



Perfiles de Proyectos de Gestión Pública Ambiental 2019

Compendio de los mejores trabajos
de la primera promoción del diplomado en
Gestión Pública Ambiental



Perfiles de Proyectos de Gestión Pública Ambiental 2019

Compendio de los mejores trabajos de la primera
promoción del diplomado en Gestión Pública Ambiental

Arequipa, 2022



Perfiles de Proyectos de Gestión Pública Ambiental 2019

Primera edición: Arequipa, abril de 2022

Editora académica: Sandra Torres Chávez

Cuidado editorial: Daniel M. Lira

Diseño y diagramación: Mariutka Martínez Arróspide



© Universidad Católica San Pablo

Urb. Campiña Paisajista s/n Quinta Vivanco – Barrio de San Lázaro.

Arequipa, Perú.

Teléfono: (51-54) 605630, anexos 403, 388

fondoeditorial@ucsp.edu.pe

www.ucsp.edu.pe/fondoeditorial

Publicación digital

ISBN: 978-612-4353-57-4

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°2022-03821

Disponible en:

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión por cualquier medio, sea este electrónico, mecánico, por fotocopia o grabación, sin la

CONTENIDO

Presentación	5
Introducción de la editora académica	7
1. Eficiente conservación de los servicios ecosistémicos del bosque de cactáceas en el anexo de Quis- cos del distrito de Yura, provincia de Arequipa.	9
Resumen	9
1.1. Aspectos generales	10
1.2. Descripción del problema	21
1.3. Descripción de componentes	27
1.4. Selección de la alternativa	29
1.5. Marco lógico	30
Conclusiones y recomendaciones	31
Agradecimientos	32
Bibliografía	32
2. Recuperación de los servicios ecosistémicos en el Bosque de Queñua del Simbral, distrito de Chigua- ta, provincia de Arequipa, región Arequipa.	34
Resumen	34
2.1. Aspectos generales	34
2.2. Descripción del problema	38
2.3. Descripción de componentes	41
2.4. Selección de la alternativa	43
2.5. Marco lógico	48
Conclusiones y recomendaciones	45
Bibliografía	45

3. Mejora de la protección de la vicuña (<i>Vicugna vicugna mensalis</i>) mediante implementación de cercos perimétricos en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca.	47
Resumen	48
3.1. Aspectos generales	50
3.2. Descripción del problema	60
3.3. Descripción de componentes	62
3.4. Selección de la alternativa	63
3.5. Marco lógico	63
Conclusiones y recomendaciones	64
Bibliografía	
4. Creación de un jardín botánico para especies de flora endémica de la región Arequipa.	65
Resumen	65
4.1. Aspectos generales	66
4.2. Descripción del problema	70
4.3. Descripción de componentes	72
4.4. Selección de la alternativa	73
4.5. Marco lógico	74
Conclusiones y recomendaciones	76
Bibliografía	76
5. Mejoramiento de los servicios ecosistémicos forestales en el sector Deán Valdivia, distrito de Cayma, provincia Arequipa, región Arequipa.	78
Resumen	78
5.1. Aspectos generales	79
5.2. Descripción del problema	85
5.3. Descripción de componentes	89
5.4. Selección de la alternativa	91
5.5. Marco lógico	92
Conclusión y recomendaciones	93
Bibliografía	93

PRESENTACIÓN

Después de un tiempo de confianza irracional en el progreso y en la capacidad humana, una parte de la sociedad está entrando en una etapa de mayor conciencia. Se advierte una creciente sensibilidad con respecto al ambiente y al cuidado de la naturaleza, y crece una sincera y dolorosa preocupación por lo que está ocurriendo con nuestro planeta.
S.S. Francisco, *Laudato Si'* (n.º 19)

Luego de la publicación, el 24 de mayo de 2015, de la carta encíclica *Laudato Si'*, se ha actualizado la reflexión desde la Doctrina Social de la Iglesia sobre uno de los principales puntos de la agenda de desarrollo mundial: la atención a la degradación del ambiente, una problemática que tiene múltiples implicancias para todos los habitantes del planeta, pero cuya solución no posee alternativas mágicas, ni mucho menos fáciles.

Arequipa, junto con el Perú, es uno de los lugares más sensibles a los cambios que afrontamos debido al cambio climático, por ello, desde los últimos años, se han venido desarrollando reflexiones sobre la adaptabilidad que debe tener el país frente a este fenómeno mundial. El Perú tuvo un lugar destacado en este debate, considerando los avances alcanzados en la Cumbre del Clima de Lima, la COP20 de 2014, y que dieron lugar a la ambiciosa agenda para combatir el cambio climático de la COP21, cuyas conclusiones son ampliamente conocidas como el Acuerdo de París.

El presidente de Estados Unidos Joe Biden, en enero de 2021, ha vuelto a impulsar esta agenda al reintegrar nuevamente a su país en dichos acuerdos. Se espera, en los próximos años, seguir avanzando en este sentido a través de un compromiso real y ambicioso, sobre todo por parte de las economías más grandes, que son las más responsables del calentamiento global, como lo son Norteamérica, China y Europa.

Pero al tratarse de un problema mundial, los países de América Latina no solo debemos ser meros observadores de dichos esfuerzos; por el contrario, debemos tomar también acciones que permitan contribuir, en nuestra propia escala, a atender este reto, con la plena conciencia de las limitaciones presupuestales y deficiencias institucionales.

Para el Centro de Gobierno José Luis Bustamante y Rivero del Departamento de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Católica San Pablo, este *e-book* significa una forma concreta en que nuestra comunidad

académica responde a este desafío y contribuye, desde los trabajos realizados por nuestros alumnos, bajo la orientación de nuestros profesores, a proponer iniciativas plausibles que pueden servir de buenas prácticas para que se multipliquen en el país.

Por ello, quiero agradecer su invaluable dedicación a la especialista Sandra Torres Chávez, editora académica de esta obra, que presentamos al país. En ella encontrarán cinco trabajos elaborados por los alumnos de la primera promoción de nuestro diplomado en Gestión Pública Ambiental, y que recoge una propuesta académica propia que ha buscado atender los principales temas de la gestión ambiental desde los lineamientos del sector público en nuestro país.

Aprovecho para agradecer a la Mg. Tatiana Cueva Llave la coordinación académica del diplomado, asimismo a Galo Hacho Lachum por la coordinación administrativa, y a los especialistas Jorge Tupia Uribe y Sandra Torres, quienes acompañaron desde la tutoría la realización de estos trabajos.

MG. CARLOS FERNANDO TIMANÁ KURE

Director

Centro de Gobierno José Luis Bustamante y Rivero

Departamento de Derecho y Ciencia Política

Universidad Católica San Pablo

Introducción de la editora académica

Los estudiantes de la primera promoción del diplomado en Gestión Pública Ambiental, realizado por el Centro de Gobierno José Luis Bustamante y Rivero del Departamento de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Católica San Pablo, han desarrollado los siguientes perfiles de proyectos:

- Eficiente conservación de los servicios ecosistémicos del bosque de cactáceas en el anexo de Quiscos del distrito de Yura.
- Recuperación de los servicios ecosistémicos en el Bosque de Queñua del Simbral, distrito de Chiguata.
- Mejora de la protección de la vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) mediante implementación de cercos perimétricos en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca.
- Creación de un jardín botánico para especies de flora endémica de la región Arequipa.
- Mejoramiento de los servicios ecosistémicos forestales en el sector Deán Valdivia, distrito de Cayma.

Esperando que esta publicación sea un medio impulsor de nuevos trabajos y trayectorias académicas en el diplomado de Gestión Ambiental, se pone a disposición del público lector interesado.

SANDRA ROCÍO TORRES CHÁVEZ
Editora académica

1. Eficiente conservación de los servicios ecosistémicos del bosque de cactáceas en el anexo de Quiscos del distrito de Yura, provincia de Arequipa

CARMEN ANAI LARICO ESPINOZA
KEVIN JOEL KANA HUARSAYA
ROLANDO ADCO APAZA

Resumen

El mayor problema que presenta hoy en día el Estado peruano es la pérdida de biodiversidad. En fauna la lista de especies amenazadas está encabezada por las aves. En cuanto a flora, de acuerdo a SERNANP, actualmente unas 777 especies de flora silvestre se encuentran en situación de amenaza. Se sabe que la crisis de la biodiversidad conduce de manera inexorable a la pérdida de la diversidad genética de especies y de ecosistemas. De esta manera, representa uno de los mayores peligros para el desarrollo sostenible de la humanidad, incluyendo los cambios extremos debido al cambio climático.

El proyecto consiste en la conservación de los servicios ecosistémicos que brinda el bosque de cactáceas en el anexo de Quiscos del distrito de Yura-Arequipa, para el mantenimiento de la biodiversidad y especies en estado crítico, mediante la recuperación de este ecosistema; llevando a una prevención de riesgos por erosión que puedan generarse a causa de precipitaciones extremas, y además generar un aprovechamiento turístico del área.

La biodiversidad aporta alimentos, agua dulce y suelos fértiles para sobrevivir, medicinas y fibras textiles para cuidarnos y arroparnos, además de otras materias primas. Los ecosistemas sanos regulan nuestro clima y absorben CO₂, purifican el agua que bebemos, controlan las inundaciones y frenan la erosión; además, protegen y fertilizan el suelo que sustenta nuestra comida. Los paisajes y áreas naturales constituyen una parte importante de nuestro patrimonio natural y de nuestra cultura, ofreciendo entre otros valores un ambiente sano para la recreación, paz y tranquilidad, descubrimiento y aprendizaje. En definitiva, nuestra vida y nuestra calidad de vida dependen del mantenimiento de hábitats y ecosistemas vivos y sanos.

El proyecto tiene la participación activa de la Municipalidad Distrital de Yura, el Gobierno Regional de Arequipa que involucra a los propietarios de las concesiones mineras, y el Ministerio del Ambiente que establece los lineamientos, el soporte técnico y legislativo para un adecuado estudio, planificación, ejecución y evaluación expost del PIP en materia ambiental.

Sabiendo que los problemas ambientales que padecemos tienen efecto en nuestra salud, sociedad y economía, pretendemos generar un equilibrio del ecosistema recuperando la riqueza del bosque de cactáceas. Mantendrá un sistema dinámico de la biodiversidad, generando un mantenimiento de las especies y el aprovechamiento de los servicios ecosistémicos. Así, contribuiremos a la reducción de los riesgos por desastres naturales y a la mitigación de los efectos del cambio climático a través de iniciativas de investigación, conservación y voluntariado, integrando a las diferentes instituciones privadas y del Estado.

Palabras clave: *rodal, biodiversidad, nodrizas*

1.1. Aspectos generales

Arequipa cuenta con una gran variedad de fauna y flora identificada en la región, muchas de estas especies se hallan también en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca (RNSAB) y en su zona de amortiguamiento, las mismas que se hallan en estado de reducción y extinción debido a la actividad antropogénica y al deficiente conocimiento y aprovechamiento de estos recursos.

Según el artículo 2 de la Constitución Política del Perú, inciso 22: Toda persona tiene derecho: A la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. Artículo 67: El Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de sus recursos naturales. Artículo 194: Las municipalidades provinciales y distritales son los órganos de gobierno local, teniendo autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia.

La importancia de los servicios ecosistémicos son los beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas, tales como la regulación hídrica en cuencas, el mantenimiento de la biodiversidad, el secuestro de carbono, la belleza paisajística, la formación de suelos y la provisión de recursos genéticos, entre otros, y además constituyen patrimonio de la nación (*El Peruano*, Ley N° 30215).

La recuperación de los servicios ecosistémicos del bosque de cactáceas del anexo de Quiscos, en el distrito de Yura, tiene múltiples beneficios que van desde la preservación de especies de aves, mamíferos y reptiles endémicos y migratorios, además de polinizadores en general, con mayor influencia en la protección del murciélago longirrostro peruano (*Platalina genovensium*), considerado en peligro crítico para la legislación peruana, especie que presenta una correlación evolutiva con las cactáceas columnares, cactáceas de uso doméstico y medicinal; se busca el control de la erosión por presencia de lluvias, regulación del clima, reducción del calentamiento global, evasión de urbanización descontrolada y aprovechamiento de uso turístico.

Con el presente proyecto se busca brindar beneficio a la población del distrito de Yura e, indirectamente, a la ciudad de Arequipa y sus diecinueve distritos metropolitanos (1 382 730 habs., INEI-2017), pues serán los retribuyentes directos, ya que gozarán de un ambiente más saludable, asegurando la permanencia de los beneficios generados por los ecosistemas; de igual forma, la población del anexo de Quiscos gozará de una tranquilidad, gracias a la prevención de la erosión generada en épocas de lluvia.

Definición del nombre del proyecto

Eficiente conservación de los servicios ecosistémicos del bosque de cactáceas en el anexo de Quiscos del distrito de Yura, provincia de Arequipa.

Localización del proyecto

El proyecto está ubicado en el departamento de Arequipa, provincia de Arequipa, distrito de Yura, entre las coordenadas Norte: E: 217101.21 / N: 8210177.35 y Sur: E: 214162.68 / N: 8201930.85, respectivamente. Entre la ruta nacional PE-34 o conocida como vía Arequipa - Puno.

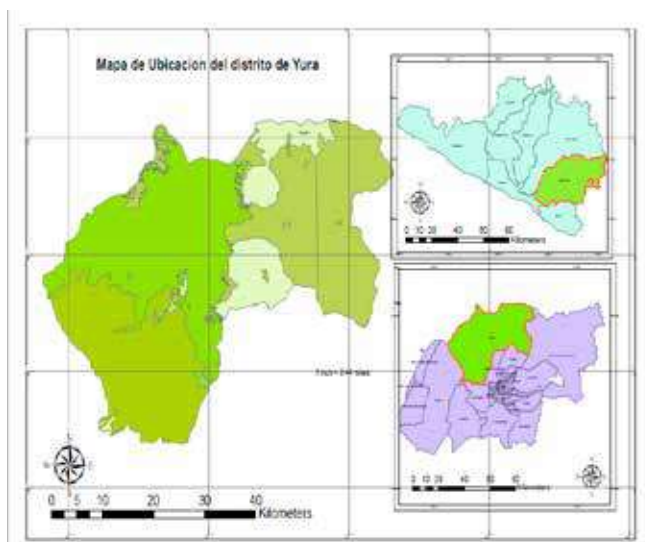
Departamento: Arequipa

Provincia: Arequipa

Distrito: Yura

Anexo: Quiscos

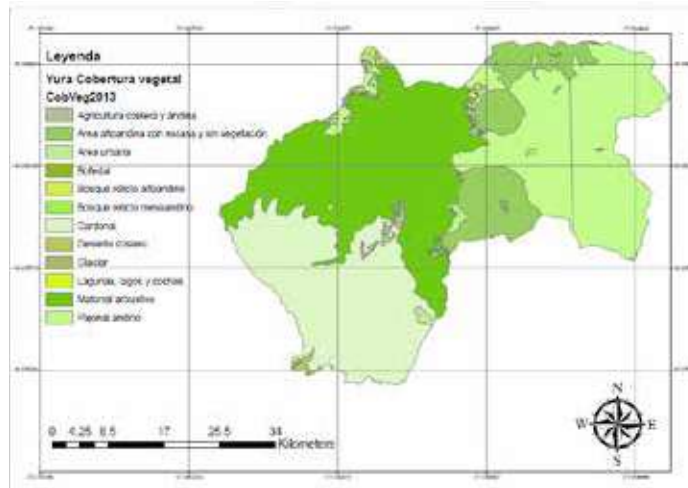
Ilustración 1. Mapa de ubicación del distrito de Yura



Fuente: Elaboración propia (Arcgis).

La zona geográfica de Yura está determinada en la región natural de las vertientes occidentales de los Andes. Dentro de la zona de estudio del proyecto se ubican las siguientes zonas de vida y su cobertura vegetal.

Ilustración 2. Demarcación del área de estudio (Yura) con presencia de cobertura vegetal



Fuente: Base de datos GEO GPS Perú. Elaboración propia (Arcgis).

Coordenadas:

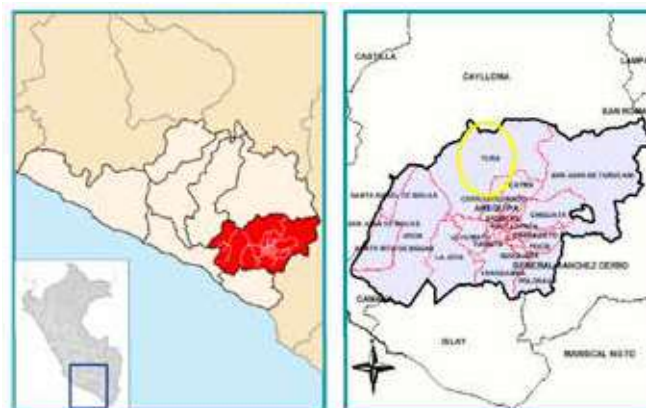
Norte: E: 217101.21 / N: 8210177.35

Sur: E: 214162.68 / N: 8201930.85

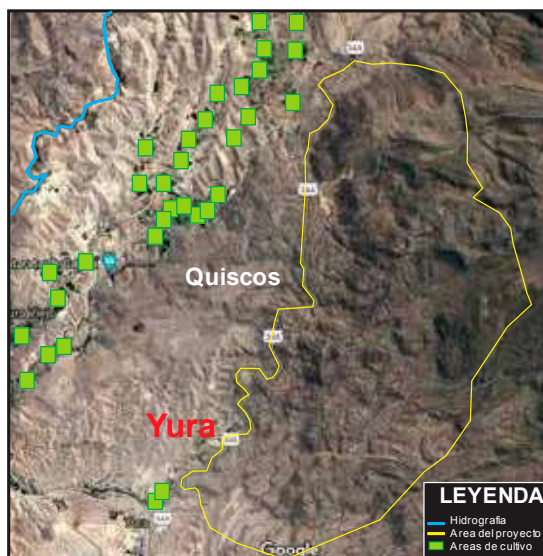
Área de influencia

Macrolocalización del proyecto: lado izquierdo, departamento Arequipa; lado derecho, provincia de Arequipa y enmarcada el área del proyecto en el distrito de Yura.

Ilustración 3. Ubicación del distrito de Yura



Fuente: Base de datos GEO GPS Perú. Elaboración propia (Arcgis).

Ilustración 4. Microlocalización del proyecto, zona enmarcada en línea amarilla, Quiscos

Fuente: Google Earth 2019.

La línea azul representa un pequeño riachuelo con aguas decurrentes, en épocas de lluvia con mayor intensidad; los cuadros verdes representan espacios de terreno en uso actual para la agricultura de papa, alfalfa, orégano y otros. La línea amarilla representa la enmarcación del proyecto y abarca 5 000 hectáreas. Las indicaciones en letra pequeña (34A), que se desplaza de arriba hacia abajo, hace referencia a la ruta nacional vía Arequipa - Puno.

El distrito de Yura se encuentra ubicado entre los 2 300 y 5 000 m s. n. m., con una temperatura media anual que oscila entre los 18 y 12 grados centígrados. La vegetación es muy escasa, sin embargo, aparece un tapiz graminal y de vida muy efímera, durante la estación de lluvias veraniegas. Existen especies arbustivas y subarbus-tivas xerofitas, así como cactáceas de los géneros *Cereus* y *Opuntia*.

Existen seis pisos ecológicos, cada uno con características morfológicas, climáticas y biogeográficas diferentes. Asimismo, muestra las zonas de vida y, con ello, las posibilidades de desarrollo de las diferentes actividades socioeconómicas.

El área de estudio presenta características de la zona de vida Desierto Superárido Montano Subtropical (ds-MBS).

Pauca A. y Quipuscoa V. (2017) realizan un estudio de la familia *Cactaceae* del departamento de Arequipa, Perú, desde el año 2010 hasta el 2016, desde los 0 m hasta por encima de los 4 500 m s. n. m., y reportan 56 taxones no cultivados, agrupados en dos subfamilias (*Opuntioideae* y *Cactoideae*), 7 tribus y 20 géneros. Los taxones más representativos corresponden a *Cumulopuntia* (11 spp.), *Corryocactus* (7 spp.) y *Loxanthocereus* (6 spp.). De estos, 21 taxones son endémicos, siendo los más diversos: *Cumulopuntia* (6 spp.), *Loxanthocereus* (3 spp.) y *Corryocactus* (3 spp.). Además, presentan una clave dicotómica para los géneros de Arequipa.

Cactáceas

En Perú se reportan entre 186 y 330 especies de *Cactácea*. Sin embargo, la familia todavía no tiene dicha la última palabra, ya que se van describiendo nuevas especies y subespecies en el Perú (Ostolaza, 2014). Dentro de la diversidad de cactáceas en Perú, se reconoce 199 especies endémicas en 32 géneros (Arakaki et al., 2006).

Tabla 1
Cactáceas de Perú

CACTUS DEL PERÚ			
Autor	Año	Géneros	Especies
Werner Rauh	1958	37	251
C. Backeberg	1977	48	330
Friedrich Ritter	1981	38	261
L. Brako y J. Zarucchi	1993	40	247
David Hunt	1999	34	255
Edward Anderson	2001	40	193
David Hunt y col.	2006	38	186
M. Arakaki y col.	2006	43	250
Carlos Ostolaza	2013	40	262

Fuente: Ostolaza, 2014.

En el departamento de Arequipa se reporta una alta diversidad en *Cactaceae* con 21 géneros y 56 taxones, lo que representa el 50 % de los géneros y 20 % de las especies presentes en Perú (Pauca y Quipuscoa, 2017). Mostrando 43 taxones endémicos, uno de los departamentos con mayor endemismo (21.6 % del total de endemismos para el Perú), de las cuales 41 % son exclusivos de Arequipa, con más del 50 % de cactáceas expuestas a la fragmentación de sus hábitats debido a la presión antrópica como construcción de carreteras, expansión agrícola y urbana, actividades mineras y quemas, entre las principales (Quipuscoa et al., 2018).

Tabla 2
Diversidad de cactáceas en Arequipa

Subfamilia	Tribu	Nombre científico
	Cereeae	1 <i>Browningia candelaris</i> (Meyen) Britton & Rose
		2 <i>Browningia viridis</i> (Rauh & Backeb.) Buxb.
		3 <i>Melocactus peruvianus</i> Vaupel
	Echinocereae	4 <i>Armatocereus matucanensis</i> Backeb
		5 <i>Armatocereus riomajensis</i> Rauh & Backeb
		6 <i>Corryocactus acervatus</i> F. Ritter
		7 <i>Corryocactus aureus</i> (Meyen) Hutchison
		8 <i>Corryocactus brachypetalus</i> (Vaupel) Britton & Rose
		9 <i>Corryocactus brevistylus subsp. brevistylus</i> (K. Schum. ex Vaupel) Britton & Rose
		<i>Corryocactus brevistylus subsp. puquiensis</i> (Rauh & Backeb.) Ostolaza
		10 <i>Corryocactus dillonii</i> A. Pauca & Quip.
		11 <i>Corryocactus prostratus</i> F. Ritter
		12 <i>Eulychnia ritteri</i> Cullman
13 <i>Neoraimondia arequipensis</i> Backeb		

Cactoideae	Notocactaceae	14 <i>Islaya divaricatiflora</i> F. Ritter	
		15 <i>Islaya islayensis</i> Backeb.	
		<i>Islaya islayensis subsp. grandis</i> (Rauh & Backeb.) G. Charles	
	Trichocereae	16 <i>Haageocereus decumbens</i> (Vaupel) Backeb	
		17 <i>Haageocereus platinospinus</i> (Werderm. & Backeb.) Backeb.	
		18 <i>Haageocereus pluriflorus</i> Rauh & Backeb	
		19 <i>Haageocereus subtilispinus</i> F. Ritter	
		20 <i>Lobivia pampana</i> Britton & Rose	
		21 <i>Loxanthocereus jajoianus</i> (Backeb.) Backeb.	
		22 <i>Loxanthocereus gracilis</i> Backeb.	
		23 <i>Loxanthocereus hystrix</i> Rauh & Backeb.	
		24 <i>Loxanthocereus peculiaris</i> Rauh & Backeb.	
		25 <i>Loxanthocereus riomajensis</i> Rauh & Backeb.	
		26 <i>Loxanthocereus sextonianus</i> Backeb.	
		27 <i>Matucana haynei subsp. hystrix</i> (Rauh & Backeb.) Mottram	
		28 <i>Oreocereus hempelianus</i> (Gürke) D.R. Hunt	
		29 <i>Oreocereus hendrikseianus</i> (Backeb.)	
		30 <i>Pygmaocereus bylesianus</i> Andreae & Backeberg	
		31 <i>Trichocereus chalaensis</i> Rauh & Backeb	
		32 <i>Trichocereus cuzcoensis</i> Britton & Rose	
		33 <i>Trichocereus schoenii</i> Rauh & Backeb	
		34 <i>Weberbauerocereus cephalomacrostibas</i> (Werderm. & Backeb.) F. Ritter	
		35 <i>Weberbauerocereus rauhii</i> Backeb.	
	36 <i>Weberbauerocereus weberbaueri</i> (K. Schum. ex Vaupel) Backeb.		
	Opuntioideae	Tephrocactaceae	37 <i>Austrocylindropuntia floccosa</i> (Salm-Dyck) F. Ritter
			38 <i>Austrocylindropuntia subulata subsp. exaltata</i> (A. Berger) D. R. Hunt
			39 <i>Cumulopuntia boliviana subsp. ignescens</i> D. R. Hunt
			40 <i>Cumulopuntia corotilla</i> (K. Schum. ex Vaupel) E. F. Anderson
			41 <i>Cumulopuntia crassicylindrica</i> (Rauh & Backeb.) F. Ritter
			42 <i>Cumulopuntia ignota</i> (Britton & Rose) F. Ritter
			43 <i>Cumulopuntia leucophaea</i> (Phill.) Hoxey
			44 <i>Cumulopuntia mistiense</i> (Backeb.) E. F. Anderson
			45 <i>Cumulopuntia multiareolata</i> (F. Ritter) F. Ritter
			46 <i>Cumulopuntia sphaerica</i> (Foerster) E. F. Anderson
			47 <i>Cumulopuntia tumida</i> F. Ritter
			48 <i>Cumulopuntia unguispina</i> (Backeb.) F. Ritter
49 <i>Cumulopuntia zehnderi</i> (Rauh & Backeb.) F. Ritter			
Cylindropuntieae			50 <i>Cylindropuntia tunicata</i> (Lehm.) F. M. Knuth
			51 <i>Cylindropuntia rosea</i> (DC.) Backeb.
		Opuntieae	52 <i>Opuntia pestifer</i> Britton & Rose
53 <i>Opuntia stricta</i> (Haw.) Haw.			
54 <i>Tunilla soehrensii</i> (Britton & Rose) D. R. Hunt & Iliff			

Fuente: Pauca y Quípuscoa, 2017.

En el distrito de Yura se encuentran reportadas 21 especies cactáceas, representando el 37.5 % del total de especies registradas en Arequipa.

Tabla 3
Diversidad de cactáceas en el distrito de Yura

N°	Nombre Científico	Autor
1	<i>Austrocylindropuntia subulata subsp. exaltata</i> (Muehl.) Engelmann	Cáceres & Poma (2006)
2	<i>Cumulopuntia sphaerica</i> Foerster	Cáceres & Poma (2006)
3	<i>Cumulopuntia corotilla</i> Schumann ex Vaupel	Cáceres & Poma (2006)
4	<i>Tunilla soehrensii</i> Britton & Rose	Cáceres & Poma (2006)
5	<i>Cumulopuntia ignescens</i> Britton & Rose	Cáceres & Poma (2006)
6	<i>Cleistocactus jajoianus</i> (Backeb.) Backeb (Sin. <i>Laxanthocereus</i>)	Cáceres & Poma (2006)
7	<i>Echinopsis pampana</i> Britton & Rose (Sin. <i>Lobivia pampana</i> Britton)	Cáceres & Poma (2006)
8	<i>Echinopsis uyupampensis</i> (Backeberg) Fried. & Row (Sin.)	Cáceres & Poma (2006)
9	<i>Haageocereus pluriflorus</i> Rauh & Backeberg	Cáceres & Poma (2006)
10	<i>Haageocereus platinospinus</i> (Werd. & Back.)	Cáceres & Poma (2006)
11	<i>Oreocereus hempelianus</i> (Guerke) D. Hunt ssp. <i>hempelianus</i>	Cáceres & Poma (2006)
12	<i>Oreocereus hendriksenianus</i> Backeberg	Cáceres & Poma (2006)
13	<i>Weberbauerocereus weberbaueri</i> (Schumann ex Vaupel) Backeberg	Cáceres & Poma (2006)
14	<i>Corryocactus brevistylus</i> (Schumann ex Vaupel) Britton & Rose	Cáceres & Poma (2006)
15	<i>Corryocactus aureus</i> (Meyen) Hutchinson	Cáceres & Poma (2006)
16	<i>Armatocereus riomajensis</i> Rauh & Backeberg	Cáceres & Poma (2006)
17	<i>Browningia candelaris</i> (Meyen) Britton & Rose	Cáceres & Poma (2006)
18	<i>Neoraimondia arequipensis</i> (Meyen) Backeberg	Cáceres & Poma (2006)
19	<i>Opuntia ficus indica</i> (L.) Miller	Mariffo et al. (2004)
20	<i>Cumulopuntia dimorpha</i> (C. F. Först.)	Pauca-Tanco & Quipuscoa (2020)
21	<i>Cumulopuntia ignota</i> (Britton & Rose)	Pauca-Tanco & Quipuscoa (2020)

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 5. Rodal de cactáceas en Yura y *Browningia candelaris*



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 6. *Corryocactus brevistylus* y flor tubular de *Weberbauerocereus weberbaueri* en Yura



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 7. Nidos en cactáceas columnares y frutos de *Weberbauerocereus* vacíos en Yura



Fuente: Elaboración propia.

Situación y conservación de cactáceas

La conservación es mantener la abundancia y la diversidad de las especies, junto con todo aquello que permita su supervivencia. En otras palabras, preservar el ecosistema, pero esto es fácil decirlo, pero muy difícil de llevar a cabo. La conservación de los cactus es un tema que en el Perú todavía se considera irrelevante, innecesario y hasta impertinente; sin embargo, en otros países del continente como Brasil, Chile, Estados Unidos o México, se le da la importancia que el tema merece (Ostolaza, 2014).

Las causas que ponen en peligro nuestros cactus son dos principalmente. La primera es la destrucción de los hábitats como, por ejemplo, la tala ilegal de *Browningia altissima* (Ritter) *Buxbaum* cerca de Bagua, en Amazonas, que puede deberse a cualquiera de estas causas: presión demográfica, expansión urbana, ampliación de áreas de cultivo, explotación minera, construcción de carreteras, etc., que guardan estrecha relación con la reducción

del área de ocupación, uno de los parámetros de la UICN. La segunda causa es la depredación o recolección abusiva con fines comerciales, en estrecha relación con la reducción de la abundancia de un taxón, el otro parámetro de la UICN (Ostolaza, 2014).

Posibles soluciones:

- Creación de pequeñas reservas municipales en los hábitats.
- Rescate y cultivo ex situ.
- Cultivo de tejidos y/o banco de semillas.
- Participación de la comunidad en la conservación.

Estas son las alternativas que sugiere Ostolaza en su libro *Todos los cactus del Perú*.

Ilustración 8. *Weberbauerocereus weberbaueri* y cultivos cerca a laderas en distrito de Yura



Fuente: Elaboración propia.

Compatibilidad del proyecto con lineamientos y planes

Existe una serie de normatividad ambiental para la conservación y el cuidado de los recursos naturales en el Perú.

Tabla 4
Matriz de consistencia

Objetivo	Eficiente conservación de los servicios ecosistémicos del bosque de cactáceas en el anexo de Quiscos del distrito de Yura, provincia de Arequipa.	
Componente 1	Eficientes gestiones políticas para el cuidado de los servicios ecosistémicos.	
Componente 2	Conservación del bosque de cactáceas.	
Componente 3	Adecuados espacios físicos.	
Componente 4	Eficiente educación ambiental por parte de la población.	
Instrumentos	Lineamientos asociados	Consistencia del proyecto
Política de Estado N.º 19, Desarrollo Sostenible y Gestión Ambiental.	El Estado, a través de su política de estado N.º 19, se plantea una serie de objetivos alineados con políticas económicas, sociales, culturales y de ordenamiento territorial. En ese sentido el Estado: a) fortalecerá la institucionalidad, optimizando la coordinación entre la sociedad civil y la autoridad ambiental; c) recuperación de ambientes degradados, considerando la vulnerabilidad del territorio; f) estimulará la inversión ambiental; j) fortalecerá la educación y la investigación ambiental.	El proyecto frente a la política de Estado N.º 19 coordina con entidades públicas como la municipalidad de Yura, gobierno regional y el MINAM, considerando la vulnerabilidad del distrito.
Política Nacional del Ambiente, aprobada por Decreto Supremo 012-2009-MINAM. Eje de política 1: Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica. Eje de política 2: Gestión integral de la calidad ambiental. Eje de política 3: Gobernanza Ambiental.	Dentro del eje de política 1, conservar y aprovechar sosteniblemente la diversidad biológica es uno de los objetivos. Dentro del eje de política 2, uno de los objetivos es rehabilitar las áreas ambientalmente degradadas articulando las acciones de los sectores público y privado involucrados de acuerdo a sus competencias y responsabilidades. Uno de los objetivos del eje de política 3 es lograr que el Sistema Nacional de Gestión Ambiental ejerza, de manera eficiente y eficaz, sus funciones en los tres niveles de gobierno.	El proyecto contribuye a impulsar la conservación de la diversidad biológica e impulsar su investigación. El proyecto fortalecerá la gestión de los gobiernos regionales y la municipalidad de Yura en materia de residuos sólidos. El proyecto, a través de las capacitaciones e información, se adecua a los lineamientos propuestos en la cultura, educación y ciudadanía ambiental.
Ley General del Ambiente (Ley N.º 28611). Artículo 2, numeral 2.3.	Menciona que «ambiente» o «sus componentes» comprende los elementos físicos, químicos y biológicos de origen natural o antropogénico que, en forma individual o asociada, conforman el medio en el que se desarrolla la vida, siendo los factores que aseguran la salud individual y colectiva de las personas y la conservación de los recursos naturales, la diversidad biológica y el patrimonio cultural asociado a ellos, entre otros.	El proyecto elabora programas turísticos para el aprovechamiento y la eventual conservación de la diversidad biológica en el distrito de Yura.

EFICIENTE CONSERVACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL BOSQUE DE CACTÁCEAS
EN EL ANEXO DE QUISCOS DEL DISTRITO DE YURA, PROVINCIA DE AREQUIPA

<p>La Ley General del Ambiente (Ley N.° 28661). En el artículo 94.</p>	<p>Se entiende por servicios ambientales las funciones que permiten mantener las condiciones de los ecosistemas y del ambiente, tales como la protección del recurso hídrico, la protección de la biodiversidad, la mitigación de emisión de gases de efecto invernadero, la belleza escénica, entre otros.</p>	<p>El proyecto está enfocado en la conservación de los servicios ecosistémicos que brindan los rodales de cactáceas, para ello identificamos los servicios que ofrece.</p>
<p>Ley orgánica de aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales (Ley N.° 26821).</p>	<p>Tiene como objetivo promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y el desarrollo integral de la persona humana.</p>	<p>El proyecto plantea una serie de acciones de acuerdo a las causas planteadas en el marco de la protección de los rodales de cactáceas.</p>
<p>Ley sobre la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica (Ley N.° 26839).</p>	<p>Establece principios y normas sobre la conservación y el aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, ello en concordancia con los artículos 66 y 68 de la Constitución Política del Perú, que establecen lo siguiente: Art. 66: Los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento. Por la ley orgánica se fija las condiciones de su utilización y de su otorgamiento a particulares. La concesión otorga a su titular un derecho real, sujeto a dicha norma legal. Art. 68: El Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.</p>	<p>La conservación de los servicios ecosistémicos de las cactáceas involucra a muchas otras especies dentro de la red trófica del área de influencia del proyecto.</p>
<p>Plan Nacional de Acción Ambiental (PLANAA PERU: 2011-2021).</p>	<p>Aprobado por el Decreto Supremo N.° 014-2011-MINAM. Alineado a la PNA, contempla inventariar, evaluar y valorar el patrimonio natural para su conservación, gestión sostenible y su articulación en las Cuentas Ambientales. La acción estratégica del punto 5.5. Apoyar las iniciativas de conservación, manejo y aprovechamiento de recursos naturales en áreas de las comunidades nativas y asentamientos humanos rurales.</p>	<p>Sobre diversidad biológica, conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad de ecosistemas, especies y recursos genéticos del país, el proyecto plantea una iniciativa de conservación de las cactáceas.</p>
<p>Ley Marco Sobre Cambio Climático (Ley N.° 30754).</p>	<p>El objetivo de esta norma es reducir la vulnerabilidad del país frente al cambio climático, aprovechar las oportunidades de crecimiento con una menor emisión de carbono y cumplir con los compromisos internacionales asumidos por el Estado ante la Convención Marco de las Naciones Unidas (Diario Oficial <i>El Peruano</i>, 2018).</p>	<p>El proyecto, en concordancia frente a los riesgos de desastres, determinó como fin una adecuada prevención de la erosión de suelos.</p>
<p>Reglamento de la Ley N.° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos, Artículo 6, Numeral 6.1.</p>	<p>Los servicios ecosistémicos son aquellos beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas. Se consideran servicios ecosistémicos que pueden formar parte de un MRSE:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Mantenimiento de la biodiversidad. b) Secuestro y almacenamiento de carbono. c) Belleza paisajística. d) Control de la erosión de suelos. e) Polinización. f) Recreación y ecoturismo. 	<p>Nuestro proyecto está orientado a la conservación de los bosques de cactáceas puesto que, de acuerdo al artículo 7 de la misma ley, somos contribuyentes y retribuyentes, ya que a la vez somos formuladores y beneficiarios.</p>

Fuente: Elaboración propia.

1.2. Descripción del problema

Antecedentes e hitos relevantes del proyecto

Tabla 5

Antecedentes e hitos relevantes del proyecto

1991	2004	2009	2013	2015	2019
Primeros estudios de tesis, sobre «Flora de la Zona Compreendida entre Yura y Chivay, 1987-1990». Eliana Linares.	<i>Platylina genovensium</i> , declarada como especies amenazadas bajo Decreto Supremo 034-2004-AG.	Elaboración de Línea Base Biológica (LBB) de Arequipa, evaluación cuantitativa y cualitativa de vegetación, fauna silvestre e hidrobiología.	Intensas lluvias afectaron viviendas, instituciones educativas, centro de salud y vías de comunicación (10 km) en el distrito de Yura.	04 de las 19 concesiones mineras metálicas y no metálicas dentro del área de proyecto fueron tramitadas.	Publicación de Guía del Buen Gobierno Municipal en materia de gestión ambiental, 2019 (pdf).

Fuente: Elaboración propia.

La Municipalidad Distrital de Yura no cuenta con un área, subgerencia o gerencia ambiental especializada, ni con los recursos humanos, físicos y financieros para la conservación de la biodiversidad de Yura, tampoco cumple con los objetivos propuestos en las agendas, planes y metas nacionales y locales en el eje de biodiversidad de la Agenda Ambiental Nacional. El aprovisionamiento de recursos debería estar soportado en presupuestos elaborados con base en las actividades a ejecutar y sus requerimientos de personal, materiales, equipos, insumos y otros. Considerando diferentes aspectos encontramos:

-Deficiente sectorización para agricultura y ganadería

La población yureña tiene una fuerte base económica en la actividad agrícola, es decir, se sustenta en la producción agrícola, actividad económica que se desarrolla básicamente para el mercado local y regional. Dentro de la actividad agrícola es importante señalar los principales cultivos: alfalfa (47.19 %), orégano (13.25 %), cebolla (9.02 %), maíz (8.79 %), y otros productos en un menor porcentaje (MINAM, 2016).

-Deficiente fortalecimiento por parte del MINAM, Cultura y de las Municipalidades

Existe una creciente apuesta de los propietarios en la conservación y el fortalecimiento de los Sistemas Regionales de Conservación, en los que se ha integrado a diferentes sectores y niveles de gobierno.

-Ineficiente articulación de las autoridades competentes

El ordenamiento ambiental del municipio tiene como propósito la caracterización ecológica y socioambiental del territorio, ecosistemas y recursos naturales; con este proceso se llega a la zonificación ambiental del entorno.

-Ineficiente protección de la biodiversidad

Ambientes rurales invadidos por personas provenientes de la ciudad que se asentaron en el hábitat de las cactáceas y rutas de acceso con residuos sólidos de visitantes.

Yura cuenta con una población total de 33 346 personas, según los CENSOS NACIONALES 2017, XII DE POBLACION Y VII DE VIVIENDA. Donde 32 871 representan la población urbana y 475 la población rural del distrito de Yura. El 98.5 % de su población se concentra en el área urbana y el 1.5 % restante en el área rural. Los centros poblados rurales presentan categorías de anexos, caseríos, unidades agropecuarias, N.E.P. y campamento.

Tabla 6

Población censada, área urbana y rural en el distrito de Yura

Población total		Total	Población urbana		Total	Población rural		Total
Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres	
16497	16849	33346	16221	16650	32871	276	199	475

Fuente: INEI, Censo Nacional de Población y Vivienda, 2017. Elaboración propia.

En el caso de la disminución de los ecosistemas por causas naturales o provocados por el hombre, esto afecta en la regulación natural de los recursos y en el desarrollo de las diversas actividades de las personas que se sustentan de la producción de los medios agropecuarios, industriales, turísticos, de electricidad y suministro de agua potable para la población; por ello la regulación de los ecosistemas es importante para el desarrollo de las diversas actividades productivas y, asimismo, mantener el equilibrio de los ecosistemas.

No hay presencia de señalización para su respectiva visita, no cuenta con muros informativos de ser parte de la zona de amortiguamiento de la RNSAB, la misma que está amparada en la Ley N.º 26834 de Áreas Naturales Protegidas, funciones asignadas en su ley de creación correspondiente al INRENA, que en la letra «i» especifica: *i. Supervisar y monitorear las actividades que se realicen en las Áreas Naturales Protegidas y sus zonas de amortiguamiento.*

Ilustración 9. Construcción de viviendas (invasiones) y rutas turísticas sin senderos señalizados



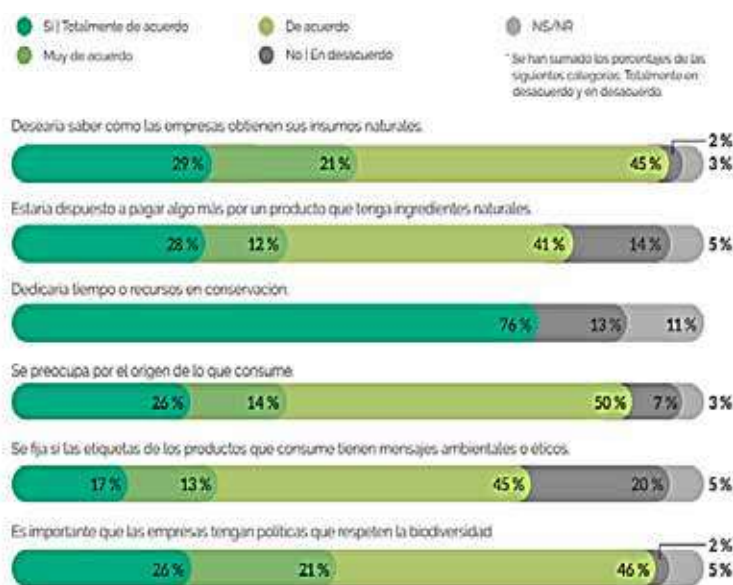
Fuente: Elaboración propia.

-Ausencia de infraestructura

La biodiversidad del Perú no está conservada. Este es el parecer del 76 % de encuestados. Entre las mayores amenazas que tienen los lugares naturales, cerca de un tercio de la población señala la contaminación ambiental y de ríos y, en menor porcentaje, la minería ilegal (13 %), la tala de árboles (12 %) y la acumulación de basura (10 %). La biodiversidad nos provee de una gran variedad de recursos para enfrentar muchos de los problemas que actualmente desafían al país. La erradicación de la pobreza, seguridad alimentaria, provisión de agua, mejoras en la salud, mitigación del cambio climático y más pueden ser logradas a través de una mirada que, por un lado, conserve a la biodiversidad y que, por otro, no pierda de vista las oportunidades que esta nos ofrece. Una mirada que tenga como meta el desarrollo sostenible y el equilibrio entre el desarrollo económico, el social y la protección del medio ambiente (MINAM, 2016).

Asimismo, es la segunda población más dispuesta a dedicar tiempo o recursos en el cuidado de la biodiversidad (MINAM, 2016).

Ilustración 10. Resultados de encuestas



Fuente: (MINAM, 2016).

Un estudio realizado por el Ministerio del Ambiente reporta que la mayoría de personas considera que la biodiversidad es importante para el desarrollo sostenible. Sin su cuidado y aprovechamiento responsable, la viabilidad de la vida, de la alimentación y el comercio serían menores. Según el área rural y los jóvenes de 18 a 24 años, el gobierno debe proteger la biodiversidad a través de un mayor acceso a información, charlas y programas (MINAM, 2016).

Interacción de las cactáceas

Se sabe que las flores de los cactus son hermafroditas, pero en su gran mayoría son incapaces de autofecundarse. En los cactus existen agentes polinizadores como los murciélagos, los colibríes o picaflores, las mariposas nocturnas o esfingidos e insectos diurnos (generalmente abejas y, a veces, mariposas). Los murciélagos son mamíferos voladores pequeños, de cabeza alargada y con un desarrollado sentido del olfato. Los picaflores son aves pequeñas, de pico largo y afilado y lengua larga y protractil. Son de origen tropical y distribuidos solamente en América, un ejemplo de evolución convergente con los cactus, debido a la morfología de sus flores (Ostolaza, 2014).

El murciélago longirrostro peruano, *Platalina genovensium*, es una especie amenazada endémica de la costa pacífica del Perú y norte de Chile. Este murciélago cumple una labor importante en el ecosistema del desierto por su rol polinizador de cactus columnares como de *Weberbauerocereus weberbaueri* y, en menor proporción, de *Coryocactus brevistylus*, *Neoraimondia arequipensis* y *Browningia candelaria*, de acuerdo a IUCN (2010). Por lo que, cuando las cactáceas bajan la producción de flores y frutos durante sequías prolongadas, se producen emigraciones o muerte de colonias de estos murciélagos, relacionando la presencia del murciélago a un equilibrado ecosistema de rodales de cactáceas.

Ilustración 11. Murciélago longirrostro peruano (*Platalina genovensium*)



Fuente: Fotografía de Carlos M. Ruelas Cabana.

Ilustración 12. *Microlophus* y *Phrygilus* asociado a cactáceas de Yura



Fuente: Elaboración propia.

Definición del problema central

El problema central radica en la deficiente conservación de los servicios ecosistémicos del bosque de cactáceas del anexo de Quiscos, del distrito de Yura.

Tabla 7

Análisis de causas

Causas identificadas	Sustentación de las causas
1. Ineficientes gestiones políticas para el cuidado de los servicios ecosistémicos.	<ul style="list-style-type: none"> - Deficiente articulación interinstitucional. - Deficientes políticas de gestión. - Deficiente asistencia técnica por parte del MINAM.
2. Deterioro del bosque de cactáceas.	<ul style="list-style-type: none"> - Inadecuada delimitación de la frontera agrícola. - Inadecuada delimitación del bosque de cactáceas.
3. Inadecuados espacios físicos.	<ul style="list-style-type: none"> - Inadecuadas vías de acceso. - Inadecuados equipamiento y materiales. - Deficiente implementación de señalización.
4. Deficiente educación ambiental por parte de la población.	<ul style="list-style-type: none"> - Deficiente información cultural. - Ineficiente sensibilización de la población. - Ineficiente uso cultural de las cactáceas.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8

Análisis de efectos directos e indirectos

Efectos identificados	Sustentación de los efectos
1. Pérdida de la biodiversidad.	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de la población de cactáceas. - Pérdida de nichos ecológicos.
2. Amenaza de especies silvestres.	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de la vulnerabilidad del <i>Platalina genovensium</i>. - Emigración de especies silvestres.
3. Erosión de suelos.	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de riesgos de desastres.
4. Desaprovechamiento de los rodales.	<ul style="list-style-type: none"> - Ausencia y desinterés de visitantes.
5. Desinformación de los rodales de cactáceas.	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de RRSS por los transeúntes. - Extracción irracional de las cactáceas y sus frutos.

Fuente: Elaboración propia.

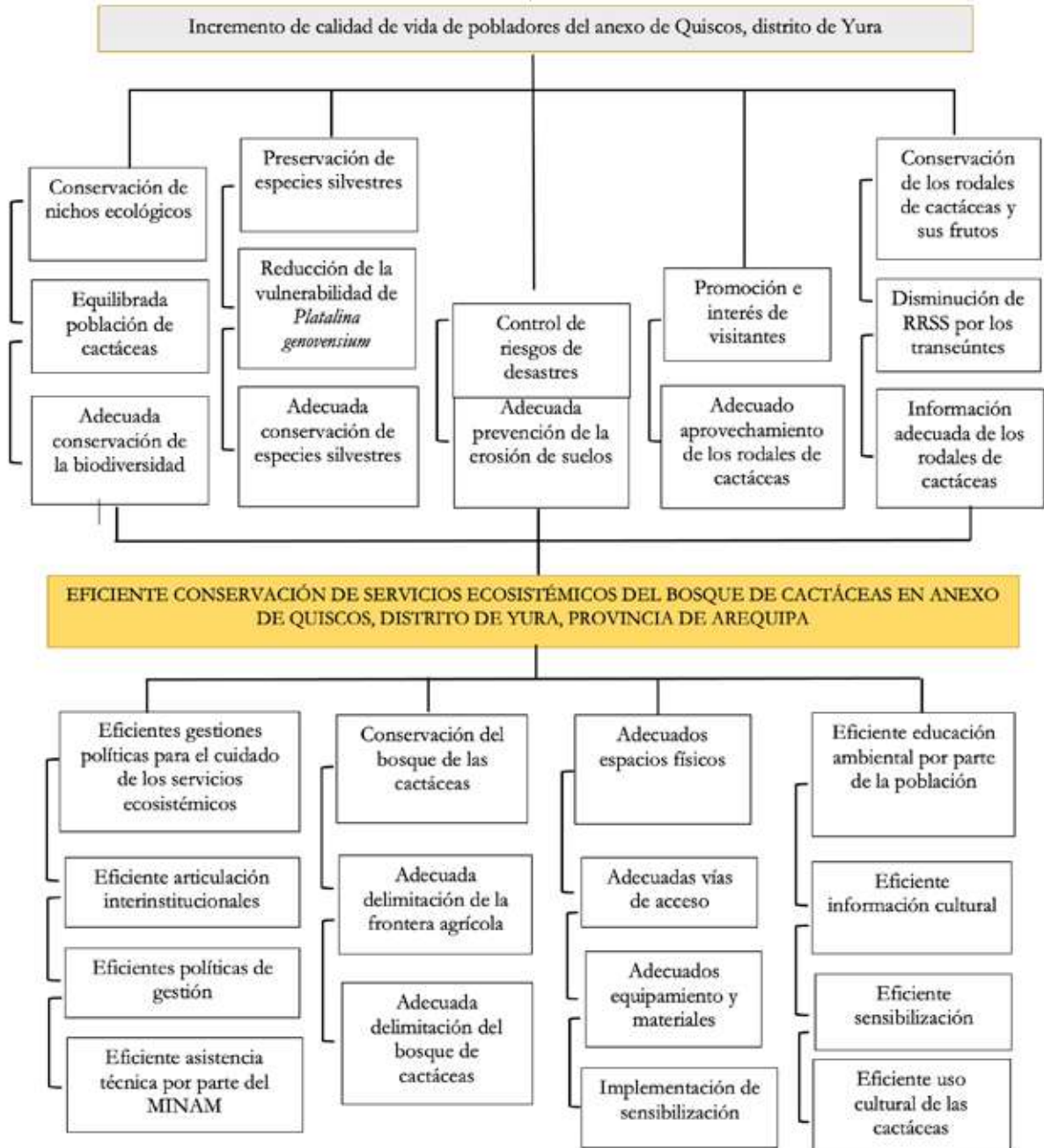
Ilustración 13. Empresa de Cemento Yura y cactáceas en floración en el distrito de Yura



Fuente: Elaboración propia.

1.3. Descripción de componentes

Árbol de medios y fines



Alternativas de solución

Se han planteado dos alternativas de solución para el problema producto de su matriz de medios y acciones, las que se describen en la tabla 9.

Tabla 9
Alternativas de solución

Medios	Acciones	Alternativa 1	Alternativa 2
1. Eficiente gestión políticas para el cuidado de los servicios ecosistémicos.	1.1 Generación de acuerdos y convenios para la protección, planificación y gestión.		
	1.2 Elaboración de ordenanzas municipales con el apoyo del gobierno regional.		
	1.3. Capacitaciones a los actores involucrados en el proyecto.		
2. Conservación del bosque de cactáceas.	2.1 Construcción de murales y paneles informativos para el reconocimiento del uso agrícola.		
	2.2 Construcción de hitos para la delimitación del área de protección.		
	2.1 Tercerizar la construcción de murales y paneles informativos para el reconocimiento del uso agrícola.		
	2.2. Tercerizar la construcción de hitos para la delimitación del área de protección.		
3. Adecuados espacios físicos.	3.1 Construcción de las rutas y senderos adecuados de las vías de acceso.		
	3.2. Adquisición de equipos técnicos para el monitoreo de la calidad de los rodales.		
	3.3. Construcción de los murales informativos para las vías de acceso.		

4. Eficiente educación ambiental por parte de la población.	4.1. Charlas informativas de la presencia de especies de flora y fauna del lugar.		
	4.2. Charlas informativas de la importancia de los servicios ecosistémicos.		
	4.3. Programas de visitas para el uso y aprovechamiento cultural por las instituciones educativas y visitantes.		

Fuente: Elaboración propia.

1.4. Selección de la alternativa

Tabla 10

Descripción de alternativas

Alternativas 1 y 2	Conjunto de acciones
<p>La eficiente conservación de los servicios ecosistémicos del bosque de cactáceas en el anexo de Quiscos, distrito de Yura, provincia de Arequipa. Difiere una alternativa de la otra en la construcción de murales y paneles informativos para el reconocimiento del uso agrícola y la construcción de hitos para la delimitación del área de protección por administración directa. La otra alternativa propone una construcción tercerizada.</p>	<p>La alternativa 1 contempla la eficiente gestión política para el cuidado de los servicios ecosistémicos mediante acuerdos, convenios, ordenanzas municipales y capacitaciones. La conservación del bosque de cactáceas con construcción de murales y paneles informativos y construcción de hitos para la delimitación del área de protección por administración directa. Adecuados espacios físicos con construcción de rutas y senderos adecuados de las vías de acceso, adquisición de equipos técnicos para monitoreo de la calidad de rodales y construcción de murales informativos para las vías de acceso. Eficiente educación ambiental dirigida a la población.</p> <p>La alternativa 2 contempla la eficiente gestión política para el cuidado de los servicios ecosistémicos mediante acuerdos, convenios, ordenanzas municipales y capacitaciones. La conservación del bosque de cactáceas con construcción de murales y paneles informativos y la construcción de hitos para delimitación del área de protección, que contempla la construcción por un tercero. Adecuados espacios físicos con construcción de rutas y senderos adecuados de las vías de acceso, adquisición de equipos técnicos para el monitoreo de calidad de rodales y construcción de murales informativos para las vías de acceso. Eficiente educación ambiental dirigida a la población.</p>

Fuente: Elaboración propia.

1.5. Marco lógico

Tabla 11
Matriz de marco lógico

	Objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
FIN	Incremento de la calidad de vida de los pobladores del anexo de Quiscos, en el distrito de Yura.	Disminución de riesgos de desastres en 70 % de los 10 km de carretera afectada por erosión.	Fotografías. Línea base del proyecto y evaluación final del proyecto.	Población organizada en planificación frente a desastres.
PROPÓSITO	Recuperación de los servicios ecosistémicos del bosque de cactáceas en el anexo de Quiscos, distrito de Yura, provincia de Arequipa.	Reducción de la vulnerabilidad de la <i>Platalina genovenstum</i> en un 30 %. Disminución de RRSS generados en el área de estudio del proyecto en un 80 %.	Utilización de sensores. Residuos sólidos generados en el distrito de Yura.	Asociaciones voluntarias en la conservación del bosque de cactáceas.
COMPONENTES	1. Eficiente gestión política para el cuidado de los servicios ecosistémicos.	Incremento de la densidad poblacional de la <i>Platalina</i> en un 40 %.	Número de participantes en las charlas de información. Listas de evaluaciones de los participantes.	La eficiente utilización del presupuesto en las charlas de información. Personal capacitado en la utilización de sensores.
	2. Conservación del bosque de cactáceas.	Participación de instituciones educativas hasta en un 50 %.		
	3. Adecuados espacios físicos.	Aumento de la seguridad vial en un 75 %.		
	4. Eficiente educación ambiental por parte de la población.	Más del 50 % de la población del área de influencia sensibilizada.		
ACCIONES	1.1. Generación de acuerdos y convenios para la protección, planificación y gestión. 1.2. Elaboración de ordenanzas municipales con el apoyo del gobierno regional. 1.3. Capacitaciones a los actores involucrados en el proyecto.	S/ 1 341 130	Liquidaciones de las obras. Liquidaciones de contratos de bienes y servicios. Informes de capacitaciones. Facturas de las compras de los materiales y equipos en el mantenimiento anual del proyecto.	Ejecución de las obras del proyecto de acuerdo al costo en el presupuesto.
	2.1. Construcción de murales y paneles informativos para el reconocimiento del uso agrícola. 2.2. Construcción de hitos para la delimitación del área de protección.			
	3.1. Construcción de las rutas y senderos adecuados de las vías de acceso. 3.2. Adquisición de equipos técnicos para el monitoreo de la calidad de los rodales. 3.3. Construcción de los murales informativos para las vías de acceso.			
	4.1. Charlas informativas de la presencia de especies de flora y fauna del lugar. 4.2. Charlas informativas de la importancia de los servicios ecosistémicos. 4.3. Programas de visitas para el uso y aprovechamiento cultural por las instituciones educativas y visitantes.			

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 14. Flores y frutos de *Weberbauerocereus*, *Corryocactus* y *Browningia* presentes en Yura



Fuente: Fotografías de Carmen A. Larico Espinoza.

Conclusiones y recomendaciones

La biodiversidad del distrito de Yura está amenazada, dado que hay 19 denuncias mineros metálicos y no metálicos, y se continúan dando las licencias. El año 2019 se brindó una nueva autorización el día 10 de mayo por un área de 100 ha.

Los servicios ecosistémicos que brinda un rodal de cactáceas son varios, pero con este proyecto se hace incidencia en el mantenimiento de 65 especies de flora y 32 especies de aves identificadas en la zona, la mitigación de erosión de los suelos por las lluvias y el aprovechamiento turístico.

El bosque de cactáceas es de vital importancia para el murciélago longirrostro (en peligro crítico, año 2004), el mismo que está identificado dentro de su hábitat y se encarga de la polinización de los *Corryocactus brevistylus*, *Weberbauerocereus weberbaueri* y otros cactus columnares.

Es importante realizar un monitoreo constante e identificar a las especies nodrizas que existen en el lugar, con un análisis de redes de interacción entre flora y fauna de los diferentes niveles taxonómicos. Así, teniendo un listado de las especies, generar una base de datos de la variación poblacional de especies del lugar por año; de esta manera identificar cuál es el aumento o disminución de especies particulares que, de alguna manera, pueden afectar la economía del lugar.

El Decreto Supremo N.º 023 -2019 que declara en estado de emergencia varios distritos de algunas provincias del departamento de Arequipa, por desastre a consecuencia de caídas de huaico y deslizamientos, debido a intensas precipitaciones pluviales. El distrito de Yura está dentro de los diez distritos declarados en emergencia (*El Peruano*, 2019).

Se recomienda realizar una estimación del riesgo para generar el conocimiento de los peligros o amenazas, analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la Gestión del Riesgo de Desastres.

Los riesgos de desastres de potenciales huaycos y deslizamientos son de carácter prioritario dentro del marco del proyecto de inversión, los cuales se tienen que abordar dentro de los efectos de una eficiente conservación de las cactáceas.

Agradecimientos

A la Municipalidad del Distrito de Yura, a la Universidad Católica San Pablo y a los asesores por el apoyo brindado, a Carlos Ruelas por la fotografía, a Anthony Pauca y a Margarita Balvin por la información comparada.

Bibliografía

- Arakaki, M., Ostolaza, C., Cáceres, F., & Roque, J. (2006). Cactáceas endémicas del Perú. *Rev. Perú. Biol.* Número especial 13(2):193s-219s.
- Benavides, E. (2016). Tesis: Patrones de sensibilización de las cactáceas ante el cambio climático en la península de Baja California, México.
- Cáceres, F. & Poma, I. (2006). Le Cactácea presenti in Yura (Arequipa, Perú) Tassonomia, Ecología e Distribuzione. *Revista Focus. Cactus & Co.* 2 (10) 2006.
- Condori, I. (2018). Tesis: Valoración económica del recurso hídrico para el uso agrícola en la microcuenca del río Yura, Arequipa. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Flores, G. & Velazco, C. (2008). Importancia de las Cactáceas como Recurso Natural en el noreste de México. Universidad Autónoma de Nuevo León. VOL. XI, No. 1.
- Galán de Mera, A., Linarea, E., Campos de la Cruz, J., Trujillo, C., & Villasante F. (2012). Patrones de distribución de las comunidades de cactáceas en las vertientes occidentales de los andes peruanos. *Caldasia* 34(2):257-275.
- Importancia de las Cactáceas. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez Hoja Técnica de Divulgación Científica. N.º 14.
- Linares, E. (1991). Tesis: Flora de la Zona Comprendida entre Yura y Chivay (2600 a 4800 m s. n. m.) Arequipa, 1987-1990. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Mariño, L., Cáceres, F., Villasante, F., Calderón, N., & Ostolaza, C. (2004). Cactáceas de Yura, Arequipa, Perú: Taxonomía, Ecología y Distribución. *Quepo*, 2004, Vol. 18.
- MINAM (2016). Los servicios ecosistémicos como oportunidad para el desarrollo sostenible en el Perú.
- Municipalidad Distrital de Yura (2015). Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de Yura.

- Ostolaza, C. (1980). Las cactáceas y la conservación de la flora. *Boletín de Lima* N.º 7, Julio 1980.
- Ostolaza, C. (1988). Los cactus de los alrededores de la ciudad de Lima y su conservación. *Zonas Áridas* N.º 5. UNALM, Lima.
- Ostolaza, C. (2002). Cactus de Lima en peligro de extinción. *Quepo*.
- Ostolaza, C. (2006). Categorización y Conservación de Cactáceas Peruanas.
- Ostolaza, C. (2014). Todos los Cactus del Perú. Carlos Ostolaza Nano Lima: Ministerio del Ambiente.
- Peruano, El (2019). Decreto Supremo que declara en Estado de Emergencia varios distritos de algunas provincias del departamento de Arequipa, por desastre a consecuencia de caídas de huaico y deslizamientos, debido a intensas precipitaciones pluviales.
- Quipuscoa, V., Pauca, A., Balvin, M., Rosado, G., Bedoya, M., Quico, S., Durand, K., & Treviño, I. (2018). Diversidad y Distribución Geográfica de los Taxones Endémicos de Cactaceae de Arequipa. Segundo Simposio de CITES 2018.
- Zamora, H. (1928). El murciélago longirrostro peruano, *Platalina genovensium*, (Phyllostomidae, Lonchophyllinae), en el Área de Influencia del Gasoducto de PERU LNG: Estatus Poblacional y Recomendaciones para su Conservación.
- Zúñiga, J. (2019). Identificación y estado de conservación de cactáceas en Puerto Corio, distrito de Punta de Bombón, provincia de Islay y propuesta de conservación 2018.
- World Resources Institute (2003). Evaluación de los Ecosistemas de Milenio: Ecosistemas y Bienestar Humano.

2. Recuperación de los servicios ecosistémicos en el Bosque de Queñua del Simbral, distrito de Chiguata, provincia de Arequipa, región Arequipa

KELLY DANIELA VELÁSQUEZ CALDERÓN
ROMINA LESLIE RONDÓN CHAMBI
ANDREINA MAGDA SÁNCHEZ SUBIA

Resumen

El presente proyecto pretende recuperar los servicios ecosistémicos en el Bosque de Queñua del Simbral, distrito de Chiguata, provincia de Arequipa, región Arequipa, contribuyendo al crecimiento económico, cultural y regional del sector del Bosque del Simbral en Chiguata.

La importancia de los servicios ecosistémicos que nos ofrece el sector del Bosque del Simbral hace necesario un manejo estratégico, planificado y controlado de los recursos suelo, agua y bosques, promoviendo así la conservación y uso sostenible mediante la aplicación de metodologías apropiadas, que comprendan la relación que existe entre los recursos naturales y al uso que se hace de esos recursos.

Sin embargo, la destrucción y degradación de la biodiversidad, bien sea por el crecimiento poblacional, extracción maderera o por la introducción de cultivos que requieren más agua de las que el ecosistema puede proporcionar de forma sostenible, va siempre acompañada de una destrucción y agotamiento del servicio de regulación hídrica que nos ofrece el bosque; recuperar los servicios ecosistémicos nos permite mantener y aumentar beneficios derivados de una mejora ambiental y de los costos que generan los distintos niveles de intervención y deterioro de los servicios ecosistémicos y del recurso natural.

Palabras clave: *servicio ecosistémico, biodiversidad, queñual*

2.1. Aspectos generales

Los bosques altoandinos son ecosistemas únicos de la región andina, ubicados por encima de los 3 000 m s. n. m. hasta el pie de los nevados. Se caracterizan por estar dominados por árboles y arbustos del género *Pohlylepis* (*Rosaceae*) y se encuentran en laderas de montañas, quebradas de ríos y roquedales (Gómez, 2014). Los bosques

constituyen una excelente herramienta para la mitigación del cambio climático cuando son gestionados y manejados de forma sostenible; sin embargo, el uso insostenible del bosque ha producido la pérdida de extensas áreas boscosas a lo largo de los Andes, donde la deforestación, degradación o cambio de uso de suelo disminuyen los sumideros naturales de carbono, como son los ecosistemas del Bosque de Queñua (FAO, 2016).

Un bosque gestionado y manejado de forma sostenible ofrecerá sus bienes y servicios ecosistémicos para el disfrute, beneficio y aprovechamiento de la población en un contexto de cambio climático. Son pocos los estudios realizados en estos ecosistemas (bosques de *Polylepis* o bosques relictos altoandinos), aun cuando, según el Programa Bosques Andinos, estos bosques andinos se encuentran muchas veces en las cabeceras de cuencas, destaca así su importancia en la regulación del ciclo del agua, tal es así que más del 60 % del agua disponible en la cuenca amazónica proviene de los andes (Bosques Andinos, 2019).

Los bosques de Queñua brindan importantes servicios ecosistémicos relacionados con la provisión, regulación, almacenamiento de agua y el secuestro de carbono que mantienen una biodiversidad sobresaliente. Sin embargo, son ecosistemas altamente amenazados por actividades humanas; también se debe reconocer que los bosques son vulnerables, ya que son afectados por tendencias por variables climáticas, poniendo en peligro la provisión de sus servicios ecosistémicos (Cano, 2011).

Se trata de uno de los árboles más resistentes al frío en el mundo y con una importante función ecológica: regula el clima, previene la erosión de los suelos y almacena grandes cantidades de agua que, tras un proceso de filtración por la tierra, alimentan manantiales y puquios (ojos de agua) (Jururo, 2018).

En bosques andinos las causas directas de la deforestación son: la conversión de tierras forestales a pastizales y usos agrícolas, la extracción de madera para leña y fabricación de carbón, los patrones extractivos de los recursos maderables y no maderables y la construcción de carreteras. Dentro de las causas indirectas están las relacionadas con factores políticos e institucionales como insuficientes o inexistentes políticas públicas en relación al manejo sostenible y recuperación de bosques naturales, la débil capacidad de gestión pública y la poca valoración del patrimonio rural; dentro de las relacionadas con los factores económicos está la escasa puesta en valor de los bosques, y relacionadas con factores culturales está una cultura extractiva fuertemente arraigada en la población y una escasa cultura de restauración de estos ecosistemas (Sarcca, 2017).

Lastimosamente, las actividades realizadas por el hombre y en especial las de índole productiva como las agropecuarias, explotación de minería y cambio de uso del suelo, han generado un deterioro progresivo de estos ecosistemas. Esto conlleva a encender una voz de alerta y concientizarnos con el fin de poner nuestro grano de arena para preservar el ecosistema del bosque altoandino, luchando por su conservación concientizándonos de su importancia.

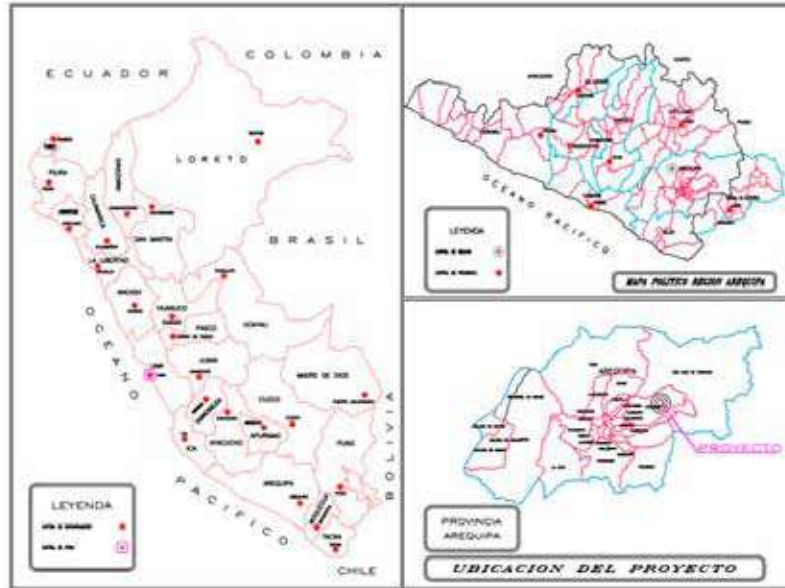
Definición del nombre del proyecto

Recuperación de los servicios ecosistémicos en el Bosque de Queñua del Simbral, distrito de Chiguata, provincia de Arequipa, región Arequipa.

Localización del proyecto

Región: Arequipa
Provincia: Arequipa
Distrito: Chiguata
Localidad: Simbral

Ilustración 1. Localización del proyecto



Fuente: Google Maps.

Ilustración 2. Mapa del distrito de Chiguata



Fuente: Elaboración propia.

Compatibilidad del proyecto con lineamientos y planes

Tabla 1

Matriz de consistencia

Objetivo	Adecuadas condiciones de los servicios ambientales de los bosques de Queñua.	
Componente 1	Recuperación y ampliación del bosque de queñuales y otras especies nativas.	
Componente 2	Adecuado control y monitoreo del bosque de queñuales del distrito de Chiguata.	
Componente 3	Eficiente gestión organizacional para mejorar los servicios ecosistémicos del bosque de queñuales.	
Componente 4	Fortalecimiento de las capacidades para la conservación del bosque de queñuales.	
Instrumentos	Lineamientos asociados	Consistencia del proyecto
Ley General del Ambiente Ley N.º 28611, Artículo I.- Del derecho y deber fundamen- tal.	Lineamientos de política:	El proyecto responde a la política del gobierno nacional, ya que considera como derecho de toda persona vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, asimismo debe contribuir para la conservación de la diversidad biológica.
	Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.	
Plan Nacional de Reforestación. (PNR Perú 2005): Metas prioritarias al 2021.	Partiendo de los planteamientos de la Estrategia Nacional Forestal, constituye un importante eje de implementación de la misma, contribuyendo al desarrollo sostenible en zonas prioritarias con potencial de reforestación, de recuperación de ecosistemas y mejora ambiental.	El proyecto coadyuva a alcanzar el planteamiento estratégico al 2021, que tiene como visión el incremento de plantaciones forestales y la conservación de ecosistemas, dado que se tiene como principales actividades la recuperación y conservación del ecosistema del bosque de queñuales en el distrito de Chiguata.
Estrategia Nacional sobre Bosques y Cambio Climático.	Del objetivo estratégico: reducir la pérdida y degradación de los bosques en el Perú, y por ende las emisiones de gases de efecto invernadero vinculadas al sector USCUS, y mejorar la resiliencia del paisaje forestal y de la población que depende de estos ecosistemas, con especial énfasis en los pueblos indígenas y campesinos.	El proyecto contribuirá a mejorar la resiliencia del paisaje forestal, ya que se tiene como planes la investigación del ecosistema del bosque de queñuales para su conservación y mitigación del cambio climático.

Plan Regional de Reforestación y Arborización (Arequipa 2009 - 2028).	Menciona como recurso forestal al queñual, que potencialmente se puede reforestar una extensión equivalente a la superficie actual ocupada por estos bosques.	Se tiene presente como uno de nuestros componentes la reforestación y adecuación del área para la conservación de la cobertura vegetal.
Ley Orgánica de Municipalidades Ley N.º 27972.	Procedimientos y condiciones para la gestión de los bosques locales: establecimiento, conservación y administración de parques zonales, parques zoológicos, jardines botánicos, bosques naturales, directamente o a través de concesiones.	De acuerdo a las competencias, la Municipalidad Distrital de Chiguata asume la función de implementar el presente proyecto.
Plan de desarrollo local concertado de Arequipa 2016-2021.	Objetivo 8: asegurar la calidad ambiental en la ciudadanía.	El proyecto contribuirá en el fortalecimiento de la gestión de la calidad ambiental para una ciudad más saludable.
Decreto Legislativo N.º 1252, publicado el 01.12.2016.	Decreto legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N.º 27293, ley del sistema nacional de inversión pública.	El PIP se enmarca en el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones - Invierte.pe
Resolución Ministerial N.º 385-2016-MINAM, publicado el 13.12.2016.	Plan estratégico multisectorial del sector ambiental 2017-2021.	El PIP es concordante con el objetivo estratégico 1, que plantea mejorar las condiciones de la calidad del ambiente en favor de la salud de las personas y la protección de los ecosistemas.
Ley del Cambio Climático Ley N.º 30654 y su reglamento.	Con la aprobación del reglamento de la Ley del Cambio Climático, el reglamento establece mandatos claros para facilitar la implementación de la Ley Marco del Cambio Climático.	El proyecto genera beneficios económicos sociales para el país gracias a la reducción de gases de efecto invernadero y el aumento de los costos evitados.

Fuente: Elaboración propia.

2.2. Descripción del problema

El área de estudio comprende todo el distrito de Chiguata, uno de los 29 distritos que conforman la provincia de Arequipa en el departamento de Arequipa, bajo la administración del Gobierno Regional de Arequipa (Portal Web de la Municipalidad Distrital de Chiguata).

Cuenta con una superficie de 460.8 km² y su altitud va de 2 800 a 5 100 m s. n. m. Se ubica a 30 km al sureste de la ciudad de Arequipa. Sus coordenadas centrales se ubican a 71° 24' al oeste y 16° 24' al sur (Portal Web de la Municipalidad Distrital de Chiguata).

Respecto a su topografía, Palomino (2018) menciona que el distrito pertenece a la región yunga marítima. En base a la clasificación del Dr. Javier Pulgar Vidal, presenta dos zonas:

- Zona alta: bastante accidentada y formada especialmente por cerros con taludes que presentan hasta un 60 % de pendiente.
- Zona baja: presenta morfología más suave y llana que fluctúa entre un 4.5 % y un 7 % de pendiente. En ambas zonas en general está orientada de este a oeste, con la presencia de algunos cerros utilizados por agricultores con andenería y vivienda de pueblos.

El INGEMMET (2016) menciona que la formación Chiguata sobreyace a depósitos volcánicos procedentes de los centros volcánicos Misti y Pichu. Su origen se debe al represamiento del río Socabaya por el emplazamiento de un flujo piroplástico al sur de la localidad del mismo nombre.

Respecto al clima, su región latitudinal corresponde a templada fría y templada cálida, según sea la estación que corresponda y según los datos brindados por SENAMHI. Su provincia de humedad va de árido a semiárido por el clima seco que presenta. Palomino (2018) menciona que la temperatura promedio es de 13.1 °C; la temperatura mínima en invierno fue de 2.4 °C y la temperatura máxima en verano fue de 23.4 °C. En cuanto a las precipitaciones, se registran en la estación de verano con intensidad variada.

La especie que el presente proyecto busca proteger es la Queñua (*Polylepis* spp.). Este género únicamente se distribuye a lo largo de los Andes tropicales y subtropicales de Sudamérica. En el Perú se reportan 19 especies (Castro y Flores, 2015).

Castro y Flores (2015) mencionan también que el ecosistema formado por este género cumple un rol central en la ecología altoandina, como hábitats de muchas especies de plantas y animales, como fuente importante de recursos para los habitantes locales, captador de CO2 atmosférico, formación de suelo, plantas medicinales asociadas y regulador del ciclo hídrico del agua; siendo ahora uno de los ecosistemas más vulnerables de los altos Andes, por la creciente presión humana debido a factores económicos, sociales y culturales.

Antecedentes e hitos relevantes del proyecto

Tabla 2

Antecedentes e hitos del proyecto

2008	2009	2016	2018	2019
Se elabora el Plan Regional de Reforestación y Arborización inspirado en los planteamientos del PNR. Constituye una herramienta muy importante para la implementación de acciones de reforestación y arborización, contribuyendo al desarrollo sostenible en zonas con potencial forestal con fines productivos, de recuperación de ecosistemas y mejora ambiental urbana.	Autoridades de Arequipa buscan declarar como área natural protegida al único bosque de queñuales de esta zona, que se ubica en la cabecera del volcán Pichu y que corre peligro de depredación por la tala indiscriminada de árboles. Responsables de la Autoridad Regional Ambiental de Arequipa, en coordinación con la ONG Desco y las autoridades municipales, iniciaron las acciones pertinentes para lograr la referida denominación.	Se presenta el proyecto Recuperación de los Servicios Ecosistémicos de Regulación y Culturales del Bosque de Queñua del Pichu, distritos de Characato, Pocsi, Polobaya y San Juan de Tarucani, provincia y región Arequipa.	Ocurre el incendio forestal más grande, este se propaga en la región de Arequipa y aledañosamente en la región de Moquegua, en los seis días de fuego se dañaron 2 020 hectáreas con más de diez especies de fauna silvestre (lagartijas, pajaritos, vizcachas, perdicés, roedores, entre otros) y unas veinte especies de flora (pajonales, ichu, tallas, queñua, lloque, entre otros).	La Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre de Arequipa buscó a través de la campaña «Sembremos Vida» la reforestación del Bosque de Queñua, instalando 1 500 plantones de queñuales en Chiguata, en coordinación con el personal del Ejército Peruano, Rotary Club, Municipio de Chiguata y pobladores de la comunidad de Cacayaco.

Fuente: Elaboración propia.

Definición del problema central

En el distrito de Chiguata la conservación de los bosques de Queñua presenta inconvenientes, como fue sustentado en el diagnóstico, por lo que se plantea el problema como las *inadecuadas condiciones de los servicios ambientales de los bosques de Queñua*.

Para entender el problema se definieron las principales causas que lo generan, resultantes de un *brainstorming* del problema y del análisis de las causas y efectos del problema, que son identificadas en las tablas 3 y 4.

Análisis de causas

Tabla 3

Análisis de las causas

Causas identificadas	Sustentación de las causas
Espacio físico en deterioro.	Inadecuada capacidad del bosque de queñuales. Inadecuados espacios y equipamiento complementario para la protección tras la presencia de incendios y extracción ilegal del queñual.
Carencia de un área ambiental en la municipalidad.	Deficiencia de personal capacitado y de presupuesto.
Carencia de equipamiento para el monitoreo del bosque.	Deficiente plan de monitoreo.
Desconocimiento por la población acerca de la importancia de la especie.	Pérdida del conocimiento ancestral del bosque. Escasa sensibilización ambiental en el distrito.
Escasa gestión para la conservación de los bosques.	Carencia de una política y normatividad de conservación y protección del bosque.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de efectos

Tabla 4

Análisis de efectos

Efectos identificados	Sustentación de los efectos
Pérdida del ecosistema Bosque de Queñua.	Menor captación de CO ₂ . Menor captación de H ₂ O. Pérdida de la biodiversidad.
Continuidad de actividades extractivas ilegales.	Posibles invasiones. Pérdida de la cobertura vegetal. Erosión del suelo.
Escasa información del ecosistema de bosque y de la interacción de especies nativas.	Poca comprensión del ecosistema Bosque de Queñua.
Cambio de uso de suelo.	Quema de los bosques. Sobrepastoreo.
Pérdida de oportunidades económicas.	Mayor necesidad de trabajo.

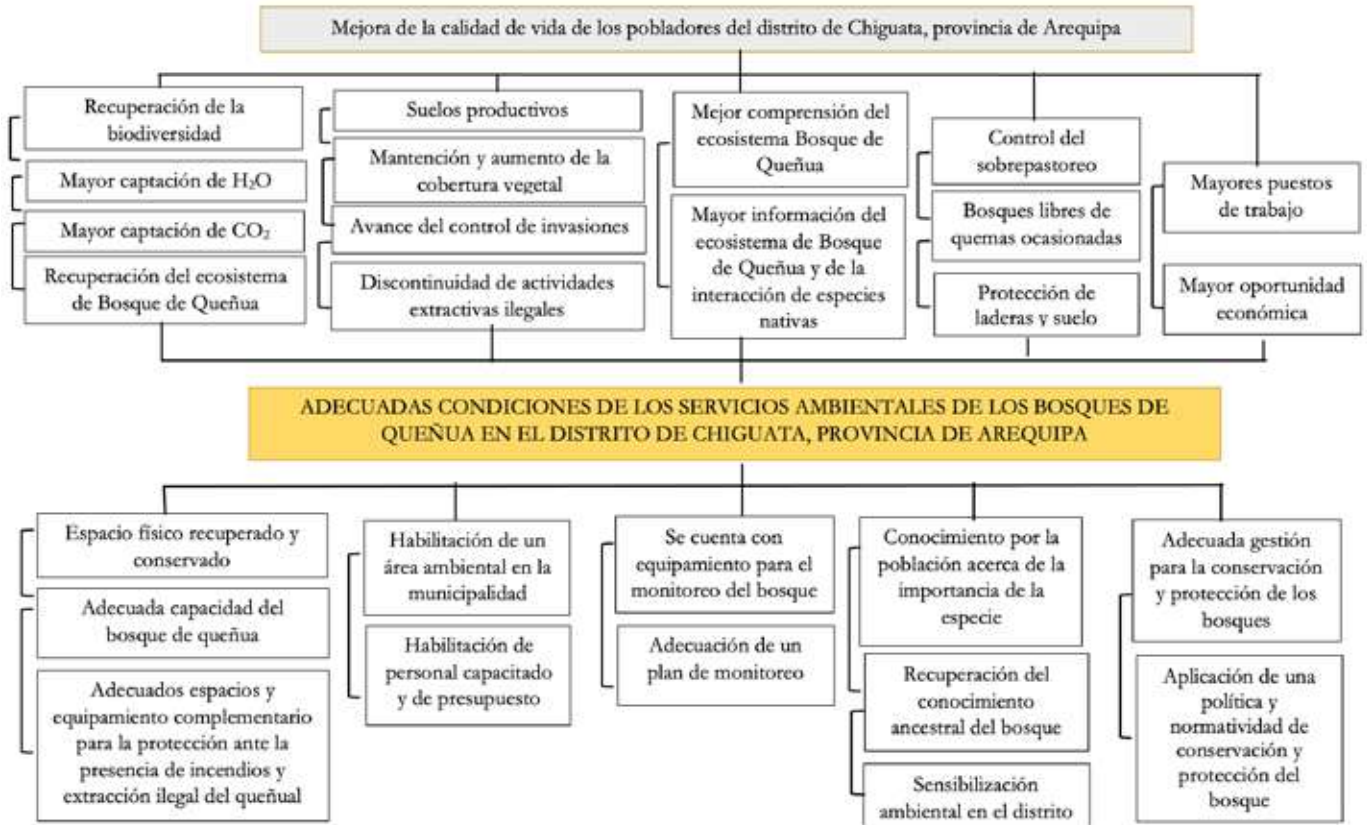
Fuente: Elaboración propia.

2.3. Descripción de componentes

Árbol de medios y fines

Teniendo el problema identificado, se plantea el objetivo principal que guiará el proyecto, así como sus medios y fines que conllevarán a definir los resultados del proyecto.

Árbol de medios y fines



Alternativas de solución

Se han planteado dos alternativas de solución para el problema producto de su matriz de medios y acciones, las que se describen en la tabla 5.

Tabla 5
Alternativas de solución

Medios	Acciones	Alternativa 1	Alternativa 2
1. Espacio físico recuperado y conservado.	1.1 Adecuada capacidad del bosque de queñuales, mediante la creación de un vivero para producir plántones de queñua y otras especies nativas.		
	1.1 Adecuada capacidad del Bosque de Queñua, mediante la adquisición de plántones de queñua y otras especies nativas.		
	1.2 Adecuados espacios y equipamiento complementarios para la protección ante la presencia de incendios y extracción ilegal de queñua.		
2. Habilitación de personal capacitado y de presupuesto.	2.1 Capacitación de personal e implementación de presupuesto.		
3. Se cuenta con equipamiento para el monitoreo del bosque.	3.1 Adecuación de un plan de monitoreo.		
4. Conocimiento por la población acerca de la importancia de la especie.	4.1 Recuperación del conocimiento ancestral del bosque.		
	4.2 Sensibilización ambiental del distrito.		
5. Adecuada gestión para la conservación de los bosques.	5.1 Aplicación de una política y normatividad de conservación y protección del bosque.		

Fuente: Elaboración propia.

2.4. Selección de la alternativa

Tabla 6
Descripción de alternativas

ALTERNATIVAS 1 y 2	CONJUNTO DE ACCIONES
Recuperación de los servicios ecosistémicos en el Bosque de Queñua del Simbral, distrito de Chiguata. Difiere una alternativa de la otra en la creación de un vivero para producir plántones de queñua y otras especies nativas; la otra en la adquisición de plántones de queñua y otras especies nativas.	<p>La alternativa 1 contempla la creación de un vivero para producir plántones de queñua y otras especies nativas. La implementación de adecuados espacios y equipamiento complementarios para la protección ante la presencia de incendios y extracción ilegal de queñua. Capacitación de personal e implementación de presupuesto. La adecuación de un plan de monitoreo.</p> <p>Recuperación del conocimiento ancestral del bosque. Un plan de sensibilización ambiental del distrito y la aplicación de una política y normatividad de conservación y protección del Bosque de Queñua.</p> <p>La alternativa 2 contempla la adquisición de plántones de queñua y otras especies nativas. La implementación de adecuados espacios y equipamiento complementarios para la protección ante la presencia de incendios y extracción ilegal de queñua. Capacitación de personal e implementación de presupuesto. La adecuación de un plan de monitoreo.</p> <p>Recuperación del conocimiento ancestral del bosque. Un plan de sensibilización ambiental del distrito y la aplicación de una política y normatividad de conservación y protección del Bosque de Queñua.</p>

2.5 Marco lógico

Tabla 7
Matriz de marco lógico

	Objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
FIN	Mejorar la calidad de vida de los pobladores del distrito de Chiguata, provincia de Arequipa.	Al finalizar el horizonte de evaluación del proyecto se tendrá un poblado que goce de todos los servicios ecosistémicos, mejorando en salud y economía.	Informes anuales de red de salud Arequipa - INEI. Tasa de actividad - Población ocupada INEI.	Población consciente del beneficio del cuidado del Bosque de Queñua.
PROPÓSITO	Adecuadas condiciones de los servicios ambientales de los bosques de queñua en el distrito de Chiguata, provincia de Arequipa.	Ecosistema libre de actividades antrópicas que perjudiquen a la misma.	Evaluación de impacto del proyecto - Informe de la Municipalidad Distrital de Chiguata.	Los pobladores son los primeros en hacer aplicar la normativa frente a visitantes que no actúen con prudencia en el área.

RECUPERACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN EL BOSQUE DE QUEÑUA DEL SIMBRAI, DISTRITO DE CHIGUATA, PROVINCIA DE AREQUIPA, REGIÓN AREQUIPA

COMPONENTES	1. Recuperación y conservación del espacio físico del Bosque de Queñua.	Mayor cobertura vegetal. Suelos productivos. Mayor captación de CO ₂ . Mayor captación de H ₂ O.	<p>Informes de monitoreo del área.</p> <p>Informe de Calidad del Aire - SENAMHI.</p> <p>Informes del INGEMMET.</p> <p>Reporte de la PNP del distrito de la Municipalidad de Chiguata.</p>	<p>Municipalidad se contacta con personal capacitado para llevar a cabo los trabajos de infraestructura y capacitación; tiene cuidado además del equipamiento que adquiere para su monitoreo.</p>
	2. Área ambiental en la municipalidad.	Disminución de las actividades extractivas, e invasiones. Disminución de la pérdida de la cobertura vegetal y erosión de los suelos.		
	3. Equipamiento para el monitoreo del bosque.	Disponibilidad de un diagnóstico e información del bosque. Estudio de los procesos ecológicos del bosque.		
	4. Conocimiento por la población acerca de la importancia de la especie.	80 % de la población sensibilizada y con conocimientos del Bosque de Queñua.		
	5. Adecuada gestión para la conservación de los bosques.	01 programa de aprovechamiento sostenible del bosque.		
ACTIVIDADES	1.1 Adecuada capacidad del Bosque de Queñua, mediante la creación de un vivero para producir plántones de queñua y otras especies nativas.	<p>Costos directos que incluyen los componentes de infraestructura, capacitación y equipamiento resultan en un total de S/ 2 427 800.00.</p> <p>Costos indirectos resultan en un total de S/ 1 105 500.00.</p> <p>Total de inversión a precio de mercado: S/ 3 533 500.00.</p>	<p>Informes mensuales del avance físico y financiero e informe final del proyecto.</p>	<p>Se cuenta con el recurso financiero para poner en ejecución las obras de infraestructura y capacitación.</p> <p>Se tiene el apoyo de los actores involucrados para la orientación respectiva.</p> <p>Los pobladores se sienten identificados con su entorno forestal y faunístico, prestos a cuidar de los mismos.</p>
	1.2 Adecuados espacios y equipamiento complementarios para la protección ante la presencia de incendios y extracción ilegal de queñua.			
	2.1 Capacitación de personal.			
	2.2 Implementación de presupuesto.			
	3.1 Adecuación de un plan de monitoreo.			
	4.1 Recuperación del conocimiento ancestral del bosque.			
	4.2 Sensibilización ambiental del distrito.			
5.1 Aplicación de una política y normatividad de conservación y protección del bosque.				

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

El Bosque de Queñua del Simbral, distrito de Chiguata, de la región Arequipa, se encuentra en situación vulnerable por la sobreexplotación a la que se encuentra sometida.

De las evaluaciones ejecutadas por el equipo multidisciplinario e interinstitucional se concluye que, a consecuencia de la sobreexplotación histórica del recurso Queñua, poblaciones endémicas del ecosistema del bosque han reducido drásticamente sus niveles poblacionales.

La ausencia de un plan de manejo y el control sobre este ecosistema ha originado, a lo largo de los años, una deforestación paulatina, sin poder cuantificar el real daño que se está ocasionando al ecosistema y a sus recursos de los que se sirven todos los pobladores del área de influencia.

El costo de inversión, a precio de mercado, para la alternativa 01 es de S/ 3 633 300.00. El costo de inversión, a precio de mercado, de la alternativa 02 es de S/ 3 383 300.00. La alternativa 02 presenta un menor costo, resultando que, a precios sociales, con la alternativa 01 el costo ratio efectividad del proyecto por persona es de S/ 1 150.15; y con la alternativa 02 el costo ratio efectividad es de S/ 1 083.28 por persona. Con esto se concluye que la alternativa 02 es más rentable y con buenos resultados a futuro.

La alternativa 02 del proyecto hace que la infraestructura, equipamiento e implementación y capacitación nos sirvan para validar el riesgo que pueden ocasionar los actores directos y las comunidades campesinas y parámetros contaminantes en los ecosistemas; y con ello solicitar a los contaminadores que modifiquen sus operaciones con aplicación de tecnologías limpias.

Recomendaciones

Se recomienda la ejecución del proyecto para poder recuperar los servicios ecosistémicos de regulación del Bosque del Simbral.

Se recomienda los trámites inmediatos de declaratorias de ACR ante el SERNANP.

Se recomienda considerar los servicios regulatorios que brinda el Bosque de Queñua para beneficio del poblado de Chiguata.

Bibliografía

ARMA (2016). Recuperación de los servicios ecosistémicos de regulación y culturales del bosque del Pichu. Arequipa: Gobierno Regional Arequipa.

Bosques Andinos (2019). Bosques Andinos. Condesan.

Cano, A. (2011). Diversidad del género *Polylepis* (*Rosaceae*, *Sanguisorbeae*) en los andes peruanos. Diversity of the genus *Polylepis* (*Rosaceae*, *Sanguisorbeae*) in the Peruvian. Lima: Lima, Perú: Facultad de Ciencias Biológicas.

Diario Oficial El Peruano (2019). Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N.º 30754, Ley Marco sobre Cambio Climático.

FAO (2016). Los bosques y el cambio climático en el Perú. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la

Alimentación y la Agricultura.

- Gómez, M. I. (2014). Los Bosques de Queñua de la Paz, Bolivia: «Fondos Concursables de Investigación» de la Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional.
- Jururo, M. (2018). Valorización económica de los servicios ecosistémicos de almacenamiento de agua y carbono en los bosques de queñual (*Polylepis*) del distrito de Chiguata de la provincia de Arequipa. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Facultad de Economía.

3. Mejora de la protección de la vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) mediante implementación de cercos perimétricos en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca

MARIALEJANDRA CASTILLO MENDOZA
LIZETH MAMANI ECHENIQUE
ARMANDO ANDRÉ SALINAS DELGADO

Resumen

El presente proyecto denominado *Mejora de la protección de la vicuña (Vicugna vicugna mensalis) mediante implementación de cercos perimétricos en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca* se desarrolla en torno a la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca [en adelante RNSAB], tomando como premisa que la RNSAB fue creada con la finalidad de promover la conservación de la fauna y la flora silvestres que se encuentran dentro del lugar, y que actualmente no se cumple en totalidad con el fin propuesto.

Este proyecto fue realizado de acuerdo a la guía de elaboración de estudios a nivel de perfil del Ministerio de Economía y Finanzas, y en base a la información proporcionada por la Autoridad Regional Ambiental y la Administración de la Reserva Nacional Salinas Aguada Blanca.

Se recopiló también información de la experiencia, entrevistas y documentos de gestión de la vicuña y se realizó el diagnóstico de la situación de la vicuña a causa de la fragmentación del hábitat por efecto de la carretera, siendo estas poblaciones víctimas de atropello por las unidades que transitan camino a Cusco y a Puno. A pesar de que esta zona debería estar protegida por la cantidad de camélidos que viven en el lugar, la carretera ha empeorado su situación. Las vicuñas, en su afán de cruzar la carretera para conseguir agua y alimentos, son embestidas por los vehículos que pasan a gran velocidad en esta vía.

De enero hasta agosto de este año, se han registrado quince muertes de estos camélidos a causa de atropellos por irresponsables conductores.

Han pasado más de diez años desde la construcción de la Carretera Interoceánica que, en su quinto tramo, cruza una comunidad campesina ancestral como es Tambo Cañahuas, la misma que hoy sufre las consecuencias del impacto de esta importante vía sobre su principal actividad de subsistencia.

La muerte de vicuñas por atropello se ha vuelto muy común en este sector, que forma parte del área protegida de Salinas y Aguada Blanca, debido a los vehículos que transitan a gran velocidad. Una de las principales barreras para dar solución al atropello de vicuñas son los vacíos legales para sancionar a los responsables. Otro de los problemas que aqueja es la contaminación ambiental del área protegida con residuos sólidos arrojados por los transportistas y pasajeros de los vehículos que transitan por la vía Arequipa - Puno - Cusco.

Con este proyecto se pretende dar alternativas para contribuir a la conservación del hábitat de la vicuña, afectado por la Carretera Interoceánica en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca.

Palabras clave: *hábitat, reserva, amortiguamiento, comunidades*

3.1. Aspectos generales

La Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca fue establecida mediante Decreto Supremo N.º 070-79-AA, de fecha 9 de agosto de 1979, en un área de 366 936 hectáreas (área núcleo).

Se encuentra ubicada en la región árida andina del suroeste peruano, es una muestra representativa de la puna seca de América del Sur. Fue creada con la finalidad de promover la conservación de la vicuña y la protección de otras especies de fauna silvestre como flamencos y tarucas. Con un criterio innovador para su tiempo, se propuso la recuperación de sus ecosistemas y la promoción de la belleza paisajística, especialmente por sus pajonales, tólares, yaretales y queñuales. Como cualquier área andina, es morada de campesinos que están organizados en varias comunidades campesinas y anexos.

Todos ellos sustentan su economía en la cría de camélidos domésticos, aunque también extraen vegetación y algunos minerales. La RNSAB abarca niveles altitudinales que van de los 2 800 a más de 6 000 m de altitud, en los departamentos de Arequipa y Moquegua. Comprende dos cuencas altoandinas. La principal es la cuenca alta del río Chili, que constituye la fuente natural de agua para consumo humano, uso agrícola, minero e industrial, y para la generación de energía eléctrica, proporcionando un invaluable servicio a más de un millón de habitantes de la ciudad de Arequipa y áreas adyacentes. La otra cuenca, no menos importante, es la laguna de Salinas, aunque conforma una cuenca endorreica está íntimamente relacionada con los manantiales que abastecen la cuenca oriental de Arequipa, la llamada «zona no regulada de Chili».

Definición del nombre del proyecto

*Mejora de la protección de la vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) mediante implementación de cercos perimétricos en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca.*

Ubicación geográfica y área

La reserva está ubicada políticamente en las regiones de Arequipa y Moquegua entre las coordenadas 15° 45' 05" y 16° 11' 50" de latitud sur, 71° 34' 00" y 71° 51' 27" de latitud oeste, 97 % está en territorio de la región Arequipa y solo el 3 % en la región Moquegua. Tiene una superficie de 365 789 hectáreas y se encuentra a una altitud que va desde los 3 500 a 6 075 m s. n. m. con una altitud promedio de 4 300 m s. n. m.

Ilustración 1. Ubicación geográfica RNSAB



Fuente: Plan Maestro RNSAB (2006 - 2011).

Tabla 1
Superficie total (ha)

Área natural protegida	Distrito	Provincia	Región	Superficie (ha)
Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca	San Juan de Tarucani	Arequipa	Arequipa	155 823,9
	Cayma			18 560,4
	Cerro Colorado			2 187,2
	Yura			50 851,3
	Chiguata			23 017,6
	Selva Alegre			932,2
	Miraflores			204,2
	San Antonio de Chuca			71 346,2
	Yanque			27 710,8
	Chivay	236,8		
	Ubina	General Sánchez Cerro	Moquegua	11 662,8

Fuente: Elaboración propia.

Compatibilidad del proyecto con lineamientos y planes

Tabla 2

Compatibilidad del proyecto con lineamientos y planes

Objetivo	Conservación del hábitat de la vicuña, afectado por la Carretera Interoceánica en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca.	
Componente 1	Transferencia tecnológica y técnica para la conservación de la vicuña.	
Componente 2	Fortalecimiento institucional para emitir sanciones.	
Componente 3	Disminución del tráfico vehicular.	
Instrumento	Lineamiento asociado	Consistencia del proyecto
Constitución Política del Perú.	Es obligación del Estado promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.	El proyecto responde a la prioridad del Estado para la conservación del área natural protegida.
Ley N.° 26834. Ley de Áreas Naturales Protegidas.	Las áreas naturales protegidas contarán con documentos de planificación de carácter general y específico.	El proyecto involucra a diferentes etapas de planificación. Por ende, involucra a documentos de planificación.
DS N.° 038-2001-AG Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas.	Reglamento que regula el tránsito de vehículos motorizados en Áreas Naturales Protegidas.	El proyecto busca mejorar la regulación del tránsito de vehículos motorizados en Áreas Naturales Protegidas.
Ley N.° 26839, ley sobre la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica.	El aprovechamiento de recursos naturales en ANP, empero, solo podrá ser autorizado si resulta compatible con la categoría y la zonificación asignada, así como con los planes de manejo del área.	El proyecto abarca planes de manejo del área para la conservación biológica.
Plan Maestro de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca 2016 - 2020.	Objetivo 1: conservar sosteniblemente la cobertura vegetal del RNSAB. Objetivo 2: conservar los mamíferos silvestres prioritarios de la RNSAB. Objetivo 3: fortalecer la capacidad de la población y agentes organizados para la toma de decisiones en la gestión del ANP.	El proyecto se articula a los objetivos estratégicos del Plan Maestro de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca 2016 - 2020.

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Descripción del problema

Antecedentes e hitos relevantes del proyecto

A pesar de que esta zona debería estar protegida por la cantidad de camélidos que viven en el lugar, la carretera ha empeorado su situación. Las vicuñas, en su afán de cruzar la carretera para conseguir agua y alimentos, son embestidas por los vehículos que pasan a gran velocidad en esta vía.

De enero hasta agosto de este año, **se han registrado quince muertes de estos camélidos a causa de atropellos de malos conductores**. Según Santos Roque, son aproximadamente dos vicuñas que mueren mensualmente en la reserva.

Según la Autoridad Regional Ambiental, **las zonas donde se han registrado más atropellos son los kilómetros 104 y 114**. Por estos lugares se encuentran las lagunas donde van a beber agua las vicuñas, siendo un riesgo latente para la especie en la Reserva de Salinas y Aguada Blanca.

Tabla 3

Antecedentes e hitos relevantes del proyecto

1979	Se estableció el 9 de agosto de 1979 mediante el Decreto Supremo N.º 070-79-AA. Se encuentra ubicado en los departamentos de Arequipa y Moquegua, en las provincias de Arequipa, Caylloma y General Sánchez. Tiene una extensión total de 366 936 hectáreas y tiene como objetivo proteger los hábitats que ofrecen condiciones óptimas para el desarrollo de poblaciones de vicuña, taruca, parihuana común, parihuana andina y parihuana de James, así como proteger bosques de queñua.
2008	Las autoridades de la Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca, ubicada entre los departamentos de Arequipa y Moquegua, evalúan adoptar medidas para redoblar la protección de las vicuñas del lugar ante el eventual incremento del tránsito vehicular tras la construcción de la Carretera Interoceánica. La concesionaria propuso enmallar ambos lados de la carretera, lo cual «crearía una barrera física en el hábitat natural de la vicuña al impedir que las poblaciones vayan de un lugar a otro como siempre lo han hecho».
2016	Más de 160 animales murieron atropellados y abandonados en las carreteras, lo que motivó reuniones con la empresa encargada de la vía transoceánica para pedirles que exista un control de las unidades que circulan por la zona a excesiva velocidad.
2017	Mientras que para el tramo 5 de la Carretera Interoceánica, que tiene 78 kilómetros, coordinan con Covisur y la Autoridad Autónoma del Colca , para la implementación de señalética a lo largo de la vía, tratando de evitar no solo el atropello de vicuñas, sino también la acumulación de residuos sólidos, que usualmente son arrojados desde los vehículos. Existe una penalidad de treinta mil soles para los reincidentes. Sin embargo, para aplicarse se requiere de flagrancia y seguir un procedimiento administrativo. Por esta razón no hay una aplicación real, en la mayoría de casos, de estas sanciones a los conductores infractores.
2018	Para reducir este índice, se ha solicitado un presupuesto de tres millones de soles que ya ha sido otorgado. Con este dinero se llevará a cabo principalmente la implementación de reductores de velocidad y señalizadores para los 170 km de carretera que atraviesan la reserva.
2019	Ante el visible daño a la reserva y a su fauna, el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP), a través del Ministerio del Ambiente, ha pedido que se actualice el Estudio de Impacto Ambiental de esta carretera. La gestión debe ser evaluada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, especificándose el kilómetro 78, donde se ubica la reserva.

Fuente: Plan Maestro RNSAB (2006 - 2011). Elaboración propia.

Flora

Existe flora muy rica y diversa con una amplia variedad de unidades de vegetación, que nos muestran la gama de ambientes naturales, su riqueza genética y la importancia de cada una de estas plantas en función a su hábitat y al uso que el hombre les ha dado, les da y puede darles.

La reserva contiene variados ecosistemas que van desde los tipos matorral desértico hasta los de tipo sub-nivel y nivel, haciendo que la diversidad biológica que aquí se establece, desarrolle adaptaciones especializadas para soportar condiciones ambientales extremas.

La flora está conformada básicamente por especies herbáceas y arbustivas, con solo una arbórea. Comprende 358 especies de plantas, 356 totalmente identificadas y 2 por identificar, correspondientes a 155 géneros, 47 familias, 31 órdenes, 9 subclases, 3 clases, 1 subdivisión y 3 divisiones.

Fauna

La fauna es típica de la puna seca de América del Sur, en la cual los camélidos sudamericanos (llama, guanaco, alpaca y vicuña) son los herbívoros característicos, así como tarucas, vizcachas y otras especies. Los carnívoros mayores en la puna son: el puma, el gato de los pajonales, el oso jollo y el zorro andino que, por su tamaño, número y adaptación al medio, cumple un papel muy importante en el funcionamiento de la comunidad biótica, especialmente en el flujo de la energía alimenticia o cadenas alimenticias.

Entre las aves residentes destacan las huallatas por su abundancia, aunque los pobladores consideran que compiten con su ganado por forraje en los bofedales; también es importante porque se utiliza como alimento y porque tiene uso potencial, si es que se desarrollan procedimientos de manejo adecuado. También debe tenerse presente que la reserva es la única Área Natural Protegida en la puna seca del sur occidente del Perú, en la cual podemos mantener una muestra representativa de la fauna de estos ambientes.

Hidrología

En la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca, incluyendo la zona de amortiguamiento, hay 2 conos volcánicos y 4 nevados, 2 lagunas permanentes y 1 temporal, 4 embalses artificiales y 2 en proyección y muchos bofedales; todos ellos integrados en 8 subcuencas de ríos principales y 2 cuencas endorreicas.

Aspectos socioeconómicos culturales

Los pobladores de la reserva provienen de los primeros ocupantes de la puna regional, con una antigüedad aproximada de ocho mil años (pinturas rupestres de las cuevas de Sumbay).

La altura de su hábitat (promedio de 4 300 m) les imposibilitó cualquier producción agrícola, dedicando sus esfuerzos a la captura y crianza de los camélidos andinos, lo cual ha condicionado su cultura, que se mantiene viva debido a su aislamiento, la desatención del Estado y, fundamentalmente, la persistencia de la cosmovisión y costumbres de los pobladores (comuneros).

Demografía y población

La reserva tiene una población de 3 205 habitantes, de los cuales el 75 % vive en los distritos de San Juan de Tarucani (49 %) en Arequipa y en San Antonio de Chuca (26 %) en Caylloma; el 25 % restante se distribuye

en los distritos. Si consideramos que en la zona de amortiguamiento hay 3 574 pobladores, la población total de la reserva sería de 6 779 habitantes.

La densidad poblacional es 25 veces menor que el promedio nacional, constituyéndose en eminentemente rural, con 168 pequeños centros poblados dispersos, lo cual dificulta la cobertura y atención de los servicios básicos. Solo San Juan de Tarucani e Imata tienen 202 y 302 habitantes respectivamente.

Turismo

La RNSAB forma parte del circuito de uno de los destinos turísticos más importantes del Perú, como es el Valle del Colca. Es por ello que la experiencia de visitar un área natural protegida puede lograr el compromiso y la motivación para que los visitantes ayuden efectivamente a solucionar los problemas del espacio que han conocido, y para lograrlo hay que actuar con responsabilidad y efectividad.

Con el fin de desarrollar el uso público en la RNSAB se ha desarrollado una estrategia de especialización, la misma que consiste en determinar diferentes áreas de uso público, y que de acuerdo a las condiciones que presenta cada área, se podrá implementar los diferentes tipos de intervención.

Tabla 4

Áreas con potencial turístico de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca

Área	Principales puntos de referencia
Salinas	Laguna de Salinas, aguas termales Moche, aguas termales Tocuni, volcán Nuño, laguna Pisacocha, volcán Ubina, pueblo de Chiguata, pueblo de Salinas Huito, pueblo de Salinas Moche, pueblo de Santa Lucía de Salinas.
Aguada blanca	Represa de Aguada Blanca, volcán Misti, Pampa Aguada Blanca, Central Charcani.
Sumbay	Bofedales de Tocra, pueblo de Tocra, Centro de Interpretaciones de Chalhuanca, laguna Mamacocha, Cuevas de Sumbay, río Sumbay, Bosque de Piedras de Puruña, aguas termales Umaluso, aguas termales Túcsa.
Pillones	Pueblo de Estación Pillones, Bosque de Piedras Pillones, pueblo de Imata, Laguna del Indio, Bosque de Piedras de Mauca Arequipa, pueblo de Chuca, baños termales Chuca.
Chachani	Nevado Chachani, Camino de Cabrerías.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5
Criterios de representatividad

Criterios de representatividad	Reserva Nacional Salinas y Aguada Blanca
Diversidad de regiones, ecosistemas y paisajes.	Puna seca, parte del desierto de Atacama. 6 zonas de vida: matorral desértico-subalpino, subtropical (md-SaS), matorral desértico-montano subtropical (md-MS), páramo húmedo-subalpino subtropical (ph-SaS), tundra húmeda-alpino subtropical (th-AS), tundra muy húmeda-alpino subtropical (tmh-AS) y nivel subtropical (NS).
Diversidad específica.	3 especies de peces, 4 especies de anfibios, 4 especies de reptiles, 150 especies de aves, 28 especies de mamíferos y 358 especies de plantas. Uso tradicional de plantas y animales por la población local. Como alimento 17 especies de plantas y 36 especies de animales. Uso medicinal: 61 especies de plantas y 20 especies de animales. Forraje: 67 especies de plantas. Combustible: 20 especies de plantas. Colorantes: 4 especies de plantas. Mágico religioso: 4 especies de plantas y 5 especies de animales. Fibras: 4 especies de animales; otras 14 especies de plantas son de carácter comercial.
Servicios ambientales.	La reserva es la fuente de agua para la ciudad de Arequipa. Cerca de un millón de personas utilizan el agua proveniente del ANP para llevar a cabo actividades productivas de la ciudad. La generación de energía eléctrica, abastecimiento de agua potable, agricultura, industria, comercio y minería son actividades basadas en el servicio ambiental de provisión de agua, gracias a que la reserva protege la parte alta de la cuenca del río Chili, en ella se encuentran las principales represas y sus formaciones vegetales regulan el ciclo hidrológico en un ecosistema de desierto típico de la región sur del Perú.
Rareza.	La reserva alberga especies de fauna silvestre consideradas por la legislación peruana en sus diferentes categorías de amenaza, según D.S. N.º 034-2004-AG: 6 especies de mamíferos, 13 especies de aves y 2 especies de anfibios. Alberga también 3 especies de plantas que se encuentran en situación vulnerable (D.S. N.º 043-2006-AG), sin embargo, de acuerdo al diagnóstico de especies amenazadas de la reserva (IRECA - UNSA 2003), hay 14 especies en situación vulnerable y 25 especies en situación rara.
Paraderos de migración.	Lagunas y bofedales de la reserva son usados como paraderos por las aves migratorias especialmente acuáticas. Dieciocho especies de aves como playeros, chorlos y falaropos se pueden observar en grandes cantidades, de manera particular se pueden apreciar las tres especies de flamencos altoandinos.
Tamaño.	Cuenta con una extensión de 366 936 ha, es la décima área en extensión del SINANPE y protege el 0.28 % del territorio nacional; en ella se aseguran la continuidad de los procesos naturales de los ecosistemas para la provisión de agua de la ciudad de Arequipa.
Potencial de amortiguamiento.	Asegura el potencial de amortiguación de los impactos negativos de la cuenca alta del río Chili que provee de agua para la ciudad de Arequipa.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6

Comunidades campesinas criadoras de vicuña en riesgo

Comunidades campesinas en riesgo
Cancosani
Condori
Huayllacucho
Pati
Pillone
Pillones
Salinas Huito
Salinas Moche
Santa Lucía
S. Antonio de Chuca
S. Juan Tarucani
Tambo Cañahuas

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 2. Control de Patahuasi



Ilustración 3. Basura dejada por conductores de autos



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 4. Basura dejada por unidades vehiculares



Ilustración 5. Vicuña en Pampa Cañahuas



Ilustración 6. Camélido atropellado en carretera



Ilustración 7. Vicuñas cruzan la pista en busca de bebederos de agua



Ilustración 8. Pobladores de RNSAB venden artesanías en Pampa Blanca



Ilustración 9. Pampa Blanca, donde se realizan los Chaku de vicuñas



Fuente: Elaboración propia.

La pérdida de más especies representa un peligro económico para los pobladores de la zona. Esto, debido a que dos ejemplares generan aproximadamente un kilogramo de fibra de vicuña. Esta cuesta 400 dólares en el mercado formal y más de mil dólares en el mercado informal.

La producción de fibra de vicuña en el 2018 alcanzó los 483 kilogramos. Esta cifra representa el 62 % del total de acopio de la región. Si en lo que va del año ya existen quince muertes de vicuñas registradas, se estaría hablando de un aproximado de 7.5 kilos de fibra y más de siete mil dólares de pérdida, según el gerente de ARMA.

Área de estudio

El problema se contextualiza dentro de la zona geográfica correspondiente a la extensión total de la RN-SAB, correspondiente a 366 936 hectáreas. Se han registrado más atropellos en los kilómetros 104 y 114.

Área de influencia

La población beneficiaria donde se planteará las alternativas de solución son las 17 localidades que se dedican a la crianza de vicuña dentro de la RNSAB.

Tabla 7
Población beneficiaria

N.º	Localidad Zona de reserva
1	Cancosani
2	Condori
3	Huayllacucho
4	Pati
5	Pillone
6	Pillones
7	Salinas Huito
8	Salinas Moche
9	Santa Lucía
10	S. Antonio de Chuca
11	S. Juan Tarucani
12	Tambo Cañahuas
Zona de amortiguamiento	
13	Ampi
14	Carmen Chaclaya
15	Chalhuanca
16	Colca Huallata
17	Tocra

Fuente: Plan Maestro RNSAB (2006 - 2011).

Para el fortalecimiento del presente proyecto se considera la gestión participativa a nivel del ANP, esto es una prioridad. Se considera el Comité de Gestión del ANP como el espacio para realizar una gestión unitaria y promover todas las estrategias y lineamientos que permitan el logro de los objetivos; asimismo es necesario impulsar la educación ambiental. Dentro de esto también se involucra la capacidad operativa de la jefatura de la reserva, para adecuados control y vigilancia realizados por los guardaparques, con la misión de vigilar un área de 366 936 hectáreas del área núcleo y las 310 023 hectáreas de su zona de amortiguamiento.

Formulación y ejecución del proyecto: el Gobierno Regional, con apoyo de los actores involucrados, realizará la formulación y ejecución del proyecto.

Apoyar al desarrollo del proyecto: los actores involucrados apoyarán en la formulación y ejecución del proyecto.

Apoyar al desarrollo de Asambleas del Comité de Gestión y Comité Ejecutivo: el ejecutor del proyecto, en coordinación con la Jefatura de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca y DESCO, apoyará con recursos y logística.

Las comunidades campesinas que se dedican a la conservación, manejo y aprovechamiento de la vicuña, han venido sufriendo problemas relacionados al atropello de vicuñas y deterioro del hábitat de la mencionada especie, lo que ha ocasionado debilitamiento en el control y conservación de la vicuña.

Otro aspecto es la falta del cuerpo legal específico con capacidad sancionadora que cumpla con la conservación de áreas naturales.

Tabla 8

Descripción del problema

Problema central	Evidencia del problema
Deterioro del hábitat de la vicuña afectado por la Carretera Interoceánica en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca.	<ul style="list-style-type: none"> - La disminución poblacional de la vicuña. - La fragmentación del hábitat de la vicuña por actividad antropogénica.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de causas

Del anterior problema identificado, se priorizó: «Deterioro del hábitat de la vicuña afectado por la Carretera Interoceánica en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca», cuyas causas directas e indirectas son:

Tabla 9

Análisis de causas

Causas directas	Causas indirectas
Insuficiente transferencia tecnológica y técnica para la conservación de la vicuña.	- Limitada capacitación y asistencia técnica. - Insuficiente infraestructura y equipamiento para la conservación.
Debilidad institucional para emitir sanciones.	- Carencia de cuerpo legislativo que sancione el atropello de vicuñas.
Tráfico vehicular.	- Alta saturación vehicular. Escasez de control de ingreso y salida vehicular de la RNSAB. Deficiente control de tráfico vehicular. - Exceso de velocidad de los vehículos. Imprudencia de los conductores. Escasa educación vial de los conductores.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de efectos

La lógica de los efectos causados se define de la siguiente manera:

Tabla 10

Análisis de efectos

Efectos directos	Efectos indirectos
Atropellamiento de especies de vicuña.	- Mortalidad de especies de vicuña. - Especies de vicuña lesionadas por atropellamiento.
División de ganado auquérido (vicuña).	- Migración de especies.
Contaminación auditiva.	- Degradación del ambiente.
Generación de Residuos Sólidos.	- Entorno de la vicuña.

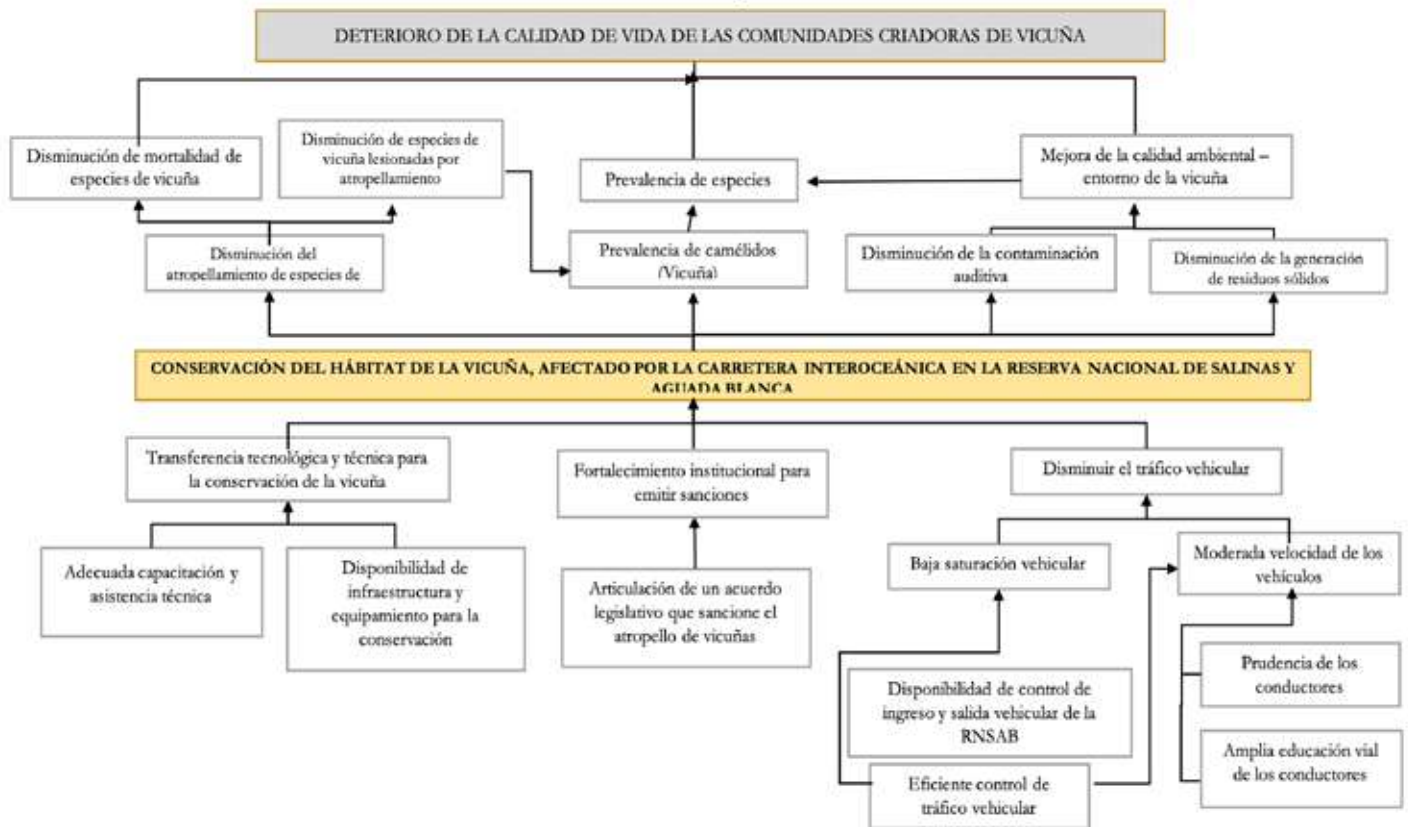
Fuente: Elaboración propia.

3.3. Descripción de componentes

Árbol de medios y fines

Teniendo el problema identificado, se plantea el objetivo principal que guiará el proyecto, así como sus medios y fines que conllevarán a definir los resultados del proyecto.

Árbol de medios y fines



Alternativas de solución

Tabla 11
Tabla de alternativas

Medios		Acciones	Alternativa 1	Alternativa 2
1. Transferencia tecnológica y técnica para la conservación de la vicuña.	1.1 Adecuada capacitación y asistencia técnica.	Curso taller en capacitación de conservación de la vicuña.		
		Brindar asistencia técnica utilizando mecanismos de información y difusión.		
		Monitoreo y acompañamiento en la implementación del proyecto.		
	1.2 Disponibilidad de infraestructura y equipamiento para la conservación.	Habilitación de cercos.		
		Habilitación de módulos de vigilancia.		
		Habilitación del sistema de fotopapeletas.		
2. Fortalecimiento institucional para emitir sanciones.	2.1 Articulación de un cuerpo legislativo que sancione el atropello de vicuñas.	Aprobación de ley y sanciones para la conducción vehicular dentro de áreas naturales protegidas.		
		Aprobación de ordenanzas regionales en relación a la Ley de conducción vehicular dentro de áreas naturales protegidas.		
		Incorporar sanciones para la vulneración o incumplimiento de la Ley de conducción vehicular dentro de áreas naturales protegidas.		
3. Disminuir el tráfico vehicular.	3.1 Disponibilidad de control de ingreso y salida vehicular de la RNSAB.	Habilitación del Sistema de Control de ITS.		
	3.2 Eficiente control de tráfico vehicular.	Implementación de equipamiento para el control de tráfico vehicular.		
	3.3 Prudencia de los conductores.	Señalización en carretera.		
	3.4 Amplia educación vial de los conductores.	Campanas educativas.		
		Concientización sobre conservación de las vicuñas.		

Fuente: Elaboración propia.

3.4. Selección de la alternativa

Tabla 12

Descripción de alternativas

Alternativas 1 y 2	Conjunto de acciones
<p>La mejora de la protección de la vicuña mediante implementación de cercos perimétricos en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca. Difiere una alternativa de la otra en la disponibilidad de infraestructura y equipamiento para la conservación y la educación vial de los conductores.</p>	<p>La alternativa 1 contempla la adecuada capacitación y asistencia técnica. Disponibilidad de infraestructura y equipamiento para la conservación mediante la habilitación de módulos de vigilancia. Articulación de un cuerpo legislativo que sancione el atropello de vicuñas. Disponibilidad de control de ingreso y salida vehicular de la RNSAB. Eficiente control de tráfico vehicular. Prudencia de los conductores y la amplia educación vial de los conductores mediante campañas educativas.</p> <p>La alternativa 2 contempla la adecuada capacitación y asistencia técnica. Disponibilidad de infraestructura y equipamiento para la conservación mediante la habilitación del sistema de fotopapeletas. Articulación de un cuerpo legislativo que sancione el atropello de vicuñas. Disponibilidad de control de ingreso y salida vehicular de la RNSAB. Eficiente control de tráfico vehicular. Prudencia de los conductores y la amplia educación vial de los conductores mediante la concientización sobre conservación de las vicuñas.</p>

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Marco lógico

Tabla 13

Matriz de marco lógico

	Objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
FIN	Incremento de la calidad de vida de los pobladores de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca.	Disminución de pérdidas económicas en las comunidades campesinas criadoras de vicuñas.	Línea base del proyecto y evaluación final del proyecto.	Estado continúa impulsando la conservación de la Reserva Nacional de Salinas Aguada Blanca.
PROPÓSITO	Contribuir a la conservación del hábitat de la vicuña afectado por la Carretera Interoceánica en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca.	Reducción de la vulnerabilidad de la vicuña en un 80 %. Disminución de pérdida de vicuñas por atropello.	Registros del Ministerio de Agricultura. Reportes de SERNANP.	Políticas de conservación de la vicuña en áreas naturales protegidas.

COMPONENTES	1. Transferencia tecnológica y técnica para la conservación de la vicuña.	Disminución del número de muerte de vicuñas por atropello. Disminución del número de vicuñas lesionadas por atropello.	Registros de censo de vicuñas. Número de participantes en las charlas de información. Listas de evaluaciones de los participantes. Leyes y ordenanzas.	La eficiente utilización del presupuesto en las charlas de información. Personal capacitado en la utilización de sensores.
	2. Fortalecimiento institucional para emitir sanciones.	01 ley con sanciones que regula el tránsito vehicular dentro de áreas naturales protegidas. 01 ordenanza regional que implementa la ley de sanciones a conductores.		
	3. Disminuir el tráfico vehicular.	01 sistema de cercos perimétrico. Módulos de vigilancia con equipamiento para el control de tráfico vehicular. 01 carretera señalizada. 70 % de transportistas informados sobre la vicuña y la reserva.		
ACCIONES	1.1 Adecuada capacitación y asistencia técnica.	S/ 7 914 676	Liquidaciones de las obras. Liquidaciones de contratos de bienes y servicios. Informes de capacitaciones. Facturas de las compras de los materiales y equipos en el mantenimiento anual del proyecto.	Ejecución de las obras del proyecto de acuerdo al presupuesto.
	1.2 Disponibilidad de infraestructura y equipamiento para la conservación.			
	2.1 Articulación de un cuerpo legislativo que sancione el atropello de vicuñas.			
	3.1 Disponibilidad de control de ingreso y salida vehicular de la RNSAB.			
	3.2 Eficiente control de tráfico vehicular.			
3.3 Prudencia de los conductores.				
3.4 Amplia educación vial de los conductores.				

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones y recomendaciones

La Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca alberga la mayor cantidad representativa de flora y fauna del sur del Perú, es importante salvaguardar la existencia de estas especies, garantizado que el hábitat en el que se desarrollan no sufra degeneración alguna por factores antropogénicos.

La construcción del tramo 5 de la Carretera Interoceánica ha ocasionado la fragmentación de la RNSAB y, con ello, diversos efectos secundarios negativos, siendo que hasta la fecha las medidas presentadas para la reducción de estos efectos no se han desarrollado, a pesar de que se encuentran contempladas en los respectivos EIA.

Descubrir que los camélidos sudamericanos silvestres —como la vicuña y el guanaco— cuentan con su propia normativa especial de protección, esto es: Régimen de la propiedad, comercialización, y sanciones por la caza de las especies de vicuña, guanaco y sus híbridos (Ley N.º 26496) y el Reglamento de la ley del régimen de propiedad, comercialización y sanciones por la caza de las especies de vicuña, guanaco y sus híbridos (D.S. N.º 007-96-AG); dichas normas no solo permiten la protección de su existencia, además prevén el cuidado de su descendencia otorgándoles la condición de ser especies que constituyen patrimonio cultural de nuestra nación. Sin embargo, los mencionados cuerpos normativos no establecen sanciones económicas, administrativas y penales específicas para el caso de atropellos de los mismos.

El hábitat de la vicuña ha sido afectado por la Carretera Interoceánica en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca, ha generado muertes de vicuñas por atropello.

La reserva requiere de personal capacitado y equipamiento para monitoreo de las poblaciones de vicuñas en la reserva, el fortalecimiento institucional para emitir sanciones y lograr disminuir el tráfico vehicular.

Bibliografía

- CORREO (29 de abril de 2019). Salinas y Aguada Blanca: Interoceánica provoca muerte de vicuñas y contaminación. CORREO, págs. 11-12.
- Flores, G. & Velazco, C. (2008). Importancia de las Cactáceas como Recurso Natural en el noreste de México. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- INEI (2017). Estimación estadística según la tasa de crecimiento promedio anual. Lima.
- Salas Osorio, A. A. (2017-2018). La colisión entre animales silvestres y vehículos: el caso del atropello de camélidos sudamericanos en la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca, Arequipa 2017-2018. Arequipa.
- SERNANP (2006-2011). Plan maestro - RNSAB. Lima.
- SERNANP (2016-2020). Plan maestro - Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca. Lima.
- Zeballos, H., Ochoa, J. A., & López, E. (2010). Diversidad biológica de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca. Lima: Litho & Arte SAC.

4. Creación de un jardín botánico para especies de flora endémica de la región Arequipa

SMILSA MONTESINOS ROBLES
JESÚS LUZMILA BENIQUE CARREÓN
DENNIS HUARILLOCLLA ALEJO

Resumen

El presente proyecto se plantea la creación de un jardín botánico específicamente para especies de flora endémicas de la región, ya que como fin principal está la regeneración de la flora endémica y que, además, será un espacio de educación ambiental para estudiantes y promover nuestra riqueza biológica a los turistas.

El endemismo es un instrumento importante para determinar y examinar los objetivos y prioridades de una estrategia para la conservación de la diversidad biológica. En Arequipa se ha reportado aproximadamente 237 endémicas; sin embargo, aún no se sabe a ciencia cierta el total exacto, ya que aún se viene realizando estudios taxonómicos para determinar la taxa real de la región.

Deficientes políticas de protección y conservación, falta de información y depredación de la flora endémica han ocasionado una acelerada pérdida tanto de ecosistemas sensibles como de las especies endémicas, y provocado una lenta recuperación de los mismos. En la actualidad, los más interesados en proponer una mejora a esta situación son los representantes de las áreas naturales protegidas por el Estado peruano (SERNANP) y organizaciones sin fines de lucro; sin embargo, los gobiernos locales no promueven estrategias para lograr mejoras en este ámbito.

Esta propuesta se convierte en una oportunidad para la protección de especies naturales, teniendo como objetivo un manejo de las colecciones botánicas, los cuales ayudan a enriquecer más la parte formativa y de concientización de la población sobre esta problemática. Asimismo, la educación ambiental contribuye con el conocimiento, valoración, aprovechamiento y conservación; fomentando la recreación y la investigación, mejorando la calidad de la población.

Se contribuirá a la conservación y divulgación de la diversidad vegetal con la realización de actividades educativas, investigativas y científicas; las cuales deben ser dotadas de bibliotecas, herbarios, laboratorios y personal especializado.

Palabras clave: *endémica, taxa, herbario*

4.1. Aspectos generales

Definición del nombre del proyecto

El presente proyecto se denomina: *Creación de un jardín botánico para especies de flora endémica de la región Arequipa.*

Localización del proyecto

Se establecerá en el distrito de Sachaca, ubicado en la parte central y norte de la provincia de Arequipa a 16° 24' 17" latitud sur y 71° 32' 9" longitud oeste, a 2240 m s. n. m., con una ubicación geográfica en UTM WG 84, 19K 224707 E 8183391 S.

Ubicación geográfica

Norte: distritos de Cerro Colorado y Yanahuara.

Sur: distritos de Tiabaya y Jacobo Hunter.

Este: margen derecha del río Chili - Cercado de Arequipa.

Oeste: distrito de Uchumayo.

Área de estudio

El área de estudio se ubica dentro del distrito de Sachaca, provincia y departamento de Arequipa, al norte de la ciudad a los 2 200 m, con una ubicación geográfica en UTM WG 84, 19K 224707 E 8183391 S.

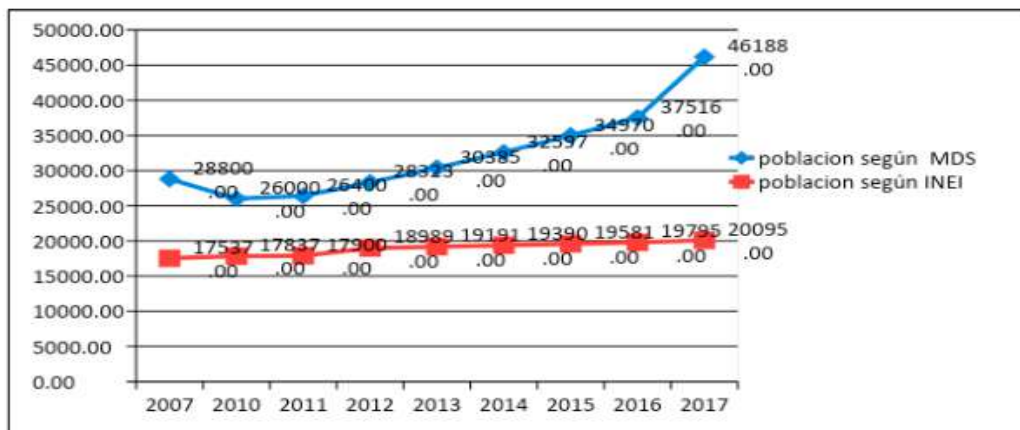
Clima

Considerado semitropical debido al anticiclón del Pacífico sur, la corriente peruana de Humboldt y la Cordillera de los Andes. Por ello Sachaca es templado, desértico y con amplitud térmica moderada; de acuerdo a los criterios de las zonas de vida natural del mundo (Holdridge, 1982) es considerado como un desierto perárido montano subtropical. La temperatura media anual varía entre una temperatura máxima de 22.2 °C y una temperatura mínima de 7.0 °C. La precipitación media acumulada anual es de 95.3 mm.

Demografía

En cuanto a su población, al 2017 cuenta aproximadamente con 46 188 habitantes y para el INEI 20 095 habitantes. Asimismo, tomando como referencia una tasa de crecimiento anual de 3.4 %, la proyección que alcanzaría la población total de Sachaca al 2030 sería de 71 333 habitantes, como se puede observar en el gráfico siguiente.

Ilustración 1. Población de Sachaca 2007-2017 (INEI-MDS)



Fuente: INEI, RENIEC, PDC Sachaca al 2018, Plan de Ord. Transporte Público Sachaca.

Tabla 1

Distribución de la población del distrito de Sachaca según sexo: 2012 - 2017

Sexo	2012		2017	
	Cantidad	%	Cantidad	%
Masculino	14 026	49.52	15 928	49.56
Femenino	14 297	50.48	16 209	50.44
TOTAL	28 323	100.00	32 127	100.00

Fuente: RENIEC, 2012, 2017.

La población de Sachaca es sumamente heterogénea, esto se expresa en la diversidad de pueblos tradicionales, urbanizaciones, pueblos jóvenes y asentamientos humanos, que se han ido configurando a lo largo de toda su historia. Por tal razón están ubicados en tres estratos sociales.

Educación

Continúa con un 6.5 % de analfabetismo, un 10.55 % con educación primaria, un 13.63 % con educación secundaria incompleta, un 18.91 % con secundaria completa, un 14.77 % con educación superior incompleta y un 37.82 % con educación superior completa. Lastimosamente, este aumento en los niveles de educación de la población no ha sido acompañado por un correspondiente aumento en las oportunidades laborales. Como resultado, se tiene que la gran mayoría de la población se autoemplea en actividades relacionadas al comercio. Esta problemática educativa se traduce a través de tres conductas de riesgo social: consumo de bebidas alcohólicas, abandono o deserción escolar y violencia familiar, siendo más recurrente en las instituciones educativas de gestión pública.

La cobertura de servicios básicos de abastecimiento de agua, energía eléctrica y alcantarillado, especialmente en la zona urbana, es alta llegando a 100 %, seguido de un 95 % de conexiones de agua y alcantarillado; en la población joven es de 100 % en electrificación, pero en agua es deficiente. Asimismo, cuentan con el servicio de telefonía e Internet en todo el ámbito del distrito.

Salud

Existen dos puestos de salud, uno ubicado en el sector Pampa de Camarones y otro en el mismo pueblo de Sachaca, ambos identificados con los mismos nombres de su ubicación. Como principal causa de asistencia por sus servicios reportan una alta incidencia de enfermedades relacionadas a infecciones de transmisión sexual (un total de 734 casos registrados), a las vías respiratorias, infecciones diarreicas y desnutrición infantil.

Turismo y comercio

La zona turística del distrito de Sachaca se encuentra constituida primordialmente por el P.T. de Sachaca, donde se encuentran, entre otros, la Plaza Bolognesi (plaza principal), la Iglesia de Santa Gertrudis y el Mirador de Sachaca. Además, en la Urb. El Palacio I se encuentra ubicado el complejo de edificaciones CODISEC - SACHACA Comité Distrital de Seguridad Ciudadana del Distrito de Sachaca 2019, que constituyen el Palacio de Goyeneche. Respecto a las zonas comerciales, el distrito cuenta con variadas actividades comerciales en el rubro gastronómico, con restaurantes o picanterías distribuidas primordialmente en el sector de Arancota, el P.T. Sachaca, el P.T. Pampa de Camarones y el P.T. Huaranguillo; asimismo, en el distrito se encuentran ubicados complejos industriales como es la planta de INDUSTRIAS SAN MIGUEL S.A. (P.T. Huaranguillo), la planta de la UNIÓN DE CERVECERÍAS PERUANAS BACKUS Y JOHNSTON S.A.A. y la planta de INCALPACA TEXTILES PERUANOS DE EXPORTACION S.A. (Tahuaycani).

Seguridad

En materia de seguridad ciudadana, específicamente para garantizar una labor operativa de patrullaje eficiente y eficaz de coordinación e integración permanente con las tres comisarías del distrito, la división territorial operativa del distrito de Sachaca se divide en tres (03) jurisdicciones policiales. Los problemas de inseguridad que presentan son el consumo de alcohol o droga, el abandono o deserción escolar y la violencia familiar (CODISEC - SACHACA).

Área operativa

Se considerará área operativa del proyecto al espacio para la ejecución de las acciones planificadas, incluyendo los predios destinados a obrador, depósito de materiales y todos los sectores cuyo uso contribuyen al normal desarrollo de la obra.

Consta de 3.04 hectáreas, está ubicado en la esquina de las avenidas Progreso y Bolognesi, del distrito de Sachaca (ilustración 2).

Área de influencia directa

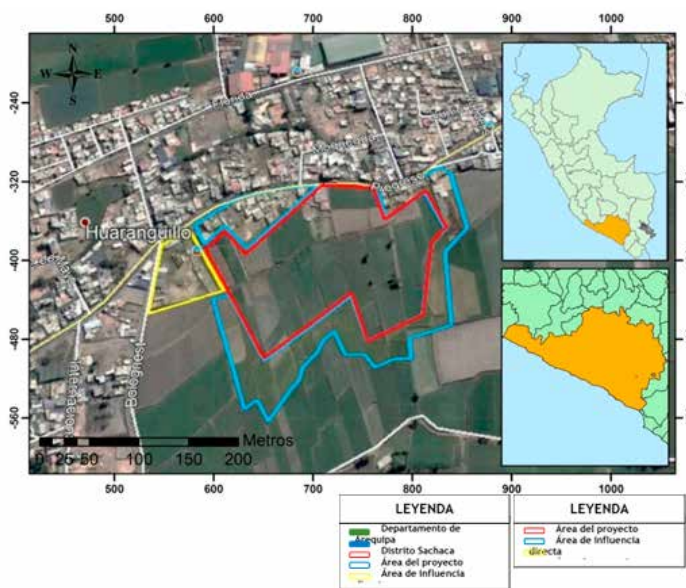
Se determina como área de influencia directa al territorio donde pueden manifestarse significativamente los efectos sobre los medios natural y antrópico, debidos a la implantación y operación del proyecto, sin incluir el área operativa.

Consta de 2.65 hectáreas, está ubicado en los alrededores del proyecto, del distrito de Sachaca (ilustración 2).

Área de influencia indirecta

La provincia de Sachaca ha sido considerada el área de influencia indirecta, particularmente el área metropolitana circundante al proyecto, ya que el sector donde se realizarán las obras forma parte de la red de vías de vinculación, además de que se encuentra entre los campos de cultivo de la población y urbanizaciones.

Ilustración 2. Mapas de localización del proyecto a nivel macro y micro con coordenadas UTM



Fuente: Google Earth Pro - 2020. Elaboración propia.

El área de influencia es el territorio donde potencialmente se manifiestan los impactos del proyecto, sobre la totalidad del medio ambiente o sobre alguno de sus componentes naturales, sociales o económicos, frecuentemente derivados de los cambios de accesibilidad, costos de transporte, efectos físicos y otros. Incluye al área operativa, área de influencia directa e indirecta, y su delimitación se realizó a través de un equipo interdisciplinario que evalúa la extensión del espacio, donde se manifiestan en forma significativa los impactos de la obra.

Se considerará área operativa del proyecto al espacio para la ejecución de las acciones planificadas, incluyéndose los predios destinados a obrador, depósito de materiales y todos los sectores cuyo uso contribuyen al normal desarrollo de la obra. Consta de 0.65 hectáreas, está ubicada en la esquina de las avenidas Progreso y Bolognesi, del distrito de Sachaca.

Se determina como área de influencia directa al territorio donde pueden manifestarse significativamente los efectos sobre los medios natural y antrópico, debidos a la implantación y operación del proyecto, sin incluir el área operativa. Consta de 3.04 hectáreas, está ubicada en los alrededores del proyecto, del distrito de Sachaca.

El distrito de Sachaca ha sido considerado el área de influencia indirecta, particularmente el área metropolitana circundante al proyecto, ya que el sector donde se realizarán las obras forma parte de la red de vías de vinculación, además de que se encuentra entre los campos de cultivo de la población y las urbanizaciones.

4.2. Descripción del problema

Antecedentes e hitos relevantes del proyecto

La subsistencia de los jardines botánicos se encumbra milenios atrás y la primera referencia se puede encontrar en la lejana Babilonia, «Jardines Colgantes de Babilonia», una de las siete maravillas del mundo antiguo. Posteriormente, durante el Renacimiento aparecieron los primeros jardines botánicos del mundo «moderno», cuyo fin primordial era el cultivo y conservación de especies vegetales, especialmente de aquellas que tenían un especial vínculo con las plantas útiles para el ser humano.

Los primeros jardines botánicos que aparecen en este periodo se habilitan en universidades, como el «Jardín des Plantes du Montpellier» creado en 1593 y gestionado por la misma Universidad de Montpellier (Jardín des Plantes. Universidad de Montpellier, 2013); o en ciudades como los Jardines de Pisa, Padua, Valencia, Borgoña, Leiden, Heidelberg, Tübinguen, Copenhague, Uppsala, Hannover, Madrid y Barrameda.

Muchos de estos magníficos espacios perduran hasta la actualidad, protegiendo la depredación de áreas naturales y especies. Igualmente existen excelentes jardines botánicos como el de Medellín y Bogotá en Colombia, al Jardín Botánico de Caracas en Venezuela, y el sin número de jardines botánicos de impresionantes dimensiones, diseño y riqueza, a lo largo y ancho del continente americano.

No se ha encontrado muchos estudios de flora endémica de la región Arequipa, sin embargo, podemos citar algunos trabajos realizados.

Perú es uno de los países más importantes en especies endémicas con 6 288 especies, de las cuales 5 528 pertenecen a la flora y 760 a la fauna (Gil, 2011). Quipuscoa, en su trabajo «Diversidad de plantas vasculares de las Lomas de Yuta, Islay, Arequipa, 2016», nos presenta la diversidad de plantas vasculares, donde reporta un total de 183 taxones, agrupados en 55 familias.

K. Hultine et al. (2016), en su trabajo sobre el papel de los jardines botánicos en la conservación de *Cactaceae*, refiere que más del 75 % de todas las especies de cactus están en declive, en gran parte debido a los efectos de los cambios ambientales globales (GEC), incluido el cambio climático.

B. León (2006), autor del libro *Rojo de plantas endémicas del Perú*, presenta 237 especies endémicas de la región Arequipa y 103 corresponden a Arequipa.

B. Britto (2017), en su trabajo *El Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú*, presenta una nueva propuesta de ecorregiones terrestres para el país.

Quispe Anquise (2017) reporta 150 especies y 26 son endémicas, en su tesis *Flora y Vegetación de las Lomas en la Provincia de Islay-Arequipa*.

La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (también denominada en algunas ocasiones como el *Libro*

Rojo), creada en 1963, es el inventario más completo del estado de conservación de especies de animales y plantas a nivel mundial. La lista es elaborada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), principal autoridad mundial en la materia. Muchos gobiernos y organizaciones crean sus propias listas rojas regionales basadas generalmente en la elaborada por la UICN, en la que clasifican a las especies de su región que se encuentran bajo amenaza (IUCN, 2018).

En la actualidad existe una valoración de la diversidad biológica como un bien integral de trascendental importancia y cuantía para las presentes y futuras generaciones. Sin embargo, somos conocedores de la amenaza en cuantía de los factores antrópicos sobre nuestros ecosistemas y especies de flora endémica de la región Arequipa, la cual tiene grandes implicaciones para el desarrollo económico y social, por ello es menester tomar medidas de suma urgencia en todas las partes del mundo con la finalidad de proteger el patrimonio biológico mundial.

Frente a este problema, en las últimas décadas los jardines botánicos se han convertido en importantes centros de conservación integral de la biodiversidad, y cumplen principales funciones en la ciencia, la horticultura y la educación. Existen más de 1 800 jardines botánicos y arboreta en 148 países del mundo y estos mantienen más de cuatro millones de accesiones de plantas vivas (cada una de las plantas coleccionadas). En estas colecciones hay representantes de más de 80 000 especies, casi un tercio de las especies de plantas vasculares del mundo (Wyse Jackson y Sutherland, 2000).

Análisis de las causas

Tabla 2

Análisis de causas

Causas identificadas	Sustentación de las causas
Ausencia de un centro de conservación de flora endémica.	Carencia de un plan de conservación de especies.
Ausencia de movilidad y equipos para la conservación.	Escaso personal capacitado.
Desconocimiento sobre la importancia de la flora endémica de Arequipa.	Carencia de plan de sensibilización a la población.
Débil gestión para la conservación de la flora endémica de Arequipa.	Carencia de políticas de conservación.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de efectos

Tabla 3

Análisis de efectos

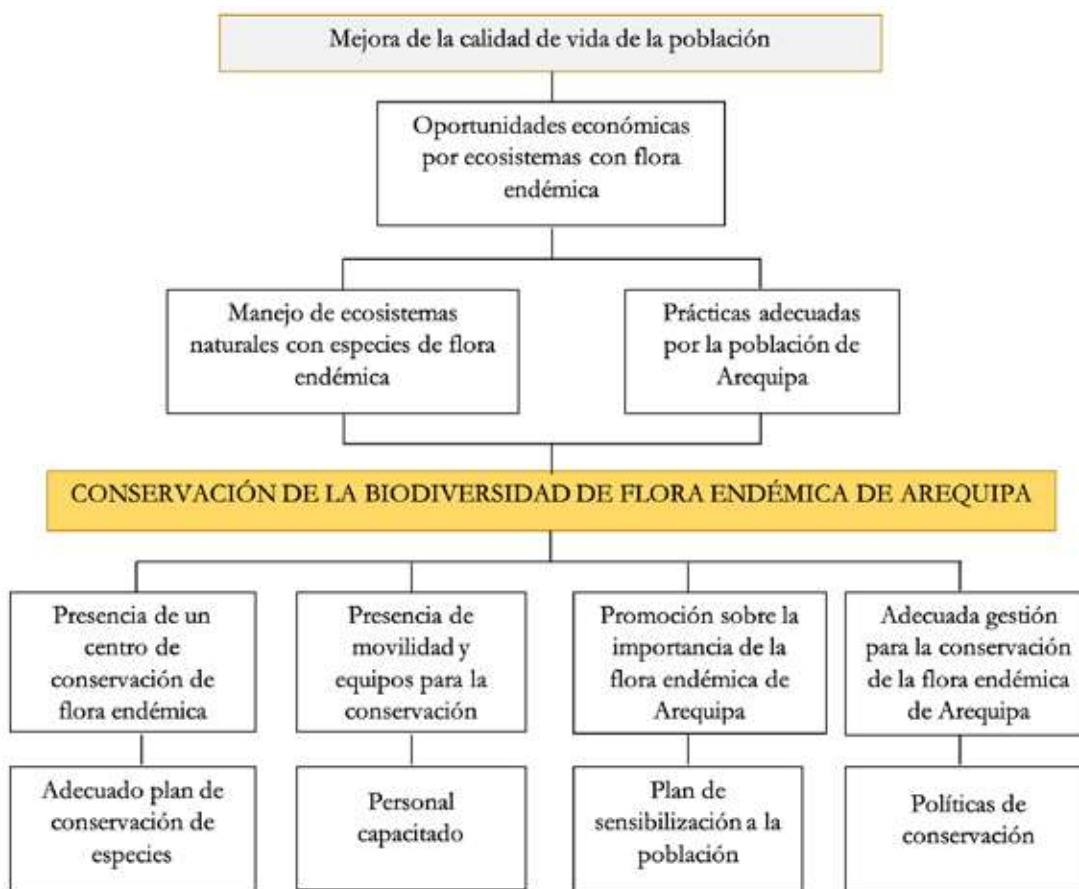
Causas identificadas	Sustentación de las causas
Deterioro de ecosistemas naturales con especies de flora endémica.	Pérdida de oportunidades económicas por ecosistemas con flora endémica.
Prácticas inadecuadas por la población de Arequipa.	

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Descripción de componentes

Teniendo el problema identificado, se plantea el objetivo principal que guiará el proyecto, así como sus medios y fines que conllevarán a definir los resultados del proyecto.

Árbol de medios y fines



Fuente: Elaboración propia.

Alternativas de solución

Tabla 4
Alternativas de solución

Medios	Acciones	Alternativa 1	Alternativa 2
1. Presencia de un centro de conservación de flora endémica.	1.1 Adecuado plan de conservación de especies. 1.2 Construcción de un área física (infraestructura y equipamiento).		
2. Presencia de movilidad y equipos para la conservación.	2.1 Personal capacitado. 2.2 Adquisición de equipos. 2.3 Clasificar al personal de acuerdo a la profesión para el cargo.		
3. Promoción sobre la importancia de la flora endémica de Arequipa.	3.1 Plan de sensibilización a la población por administración directa. Promover la toma de conciencia para la conservación de flora endémica. Capacitación conocimientos sobre la flora. Fomentar el respeto a los ecosistemas de la flora endémica. Promover el desarrollo de habilidades de mitigación y conservación de la flora endémica.		
	3.1 Plan de sensibilización a la población tercerizado.		
4. Adecuada gestión para la conservación de la flora endémica de Arequipa.	4.1 Políticas de conservación. 4.2 Realizar alianzas estratégicas con empresas.		

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Selección de la alternativa

Se han planteado dos alternativas de solución para el problema producto de su matriz de medios y acciones, las que se describen en la tabla 5.

Tabla 5

Descripción de alternativas

Alternativas 1 y 2	Conjunto de acciones
<p>La creación de un jardín botánico para especies de flora endémica de la región de Arequipa. Difiere una alternativa de la otra en la implementación de un plan de sensibilización a la población, la otra es la tercerización de un servicio para la implementación del plan de sensibilización.</p>	<p>La alternativa 1 contempla la presencia de un centro de conservación de flora endémica. La presencia de movilidad y equipos para la conservación. Promoción sobre la importancia de la flora endémica de Arequipa mediante la implementación de un plan de sensibilización por administración directa y una adecuada gestión para la conservación de la flora endémica de Arequipa.</p> <p>La alternativa 2 contempla la presencia de un centro de conservación de flora endémica. La presencia de movilidad y equipos para la conservación. Promoción sobre la importancia de la flora endémica de Arequipa mediante la implementación de un plan de sensibilización por administración tercerizada y una adecuada gestión para la conservación de la flora endémica de Arequipa.</p>

Fuente: Elaboración propia.

4.5. Marco lógico

Tabla 6

Matriz de marco lógico

	Objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
FIN	Mejora de la calidad de vida de la población.	Disminución de la pérdida de flora endémica.	SERNANP	Esfuerzos complementarios que acompañen en el mantenimiento del proyecto.
PROPÓSITO	Contribuir a la conservación de la biodiversidad de flora endémica de Arequipa.	Oportunidades económicas por ecosistemas con flora endémica.	Resultado de encuestas que realizará la Municipalidad Distrital de Sachaca.	El gobierno local mantiene el interés en la conservación de la biodiversidad endémica.

COMPONENTES	1. Presencia de un centro de conservación de flora endémica.	01 infraestructura para el centro de conservación.	Informe de seguimiento, control y monitoreo del proyecto por parte de la Municipalidad Distrital de Sachaca.	Disposición favorable de la Municipalidad Distrital de Sachaca.
	2. Presencia de movilidad y equipos para la conservación.	02 unidades móviles. 01 kit de equipo de monitoreo. 01 kit de equipo de investigación.		
	3. Promoción sobre la importancia de la flora endémica de Arequipa.	01 plan de sensibilización. 01 programa de capacitación al personal.		
	4. Adecuada gestión para la conservación de la flora endémica de Arequipa.	01 convenio de la Municipalidad de Sachaca con universidad local. 01 comité de conservación conformado.		
ACCIONES	Elaboración del expediente técnico, bases de concreto, adquisición de equipos de monitoreo, plan de educación.	Expediente S/ 20 500.00	Expediente técnico de la obra, informes de valorización de contratistas, informes de supervisión. Copias de facturas de compra de equipos, acta de verificación del cumplimiento de especificaciones, boletines informativos y convenios realizados.	Coordinación con las autoridades y beneficiarios para la ejecución del proyecto. Adquisición de equipos y mobiliario no superan más del 15 %.
	1.1 Adecuado plan de conservación de especies.	Construir de un área física S/ 2 200 000.00		
	1.2 Construcción de un área física (infraestructura y equipamiento).			
	2.1 Personal capacitado.	Adquisición de equipos de monitoreo y capacitación personal S/ 480 000.00		
	2.2 Adquisición de equipos.			
	2.3 Clasificar al personal de acuerdo a la profesión para el cargo.			
	3.1 Plan de sensibilización a la población por administración directa.	Sensibilización S/ 20 000.00		
	4.1 Políticas de conservación.	Gastos generales 12 %, liquidación de obra 2 %, gestión de proyecto 1.5 % y gastos administrativos 5 %		
4.2 Realizar alianzas estratégicas con empresas.				

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones y recomendaciones

Los gobiernos locales no han dado la verdadera importancia y no han asumido un compromiso real con la conservación de la biodiversidad. No hay una efectiva gestión ambiental y presupuesto suficiente para suplir todas las necesidades, habiendo solo sido consignado en los instrumentos de gestión como los planes de desarrollo.

El proyecto permitirá la conservación de la biodiversidad de flora endémica de Arequipa para evitar la extinción, especialmente de especies de distribución restringida y amenazada.

Se fortalecerán las actividades económicas involucradas con los ecosistemas de flora endémica, así como la actividad turística, de esa manera se contribuye al desarrollo socioeconómico en el distrito de Sachaca.

El proyecto permitirá la recolección de semilla de especies de flora endémica en extinción y recuperar el material (bancos genéticos).

Se implementará un plan de capacitación y monitoreo de la biodiversidad a mediano y largo plazo y se fomentará trabajos de investigación a nivel de pregrado y postgrado.

Se recomienda desarrollar estudios sobre los principios activos de especies endémicas medicinales, estudios sobre fenología y biología floral de las diversas especies de flora endémica.

Buscar fondos de fuentes nacionales e internacionales, para la sostenibilidad del jardín botánico.

Implementar una plataforma de información institucional de conservación de las especies de flora endémica de Arequipa.

Bibliografía

- BECI, O. I. (2000). *Agenda internacional para la conservación de jardines botánicos*. Gran Bretaña.
- Brack, A. & Mendiola, C. (2004). *Ecología del Perú*. Asociación Editorial Bruño, 495 pp.
- Britto, B. (2017). Actualización de las Ecorregiones Terrestres de Perú propuestas en el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Perú. *Gayana. Botánica*, 74 (1), 15-29.
- CICESE, P. E. (10 de diciembre de 2017). *Tierra Peninsular*. Obtenido de <http://terrapeninsular.org/plantas-nativas-endemicas-san-quintin-la-importancia-del-trabajo-botanico-la-conservacion/>
- CIEAR, C. T. (2014). *Educación para desarrollo sostenible en Risaralda, un proceso de construcción permanente*. Pereira.
- Domínguez Lozano, F. & Schwartz, M. W. (2005). Patterns of rarity and taxonomic group size in plants. *Biol. Conserv.* 126: 146-154.
- Errazuriz, R. 2009. (s.f.). *Ceina Iberti*. Obtenido de <http://www.icarito.cl/2009/12/63-2156-9-3-extincion-de-animales-y-plantas.shtml/sizeinplants>. *Biol. Conserv.* 126: 146-154.
- Gerencia Regional de Salud Arequipa. Obtenido de <http://www.saludarequipa.gob.pe/estadisticas-2-2/oei-poblacion>.
- Holdridge, L. S. (1982). *Ecología basada en zonas de vida*. Editorial IICA. San José, Costa Rica, 206 pp.
- Hultine, K. R., Majure, L. C., Nixon, V. S., Arias, S., Búrquez, A., Goettsch, B., & Zavala-Hurtado, J. A. (2016). The role of botanical gardens in the conservation of Cactaceae. *BioScience*, biw128. 24. IUCN. (2018). *Lista Roja de Especies Amenazadas* (citado en noviembre del 2018).

- León, B., Pitman, N., & Roque, J. (2006). Introducción a las plantas endémicas del Perú. *Revista peruana de biología*, 13(2), 9-22.
- Ministerio del Ambiente (2009). Política Nacional del Ambiente (citado en agosto del 2018).
- Pauca Tanco, A. & Quipuscoa Silvestre, V. (2017). Catálogo de las cactáceas del departamento de Arequipa, Perú. *Arnaldoa*, 24(2), 447-496.
- UICN (2001). Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN. Versión 3.1. 33 pp. The Nature Bureau, Newbury, Reino Unido.
- Ulloa, C., Zarucchi, J., & León, B. (2004). Diez Años de Adiciones a la flora del Perú: 1993-2003. *Arnaldoa*, Ed. Especial (noviembre 2004): 1-242.
- Young, K. R., Ulloa, C., Luteyn, J. L., & Knapp, S. (2002). Plant evolution and endemism in Andean South America: An Introduction. *Bot. Rev.* 68(1): 4-21.

5. Mejoramiento de los servicios ecosistémicos forestales en el sector Deán Valdivia, distrito de Cayma, provincia Arequipa, región Arequipa

JACQUES KEITH ARACA BARAHONA
LUZ ALEJANDRA FARFÁN PACHECO
ANGELA MARÍA MIRANDA ROQUE

Resumen

El presente proyecto pretende resolver la necesidad de desarrollar políticas que permitan la preservación del ambiente. Ante la creciente urbanización de nuestra ciudad, se requiere de una gestión que contribuya a la conservación de la biodiversidad, restaurando ecosistemas naturales dañados e implementando espacios verdes para contrarrestar la desertificación, caminar hacia una adaptación al cambio climático y reducir algunos problemas sociales relacionados.

Para ello existen políticas nacionales direccionales que cumplen un rol fundamental, sin embargo, los gobiernos locales son jóvenes y no asumen el reto de la independencia política que permita el desarrollo local, donde los bosques no son una prioridad y no cumplen un rol protagónico (Sabogal, 2017). A través de este proyecto activaremos los roles de los actores locales responsables de cumplir esta función: la gerencia ambiental de los gobiernos locales, articulando las políticas internacionales y nacionales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU (2015) y la Política Nacional del Ambiente.

En el caso de Arequipa, la desertificación constituye uno de los problemas más serios: aproximadamente el 70 % del territorio regional es un desierto y el 30 % se encuentra en la condición de semidesierto. La ciudad es un sistema altamente artificial, donde la población requiere recursos y energía, abasteciéndose desde otros lugares, y como consecuencia se generan subproductos contaminantes como: aguas residuales, residuos sólidos, emisiones atmosféricas, entre otros (88 % de la población se ha establecido en la ciudad capital).

Arequipa pasó del octavo al cuarto puesto en las regiones con mayor número de habitantes en el Perú. Quedando la ciudad de Arequipa en un grave déficit de áreas verdes. Mientras que la Organización Mundial de la Salud (OMS) establece que el parámetro es de 9-12 m²/hab., la ciudad de Arequipa solo alcanza el índice de 5.2 m²/hab. (Ordenanza Regional N.º 279 Arequipa, 2014).

Desde esta perspectiva es indispensable adoptar soluciones eficaces para la protección de dichas áreas verdes y agrícolas existentes, así como la implementación de acciones de arborización, orientando el urbanismo hacia la creación de nuevos entornos ecológicos, dentro del rango del desarrollo sostenible, sobre todo en los distritos donde el crecimiento urbano desordenado ha impactado negativamente sobre las áreas agrícolas, como es el caso de Cercado, que cambió el uso del suelo, de agrícolas se convirtieron en suelos urbanos y comerciales.

Cayma es un distrito cuya municipalidad ya viene impulsando reuniones de trabajo con diversas instituciones de la región, con la finalidad de establecer estrategias para el desarrollo de programas que tienen como prioridad la preservación de sus áreas naturales. Es por eso que nuestro proyecto busca el acondicionamiento de zonas potenciales para el desarrollo de ecosistemas naturales, en la zona de Deán Valdivia de Alto Cayma, de esta manera, incrementar la calidad de vida de los caymeños contribuyendo a su salud pública, a la reducción de problemas sociales, la promoción de actividades turísticas, recreativas, deportivas y culturales.

Palabras clave: *ecosistémico, forestales, reglamentación*

5.1. Aspectos generales

El distrito de Cayma, con una población de 91 935 habitantes (INEI, 2017), posee características climáticas extremas, con un microclima árido y seco (precipitación máxima 97 mm, temperatura máxima 22.7 °C), con alta radiación solar (16-17 índice de UVB), que supera en 70 % los límites admisibles por la OMS. El distrito de Cayma, gracias a la campiña y al valle de Chilina, equilibra la humedad del ambiente y la reducción de la temperatura; sin embargo, se vienen reduciendo las áreas agrícolas por presión de la urbanización, sobre todo en la zona central oeste del distrito, donde el suelo agrícola valorado en US\$ 10/m² asciende a US\$ 300/m² cuando el mismo suelo posee habilitación urbana, es así que del 2002 al 2011, 100 861 m² han obtenido la habilitación urbana por parte de la municipalidad para ser parte de proyectos residenciales (Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de Cayma al 2021, 2012). Lamentablemente, la pérdida de la campiña impacta en la disminución progresiva de producción de oxígeno (73T/año por ha), disminuyendo la capacidad de absorción de dióxido de carbono, retención de partículas de polvo en suspensión, disminución del albedo, aumento del calentamiento de la ciudad, aumento de la sensación de calor, pérdida de la belleza paisajística, pérdida del patrimonio cultural y disminución del atractivo turístico del distrito.

Según el Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de Cayma al 2021, en relación a la recomendación de la Organización Mundial de Salud (OMS), se debe de asignar un área de 9 m²/hab a 16 m²/hab, y en la actualidad el distrito de Cayma solo alcanza en asignar el 0.2 m²/hab. Por tal motivo se plantea el acondicionamiento de zonas con el potencial para el desarrollo de ecosistemas naturales, e incrementen la calidad de vida de los caymeños contribuyendo a su salud pública, a la reducción de problemas sociales, la promoción de actividades turísticas, recreativas, deportivas y culturales. Así responder a la disminución de áreas verdes que viene sufriendo el distrito, con un emplazamiento de 3 000.54 hectáreas de plantaciones de árboles en el drenaje pluvial del sector Deán Valdivia, que se incrementarían a 3.97 m²/hab.

Son los árboles los que absorben el CO₂ de la contaminación atmosférica, removiendo y almacenando el carbono al tiempo que liberan oxígeno al aire, brindan sombra, regulan la temperatura, humedad del clima y proporcionan numerosos beneficios para la salud. La vegetación es fundamental para el bienestar de los habitantes

de una ciudad, además, los árboles y los espacios verdes de las zonas urbanas también se asocian a reducciones de la obesidad infantil y a la disminución de los delitos, lo que subraya la vinculación de los bosques y los árboles con múltiples metas de la Agenda 2030 (FAO, 2018).

En el Plan de Desarrollo Metropolitano (PDM) de Arequipa 2016-2025, en el título de Expansión Urbana se especifica que las áreas de expansión urbana son suelos eriazos y suelos agrícolas, para los que hay que precisar dos condiciones: las áreas agrícolas contiguas a vías y las áreas agrícolas que han quedado encerradas en el desarrollo urbano, y se propone que la función ambiental de los suelos cultivados se compense con la resultante de los parques previstos y las nuevas zonas de recreación pública, que deberán crearse con la urbanización de los suelos eriazos.

Por otra parte, en el capítulo 2, Zonas de Reglamentación Especial, se habla de diferentes áreas urbanas que poseen características particulares, que para que puedan ser desarrolladas urbanísticamente deben de tener planes específicos para mantener o mejorar su proceso de desarrollo urbano ambiental. Es el caso de la *Zona de Reglamentación Especial por Riesgos Muy Altos de paulatina desocupación (ZRE-RI 2)*, conformada por las áreas identificadas como de alto riesgo no mitigable y en donde el grado de consolidación es escaso. Se deberán desarrollar políticas para su recuperación física y ambiental, y su tratamiento como espacios públicos verdes y de forestación. Cualquier edificación existente deberá ser reubicada paulatinamente.

Las torrenteras, en las temporadas de lluvias, producen inundaciones en asentamientos humanos y en infraestructuras de producción y de servicios con pérdidas patrimoniales e incluso de vidas humanas, es por ello que estas son clasificadas como zonas de riesgo. Si se buscan medidas para evitar desastres y para la forestación a causa de la urbanización creciente, consideramos las torrenteras como un potencial ecológico importante al ser zonas de descarga de agua, por lo que se plantea llevar un plan integral de prevención que, bajo adecuados parámetros urbanísticos, aportará en lograr acciones de concientización de la población en evitar construir viviendas en zonas de riesgo, además de generar proyectos que busquen generar áreas, zonas forestales o incluso agrícolas, además de disminuir riesgos y evadir tragedias. Es por ello que, a través del presente trabajo, buscamos la mejora y mantenimiento de especies arbóreas en los drenajes pluviales (torrenteras) en el sector de Deán Valdivia, distrito de Cayma.

Definición del nombre del proyecto

Mejoramiento de los servicios ecosistémicos forestales en el sector Deán Valdivia, distrito de Cayma, provincia Arequipa, región Arequipa.

Localización del proyecto

Región: Arequipa
Provincia: Arequipa
Distrito: Cayma
Ubicación: Deán Valdivia

Ilustración 1. Mapa de localización del proyecto

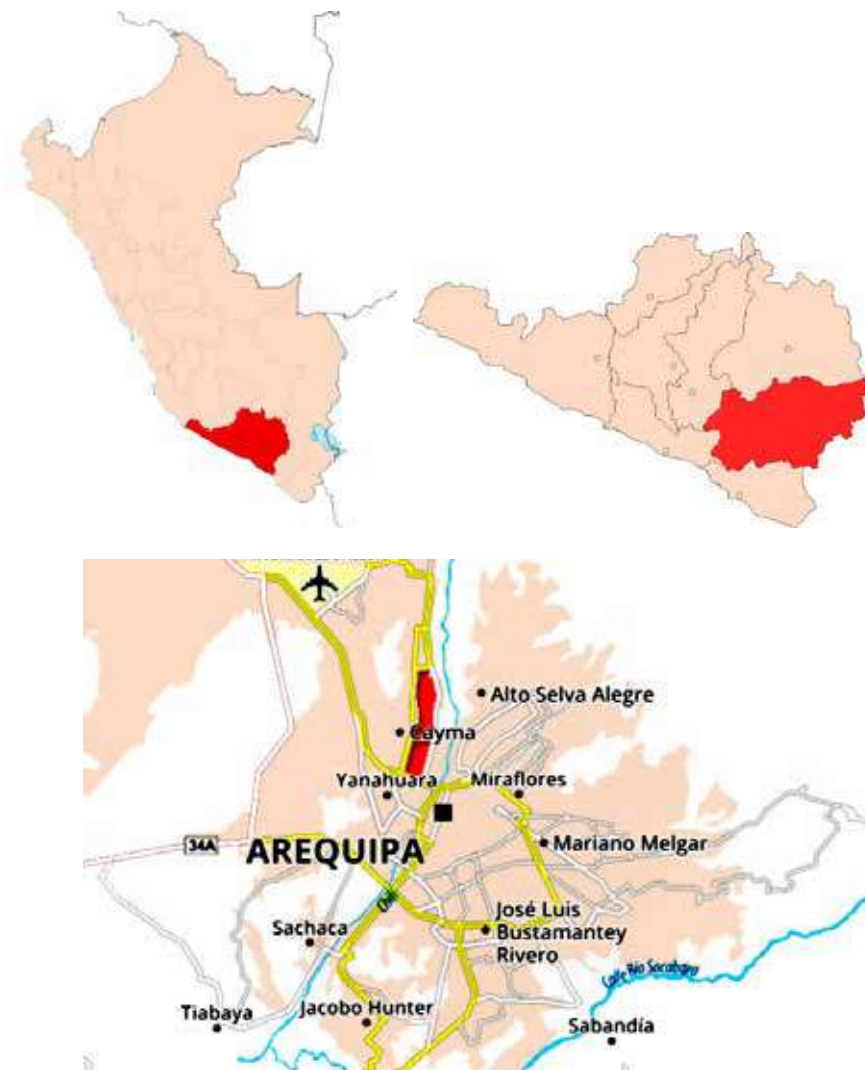


Fuente: Elaboración propia.

Identificación y descripción de torrentera

Ribera derecha Zamácola (tradicionalmente Primera Torrentera o Cerro Colorado): se origina en la quebrada Piedraypicho. Su rumbo general es de NO a SE. De las torrenteras que atraviesan la localidad de Arequipa es la única que desemboca en la margen derecha del río Chili, en las cercanías del puente de la Variante de Uchumayo. Se encuentra conformada por tres ramales contribuyentes que van de sureste a noroeste (alejándose del río Chili): Pastoraiz, Gamarra y El Azufral. En el ramal Pastoraiz se han instalado asentamientos humanos y la cruzan varias calles (badenes), considerándose de alto peligro; en el ramal Gamarra el cauce ha sido respetado; el cauce del ramal El Azufral es muy amplio, sin indicaciones de peligrosidad. El ramal El Azufral se une al Gamarra entre los asentamientos de Villa Paraíso, El Nazareno y Alto Cayma, y ambos se unen al de Pastoraiz, un poco más abajo del Parque El Azufral. El ramal El Azufral es el que atraviesa el sector de Deán Valdivia.

Ilustración 2. Mapa de localización del proyecto a nivel macro y micro



Fuente: Elaboración propia.

En la etapa inicial se encargará de formular el proyecto la gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Distrital de Cayma. La unidad ejecutora será la Gerencia de Gestión Ambiental y, finalmente, se encargará del mantenimiento una vez culminada la realización del proyecto, a través de la Subgerencia de Promoción y Áreas Verdes.

Compatibilidad del proyecto con lineamientos y planes

Tabla 1
Matriz de consistencia

Objetivo	Adecuado desarrollo de las áreas ecológicas Deán Valdivia del distrito de Cayma.	
Componente 1	Escasa participación de la población para la conservación de los espacios ecológicos.	
Componente 2	Inadecuado mantenimiento para la conservación de áreas forestales.	
Componente 3	Ineficiente gestión administrativa y financiera.	
Normatividad	Lineamientos asociados	Consistencia del proyecto
Ley General del Ambiente LEY N.º 28611	<p>Capítulo 2</p> <p>Política Nacional del Ambiente</p> <p>La Política Nacional del Ambiente tiene por objetivo mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo; el desarrollo sostenible del país, mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente y sus componentes, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, de una manera responsable y congruente con el respeto de los derechos fundamentales de la persona.</p>	El proyecto responde a la Política Nacional del Ambiente, debido a la consideración del objetivo fundamental la mejora de la calidad de vida, a través de ecosistemas saludables.
Ley Forestal y de Fauna Silvestre LEY N.º 29763	<p>Título I</p> <p>Artículo 1. Finalidad y objeto de la ley.</p> <p>La presente ley tiene la finalidad de promover la conservación, la protección, el incremento y el uso sostenible del patrimonio forestal y de fauna silvestre dentro del territorio nacional, integrando su manejo con el mantenimiento y mejora de los servicios de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre, en armonía con el interés social, económico y ambiental de la nación; así como impulsar el desarrollo forestal, mejorar su competitividad, generar y acrecentar los recursos forestales y de fauna silvestre y su valor para la sociedad.</p>	El PIP se direcciona con un proyecto de mejora de los servicios ecosistémicos.

MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS FORESTALES EN EL SECTOR DEÁN VALDIVIA,
DISTRITO DE CAYMA, PROVINCIA AREQUIPA, REGIÓN AREQUIPA

<p>Estrategia Nacional sobre Bosques y Cambio Climático</p> <p>DECRETO SUPREMO N.º 007-2016-MINAM</p>	<p>Frente a los retos que implica el cambio climático, el Perú mediante la Estrategia Nacional ante el Cambio Climático (ENCC) estableció que los objetivos de política pública sobre cambio climático deben estar orientados a que la población, los agentes económicos y el Estado conserven las reservas de carbono y reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En ese contexto se prioriza reducir significativamente las emisiones de GEI en todos los sectores, en especial los mayores emisores, dentro de los cuales el denominado sector USCUS, uso de suelo, cambio de suelo y silvicultura, es una fuente principal a nivel nacional.</p>	<p>Establecer un marco referencial para el diagnóstico de factores que promueven la deforestación y seguir líneas de conocimiento para abordar la problemática sobre la conservación de bosques.</p>
<p>Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE)</p> <p>DECRETO SUPREMO N.º 087-2004-PCM</p>	<p>La Zonificación Ecológica y Económica-ZEE, es un proceso dinámico y flexible para la identificación de diferentes alternativas de uso sostenible de un territorio determinado, basado en la evaluación de sus potencialidades y limitaciones con criterios físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales. Una vez aprobada la ZEE se convierte en un instrumento técnico y orientador del uso sostenible de un territorio y de sus recursos naturales.</p>	<p>La identificación de zonas con potencial de forestación es considerada parte del PIP.</p>
<p>PLANAA - PERÚ 2011 - 2021</p>	<p>Impulsar la forestación y reforestación a nivel nacional como un medio para mejorar, aplicar o crear la provisión de servicios ambientales.</p>	<p>El proyecto contribuye a la iniciativa de impulsar proyectos de forestación y reforestación.</p>
<p>Plan de desarrollo concertado distrital Cayma 2011-2021</p>	<p>Asegurar una calidad ambiental adecuada para la salud y el desarrollo integral de las personas, previniendo la afectación de ecosistemas, recuperando ambientes degradados y promoviendo una gestión integrada de los riesgos ambientales, así como una producción limpia y ecoeficiente.</p>	<p>El proyecto se articula al objetivo estratégico porque permitirá un distrito saludable con una adecuada gestión ambiental.</p>
<p>Decreto Legislativo N.º 1252</p>	<p>Decreto legislativo que crea el sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones y deroga la Ley N.º 27293, ley del sistema nacional de inversión pública.</p>	<p>El PIP se enmarca en el sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones – Invierte-pe.</p>
<p>Resolución Ministerial N.º 385-2016-MINAM</p>	<p>Plan estratégico multisectorial del sector ambiental 2017-2021.</p>	<p>El PIP es concordante con el objetivo estratégico 1, que plantea mejorar las condiciones de calidad del ambiente en favor de la salud de las personas y la protección de los ecosistemas.</p>

Fuente: Elaboración propia.

5.2. Descripción del problema

Antecedentes e hitos relevantes del proyecto

Tabla 2

Antecedentes e hitos del proyecto

2004	Escaso establecimiento de zonas urbanas en los perímetros de la zona de estudio.
2006	Construcción de redes viales en mayor proporción y el aumento de zonas urbanas.
2010	Presencia de escaso material arbustivo en la zona de estudio y el aumento de zonas urbanas.
2012	Aumento de material arbustivo en las fajas marginales y el aumento de zonas urbanas.
2014	Presencia de infraestructura dentro de la zona de estudio, como la posta médica.
2016	Establecimiento de gran proporción de las zonas urbanas en el perímetro, aumento importante en la cobertura forestal de la zona.
2018	Establecimiento de infraestructura urbana en zonas marginales.

Fuente: Elaboración propia.

El distrito de Cayma, con una población de 91 935 habitantes (INEI, 2017), posee características climáticas extremas, con un microclima árido y seco (precipitación máxima 97 mm, temperatura máxima 22.7 °C), con alta radiación solar (16-17 índice de UVB), que supera en 70 % los límites admisibles por la OMS. El distrito de Cayma, gracias a la campiña y al valle de Chilina, equilibra la humedad del ambiente y la reducción de la temperatura; sin embargo, se vienen reduciendo las áreas agrícolas por presión de la urbanización, sobre todo en la zona central oeste del distrito, donde el suelo agrícola valorado en US\$ 10/m² asciende a US\$ 300/m² cuando el mismo suelo posee habilitación urbana, es así que del 2002 al 2011, 100 861 m² han obtenido la habilitación urbana por parte de la municipalidad, para ser parte de proyectos residenciales.

Lamentablemente, la pérdida de la campiña impacta en la disminución progresiva de producción de oxígeno (73T/año por ha), disminuyendo la capacidad de absorción de dióxido de carbono, retención de partículas de polvo en suspensión, disminución del albedo, aumento del calentamiento de la ciudad, aumento de la sensación de calor, pérdida de la belleza paisajística, pérdida del patrimonio cultural y disminución del atractivo turístico del distrito.

Según el Plan de Desarrollo Concertado del distrito de Cayma al 2021, en relación a la recomendación de la Organización Mundial de Salud (OMS), se debe de asignar un área de 9 m²/hab. a 16 m²/hab., y en la actualidad el distrito de Cayma solo alcanza en asignar el 0.2 m²/hab. Por tal motivo se plantea el acondicionamiento de zonas con el potencial para el desarrollo de ecosistemas naturales, e incrementen la calidad de vida de los caymeños contribuyendo a su salud pública, a la reducción de problemas sociales, la promoción de actividades turísticas, recreativas, deportivas y culturales. Así responder a la disminución de áreas verdes que viene sufriendo el distrito, con un emplazamiento de 3 000.54 hectáreas de plantaciones de árboles en el drenaje pluvial del sector Deán Valdivia, que se incrementaría a 3.97 m²/hab. Se ha escogido esta zona por ser una Zona de Reglamentación Especial por Riesgos Muy Altos de paulatina desocupación (ZRE-RI 2), según el mapa de riesgos del distrito; y además porque esta zona, en el sector norte del distrito, carece de áreas verdes, parques o jardines, como sí es el

caso de los sectores aledaños como el pueblo joven Francisco Bolognesi, que cuenta con el estadio Bolognesi, el sector Belaúnde cuenta con el parque recreativo Rafael Belaúnde, el Asentamiento Humano Casimiro Cuadros cuenta con el parque Sector 12.

La Villa Hermosa de Cayma es un distrito tradicional arequipeño, creado en 1823. Abarcando el 2.36 % del territorio de la provincia de Arequipa, es un distrito heterogéneo con diversidad de pueblos, asentamientos, urbanizaciones, etc. Alberga al 8.5 % de la población de la ciudad (INEI, 2017), caracterizándose por tener una población predominantemente joven: el 25.06 % de la población tiene de 15 a 29 años, el 21.68 % es menor de 14 años, el 20.47 % tiene de 30 a 44 años, mientras que el 14 % tiene entre 45 y 59 años, finalmente, el 10.71 % tiene más de 60 años.

En el distrito, la población cuenta con centros de salud del Ministerio de Salud: microrred Francisco Bolognesi, que comprende el puesto de salud de La Tomilla y de Rafael Belaunde; y la microrred de Buenos Aires, que comprende el puesto de salud Deán Valdivia y San José. Así como también en el distrito funciona el Hospital de la Policía Nacional, administrado por el Ministerio del Interior, la Clínica San Juan de Dios administrada por religiosos y médicos, y, finalmente, tres policlínicos privados.

Respecto a los servicios educativos que se ofrecen en el distrito, según el Plan de Desarrollo Concertado Distrital de Cayma al 2021, se cuenta con instituciones que corresponden al nivel inicial, primario, secundario y dos institutos de educación superior, así como centros de educación básica alternativa e instituciones de educación básica regular especial. Donde el 70 % son instituciones privadas, 26 % son públicas y el 4 % público-privadas.

El distrito de Cayma cuenta con cuatro comisarías que se encargan de la seguridad de la ciudadanía: Comisaría Cayma, Acequia Alta, Casimiro Cuadros y Deán Valdivia Alto Cayma. Así como también la comuna distrital cuenta con el servicio de serenazgo municipal. Según el informe del Plan de Desarrollo al 2021, la violencia familiar (que afecta principalmente a la mujer) junto al pandillaje (que recluta a adolescentes y jóvenes) son los problemas que se presentan con mayor frecuencia en el distrito.

El índice de desarrollo humano del distrito, elaborado por el PNUD el año 2018, es 0.6650, ubicando al distrito en el puesto 98 a nivel nacional. La esperanza de vida al nacer es de 77.93 años. El 80.90 % de la población del distrito posee educación secundaria y donde el ingreso familiar per cápita es de S/ 1 118.39, ubicando al distrito en el puesto número 156.

La municipalidad distrital brinda servicios a la comunidad, entre los que cabe mencionar la atención a la población adulta mayor a través del Centro Integral del Adulto Mayor, integrado por diez asociaciones de adultos mayores caymeños y que cuentan con un presupuesto para financiar sus actividades. De la misma manera, el Programa Vaso de Leche (con prioridad en los niños menores de siete años, madres gestantes y lactantes, y como segunda prioridad niños mayores de siete años, discapacitados, adulto mayor), atiende en 78 Comités de Vaso de Leche (COVALES) en todo el distrito. Para la población pobre y en extrema pobreza se cuenta con veinte comedores populares. Finalmente, el servicio de Defensoría del Niño y el Adolescente atiende a esta población vulnerable en la defensa y promoción de los niños y adolescentes del distrito a través de actividades de prevención en instituciones educativas del distrito, restauración de derechos hacia madres gestantes, niños y adolescentes cuando han sido vulnerados.

Respecto a la economía del distrito, podemos señalar que su Población Económicamente Activa es de 71 640 personas (INEI, 2017). Estas personas se dedican al comercio (31.94 %), transporte y comunicaciones (7.98 %), industrias manufactureras (7.29 %), construcción (7.18 %), inmobiliarias y alquileres (6.34 %), enseñanza (5.79 %), agricultura y ganadería (4.89 %), hoteles y restaurantes (4.43 %), entre otros, esto según el Plan de Desarrollo del Distrito al 2021. La agricultura en el distrito de Cayma se remonta a épocas preincas, prueba de ello son las andenerías y canales, declarados Patrimonio Cultural. Este lugar se convirtió en la despensa de la ciudad en tiempos de la Colonia, por sus suelos fértiles y clima, pero durante las últimas décadas disminuyó considerablemente este rol por la urbanización de las tierras, mientras que las que quedaron pasaron por un parcelamiento intenso, haciendo poco competitiva la actividad (se siembra alfalfa, cebolla y zanahoria mayormente, entre otras verduras). La comisión de regantes Alto Cayma - Acequia Alta pertenece a la cuenca del Chili regulado (bajo riego 27 156 ha, con 2 7945 predios de 16 344 usuarios), siendo su eficiencia operativa de 63 % para la reducida rentabilidad y el poco interés de quienes se dedican a ello, debido a la limitada capacidad para asociarse (acentuada parcelación), acentuada por la limitada identificación de mercados y acceso a mejores tecnologías.

Como consecuencia de la urbanización en tendencia, micro y pequeñas empresas han aumentado en los últimos años, constituyendo un rubro importante de la economía distrital; por ejemplo, aproximadamente el 50 % de artesanos textiles de Arequipa realiza sus actividades en Cayma, especialmente en la parte norte del distrito (Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de Cayma al 2021, 2012). Mientras que, en la parte sur del distrito (avenida Ejército y avenida Cayma), se ha incrementado la demanda de edificaciones para el comercio, se hallan agencias bancarias y financieras, centros comerciales (Mall Plaza, Real Plaza, C. C. Cayma), tiendas comerciales, restaurantes y oficinas de servicios profesionales, que a su vez provoca problemas de tránsito vehicular y contaminación.

Finalmente, Cayma presenta atractivos para el turismo cultural y natural (pueblos tradicionales, áreas naturales aledañas al río Chili y la campiña); sin embargo, aún no se tiene una definición de los servicios al turismo que permitan su puesta en valor, por lo que no están integrados competitivamente en las rutas turísticas a ofertar, teniendo débil visión entre los operadores turísticos y la población.

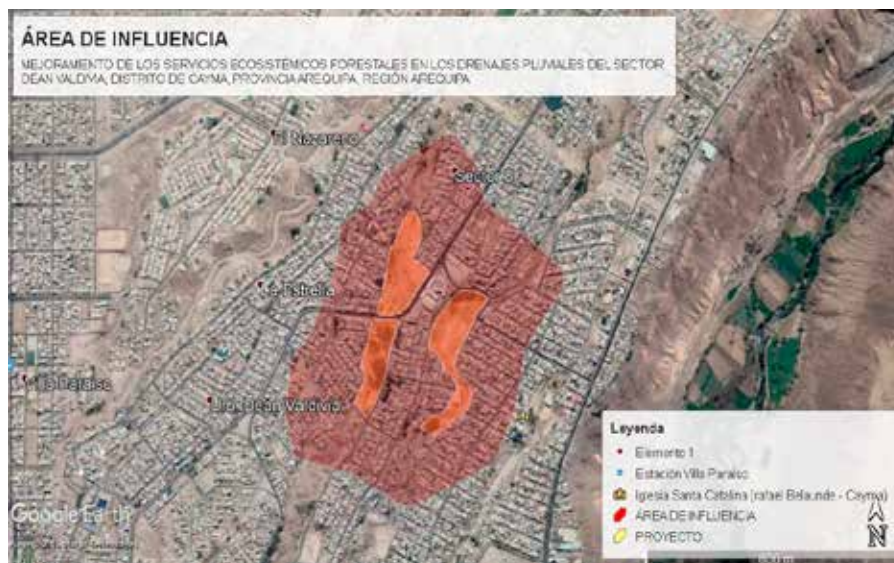
Área de estudio

Al ser el espacio geográfico donde se encuentra la situación negativa, junto al área donde se encuentra la UP, delimitamos el área de estudio de la siguiente manera: Sector Deán Valdivia, Asentamiento Humano Juan Velazco Alvarado sector 2 y Asentamiento Humano Chachani del distrito de Cayma, ubicadas a las laderas del paso de la torratera o drenaje pluvial. Cabe indicar que en esta área se halla la comisaría de Deán Valdivia, el puesto de salud Rafael Belaúnde, la institución educativa pública 40669 «Deán Valdivia», la parroquia Beata Teresa de Calcuta y la iglesia Santa Catalina.

Área de influencia

Al ser el espacio geográfico donde se ubica la población afectada, se considera como área de influencia el sector de Deán Valdivia.

Ilustración 3. Área de influencia del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

Definición del problema central

En base al análisis realizado, se desarrolló una lluvia de ideas, y de esa manera se identificó las principales causas que generan dicho problema, así como los efectos que ocasionan.

Análisis de causas

Tabla 3

Análisis de causas

Causas identificadas	Sustentación de las causas
Escasa participación de la población para la conservación de los espacios ecológicos.	Establecimiento de áreas urbanas en espacios ecológicos. Disposición de residuos sólidos en espacios ecológicos.
Inadecuado mantenimiento para la conservación de áreas forestales.	Presencia de especies con alta demanda hídrica. Inadecuada capacidad de retención hídrica de los suelos. Déficit de abastecimiento de agua para el riego. Inadecuado mantenimiento de los sistemas de riego.
Ineficiente gestión administrativa y financiera.	Escasa capacidad de gestión por parte del área encargada. Limitado presupuesto para el mejoramiento.

Fuente: Elaboración propia.

Análisis de efectos

Tabla 4
Análisis de efectos

Efectos identificados	Sustentación de los efectos
Contaminación por residuos sólidos.	Proliferación de vectores. Pérdida de ecosistemas. Pérdida de la belleza paisajística. Contaminación del aire.
Reducción de áreas ecológicas.	Pérdida de especies. Déficit en la regulación de temperatura. Deterioro de la salud en la población.

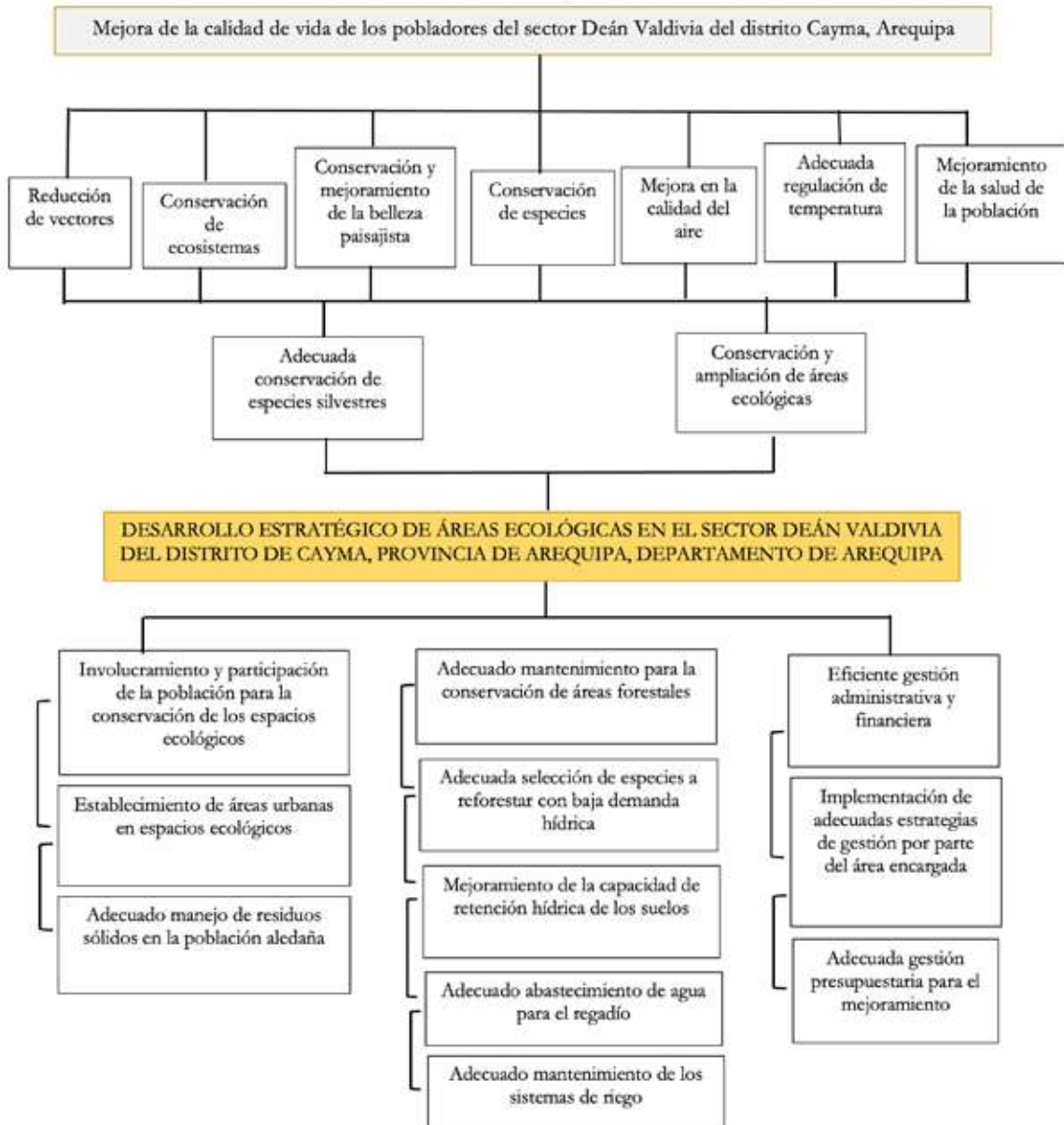
Fuente: Elaboración propia.

5.3. Descripción de componentes

Árbol de medios y fines

Teniendo el problema identificado, se plantea el objetivo principal que guiará el proyecto, así como sus medios y fines que conllevarán a definir los resultados del proyecto.

Árbol de medios y fines



Alternativas de solución

Se han planteado dos alternativas de solución para el problema producto de su matriz de medios y acciones, las que se describen en la tabla 5.

Tabla 5
Alternativas de solución

Medios	Acciones	Alternativa 1	Alternativa 2
1. Involucramiento y participación de la población para la conservación de los espacios ecológicos.	1.1 Establecimiento de áreas urbanas en sus respectivos espacios.		
	1.2 Adecuado manejo de residuos sólidos de la población aledaña.		
2. Adecuado mantenimiento para la conservación de áreas forestales.	2.1 Producción en vivero de especies para reforestar con baja demanda hídrica.		
	2.2 Adquisición de especies para reforestar con baja demanda hídrica.		
	2.3 Mejoramiento de la capacidad de retención hídrica de los suelos.		
	2.4 Adecuado abastecimiento de agua para el regadío.		
	2.5 Adecuado mantenimiento de los sistemas de riego.		
3. Eficiente gestión administrativa y financiera	3.1 Implementación de adecuadas estrategias de gestión por parte del área encargada.		
	3.2 Adecuada gestión presupuestaria para el mejoramiento.		

Fuente: Elaboración propia.

5.4. Selección de la alternativa

Tabla 6
Descripción de alternativas

Alternativas 1 y 2	Conjunto de acciones
Mejoramiento de los servicios ecosistémicos forestales en el sector Deán Valdivia, distrito de Cayma, provincia Arequipa, región Arequipa, difiere una alternativa de la otra en la adecuada selección de especies para reforestar con baja demanda hídrica.	<p>La alternativa 1 contempla la construcción de un vivero para la producción de especies adecuadas para reforestar con baja demanda hídrica. El involucramiento y participación de la población para la conservación de los espacios ecológicos. Eficiente gestión administrativa y financiera.</p> <p>La alternativa 2 consiste en la adquisición de especies adecuadas para reforestar con baja demanda hídrica. El involucramiento y participación de la población para la conservación de los espacios ecológicos. Eficiente gestión administrativa y financiera.</p>

Fuente: Elaboración propia.

5.5. Marco lógico

Tabla 7
Matriz de marco lógico

	Objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
FIN	Contribuir con la mejora de la calidad de vida de la población del sector Deán Valdivia del distrito de Cayma de Arequipa.	Incremento y mantenimiento de las áreas forestales.	Mediciones periódicas en base a los catastros de las áreas verdes que se está incrementando.	Interés de la comunidad, en trabajo conjunto con la municipalidad, en recuperar las áreas verdes.
PROPÓSITO	Desarrollo estratégico de áreas ecológicas en el sector Deán Valdivia del distrito de Cayma de la provincia de Arequipa	Al término del PIP, las áreas ecológicas en el sector Deán Valdivia recupera sus servicios ecosistémicos forestales.	Informes del proyecto. Documento de línea base.	El ecosistema responde a las acciones de preservación.
COMPONENTES	1. Involucramiento y participación de la población para la conservación de los espacios ecológicos.	Comités de control y vigilancia participan en conservación de espacios ecológicos y manejo adecuado de los residuos.	Acta de constitución y resolución de reconocimiento de comités de control y vigilancia. Registros de participación. Plan de manejo de espacios ecológicos y de residuos sólidos.	Población mantiene interés en participar en la conservación de sus áreas verdes.
	2. Adecuado mantenimiento para la conservación de áreas forestales.	7.7 hectáreas recuperadas y mantenidas, con especies de baja demanda hídrica.	Registros de control. Registros de producción de especies forestales.	Gobierno local cumple con el presupuesto necesario.
	3. Eficiente gestión administrativa y financiera.	Acuerdos y convenios. Disponibilidad de presupuesto y personal capacitado para la gestión de las áreas verdes.	Documentos, cartas y ordenanzas de aprobación de convenios.	

ACCIONES	1.1 Establecimiento de áreas urbanas en sus respectivos espacios.	Infraestructura: S/ 1 766 000		
	1.2 Adecuado manejo de residuos sólidos de la población aledaña.	Equipamiento:		
	2.1 Producción en vivero de especies para reforestar con baja demanda hídrica.	S/ 810 050 Capacitación y sensibilización:		
	2.2 Adquisición de especies para reforestar con baja demanda hídrica.	S/ 84 000	Documentos y comprobantes de pago.	
	2.3 Mejoramiento de la capacidad de retención hídrica de los suelos.	Expediente técnico: S/ 53 201	Informes de gastos.	Se asigna el presupuesto adecuada y oportunamente.
	2.4 Adecuado abastecimiento de agua para el regadío.	Costos indirectos: S/ 545 310.25	Registro fotográfico.	
	2.5 Adecuado mantenimiento de los sistemas de riego.	Mantenimiento y operación:	Material audiovisual.	
	3.1 Implementación de adecuadas estrategias de gestión por parte del área encargada.	S/ 221 700 Mantenimiento anual:		
	3.2 Adecuada gestión presupuestaria para el mejoramiento.	S/ 612 900		

Fuente: Elaboración propia.

Conclusión y recomendaciones

El proyecto pretende forestar y reforestar 7.7 hectáreas; complementado con eventos de sensibilización, capacitación y asistencia técnica, así como las actividades destinadas a minimizar los impactos en el medio ambiente de la zona a intervenir.

Se realizó la evaluación de alternativas, la cual nos direccionó a optar por la alternativa 02: Mejoramiento de los servicios ecosistémicos forestales en el sector Deán Valdivia, distrito de Cayma, provincia Arequipa, región Arequipa. Sin vivero.

El monto de inversión a precios de mercado de los componentes de la alternativa propuesta asciende a la suma de S/ 3 871 461 y precios sociales de S/ 3 290 539.

Los mayores impactos se darán en la etapa de operación, ya sea por el mejoramiento de la calidad del aire debido al almacenamiento de CO₂, regulación de temperatura, belleza paisajística y beneficios sociales.

Bibliografía

- Ancco, N. (2019). Depredación de la naturaleza en Arequipa fue de 500 hectáreas. Diario Correo.
- FAO (2018). El estado de los bosques del mundo - Las vías forestales hacia el desarrollo sostenible. Roma. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- La República (2019). Arequipa: Alcalde Candia aseguró que templo mormón en Cayma no será demolido.
- Montaño, F. (2019). Las zonas agrícolas en Arequipa que se urbanizaron con el PDM. La República.

Municayma (2019). Cayma impulsa preservación de reserva y ordenamiento territorial.

OM-254-MDC-2019 (2015). Ordenanza Municipal 255-MDC-2019.

Ordenanza Regional N° 279 Arequipa, (2014). Aprueban Ordenanza que promueve la actividad forestal sostenible en la Región Arequipa mediante la producción, comercialización y tecnificación de especies nativas resistentes al estrés hídrico y térmico. El Peruano.

Plan Regional de Reforestación y Arborización. Arequipa (2009-2028). Comité Regional de Reforestación de la Región Arequipa.



ISBN: 978-9972-825-92-7



9 789972 825927