

# PERFILES DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA EN MATERIAL AMBIENTAL

Carlos Timaná Kure  
Andrés Felipe Torres  
editores académicos



Trabajo de estudiantes de la primera promoción del Diplomado en Políticas Públicas, Medio Ambiente y Gestión de Recursos Naturales

# **PERFILES DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA EN MATERIAL AMBIENTAL**

Trabajo de estudiantes de la primera  
promoción del Diplomado en Políticas Públicas,  
Medio Ambiente y Gestión de Recursos Naturales

**Carlos Timaná Kure y Andrés Felipe Torres,**  
editores académicos

01 de marzo, 2016



## Perfiles de proyectos de inversión pública en material ambiental

Carlos Timaná Kure  
Andrés Felipe Torres  
Editores académicos

Primera edición  
Arequipa, junio de 2016

Cuidado editorial:  
*Daniel M. Lira*

Diagramación:  
*Mariutka Martínez Arróspide*

Colaboradores Financieros:



**CIES**  
consorcio de investigación  
económica y social

Construyendo conocimiento para mejores políticas



Global Affairs  
Canada

Affaires mondiales  
Canada

**Canada**



Universidad Católica  
**San Pablo**



© Universidad Católica San Pablo  
Centro de Gobierno José Luis Bustamante y Rivero  
Urb. Campiña Paisajista s/n – Quinta Vivanco – Barrio de San Lázaro  
Arequipa, Perú  
Teléfono (51-54) 605630, anexo 453 y 403  
fondoeditorial@ucsp.edu.pe

ISBN: 978-9972-825-92-7

Publicación digital:  
[www.cies.org.pe](http://www.cies.org.pe)  
[www.ucsp.edu.pe/cegob](http://www.ucsp.edu.pe/cegob)

No está permitida la reproducción parcial o total de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión por cualquier medio, sea este electrónico, mecánico, por fotocopia o grabación, sin la autorización escrita de los titulares del copyright.

## CONTENIDO

Índice de tablas	4
Índice de ilustraciones	6
Introducción	7
1. Creación del sistema de información, seguimiento y predicción para el control de ruido ambiental en el distrito de Arequipa	13
Resumen	13
1.1. Descripción del problema	14
1.2. Antecedentes	16
1.3. Descripción de componentes y alternativas de solución	20
Componente 1: Adecuada asignación presupuestaria	21
Componente 2: Adquisición de equipamiento	21
Componente 3: Plan de comunicación y difusión	22
Componente 4: Capacidad operativa para control y seguimiento (con y sin <i>software</i> especializado)	23
1.4. Selección de la alternativa	24
1.5. Presentación de la alternativa seleccionada	27
1.6. Aspectos complementarios	31
Bibliografía	32
2. Mejora del sistema de vigilancia de la calidad del agua en la Unidad Hidrográfica 1325, Cuenca Quilca-Chili	34
Resumen	34
2.1. Descripción del problema	35
Problemáticas del monitoreo de la calidad del agua a nivel técnico	36
Problemática a nivel institucional y cultural en la gestión del agua	37
2.2. Antecedentes	38
2.3. Descripción de componentes y alternativas de solución	42
Componente 1: Gestión articulada de los actores involucrados - públicos y privados	43
Componente 2: Mejorar el servicio de monitoreo de la calidad del agua	43
Componente 3: Fortalecer la participación ciudadana en la vigilancia de la calidad del agua	44
2.4. Selección de la alternativa	44
2.5. Presentación de la alternativa	45
2.6. Aspectos complementarios	45
Bibliografía	51

3. Creación de la Zonificación Ecológica Económica en el Distrito de Characato, Arequipa	53
Resumen	53
3.1. Descripción del problema	54
3.2. Antecedentes	56
3.3. Descripción de componentes y alternativas de solución	61
3.4. Selección de la alternativa	63
Beneficios sociales	66
3.5. Presentación de la alternativa seleccionada	66
3.6. Aspectos complementarios	69
Bibliografía	70
4. Mejoramiento de la competitividad productiva de pequeños productores de maíz amiláceo de los distritos de Alca, Huaynacotas y Puyca – provincia de La Unión – Arequipa	72
Resumen	72
4.1. Descripción del problema	73
4.2. Antecedentes	77
4.3. Descripción de componentes	80
4.4. Selección de la alternativa	82
4.5. Presentación de las alternativas	85
4.6. Aspectos complementarios	87
Bibliografía	89
5. Recuperación del ecosistema desértico: parque regional Las Rocas de Chilina, provincia y departamento de Arequipa	90
Resumen	90
5.1. Descripción del problema	93
5.2. Antecedentes	93
5.3. Componentes y alternativas de solución identificadas	101
5.4. Selección de la alternativa	103
5.5. Presentación de la alternativa seleccionada	107
5.6. Aspectos complementarios	110
Bibliografía	112

### Índice de tablas

Tabla 1. Estándares de calidad ambiental contenidos en el DS N° 085-2003-PCM	19
Tabla 2. Alternativas contempladas en el proyecto: con <i>software</i> especializado y sin <i>software</i> especializado	21

Tabla 3. Evaluación social alternativa 1 (con <i>software</i> ) en Nuevos Soles	24
Tabla 4. Costo-Efectividad de la alternativa 2 (sin <i>software</i> ) en Nuevos Soles	26
Tabla 5. Marco lógico para la alternativa elegida (fin último, producto y componentes)	28
Tabla 6. Marco lógico para la alternativa elegida (actividades)	29
Tabla 7. Componentes de alternativa única de solución	42
Tabla 8. Análisis de indicadores sociales de la alternativa «con proyecto»	44
Tabla 9. Análisis a precios sociales proyectado a diez años de la alternativa «con proyecto» en Nuevos Soles	46
Tabla 10. Matriz de marco lógico para la alternativa elegida (fin último, producto y componentes)	48
Tabla 11. Marco lógico para la alternativa elegida (actividades)	50
Tabla 12. Alternativas contempladas en el proyecto: con <i>software</i> especializado y sin <i>software</i> especializado	62
Tabla 13. Cuadro de costos de inversión a precios sociales en una temporalidad de diez años en Nuevos Soles	64
Tabla 14. Matriz de marco lógico para la alternativa elegida (fin último, producto y componentes)	66
Tabla 15. Marco lógico para la alternativa elegida (actividades)	68
Tabla 16. Matriz de actores involucrados	75
Tabla 17. Componentes de las alternativas con y sin proyectos	80
Tabla 18. Análisis costo-beneficio de la alternativa seleccionada (alternativa a diez años, en Nuevos Soles)	82
Tabla 19. Marco lógico de la alternativa seleccionada	85
Tabla 20. Marco lógico para la alternativa elegida (actividades)	86
Tabla 21. Índice de equipamiento urbano metropolitano para recreación	95
Tabla 22. Índice de áreas verdes por habitante en los distritos de Arequipa Metropolitana	96
Tabla 23. Indicadores de valoración de las áreas con potencial para ecoparques en Arequipa	99
Tabla 24. Comparación del parque Rocas de Chilina con otras zonas de áreas potencialmente aptas para albergar ecoparques en la provincia de Arequipa	100
Tabla 25. Componentes de las alternativas con y sin proyectos	101
Tabla 26. Flujo de costos de la alternativa 1 en Nuevos Soles	105
Tabla 27. Flujo de costos de la alternativa 1 en Nuevos Soles (continuación)	106
Tabla 28. Marco lógico de la alternativa elegida: proyecto Parque Las Rocas de Chilina	107
Tabla 29. Marco lógico para la alternativa elegida (actividades)	109

## **Índice de ilustraciones**

Ilustración 1. Usos del suelo según el Plan Director de Arequipa Metropolitana 2002-2015	20
Ilustración 2. Red Hidrográfica 1325 - Medio Quilca, Vitor , Chili, departamento y provincia de Arequipa	36
Ilustración 3. Mapa de ubicación de la región y provincias de Arequipa	56
Ilustración 4. Delimitación del parque Las Rocas de Chilina en el distrito Alto Selva Alegre a partir del mapa de Google Earth	92

## INTRODUCCIÓN

Desde el año 2014 se viene desarrollando el proyecto *Fortalecimiento de la gestión de recursos naturales en regiones clave del Perú* —las cuales son La Libertad, Piura, Loreto, Cuzco y Arequipa— ejecutado por el *Consortio de Investigación Económica y Social* (CIES), el cual cuenta con el financiamiento del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio y Desarrollo de Canadá (DFATD).

En el proyecto se contempló un componente de formación que el CIES, en asocio con diversas casas de estudio asentadas en cada región, ha desarrollado por medio de diplomados destinados a fortalecer las capacidades en la gestión de los recursos naturales por parte de los servidores públicos, con especial atención a quienes participan en los gobiernos regionales.

En el caso de Arequipa, la entidad seleccionada fue el Centro de Gobierno José Luis Bustamante y Rivero de la Universidad Católica San Pablo, que junto al CIES y el acompañamiento técnico del Ministerio del Ambiente (MINAM), desarrollaron la primera promoción del *Diplomado en Políticas Públicas, Medio Ambiente y Recursos Naturales*, que se llevó a cabo entre octubre de 2014 y marzo de 2015.

Esta publicación reúne cinco de los trabajos académicos de quienes participaron en la primera promoción del diplomado; el cual consta de la formulación de un Proyecto de Inversión Pública (PIP), elaborado según los requisitos expuestos por el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), en su Anexo 05 B de contenidos mínimos, con énfasis en temas ambientales.

Los PIP formulados fueron realizados a través de la conformación de equipos de trabajo entre los estudiantes, a lo largo de los cinco meses que duró el diplomado. Los estudiantes realizaron sus propuestas llevando paralelamente los cinco módulos de formación semipresencial y contando con el acompañamiento de un tutor especializado.

Una de las fortalezas del trabajo en equipo fue la complementación entre las diversas formaciones de los autores, en las que se encontraban ingenieros, arquitectos, biólogos, químicos farmacéuticos, administradores, abogados, entre otros; quienes se dieron a la tarea de analizar un problema, diagnosticarlo y buscar —con la metodología de marco lógico y las herramientas financieras del SNIP— un proyecto que sirviera de solución.

Es importante señalar que todas estas propuestas fueron sustentadas al finalizar el diplomado ante un comité evaluador interdisciplinario. Este comité estuvo conformado por la bióloga Sonia María González Molina, Directora General de Investigación e Información Ambiental del Ministerio del Ambiente; el ingeniero José Carlos Silva Macher, coordinador de diplomados del CIES a nivel nacional; el ingeniero Miguel Ocharán, quien fue asesor de la Presidencia del Gobierno Regional de Arequipa; y el ingeniero Andrés Felipe Torres Franco, profesor-investigador del Instituto de Energía y Medio Ambiente (IEM) de la UCSP y tutor de los proyectos en el diplomado.

Dicho comité realizó la evaluación de los trabajos para seleccionar el mejor entre ellos, este se hizo acreedor de una asistencia técnica patrocinada por el DFATD. Dicha evaluación se realizó definiendo siete (7) parámetros contenidos en la estructura de formulación del PIP del SNIP (Anexo 05 B), usando una escala de 0 a 5 en la calificación, obteniendo la mayor puntuación el proyecto *Recuperación del Ecosistema desértico Parque Regional Chilina*.

La distribución del libro contempla que cada capítulo presente un proyecto en particular, los cuales contienen una misma estructura para facilitar su lectura y la ordenación de las partes que contempla cada propuesta. Cada capítulo consta de una breve *presentación* con el nombre del proyecto, los autores y un resumen; posteriormente se da lugar a la *identificación del problema*, donde se introduce al lector sobre las causas del mismo, lo que servirá para la preparación de una solución técnica.

Posteriormente, se esgrimen los *antecedentes* que hacen alusión a la problemática que necesita ser resuelta por medio del proyecto, plasmando allí los hitos, el marco de referencia y el marco jurídico. Subsiguientemente, se presentan las *alternativas de solución identificadas*, que por la brevedad del tiempo que tuvieron los grupos —cinco meses de duración del diplomado—, más la carga académica y laboral, tres de ellos desarrollaron el análisis a partir de los escenarios «con proyecto» y «sin proyecto».

Sabemos que, técnicamente, según los lineamientos del SNIP, la evaluación de las alternativas se debe realizar a partir del análisis financiero a dos o más propuestas de intervención, siendo seleccionada la alternativa con mayores beneficios a menores costos. Por lo general, ese escenario nace de la creación de varios perfiles producto del agrupamiento de actividades que proceden de las posibles soluciones propuestas al planteamiento del árbol de problemas; pero por las razones expuestas en el párrafo anterior, dicho proceso solo pudo ser completado por dos de los equipos, aun así los perfiles aquí expuestos son considerados como un ejercicio académico válido, que más que producto del trabajo de expertos, son un insumo para seguir pensando el desarrollo sostenible de la región Arequipa.

Después se presenta la *selección de la alternativa*, donde se consignan los ejercicios técnicos realizados en cada proyecto para medir —dependiendo de la naturaleza del proyecto— sus costos y la conveniencia o no de su realización por medio de la metodología *costo / beneficio* que contempla herramientas como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) o, cuando sea imposible de cuantificar las cifras, emplear la metodología *costo / efectividad*.

Es necesario tener en cuenta que algunos de los costos expuestos y presupuestos de los proyectos obedecen a un ejercicio académico, por lo que es necesario señalar que no todos los precios se encuentran acordes con valores reales.

Ulteriormente se realiza la *presentación de las alternativas* donde se dispone el marco lógico del proyecto; los *aspectos complementarios* que clarifican algunos puntos del proyecto y la *bibliografía* empleada, que debe tener todo documento académico que ha consultado otras fuentes.

El lector se encontrará, en primer lugar, con el proyecto *Creación del sistema de información, seguimiento y predicción para el control de ruido ambiental en el distrito de Arequipa*, realizado por Jorge Rosas Ramos, Sandra Torres Chávez, Silvia Flores Andía, Lucía Adco Aquino y Carlos Sillo Tito, quienes desde su experiencia laboral en la Gerencia Ambiental del Gobierno Provincial de Arequipa realizaron una propuesta para diagnosticar la contaminación sonora en la ciudad, por medio de la utilización de herramientas tecnológicas que sirvan para hacer control y diseñar políticas que permitan atender los mayores focos de esta problemática urbana.

El segundo proyecto es la *Mejora del sistema de vigilancia de la calidad del agua en la Unidad Hidrográfica 1325, Cuenca Quilca-Chili* realizado por Julio Alegría Galarreta, Jacqueline Lilian Figueroa Zavala, Gloria Lazo Ávalos, Paola Alexandra Pinto de Alarcón y Carlos Rondón Aguilar, quienes, procedentes de diversas instituciones, realizaron una propuesta integral para optimizar la administración del recurso hídrico en la cuenca más importante de la región.

El tercer proyecto es la *Creación de la Zonificación Ecológica Económica en el Distrito de Characato*, elaborado por Rubén Apaza Toro, Rubén Callo Hualla, Gustavo Delgado Alvarado, Jorge Delgado Pacheco y María Verónica Lazo Lazo, quienes observaron la pertinencia de emplear esta herramienta de ordenamiento territorial que, aplicada correctamente, serviría para potenciar el desarrollo local por medio de la definición estratégica de usos del suelo, sirviendo como modelo para los distritos rurales de nuestra región.

En cuarto lugar, se encuentra el proyecto de *Mejoramiento de la competitividad productiva de pequeños productores de maíz amiláceo de los distritos de Alca, Huaynacotas y Puyca – Provincia de La Unión – Arequipa*, realizado por Hernán Mamani Titi, Betty Chatata Ayamamani, Karol Durand Vera y Javier Centeno Velásquez. Este proyecto reúne un diagnóstico interesante sobre la dinámica migratoria en la provincia de La Unión y explora las oportunidades agropecuarias con vocación exportadora que podría tener un cultivo milenario —como el maíz— en los andes peruanos, que podría responder al contexto de internacionalización del país y generar oportunidades de desarrollo para sus habitantes.

Por último, se encuentra el proyecto *Recuperación del ecosistema desértico: parque regional Las Rocas de Chilina, provincia y departamento de Arequipa*, elaborado

por Aníbal Máximo Díaz Robles, Mildred Ashli Llamosas Chávez y Zoila Marcela Linares Silva, quienes desarrollaron una propuesta novedosa de parque desértico para la protección de la flora y fauna silvestre de Arequipa, generando con ello oportunidades de turismo, zonas de esparcimiento familiar, producción de flora nativa y desarrollo científico. Dicho proyecto buscó convertirse en el regalo idóneo para conmemorar los quinientos años de la fundación de Arequipa, tal como ocurrió con la construcción del parque Selva Alegre al celebrarse el cuarto centenario de la ciudad.

La finalidad de la publicación de estos trabajos en la compilación que reúne este libro, es brindar una contribución puntual desde la academia para la generación de *buenas prácticas* en la gestión ambiental territorial que viabilicen un desarrollo sostenible y sustentable en Arequipa y el Perú.

Si bien se pueden emprender diversos proyectos desde la gestión pública territorial, *construir sobre lo construido* ayuda a facilitar los procesos de formulación de proyectos, aprovechando la transferencia del conocimiento ante problemáticas ambientales compartidas por diversas regiones del Perú, incluso por provincias en una misma región que al mismo tiempo generan un mayor interés ambiental. De tal forma que se convierta en una prioridad en la gestión pública, dejando de ser visto lo ambiental solo en términos sectoriales y llegue a comprenderse en términos integrales, para generar una perspectiva ineludible que incentive las inversiones públicas que se realizan en los territorios del Perú.

El trabajo aquí compilado busca responder al diagnóstico realizado por S.S. Francisco en su Carta Encíclica *Laudato si*, quien al comenzar el título IV sobre el *Deterioro de la calidad de la vida humana y degradación social* señala que «[s]i tenemos en cuenta que el ser humano también es una criatura de este mundo, que tiene derecho a vivir y a ser feliz, y que además tiene una dignidad especialísima, no podemos dejar de considerar los efectos de la degradación ambiental, del actual modelo de desarrollo y de la cultura del descarte en la vida de las personas».

Así, es importante señalar el protagonismo del tema ambiental en la agenda internacional con las medidas que comienzan a tomarse tras la COP 20 de Lima y la COP 21 de París; los compromisos alcanzados así como los recursos

existentes en fondos extranjeros, podrían ayudar a financiar iniciativas ambientales que permitan el desarrollo regional y local en armonía con la naturaleza en nuestro país.

Por último, queremos agradecer a Gabriela Carpio Anconeira por la gestión logística y administrativa que realizó durante el diplomado; al CIES y al DFATD, cuya coordinación y financiación han hecho esta publicación posible; al Fondo Editorial de la Universidad Católica San Pablo, que se ha encargado de la edición de esta publicación; al Rector de la UCSP, Doctor Germán Chávez Contreras; y al Director de Investigación, Magister Alejandro Estenós Loayza, quienes confiaron en el equipo del Centro de Gobierno José Luis Bustamante y Rivero para desarrollar esta iniciativa con la que inauguramos nuestra oferta formativa en el ámbito de la gestión pública regional.

Arequipa, 22 de febrero de 2016

CARLOS FERNANDO TIMANÁ KURE<sup>1</sup>  
Y ANDRÉS FELIPE TORRES FRANCO<sup>2</sup>,  
EDITORES ACADÉMICOS.

---

1 Director del Centro de Gobierno José Luis Bustamante y Rivero de la Universidad Católica San Pablo.

2 Investigador del Instituto de Energía y Medio Ambiente de la Universidad Católica San Pablo.

## **1. Creación del sistema de información, seguimiento y predicción para el control de ruido ambiental en el distrito de Arequipa**

*Autores: Jorge Rosas Ramos, Sandra Torres Chávez, Silvia Flores Andía, Lucía Adco Aquino y Carlos Sillo Tito.*

### **Resumen**

El proyecto para la *Creación de un sistema de información, seguimiento y predicción para el control de ruido ambiental en el distrito de Arequipa* que formula la Subgerencia de Gestión Ambiental de la Municipalidad Provincial de Arequipa, tiene por objetivo contribuir al cumplimiento de los estándares que dispone la normatividad sectorial, fortaleciendo con ello la capacidad operativa para la evaluación, seguimiento y control de ruidos molestos y disminuir las consecuencias perjudiciales que trae la contaminación sobre la salud de los habitantes del ámbito de intervención del proyecto.

El proyecto propone implementar un sistema de medición, seguimiento y predicción del ruido ambiental en zonas críticas para generar mapas de ruido que permitan identificar el cumplimiento de los estándares nacionales de calidad ambiental. Asimismo, generar conciencia ambiental a través de un programa de sensibilización, educación, comunicación y difusión en tiempo real de la contaminación sonora; para ello dispondrá de información completa, actualizada, veraz y contrastada —para el conocimiento de la ciudadanía

y las autoridades— con el ánimo de contribuir a que los ciudadanos estén informados sobre las zonas y momentos más apropiados para realizar actividades de sensibilización en la ciudad.

El proyecto introduce el uso del *software Sound PLAN* que permite modelar y hacer predicciones del ruido ambiental, manejando una variedad de atributos que pueden ser analizados simultáneamente. El uso de este software permite mayor eficiencia en el procesamiento y análisis de los datos producto del seguimiento del ruido ambiental.

Por medio de dicho *software*, se puede obtener una base de datos y centralizar información que sirva a su vez como un *Sistema de Información Ambiental Local* (SIAL) para Arequipa, con el cual también se puede contribuir al ordenamiento territorial, ya que permite focalizar actividades de seguimiento y control por parte de la municipalidad provincial en materia de ruido ambiental, de esta forma se obtendrían mapas de ruido para la atención oportuna de esta problemática.

El proyecto tiene como ámbito de ejecución el distrito de Arequipa, donde de acuerdo al Plan Director, predominan los usos residencial, comercial y recreacional. Al mismo tiempo, para su realización se emplearon fuentes primarias y secundarias en el diagnóstico de la formulación de este proyecto.

El análisis de costos y beneficios comprende dos alternativas. La primera de ellas consta del uso de un *software* especializado para ruido ambiental en el procesamiento de datos, mientras que la segunda propone emplear un equipo de técnicos para el procesamiento de datos. Se identificó que la alternativa del *software* genera mayores beneficios sociales, por lo tanto fue esta la alternativa seleccionada. Se espera que, de ejecutar el proyecto, pueda ser replicado en diecisiete municipalidades urbanas de la provincia de Arequipa.

### **1.1. Descripción del problema**

El problema identificado es el limitado monitoreo y control de la contaminación acústica en el distrito de Arequipa. La contaminación acústica se define como la interferencia que el ruido provoca en las actividades que las personas realizan

en un determinado sector, según el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido a Nivel Nacional. Aprobado por DS. N° 085-2003 PCM, la contaminación acústica puede asociarse a afectaciones a la salud pública como dolores de estómago y oído (hipoacusia), problemas cardíacos, deficiencia auditiva, alteraciones del sistema nervioso y respiratorio, trastorno del sueño, estrechamiento visual, déficit en el rendimiento e incluso afectar la salud mental (Seguimiento de Ruidos. Municipalidad Provincial de Arequipa, 2014).

El 60% de ruidos molestos en la ciudad está asociado al tráfico vehicular (transporte público, privado y carga), el restante es causado por locales de venta de música, discotecas, el uso incorrecto del claxon, comercio ambulatorio, las obras de construcción, actividad industrial, los motores de vehículos en mal estado, entre otros (Seguimiento de Ruidos. Municipalidad Provincial de Arequipa, 2014).

El 6% de personas que trabajan en centros comerciales tiene problemas de sordera, causada por los elevados ruidos en zonas comerciales (Seguimiento de Ruidos. Municipalidad Provincial de Arequipa, 2014). Entre estas se encuentran la avenida Ejército (Cayma y Yanahuara), la avenida Avelino Cáceres (Bustamante y Rivero), la avenida Goyeneche, la avenida Independencia con Mariscal Castilla, Independencia con avenida La Salle, Independencia con calle Paucarpata, La Merced - Sucre/ cuadra 5/ ISUR, Salaverry —San Juan de Dios y Jorge Chávez—, San Camilo (cercado de Arequipa), además del centro histórico.

En estas zonas se registran entre 90 y más de 100 decibeles (dB) de ruidos, cuando lo normal debería fluctuar entre 60 y 70 dB, y a pesar a la existencia de una norma municipal que sanciona los ruidos molestos, los transportistas continúan tocando la bocina. Mediante la Ordenanza Municipal 269-2004-MPA, se establece que los niveles permisibles de ruido para el sector residencial son de 60 dB, para el comercial 70 dB y para el industrial 80 dB en horario diurno (OM N° 538-2008-MPA, Régimen de Aplicación de Sanciones Administrativas, de la Municipalidad Provincial de Arequipa).

Existen más puntos críticos que necesitan ser monitoreados por la gran

afluencia de vehículos motorizados, como es el caso de las siguientes avenidas: Independencia, Goyeneche, Progreso, La Marina, Juan de La Torre (San Lázaro), Alcides Carrión, Parra, Mariscal Castilla, Jesús, EE.UU, Venezuela, Los Incas, Andrés Avelino Cáceres, Arequipa, Aviación, entre otras. Además, se ha incrementado el número de fuentes fijas generadoras de ruidos como son las actividades comerciales en la Av. Goyeneche.

También se encuentran entre las causas directas identificadas una limitada capacidad operativa; la inadecuada organización, capacitación, comunicación y difusión en puntos críticos; y por último, la limitada gestión institucional del Gobierno Provincial. Existen otros factores causales que, de manera indirecta, influyen en el problema central como no contar con los suficientes recursos humanos calificados, la escasa capacitación del personal, la carencia de un sistema de seguimiento y alerta sobre el ruido ambiental, el insuficiente e inadecuado equipamiento y la carencia de unidades móviles para la operatividad.

Asimismo se evidencia que la población desconoce los riesgos del ruido ambiental para su salud, generado a su vez por la escasa cultura ambiental y desconocimiento normativo sectorial entre la población. Desde la perspectiva institucional se encuentran factores como la escasa coordinación y concertación interinstitucional para sumar esfuerzos conjuntos en torno a la gestión de ruidos, la escasa asignación presupuestaria, y la ausencia tanto de normatividad local como de procedimientos administrativos para el control eficiente del ruido ambiental.

## **1.2. Antecedentes**

Se considera comúnmente al ruido como un sonido molesto; pero es mucho más que eso, pues a partir de determinados niveles puede constituir una seria amenaza para la salud, un freno al desarrollo económico y social y una vulneración de los derechos fundamentales de la persona.

Los perjuicios de la contaminación acústica para la salud van —según estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y otros organismos— desde la pérdida progresiva de audición hasta alteraciones de

la presión arterial, el ritmo cardiaco y de los niveles de segregación endocrina. Ello a su vez se traduce en incrementos de hasta el 30% en la probabilidad de sufrir infartos y en estados de estrés e irritabilidad —con frecuencia crónicos— que afectan negativamente la capacidad de concentración y aprendizaje, las relaciones interpersonales, la productividad, aumentan la siniestralidad laboral y los accidentes de tráfico.

Para la formulación del presente perfil se consideraron las siguientes definiciones establecidas en el DS N° 085-2003-PCM - Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido:

- a) Acústica:** Energía mecánica en forma de ruido, vibraciones, trepidaciones, infrasonidos, sonidos y ultrasonidos.
- b) Barreras acústicas:** Dispositivos que interpuestos entre la fuente emisora y el receptor atenúan la propagación aérea del sonido, evitando la incidencia directa al receptor.
- c) Contaminación sonora:** Presencia —en el ambiente exterior o en el interior de las edificaciones— de niveles de ruido que generen riesgos a la salud y al bienestar humano.
- d) Decibel (dB):** Unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera, el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora.
- e) Decibel A (dBA):** Unidad adimensional del nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A, que permite registrar dicho nivel de acuerdo al comportamiento de la audición humana.
- f) Emisión:** Nivel de presión sonora existente en un determinado lugar originado por la fuente emisora de ruido ubicada en el mismo lugar.
- g) Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido:** Son aquellos que consideran los niveles máximos de ruido en el ambiente exterior, los cuales no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos niveles corresponden a los valores de presión sonora continua equivalente con ponderación.
- h) Horario diurno:** Período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas.
- i) Horario nocturno:** Período comprendido desde las 22:01 horas hasta las

07:00 horas del día siguiente.

**j) Inmisión:** Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, que percibe el receptor en un determinado lugar, distinto al de la ubicación del o los focos ruidosos.

**k) Instrumentos económicos:** Instrumentos que utilizan elementos de mercado con el propósito de alentar conductas ambientales adecuadas (competencia, precios, impuestos, incentivos, etc.).

**l) Monitoreo:** Acción de medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno.

**m) Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT):** Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido.

**n) Ruido:** Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte la salud de las personas.

**o) Ruidos en ambiente exterior:** Todos aquellos ruidos que pueden provocar molestias fuera del recinto o propiedad que contiene a la fuente emisora.

**p) Sonido:** Energía que es transmitida como ondas de presión en el aire u otros medios materiales que puede ser percibida por el oído o detectada por instrumentos de medición.

**q) Zona comercial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.

**r) Zonas críticas de contaminación sonora:** Son aquellas zonas que sobrepasan un nivel de presión sonora continuo equivalente a 80 dB.

**s) Zona industrial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.

**t) Zonas mixtas:** Áreas donde colindan o se combinan en una misma manzana dos o más zonificaciones, es decir: Residencial – Comercial; Residencial – Industrial; Comercial – Industrial; o Residencial - Comercial - Industrial.

**u) Zona de protección especial:** Es aquella de alta sensibilidad acústica. Comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido, en ella se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos, asilos y orfanatos.

**v) Zona residencial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales.

Adicionalmente, la Tabla 1 presenta los estándares de calidad ambiental

exigidos por el DS N° 085-2003-PCM, según las zonas de aplicación. En cuanto el proyecto se ubica en la provincia de Arequipa, el monitoreo y control de la contaminación acústica deberá realizarse considerando el Plan Director de Arequipa Metropolitana 2002-2015, en el que se han establecido los usos del suelo para el área metropolitana de Arequipa, distribuyendo principalmente los usos residenciales, comerciales e industriales.

**Tabla 1. Estándares de Calidad Ambiental contenidos en el DS N° 085-2003-PCM.**

Zonas de aplicación	Horario diurno (dB)	Horario nocturno (dB)
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Fuente: Elaboración propia, con información del DS N° 085-2003-PCM.

La Ilustración 1 presenta la distribución de usos del suelo para el área metropolitana de Arequipa, según lo contemplado en el Plan Director. El uso residencial comprende la mayor parte del área urbana de la ciudad, mientras que el uso comercial se caracteriza por ser de tipo sectorial y vecinal (vivienda - comercio), existiendo una tendencia a la concentración en los ejes viales importantes que comunican el área central del distrito con la periferia, predominando una alta concentración en el área monumental.

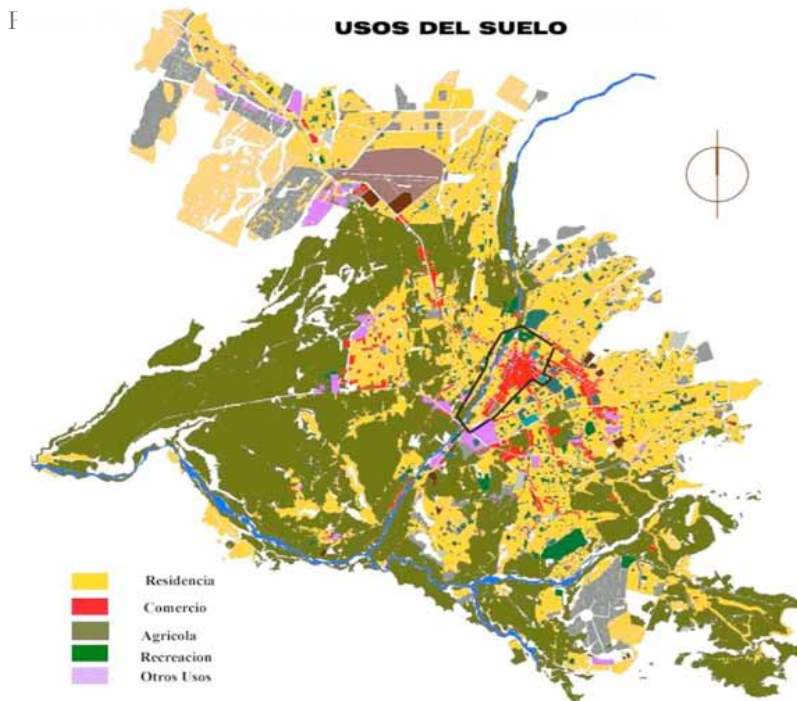
Particular atención se brindará al centro histórico de la ciudad, el cual, según el Plan Director, corresponde a una *Zona de Reglamentación Especial (ZRE)*, conformada por conjuntos urbanos, monumentos de valor histórico y paisajes rurales de especial valor, herencia de la evolución urbana y desarrollo de la ciudad.

También son ZRE los pueblos tradicionales de Yanahuara, Cayma, Carmen Alto, Chilina, Cerro Colorado, Acequia Alta, San Lázaro, San Antonio, La Recoleta, Antiquilla, Paucarpata, Sabandía, Characato, Mollebaya, Socabaya, Tiabaya, Sachaca, Uchumayo, Alata, Bellavista, Tingo, Pampa de Camarones, y otros detallados en la normatividad específica.

Como usos compatibles se proponen la cultura, el turismo controlado, la

recreación pasiva, el culto religioso, la administración y gestión local así como la residencia en armonía con las características urbanas y arquitectónicas de la zona.

**Ilustración 1. Usos del suelo según el Plan Director de Arequipa Metropolitana 2002-2015.**



### **1.3. Descripción de componentes y alternativas de solución**

De acuerdo con las causas directas e indirectas identificadas para el problema central, se plantearon dos alternativas de solución cuya diferencia radica básicamente en la metodología del seguimiento del ruido ambiental (Tabla 2).

**Tabla 2. Alternativas contempladas en el proyecto:**

con *software* especializado y sin *software* especializado.

Componente	Alternativa 1	Alternativa 2
Adecuada asignación presupuestaria	x	x
Adquisición de equipamiento	x	x
Plan de comunicación y difusión	x	x
Capacidad operativa para control y seguimiento (con y sin <i>software</i> especializado)	Incluye	No incluye

Fuente: Elaboración propia.

### Componente 1: Adecuada asignación presupuestaria

Se buscará captar recursos de la cooperación internacional, asimismo se buscará que la asignación presupuestaria sea suficiente y oportuna para la realización del proyecto, buscando la sostenibilidad del mismo. Se aplicarán acciones puntuales para mejorar los niveles de comunicación y difusión interna orientada a mejorar la visualización del proyecto en el interior de la municipalidad y el cumplimiento de las actividades misionales.

La *adecuada normatividad local y procedimientos para el control de ruido* buscarán ser implementados para establecer los procedimientos del seguimiento de puntos críticos y el protocolo para su aplicación a través de guías. Producto de los resultados generados, el proyecto creará e implementará la normatividad local para ruidos, que servirán de parámetro para establecer la base técnica que requiere su ejecución.

### Componente 2: Adquisición de equipamiento

Este componente contempla la adquisición de equipamiento para control y seguimiento de ruidos, como *software* especializado, equipo de cómputo y accesorios, GPS Garmin, unidades vehiculares, cámara digital, filmadora, sonómetros, implementos de seguridad y otros equipos e instrumentarias para el personal.

### Componente 3: Plan de comunicación y difusión

Este componente consta de los siguientes planes: (i) plan de comunicación; (ii) plan de educación y sensibilización a la población; (iii) plan de difusión a la población sobre la normatividad; y (iv) la coordinación y concertación interinstitucional. Tales planes se exponen a continuación:

Un *plan de comunicación* que reporte los niveles de ruido en tiempo real a través de un medio de comunicación masiva, con la finalidad de mantener informada a la población a fin de planificar sus actividades en horas de menor exposición. En el desarrollo de esta alerta en tiempo real, se desarrollarán alianzas con medios de comunicación y los actores involucrados en la fiscalización y sanción.

El *plan de educación y sensibilización a la población* consiste en sensibilizar a la población sobre las consecuencias de la contaminación sonora, dado que hay escaso conocimiento de sus efectos sobre los seres humanos; para ello se desarrollarán campañas de sensibilización en puntos críticos, charlas en instituciones educativas para promover el control de ruido al interior de los colegios y otras instituciones. Se promoverá la investigación a través de alianzas con universidades para realizar diversos diagnósticos que sirvan de insumo para mejorar la normatividad vigente, entre otros.

El *plan de difusión a la población sobre la normatividad* plantea la realización de acciones orientadas a mejorar la difusión de la normatividad por parte de los entes responsables hacia la población en general, a través de campañas de difusión que promuevan actitudes de autocuidado y sanción a los infractores en materia de ruido, para lo cual se emplearán medios de comunicación masiva y campañas itinerantes con impresos en las comunidades educativas y sectores más sensibles a esta problemática.

La *coordinación y concertación interinstitucional*. Se buscará fortalecer la *Mesa Técnica de Ruidos* (MTR) de la Comisión Ambiental Municipal; para lo cual se desarrollarán estrategias interinstitucionales y acuerdos para abordar los aspectos técnicos que mejoren la normatividad local.

La MTR buscará ser sostenible en el tiempo, convirtiéndose en ente de consulta por parte de las autoridades para la toma de decisiones en materia

de ruidos. La MTR brindará información pertinente a la Comisión Ambiental Municipal y dará soporte a la ejecución de los componentes de este proyecto, trabajando de manera transversal para lograr acuerdos y alianzas entre los actores y entes involucrados.

#### **Componente 4: Capacidad operativa para control y seguimiento (con y sin *software* especializado)**

Este componente diferencia las alternativas 1 y 2. En cuanto a la alternativa 1, esta contempla el empleo del *software* para seguimiento de ruido ambiental *Sound PLAN 7.3* y *Sound PLAN-Essentials 3.0*. Se trata de un *software* modular, que permite trabajar y analizar múltiples escenarios, archivos de entrada y de salida que pueden ser manejados en el mismo proyecto.

El levantamiento de información se realiza por medio de terminales de ruido, las cuales consisten en un micrófono resistente a la intemperie, un dispositivo de almacenamiento y análisis de datos y un sistema de transmisión de información tal como una línea telefónica. La modelación del ruido permitirá la planificación del uso del suelo, mapa de ruidos con directivas internacionales, realizar simulaciones de ruido, implementar y desarrollar un plan de acción frente al ruido, proponer el mejoramiento de la comunidad de Arequipa mediante una infraestructura más silenciosa, prevenir enfermedades asociadas al ruido, realizar mapeos de ruidos disminuyendo los costos por enfermedades ocasionadas por ruidos molestos; es primordial contar con equipos así como con personal calificado y capacitado en su manejo.

En cuanto a la alternativa 2, se consideró monitoreo con personal técnico para ruido ambiental a través de sonómetros y GPS para la georeferenciación de los puntos. La caracterización del entorno se manejará en la base de datos a través de Excel y la generación de mapas a través de la información suministrada por los monitoreos.

La limitación es que no se podrán emplear más atributos para los modelos de simulación, tomando más tiempo para lograr mapas, diagnósticos, entre otros productos. Esta alternativa también demanda contar con más personal en campo y gabinete.

En contraste con el seguimiento y procesamiento manual de datos a través de sonómetros, el *software* permite agilizar los procesos de medición y análisis, proporcionando al mismo tiempo la georeferenciación de los puntos de medición, con lo que se podrían generar mapas de ruido en menos tiempo.

### 1.4. Selección de la alternativa

Las Tablas 3 y 4 presentan los costos identificados para cada componente de las alternativas 1 y 2, distribuidos en el tiempo de ejecución del proyecto. Con el fin de evaluar el costo social de alcanzar los resultados formulados en el mismo, las alternativas fueron evaluadas a través del indicador de Costo-Efectividad (CE). Como indicador de efectividad, se tomó el número de operaciones del proyecto (Op), consistente en una operación en el conjunto de actividades que van desde el levantamiento de datos hasta su procesamiento y las posibles medidas de control que se tomen en respuesta a lo encontrado en campo.

Tabla 3. Evaluación social alternativa 1 (con *software*) en Nuevos Soles.

Componente	Años						Total
	0	1	2	3	4	5	
<b>I. INVERSIÓN</b>							
1. Monitoreo de ruido ambiental y base de datos con un <i>software</i> especializado.	S/. 190.205	S/. 186.800					S/. 190,205
2. Elaboración de un mapa de ruidos.		S/. 18.300	S/. 15.000	S/. 15.000	S/. 15.800	S/. 16.500	S/. 80.600
3. Implementación de un sistema de alerta para ruidos.					S/. 1.060.000		S/. 1.060.000
4. Plan de educación ambiental preventiva.		S/. 5,300	S/. 5,100	S/. 5.150	S/. 5.150	S/. 5.200	S/. 25.900
5. Plan de capacitación técnica.		S/. 23,600		S/. 37.000	S/. 30.000		S/. 67.000

Perfiles de proyectos de inversión pública en material ambiental

Componente	Años						
	0	1	2	3	4	5	Total
6. Fortalecimiento de un espacio de concertación.		S/. 3,500	S/. 8,300	S/. 10.400	S/. 4.400	S/. 4.800	S/. 27.900
<b>COSTO TOTAL DE INVERSIÓN</b>	S/. 190,205	S/. 237,501	S/. 28.402	S/. 67.553	S/. 1.115.354	S/. 26.505	S/. 1.451.605
<b>II. POST INVERSIÓN</b>							
Operación de equipos.		S/. 60.000	S/. 60.000	S/. 60.000	S/. 60.000	S/. 60.000	S/. 300,000
Operación y monitoreo.		S/. 180.000	S/. 180.000	S/. 3,600	S/. 3,600	S/. 3,600	S/. 370,800
Operación y mantenimiento de equipos.		S/. 12.800			S/. 12.800		S/. 25,600
Operación y toma de datos.		S/. 3.000	S/. 3.000	S/. 3.000	S/. 3.000	S/. 3.000	S/. 15,000
Operación y mantenimiento de unidades vehiculares.		S/. 23.800	S/. 23.800	S/. 25.000	S/. 23.800	S/. 25.000	S/. 121,400
Operación y mantenimiento del sistema de alerta.					S/. 2,000	S/. 2,000	S/. 4,000
Operación y mantenimiento de la sensibilización.		S/. 350	S/. 350	S/. 350	S/. 350	S/. 350	S/. 1,750
<b>II. COSTO DE POST INVERSIÓN</b>		S/. 279.950	S/. 267.150	S/. 91.950	S/. 10.550	S/. 93.950	S/. 838.550
<b>III. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (O&amp;M) SIN PROYECTO</b>		S/. 24.000	S/. 24.000	S/. 24.000	S/. 24.000	S/. 24.000	S/. 120.000
<b>IV. COSTOS O&amp;M INCREMENTALES (III- II)</b>		S/. 255.950	S/. 243.150	S/. 67.950	S/. 81.550	S/. 69.950	S/. 718.550
<b>COSTO TOTAL DE INVERSIÓN</b>	S/. 190.205	S/. 493.451	S/. 271.552	S/. 135.503	S/. 1.196.904	S/. 96.455	S/. 2.170.155
VACS (Tasa de descuento 11%)	S/. 1.621.541						
IE	583						
Costo-Efectividad (VACS/ IE)	S/. 2.781						

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 4. Costo-Efectividad de la alternativa 2  
(sin *software*) en Nuevos Soles.**

Componente	Años						Total
	0	1	2	3	4	5	
<b>I. INVERSIÓN</b>							
1. Monitoreo de ruido ambiental y base de datos.	S/. 120.205	S/. 186.800					S/. 120.205
2. Elaboración de un mapa de ruidos.		S/. 18,300	S/. 15.000	S/. 15.000	S/. 15.800	S/. 16.500	S/. 80,600
3. Implementación de un sistema de alerta para ruidos.					S/. 1.060.000		S/. 1.060.000
4. Plan de educación ambiental preventiva.		S/. 5.300	S/. 5,100	S/. 5.150	S/. 5.150	S/. 5,200	S/. 25.900
5. Plan de capacitación técnica.				S/. 37.000	S/. 30.000		S/. 67.000
6. Fortalecimiento de un espacio de concertación.			S/. 8.300	S/. 10.400	S/. 4.400	S/. 4.800	S/. 27.900
<b>Equipamiento</b>		S/. 186.800					S/. 186,800
<b>Consultoría</b>		S/. 3.500	S/. 6.000	S/. 11.500			S/. 21,000
Supervisión (5% de costos directos).		S/. 1.034					S/. 1,034
<b>IGV 18 %</b>		S/. 34.440	S/. 1.080	S/. 2.070			S/. 37.590
<b>COSTO TOTAL DE INVERSIÓN</b>	S/. 120.205	S/. 436.174	S/. 35.480	S/. 81.120	S/. 1.115.350	S/. 26.500	
<b>POST INVERSIÓN</b>							
Operación de equipos.		S/. 60.000	S/. 60.000	S/. 60.000	S/. 60.000	S/. 60.000	S/. 300.000
Operación y monitoreo.		S/. 180.000	S/. 180.000	S/. 3.600	S/. 3.600	S/. 3.600	S/. 370.800
Operación y mantenimiento de equipos.		S/. 12.800			S/. 12.800		S/. 25.600
Operación y toma de datos.		S/. 6.000	S/. 6.000	S/. 6.000	S/. 6.000	S/. 6,000	S/. 30.000
Operación y mantenimiento de unidades vehiculares.		S/. 23.800	S/. 23.800	S/. 25.000	S/. 23.800	S/. 25.000	S/. 121.400

Componente	Años						
	0	1	2	3	4	5	Total
Operación y mantenimiento del sistema de alerta.					S/. 2.000	S/. 2.000	S/. 4.000
Operación y mantenimiento de la sensibilización.		S/. 350	S/. 350	S/. 350	S/. 350	S/. 350	S/. 1.750
<b>II. COSTO DE POST INVERSIÓN</b>		S/. 282.950	S/. 270.150	S/. 94.950	S/. 108.550	S/. 96.950	
<b>III. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SIN PROYECTO</b>		S/. 24.000	S/. 24.000	S/. 24.000	S/. 24.000	S/. 24.000	
<b>IV. COSTOS INCREMENTALES (III- II)</b>		S/. 258.950	S/. 246.150	S/. 70.950	S/. 84.550	S/. 72.950	
COSTO TOTAL DE INVERSIÓN	S/. 120.205	S/. 695.124	S/. 281.630	S/. 152.070	S/. 1.199.900	S/. 99.450	
VACS (Tasa de descuento 11%)	S/. 1.743.822						
IE	583						
Costo-Efectividad	S/. 2.991						

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de los resultados del indicador de Costo-Efectividad permitió determinar que la mejor alternativa es la 1, que incluye la compra de *software* especializado para el monitoreo de contaminación acústica en la ciudad de Arequipa.

### 1.5. Presentación de la alternativa seleccionada

Las características y alcances de las intervenciones propuestas en el proyecto se presentan en la *Matriz de Marco Lógico* (MML) desarrollada para la alternativa seleccionada, la cual se presenta en la Tabla 4.

**Tabla 5. Marco lógico para la alternativa elegida  
(fin último, producto y componentes).**

	Fin	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<b>FIN ÚLTIMO</b>	Contribuir al cumplimiento de la normatividad DS. 012-2012-MTC (emisiones), DS. 085-2003-PCM (ruido), OM. 269-2004-MPA (ruido) con un eficiente control y seguimiento.	100% de cumplimiento de normatividad ambiental en materia de contaminación sonora al cabo de dos años.	Reporte anual de seguimiento y control en puntos críticos.	Cambio de política municipal en el sector ambiental.
<b>PRODUCTO</b>	Implementación de un sistema de seguimiento y control de ruidos ambientales (SIAL) a través de la incorporación de un <i>software</i> para generación de mapas y un sistema de alerta, con un plan de educación y concertación.	Plataforma tecnológica del sistema, implementada y validada.	Informe de validación de la plataforma tecnológica por ente especializado.	Elevada y constante participación de la población.
		Plan de educación implementado.	Informe de evaluación del plan de educación implementado.	
<b>COMPONENTE 1</b>	Adecuada asignación presupuestaria.	Proyecto logra financiación en un 75% de su valor por medio de la cooperación internacional.	Firma de convenio entre la agencia de cooperación con la Subgerencia de Gestión Ambiental de la MPA.	No hay crisis económicas fuertes en el extranjero que impidan la asignación de recursos al proyecto.
<b>COMPONENTE 2</b>	Adquisición de equipamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 <i>software</i> especializado comprado.</li> <li>- N° de equipos de cómputo comprados.</li> <li>- N° de accesorios comprados.</li> <li>- N° de GPS Garmin comprados.</li> <li>- N° de unidades vehiculares compradas.</li> <li>- N° de cámaras digitales y filmadoras compradas.</li> <li>- N° de sonómetros comprados.</li> <li>- N° de implementos de seguridad.</li> <li>- N° de uniformes comprados.</li> </ul>	Reportes de compra de equipamiento.	Implementación de equipamiento para el proyecto se efectúa sin contratiempos.

	Fin	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<b>COMPONENTE 3</b>	Plan de comunicación y difusión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 01 programa de organización, capacitación y difusión.</li> <li>- N° de personas capacitadas y sensibilizadas a través del plan de educación.</li> <li>- Instalación de una mesa técnica de trabajo interinstitucional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documento de programa.</li> <li>- Registros de participantes.</li> <li>- Informes de los supervisores.</li> <li>- Registros de acuerdos, convenios, cartas de apoyo.</li> </ul>	Se presentan pronósticos diarios y las instituciones aceptan participar en las tareas del sistema de alerta temprana.
<b>COMPONENTE 4</b>	Capacidad operativa para control y seguimiento (con <i>software</i> especializado).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- N° de seguimientos, control y vigilancia del ruido ambiental en puntos críticos.</li> <li>- Niveles de ruido medidos en puntos críticos.</li> <li>- 01 mapa de ruidos del distrito.</li> <li>- 01 sistema de alerta en tiempo real en medios de comunicación.</li> <li>- 01 base de datos interconectada en redes informativas instituciones que conforman el SIAL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informes quincenales de los supervisores.</li> <li>- Registros mensuales de mediciones de ruidos en puntos críticos.</li> <li>- Alerta diaria en medios de comunicación.</li> <li>- Consultas a redes informativas y al SIAL.</li> </ul>	La municipalidad utilizará nueva infraestructura y redes informáticas interconectadas.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6. Marco lógico para la alternativa elegida (actividades).**

Componente	Actividad	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
1	1.1. Presentación del proyecto a entidades de cooperación internacional.	Proyecto presentado a 05 cooperantes internacionales.	05 Informes de selección, presentación y envío de propuestas de proyecto.	Existen recursos disponibles en la cooperación internacional.
2	2.1. Cotización y compra de equipamiento.	03 cotizaciones por cada unidad comprada.	Facturas de compra.	Está disponible el stock de equipamiento.

Componente	Actividad	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
3	3.1. Plan de comunicación sobre diagnósticos de ruido.	01 diagnóstico de ruido realizado para el distrito de Arequipa.	01 diagnóstico presentado y socializado.	No se presentan dificultades técnicas.
3	3.2. Plan de educación y sensibilización a la población sobre problemática del ruido.	- 01 plan de educación formulado. - N° de personas sensibilizadas.	- 01 plan formulado. - N° de firmas de actas de asistencia.	La población participa activamente en la formulación y puesta en marcha del plan.
3	3.3. Plan de difusión a la población sobre la normatividad.	- 01 plan de difusión formulado. - N° de personas sensibilizadas sobre la normatividad.	- 01 plan formulado. - N° de firmas de actas de asistencia.	La población participa activamente en la formulación y puesta en marcha del plan.
3	3.4. Plan de coordinación y concertación interinstitucional.	- 01 mesa técnica de trabajo desarrollando reuniones bimensuales para conformación del nodo del SIAL.	- Nodo del sistema de información local implementado. - Acta de creación. - Actas de reunión.	Los actores e instituciones se reúnen con normalidad.
4	4.1. Plan de capacitación técnica al personal formulado y ejecutado.	- 01 plan de capacitación técnica para equipo de seguimiento. - Capacitación ejecutada.	Resultados de evaluación de personal capacitado.	Se consigue el talento humano necesario para desempeñar el proyecto.
4	4.2. Implementación de equipo para la base de datos con <i>software</i> especializado.	- 50 puntos críticos monitoreados.	- Informes de supervisores. - Material fotográfico. - Planilla de gastos.	Participación activa y buena disposición del talento humano seleccionado.
4	4.3. Elaboración de un mapa de ruidos.	- 01 mapa de ruidos que desarrolla pronósticos a través de modelos de simulación.	- Informes de supervisores. - Material fotográfico. - Planilla de gastos.	Personal profesional y técnico participa activamente en las capacitaciones.
4	4.4. Implementación de un sistema de alerta para ruidos en tiempo real.	- N° de estaciones equipadas. - 01 sistema implementado y validado de alerta en tiempo real para ruidos ambientales.	Informe técnico de implementación del sistema.	Interés de las instituciones de participar en el espacio formulado.

Fuente: Elaboración propia.

## 1.6. Aspectos complementarios

Como factores externos a incrementar la sostenibilidad del proyecto, se encuentran:

*Factores sociales.* Reasignación presupuestaria: en varios casos se da que el presupuesto designado para una actividad es utilizado para otras actividades no previstas, esto se da de manera especial en las instituciones públicas cuando administran los recursos.

También puede haber falta de voluntad política. Los mayores beneficiarios de las acciones derivadas de este proyecto son los denominados «grupos sensibles», es decir, aquellos colectivos que, por razones de edad, condiciones de exposición o estado de salud, son mucho más sensibles a los niveles de contaminación sonora en la ciudad. Los grupos de mayor vulnerabilidad ante el riesgo de contaminación sonora incluyen a los recién nacidos, niños y ancianos, que en varias ocasiones no tienen los recursos para visibilizar sus demandas.

*Factores ambientales.* La variación climática: para la realización del proyecto se debe de considerar que los equipos a utilizar no pueden realizar las mediciones en ciertas condiciones climáticas, como es el caso de lluvias o cielos nublados ya que estas condiciones alteran las mediciones.

*Factores financieros.* Parte del financiamiento del mantenimiento será de las denuncias recibidas y las sanciones realizadas, cuyos montos se deberán especificar en el TUPA.

*Convenio con universidades.* Los equipos estarán disponibles para las investigaciones que deseen realizar los estudiantes universitarios, siempre y cuando estas no sean con fines de lucro y la información sea de acceso público.

*Impacto ambiental.* El proyecto no generará impacto alguno en los recursos existentes en el medio; al contrario, el proyecto realizará medición de los impactos generados por las diversas actividades desarrolladas en el distrito, como son: el tránsito vehicular, comercio y espectáculos. Al estar

en concordancia con la Política Ambiental Nacional y dentro de la Agenda Ambiental Local se asegura que el proyecto continúe, siendo este necesario para lograr cumplir con los instrumentos ambientales y la legislación ambiental.

## **Bibliografía**

- Ministerio de Economía y Finanzas, MEF (2011). Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública (RD N° 003-2011-EF/68.01) Anexo SNIP 07 V 2.0. Lima, Perú.
- Municipalidad Provincial de Arequipa, MPA (2002). Plan Director de la Ciudad de Arequipa 2002-2015. (OM N° 160-2002 MPA). Arequipa, Perú.
- Municipalidad Provincial de Arequipa, MPA (2009). Proyecto de Inversión Pública: Mejoramiento Integral y Sustentable de los Servicios de Transporte Público en la Ciudad de Arequipa, Provincia de Arequipa. Arequipa, Perú.
- Municipalidad Provincial de Arequipa, MPA (2008). Régimen de Aplicación de Sanciones Administrativas de la Municipalidad Provincial de Arequipa. (OM N° 538-2008-MPA). Arequipa, Perú.
- Municipalidad Provincial de Arequipa, MPA (2004). Normas Sobre Ruidos Molestos y Nocivos. (OM N° 269-2004-MPA). Arequipa, Perú.
- Presidencia del Consejo de Ministros, PCM (2003). Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido a Nivel Nacional (DS. N° 085-2003 PCM). Lima, Perú.
- Rivera Mardones C., Valdebenito Ojeda I., & Quezada Barrera R. (2007). Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de Ruido, Chile. Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional de Medio Ambiente Gobierno de Chile, CONAMA.
- Sistema Nacional de Información Ambiental, SINIA (2008). Levantamiento de Información de Entrada de Modelo de Predicción de Ruido y Aplicación en Caso Piloto. Santiago, Chile.
- Usbeth Platzer M. Rodrigo Iñiguez C. Jimena Cevo E. Fernanda Ayala R. (2007). Medición de los niveles de ruido ambiental en la ciudad de Santiago de Chile. Santiago, Chile. SCIELO.

Zúñiga D., Blanco J.A., & García J. (2004). *Menos Ruido, Más Vida*. Cuadernos de trabajo. Dirección General de Educación Ambiental y Sostenibilidad. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Andalucía, España.

## **2. Mejora del sistema de vigilancia de la calidad del agua en la Unidad Hidrográfica 1325, cuenca Quilca-Chili**

*Autores: Julio Alegría Galarreta, Jacqueline Lilian Figueroa Zavala, Gloria Lazo Ávalos, Paola Alexandra Pinto de Alarcón y Carlos Rondón Aguilar.*

### **Resumen**

La actividad industrial y doméstica en la ciudad de Arequipa —desde los últimos años— está generando graves daños ambientales en el río Chili, su principal afluente. La extensión de la actual cuenca Quilca-Chili comprende la zona urbana metropolitana de Arequipa, la zona de la campiña de Arequipa y la cuenca oriental, las cuales conforman la Unidad Hidrográfica Medio Quilca-Vítor-Chili. Uno de los principales problemas que limitan la gestión de la calidad del agua en la cuenca, por parte de responsables y actores en general, es la escasa vigilancia y control de la calidad de agua; esto debido a que diariamente se vierten, de los diversos colectores de la ciudad, cantidades importantes de contaminantes al río.

Por esta razón, el presente proyecto busca, a partir del análisis de la situación actual del sistema de vigilancia del agua, plantear mecanismos de acción orientados a alcanzar la gestión articulada entre los actores que —directa e indirectamente— se encuentran involucrados en la gobernanza del agua, los servicios de monitoreo de las diversas instituciones implicadas, así como

la participación ciudadana como elemento clave del sistema de vigilancia, control de su protección y salvaguarda. El objetivo es generar una alternativa viable, económica y sostenible destinada a proponer mejoras sustanciales en el actual sistema de vigilancia de la calidad del agua de la unidad hidrográfica.

## 2.1. Descripción del problema

El problema identificado es el *Inadecuado sistema de vigilancia de la calidad del agua en la Unidad Hidrográfica 1325 de la cuenca Quilca-Chili, región de Arequipa*, el cual perjudica a la población por no contar con una adecuada infraestructura para vigilar la calidad de los recursos hídricos.

El área de influencia del proyecto corresponde a la Unidad Hidrográfica (UH) 1325, de la cuenca Quilca-Vítor-Chili, unidad hidrográfica que se encuentra bajo la administración de la Autoridad Local del Agua Chili (ALA), entidad conformante de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina-Ocoña (AAA), y consecuentemente de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), órgano desconcentrado del Ministerio de Agricultura (MINAGRI).

El ámbito de aplicación del proyecto es la UH 1325 que comprende básicamente la zona urbana metropolitana de Arequipa, la zona regulada de la campiña de Arequipa y la cuenca oriental que conforma la UH Medio Quilca-Vítor-Chili, donde se estima una producción hídrica anual por precipitación de 56,03 millones de metros cúbicos (MMC) equivalente a un caudal medio de escurrimiento de 1,77 m<sup>3</sup>/seg.

Entre las principales causas identificadas que generan el inadecuado sistema de vigilancia de la calidad del agua se encuentran: (i) la gestión desarticulada de los actores involucrados, tanto públicos como privados; (ii) el limitado servicio de monitoreo de la calidad de agua; y (iii) la débil participación ciudadana en la vigilancia de la calidad de agua.

Mientras que la gestión desarticulada de los actores involucrados se debe, en gran medida, a la escasez de espacios de integración generados y a la poca eficacia que han alcanzado los existentes, por su parte, el limitado servicio de monitoreo se realiza con insuficientes parámetros de calidad de agua,



Los problemas asociados a la disminución de la disponibilidad de agua pueden exacerbar los efectos del deterioro de la calidad del recurso hídrico. Desafortunadamente, en el río Chili existen más de 100 vertimientos de aguas servidas municipales e industriales no tratadas y contaminación difusa, asociada a la agricultura, que contribuyen al deterioro del cuerpo de agua. También hay un serio déficit de plantas de tratamiento de aguas servidas, de equipos especializados para medir contaminantes y de personal capacitado para tales propósitos, como ocurre en el caso de parámetros hidrobiológicos asociados a la contaminación con cianobacterias<sup>3</sup>, consecuencia de la eutrofización<sup>4</sup> de los cuerpos de agua de la cuenca.

Junto a lo anterior, es necesario señalar que la cuenca no posee estaciones de monitoreo automático de la calidad de agua, por lo que la información generada a través de muestreo no brinda la suficiente certidumbre debido a que las mediciones son realizadas con instrumentos convencionales de lectura directa y no siempre con la regularidad requerida; en ocasiones estas mediciones son poco rigurosas y con alta vulnerabilidad al criterio del personal operador, que no en pocas ocasiones cuenta con instrumentos insuficientes para una medición óptima.

### **Problemática a nivel institucional y cultural en la gestión del agua**

Aunque las instituciones públicas realizan diferentes actividades de promoción y sensibilización sobre la práctica de valores y el cumplimiento de deberes y derechos, así como de su importancia para el bienestar de la sociedad, estas aún son insuficientes para alcanzar a todos los actores vinculados a la gestión del recurso hídrico en la UH 1325. También se evidencian vacíos en el cumplimiento de los roles y funciones asignados a las instituciones públicas como, por ejemplo, ausencia de control de las fuentes contaminantes por falta de recursos o debido a la negligencia del personal, la influencia de intereses de carácter político y la sobreposición de competencias.

La cultura sobre el cuidado del agua entre la población evidencia un limitado conocimiento de los factores naturales que definen las características

3 Son comúnmente conocidas como algas verde azuladas.

4 Hace referencia al proceso masivo de arribo de nutrientes inorgánicos a un ecosistema acuático, sin posibilidad de ser absorbido naturalmente por este.

hidrológicas de la cuenca y del manejo del recurso hídrico (almacenamiento, conducción, tratamiento y distribución) para uso poblacional y productivo. Este hecho incide en la actitud de indiferencia de los actores sobre los efectos e impactos que se vienen produciendo en el ecosistema de la cuenca y en la baja valoración a la calidad del recurso hídrico asignada por la población. Las consecuencias de esta situación redundan en la proliferación de malas prácticas que ocasionan el desperdicio de agua y la contaminación de las fuentes.

## **2.2. Antecedentes**

La temática relacionada a la contaminación de agua en la ciudad de Arequipa, responde a situaciones que datan de años anteriores. La población urbana de Arequipa calculada en el año 2011 era de 979.040 personas, presentando una cobertura de alcantarillado del 80,40%, equivalente a 787.418 habitantes según la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS, 2012). Hasta la entrada en operación de la estación de tratamiento de aguas residuales de La Enlozada, el total de aguas servidas generadas por Arequipa metropolitana, es decir, cerca del 90.00%, eran descargadas directamente al río Chili, sin contar con algún tipo de tratamiento, por medio de cinco colectores principales: Alata, Arancota, Huaranguillo, Tiabaya y Congata.

El colector Alata vierte el 75% del total de las aguas servidas que recibe el Chili, mientras que el colector Arancota descarga el 11% del total y, por su parte, el colector Huaranguillo el 12% restante, siendo sus aguas las más contaminadas debido a que provienen de la zona industrial, los camales y el Cono Norte.

Estos vertimientos de aguas servidas de origen doméstico e industrial superan los valores establecidos en los Límites Máximos Permisibles (LMP) y Estándares de Calidad Ambiental (ECA), además de funcionar como botadero informal para disposición final de los residuos sólidos generados por el servicio de limpieza pública.

Según un análisis efectuado por la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud (DIGESA, 2008), hay resultados que están por encima

de las 150.000 coliformes fecales por cada 100 mililitros de agua, lo cual transgrede los LMP (cuyo valor máximo para coliformes termotolerantes es de 10.000 NMP/100 ml., establecido en el DS N° 003-2010-MINAM) y el ECA, estándar que refleja la calidad ambiental prevista en la legislación sanitaria vigente (de acuerdo al DS N° 002-2008-MINAM) para aguas de Categoría 3 —riego de vegetales y bebida de animales— que exige que el valor de coliformes totales no exceda de 5.000 NMP/100 ml. En otros parámetros también se han encontrado valores que trasgreden lo estipulado en la normatividad.

*Marco legal.* En el marco de la Constitución Política de 1993, con el propósito de dinamizar la economía y el desarrollo de los recursos naturales, se dictaron una serie de leyes sectoriales (DL 653 “Ley de Promoción de las inversiones en el sector Agrícola”; DL 750 “Ley de Promoción de las inversiones en el sector Pesquero”; DL 26221 “Ley General de Hidrocarburos”; DS 014-92-EM “Texto único Ordenado de la ley General de Minería”; DL 25844 “Ley de Concesiones Eléctricas”; y la Ley 24027 “Ley General de Turismo”). Posteriormente, en 1997, la Ley Orgánica 26821 “Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales”, en su tercera disposición transitoria, estableció la vigencia de las leyes sectoriales antes mencionadas.

Más tarde, se modificó la Constitución y se inició la descentralización, aprobándose importantes normas como la Ley de Bases de la Descentralización y la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales y se modificó además la Ley Orgánica de Municipalidades. Al instalarse los Gobiernos Regionales en 2003, se inició un proceso de transferencia de funciones del Gobierno Nacional a los Gobiernos Regionales y Locales.

En ese mismo año, mediante DS N° 060-2002-AG, se constituyó una Comisión Técnica Multisectorial, la cual se encargó de formular la “Política y Estrategia Nacional de Riego en el Perú”, la misma que fue aprobada por Resolución Ministerial (RM) N° 0498-2003-AG; estas establecen los lineamientos básicos para priorizar las inversiones, criterios de organización y procedimientos técnico-administrativos que deberá implementar el Estado a nivel nacional, regional y local, ello de acuerdo con la realidad física, social y económica del país, con el propósito de regular el aprovechamiento del agua y

los recursos naturales vinculados, contribuyendo al bienestar de la población rural y al desarrollo sostenible.

En 2004, mediante la RM N° 0082-2004-AG, se constituyó una Comisión Técnica Multisectorial encargada de preparar una propuesta de “Estrategia Nacional para la Gestión de los Recursos Hídricos” (ENGRH), para promover y ejecutar las acciones destinadas al aprovechamiento sostenible, eficiente y equitativo de los recursos hídricos y afines; la conservación de la biodiversidad silvestre y la protección del medio ambiente. La Estrategia General de Recursos Hídricos señala el marco de referencia dentro del cual deben interactuar los sectores público y privado, para pasar del actual manejo sectorial y desarticulado del agua hacia una gestión integrada, con intervenciones debidamente institucionalizadas y mecanismos coherentes.

En 2005 se aprobó la Ley General del Ambiente N°. 28611, la cual debe ser tomada en cuenta para la formulación de Planes de Gestión Integral de Recursos Hídricos. En su artículo 1° establece los principios y normas básicas que deben tenerse en cuenta para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de protección del ambiente, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

Desde fines de 2006 el Poder Ejecutivo, en coordinación con el Legislativo, ha trabajado en la actualización de la legislación de aguas vigente; es así como la Comisión Agraria del Congreso de la República realizó un exhaustivo análisis de las últimas propuestas de Ley de Aguas elaboradas por distintas comisiones de trabajo, incluidas las más recientes propuestas del Ministerio de Agricultura.

En marzo de 2008, mediante DL N° 997 “Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Agricultura”, se creó la Autoridad Nacional del Agua (ANA), como organismo público adscrito al Ministerio de Agricultura, responsable de dictar las normas y establecer los procedimientos para la gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos.

El 30 de marzo de 2009 se promulgó la Ley de Recursos Hídricos —Ley 19338—, la cual presenta un nuevo paradigma en la gestión del agua en el Perú, compuesto por los siguientes aspectos: la conservación y protección del

agua en la cuenca, el establecimiento de la planificación de la gestión del agua, la implementación de una autoridad única para una gestión integrada del agua, el fomento de la eficiencia del aprovechamiento y uso vía incentivos, la incorporación de los actores en la gestión del agua a través del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, el enfoque participativo en la gestión del agua y el reconocimiento a los derechos consuetudinarios de los pueblos originarios. Quizá lo más innovador que establece la Ley 19338, fue declarar de interés nacional y necesidad pública la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) y establecer once principios que rigen su uso y gestión.

El Consejo Directivo de la Autoridad Nacional del Agua publicó, en julio de 2012, el documento de trabajo “Política y Estrategia Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos”, el cual planteó como objetivo principal lograr la GIRH en el ámbito nacional para satisfacer tanto las demandas presentes y futuras, así como garantizar el aprovechamiento sostenible del agua con criterios de equidad social, eficiencia económica y conservación ambiental, con la participación conjunta de gobierno, sociedad civil y actores económicos. Para ello se propuso cinco políticas públicas: i) la gestión de la cantidad; ii) la gestión de la calidad; iii) la gestión de la oportunidad; iv) la gestión de la cultura del agua; v) adaptación al cambio climático y eventos extremos.

En cuanto al nivel regional en el campo de la gestión del recurso hídrico se tuvieron en cuenta para la formulación del proyecto la siguiente normatividad vigente:

- La Política y Estrategia de la DGPM (MEF).
- El DS N° 003-2012-AG, que crea el Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Quilca-Chili, establece el ámbito de la UH 1325 Medio Quilca-Vítor-Chili y las áreas correspondientes a cada una de ellas como ámbito de gestión.
- Resolución Ministerial N° 033-2008-AG, que aprueba la Metodología de Codificación de Unidades Geográficas de Pfafstetter, la memoria descriptiva y el plano de delimitación y codificación de las unidades hidrográficas del Perú.
- Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA, que aprueba la clasificación de cuerpos de aguas superficiales y marino - costeros.
- Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA, que aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial.

Al mismo tiempo se tuvo en cuenta la normatividad vigente en materia del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), entre los que se encuentran la Ley N° 27293 Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública y sus modificatorias DL N° 1005, Ley 28802 y Ley 28522; así como el Reglamento del Sistema Nacional de Inversión Pública, aprobado mediante DS N° 102-2007-EF y modificado con DS N°038-2009-EF; la Directiva General del SNIP, aprobado con Resolución Directoral N° 002-2009-EF/68.01, Aprueba Directiva General del SNIP (actualizado en abril de 2009) y modificatorias con Resolución Directoral N° 003-2009-EF/68.01 y Resolución Directoral N° 004-2009-EF/68.01. Así como la incorporación de gobiernos locales al SNIP aprobado con Resolución Directoral N° 007- 2003-EF/68.01 (parte pertinente) y modificatorias N° 005-2007-EF/68.01 Resolución Directoral N°005-2005-EF/68.01.

### 2.3. Descripción de componentes y alternativas de solución

Luego de identificar el problema central, se plantea como el objetivo central del proyecto el “Adecuado sistema de vigilancia de la calidad del agua en la Unidad Hidrográfica 1325 de la cuenca Quilca-Chili, región de Arequipa”. A partir de un análisis de oferta-demanda se caracterizaron los requerimientos de los componentes y actividades del proyecto. La Tabla 6 presenta los componentes del proyecto para la alternativa con proyecto y sin proyecto.

**Tabla 7. Componentes de alternativa única de solución.**

#	Componentes	Alternativa 1 (con proyecto)	Alternativa 2 (sin proyecto)
1	Gestión articulada de los actores involucrados (público y privado).	Se incluye	Condición actual en la que la gestión no es articulada, el servicio de monitoreo es restringido y hay escasa participación ciudadana.
2	Mejorar el servicio de monitoreo de la calidad del agua.		
3	Fortalecer la participación ciudadana en la vigilancia de la calidad de agua.		

Fuente: Elaboración propia.

## **Componente 1: Gestión articulada de los actores involucrados públicos y privados**

Este componente incluye la programación de reuniones de coordinación y planificación para la gestión de la calidad del agua, el desarrollo de talleres de fortalecimiento para los representantes de las instituciones involucradas, el acondicionamiento de una sala del sistema de información, comunicación y respuesta con la instalación de computadoras y mobiliario, así como la instalación de *software* para el manejo del sistema de información, comunicación y respuesta.

## **Componente 2: Mejorar el servicio de monitoreo de la calidad del agua**

Entre las soluciones estructurales para el mejoramiento del monitoreo y evaluación de la calidad de agua, el proyecto plantea el aprovisionamiento de equipos básicos para determinaciones de calidad de agua en campo y laboratorio, incluyendo multiparámetros de campo, turbidímetros, correntómetro, GPS, espectrofotómetro de campo, equipo de fluorescencia para medición de clorofila, estaciones automáticas de alerta, estaciones hidrométricas y estaciones meteorológicas en lo correspondiente a equipamiento de campo. Los instrumentos de laboratorio básicos incluyen la adecuación de un espacio de al menos 80m<sup>2</sup> con estufa, mufla, autoclave, baño de temperatura, destilador de agua, potenciómetro, balanza, equipos para determinación de DQO y DBO, sólidos, equipo de absorción atómica, equipo de extracción Soxhlet, línea de fríos, cristalería y aprovisionamiento de reactivos, entre otros.

Asimismo, se propone el aprovisionamiento de un sistema de comunicación de la calidad del agua, el cual se desarrollará como parte de una plataforma tecnológica interconectada con las estaciones automáticas de control de la calidad del agua e hidrométricas, así como con el laboratorio del proyecto. Este sistema permitirá recabar toda la información obtenida por el laboratorio, así como por las estaciones en una sola plataforma tecnológica. Posteriormente, esta información obtenida y analizada por los técnicos y el ingeniero será subida a la plataforma tecnológica, a la que tendrán acceso todos los

usuarios interesados en la información, como el ANA, Gobierno Regional, universidades, colegios profesionales, entre otros. Adicionalmente existirá una aplicación para teléfonos inteligentes, lo que permitirá a los usuarios conocer la información del sistema en tiempo real.

### **Componente 3: Fortalecer la participación ciudadana en la vigilancia de la calidad de agua**

Este componente contempla el desarrollo de talleres de fortalecimiento al personal técnico especializado en operación, mantenimiento y procesamiento de información. Al mismo tiempo, por medio de talleres y campañas de difusión se buscará sensibilizar y concientizar a los actores públicos y privados para la generación de una cultura sobre el cuidado del recurso hídrico.

#### **2.4. Selección de la alternativa**

Se analizó la alternativa 1 (sin proyecto), en la cual se observa el diagnóstico de la problemática de los monitoreos de campo que anualmente realiza ANA en el río Chili. Así también, en el mismo cuadro, se hace el análisis de costos en la alternativa 2 (con proyecto) obteniéndose el flujo de caja presentado en la Tabla 7.

**Tabla 8. Análisis de indicadores sociales de la alternativa con proyecto.**

Indicador	Unidad	Total
Valor Actual de Costos (VAC)	Nuevos Soles	7.632.841
Costo Anual Equivalente (CAE)	Nuevos Soles	-1.189,350
Población beneficiada	Personas	1.287.205
Indicador de Costo - Efectividad (ICE) (S/. * pobl. beneficiada)	Nuevos Soles	6.00
Tasa de descuento	Porcentaje	9

Fuente: Elaboración propia.

La cantidad de dinero designada como costo social para el Estado, según la proyección de la población, es de S/. 6,00 por habitante; esta cantidad es baja dada la población beneficiaria directa que comprende un total de 1'287.205

habitantes que comprende la región Arequipa para el año 2015 (INEI, 2016). En cuanto al análisis económico, se tomó la metodología de Costo-Efectividad en donde el indicador corresponde a la población beneficiada del proyecto, quienes podrán gozar de una mejora en su calidad de vida si se alcanzan los objetivos del mismo.

## **2.5 Presentación de la alternativa**

La Tabla 9 presenta la matriz de marco lógico con el desarrollo de cada componente de la alternativa con proyecto.

## **2.6. Aspectos complementarios**

Para brindar sostenibilidad al proyecto se señalan los siguientes criterios de sostenibilidad:

*Sostenibilidad institucional.* La Unidad Ejecutora cuenta con conocimientos y capacidad gerencial para la ejecución de este tipo de proyectos, tanto en los aspectos técnicos como en los procesos de planificación, adquisiciones, contrataciones y administración financiera en el marco de las normas nacionales.

*Sostenibilidad técnica.* La sostenibilidad técnica está dada por las fortalezas existentes en cada una de las instituciones involucradas en el proceso. Cada una de estas instituciones cuenta con recursos humanos calificados con experiencia en los diferentes aspectos que se desarrollarán con el PIP; además, algunas de ellas cuentan con el equipamiento necesario que permitirá desarrollar el proyecto y lograr su sostenibilidad en el tiempo.

Una de las principales fortalezas del proyecto es que se capacitará y equipará a las principales instituciones en relación a las funciones ambientales, lo cual permitirá una mayor permanencia en el tiempo y garantizará una eficiente labor que permitirá obtener los resultados deseados.

Tabla 9. Análisis a precios sociales proyectado a diez años de la alternativa con proyecto (en Nuevos Soles).

Rubro / Con proyecto	Año											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I) Construcción de un laboratorio.	S/ 81.811											
II) Equipamiento de laboratorio.	S/ 529.280					S/ 60.918						S/ 60.918
III) Implementación de las estaciones automáticas.	S/ 1.647.779					S/ 419.512						S/ 419.512
IV) Plataforma tecnológica de comunicación.	S/ 362.701											
V) Capacitación y sensibilización.	S/ 94.521						S/ 15.840					
COSTO DIRECTO (I+II+III+IV+V)	S/ 2.716.093					S/ 480.430	S/ 15.840					S/ 480.430
COSTO INDIRECTO												
Utilidad.	S/ 9.600											
Expediente Técnico.	S/ 50.850											
Liquidación.	S/ 20.000											
Supervisión de obra.	S/ 390.000											
Gastos generales.	S/ 195.218											
Costos indirectos.	S/ 665.669											
Costo total de inversión.	S/ 3.381.762											
COSTO DE O Y M		S/ 937.033.	S/ 937.033	S/ 937.033	S/ 937.033	S/ 937.033	S/ 937.033	S/ 937.033	S/ 937.033	S/ 937.033	S/ 937.033	S/ 937.033
COSTOS DE OPERACIÓN		S/ 1.219.890	S/ 1.054.112	S/ 913.200	S/ 913.200	S/ 793.425	S/ 605.079	S/ 531.522	S/ 468.998	S/ 415.854	S/ 370.680	S/ 370.680

Personal (*)	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/	S/
	1.105.190	939.412	798.500	678.725	576.916	490.379	416.822	354.298	301.154	255.980	S/ 4.200	S/ 4.200	S/ 4.200	S/ 4.200	S/ 4.200	S/ 4.200	S/ 4.200
Servicios (*)	S/ 4.200	S/ 4.200	S/ 4.200	S/ 4.200	S/ 4.200	S/ 4.200	S/ 4.200	S/ 4.200	S/ 4.200	S/ 4.200	S/ 4.200	S/ 4.200	S/ 4.200	S/ 4.200	S/ 4.200	S/ 4.200	S/ 4.200
Otros (*)	S/ 110.500	S/ 110.500	S/ 110.500	S/ 110.500	S/ 110.500	S/ 110.500	S/ 110.500	S/ 110.500	S/ 110.500	S/ 110.500	S/ 110.500	S/ 110.500	S/ 110.500	S/ 110.500	S/ 110.500	S/ 110.500	S/ 110.500
GASTOS DE MANTENIMIENTO	S/ 182.856	S/ 182.856	S/ 182.856	S/ 182.856	S/ 182.856	S/ 182.856	S/ 182.856	S/ 182.856	S/ 182.856	S/ 182.856	S/ 182.856	S/ 182.856	S/ 182.856	S/ 182.856	S/ 182.856	S/ 182.856	S/ 182.856
Equipos (*)	S/ 131.193	S/ 131.193	S/ 131.193	S/ 131.193	S/ 131.193	S/ 131.193	S/ 131.193	S/ 131.193	S/ 131.193	S/ 131.193	S/ 131.193	S/ 131.193	S/ 131.193	S/ 131.193	S/ 131.193	S/ 131.193	S/ 131.193
Insumos (*)	S/ 49.920	S/ 49.920	S/ 49.920	S/ 49.920	S/ 49.920	S/ 49.920	S/ 49.920	S/ 49.920	S/ 49.920	S/ 49.920	S/ 49.920	S/ 49.920	S/ 49.920	S/ 49.920	S/ 49.920	S/ 49.920	S/ 49.920
Otros (*)	S/ 1.743	S/ 1.743	S/ 1.743	S/ 1.743	S/ 1.743	S/ 1.743	S/ 1.743	S/ 1.743	S/ 1.743	S/ 1.743	S/ 1.743	S/ 1.743	S/ 1.743	S/ 1.743	S/ 1.743	S/ 1.743	S/ 1.743
Total costos con proyecto (I+II+III)	S/ 1.402.746	S/ 1.236.968	S/ 1.096.056	S/ 976.281	S/ 874.472	S/ 787.935	S/ 714.378	S/ 651.854	S/ 598.710	S/ 553.536	S/ 490.379	S/ 416.822	S/ 354.298	S/ 301.154	S/ 255.980	S/ 211.500	S/ 177.000
<b>Rubro / Sin proyecto</b>	<b>Año</b>																
Costos de O y M.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
Costos de operación.	S/ 262.595	S/ 262.595	S/ 262.595	S/ 262.595	S/ 262.595	S/ 262.595	S/ 262.595	S/ 262.595	S/ 262.595	S/ 262.595	S/ 262.595	S/ 262.595	S/ 262.595	S/ 262.595	S/ 262.595	S/ 262.595	S/ 262.595
Gastos de mantenimiento.	S/ 30.430	S/ 30.430	S/ 30.430	S/ 30.430	S/ 30.430	S/ 30.430	S/ 30.430	S/ 30.430	S/ 30.430	S/ 30.430	S/ 30.430	S/ 30.430	S/ 30.430	S/ 30.430	S/ 30.430	S/ 30.430	S/ 30.430
Total costos sin proyecto.	S/ 293.025	S/ 293.025	S/ 293.025	S/ 293.025	S/ 293.025	S/ 293.025	S/ 293.025	S/ 293.025	S/ 293.025	S/ 293.025	S/ 293.025	S/ 293.025	S/ 293.025	S/ 293.025	S/ 293.025	S/ 293.025	S/ 293.025
Costos incrementales.																	
Total costos incrementales a precios de mercado.	S/ 3.381.762	S/ 1.109.721	S/ 943.942	S/ 803.030	S/ 683.255	S/ 581.446	S/ 494.909	S/ 421.352	S/ 358.829	S/ 305.684	S/ 260.511	S/ 211.500	S/ 177.000	S/ 142.500	S/ 107.500	S/ 72.500	S/ 37.500

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 10. Matriz de marco lógico para la alternativa elegida (fin último, producto y componentes).**

	Fin	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<b>FIN ÚLTIMO</b>	Contribuir con la mejora de la calidad de vida de la población de la UH 1325 Cuenca Quilca-Chili.	Incremento en 20% al tercer año para el cumplimiento de los ECA.	Realización de encuestas.	Cumplimiento de los estándares de calidad ambiental en un 70% en los próximos 3 años.
			Estadísticas generales INEI.	
			Evaluación de impacto.	
<b>PRODUCTO</b>	Sistema de Vigilancia de la Calidad del Agua en la U.H. 1325 Cuenca Quilca-Chili operando con normalidad.	Reducción del 50% de puntos de vertimiento no autorizados al cabo del primer año (líquidos y sólidos).	Estadísticas del Ministerio de Agricultura.	Funcionamiento óptimo de la plataforma tecnológica para las mediciones periódicas.
		Incremento del 30% de agua de reúso tratada.	Estadísticas de AAA.	
		Entre una a tres caracterizaciones estacionales del río al año.	Informes técnicos de gobiernos locales.	
			Recolección de información a través de encuestas a productores agrícolas.	
			Encuestas de satisfacción sobre la calidad de productos agropecuarios en centrales de abastos de la MPA.	
<b>COMPONENTE 1</b>	Fortalecer la gestión articulada de los actores involucrados (públicos y privados).	01 reunión mensual planificada y ejecutada.	Nº de actas de reuniones realizadas y listados de asistencia.	En las reuniones y talleres se llegará a acuerdos que tienen incidencia en la gobernanza del agua.
		Incremento porcentual de 30% de organizaciones que participan en los talleres de capacitación de forma trimestral.		

	Fin	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<b>COMPONENTE 2</b>	Mejorar el servicio de monitoreo de calidad de agua en la UH 1325 Cuenca Quilca-Chili.	Monitoreo estacional del río una vez al año.	Reportes de monitoreo.	Se pueden conseguir todos los insumos necesarios para construir la infraestructura.
		Laboratorio implementado cubre parámetros básicos de seguimiento de calidad de agua desde el primer año.	Reportes técnicos de implementación de laboratorio, estaciones y plataforma tecnológica en funcionamiento.	
		02 estaciones automáticas implementadas.		
		01 plataforma tecnológica de comunicación implementada.		
<b>COMPONENTE 3</b>	Fortalecer la participación ciudadana en la vigilancia de la calidad del agua en la UH 1325 Cuenca Quilca-Chili.	04 campañas de sensibilización al año realizadas.	Listado de personas que han participado en las campañas.	Los trabajadores y ciudadanos son personas concientizadas sobre el cuidado del agua.
		Creación de plataforma de participación de principales actores con una reunión mensual.	12 actas de reunión al año.	
		04 campañas de difusión al año sobre una cultura del cuidado del agua con municipalidades distritales.	Listado de personas que han participado en las campañas.	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 11. Marco lógico para la alternativa elegida (actividades).**

Componente	Actividad	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
1	1.1 Programar reuniones de coordinación y planificación para la gestión de la calidad del agua.	01 reunión al mes para coordinar y capacitar en gestión del agua (12 al año).	Acta de reunión firmada por todos los presentes.	Las reuniones brindan frutos y se llegan a acuerdos y coordinaciones (convenios de trabajo).
1	1.2 Desarrollar talleres de fortalecimiento para los representantes de las instituciones involucradas.	01 taller al mes de coordinación (12 talleres al año).	Proyectos que se propongan en los talleres para su ejecución.	Los talleres conllevan a la ejecución de los proyectos.
2	2.1 Acondicionar el ambiente para la sala del sistema de información, comunicación y respuesta con la instalación de computadoras y mobiliario.	Nº de reportes del sistema de comunicación identificados al mes.	Reportes que llegan a la unidad de verificación.	Los reportes son usados para la toma de decisiones y alertas.
2	2.2 Instalación de <i>software</i> para el manejo del sistema de información, comunicación y respuesta.	Nº de reportes del sistema del <i>software</i> al mes.	Reportes que llegan a la unidad de verificación.	Los reportes permiten realizar inspecciones.
2	2.3 Desarrollar talleres de capacitación de protocolos técnicos al personal.	01 taller cada dos meses.	Lista de asistentes al taller.	Los técnicos usan los conocimientos adquiridos en el campo.
2	2.4 Construcción y equipamiento de un laboratorio.	01 laboratorio funcionando.	Reporte semanal del laboratorio.	Las muestras son procesadas satisfactoriamente en el laboratorio.
2	2.5 Acondicionamiento e instalación de las estaciones automáticas de control de calidad de agua e hidrométricas.	Nº de estaciones automáticas funcionando.	Nº de reportes de las estaciones emitidos.	Las estaciones emiten reportes correctos y ayudan a la toma de decisiones.

2	2.6 Adquisición de equipos de medición de campo.	Nº de equipos instalados.	Nº de reportes de los equipos.	Los evaluadores usan los equipos correctamente.
2	2.7 Desarrollar talleres de fortalecimiento al personal técnico especializado en operación, mantenimiento y procesamiento de información.	02 talleres al mes con el personal.	Lista de asistentes al taller.	El personal técnico emplea en sus responsabilidades lo aprendido en el taller.
3	3.1 Desarrollar talleres de sensibilización y concientización a los actores públicos y privados.	01 taller al mes.	Lista de instituciones participantes.	Los talleres son replicados en sus lugares de origen.
3	3.2 Organizar campañas de difusión para el fortalecimiento de la cultura del agua de los actores sociales.	Nº de campañas de difusión de cultura del cuidado del agua realizadas.	Listado de personas sensibilizadas sobre el cuidado del agua.	Las campañas fomentan el uso y cuidado de agua entre los involucrados.

Fuente: Elaboración propia.

*Sostenibilidad económica.* Los gastos que permita sostener este conjunto de actividades no tienen un retorno económico directo, sino indirecto a través de la mejora de la calidad de vida y la aplicación de actividades económicas sostenibles y amigables con el medio ambiente. El gobierno regional asegurará las asignaciones presupuestales que posibiliten la ejecución del proyecto a lo largo de su horizonte de vida.

*Impacto ambiental.* Con la ejecución del proyecto, el impacto ambiental negativo es mínimo ya que se tomarán las medidas para no afectar al medio ambiente, no existiendo el riesgo de contaminación; al contrario, buscará mejorar el equilibrio ecosistémico con una mayor calidad de vida para la población.

## **Bibliografía**

- Autoridad Nacional del Agua, ANA (2012). Ley General de Recursos Hídricos, Política N° 33. Perú.
- Autoridad Nacional del Agua, ANA (2015). Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (D.S. N° 06-2015-MINAGRI). Perú.
- Autoridad Nacional del Agua, ANA (2015). Plan Nacional de Recursos Hídricos (D.S. N° 013-2015-MINAGRI). Perú.
- Autoridad Nacional del Agua, ANA (2013). Diagnóstico Participativo Consolidado «Cuenca Quilca-Chili», Arequipa, Perú.
- Autoridad Nacional del Agua, ANA (2012). Ley General de Recursos Hídricos, Ley N.º 29338. Perú.
- Autoridad Nacional del Agua, ANA (2015). Informes monitoreo Cuenca Quilca-Chili. Arequipa, Perú.
- Dirección General de Salud, DIGESA (2008). Informe de la Dirección General de Salud DIGESA. Arequipa, Perú.
- Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, SUNASS (2012). Informe Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. Perú.

### **3. Creación de la Zonificación Ecológica Económica en el distrito de Characato, provincia de Arequipa**

*Autores: Rubén Apaza Toro, Rubén Callo Hualla, Gustavo Delgado Alvarado, Jorge Delgado Pacheco, María Verónica Lazo Lazo y Antonio Pacheco Bedregal.*

#### **Resumen**

La Zonificación Económica Ecológica (ZEE) busca identificar las potencialidades y limitaciones del territorio para los diversos usos posibles, sirviendo como base para el ordenamiento territorial. En el presente proyecto, se estableció como zona de estudio el distrito de Characato, el cual presenta características geográficas representativas de la ciudad de Arequipa a una escala menor y con limitaciones técnicas para su desarrollo. Frente a esta tipificación, el principal problema identificado es la reducida capacidad operativa y técnica de la Municipalidad del distrito para desarrollar un proceso de ZEE, cuya causa principal es la carencia de un instrumento que permita el aprovechamiento y desarrollo sostenible de su territorio, debido al desconocimiento y falta de planificación urbana y rural sostenible.

Ante esta situación, se propone la *Creación de la Zonificación Ecológica Económica en el distrito de Characato, provincia de Arequipa - región de Arequipa*, con lo cual se espera mejorar la institucionalidad de la municipalidad para promover el adecuado proceso de planificación del distrito que contribuya a mejorar las

condiciones de vida de la población (MINAM, 2010). Los resultados de la elaboración del presente perfil permiten considerar viable el proyecto, el cual contempla un horizonte de diez años con una inversión inicial de treinta y seis meses. Su ejecución estará a cargo de la Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad Distrital de Characato.

### **3.1. Descripción del problema**

La Ley Orgánica de Municipalidades (Ley 27972), señala como competencia de las municipalidades la organización del espacio físico y uso del suelo, para lo cual tiene funciones compartidas con los gobiernos regionales de preservar las reservas y áreas naturales protegidas.

En el presente estudio, se analizó el distrito de Characato en la provincia y región de Arequipa, caracterizado por encontrarse ubicado como un centro urbano residencial y agropecuario, poseedor de un territorio con diversidad ecológica, belleza paisajista y tradición cultural arequipaña.

El crecimiento del distrito, como sucedió en Arequipa metropolitana, se dio en la década de 1990, llevándose a cabo de forma desordenada e informal, donde los nuevos asentamientos humanos se ubicaron en zonas de riesgo por inundaciones y/o huaycos. En el caso del pueblo tradicional, se distingue una zona urbana residencial y una zona agropecuaria. Además, destacan los andenes, que son recursos turísticos de gran potencial, y en la zona alta del distrito existen las denominadas «Lomas», que conforman una planicie de flora y fauna silvestre que corre el peligro de extinción por el desordenado proceso de expansión urbana.

El problema identificado es la reducida capacidad operativa y técnica de la Municipalidad Distrital de Characato para desarrollar un proceso de ZEE, lo cual permitirá reducir las implicancias negativas en el medio ambiente y mejorar las condiciones socio-ambientales del distrito como mejores condiciones de la salud, el crecimiento urbano ordenado, la protección de sistemas ecológicos así como la biodiversidad local, la reducción de conflictos socioeconómicos propio de las diversas actividades económicas y productivas que realizan los habitantes en busca de su bienestar, posibilitando un desarrollo equilibrado del distrito.

*Definición de causas.* En el análisis realizado se ha identificado que el problema central es la reducida capacidad operativa y técnica de la Municipalidad Distrital de Characato para desarrollar un proceso de ZEE, generado por la insuficiencia tecnológica para generar información espacial, así como la debilidad en la aplicación normativa y de lineamientos para la gestión territorial, la ausencia de estudios técnicos en relación a la ZEE y una planificación territorial no integrada.

La insuficiente capacidad tecnológica se debe a escasos recursos logísticos y tecnológicos para generar información espacial, ya que la Municipalidad de Characato no cuenta con los instrumentos y equipos necesarios para realizar este trabajo. Por otra parte, la insuficiente capacidad por parte de las autoridades locales para la aplicación de normatividad en la gestión territorial se debe al desconocimiento de normas y lineamientos territoriales, ya que el personal no está adecuadamente informado sobre las normas y lineamientos territoriales a nivel regional ni local, tampoco se prioriza en la contratación de personal técnico especializado en planeamiento ni ordenamiento territorial.

El déficit de estudios técnicos relacionados con la ZEE se debe, entre otras causas, a la escasez de personal técnico capacitado sobre ZEE así como a la falta de decisión política en la municipalidad. La escasa planificación, por su parte, guarda relación con un reducido conocimiento y capacidad en la planificación y uso de instrumentos de ZEE, así como con cierto desinterés de sus autoridades e instituciones locales en temas de planificación urbana y rural.

La ZEE es un instrumento que puede contribuir de manera significativa a la solución de problemas ambientales presentes en el distrito y a la conservación de su riqueza natural. En la actualidad se realizan en el distrito actividades de extracción de mineral no metálico en zonas de alto valor ecológico que deberían estar protegidas, debido al potencial y riqueza biológica que alberga; lo que proporciona un ecosistema distinto al que mayormente presenta el distrito.

Otros efectos que se pueden apreciar son la pérdida de la campiña, el crecimiento urbano desordenado y el cambio de uso de suelo agrícola —



Characato posee una población proyectada de 8.947 habitantes, correspondiendo el 50,13% a varones y el 49,87% a mujeres. La población comprendida entre los 0 y 14 años representa el 26%, mientras que la de 15 a 64 años el 66,35%, y la de 65 a más años el 7,64%. El índice de crecimiento del departamento de Arequipa es de 1,6 anual. La densidad poblacional es de 38,82 hab. / Km<sup>2</sup> (INEI, 2014).

Tanto Characato como los distritos de Sabandía, Yarabamba, Quequeña, Polobaya, Mollebaya y Pocsi están ubicados en la cuenca no regulada del río Chili (o cuenca sur oriental de Arequipa), en un territorio con diversidad ecológica, belleza paisajista y tradición cultural que conforman la campiña de la ciudad de Arequipa. La agricultura y la ganadería lechera son altamente productivas y los campesinos se destacan por su capacidad de innovar y de manejar con eficiencia recursos tan escasos como el agua. Sin embargo, la desertificación y la pérdida de glaciares amenazan con reducir aún más la oferta hídrica, lo que repercutirá negativamente en el desarrollo rural, restando rentabilidad al agro y generando desempleo y bajos ingresos.

La hidrografía del distrito de Characato, por la presencia de la cordillera occidental de los Andes, especialmente del volcán Pichu Pichu, ha permitido el flujo de aguas subterráneas que han venido a aflorar en la Quebrada del Conde Alonso, más conocida como el Ojo del Milagro. Asimismo, existe la galería filtrante que sirve para la irrigación.

El distrito de Characato presenta una topografía accidentada y ondulada en la zona este, llegando hasta los 5.664 msnm, en el pico Horquetilla y en el volcán Pichu Pichu; y una superficie plana con una ligera pendiente hacia el distrito de Socabaya, territorio donde se realiza las principales actividades agropecuarias y habitacionales. El principal centro urbano de Characato está rodeado por elevaciones que pueden llegar hasta los 3.500 msnm, destacando especialmente los cerros Coronado, Cancahuani y Quisco. Los suelos del distrito son variados de acuerdo a su ubicación, así tenemos que la capital del distrito es rocosa con una capa de suelo arcilloso/arenoso que puede alcanzar hasta los 1,20 metros, lo que le permite realizar la actividad agrícola.

La zona de mayor riesgo en el distrito de Characato, por la presencia de población asentada en forma precaria, son las invasiones que se ubican cerca

del cauce de la quebrada de La Huaylla. Otra zona de riesgo se ubica en el asentamiento El Mirador, que se ubica en la ladera del cerro El Carrizal, en el límite distrital con Sabandía, el mismo que es cortado por quebradas y que en época de lluvia entra con fuerza (MINAM, 2010).

*Características del uso y ocupación del territorio de Characato.* Characato es un centro urbano residencial y agropecuario, en su zona urbana están ubicados nuevos asentamientos cuya ocupación es desordenada e informal. En el pueblo tradicional hay zona urbana residencial y también una zona agropecuaria. Destacan los andenes, recursos turísticos de gran potencial, en la zona alta del distrito existen las «Lomas», planicie de flora y fauna silvestre que corre el peligro de extinción.

Entre los tipos de zonas se encuentran la urbana, rural y mixta. Algunos asentamientos humanos han sido planificados, entre los que se encuentra el pueblo tradicional de Characato, mientras que el resto de centros poblados han sido establecidos informalmente. El pueblo tradicional de Characato tiene redes de agua, desagüe y luz (sin embargo, estas redes son obsoletas), aunque cuenta con vías asfaltadas. En el caso de los nuevos asentamientos, estos cuentan con trochas carrozables y reducidos servicios básicos debido a que el agua de uso doméstico no es potabilizada y las redes de desagüe están inoperativas.

*Condiciones socio-económicas de la población de Characato.* La agricultura y la ganadería son las actividades económicas predominantes del distrito de Characato, la superficie agrícola bajo riego es de 541 ha. El número de usuarios de riego es de aproximadamente 746 agricultores; los principales cultivos son alfalfa, maíz, cebolla, ajo, zanahoria, alverja y papa. La ganadería se basa principalmente en la producción lechera, siendo su mayor comprador la empresa Gloria S.A.

Sus potencialidades son principalmente la calidad de su suelo, la tradición y experiencia de sus agricultores, así como la posibilidad de incursionar en nuevos mercados. Pero al mismo tiempo, el principal problema que presenta el distrito es la escasez de agua, a lo cual se suma la insuficiente e inadecuada infraestructura de riego, la escasa tecnificación de la producción agrícola y ganadera, así también el turismo poco desarrollado y el escaso apoyo por

parte de las autoridades (MINAM, 2010), a pesar de que presenta diversas potencialidades para ser desarrolladas por la variedad de atractivos.

La minería que tiene lugar en el distrito de Characato es fundamentalmente no metálica, basada en la extracción de cenicero, arena, piedra y greda, materiales que presentan un potencial para el impulso del desarrollo de la construcción en el distrito, por lo que requiere un control que permita la explotación racional de estos recursos. El comercio se sustenta en la comercialización de los productos agropecuarios, principalmente para el mercado provincial a través de intermediarios, aunque exista una escasa asociatividad y no haya cadenas productivas que puedan posibilitar una mayor y mejor comercialización.

*Infraestructura en el distrito de Characato.* En cuanto a lo correspondiente a servicios, el transporte público es caótico, insuficiente e ineficiente, al efectuarse a través de vehículos menores (combis); asimismo se tienen servicios básicos de telefonía tanto domiciliaria como pública, sin embargo, este servicio no cubre la demanda de toda la población. Un 30% de las viviendas en el distrito de Characato no cuenta con servicio de agua, desagüe ni alumbrado eléctrico. El restante 70%, si bien dispone de estos servicios, su prestación es ineficiente (presión, redes obsoletas, etc.). Las viviendas han sido construidas mayormente por el sistema de autoconstrucción, aunque algunas han sido levantadas mediante programas específicos.

En cuanto se refiere a la infraestructura de equipamientos, debe señalarse que las instituciones educativas cuentan con locales de carácter estatal, en su mayoría se encuentran en mal estado y cuentan con servicios básicos limitados. Se encuentran ubicadas en el pueblo tradicional. La educación se imparte en ocho centros educativos, presentando problemas de calidad relacionados con la enseñanza y la deficiente e insuficiente infraestructura. La tasa de analfabetismo es de 4,90%.

En lo que respecta a salud, en el distrito existe un Centro de Salud que no cuenta con el personal necesario, ni con el suficiente equipamiento y no funciona las 24 horas del día, tampoco satisface la demanda de la población ya que no cuenta con las especialidades indispensables además de no contar con atención de internamiento (MINAM, 2010).

En cuanto al área cultural es necesario señalar que el distrito posee un déficit de locales para satisfacer las necesidades recreativas, deportivas y culturales. En lo que respecta a la recreación existen escasos campos deportivos y algunos de ellos no concluidos, con pocos parques y áreas destinadas para este fin que no han sido construidas.

Sobre la institucionalidad y la administración sectorial, cabe señalar que las instituciones públicas y privadas representativas del distrito de Characato, no son sólidas en su funcionamiento y hay deficiencias en la prestación de servicios, entre cuyas características principales se encuentra que: (i) las estructuras organizativas no responden a la realidad ni a las necesidades de la ciudadanía en la actualidad; (ii) hay una escasa capacitación a los funcionarios públicos; (iii) hay una ausencia de participación de la población organizada en la Gestión Municipal; y (iv) faltan planes básicos de desarrollo sectoriales (urbano rural, turístico, ambiental, etc.).

Presupuestalmente, la Municipalidad de Characato está en función de las transferencias del Gobierno Central, ya que genera pocos ingresos propios y se recurre poco a otras fuentes de financiamiento. A lo anterior, es necesario sumar el déficit en seguridad ciudadana, que se observa en la precariedad de sus juntas vecinales, asimismo en el recojo de basuras y la ausencia de una adecuada demarcación territorial del distrito, lo que termina por ocasionar problemas en la gestión municipal y genera problemas de carácter legal y tributario a la población.

La identificación del uso de un territorio no es una limitante para la atracción de inversiones, ni debe restringir los derechos que se tienen sobre los recursos naturales. Si se tiene algún impacto, será en la medida en que se convierta en un referente para avanzar en estándares de gestión ambiental más exigentes que viabilicen el desarrollo a través del tiempo, es así como en un territorio mejor caracterizado se tiene claro cuáles son las zonas con mayor potencial económico, cuáles requieren un tratamiento especial y una intervención específica, reduciendo asimismo la posibilidad de que ocurran conflictos sociales al brindar prospectiva y lograr acuerdos sobre los usos del suelo.

Como estándares podemos proponer aquellos de calidad ambiental de los diferentes componentes ambientales, la procura de mantener los *Estándares de Calidad Ambiental* (ECA) de aire, de agua, de ruido y del adecuado manejo del suelo. Los cuales garantizan la mejora de la calidad de vida de los residentes del distrito, lo que también puede ser aprovechado por los visitantes que acuden al distrito, buscando una alternativa de diversión, recreación y esparcimiento. Dichos estándares deben de ser observados y cumplidos estrictamente por todos aquellos que desarrollen actividades productivas dentro del espacio territorial del distrito de Characato.

Al mismo tiempo se plantea como un estándar propio —desde la ZEE— una nueva metodología para la elaboración del mapa de potencialidades de recursos que sirva de modelo a las diversas regiones del país, cuyo objetivo apunte a contar con un método estándar para la implementación de la ZEE, información técnica básica para tomar decisiones sobre el Ordenamiento Territorial (OT) y que pueda evitar que diferentes profesionales realicen dichos estudios según su propio criterio y que al final arroje productos no comparables. Desarrollar este estándar implica lógicamente la concurrencia de diversos actores del sector ambiental de los diversos niveles territoriales de gobierno, como son el Ministerio del Ambiente (MINAM), el Instituto Geológico, Mínero y Metalúrgico (INGEMMET) y Gobiernos Regionales (GORE), entre otros.

### **3.3. Descripción de componentes y alternativas de solución**

Ante la problemática presentada en el distrito de Characato, se proponen dos alternativas de solución para la creación de la ZEE. La alternativa 1 considera la contratación de personal técnico especializado en Ordenamiento Territorial que trabaje en la municipalidad distrital, mientras que en la alternativa 2 se considera la realización del trabajo mediante una consultoría técnica. Ambas alternativas contemplan los mismos componentes, pero con diferentes costos en los medios seleccionados.

**Tabla 12. Alternativas contempladas en el proyecto:  
con *software* especializado y sin *software* especializado.**

#	Componentes	Alternativa 1: Realizar ZEE directamente por la municipalidad	Alternativa 2: Realizar ZEE por medio de consultoría
1	Equipamiento, logística y medios <i>hardware</i> , <i>GPS</i> , <i>software</i> .	X	X
2	Adquisición de las imágenes de satélite, cartografía y otros bienes necesarios.	X	X
3	Desarrollo de los estudios especializados en ZEE para el Ordenamiento Territorial.	X	X
4	Desarrollo de capacidades con cursos y talleres de capacitación tanto a la Comisión Técnica, a los Instituciones públicas y privadas, y a todas las organizaciones de la población.	X	X

Fuente: *Elaboración propia.*

La alternativa 1 que propone *realizar ZEE por medio de la contratación por parte de la municipalidad de personal técnico especializado en OT* en el Componente 1 y del Componente 2 sean adquiridos por parte de la Municipalidad (insumos cartográficos y otros bienes necesarios).

Por su parte, el «Componente 3: Desarrollo de los estudios especializados en ZEE para el Ordenamiento Territorial», considera que las investigaciones sobre recursos naturales, estudios socioeconómicos, de diversidad biológica y recursos genéticos, así como los estudios complementarios para ZEE, se realizarán mediante la capacitación técnica y la contratación de especialistas. Por último, sobre el «Componente 4: Desarrollo de capacidades con cursos y talleres de capacitación tanto a la Comisión Técnica, a las instituciones públicas y privadas, y a todas las organizaciones de la población», señala que sea la municipalidad —en coordinación con la DGOT-MINAM y el equipo técnico de la ZEE— programarán y ejecutarán los cursos y talleres en ZEE.

La alternativa 2 busca *realizar ZEE por medio de la contratación de una consultoría técnica independiente*. En cuanto al Componente 1 y el Componente 2, propone que sea la municipalidad la que acondicione el local y lo equipe con los medios necesarios para su ejecución; asimismo adquiera los insumos cartográficos y otros bienes necesarios para la ejecución del proyecto.

En el Componente 3 se observa la diversidad de la alternativa cuando señala que el desarrollo de los estudios especializados en ZEE se realizará mediante consultoría, y que el Componente 4 se realizará en coordinación entre la municipalidad con la DGOT-MINAM y el equipo técnico de la consultoría de ZEE, quienes programarán y ejecutarán los cursos y talleres en ZEE.

Para determinar la selección de las alternativas se evaluó la efectividad para alcanzar la meta principal de producto: «lograr la mejora de calidad ambiental del distrito de Characato con una adecuada identificación de zonas de aptitud productiva, zonas de vocación urbana e industrial, zonas de vulnerabilidad, zonas de valor bio-ecológico, zonas de aptitud económica y zonas de valor histórico-cultural»; así como con sus metas específicas, que involucran: (i) la solución de conflictos, (ii) el uso equitativo de los recursos naturales, (iii) generar políticas para el Ordenamiento Territorial, (iv) establecer aptitudes territoriales para el desarrollo del distrito, y (v) la elaboración de un plan de Ordenamiento Territorial.

### **3.4. Selección de la alternativa**

Para la evaluación económica de las alternativas se trabajaron precios sociales y se aplicó el criterio Costo-Efectividad, considerando como indicadores el costo por la realización de las consultas (Lineamientos para elaborar los estudios de preinversión a nivel de perfil de los proyectos de inversión pública de Desarrollo de Capacidades para el Ordenamiento Territorial DGPM 2006).

Por otro lado, el indicador de Resultado se basa en el número de consultas por familia que se deberá realizar en un horizonte de diez años para medir el nivel de la demanda social del proyecto, ya que, debido a la naturaleza del mismo, la medición se basa en el nivel de conocimiento respecto a la participación y educación del gobierno local en materia de ZEE.

Tabla 13. Cuadro de costos de inversión a precios sociales en una temporalidad de diez años (en Nuevos Soles).

Costos de inversión alternativa 01 (a precios sociales)												
Concepto	AÑOS											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Inversión incremental	S/ 1,779,831											
Con proyecto	S/ 1,814,893											
Sin proyecto	S/ 35.062											
O y M (incremental)		S/ 177.764	S/ 12.992	S/ 12.992	S/ 12.992	S/ 12.992	S/ 12.992	S/ 12.992	S/ 12.992	S/ 12.992	S/ 12.992	S/ 12.992
Con proyecto		S/ 184.114	S/ 17.830	S/ 17.830	S/ 17.830	S/ 17.830	S/ 17.830	S/ 17.830	S/ 17.830	S/ 17.830	S/ 17.830	S/ 17.830
Sin proyecto		S/ 6.350	S/ 4.838	S/ 4.838	S/ 4.838	S/ 4.838	S/ 4.838	S/ 4.838	S/ 4.838	S/ 4.838	S/ 4.838	S/ 4.838
Costos incrementales	S/ 1,779,831	S/ 177.764	S/ 12.992	S/ 12.992	S/ 12.992	S/ 12.992	S/ 12.992	S/ 12.992	S/ 12.992	S/ 12.992	S/ 12.992	S/ 12.992
Factor de actualización (11%)	1	0.90	0.81	0.73	0.66	0.59	0.53	0.48	0.43	0.39	0.35	0.35
Costos incrementales (Actualización)	S/ 1,779,831	S/ 159,988	S/ 10,524	S/ 9,484	S/ 8,575	S/ 7,665	S/ 6,886	S/ 6,236	S/ 5,587	S/ 5,067	S/ 4,547	S/ 4,547

Costos de inversión alternativa 02 (a precios sociales)												
Concepto	AÑOS											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Inversión incremental	S/ 2.025.877											
Con proyecto	S/ 2.060.39											
Sin proyecto	S/ 35.062											
O y M (incremental)	S/ 177.764	S/ 177.764	S/ 177.764	S/ 177.764	S/ 177.764	S/ 177.764	S/ 177.764	S/ 177.764	S/ 177.764	S/ 177.764	S/ 177.764	
Con proyecto	S/ 184.114	S/ 184.114	S/ 184.114	S/ 184.114	S/ 184.114	S/ 184.114	S/ 184.114	S/ 184.114	S/ 184.114	S/ 184.114	S/ 184.114	
Sin proyecto	S/ 6.350	S/ 6.350	S/ 6.350	S/ 6.350	S/ 6.350	S/ 6.350	S/ 6.350	S/ 6.350	S/ 6.350	S/ 6.350	S/ 6.350	
Costos incrementales	S/ 2.025.877	S/ 2.025.877	S/ 2.025.877	S/ 2.025.877	S/ 2.025.877	S/ 2.025.877	S/ 2.025.877	S/ 2.025.877	S/ 2.025.877	S/ 2.025.877	S/ 2.025.877	
Factor de actualización (11%)		0.90	0.81	0.73	0.66	0.66	0.59	0.53	0.48	0.43	0.35	
Costos incrementales (Actualización)	0	S/ 1.823.289	S/ 1.640.960	S/ 1.478.890	S/ 1.337.079	S/ 1.337.079	S/ 1.195.267	S/ 1.073.715	S/ 972.421	S/ 871.127	S/ 709.057	

<b>Inversión Total Alternativa 01</b>	<b>1.929,960</b>
Valor Actual de los Costos Totales – VACT	1.924,941
Indicador de Resultado	279,312
Costo de Efectividad (C/E 01)	6,89
<b>Inversión Total Alternativa 02</b>	<b>2.446,472</b>
Valor Actual de los Costos Totales – VACT	2.295,778
Indicador de Resultado	279,312
Costo de Efectividad (C/E 02)	8,22

Fuente: Elaboración propia. Nota: Precios sociales, no se consideró IGV. Tasa de descuento: 11%.

## Beneficios sociales

El principal beneficio en la situación «*sin proyecto*» sería que la Municipalidad Distrital de Characato no está en condiciones de cumplir con sus funciones relacionadas con el ordenamiento territorial, ya que no cuenta ni con el personal técnico especializado ni la infraestructura adecuada, por lo tanto no hay beneficios sin proyecto.

Mientras que los principales beneficios en la situación «con proyecto» son la mejora de la «eficiencia asignativa», en tanto que compatibiliza la «oferta» del medio natural—expresada en las potencialidades del territorio para diferentes opciones de uso— con la «demanda» —expresada en las aspiraciones de la sociedad local respecto al uso de estos recursos—, asimismo una mayor «eficiencia productiva», pues al implementarse los planes y políticas de ordenamiento territorial —expresada en normas de uso y sistema de incentivos y restricciones— habrá incentivos para un uso eficiente de los recursos naturales, reflejándose esto en su menor deterioro.

Junto a lo anterior, una disminución de los «Costos de transacción» entre los agente económicos, pues al disponerse de información sobre las potencialidades y restricciones del territorio y contar con capacidades institucionales para orientar la toma de decisiones, se puede llegar a consensos (entre los actores sociales) sobre los usos más pertinentes del territorio. Al ser difundido e institucionalizado estos «acuerdos», los costos de transacción disminuyen.

Como se podrá apreciar, los beneficios antes mencionados constituyen costos sociales evitados. Recordemos que la ZEE estará referida al distrito de Characato, el cual abarca una superficie de 86 km<sup>2</sup> que cuenta con bienes naturales, culturales y económicos.

### 3.5. Presentación de la alternativa seleccionada

Tabla 14. Matriz de marco lógico para la alternativa elegida (fin último, producto y componentes).

Perfiles de proyectos de inversión pública en material ambiental

	Fin	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<b>FIN ÚLTIMO</b>	Mejor calidad de vida en la población del distrito de Characato.	Aumento en el N.º de actividades económicas sostenibles y rentables con el uso adecuado del territorio y RR.NN.	Informes monitoreo durante el proceso del proyecto. Verificaciones periódicas.	Los actores importantes muestran voluntad política. Existencia de disponibilidad financiera y logística.
<b>PRODUCTO</b>	Sistema especializado de ZEE.	Componentes del proyecto.	N.º de ordenanzas, actas de compromiso y listas de asistencia a los cursos y talleres de capacitación.	Voluntad política y participación de las autoridades y conductores de instituciones.
<b>COMPONENTE 1</b>	Equipamiento, logística y medios <i>hardware, GPS, software.</i>	N.º de equipos y mobiliario adecuados durante el horizonte del proyecto.	Inventario y órdenes de compra de existencias.	Adecuado ambiente de trabajo y equipamientos adecuados
<b>COMPONENTE 2</b>	Adquisición de las imágenes de satélite, cartografía y otros bienes necesarios.	Banco de datos actualizado y accesible con Información geográfica georreferenciada.	N.º de ordenanzas municipales en planificación, gestión territorial y protección de recursos naturales, planes de desarrollo y proyectos especializados.	La MDCH aplica adecuadamente la normativa en planificación, gestión territorial y protección de recursos naturales.
		N.º de funcionarios de la MDCH que promueven de un 10% a 50% de normativas en planificación, gestión territorial y protección de recursos naturales.	Documentos digitalizados.	Información útil y de referencia para la elaboración de otros procesos de ZEE a nivel local, regional y nacional.
		Información procesada y disponible.		

<b>COMPONENTE 3</b>	Desarrollo de los estudios especializados en ZEE para el Ordenamiento Territorial.	N.º de estudios adecuados, culminados para realizar la Zonificación Ecológica Económica.	Informes de avances y entrega validada de productos.	Metodología adecuada y guía para otros procesos de ZEE.
<b>COMPONENTE 4</b>	Desarrollo de capacidades con cursos y talleres de capacitación tanto a la Comisión Técnica, a las instituciones públicas y privadas, y a todas las organizaciones de la población.	Incremento de los involucrados de un 10% a un 80% del proceso de ZEE en el distrito en el horizonte del proyecto.	Datos estadísticos, actas y listas de asistencia.	Alta participación en los procesos de ZEE y propuestas de proyectos económicos ambientales sostenibles.
		Mejora en porcentaje del adecuado uso del territorio y recursos naturales.	Propuestas de inversiones privadas y/o público privadas en proyectos que promuevan el desarrollo sostenible del distrito.	

**Tabla 15. Marco lógico para la alternativa elegida (actividades).**

Componente	Actividad	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<b>1</b>	Equipamiento logístico y medios adecuados para el desarrollo del proceso ZEE.	Resultados de los estudios definitivos del equipamiento para la ZEE.	Facturas emitidas.	Los estudios emitidos por el nuevo equipamiento funcionan de manera óptima.
<b>2</b>	Compra y puesta en marcha de equipos de imágenes satelitales.	El equipamiento funciona de manera óptima para la entrega de resultados.	Inventarios y facturas.	Las imágenes producto del funcionamiento de equipos son usados para la toma de decisiones certeras en investigaciones.

3	Empezar a operar el sistema de información SIG.	Implementación del SIG e investigaciones plasmadas gracias a los estudios SIG.	Estudios elaborados e investigaciones.	La información es constantemente utilizada y actualizada.
4	Conocimiento y capacidad en la planificación territorial entre niveles de gobierno, sectores y población.	Elaboración de estudios especializados en ZEE y OT.	Cantidad de estudios realizados.	Convenios interinstitucionales entre los diferentes niveles de gobierno.
		Suficiente conocimiento y capacidad.	Listas de asistencia y capacitación.	Aumento de proyectos de desarrollo adecuados de planificación económica, social y ambiental en el distrito.
		Supervisión y monitoreo.	Aumento del n.º de propuestas de proyectos de inversión pública y privada.	

Fuente: Elaboración propia.

Para este tipo de iniciativas se tiene como primera finalidad que la municipalidad tenga la administración directa del proyecto y que sea esta la que contrate el personal especializado y el equipamiento adecuado para su ejecución.

La unidad ejecutora y el órgano técnico que se tienen asignados son la Gerencia de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de Characato, la cual coordinará la ejecución de todos los componentes del proyecto y se encargará de acompañar los aspectos técnicos, sustentando las capacidades y la designación. El proyecto se financiará mediante un PIP en las etapas de inversión, la operación y el mantenimiento según plazos expresados.

### 3.6. Aspectos complementarios

En el análisis de sostenibilidad, es necesario señalar que esta se asegurará en función de:

- (i) Que en la fase de inversión la unidad ejecutora implementará el equipamiento adecuado para el funcionamiento del servicio, estos garantizarán la calidad de servicio por el lapso de diez años para realizar el monitoreo del proyecto.

- (ii) Que se asegure la disponibilidad de los recursos financieros para la inversión, operación y mantenimiento del proyecto.
- (iii) Que los resultados técnicos de la ZEE sean puestos a consideración y evaluación de la población y de los actores involucrados, con el propósito de internalizar este proceso y garantizar su sostenibilidad, así como de una Comisión Técnica y un Comité Científico que propicien reuniones y talleres de trabajo a fin de encaminar y afianzar el proceso de ZEE.

La ejecución del presente proyecto no causará efectos ambientales negativos, es más, contribuirá directamente a la zonificación y ordenamiento de la Municipalidad Distrital de Characato, la cual abarca una superficie de 86 km<sup>2</sup>, espacio con bienes naturales, socio-culturales y económicos.

## **Bibliografía**

- Arequipa Perú, Org. (2014). Material de consulta. Recuperado el 10/03/2016: <http://www.arequipaperu.org>
- Centro de Investigación, Educación y Desarrollo, CIED (2014). Material de consulta. Recuperado el 10/03/2016: <http://www.ciedperu.org>
- Congreso de la República (12/2007). Ley Orgánica de Municipalidades, LEY N°27972. Material de consulta. Recuperado el 16/10/2014: [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3\\_uibd.nsf/6FB6BC171E0F6830052579140073B7C2/\\$FILE/27972.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/6FB6BC171E0F6830052579140073B7C2/$FILE/27972.pdf)
- Dibujos, cultura miscelánea e imágenes. Blog cultura misceláneas e imágenes dibujos (2015). Material de consulta. Recuperado el 10/03/2016: <http://fotosdeculturas.blogspot.com/2011/10/mapa-politico-de-arequipa.html>
- Gerencia Regional de Salud, GERESA (2002). Material de consulta. Recuperado el 10/03/2016: <http://www.saludarequipa.gob.pe>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2014). Material de consulta. Recuperado el 10/03/2016: <http://inei.inei.gob.pe/inei/IneiCifras/Boletin01/Menu.html>

- Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2014). Material de consulta. Recuperado el 22/10/2014: [www.censos.inei.gob.pe/Censos2007/](http://www.censos.inei.gob.pe/Censos2007/)
- Mesa de Concertación para la Lucha contra la Pobreza, MCLP (2003). Ley Orgánica de Gobiernos Regionales. Material de consulta. Recuperado el 18/10/2014: [http://www.mesadeconcertacion.org.pe/documentos/legislacion/2002\\_0132](http://www.mesadeconcertacion.org.pe/documentos/legislacion/2002_0132)
- Ministerio de Economía y Finanzas, MEF (2014). Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública, 2013RD 008-2013-EF/63.01 Anexo SNIP 05. Material de consulta. Recuperado el 22/12/2014: <http://www.mef.gob.pe>
- Ministerio de Economía y Finanzas, MEF (2014). Material de consulta. Recuperado el 21/10/2014: <http://www.mef.gob.pe/>
- Ministerio del Ambiente, MINAM (2014). Material de consulta. Recuperado el 10/10/2014: [www.minam.gob.pe/](http://www.minam.gob.pe/)
- Ministerio del Ambiente, MINAM (2014). RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 135-2013-MINAM. Material de consulta. Recuperado el 22/12/2014: [http://www.minam.gob.pe/dmdocuments/publicacion\\_ot\\_guia\\_metodologica\\_rm](http://www.minam.gob.pe/dmdocuments/publicacion_ot_guia_metodologica_rm)
- Municipalidad Distrital de Characato (2014). Material de consulta. Recuperado el 02/12/2014: <http://www.municharacato.gob.pe>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, Senamhi (2014). Material de consulta. Recuperado el 10/03/2016: <http://www.senamhi.gob.pe>
- Wikipedia. Mapa de Arequipa Metropolitana (2015). Material de consulta. Recuperado el 10/03/2016: <http://en.wikipedia.org>

#### **4. Mejoramiento de la competitividad productiva de pequeños productores de maíz amiláceo de los distritos de Alca, Huaynacotas y Puyca – provincia de La Unión, Arequipa**

*Autores: Károl Durand Vera y Hernán Mamani Titi.*

##### **Resumen**

El proyecto para el «Fortalecimiento de la competitividad productiva de los pequeños productores de maíz amiláceo de los distritos de Alca, Huaynacotas y Puyca de la provincia de La Unión en Arequipa», plantea que su consecución sea ejercida por el Gobierno Regional de Arequipa (GRA), en la función de Unidad Formuladora y Ejecutora, así como también contar con la participación de los gobiernos municipales de los distritos Alca, Huaynacotas y Puyca, los cuales se espera que aboquen acciones durante la operación y mantenimiento del mismo.

Su objetivo central es mejorar la capacidad competitiva de los pequeños productores para aprovechar adecuadamente las oportunidades de mercado para maíz amiláceo, incrementando los ingresos y la calidad del autoempleo. Para su consecución, se plantea promover el fortalecimiento de los productores para el manejo sostenible del maíz amiláceo, el buen manejo y la gestión eficiente de los recursos naturales en los sistemas productivos, la incorporación de los productores a la producción orgánica y la certificación,

la mejora de los procesos de cosecha y post-cosecha, el fortalecimiento del nivel organizacional de los productores, la optimización del acopio de la producción y la implementación de estrategias empresariales y comerciales de productores organizados.

Las alternativas evaluadas comprenden a los escenarios «con proyecto» y «sin proyecto». De ambas alternativas el escenario con proyecto demuestra rentabilidad social según la evaluación de los aspectos técnicos, económicos y ambientales, sustentado en los indicadores de evaluación social: el Valor Actual Neto (VAN) actualizado a una tasa social de 11% es de S/. 399.981,18 (positivo) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) es de 25%, mayor a la tasa social de descuento.

#### **4.1. Descripción del problema**

La población del ámbito del proyecto corresponde a 7.077 habitantes de tres distritos —Puyca con 2.807, Huaynacotas con 2.251 y Alca con 2.019 (INEI 2007)—, que presentan una actividad económica dependiente en gran medida de una agricultura familiar que ha garantizado y garantiza la economía y alimentación de sus hogares. Estos pobladores se dedican a cultivar maíz, quinua, kiwicha, papa, habas, frejol, trigo, cebada, tarwi y otros cultivos en menor cantidad (INEI 2012).

La producción se caracteriza principalmente por ser familiar con acceso limitado a recursos de tierra y capital. Los cultivos se ubican en zonas de ladera de montaña dispuestos en pequeñas terrazas o andenería de piedra que el poblador conserva desde la antigüedad para aprovechar el área cultivable y el agua procedente de puquios y manantiales. Asimismo, el productor andino mantiene las costumbres y tecnologías ancestrales para labrar el suelo y realizar sus cosechas, el uso de la chaquitacla en la siembra y preparación del suelo es un claro ejemplo de una tecnología ancestral que se mantiene, como también lo son las costumbres de trabajo solidario y de cooperación mutua en mancomunidad de las familias como el AYNI.

Son estas familias productoras con mayores índices de pobreza y con limitadas oportunidades para el desarrollo y mejora de su economía, las que

se encuentran con la necesidad básica de potencializar la actividad agrícola como un medio estratégico para superar las condiciones de precariedad, mejorar sus condiciones socioeconómicas de pobreza y hacer de la actividad agrícola una actividad sostenible que pueda garantizar la seguridad alimentaria de sus familias.

El área de influencia del proyecto se ha identificado con comunidades campesinas y anexos de los distritos que cuentan con escasas condiciones de desarrollo, y con sistemas productivos amenazados por condiciones climáticas, edáficas y de disponibilidad del recurso hídrico para favorecer la intensificación agrícola; por lo tanto, los ámbitos espaciales y zonas beneficiarias se han focalizado con criterios de gravedad de la problemática, viabilidad técnica, disponibilidad de recursos e interés de los beneficiarios con el proyecto.

Basado en el análisis realizado, se ha identificado como problema central el «limitado desarrollo de competitividad productiva de pequeños productores de maíz amiláceo de los distritos de Alca, Huaynacotas y Puyca de la Provincia de La Unión – Arequipa». La agricultura en los distritos de la provincia de La Unión (Puyca, Huaynacotas y Alca), se caracteriza por ser una agricultura familiar poco desarrollada, orientada al autoconsumo con un mínimo excedente orientado a la comercialización.

En los distritos seleccionados se presentan limitaciones y deficiencias en diferentes grados del proceso productivo, organizativo y comercial. El problema identificado se caracteriza principalmente por tres principales causas directas y fundamentales: (i) los bajos volúmenes de producción no aseguran la oferta destinada para el consumo familiar y/o comercial; (ii) la existencia de bajos niveles tecnológicos en procesos de manejo en cosecha y post-cosecha no garantizan la calidad necesaria del producto que requiere el mercado; y (iii) se tiene que los productores carecen de una cultura asociativa empresarial y comercial que los coloca en condiciones muy desventajosas para acceder al mercado.

Así, el problema señalado guarda relación con factores identificados en cada una de las causas fundamentales, tal es el caso de las siguientes causas

indirectas: (i) producción con deficientes prácticas agronómicas del cultivo de maíz; (ii) ineficiente gestión de recursos naturales en los sistemas productivos; (iii) productores con limitadas capacidades para incorporarse a la experiencia orgánica; (iv) limitado acceso a tecnologías de procesos de cosecha y post-cosecha; (v) bajos niveles en el desarrollo organizacional; (vi) carencia de un sistema organizativo para el acopio de su producción; y (vii) desconocimiento de estrategias empresariales y comerciales.

Los efectos directos se muestran en: (i) el bajo volumen y calidad de oferta disponible para consumo familiar y comercial que no satisfacen la demanda y (ii) las condiciones desventajosas de acceso al mercado de pequeños productores. Estos efectos consecutivamente conllevan a efectos indirectos como: (i) bajos niveles de ingresos agrícolas de los productores de maíz amiláceo y (ii) la precariedad del autoempleo agrícola en los productores de La Unión.

Por último, el efecto final está representado en los bajos niveles de desarrollo socioeconómico de pequeños productores de los distritos de Alca, Huaynacotas y Puyca en la provincia de La Unión, región Arequipa.

*Intereses de los grupos involucrados.* Los grupos involucrados directa e indirectamente con el objetivo del proyecto se muestran en el siguiente cuadro.

**Tabla 16. Matriz de actores involucrados.**

Grupos involucrados	Problemas	Intereses	Estrategias	Acuerdos y compromisos
Gobiernos locales de los tres distritos.	Incapacidad financiera para la ejecución de proyectos de enverguradura.	El beneficio social a los productores de su jurisdicción.	Participación activa de las municipalidades con su equipo técnico en la ejecución del proyecto.	Se comprometerán a facilitar las acciones de coordinación y apoyo en la ejecución del proyecto, así como destinar la contrapartida que corresponda en la etapa de operación y mantenimiento al término del proyecto.

Grupos involucrados	Problemas	Intereses	Estrategias	Acuerdos y compromisos
Junta, comisiones y comités de usuarios del agua.	Deficiente organización y formalización.	Adecuada formalización y cumplimiento de funciones.	Acompañamiento organizacional.	Formalización de comisiones de usuarios ante registros públicos.
Comunidades campesinas.	Deficiente acceso a la información sobre normatividad a comunidades campesinas.	Respeto a sus derechos.	Talleres de fortalecimiento de capacidades y conocimiento de normas nacionales.	Formación de asociaciones y sistemas agrícolas definidos.
Pequeños agricultores independientes y asociaciones de agricultores.	Falta de formalización de las pequeñas asociaciones.	Mejora de la productividad y aumento de ingresos económicos provenientes de la producción agrícola.	Talleres, asistencia técnica, concursos.	Brindar información necesaria sobre sembríos, áreas de cultivos.  Presencia en los eventos organizados por el proyecto.
	Desconocimiento de asociatividad.			
	No se conocen ni utilizan herramientas empresariales y comerciales para incrementar sus ingresos.			
	Escaso acceso a servicios profesionales de fortalecimiento organizativo.			
	Desconocimiento de estrategias empresariales y comerciales.			
Autoridad Local del Agua (ALA) –Autoridad Nacional del Agua (ANA).	Deficiente capacidad de cobertura en asistencia técnica a usuarios del agua.	Formalización de organizaciones del agua y cumplimiento de normas.	Participación en talleres con temas de normatividad hídrica.	Apoyo en capacitaciones relacionadas a usuarios del agua.

Grupos involucrados	Problemas	Intereses	Estrategias	Acuerdos y compromisos
Agencia Agraria La Unión.	Deficiente capacidad de cobertura en asistencia técnica.	Fomentar agricultura sostenible.	Participación en talleres con temas de producción agrícola.	Apoyo en capacitaciones relacionadas a producción agrícola.
Reserva paisajística sub-cuenca del Cotahuasi.	Deficiente capacidad de cobertura en asistencia para el uso y gestión de recursos naturales.	Fomentar el desarrollo sostenible de los pobladores de la reserva.	Participación en talleres con temas de gestión, manejo y conservación de recursos naturales.	Apoyo en capacitaciones relacionadas a gestión, manejo y conservación de recursos naturales.
Organizaciones no gubernamentales (ONG).	Ámbito de cobertura muy extenso y discontinuidad de proyectos ejecutados.	Promover el desarrollo agrícola de pequeños productores para mejorar la competitividad.	Participación en talleres con temas relacionados al proyecto.	Apoyo en capacitaciones relacionadas a producción orgánica y concertar espacios para ejecutar eventos de mayor envergadura.

Fuente: Elaboración propia.

## 4.2. Antecedentes

La provincia de La Unión, ubicada en el quintil de las provincias más pobres y excluidas del país, fue reconocida —el 23 de mayo de 2005 a través del Decreto Supremo N° 027-2005-AG— como Área Natural Protegida con la categoría y nombre de Reserva Paisajística Sub-cuenca del Cotahuasi - RPSCC. El objetivo de su creación fue conservar los valores de diversidad biológica, cultural, paisajística y de ecosistemas en una relación armoniosa entre las actividades económicas de la población y los recursos naturales, fomentando el desarrollo sostenible de la cuenca del Cotahuasi, que constituye una muestra de la diversidad biológica de los Andes Occidentales (SERNANP, 2009). Sin embargo, este objetivo no obtuvo logros significativos en la cabecera de la sub-cuenca, representada por los distritos de Alca, Huaynacotas y Puyca, donde no se han ejecutado propuestas concretas y claras para impulsar un desarrollo económico sostenible, armonioso con el ambiente y con medidas de adaptación al cambio climático.

Los cambios observados en la superficie de uso agropecuario en la provincia La Unión han sido también evaluados a nivel nacional, donde los resultados del IV Censo Nacional Agropecuario concluyen que la superficie agrícola no trabajada se ha incrementado principalmente por la falta de agua que afecta en un 49%, la falta de crédito como una segunda razón para el 24,10% y la escasez de mano de obra que afecta al 11,30% (INEI 2012).

El incremento de la superficie agrícola no trabajada es más evidente en zonas rurales como la provincia de La Unión, donde anteriormente se disponía de mayor frontera agrícola, suficientes recursos hídricos, mejores condiciones edáficas y climáticas; por el contrario, hoy, la insuficiencia e inestabilidad de estos factores es motivo de conflictos sociales y de la migración de la población rural a zonas urbanas en busca de mejores condiciones y oportunidades. La migración de la población generalmente joven de sus localidades está generando falta de mano de obra para el trabajo de las tierras y abandono de ciertas áreas por falta de recurso humano y principalmente de métodos y tecnologías más eficientes de trabajo agrícola.

Desde el año 2013 ha habido iniciativas de organizaciones no gubernamentales (ONG) y de instituciones públicas como AGRORURAL, para impulsar el fortalecimiento de capacidades productivas orientadas a la articulación de los productores de granos andinos de la provincia de La Unión —se ha obtenido buenos resultados en cuanto a la economía de los productores (APCO - Asociación de Productores de Cultivos Orgánicos)—; sin embargo, estos esfuerzos han sido orientados principalmente a zonas de producción de quinua y kiwicha. No obstante, estos cultivos eran en su mayor parte sembrados en la parte baja y media de la cuenca, mas no en la parte alta donde están los mayores índices de pobreza, en las comunidades y anexos más distantes de la provincia (Puyca, Maghuancca, Suni, Ayahuasi, Huillac, Cahuana, Huaynacotas, etc.), cuyo principal producto para la subsistencia y sembrío es el maíz amiláceo.

El maíz amiláceo es el cultivo de mayor importancia de los pobladores rurales de La Unión, ya que su cultivo ha garantizado y sigue garantizando la alimentación de sus familias. Se sabe que, desde tiempos ancestrales,

los pobladores vienen cultivando el maíz y establecieron su economía y alimentación en base al maíz, siendo este uno de los motivos principales por el que se le incluyó como elemento presente en la mayoría de sus ritos y festividades.

El fomento de actividades económicas que garanticen el desarrollo sostenible está claramente formulado en el marco legal nacional. La Ley N° 29196 de promoción de la producción orgánica o ecológica, tiene por finalidad promover el desarrollo sostenible y competitivo de la producción orgánica o ecológica en el Perú, a través del fomento y promoción de la producción orgánica para contribuir con la superación de la pobreza, alcanzar la seguridad alimentaria y la conservación de los ecosistemas y de la diversidad biológica. De igual manera, La Ley N° 29338 de Recurso Hídrico, establece los principios para la gestión eficiente y responsable del agua por parte de sus operadores como las Juntas de Usuarios, Comisiones y Comités debidamente organizados y formalizados.

La Ley N° 27867 Orgánica de Gobiernos Regionales, en su artículo 6 sobre desarrollo regional, indica que el desarrollo regional comprende la aplicación coherente y eficaz de las políticas e instrumentos de desarrollo económico-social, poblacional, cultural y ambiental a través de planes, programas y proyectos orientados a generar condiciones que permitan el crecimiento económico, armonizado con la conservación de los recursos naturales y el ambiente en el territorio regional.

La Ley N° 27972 Orgánica de Municipalidades, en el artículo 36 sobre el desarrollo económico local, indica que los gobiernos locales promueven el desarrollo económico de su circunscripción territorial y la actividad empresarial local con criterio de justicia social.

Por último, la Agenda 21 - Plan de Desarrollo Estratégico de la Provincia de La Unión 2007-2021, propone un desarrollo integral basado en las potencialidades de la provincia/cuenca, fundamentalmente aliada a la biodiversidad y la gestión de espacios priorizados para su conservación (AEDES 2007).

### 4.3. Descripción de componentes

Se plantearon las alternativas básicas con y sin proyecto, considerando para la situación con proyecto los componentes presentados en la Tabla 16.

*Componente 1: Productores, fortalecidos, cultivan volúmenes competitivos de maíz.* El incremento de la productividad y el aumento en los rendimientos se obtienen mediante un proceso productivo integral en el cultivo del maíz que involucra analizar cada uno de los eslabones de la producción. En primer lugar, se encuentra la etapa de siembra donde sería necesario emplear insumos que ayuden a incrementar la producción agrícola, pasando posteriormente por todas las etapas agronómicas (crecimiento, reproducción y maduración), hasta estar listas para el momento de la cosecha.

Tabla 17. Componentes de las alternativas con y sin proyectos.

#	Componentes y sus medios fundamentales	Alternativa 1 (con proyecto)	Alternativa 2 (sin proyecto)
<b>1</b>	<b>Productores, fortalecidos, cultivan volúmenes competitivos de maíz.</b>		
1.1	Productores con capacidades fortalecidas usan prácticas de manejo sostenible del cultivo de maíz amiláceo.	X	
1.2	Manejo y gestión eficiente de recursos naturales en los sistemas productivos.		
1.3	Productores se incorporan a la experiencia orgánica y acceden a las cadenas productivas.		
<b>2</b>	<b>Productores mejoran sus procesos y manejo de cosecha, post-cosecha de granos de maíz amiláceo.</b>	X	
2.1	Productores mejoran sus procesos y manejo de cosecha, post-cosecha de granos de maíz amiláceo.		
<b>3</b>	<b>Pequeños productores con una fortalecida cultura asociativa empresarial y comercial.</b>	X	
3.1	Mejor nivel organizacional de los productores.		
3.2	Sistema organizacional fortalecido para el acopio de su producción.		
3.3	Productores organizados conocen y aplican estrategias empresariales y comerciales.		

Fuente: Elaboración propia.

Para ello será necesario que el capital humano sea fortalecido en sus capacidades y habilidades, de tal manera que pueda conocer toda la tecnología necesaria para la producción limpia y/o orgánica del cultivo de maíz, por medio de capacitaciones durante las sesiones de escuelas de campo, a través del uso de parcelas demostrativas; desde la etapa de la selección y clasificación de semillas, preparación de terreno (arado, rastrado y surcado) o uso de yunta, siembra (aplicación de abonos de origen orgánico, colocación de semillas y tapado), raleos, riegos, segunda aplicación de fertilizantes orgánicos, aplicación de productos orgánicos (para control de plagas y enfermedades y/o fitosanitario), aporques de las plantas hasta estar listas para la cosecha.

*Componente 2: Productores mejoran sus procesos y manejo de cosecha, post-cosecha de granos de maíz amiláceo.* Dentro de este medio fundamental se considera la realización de capacitaciones, asistencia técnica y concursos que promuevan la conservación y mejoramiento de los recursos naturales (semillas, agua y suelos), se promoverá el uso y selección masal de semillas de granos y la conservación fitogenética de cultivares, el registro e inventario de la diversidad de semillas así como se incentivará las buenas prácticas de uso y manejo de agua destinadas para riego a nivel de predio productivo.

Los productores buscarán incorporar las técnicas de la producción orgánica y acceden a la certificación, buscando con ello orientar la producción actual de maíz y convertirla en producción orgánica sostenible, mediante el acceso a certificación orgánica y capacitación en prácticas relacionadas a procesos productivos orgánicos que aumenten el valor del producto.

Aplicando así una mejora sustancial en los procesos de manejo de cosecha y post-cosecha, a través de medios como capacitaciones, asistencia técnica y concursos que promuevan adecuadas prácticas de manejo en cosecha y post-cosecha; así como el acceso al uso de nuevas alternativas tecnológicas disponibles en el mercado para reducir el tiempo y mano de obra en el proceso de despachado, secado y desgranado, para lo cual el proyecto propone la adquisición de equipos tecnológicos como segadora motorizada, despachadora, desgranadora, cosedora y algunos accesorios que estarán a disposición de la organización de productores.

*Componente 3: Pequeños productores con una fortalecida cultura asociativa empresarial y comercial.* Para el cumplimiento de este objetivo se realizarán capacitaciones y asistencias técnicas, se busca fortalecer la cultura organizacional con enfoque de gobernanza y gobernabilidad, de tal forma que se logre una incidencia en espacios de toma de decisiones de organizaciones de productores.

Junto a lo anterior, se ha propuesto la implementación de una planta de acopio manejada por un grupo organizado de productores. Además se complementará su implementación con capacitaciones sobre almacenamiento y trazabilidad en los almacenes individuales de los productores. Por otra parte, se realizarán concursos sobre almacenamiento y acopio de granos dirigido a jóvenes y productores líderes como incentivo de capacitación para que puedan ofertar su servicio a la mancomunidad.

De tal forma que se pueda contar con productores organizados que conocen y aplican estrategias empresariales y comerciales, por medio de la realización de eventos de fortalecimiento de capacidades empresariales de productores en procesos de negociación, acceso a mercados y comercialización; asimismo se realizará un acompañamiento técnico de calidad en gestión comercial y estrategias de *marketing* con el fin de lograr la articulación de la producción al mercado.

#### **4.4. Selección de la alternativa**

Debido a que se ha podido cuantificar y valorar los beneficios incrementales del proyecto, para su evaluación se ha utilizado la metodología costo/beneficio, tomando en consideración los indicadores de Valor Actual Neto (VAN), utilizando un factor de descuento del 11% y la Tasa Interna de Retorno a precios sociales, como se detalla en el cuadro siguiente.

**Tabla 18. Análisis costo/beneficio de la alternativa seleccionada (alternativa a 10 años, en Nuevos Soles).**

Perfiles de proyectos de inversión pública en material ambiental

DESCRIPCIÓN DEL RUBRO	AÑOS (precios en Nuevos Soles)										SUB TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pequeños productores, fortalecidos, cultivan volúmenes competitivos.	S/. 134.281	S/. 97.816	S/. 100.891								S/. 332.988
Pequeños productores mejoran los procesos de cosecha y post-cosecha de maíz amiláceo.	S/. 30.754	S/. 11.862	S/. 11.862								S/. 54.479
Pequeños productores con una cultura asociativa, empresarial y comercial fortalecida.	S/. 68.274	S/. 49.822	S/. 49.822								S/. 167.918
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>	S/. 233.310	S/. 159.500	S/. 162.575								S/. 555.385
<b>EXPEDIENTE TECNICO (0,020), SUPERVISION (0,030),</b>											
<b>GASTOS GENERALES (0,050), LIQUIDACIÓN (0,030), IMPREVISTOS (0,015)</b>	S/. 26.844	S/. 26.844	S/. 26.844								S/. 80.531
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>	S/. 26.844	S/. 26.844	S/. 26.844								S/. 80.531
<b>COSTOS INCREMENTALES</b>											
<b>COSTO DIRECTO</b>											
<b>COSTO INDIRECTO</b>											

<b>COSTO TOTAL DE INVERSIÓN</b>	S/. 260.153	S/. 186.343	S/. 189.419															S/. 635.916
<b>COSTOS INCREMENTALES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>				S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 79.961
<b>FLUJO DE COSTOS INCREMENTALES</b>	S/. 260.153	S/. 186.343	S/. 189.419	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 11.423	S/. 715.876
Beneficios incrementales por aumento de la producción.		S/. 3.238	S/. 4.857	S/. 6.476	S/. 8.095	S/. 16.190	S/. 16.190	S/. 16.190	S/. 16.190	S/. 16.190	S/. 16.190	S/. 16.190	S/. 16.190	S/. 16.190	S/. 16.190	S/. 16.190	S/. 16.190	S/. 135.999
Beneficios incrementales por aprovechamiento de áreas no sembradas actualmente.				S/. 3.496	S/. 3.496	S/. 3.496	S/. 3.496	S/. 3.496	S/. 3.496	S/. 3.496	S/. 3.496	S/. 3.496	S/. 3.496	S/. 3.496	S/. 3.496	S/. 3.496	S/. 3.496	S/. 24.475
Beneficios incrementales por producción agroecológica.		S/. 31.224	S/. 78.343	S/. 157.249	S/. 173.594	S/. 192.757	S/. 224.883	S/. 261.518	S/. 326.897	S/. 415.667	S/. 415.667	S/. 415.667	S/. 415.667	S/. 415.667	S/. 415.667	S/. 415.667	S/. 415.667	S/. 1.862.133
<b>FLUJO DE BENEFICIOS INCREMENTALES</b>		S/. 34.462	S/. 83.200	S/. 167.222	S/. 185.186	S/. 212.444	S/. 244.570	S/. 289.300	S/. 354.679	S/. 451.544	S/. 451.544	S/. 451.544	S/. 451.544	S/. 451.544	S/. 451.544	S/. 451.544	S/. 451.544	S/. 2.022.607
<b>VAN</b>	<b>S/. 399 981</b>																	
<b>TIR</b>	<b>25,17%</b>																	

Fuente: Elaboración propia.

## 4.5. Presentación de las alternativas

Tabla 19. Marco lógico de la alternativa seleccionada.

	Fin	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<b>FIN ÚLTIMO</b>	Mejorar los niveles de desarrollo socioeconómico de los pequeños productores de maíz amiláceo.	Hogares de los productores y la población de la zona han mejorado en la calidad básica y en el nivel de nutrición alimentaria.	Evaluación de impacto socioeconómico de ámbito del proyecto.	Evaluación de impacto socioeconómico de ámbito del proyecto.
<b>PRODUCTO</b>	Mejora de la capacidad competitiva de pequeños productores para aprovechar adecuadamente las oportunidades de mercado para maíz amiláceo.	Hay aumento en los ingresos monetarios de las unidades productivas familias en los distritos de implementación del proyecto. 03 distritos de la provincia del ámbito del proyecto incrementan sus niveles productivos, mejoran sus rendimientos, calidad de producto y se encuentran articulados beneficiando a 2195 familias.	Encuestas y libros de contabilidad de las unidades productivas. Evaluación productiva ex - post del proyecto y reporte de los registros de campo.	Mejorar las condiciones de vida de los pobladores de 03 distritos de La Unión.
<b>COMPONENTE 1</b>	Productores cultivan volúmenes competitivos de maíz.	2195 familias beneficiarias de los distritos han mejorado sus niveles productivos.	Registros de ventas y volúmenes de producción vendidos.	Productores fortalecidos en la producción de maíz amiláceo.
<b>COMPONENTE 2</b>	Mejora de procesos y manejo de cosecha, post-cosecha de granos de maíz amiláceo.	2195 familias beneficiarias de los distritos han mejorado sus procesos de manejo cosecha y post-cosecha.	Registros de ventas y volúmenes de producción comercializados - Estadísticas de información agraria.	La mejora de los procesos permite una mejor producción de maíz.
<b>COMPONENTE 3</b>	Pequeños productores con una fortalecida cultura asociativa empresarial y comercial.	21 autoridades de los distritos han consolidado su liderazgo en gestión institucional para el desarrollo agrícola al tercer año del proyecto. N.º de organizaciones formalizadas que se encuentran articuladas al mercado.	Actas y registros de participación en eventos de carácter regional.	La existencia de una cultura de asociatividad se refleja en mayores niveles de producción.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 20. Marco lógico para la alternativa elegida (actividades).**

Componente	Actividad	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
1	1.1 Productores incorporan tecnologías productivas sostenibles.	70 cursos.	Registro de actividades.	Las tecnologías son usadas de manera eficiente.
1	1.2 Acompañamiento técnico y capacitación permanente.	240 asistencias técnicas.	Registro de actividades.	La capacitación permanente permite mejorar los procesos de producción.
1	1.3. Mejor conocimiento y gestión del proyecto.	240 asistencias técnicas.	Registro de actividades.	La gestión del proyecto hace procesos más sólidos.
2	2.1 Productores hacen uso eficiente del agua destinada a riego parcelario.	190 talleres.	Registro de actividades.	Se hace un uso eficiente del agua.
2	2.2 Asistencia técnica en BPA de riego parcelario.	190 talleres.	Registro de actividades.	La asistencia técnica rinde frutos.
2	2.3 Mejoramiento y conservación de semillas.	190 talleres.	Registro de actividades.	Las semillas permiten una mayor producción.
2	2.4 Asistencia técnica práctica de manejo, selección, conservación y mejoramiento de semillas	150 talleres.	Registro de actividades.	La asistencia de semillas mejora la productividad.
3	3.1. Productores capacitados cuentan con mejores conocimientos de producción orgánica y tienen acceso a certificación orgánica.	76 talleres.	Registro de actividades.	Los productores capacitados gestionan mejor sus tierras.
3	3.2. Acompañamiento técnico para la conformación de sistemas internos de control (SIC).	30 asistencias.	Registro de actividades.	El acompañamiento técnico mejora la productividad.

4	4.1. Productores acceden a mejores alternativas de manejo cosecha y post-cosecha.	54 talleres.	Registro de actividades.	El manejo de las cosechas genera aumento en los ingresos de los productores.
4	4.2. Capacitación en buenas prácticas de manejo de cosecha y post-cosecha.	36 talleres.	Registro de actividades.	La capacitación permanente mejora los procesos de producción.
4	4.3. Asistencia técnica en buenas prácticas de manejo de cosecha y post-cosecha.	36 talleres.	Registro de actividades.	La asistencia técnica mejora condiciones de producción.
5	5.1. Productores articulados y con mejores capacidades de emprendimiento.	81 talleres.	Registro de actividades.	El emprendimiento de los agricultores genera nuevos negocios.
5	5.2. Acompañamiento técnico de calidad en la formación de organizaciones de productores.	180 asistencias.	Registro de actividades.	El acompañamiento genera mejores organizaciones.
6	6.1. Implementación de un centro y acopio para los tres distritos.	3 módulos.	Registro de actividades y actas de entrega.	El centro de acopio funciona eficientemente.
6	6.2. Productores cuentan con oferta de servicios locales aptos para realizar el acopio.	112 talleres.	Registro de actividades.	La oferta cubre las demandas de la población.
7	7.1. Mejor conocimiento de la gestión comercial.	36 talleres.	Registro de actividades.	La gestión comercial es exitosa.
7	7.2. Acompañamiento técnico de calidad en la gestión comercial.	36 talleres.	Registro de actividades.	El acompañamiento técnico genera cadenas de valor.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.6. Aspectos complementarios

Como aspectos complementarios más relevantes en la formulación del perfil del proyecto se consideraron el impacto ambiental, y otros aspectos relacionados con la fase de ejecución:

*Impacto ambiental.* La Reserva Paisajística Sub-cuenca del Cotahuasi fue reconocida como Área Natural Protegida (ANP), sobre una superficie de 490 550 ha coincidente con la totalidad de la provincia La Unión. El objetivo de su creación es conservar los valores de diversidad biológica, cultural, paisajística y de ecosistemas en una relación armoniosa entre las actividades económicas de la población y los recursos naturales, fomentando el desarrollo sostenible de la cuenca del Cotahuasi, que constituyen una muestra de la diversidad biológica de los Andes Occidentales (D.S. 027-2005-AG).

Las actividades propuestas en el presente proyecto son coherentes con el objetivo por el cual se reconoció la zona de implementación del proyecto como ANP, al buscar el desarrollo de la población de manera sostenible a través del cultivo de maíz con un manejo agroecológico. Los objetivos del proyecto están orientados a la conservación de la agrobiodiversidad local, la biodiversidad natural y paisajística del área de influencia; por consiguiente, los impactos ambientales positivos son mayores en el proyecto.

En el componente «Pequeños productores fortalecidos cultivan volúmenes competitivos», los impactos positivos están relacionados a la incorporación de productores a la experiencia orgánica que promueven actividades agrícolas sostenibles como el uso eficiente del agua para riego, la reducción del uso de agroquímicos, y el aprovechamiento y conservación de la agrobiodiversidad de la zona.

A pesar de que este componente posee impactos ambientales positivos, se debería prestar atención a la promoción del cultivo de maíz como producto rentable, puesto que esto podría poner en peligro la agrobiodiversidad de otros granos. Es importante monitorear la conservación de otros cultivos. La rentabilidad del proyecto está basada en el incremento de la producción del maíz, pero únicamente en las áreas que actualmente están destinadas a su cultivo, por lo que no debería constituir una presión a otros cultivos, factor que debería ser evaluado.

En el componente 2 «Pequeños productores mejoran los procesos de cosecha y post-cosecha de maíz amiláceo», se considera que el uso de maquinarias en los procesos de despancado y desgranado generará contaminación sonora y del aire. Se estima que estos impactos son mínimos por la dimensión pequeña de estas maquinarias.

Por último, el componente 3, «Pequeños productores con una cultura asociativa, empresarial y comercial fortalecida», permitirá que los productores reciban beneficios económicos por una agricultura sostenible que —de manera indirecta— detenga el abandono de las áreas de cultivo en ocasiones aprovechadas por actividades no sostenibles como la minería ilegal. El componente comprende actividades de capacitación y asistencia, por lo que directamente no significará ningún impacto para el ambiente.

**Fase de ejecución.** El proyecto ha considerado una estructura orgánica funcional en relación al objetivo planteado y naturaleza del mismo. Las competencias y funciones de los cargos, según la estructura orgánica, se definirán de manera específica luego de la conformación del directorio del proyecto dentro del marco normativo del sector público.

## **Bibliografía**

Asociación Especializada para el Desarrollo, AEDES (2007). Agenda 21. Plan de Desarrollo Estratégico de la Provincia de La Unión 2007 - 2021. Arequipa, Perú.

Dirección General de Competitividad Agraria, DIGECO (2012). Maíz Amiláceo: Principales Aspectos de la Cadena Agro-productiva. Arequipa, Perú.

Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2007). Censos Nacionales 2007: IX Censo Nacional de Población y VI de Vivienda. Lima, Perú.

Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2012). IV Censo Nacional Agropecuario. Lima, Perú.

Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas SERNANP (2009). Plan Maestro de la Reserva Paisajística Sub Cuenca del Cotahuasi. La Unión, Arequipa-Perú.

## **5. Recuperación del ecosistema desértico: Parque Regional Las Rocas de Chilina, provincia y departamento de Arequipa**

*Autores: Aníbal Máximo Díaz Robles, Mildred Ashli Llamosas Chávez  
y Zoila Marcela Linares Silva.*

### **Resumen**

El proyecto tiene como objetivo la recuperación y mantenimiento del ecosistema árido del parque Las Rocas de Chilina del distrito de Alto Selva Alegre, en la provincia y departamento de Arequipa.

Arequipa es una ciudad en medio del desierto. Sus pobladores, desde tiempos ancestrales, aprendieron a utilizar los escasos recursos hídricos de manera tal que permitieron un desarrollo sostenible de esta población; para ello se valieron del uso de las especies nativas y de algunas foráneas para desarrollar una seguridad alimentaria, aunada a una cultura del agua que hasta hace pocas décadas podía apreciarse en la campiña arequipeña, hoy en proceso de desaparición. Las migraciones y la presión de la sociedad de consumo, han hecho olvidar estas costumbres por otras más citadinas, de espaldas al cuidado del recurso hídrico. A la introducción de especies exóticas que, al no estar adaptadas a las características semidesérticas de la ciudad, requieren mayores cantidades de agua para su conservación, sumado al mal uso del agua, aumenta la propensión a sufrir con mayor fuerza los efectos del cambio climático.

La recuperación del parque Las Rocas de Chilina, ubicado en el distrito de Alto Selva Alegre, podría ser un proyecto que aporte a la construcción de una ciudad más resiliente ante los efectos del cambio climático, como a la generación de una mayor conciencia ambiental entre la población. Actualmente, el parque cuenta con un área de 225 ha de un total de 1000 ha originales, las mismas que se perdieron por un proceso de invasión de terrenos para fines de vivienda desde el año 1999. Pese a su registro como terreno del distrito de Alto Selva Alegre en el año 2002, el proceso urbanizador continuó creciendo desmesuradamente, además del desarrollo de actividades de extracción minera no metálica, específicamente agregados para construcción debido al auge inmobiliario y de construcción.

Este fenómeno ha afectado al ecosistema del parque, interviniendo negativamente en sus procesos ecológicos, como el deterioro de la biodiversidad vegetal y animal, provocando en algunos casos daño irreversible, como la pérdida de la capacidad de propagación vegetal en zonas afectadas por actividades de extracción, así como el deterioro de los hábitats naturales de la fauna, lo que conlleva a la migración y hasta extinción de algunas especies tanto animales como vegetales nativas y, en algunos casos, endémicas de la región, es decir, que no se encuentran en ninguna otra parte del mundo de forma natural. De este modo se pierde el potencial de un reservorio genético de biodiversidad que, en términos generales, permite el mantenimiento de la biosfera en un estado que sostiene la vida humana, por su excelente capacidad de adaptación y supervivencia para responder adecuadamente a cambios en el medio.

Para lograr detener la pérdida de todo este potencial en esta zona, se ha propuesto la recuperación del ecosistema por medio de un proyecto autosostenible, que permitirá la observación e investigación sobre la biodiversidad del ecosistema desértico, con la finalidad de lograr la valoración y proliferación de especies de flora y fauna nativas. Se desea lograr el incremento sustantivo de áreas verdes en la ciudad optimizando el uso de los recursos hídricos, además de favorecer la calidad de las condiciones medioambientales de Arequipa con énfasis en la conservación de la biodiversidad local.

Se proponen actividades como la formalización del uso del suelo, erradicación de actividades extractivas, la apuesta estratégica de conservación del ecosistema

árido, además de proponer herramientas adecuadas para la gestión del parque, por medio de la colaboración de las instituciones públicas y el sector privado, que permitan dotarlo de infraestructura física, espacial y funcional.

El proyecto contempla disponer un 30% del área total para la creación de un parque zoológico y jardín botánico, de especies propias del ecosistema árido, nativas y extranjeras que se complementará con actividades recreacionales. El 70% restante se destinará para un área de investigación y experimentación, donde se llevarán actividades de forestación y cría de especies de flora y fauna que actualmente existen en este reducto del ecosistema árido. Finalmente, se propone que la gestión del parque sea a través de un patronato que será constituido por el sector público y privado.

A continuación se puede observar un mapa del distrito Alto Selva Alegre donde se aprecia el parque Las Rocas de Chilina, en la línea fucsia se encuentra el área de 510 ha que ocupaba el parque en 2004; mientras que, en la línea azul, se observan las 225 ha que ocupa el área del parque en la actualidad, según lo dispuesto por la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales (SNB) en 2014.

**Ilustración 4. Delimitación del parque Las Rocas de Chilina en el distrito Alto Selva Alegre a partir del mapa de Google Earth.**



Fuente: Elaboración propia.

## 5.1. Descripción del problema

Se tiene como problema central la pérdida del ecosistema desértico del Parque Regional Las Rocas de Chilina, debido principalmente al uso inadecuado de los recursos naturales en razón de las actividades de extracción minera no metálica y, en general, a la inexistencia de políticas medioambientales locales y al inadecuado ordenamiento territorial, que conllevan al otro principal problema que afecta el parque: las invasiones con fines de vivienda.

## 5.2. Antecedentes

Área de estudio. El área destinada al Parque Regional Las Rocas de Chilina, en el distrito Alto Selva Alegre, está constituida en la actualidad por una extensión aproximada de 225 ha, aprobadas por la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales (SNB, 2014), que es el saldo final de un total de 1000 ha originales. Esta disminución en el área del parque se ha visto propiciada por el fenómeno de las denominadas invasiones con fines de vivienda y la explotación de agregados no metálicos.

Este ambiente junto a las laderas de cerros pertenece al ecosistema árido o desértico, característicos de la región Arequipa que alberga una singular biodiversidad de flora, en particular especies arbustivas cactáceas y fauna silvestre adaptada a las condiciones naturales nativas que han logrado adaptarse, algunas de ellas de mayor importancia ya sea por sus usos o por su situación actual, ya que se encuentran en vías de extinción y/o son vulnerables de ello; también algunas por ser endémicas, razón por la cual representan un alto valor ecológico, con riesgo a perderse, por la expansión urbana de la población de escasos recursos económicos (GEO Arequipa, 2005).

Desde el año 1996, con la creación del distrito de Alto Selva Alegre, se inician algunas acciones para preservar y forestar el área, experiencias que demuestran que la recuperación del parque solo es posible si se enmarcan las acciones en un principio de sostenibilidad. Se suma al interés municipal el interés del Gobierno Regional, de buscar el equilibrio intergeneracional en el uso racional de los recursos naturales para lograr objetivos de desarrollo, defensa del medio ambiente y la protección de la biodiversidad.

Asimismo, mediante el Decreto Supremo Nro. 12-2009 del Ministerio del Ambiente (MINAM), se aprobó la Política Nacional del Medioambiente, la que ha sido adecuada a la realidad regional en la Política Regional Ambiental mediante Ordenanza Nro. 160-Arequipa, la misma que tiene como uno de sus fundamentos la preocupación por la calidad ambiental de la región.

En ese sentido se emitió la Ordenanza Regional Nro. 279-Arequipa, que promueve la actividad forestal sostenible en la región mediante la producción, comercialización y tecnificación de especies nativas resistentes al estrés hídrico y térmico.

En el Plan Director de Arequipa 2002-2015, se consideraba esta área como una Zona Natural Especial, conformada por los ecosistemas naturales ubicados dentro el área de influencia urbana de la ciudad. “Son espacios de valores y características singulares cuya conservación resulta imprescindible para el funcionamiento y el equilibrio del ecosistema natural de la ciudad y la preservación de la biodiversidad” (AQPlan 21- Propuesta, Zonificación, pág. 9).

*El Parque Regional Las Rocas de Chilina, forma parte de la unidad paisajística del valle norte del río Chili como fondo del escenario del valle, y posee además vegetación autóctona y una orografía característica que le confiere valores ecológicos además de los relativos al paisaje, destacando las singulares vistas desde la meseta que ocupa la mayor parte del parque hacia los volcanes Chachani y Misti y hacia el valle y el cañón del río Chili. La delimitación propuesta incluye el escarpe rocoso que constituye el valle del Chili y la zona de meseta hasta la quebrada Peral, en paralelo a la cual discurriría el trazado exterior del eje residencial que funcionaría como límite del parque y acceso a este. La superficie delimitada es de 202 ha, si bien una parte considerable la constituyen la pronunciada ladera del valle del Chili (Plan Director de Arequipa Metropolitana 2002-2015, pág. 176).*

Esta área ha sido —y continúa siéndolo en la actualidad— degradada por causas naturales, así como por la acción directa e indirecta de la actividad humana, y por la inacción de la colectividad de profesionales, técnicos y autoridades que actúan de forma indolente frente a estudios científicos de investigadores nacionales e internacionales.

Aunque la ciudad de Arequipa se constituye como una ciudad de categoría de metrópoli, como lo vemos en la propuesta del Ministerio de Vivienda y Construcción, del Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo (SISNE, 2011), la urbe no cuenta con equipamiento cultural-recreativo de alcance metropolitano, únicamente cuenta con el Teatro Municipal, la Biblioteca Central y algunos museos y salas de arte de limitada capacidad, razón por la que no cubren la demanda de la población (SISNE -2011).

Considerado la limitación en cuanto a la posibilidad de contar con índices que nos permitan proyectar la oferta cuantitativa, para una ciudad de la jerarquía de Arequipa en el contexto del Perú —en cuanto a espacios recreativos vinculados con la naturaleza y compatible con el área que se pretende recuperar— se ha procedido a revisar lineamientos normativos similares al SISNE de países latinoamericanos (referidos en este mismo documento), encontrándose que el índice ideal de espacio público por habitante sería de 15 m<sup>2</sup> por habitante, indicador propuesto por el Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público de Bogotá (DADEP, 2013).

**Tabla 21. Índice de equipamiento urbano metropolitano para recreación.**

Uso específico	Índice m <sup>2</sup> /hab.	Total m <sup>2</sup> /hab.
Parque Urbano	0,5	
Jardín Botánico	0,2	
Jardín Zoológico	0,1	0,8

Fuente: Gaceta Oficial - Ministerio de Desarrollo Urbano de Venezuela, Normas para equipamiento urbano.

En referencia al indicador *m<sup>2</sup> de área verde por habitante*, la Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que un resultado mínimo debería residir en un promedio de 9m<sup>2</sup> por habitante; Arequipa, según la información consignada en la tabla anterior, cuenta con un promedio de 5,2 m<sup>2</sup> por habitante (Ordenanza Regional Nro. 278), de tal forma que, en relación con el promedio mínimo indicado por la OMS, Arequipa se encontraría en déficit en esta materia.

Para conocer el estado en materia de gestión ambiental en algunos distritos del área de influencia del proyecto, correspondiente al sector noreste de la

provincia de Arequipa, se realizaron entrevistas al personal encargado de las municipalidades de Cerro Colorado, Mariano Melgar, Miraflores, Selva Alegre y la Municipalidad Provincial, lo que permitió evidenciar que la mayoría de ellas tienen en su estructura oficinas de servicios comunales que desarrollan proyectos en gestión ambiental, en temáticas como residuos sólidos y arborización.

Asimismo, también se observó que los técnicos promueven el desarrollo de iniciativas de forestación, pero al mismo tiempo las especies seleccionadas generalmente no son nativas de ecosistemas desérticos como el arequipeño, lo que genera una mayor demanda de agua para su sostenimiento, lo que puede interpretarse a partir del desconocimiento y escasa concientización de la preservación de la flora nativa por parte de los pobladores.

Un cambio en la magnitud actual que tienen los viveros con especies nativas en la ciudad requeriría de un plan de construcción de parques y jardines, así como de mantenimiento de separadores de vías y la realización de campañas masivas de forestación. Este tipo de acciones generaría suficiente demanda para producir semillas y plántones de árboles y arbustos nativos de bajo consumo de agua.

**Tabla 22. Índice de áreas verdes por habitante en los distritos de Arequipa metropolitana.**

#	Distritos	Área verde/ hab. (m <sup>2</sup> /hab.)
1	Arequipa (Cercado)	9.123
2	Alto Selva Alegre	2.95
3	Miraflores	No está disponible
4	Mariano Melgar	0.095
5	José Luis Bustamante y Rivero	6.8
6	Characato	No está disponible
7	Paucarpata	0.9
8	Sabandía	2.49
9	Cayma	3.76
10	Cerro Colorado	No está disponible
11	Yanahuara	3.88

12	Hunter	1.6
13	Socabaya	1
14	Tiabaya	No está disponible
15	Uchumayo	8.06
16	Yura	No está disponible

Fuente: Revista Arequipa ¿Cómo vamos? 2013.

Al considerar estándares internacionales como el venezolano, se tendría que Arequipa cuenta con un déficit de 97% de área de esparcimiento en contacto con la naturaleza, la misma proporción se tendría si se compara el estado actual de Arequipa con el Índice del Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público de Bogotá (DEDAP) correspondiente a 15 m<sup>2</sup> de espacio público por habitante.

El promedio de metros cuadrados de área verde por habitante en Arequipa es de 3,8 m<sup>2</sup>; si se contrasta con el promedio mínimo señalado por la OMS de 12 m<sup>2</sup> habitante, arroja un déficit cercano al 91% o equivalente a 8,1m<sup>2</sup> por habitante. A esto es necesario sumar el clima seco y los altos niveles de radiación que hay en la ciudad, lo que hace que la situación sea más crítica y requiera atención prioritaria.

*El rol de los zoológicos contemporáneos en la conservación.* En una mirada al mundo de cómo se resuelve la necesidad de interactuar con la naturaleza, de la observación y conservación de la biodiversidad vegetal y animal, esta falta de espacios públicos para recreación, en general, de la búsqueda constante de una mejor calidad de vida, se encuentra en el concepto de *zoológico*, por el que se puede entender:

Exhibiciones que muestran los animales en ambientes naturalísticos, con vegetación, rocas, agua e incluso otras especies de animales. Pero lo más importante, es que introducen al visitante dentro del ambiente exhibido, el diseño de las circulaciones es tanto o más importante que el del área de los animales, el olor y los sonidos del ambiente e incluso los obstáculos de vegetación y rocas convierten la experiencia en una simulación que se acerca a la realidad, al sentir intensamente el ambiente en el cual los

animales se desenvuelven, el público puede entenderlos mejor y más profundamente, al entender la actitud hacia la conservación sería positiva (Montalván, 2010).

En general, los zoológicos buscan (i) apoyar la conservación de especies y ecosistemas en peligro, (ii) ofrecer apoyo para aumentar el conocimiento científico que beneficie la conservación y (iii) promover y aumentar la conciencia pública sobre la necesidad de conservar la naturaleza. Los zoológicos de fin de siglo están cambiando sus prioridades considerando la educación, la conservación y la investigación científica como objetivos principales, lo que otorga a la recreación un nuevo tinte.

Su ubicación está siendo trasladada a terrenos más amplios, en donde la exhibición pueda desarrollarse con más holgura y naturalidad. Los planes educativos de conservación de especies amenazadas y de investigación son temas que rigen su quehacer, de este modo el zoológico contemporáneo se ha transformado en un centro informal que canaliza iniciativas conservacionistas de la comunidad.

*Experiencias exitosas en grandes parques urbanos.* En el ámbito nacional tenemos que el Parque de las Leyendas, ubicado en la ciudad de Lima, alcanzó un total de 2'430,215 visitas en el año 2013, de las cuales el 28% son niños, gran parte de los cuales asisten solos en visitas escolares y el porcentaje restante son adultos (PATPAL). Una encuesta de apoyo evidencia que el 48% de las familias lo eligen como el lugar favorito para realizar visitas con la familia, lo que lo convierte en el primer lugar de preferencia; el segundo lugar lo tiene el Parque Zoológico de Huachipa con un 26%.

El Parque Zoológico de Huachipa pertenece a una organización privada, la cual tiene una extensión menor al Parque de las Leyendas. Sin embargo, dentro de sus 11,2 ha logra exhibir una impresionante variedad de flora y fauna, alcanzando los 2.000 animales, distribuidos en 250 especies, y 600 especies de plantas nativas, endémicas y exóticas. Los servicios recreativos y educativos del zoológico permiten la interacción de los niños; estos pueden alimentar becerros, acariciar conejos y dar de beber a corderos, así como cuidar de un bio-huerto; también cuenta con un aviario, con más de

370 especies de plantas y 17 de pájaros, que puede ser recorrido a través de puentes de madera y miradores. Además, se cuenta con una exhibición de veinte dinosaurios robóticos.

En Arequipa existe el zoológico *Zoo Mundo*, en el distrito de Paucarpata, sector Baños de Jesús, que cuenta con 300 individuos exhibidos de diversas especies que han sido recolectadas a lo largo de 15 años. La mayoría fue entregada por la policía ecológica, que encontró especies en situación de tenencia ilegal. No se cuentan con registros estadísticos de las visitas realizadas. Sin embargo, podría decirse que su desarrollo se ha ido incrementado de 4 a 5 veces la magnitud de la inicial.

Áreas con potencial para *ecoparques en Arequipa*. Existen diferentes áreas con potencialidad para ecoparques en Arequipa. Como parte de los análisis realizados para la elaboración del perfil, se realizó una valoración preliminar del potencial de dichas áreas sobre la base de las ventajas generadas por su ubicación dentro de la ciudad, la tenencia actual de los terrenos y la disponibilidad de agua. La Tabla 22 presenta los criterios de puntuación empleados, mientras que la Tabla 23 presenta los resultados de la valoración para las zonas identificadas con potencial. Tales criterios sugieren que el parque Las Rocas de Chilina en Alto Selva Alegre presenta las mejores condiciones para la implementación de un ecoparque.

**Tabla 23. Indicadores de valoración de las áreas con potencial para ecoparques en Arequipa.**

Ubicación	Vinculado a un circuito turístico recreacional.	10
	Desvinculado del circuito turístico recreacional.	1
Tenencia	Bien público con asignación de uso.	10
	Privado de varios propietarios.	1
Agua	Tiene disponibilidad de agua para riego.	10
	No tiene disponibilidad de agua para riego.	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 24. Comparación del parque Las Rocas de Chilina con otras zonas de áreas potencialmente aptas para albergar ecoparques en la provincia de Arequipa.**

Distrito	Equipamiento	Área aprox. (ha)	Tenencia del terreno	Valoración en escala 1-10			
				Ubicación	Tenencia	Agua	Total
José Luis Bustamante y Rivero	Parque zonal (en proyecto)	34	Privado	10	1	10	<b>21</b>
	Parque zonal Cerro Juli	32	Privado	10	1	10	<b>21</b>
Yura	Parque zonal Cono Norte de Yura	110	Estado	3	5	1	<b>9</b>
Cayma	Parque zonal Alto Cayma	42	MDC	6	10	5	<b>21</b>
Miraflores	Parque zonal Miraflores	73	Estado	1	5	1	<b>7</b>
Alto Selva Alegre	Parque ecológico Rocas de Chilina y Bosque de Chilina	202	MDSA	10	10	10	<b>30</b>

Fuente: Elaboración propia.

*Situación actual del parque Las Rocas de Chilina.* El parque ecológico de Arequipa es una oportunidad para mejorar la protección del matorral desértico en el Perú. La detección de cambios ilustra que la expansión urbana y agrícola está ocurriendo en esta zona, y si este crecimiento continúa, el cambio de la cubierta de la tierra destruirá el hábitat desértico del parque ecológico (Harding, 2003). No obstante, en la actualidad, el área del parque además de haber sido afectada por las invasiones para fines de vivienda, está afectada por actividades de extracción minera no metálica, específicamente agregados para la construcción.

Las expansiones urbanas en zonas desérticas impactan sobre los procesos ecológicos, por ejemplo, la urbanización puede afectar negativamente la biodiversidad, extender fragmentos de ciudades del paisaje y desnudarlo de vegetación y hábitats animales. La expansión urbana interrumpe el flujo

de energía y los ciclos biogeoquímicos, porque los humanos modifican directamente su ambiente a través de la conversión del hábitat natural a suelo urbanizado. (Harding, 2003).

*Biodiversidad.* La vegetación de la zona es generalmente arbustiva y herbácea de carácter estacional, es decir, florecen y reaparecen en el verano, lo que corresponde a la época de lluvias en la región de Arequipa. Se han reportado 58 especies vegetales de las cuales las más resaltantes son los cactus columnares (*Corryocactus* y *Weberbauerocereus*), junto a otras de menor tamaño, como arbustos xerofíticos de los géneros *Tecoma*, *Encelia* y *Baccharis*. Además de plantas estacionales de los géneros *Aristida*, *Ambrosia*, *Eragrostis*, *Fuertesimalva* y *Tiquilia*. Estas especies conforman parte del hábitat natural de la flora y constituyen también fuente de refugio y alimento para algunas aves y mamíferos (Cáceres y otros, 2003).

La fauna está conformada por especies de aves pequeñas, como las cascabelitas, tortolitas cordilleranas, tortolita peruana, chollonco oliváceo, picaflores; aves más grandes como cernícalos, halcones, gallinazos cabezas rojas, lechuzas, etc.; también por mamíferos como el zorro andino, roedores pequeños, murciélagos (a los que no se les observa por la mañana sino en horas de la noche), y reptiles como lagartijas, etc. (Cáceres y otros, 2003).

### 5.3. Componentes y alternativas de solución identificadas

Tabla 25. Componentes de las alternativas con y sin proyectos.

#	Componentes y sus medios fundamentales	Alternativa 1 (con proyecto)	Alternativa 2 (sin proyecto)
1	Erradicación de actividades extractivas.	X	
2	Conocimiento del valor del ecosistema.	X	
3	Fuerte institucionalidad pública y privada para el manejo del parque.	X	
4	Cuenta con infraestructura física, espacial y funcional para el cuidado y desarrollo del ecosistema.	X	

Fuente: Elaboración propia.

*Formalización del uso del suelo.* Para evitar el cambio de uso de suelo, se creó un reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor, aprobado mediante Decreto Supremo 017-2009-AG, derogándose así el Decreto Supremo 0062/75-AG. Una importante modificatoria se refiere a la incorporación del Ministerio del Ambiente (MINAM) como la autoridad encargada de promover la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables, entre ellos el suelo; acompaña a tal propósito el Ministerio de Agricultura (MINAGRI) como el órgano al que compete la ejecución, supervisión, promoción y difusión de la clasificación de tierras en el ámbito nacional, lo que favorece la recuperación de los recursos naturales, en este caso del ecosistema árido del parque.

*Componente 1: Erradicación de actividades extractivas.* Para erradicar las actividades extractivas existen varias alternativas. Una de ellas es la oposición en el procedimiento de titulación minera conforme al artículo 144° del Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, la cual enmarca un procedimiento administrativo que tiene por objeto impugnar la validez del petitorio de una concesión minera hasta antes del otorgamiento de la concesión minera a través de la expedición del título y, en caso de su aprobación, el nuevo título podría ser apelado mediante un recurso de revisión.

Sin perjuicio de ello, se pueden presentar otro tipo de pruebas que sean idóneas para demostrar la incompatibilidad de uso entre la actividad minera y el aprovechamiento de otros recursos naturales, como el paisaje o los valores de conservación que el Estado y el titular de la concesión han acordado proteger, así como las labores de educación, investigación, entre otras, que se desarrollan en el área.

*Componente 2: Conocimiento del valor del ecosistema.* Para conocer el valor del ecosistema del parque, es indispensable crear campañas o eventos donde se difunda su potencial, es decir, los servicios ecosistémicos, beneficios sociales, económicos y ambientales que brinda dicho ecosistema hacia la población arequipeña. De esta manera, los ciudadanos tomarán conciencia para su protección y conservación, sintiéndose identificados con su ciudad y retomando tradiciones y culturas ancestrales en las que se protegía y desarrollaba el potencial del suelo principalmente.

*Componente 3: Herramientas adecuadas para la gestión del parque (plan operativo institucional).* Se cuenta con las herramientas necesarias para la adecuada gestión del parque, en este caso proponemos la elaboración de un Plan Operativo Institucional para facilitar la identificación de objetivos como institución, la elaboración de programas de capacitación, estrategias de comunicación, identificación de vacíos legales y la implementación de sistemas de monitoreo para garantizar su correcta gestión.

Se considera una fuerte institucionalidad pública y privada para el manejo del parque para desarrollar esta alternativa. Primero se plantea un diagnóstico de necesidades para la institucionalidad, propuestas de proyectos y programas y, principalmente, la creación de un patronato para garantizar la ejecución integral del proyecto en mención.

*Componente 4: Cuenta con infraestructura física, espacial y funcional para el cuidado y desarrollo del ecosistema del parque.* El parque cuenta con un espacio ideal para implementar infraestructura que realce la conservación y desarrollo de su biodiversidad con impactos negativos mínimos, que son enormemente superados con los beneficios que esta nos brindará. Para ello es necesaria una previa evaluación de propuestas para infraestructuras y eonegocios, la implementación de jardín botánico, zoológico, centro de interpretación, servicios de recreación, etc. Considerando un presupuesto mínimo que posibilite la observación, experimentación e investigación; y que procure una comprensión del ecosistema y las posibilidades para mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.

En el sector dedicado a este rubro se construirá, en coordinación con instituciones educativas públicas y/o privadas interesadas, la infraestructura que sea necesaria para los diferentes proyectos de investigación que se propongan.

#### **5.4. Selección de la alternativa**

A continuación, se presenta el cuadro de flujo de costos a precios sociales, donde se analizan los indicadores de rentabilidad social del proyecto. El resultado muestra una rentabilidad positiva, ya que en el caso del VAN su

relación costo/beneficio es de 2,18, siendo el valor presente de los beneficios S/. 112 805 598,00 y el valor presente de los costos S/. 51 808 536,00. En el caso del TIR se tiene un porcentaje de 36, el cual es atractivo para financistas debido a que tiene la capacidad de soportar un endeudamiento a una tasa más alta de la otorgada en la banca comercial para proyectos vinculados a activos fijos; lo cual otorga solvencia en el manejo financiero y seguridad a la inversión.

Además, si se considera la rentabilidad que arroja el proyecto, la modalidad de dirección y su gestión a través de un patronato, garantiza que esta se revierta en beneficio de la comunidad en general, siendo esta la modalidad utilizada en varias instituciones similares.

También es importante mencionar que la alternativa planteada en el enfoque de sostenibilidad es la única viable para el cumplimiento del objetivo principal del proyecto, que es la recuperación del ecosistema desértico, en favor de la conservación y mejoramiento del patrimonio natural de toda la ciudad.

**Tabla 26. Flujo de costos de la alternativa 1 en Nuevos Soles.**

Descripción 0		Años (precios sociales)												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
<b>C</b>	<b>I. INVERSIÓN</b>													
1	Fuerte institucionalidad pública y privada para el manejo del parque.	S/. 645.932												
2	Cuenta con infraestructura física, espacial y funcional para el cuidado y desarrollo del ecosistema del parque.	S/. 2.964.082	S/. 6.246.483	S/. 3.775.346										
3	Conocimiento del valor del ecosistema.	S/. 25.075												
4	Erradicación de actividades extractivas.	S/. 6.018												
<b>C</b>	<b>Costo directo (Inversión)</b>	S/. 3.641.107												
1	Fuerte institucionalidad pública y privada para el manejo del parque.	S/. 645.932												
2	Cuenta con infraestructura física, espacial y funcional para el cuidado y desarrollo del ecosistema del parque.	S/. 2.964.082	S/. 6.246.483	S/. 3.775.346										
3	Conocimiento del valor del ecosistema.	S/. 25.075												
4	Erradicación de actividades extractivas.	S/. 6.018												
	<i>Expediente técnico y opinión técnica de revisión (3%)</i>	S/. 438.821												
	<i>Utilidad (5%)</i>	S/. 683.146												
	<i>Gastos generales (10%)</i>	S/. 1.366.293												
	<i>Supervisión (2%)</i>	S/. 273.258												
	<i>Mitigación ambiental (0.36%)</i>	S/. 49.186												
	<i>Liquidación de proyecto (0.31%)</i>	S/. 50.978												
	<b>Costo Total de Inversión (S/.)</b>	S/. 6.502.793	S/. 6.246.483	S/. 3.775.346				-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Flujo de costos de la alternativa 1 en Nuevos Soles (continuación).

Descripción	Años (precios sociales)										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Operación: costo de mano de obra.		S/. 718.161	S/. 1.436.323	S/. 2.393.871	S/. 2.417.810	S/. 2.441.988	S/. 2.466.408	S/. 2.491.072	S/. 2.515.983	S/. 2.541.143	S/. 2.566.554
Operación: costo de alimentos y materiales.		S/. 174.617	S/. 349.234	S/. 582.056	S/. 587.877	S/. 593.756	S/. 599.693	S/. 605.690	S/. 611.747	S/. 617.864	S/. 624.043
Operación: costos indirectos y gastos administrativos.		S/. 71.220	S/. 142.441	S/. 237.402	S/. 239.776	S/. 242.173	S/. 244.595	S/. 247.041	S/. 249.511	S/. 252.007	S/. 254.527
Operación: costos fijos.		S/. 438.040	S/. 876.081	S/. 1.460.134	S/. 1.474.736	S/. 1.489.483	S/. 1.504.378	S/. 1.519.422	S/. 1.534.616	S/. 1.549.962	S/. 1.565.462
Mantenimiento: personal.		S/. 128.529	S/. 257.058	S/. 428.431	S/. 432.715	S/. 437.042	S/. 441.412	S/. 445.827	S/. 450.285	S/. 454.788	S/. 459.336
Mantenimiento: costo de materiales.		S/. 9.266	S/. 18.531	S/. 30.886	S/. 31.194	S/. 31.506	S/. 31.821	S/. 32.140	S/. 32.461	S/. 32.786	S/. 33.114
Mantenimiento: depreciación de maquinaria y equipos.		S/. 25.092	S/. 50.185	S/. 83.641	S/. 84.477	S/. 85.322	S/. 86.175	S/. 87.037	S/. 87.907	S/. 88.786	S/. 89.674
Mantenimiento: otros.		S/. 30.603	S/. 61.206	S/. 102.010	S/. 103.030	S/. 104.061	S/. 105.101	S/. 106.152	S/. 107.214	S/. 108.286	S/. 109.369
<b>Costo post-inversión</b>		S/. 1.595.529	S/. 3.191.058	S/. 5.318.431	S/. 5.371.615	S/. 5.425.331	S/. 5.479.585	S/. 5.534.380	S/. 5.589.724	S/. 5.645.621	S/. 5.702.078
Ingresos OPERATIVOS		-	S/. 3.049.316	S/. 8.365.818	S/. 8.365.818	S/. 11.710.360	S/. 23.208.181	S/. 28.123.714	S/. 28.123.714	S/. 28.113.484	S/. 28.107.304
Saldo de operación		S/. 1.595.529	S/. 141.742	S/. 3.047.387	S/. 6.338.745	S/. 6.338.745	S/. 17.782.849	S/. 22.589.334	S/. 22.529.226	S/. 22.467.863	S/. 22.405.226
Requerimiento total incluyendo inversión		S/. 7.842.013	S/. 3.917.089	S/. 3.047.387	S/. 6.338.745	S/. 6.338.745	S/. 17.782.849	S/. 22.589.334	S/. 22.529.226	S/. 22.467.863	S/. 22.405.226
Flujo acumulado	S/. 6.502.793	S/. 7.842.013	S/. 3.917.089	S/. 3.047.387	S/. 6.338.745	S/. 17.782.849	S/. 22.648.059	S/. 22.589.334	S/. 22.529.226	S/. 22.467.863	S/. 22.405.226

Fuente: Elaboración propia.

<b>VAN</b>	S/. 51.808.536		
<b>TIR</b>	36%	<b>TIRM</b>	29%

Para estos cálculos se ha considerado que los ingresos en el segundo año de funcionamiento serán del 30%, del 50% en el tercero, 70% en el cuarto y recién para el quinto año se establecerá un ingreso del 100% del público proyectado, en base a la población demandante. Se ha adoptado una posición conservadora en la estimación de los ingresos, en tanto nos permite actuar en forma más realista frente al objetivo de sostenibilidad.

### 5.5. Presentación de la alternativa seleccionada

A continuación, se exponen cada uno de los objetivos y acciones a ejecutar con sus indicadores, fuentes y medios de comprobación que garantizarán resultados confiables y medibles en el transcurso del tiempo, así como la hipótesis resultante si se actuase de esa manera.

**Tabla 28. Marco lógico de la alternativa elegida:  
proyecto parque Las Rocas de Chilina.**

	Descripción	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<b>Objetivo general</b>	Incremento de la resiliencia de la ciudad de Arequipa frente al cambio climático.	Elevar de 0.85 a 5.2 m <sup>2</sup> / habitante de áreas verdes para los distritos del sector noreste (Mariano Melgar, Alto Selva Alegre, Miraflores).	Mediciones periódicas en base a los catastros de las áreas verdes que se está incrementando.	La comunidad actúa de manera conjunta con la municipalidad por la necesidad de tener más áreas verdes.
				Existe un trabajo coordinado y mayor interacción entre la comunidad y la municipalidad.
<b>Objetivo específico</b>	Recuperación del ecosistema árido del parque regional del distrito de Alto Selva Alegre de Arequipa.	Incremento de la diversidad biológica del parque en un 5%. Incremento del número de individuos de la misma especie en un 30%.	Reportes de monitoreo periódico del parque.	El ecosistema responde a las acciones de preservación.

	Descripción	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Componente 1	Formalización del uso del suelo y erradicación de actividades extractivas.	12,000 metros lineales definidos para la propiedad del parque.	La ficha inscrita en Registros Públicos debe coincidir con los límites de ocupación real del parque.	Antes de los inicios de actividad del parque, el parque está correctamente delimitado.
		Metros cuadrados liberados de extracción minera.	Anulación de los permisos de explotación.	El compromiso de las autoridades obliga a las entidades competentes a anular las explotaciones mineras.
Componente 2	Conocimiento del valor del ecosistema.	Nro. de proyectos de investigación ejecutados en los tres primeros años.	Informes de investigación.	Existe voluntad política e interés por parte de actores para elaborar estudios científicos y actividades de divulgación.
		Nro. de artículos en revistas científicas en los tres primeros años.	Notas de aceptación.	
		Cantidad de especies apadrinadas por la población.	Certificación, etiquetado e identificación fotográfica de la especie.	La población de la ciudad de Arequipa ha elevado su compromiso para el cuidado de las áreas naturales y su campiña, ya que es consciente de la fragilidad de su ecosistema.
Componente 3	Cuenta con herramientas adecuadas para la gestión del parque.	El marco de transparencia cuenta con un plan operativo y un reglamento de tercerización de funciones.	Certificación oficial de los organismos competentes.	Marco legal y percepción de actores es favorable a la figura del patronato.
		Fuerte institucionalidad pública y privada para el manejo del parque.	Operatividad del patronato al 100%.	
Componente 4	Cuenta con infraestructura física, espacial y funcional para el cuidado y desarrollo del ecosistema del parque.	Estructura física y espacio del parque proyectada y construida al 100% (zoológico, jardín botánico y áreas recreacionales).	Certificación oficial de los organismos competentes.	El proyecto es exitoso y es apropiado por la población arequipeña.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 29. Marco lógico para la alternativa elegida (actividades).**

	Descripción	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Componente 1	1.1. Preparación de documentación histórica.	Se reúne toda la información existente sobre el parque.	Informe y copias de documentación.	Información disponible y accesible.
	1.2. Elaboración de estudios legales.	Conocimiento de todos los recursos legales para la formalización del uso del suelo.	Informe de consultoría legal.	Marco legal favorable para la ejecución del proyecto.
	1.3. Gestión ante autoridades para formalización del uso del suelo como parque.	12,000 metros lineales definidos para la propiedad del parque.	La ficha inscrita en Registros Públicos debe coincidir con los límites de ocupación real del parque.	Antes de los inicios de actividad del parque, el parque está correctamente delimitado.
	1.4. Erradicación de actividades extractivas.	0 m <sup>2</sup> de explotación minera en el área destinada para el parque.	Informes de supervisión.	Autoridades gubernamentales ejercen los respectivos controles.
Componente 2	2.1. Ejecución de líneas de base ambiental.	Se conoce a profundidad la biodiversidad y su abundancia en el parque.	Informes de investigación.	Existe voluntad política e interés por parte de actores para elaborar estudios científicos y actividades de divulgación.
	2.2. Ejecución de estudios de valoración de servicios ecosistémicos.	Servicios ecosistémicos valorados son base para el diseño del parque.	Informes de investigación.	
	2.3. Elaboración y ejecución de plan de comunicación y apropiación del proyecto.	Cantidad de especies apadrinadas por la población.	Registros de archivo.	La población ha elevado su compromiso para el cuidado de áreas naturales y es consciente de la fragilidad de su ecosistema.
Componente 3	3.1. Diseño y creación del patronato público - privado para la gestión del parque.	Patronato a cargo de la gestión del parque.	Registro de creación del patronato y de cesión de la administración del proyecto.	Marco legal y percepción de actores son favorables a la figura del patronato, que resulta ser la más indicada para administrar el parque.
	3.2. Elaboración y puesta en marcha de plan de transparencia.	El marco de transparencia cuenta con un plan operativo y un reglamento de tercerización de funciones.	Certificaciones oficiales de gestión.	Es factible cumplir requerimientos para consecución de certificaciones de gestión.
	3.3. Instauración de mesas de trabajo.	Mesa de trabajo interinstitucional coordina presencia de actores públicos y privados.	Actas de trabajo.	Actores son favorables a la instauración de mesas de trabajo.

	Descripción	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Componente 4	4.1. Elaboración de diseños de detalle.	Se cuenta con todos los diseños técnicos de infraestructura.	Informes de diseño.	Capacidad técnica y presupuesto asignados hacen viable la ejecución del parque.
	4.2. Ejecución de obras.	Estructura física y espacio del parque proyectada y construida al 100% (zoológico, jardín botánico y áreas recreacionales).	Cumplimiento de cronograma de obra.	
	4.3. Puesta en marcha.	Operatividad al 100% del parque y los servicios proyectados.	Inscripción del parque en las organizaciones mundiales.	El proyecto es exitoso y es apropiado para la población arequipeña.

Fuente: Elaboración propia.

## 5.6. Aspectos complementarios

*Impactos sociales.* La implementación e infraestructura de todos los componentes mencionados que tendrá el parque permitirá proyectarlo como un atractivo turístico natural en la ciudad, lo que se traducirá en un mayor número de turistas. En el caso de Arequipa, este espacio brindará la posibilidad de sensibilizar a la población y que esta tome conciencia de la naturaleza del ecosistema desértico, de su belleza, de sus posibilidades y limitaciones que son las mismas de los hombres y mujeres que habitan en él, y que un medio ambiente saludable depende de sus acciones.

*Impactos ambientales.* Para identificar los impactos del proyecto es necesario realizar un EIA, el que será motivo de estudio en la formulación del expediente técnico, asimismo se considerará la información obtenida de los monitoreos realizados con determinada frecuencia para obtener resultados confiables.

En la etapa de construcción del parque se presentarán posibles efectos negativos que, por su corta duración y reducido ámbito de intervención, se consideran impactos temporales o reversibles ya que el ambiente impactado retorna a sus condiciones originales o, en algunos casos, las mejora. Entre estas condiciones se encuentran la generación de polvo, el ruido, etc.; en el caso de los posibles efectos negativos, se tomarán todas las medidas de mitigación necesarias.

En la etapa de funcionamiento, la presencia de los usuarios generará impactos negativos por la presencia de residuos sólidos y residuos líquidos; en este caso, por ejemplo, se propone el uso de biodigestores para su mitigación, sistemas de reciclado de basura entre otras medidas.

*Fuentes de financiación.* En los dos primeros años, en que se realizará la ejecución e implementación del parque, los fondos han de provenir de la inversión propuesta bajo la modalidad de obras por impuestos. En los años subsiguientes, los ingresos para la operación y mantenimiento han de provenir de las entradas al parque y cobros por otros servicios, tales como el vivero, recuerdos, exhibiciones, etc.

Se propone también que, para sostener la operación y mantenimiento del parque en su conjunto, los usuarios deberán efectuar un pago por concepto de ingreso al mismo, y que será una retribución a los servicios que el parque ha de brindar. Este monto por tarifa se ha proyectado en base al análisis de los actuales pagos que se hacen por servicios menos completos que los que se brindarán en el parque. Las tarifas con las que se ha elaborado el análisis de sensibilidad son reducidas y por lo tanto sumamente accesibles.

*Gestión del proyecto.* Para la gestión del parque se propone que esté a cargo de una entidad directamente involucrada, por su condición de propietario del área es la municipalidad de Alto Selva Alegre el responsable directo. Por sus limitaciones de índole económica y recursos humanos, no tiene una unidad específica para el desarrollo y cuidado del parque regional Las Rocas de Chilina.

Es por esto que se propone la conformación del *Patronato Parque Las Rocas de Chilina (Alianza Público-Privada)*, para llevar adelante una tarea que involucra al colectivo social, técnico y económico de la región Arequipa, dándole continuidad al objetivo central de recuperar el ecosistema desértico del parque regional Las Rocas de Chilina en Alto Selva Alegre, Arequipa.

Este patronato será un colectivo civil que considere a representantes de la comunidad del distrito así como del área de Arequipa metropolitana. Deberá estar conformado por instituciones del sector público y el sector privado, así como también por organismos internacionales que apoyan este tipo de propuestas.

Se conformará el patronato con la intervención de 3 sectores: el Estado, los usuarios y los aportantes. Estos sectores propondrán sus representantes en igual número para crear un directorio que será asistido por un equipo técnico de gestión, que estará constituido, mínimo, entre otros profesionales, por el grupo impulsor y formulador del proyecto. Para no generar cargas laborales, todas las demás acciones serán por tercerización, cuyos términos de referencia son la contratación y supervisión realizadas por el equipo gestor, el que responderá ante el directorio de las acciones que realice.

Respecto a lo económico, se gestionará por fondos fiduciarios a fin de garantizar el manejo de los fondos de los aportantes hacia los objetivos planteados. El eje rector transversal es la transparencia, para lo cual se plantea la difusión detallada de todas las acciones en forma permanente.

Se ha concebido que la unidad ejecutora y el órgano técnico designado que coordinará la ejecución de todos los componentes del proyecto y de los aspectos técnicos, esté al frente de un Grupo Impulsor (G.I.) conformado por la Municipalidad Distrital de Selva Alegre, el Gobierno Regional de Arequipa y los autores del PIP, el cual tendrá las siguientes tareas: (i) la formulación del estudio de factibilidad; (ii) la promoción de la formación del patronato del parque Las Rocas de Chilina, por ordenanza regional, y con la dotación de recursos para su operatividad del primer año; (iii) la gestión de los fondos para las primeras acciones ante las instancias públicas y privadas, y la coordinación con el gobierno regional del uso del recurso hídrico que permita el inicio del proceso de forestación y cría de la vegetación necesaria para el uso del parque en los ambientes destinados a flora y fauna; (iv) el G.I. gestiona entre el gobierno regional y la Municipalidad Distrital de Selva Alegre el levantamiento topográfico del terreno; y (v) la elaboración de las bases para la convocatoria de la realización del expediente técnico.

## **Bibliografía**

Cáceres, F., Poma, I. & Salas A. (2003). La flora natural del Parque Regional Las Rocas de Chilina (Perú), especialmente las cactáceas. *Quad. Bot. Ambientale Appl.*, 14, 117-124. Arequipa, Perú.

- Fjeldsa J. & Krabbe N. 1990. Birds of the High Andes. Zoological Museum University of Copenhagen, DK 2100 Copenhagen, Denmark.
- Harding, M. (2003). Evaluación de los enfoques de Conservación de las Áreas Naturales Protegidas en las zonas áridas del sur del Perú (tesis de maestría). Universidad de Texas, Austin, EE. UU.
- Ministerio de Agricultura de Chile (2015). Documento General - Criterios Técnicos para la Mantención y Manejo de Fauna Silvestre en Cautiverio. SAG, 1, 1-100. 2015, Santiago: Microsoft Corp. Base de datos.
- Ministerio de Desarrollo Urbano, Normas para equipamiento urbano. Material de consulta. Recuperado el 10/03/2016: [http://www.fau.ucv.ve/idec/normas\\_construccion/Gaceta\\_Normas\\_equipamiento.pdf](http://www.fau.ucv.ve/idec/normas_construccion/Gaceta_Normas_equipamiento.pdf)(<http://proyectos.inei.gob.pe/web/poblacion/>, 2015).
- Montalván, A. (2010). Estudio de pre-factibilidad de un centro recreativo / zoológico en el Cono Norte de Lima Metropolitana (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), Lima, Perú. Fondo Editorial de la PUCP.
- Pacheco, V. (2002). Mamíferos del Perú. No 503-550 in G. Ceballos y J. Simonetti (editores). Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales. CONABIO-UNAM, México City, México.
- Ríos, L. y J. Escurra (2000). ¿Cómo enfrentar amenazas a la conservación? Guía legal ambiental para concesionarios de conservación y ecoturismo. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA). Lima, Perú.
- Russell, J., Obermaier, M., Rebolledo, E., Green, V., Baptista S. & Olivia, Ch. (2014). Adaptación y Mitigación del cambio climático en zonas urbanas. Lima-Perú: Soluciones Prácticas.
- Sistema peruano de información de Ordenanzas Regionales Arequipa. Material de consulta. Recuperado el 25/10/2012: <http://spij.minjus.gob.pe>
- The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. Material de consulta. Recuperado el 06/02/2015: <http://www.iucnredlist.org/details/152351/0>
- Universidad Central de Venezuela, Facultad de Arquitectura, UCV. Material de consulta. Recuperado: Índice de la Rep. Bolivariana de Venezuela para equipamiento urbano 10/03/2016:[http://www.fau.ucv.ve/idec/normas\\_construccion/Gaceta\\_Normas\\_equipamiento.pdf](http://www.fau.ucv.ve/idec/normas_construccion/Gaceta_Normas_equipamiento.pdf)