

c) En parte no

d) No

8. ¿Considera que los cambios percibidos en el medio ambiente son debido a la extracción de algas?

a) Si

b) En parte si

c) En parte no

d) No

9. ¿Qué nivel de daño considera que genera en el medio ambiente la extracción de algas?

a) Nada grave

b) Un poco grave

c) Muy grave

d) No sé

10. ¿Qué nivel de daño considera que genera en la contaminación del aire la extracción de algas?

a) Nada grave

b) Un poco grave

c) Muy grave

d) No sé

Anexo 5: Juicio de expertos 1



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1 Apellidos y nombres del validador: Mg. Monzón Martínez, Lalo José

1.2 Cargo e institución donde labora: Docente Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

1.3 Especialidad del validador: Ing. Ambiental

1.4 Nombre del instrumento y finalidad de su aplicación: *Fichas de Registro de Datos de Programas de gestión ambiental*

Las fichas de registro de datos permitirán recabar información referente al monitoreo de calidad de aire, agua y la extracción de algas en una procesadora artesanal.

1.5 Título de la investigación: *Aplicación de un plan de gestión ambiental para reducir los impactos ambientales de extracción de Algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022*

1.6 Autor del instrumento:

Vizcarra Sánchez, Rhoemy (ORCID 0000-0002-2636-1627)

Taquima Ccolque, Eva Luna (ORCID 0000-0002-2582-6656)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico					85
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables					85
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					85

4. Organización	Existe una organización lógica					85
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					85
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					85
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos y científicos					85
8. Coherencia	Acorde a los índices, indicadores y las dimensiones					85
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					85
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación					85
PROMEDIO						85%
PROMEDIO DE VALORACIÓN						85%

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 85%

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Arequipa, 25 de Febrero del 2022



Firma del Experto Informante

Dni N° 45826913_N° Colegiatura 208812

Celular: 923828564



INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1 Apellidos y nombres del validador: Mg. Lalo José Monzón Martínez

1.2 Cargo e institución donde labora: Docente Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

1.3 Especialidad del validador: Ing. Ambiental

1.4 Nombre del instrumento y finalidad de su aplicación: *Fichas de Observación de Impacto Ambiental*

Las fichas de observación permitirán recabar información referente al impacto ambiental, generado por la extracción de algas en una procesadora artesanal.

1.5 Título de la investigación: *Aplicación de un plan de gestión ambiental para reducir los impactos ambientales de extracción de Algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022*

1.6 Autor del instrumento:

Vizcarra Sánchez, Rhoemy (ORCID 0000-0002-2636-1627)

Taquima Ccolque, Eva Luna (ORCID 0000-0002-2582-6656)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41- 60%	Muy Buena 61- 80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico					95
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables					95
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					95
4. Organización	Existe una organización lógica					95

5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					95
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					95
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos y científicos					95
8. Coherencia	Acorde a los índices, indicadores y las dimensiones					95
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					95
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación					95
PROMEDIO						95
PROMEDIO DE VALORACIÓN						95%

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95 %

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Arequipa, 25 de febrero del 2022



Firma del Experto Informante

Dni N° 45826913_N° Colegiatura 208812

Celular: 923828564



INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1 Apellidos y nombres del validador: Mg. Lalo José Monzón Martínez

1.2 Cargo e institución donde labora: Docente Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa

1.3 Especialidad del validador: Ing. Ambiental

1.4 Nombre del instrumento y finalidad de su aplicación: *Encuesta para evaluar el efecto del Programa de Educación y Concienciación ambiental para reducir el impacto ambiental de la extracción de algas*

El cuestionario permitirá conocer el nivel de cultura ambiental, además de la percepción de impactos referentes a la extracción de algas en los trabajadores de una procesadora artesanal.

1.5 Título de la investigación: *Aplicación de un plan de gestión ambiental para reducir los impactos ambientales de extracción de Algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022*

1.6 Autor del instrumento:

Vizcarra Sánchez, Rhoemy (ORCID 0000-0002-2636-1627)

Taquima Ccolque, Eva Luna (ORCID 0000-0002-2582-6656)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41- 60%	Muy Buena 61- 80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico				80	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables				80	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				80	
4. Organización	Existe una organización lógica				80	

5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				80	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				80	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos y científicos				80	
8. Coherencia	Acorde a los índices, indicadores y las dimensiones				80	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				80	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación				80	
PROMEDIO					80	
PROMEDIO DE VALORACIÓN					80%	

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80%

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Arequipa, 25 de Febrero del 2022



Firma del Experto Informante

Dni N° 45826913_N° Colegiatura 208812

Celular: 923828564

Anexo 6: Juicio de expertos 2



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1 Apellidos y nombres del validador: Ing. Orue Vizcarra, Sthepanie

1.2 Cargo e institución donde labora: Jefa de Seguridad, Salud y Medio Ambiente de la empresa Ferralia.

1.3 Especialidad del validador: Ing. Industrial

1.4 Nombre del instrumento y finalidad de su aplicación: *Fichas de Registro de Datos de Programas de gestión ambiental*

Las fichas de registro de datos permitirán recabar información referente al monitoreo de calidad de aire, agua y la extracción de algas en una procesadora artesanal.

1.5 Título de la investigación: *Aplicación de un plan de gestión ambiental para reducir los impactos ambientales de extracción de Algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022*

1.6 Autor del instrumento:

Vizcarra Sánchez, Rhoemy (ORCID 0000-0002-2636-1627)

Taquima Ccolque, Eva Luna (ORCID 0000-0002-2582-6656)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico					90
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables					90
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					90

4. Organización	Existe una organización lógica					90
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					90
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					90
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos y científicos					90
8. Coherencia	Acorde a los índices, indicadores y las dimensiones					90
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					90
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación					90
PROMEDIO						90%
PROMEDIO DE VALORACIÓN						90%

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90%

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Lima, 03 de Marzo del 2022.


 ING. CIP STEPHANIE ORUE VIZCARRA
 Registro 198318 - INDUSTRIAL

Firma del Experto Informante

Dni N° 47023832 N° Colegiatura: 198318

Celular: 989564698



INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1 Apellidos y nombres del validador: Ing. Orue Vizcarra, Sthepanie

1.2 Cargo e institución donde labora: Jefa de Seguridad, Salud y Medio Ambiente de la empresa Ferralia.

1.3 Especialidad del validador: Ing. Industrial

1.4 Nombre del instrumento y finalidad de su aplicación: *Fichas de Observación de Impacto Ambiental*

Las fichas de observación permitirán recabar información referente al impacto ambiental, generado por la extracción de algas en una procesadora artesanal.

1.5 Título de la investigación: *Aplicación de un plan de gestión ambiental para reducir los impactos ambientales de extracción de Algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022*

1.6 Autor del instrumento:

Vizcarra Sánchez, Rhoemy (ORCID 0000-0002-2636-1627)

Taquima Ccolque, Eva Luna (ORCID 0000-0002-2582-6656)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41- 60%	Muy Buena 61- 80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico					90
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables					90
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					90
4. Organización	Existe una organización lógica					90

5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					90
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					90
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos y científicos					90
8. Coherencia	Acorde a los índices, indicadores y las dimensiones					90
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					90
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación					90
PROMEDIO						90
PROMEDIO DE VALORACIÓN						90%

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90 %

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Lima, 03 de Marzo del 2022.


 ING. CIP STEPHANIE ORUE VIZCARRA
 Registro 198318 - INDUSTRIAL

Firma del Experto Informante

Dni N° 47023832 N° Colegiatura: 198318

Celular: 989564698



INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1 Apellidos y nombres del validador: Ing. Orue Vizcarra, Sthepanie

1.2 Cargo e institución donde labora: Jefa de Seguridad, Salud y Medio Ambiente de la empresa Ferralia.

1.3 Especialidad del validador: Ing. Industrial

1.4 Nombre del instrumento y finalidad de su aplicación: *Encuesta para evaluar el efecto del Programa de Educación y Concienciación ambiental para reducir el impacto ambiental de la extracción de algas*

El cuestionario permitirá conocer el nivel de cultura ambiental, además de la percepción de impactos referentes a la extracción de algas en los trabajadores de una procesadora artesanal.

1.5 Título de la investigación: *Aplicación de un plan de gestión ambiental para reducir los impactos ambientales de extracción de Algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022*

1.6 Autor del instrumento:

Vizcarra Sánchez, Rhoemy (ORCID 0000-0002-2636-1627)

Taquima Ccolque, Eva Luna (ORCID 0000-0002-2582-6656)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41- 60%	Muy Buena 61- 80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico				85	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables				85	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				85	
4. Organización	Existe una organización lógica				85	

5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				85	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				85	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos y científicos				85	
8. Coherencia	Acorde a los índices, indicadores y las dimensiones				85	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				85	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación				85	
PROMEDIO					85	
PROMEDIO DE VALORACIÓN					85%	

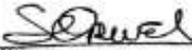
III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 85%

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Lima, 03 de Marzo del 2022.


 ING. CIP STEPHANIE ORDE VICCARRÁ
 Registro 198318 - INDUSTRIAL

Firma del Experto Informante

Dni N° 47023832 N° Colegiatura: 198318

Celular: 989564698

Anexo 7: Juicio de expertos 3



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1 Apellidos y nombres del validador: Ing. Cano Arana, Ben Hur.

1.2 Cargo e institución donde labora: Especialista de Impacto Ambiental y Seguridad del Consorcio Puente Huallaga 1.

1.3 Especialidad del validador: Ing. Metalúrgico

1.4 Nombre del instrumento y finalidad de su aplicación: *Fichas de Registro de Datos de Programas de gestión ambiental*

Las fichas de registro de datos permitirán recabar información referente al monitoreo de calidad de aire, agua y la extracción de algas en una procesadora artesanal.

1.5 Título de la investigación: *Aplicación de un plan de gestión ambiental para reducir los impactos ambientales de extracción de Algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022*

1.6 Autor del instrumento:

Vizcarra Sánchez, Rhoemy (ORCID 0000-0002-2636-1627)

Taquima Ccolque, Eva Luna (ORCID 0000-0002-2582-6656)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico					90
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables					90
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					90

4. Organización	Existe una organización lógica					90
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					90
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					90
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos y científicos					90
8. Coherencia	Acorde a los índices, indicadores y las dimensiones					90
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					90
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación					90
PROMEDIO						90%
PROMEDIO DE VALORACIÓN						90%

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 90%

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Santa Lucía, 28 de Febrero del 2022

Firma del Experto Informante

Dni N° 41148037 N° Colegiatura 113888

Celular: 993662168



INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1 Apellidos y nombres del validador: Ing. Cano Arana, Ben Hur.

1.2 Cargo e institución donde labora: Especialista de Impacto Ambiental y Seguridad del Consorcio Puente Huallaga 1.

1.3 Especialidad del validador: Ing. Metalúrgico

1.4 Nombre del instrumento y finalidad de su aplicación: *Fichas de Observación de Impacto Ambiental*

Las fichas de observación permitirán recabar información referente al impacto ambiental, generado por la extracción de algas en una procesadora artesanal.

1.5 Título de la investigación: *Aplicación de un plan de gestión ambiental para reducir los impactos ambientales de extracción de Algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022*

1.6 Autor del instrumento:

Vizcarra Sánchez, Rhoemy (ORCID 0000-0002-2636-1627)

Taquima Ccolque, Eva Luna (ORCID 0000-0002-2582-6656)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41- 60%	Muy Buena 61- 80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico					95
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables					95
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					95
4. Organización	Existe una organización lógica					95

5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					95
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias					95
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos y científicos					95
8. Coherencia	Acorde a los índices, indicadores y las dimensiones					95
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					95
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación					95
PROMEDIO						95
PROMEDIO DE VALORACION		95%				

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 95 %

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Santa Lucía, 28 de febrero del 2022

Firma del Experto Informante

Dni N° 41148037 N° Colegiatura 113888

Celular: 993662168



INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

1.1 Apellidos y nombres del validador: Ing. Cano Arana, Ben Hur.

1.2 Cargo e institución donde labora: Especialista de Impacto Ambiental y Seguridad del Consorcio Puente Huallaga 1.

1.3 Especialidad del validador: Ing. Metalúrgico

1.4 Nombre del instrumento y finalidad de su aplicación: *Encuesta para evaluar el efecto del Programa de Educación y Concienciación ambiental para reducir el impacto ambiental de la extracción de algas*

El cuestionario permitirá conocer el nivel de cultura ambiental, además de la percepción de impactos referentes a la extracción de algas en los trabajadores de una procesadora artesanal.

1.5 Título de la investigación: *Aplicación de un plan de gestión ambiental para reducir los impactos ambientales de extracción de Algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022*

1.6 Autor del instrumento:

Vizcarra Sánchez, Rhoemy (ORCID 0000-0002-2636-1627)

Taquima Ccolque, Eva Luna (ORCID 0000-0002-2582-6656)

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 00-20%	Regular 21-40%	Buena 41- 60%	Muy Buena 61- 80%	Excelente 81-100%
1. Claridad	Está formulado con lenguaje apropiado y específico				80	
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables				80	
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				80	
4. Organización	Existe una organización lógica				80	

5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				80	
6. Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias				80	
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos y científicos				80	
8. Coherencia	Acorde a los índices, indicadores y las dimensiones				80	
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico				80	
10. Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación				80	
PROMEDIO					80	
PROMEDIO DE VALORACIÓN					80%	

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 80%

IV. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lugar y fecha: Santa Lucía, 28 de Febrero del 2022.

Firma del Experto Informante

Dni N° 41148037 N° Colegiatura 113888

Celular: 993662168

Anexo 8: Carta de autorización

SAN NICOLÁS MOLLENDO S.R.L.

Arequipa, 24 de enero del 2022

ASUNTO:

Autorización para realizar tesis de investigación en nuestras instalaciones

Sr. Rhoemy Vizcarra Sánchez y Srta. Eva Luna Taquima Coolque

Presente. -

Yo, Manuel Pedro Chang Becerra, identificado con DNI 44755232 de **AREQUIPA**, en mi calidad de Gerente General de la empresa **SAN NICOLÁS MOLLENDO S.R.L.**, autorizo al Sr. Rhoemy Vizcarra Sánchez y la Srta. Eva Luna Taquima Coolque, identificados con el DNI **70513957** y el DNI **74247428** respectivamente, a utilizar la información confidencial de la empresa para el desarrollo del proyecto de tesis denominado "**Aplicación de un plan de gestión ambiental para reducir los impactos ambientales de extracción de Algas en una Planta Procesadora Artesanal, Arequipa 2022**". Como condiciones contractuales, se obliga a los investigadores a (1) no divulgar ni usar para fines personales la información (documentos, expedientes, escritos, artículos, contratos, estados de cuenta y demás materiales) que, con objeto de la relación de trabajo, le fue suministrada; (2) no proporcionar a terceras personas, verbalmente o por escrito, directa o indirectamente, información alguna de las actividades y/o procesos de cualquier clase que fuesen observadas en la empresa durante la duración del proyecto y (3) no utilizar completa o parcialmente ninguno de los productos (documentos, metodología, procesos y demás) relacionados con el proyecto. Por ende, los estudiantes asumen que toda información y el resultado del proyecto serán de uso exclusivamente académico.

El material suministrado por la empresa será la base para la construcción de un estudio de caso. La información y resultado que se obtenga del mismo podrían llegar a convertirse en una herramienta didáctica que apoye la formación de los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental.

Saludos

ATENTAMENTE,



Gerente General
RUC. 20607412465

Anexo 9: Programas de plan de gestión ambiental

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

a) Programa de prevención, mitigación y control

Objetivos

- Mantener los valores de extracción de algas dentro de los estándares establecidos en la normativa de pesca.
- Mantener los valores de calidad del agua dentro de los estándares establecidos en la normativa nacional vigente.
- Establecer controles operacionales que aseguren que las fuentes móviles utilizadas para la extracción de algas, no emitan al ambiente gases de combustión por encima de los límites máximo permisibles vigentes.

Impactos a controlar

- Alteración de calidad de aire
- Alteración de calidad de agua
- Extinción de algas pardas
- Extinción de especies hidrobiológicas

Medidas y controles a implementar

Para la alteración de calidad de aire

- Evitar el uso de vehículos motorizados de forma frecuente.
- Controlar el nivel de extracción de algas, puesto que, alteran los niveles de oxígeno en el ambiente.
- Realizar mantenimientos a los motores de los botes.

Para la alteración de calidad de agua

- Reducir el manejo de productos químicos en la extracción de algas.
- Realizar una recolección de residuos en la zona del bosque de algas luego de la extracción.

- Reemplazar el uso de mallas de plástico, por buzos que realice una extracción manual física.
- Llevar una planilla de registro diario del control de los parámetros de la calidad del agua, en cuanto a salinidad, oxígeno y pH.

Para la extinción de algas pardas

- Llevar un control en los niveles de extracción de algas acorde al bosque seleccionado, para evitar la deforestación de las mismas.
- Determinar los puntos por medio del muestreo de zonas en veda para evitar la extracción en dicha zona.
- Generar periódicamente la germinación de nuevas especies de algas, en las zonas donde se realiza la extracción de algas, manteniendo así un equilibrio en el ecosistema.

Para la extinción de especies hidrobiológicas

- Controlar la emisión de ruido de los medios de transporte.
- Controlar el pH en el bosque algas para evitar dañar a la fauna marina.
- Fomentar la crianza de nuevas especies hidrobiológicas en especial del pejerrey y cabrilla.

Lugar de aplicación

Las medidas planteadas, serán realizadas en todos los lugares donde se lleva a cabo la actividad de extracción:

- Playa Las Rocas

Mecanismos y estrategias participativas

La participación se realizará mediante mecanismos establecidos en el programa de Mincetur de apoyo estratégico nacional exportador en las actividades extractivas de algas pardas y la guía control de calidad de la calidad de agua.

Personal requerido

02 Ingenieros Ambientales

02 Supervisores

Instrumentos e indicadores de prevención, mitigación y control

- Previo al inicio de actividades, se realizó un análisis inicial del manejo del recurso base y el recurso hídrico, lo cual, sirvió como línea base, para definir el estado en el cual se encuentra el medio antes de la ejecución del programa.
- Se verificará que la extracción de algas, se desarrolle acorde a las buenas prácticas de extracción, evitando que los controles programados dejen de ser ejecutados (Número de actividades ejecutadas/Número de actividades programadas. Frecuencia: Semanal).
- Revisión de cada una de las máquinas que operan durante la extracción de algas pardas, registrando mantenimientos, reparaciones y/o correcciones que se realice al equipo con frecuencia semanal.

Responsable de la ejecución

El responsable de la implementación y ejecución del presente plan de manejo ambiental es la planta procesadora artesanal San Nicolás Mollendo S.R.L., quien exigirá a sus trabajadores a cumplir de manera estricta las medidas adoptadas en el presente plan.

Cronograma

Cronograma de programa de prevención, mitigación y control

	Mes																											
	Semana 1							Semana 2							Semana 3							Semana 4						
	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
Control de extracción de algas																												
Control de calidad de agua																												

Presupuesto estimado

Presupuesto de programa de prevención, mitigación y control

	Descripción	Unidad	Cantidad de controles	Número de puntos	Precio unitario (S/)	Precio Parcial (S/)	Precio total (S/)
A	Profesionales						
	Ing. Ambiental	Día	4	3	250.00	3000.00	6000.00
	Operario	Día	4	3	100.00	1200.00	2400.00

B	Servicios						
	Control de extracción de algas	Día	4	3	80.00	960.00	1920.00
	Control de calidad de agua	Día	8	3	40.00	960.00	1920.00

b) Programa de monitoreo y seguimiento ambiental

Objetivos

- Monitorear la aplicación de buenos procedimientos de extracción de algas
- Monitorear la calidad del aire
- Monitorear la calidad del agua

Medidas a implementar

Para monitorear la aplicación de buenos procedimientos de extracción de algas

- Establecer un programa de monitoreo a los trabajadores durante el ingreso al mar, durante la extracción y luego de la extracción y salida del mar, con fichas de registro de conductas adecuadas e inapropiadas.

Para monitorear la calidad del aire

- Se compararán los registros de monitoreo con los ECAs correspondientes.

Para monitorear la calidad del agua

- Monitorear las características físicas de las condiciones del mar, semanalmente.
- Realizar pruebas de laboratorio mensuales de los 3 puntos determinantes del bosque de algas.

Lugar de aplicación

Las medidas planteadas, serán realizadas en todos los lugares donde se lleva a cabo la actividad de extracción:

- Playa Las Rocas

Mecanismos y estrategias participativas

La participación se realizará mediante mecanismos establecidos en el programa de Mincetur de apoyo estratégico nacional exportador en las actividades

extractivas de algas pardas, la guía control de calidad de la calidad de agua, además de los ECA's.

Personal requerido

01 Ingeniero Ambiental

01 Operario

Instrumentos e indicadores de monitoreo y seguimiento ambiental

- Se comparará la evolución en los comportamientos del personal en el procedimiento de extracción de algas, evaluando las condiciones del bosque de algas, especialmente en sus rizoides. Frecuencia: Semanal.
- Se compararán los registros de monitoreo de oxígeno, pH y salinidad en la zona del bosque de algas, con una frecuencia de monitoreo semanal.
- Se compararán los registros de monitoreo y se compararán con los ECAs correspondientes. Indicador: Parámetros (pH, temperatura, conductividad eléctrica (CE), DBO, DQO, Sólidos Totales Suspendidos (SST), fosfatos, nitratos, Oxígeno Disuelto (OD), sulfatos, coliformes totales y fecales, aceites y grasas, fenoles, sulfuros, metales totales (Al, As, Ba, Ca, Cd, Co, Cu, Fe, Li, Mg, Mn, Na, Ni, Ag, Pb, Se y Zn) \leq Estándares Nacional de Calidad Ambiental de Agua, (D.S. N° 002-2008 - MINAM y resultados obtenidos en la línea base. Frecuencia de monitoreo: Semestral.
- Se compararán los registros de monitoreo con los ECAs correspondientes. Indicador: Parámetros (PM10, PM2.5, NOx, CO, SO2, H2S, O3, Pb, TPH, Benceno \leq Estándares Nacional de Calidad Ambiental del Aire, (D.S. N° 074-2001-PCM y D.S N° 003-2008 MINAM y resultados obtenidos en la línea base. Frecuencia de monitoreo: Diario.

Responsable de la ejecución

El responsable de la implementación y ejecución del presente plan de manejo ambiental es la planta procesadora artesanal San Nicolás Mollendo S.R.L., quien exigirá a sus trabajadores a cumplir de manera estricta las medidas adoptadas en el presente plan.

Resultados a lograr

- Ejecutar el 100% de las actividades programadas.
- Resultados obtenidos en el monitoreo de calidad de agua arrojen resultados por debajo del ECA agua establecido en la normativa nacional vigente.
- Resultados obtenidos en el monitoreo de calidad del aire arrojen resultados por debajo del ECA agua establecido en la normativa nacional vigente.

Cronograma

Cronograma de programa de monitoreo y seguimiento ambiental

	Mes																											
	Semana 1							Semana 2							Semana 3							Semana 4						
	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
Monitoreo de procedimiento de extracción																												
Monitoreo de calidad de agua																												
Monitoreo de calidad del aire																												

Presupuesto estimado

Presupuesto de programa de monitoreo y seguimiento ambiental

	Descripción	Unidad	Cantidad de controles	Número de puntos	Precio unitario (S/)	Precio Parcial (S/)
A	Profesionales					
	Ing. Ambiental	Día	4	3	250.00	3000.00
	Operario	Día	4	3	100.00	1200.00
B	Servicios					
	Monitoreo de procedimiento de extracción	Día	4	3	60.00	720.00
	Monitoreo de calidad de agua	Día	4	3	80.00	960.00
	Monitoreo de calidad del aire	Día	4	3	100.00	1200.00

c) Programa de educación y concienciación ambiental

Objetivos

- Mejorar el nivel de cultura ambiental de los trabajadores.
- Mejorar la percepción de impactos de los trabajadores.

Impactos a controlar

- Contaminación en el agua
- Extinción de algas pardas

Medidas y controles a implementar

Para la contaminación en el agua

- Dar charlas de los efectos de la contaminación en el agua
- Realizar actividades de limpieza del bosque de algas

Para la extinción de algas pardas

- Capacitar sobre la importancia del alga parda para la vida sostenible del hombre.
- Capacitar sobre la reforestación de bosque de algas
- Realizar actividades de reforestación de bosque de algas
- Disminuir el uso de productos químicos
- Enseñar dosificación de extracción de algas
- Capacitar en prácticas adecuadas de extracción de algas pardas.

Lugar de aplicación

Las medidas planteadas, serán realizadas en todos los lugares donde se lleva a cabo la actividad de extracción:

- Procesadora Artesanal San Nicolás Mollendo S.R.L.

Mecanismos y estrategias participativas

La participación se realizará mediante mecanismos establecidos en el programa del Ministerio de Pesca y el de Comercio Exterior y Turismo de apoyo estratégico nacional exportador en las actividades extractivas de algas pardas.

Personal requerido

02 Ingenieros Ambientales

01 Supervisor

Instrumentos e indicadores de educación y concienciación ambiental

- Previo al inicio de actividades, se realizó un análisis inicial del nivel de cultura ambiental del trabajador, además de la percepción del mismo en impactos ambientales por la extracción de algas, lo cual, se estableció como línea base.
- Se realizarán capacitaciones semanalmente para fortalecer la cultura ambiental.
- Se evaluará al personal de forma semanal en cuanto a conocimientos de cultura ambiental.
- Se realizará un seguimiento al trabajador durante la ejecución de la actividad de extracción.
- Establecer un programa de compensación por BPM en extracción de algas.
- Establecer sanciones por inadecuadas prácticas de extracción de algas.

Responsable de la ejecución

El responsable de la implementación y ejecución del presente plan de manejo ambiental es la planta procesadora artesanal San Nicolás Mollendo S.R.L., quien exigirá a sus trabajadores a cumplir de manera estricta las medidas adoptadas en el presente plan.

Cronograma

Cronograma de programa de educación y concienciación ambiental

	Mes																											
	Semana 1							Semana 2							Semana 3							Semana 4						
	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
Capacitaciones																												
Evaluación escrita																												
Seguimiento del trabajador																												

Presupuesto estimado

Presupuesto de programa de monitoreo y seguimiento ambiental

	Descripción	Unidad	Cantidad de controles	Precio unitario (S/)	Precio Parcial (S/)
A	Profesionales				
	Ing. Ambiental	Semanal	4	100.00	400.00
	Operario	Semanal	4	100.00	400.00
B	Servicios				
	Capacitación	Semanal	4	120.00	480.00
	Evaluación	Semanal	4	80.00	320.00
	Seguimiento	Semanal	4	180.00	720.00

Anexo 10: Confiabilidad de encuesta

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	31	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	31	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,891	10

Anexo 11: Evidencias











Anexo 12: Análisis de calidad de agua



EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SANITARIA DE LAS PLAYAS DE ISLAY



SEMANA N° 04

SEMANA N° 04		21/01/2020	Control de la Calidad Microbiologica (CM)			Calidad Limpieza (CL)					Calidad Servicios Higiénicos (CSH)		Indice de Calidad Sanitaria de Playas (ICSP)	
CODIGO LABORATORIO	Tipo	Punto de Muestreo	Coliformes Termotolerantes 44.5°C (NMP/100 ml)	Calificacion	Puntaje	Limpieza de la Playa (LP)		Recipientes para residuos (RRS)		Puntaje LP+RRS	Calificacion	Puntaje	Puntaje CM+CL+CSH	Calificacion
						Calificacion	Puntaje	Calificacion	Puntaje					
52	Agua de mar	Punta de Bombón	2	BUENA	0.5	BUENA	0.4	PRESENCIA	0.05	0.45	PRESENCIA	0.05	1.00	SALUDABLE
53	Agua de mar	Motobomba	2	BUENA	0.5	BUENA	0.4	PRESENCIA	0.05	0.45	PRESENCIA	0.05	1.00	SALUDABLE
54	Agua de mar	Mejía	4.5	BUENA	0.5	BUENA	0.4	PRESENCIA	0.05	0.45	PRESENCIA	0.05	1.00	SALUDABLE
55	Agua de mar	Sombrero Grande	2	BUENA	0.5	BUENA	0.4	PRESENCIA	0.05	0.45	PRESENCIA	0.05	1.00	SALUDABLE
56	Agua de mar	Las Rocas	9.3	BUENA	0.5	BUENA	0.4	AUSENCIA	0	0.4	AUSENCIA	0	0.90	NO SALUDABLE
57	Agua de mar	Albatroz	6.8	BUENA	0.5	BUENA	0.4	PRESENCIA	0.05	0.45	PRESENCIA	0.05	1.00	SALUDABLE
58	Agua de mar	Tercera Playa Mollendo	4.5	BUENA	0.5	BUENA	0.4	PRESENCIA	0.05	0.45	PRESENCIA	0.05	1.00	SALUDABLE
59	Agua de mar	Segunda Playa Mollendo	6.8	BUENA	0.5	BUENA	0.4	PRESENCIA	0.05	0.45	PRESENCIA	0.05	1.00	SALUDABLE
60	Agua de mar	Primera Playa Mollendo	1.8	BUENA	0.5	BUENA	0.4	PRESENCIA	0.05	0.45	PRESENCIA	0.05	1.00	SALUDABLE
61	Agua de mar	Catarindo	4	BUENA	0.5	BUENA	0.4	PRESENCIA	0.05	0.45	PRESENCIA	0.05	1.00	SALUDABLE

PLAYAS	SALUDABLE	NO SALUDABLE	TOTAL REPORTADAS
ISLAY	9	1	10



DIRECTIVA SANITARIA N° 038 /Minsa-DIGESA V.02

CALIFICACIÓN SANITARIA
SALUDABLE

RANGO DE VALORES DE ICSP
1