CONAM
POR EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Comisión Ambiental Regional Arequipa

Plan de Lucha contra la Desertificación de la región Arequipa

SECRETARÍA DEL GRUPO TÉCNICO
Jefatura Reserva Nacional de Salinas Aguada Blanca-INRENA

2004

Contenido

1.	Referencias de creación del Grupo Técnico para elaborar el Plan de Lucha contra la Desertificación de la Región Arequipa	
2.	Antecedentes	
3.	Resumen ejecutivo	
4.	Plan de trabajo	
5.	Generalidades sobre la región Arequipa	
6.	Desertificación en la región Arequipa: áreas críticas.	
7.	Avances de la lucha contra la desertificación en la región Arequipa	
8.	Análisis de la legislación sobre desertificación	
9.	Alternativas de solución	
10.	Red regional de información incorporada al Sistema de Información Ambiental Regional	
11.	Mecanismos de ejecución del plan de lucha contra la desertificación de la Región Arequipa	
12.	Mecanismos de financiamiento para la ejecución del plan	
13.	Conclusiones	
14.	Plan de Lucha contra la desertificación de Arequipa	
15.	Bibliografía	
16.	Anexos	
	Lista de acrónimos	
	Relación de organizaciones integrantes	
	Participación y contribuciones	
	Legislación sobre desertificación	
	Instituciones y agencias de cooperación	

	Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación, en particular en África (UNCCD) en anexo	
	El Programa de Acción Nacional-PAN Perú	
	Glosario de términos	

1. Referencias de Creación del Grupo Técnico para elaborar el Plan de Lucha contra la Desertificación de la Región Arequipa:

La Comisión Ambiental Regional Arequipa (CAR Arequipa), tiene entre una de sus funciones la de formar grupos técnicos para la solución de problemas ambientales y/o apoyar actividades que desarrollen la gestión ambiental regional.

Uno de los objetivos de la Agenda Ambiental Regional Arequipa es plantear acciones que conlleven a la disminución del acelerado proceso de desertificación en nuestro territorio regional.

En ese contexto y además, teniendo en cuenta que ambientalmente la región Arequipa forma parte del desierto de Atacama (o gran desierto costero peruano-chileno), la CAR Arequipa promovió reuniones de las instituciones relacionadas con el estudio y manejo de la problemática de la desertificación en Arequipa, y luego de elaborar una propuesta de conformación, solicitó al Consejo Directivo del CONAM, la creación de un Grupo Técnico Regional con el fin de elaborar el Plan de Lucha Contra la Desertificación de la Región Arequipa.

El Grupo Técnico fue creado por Decreto del Consejo Directivo del CONAM Nº 007-2001-CD/CONAM, publicado el 13 de agosto del 2001, con las siguientes funciones:

1. Elaborar un plan de trabajo.
2. Identificar los avances regionales.
3. Priorizar las áreas con mayor avance de la desertificación.
4. Establecer una red regional de información incorporada al SIAR.
5. Elaborar un programa de promoción y difusión sobre los efectos negativos de la desertificación para sensibilizar a la población.
6. Identificar alternativas de solución (aspectos técnicos y/o de gestión).
7. Proponer mecanismos de financiamiento para la ejecución del plan.
8. Análisis de la legislación sobre desertificación.
9. Proponer mecanismos para la ejecución del Plan Regional de Lucha Contra la Desertificación

2. Antecedentes:

2.1 ¿Qué es la desertificación?

La Convención Internacional de Lucha contra la Desertificación la define como la degradación de las tierras áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultantes de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas.
Por otra parte, considera a la sequía como el fenómeno que se produce naturalmente cuando las lluvias han sido considerablemente inferiores a los niveles normales registrados, causando un agudo desequilibrio hídrico que perjudica los sistemas de producción de recursos de tierras.
La definición adoptada por la Convención se fundamenta en una concepción de la desertificación como un fenómeno integral que tiene su origen en complejas interacciones de factores físicos, biológicos, políticos, sociales, culturales y económicos.
Los países firmantes de esta Convención, entre los que se cuenta el Perú, han tomado conciencia que la desertificación y la sequía constituyen problemas de dimensiones mundiales, que afectan el desarrollo sostenible de los distintos países, por la relación que guardan con problemas tales como la pobreza, la salud, la desnutrición, la falta de seguridad alimentaría y los problemas derivados de la migración, el desplazamiento de personas y la dinámica geográfica.
Conscientes que aún no se han alcanzado los resultados esperados en la lucha contra la desertificación, los países firmantes han diseñado un nuevo enfoque institucional más efectivo, dentro del marco del desarrollo sostenible.
El Perú ha suscrito el 15 de octubre de 1994 y aprobado el 18 de setiembre de 1995-Resolución Legislativa 26536- la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación de los países afectados por sequía grave o desertificación en particular en África, confiando en que esta nueva herramienta normativa se convierta en un instrumento válido para prevenir, combatir y revertir los graves procesos de desertificación que sufre nuestro país.
Estos hábitat frágiles afectados por la ganadería, prácticas agrícolas inapropiadas, el manejo inadecuado de los recursos naturales, la pérdida de la biodiversidad de los bosques y del suelo, la caída de la productividad con el consiguiente empobrecimiento de la condiciones de vida llevaron al deterioro y la desertificación.
La desertificación constituye uno de los problemas mas serios del Perú, producto de los factores naturales, económicos y sociales. El caso particular de Arequipa no es diferente, aproximadamente el 70% del territorio es un desierto y el 30% restante se encuentra en condición de semidesierto, el 88% de la población se ha establecido en la ciudad capital y en las provincias costeras y en ellas es donde se desarrolla casi todas las actividades económicas – productivas, y únicamente la zona recibe el 2% del agua captada a nivel nacional. Las condiciones de inestabilidad climática (heladas, sequías, evento el niño), la alta variabilidad de la disponibilidad de agua por precipitación a lo largo del año y las características de los suelos de la región aunados a un ineficiente manejo de los recursos naturales y a una insuficiente conciencia de la población de que vivimos en un desierto, colocan a la región Arequipa en una zona de alta fragilidad respecto a la desertificación. En este contexto es que mediante Decreto del Consejo Directivo del CONAM N° 007-2001-CD/CONAM se aprobó la solicitud de la Comisión Ambiental Regional Arequipa de creación del Grupo Técnico para elaborar el plan de lucha contra la desertificación en Arequipa. Las funciones del grupo:

1). Elaborar un plan de trabajo, 2). Identificar los avances regionales de lucha contra la desertificación, 3). Priorizar las áreas con mayor avance de la desertificación, 4). Establecer una red de información incorporada al Sistema de Información Ambiental Regional-SIAR-, administrado por la Universidad Católica de Santa María, 5). Elaborar un programa de promoción y difusión sobre los efectos negativos de la desertificación, 6). Identificar alternativas de solución, 7). Proponer mecanismos de financiamiento para la ejecución del plan, 8). Análisis de la legislación sobre desertificación y 9). Proponer mecanismos para la ejecución del plan regional de lucha contra la desertificación.

Estas funciones se establecieron en concordancia con el Programa de Acción Nacional de lucha contra la desertificación en el Perú (PAN – Perú), el que fue elaborado por el INRENA, punto focal de la Convención de la Naciones Unidas de lucha contra la desertificación de los países afectados por sequía grave o desertificación en particular en África.

La metodología establecida para la elaboración de este documento ha sido la conformación de grupos de trabajo formados por las instituciones publicas y privadas que trabajan temas relacionados en la región , las mismas que estuvieron encargadas de recopilar y sistematizar la información existente para cumplir con las funciones del grupo técnico.

El grupo destaca la importancia de establecer una estrategia de desarrollo teniendo en cuenta la oferta ambiental que nos rodea, y que el manejo de cuencas y particularmente el manejo del agua esta íntimamente relacionado a las condiciones de desertificación que persisten en la región y propone que los proyectos de desarrollo para la región deben considerar el tema ,para prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos del proceso desertificación. Asimismo, se propone desarrollar sistemas de información de alerta temprana relacionado con programas de concienciación a la población para que asuma su condición de habitante del desierto.

3. Resumen ejecutivo:

La Convención Internacional de Lucha contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación, en particular en África, fue resultado de un llamamiento realizado por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, conocida como la Cumbre para la Tierra que se llevo a cabo en junio de 1992 en Río de Janeiro, Brasil. Después de un año de negociaciones con mas de 100 países la Convención comenzó a firmarse en 1994.

La convención establece un marco para que los programas nacionales, subregionales y regionales combatan la degradación de las tierras secas, que incluyen las praderas semiáridas y los desiertos. La convención se diferencia de los esfuerzos anteriores porque compromete a los gobiernos en una política de abajo hacia arriba en la que participan las poblaciones locales, las autoridades nacionales y la comunidad internacional.

El Programa de Acción Nacional (PAN – Perú), desarrollado en 1996 fue concebido como un Programa – Proceso, de consenso, que pretende representar los diferentes esfuerzos que se realizaron a nivel regional en talleres (norte, centro y sur) con el objetivo de establecer los lineamientos de política, estrategias, programas y acciones de lucha, control y prevención de la desertificación así como los mecanismos para viabilizar las propuestas de acción, incluidas las presupuestarias y su relación con otros programas semejantes que se llevan adelante en el país.

El Grupo Técnico para elaborar el Plan de Lucha Contra la Desertificación de la Región Arequipa - GT Desertificación, fue creado como resultado de un proceso de consulta a las instituciones publicas y privadas

de Arequipa que han desarrollado esfuerzos de lucha, control y prevención de la desertificación en Arequipa. El GT Desertificación, empezó a operar después de la sesión de instalación realizada el 23 de noviembre del 2001 en las oficinas de la Secretaria Ejecutiva Regional del CONAM Arequipa, en la misma se eligió a la jefatura de la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca como la institución encargada de la Secretaria Técnica, dado que esta área natural protegida cumple un servicio ambiental fundamental como reserva de agua para la ciudad de Arequipa y sus alrededores, siendo administrada por el INRENA, punto focal de la Convención de Lucha Contra la Desertificación.

GRUPOS				
A	B	C	D	E
Información	Áreas Avance desertificación	Red de información	Sensibilización	Legislación
COORDINADORES				
RNSAB	DRA Arequipa	AEDES	UCSM	ILDER
COMPOSICIÓN				
PRONAMACHCS	RNSAB	U.N.S.A.	U.N.S.A.	DRA Arequipa
DRA Arequipa	AEDES	UCSM	ILDER	CONAM
U.N.S.A.	DESCO Araucaria	CONAM	SEDAPAR	GRA Arequipa
UCSM	U.N.S.A.		CONAM	
IRECA	UCSM			
	IRECA			

Algunas de las actividades realizadas para consolidar el grupo técnico fueron:

- Sensibilización de los integrantes del Grupo Técnico a cargo del Instituto Regional de Ciencias Ambientales de la UNSA.
- Presentación del Programa de Acción Nacional Contra la desertificación PAN Perú y la Convención sobre Desertificación a cargo del Punto Focal INRENA (Dirección General de Medio Ambiente Rural del INRENA).
- Seminario Taller de la Región Sur realizado en Arequipa por INRENA
- Simposio sobre desertificación realizado en la UCSM por el grupo técnico

Posteriormente el trabajo se desarrolló fundamentalmente basados en la planificación estratégica y en la recopilación de trabajos realizados por las diferentes instituciones y organizaciones de la región, con el fin de formular una propuesta del plan

4. Plan de trabajo:

El plan de trabajo del grupo técnico se basó en una matriz de planificación con objetivos específicos correspondientes a cada una de las funciones del grupo técnico con metas para cada uno de los objetivos, las

correspondientes actividades, sus indicadores de verificación, fechas de cumplimiento, instituciones comprometidas y ámbito geográfico que cubre la meta.
Se acordó como metodología la conformación de grupos de trabajo de acuerdo a las funciones establecidas en el GT Desertificación; se formaron 5 grupos de trabajo, coordinados por la Jefatura de la RNSAB-INRENA, Dirección Regional Agraria, la ONG AEDES, la Universidad Católica de Santa Maria y la ONG ILDER.
El grupo de trabajo A liderado por la Jefatura de la RNSAB, se encargo de recopilar y sistematizar la información sobre los avances regionales en la lucha contra la desertificación, el grupo B liderado por la Dirección Regional Agraria se encargo de priorizar las áreas con mayor avance de la desertificación, el grupo C liderado por la ONG AEDES se encargo de elaborar una propuesta para crear una red de información sobre desertificación en la región Arequipa, el grupo D liderado por la Universidad Católica Santa Maria se encargo de elaborar una propuesta de sensibilización y difusión sobre los efectos negativos de la desertificación en Arequipa. Y el grupo E liderado por la ONG ILDER se encargo de realizar un análisis de la legislación existente sobre el tema de la desertificación.

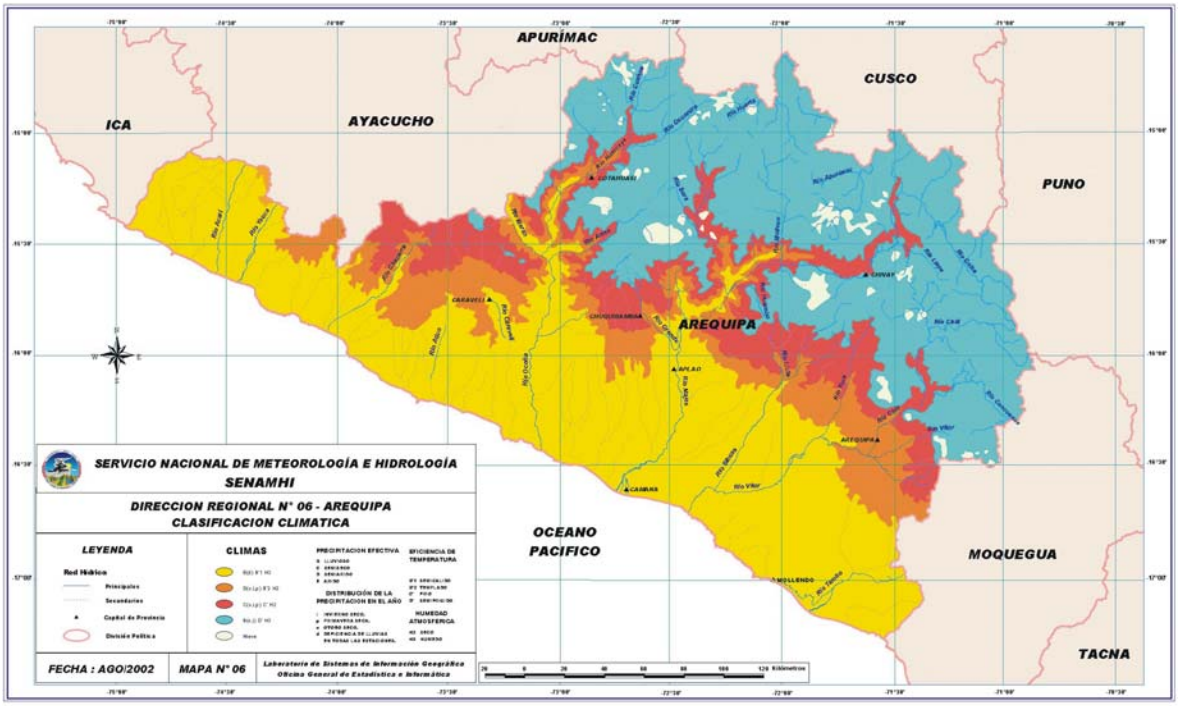
5. Generalidades sobre la Región Arequipa:

La Región Arequipa se encuentra ubicada en la vertiente del Pacifico en el sur del País con una extensión territorial que corresponde al 4,94% del territorio nacional (6 334 523 has.), integrado por dos espacios geográficos mayores: la costa (35%) y la sierra (65%). La altura varia entre el nivel del mar (0 m.s.n.m.) y los 6 377 m.s.n.m. (nevado Coropuna).
La región esta formada por 8 provincias de las cuales la mas pequeña es Islay y la mas grande es Caraveli (ver cuadro.
La región se encuentra inmersa en el desierto mas seco del mundo, el desierto de Atacama, encontrando únicamente oasis de vida en los diversos valles de la región, lugar donde se han asentado las principales ciudades y donde se han desarrollado las principales actividades económico productivas.
Ecológicamente Arequipa se ubica en 3 grandes paisajes o regiones ecológicas: El Desierto Costero, la Serranía Esteparia y la Puna, todas ellas caracterizadas por las condiciones de aridez y baja o intermedia pluviosidad, haciendo de esta zona una región árida, semiárida y sub húmeda seca. A pesar de estas condiciones, la variada topografía, formaciones geológicas y clima han permitido la evolución y adaptación de una rica diversidad.

Fisiografía

La fisiografía regional es accidentada debida a la cordillera occidental de los Andes que corre paralela al litoral, cuyos limites altitudinales pueden considerarse la línea divisoria de aguas en su parte superior, y el cambio marcado y abrupto de las condiciones climáticas típicas de la costa, en la inferior. Este último se presenta a los 1000 metros aproximadamente. Este límite inferior es relativamente bien definido, característica que diferencia a esta vertiente de la oriental que presenta un cambio continuo hasta llegar a la selva baja tropical. La costa se caracteriza por la influencia del océano Pacifico, los vientos alisios bajos, fríos y persistentes, corren en forma mas o menos paralela a la costa y no penetran al interior del continente, debido a la presencia de los Andes, Estos vientos dan origen a una inversión térmica muy estable que alcanza los 1000 m aproximadamente, produciendo dos ambientes climáticamente diferentes. La costa

presenta un invierno muy húmedo, con nieblas persistentes y un verano relativamente seco, mientras la vertiente presenta un invierno muy seco y un verano húmedo.; La vertiente occidental de los Andes se caracteriza por ser muy accidentada con pendientes muy marcadas, sin embargo, es frecuente encontrar lugares relativamente planos llamados pampas. El ascenso en altitud es muy rápido, debido a las pendientes, así las distancias por carretera entre los pueblos del litoral y los pueblos de la parte superior de la vertiente oscilan entre 100 y 250 Km., es decir que un viaje tomara alrededor de 2 a 3 horas.



Clima

En la región se pueden encontrar 5 tipos de clima dependiendo de la altitud y fisiografía y principalmente de la temperatura ambiental y la precipitación. Predominan el clima templado cálido en la costa y el frío muy seco con fuertes variaciones de temperatura entre el día y la noche en la sierra (ver cuadro).

Hidrografía

La región tiene 9 cuencas que aportan sus aguas al océano Pacifico (vertiente del Pacifico) y 1 cuenca drena sus aguas al sistema Ucayali – Amazonas y a la vertiente oriental o vertiente del Atlántico (río Apurimac), todas estas cuencas son estacionales, es decir que sus mayores descargas se dan en los meses de lluvias (diciembre a marzo), quedando el resto del año con un caudal mínimo o en algunos casos sin el (ver cuadro).

Los ríos de mayor caudal en la región son el Majes y el Tambo y los mas profundos son el Acari, Ocoña, Quilca y Tambo respecto a su recorrido entre los 1000 y los 3000 m de altitud.

Aguas Subterráneas

Se ha encontrado fuentes de agua subterráneas provenientes de infiltraciones de precipitaciones fluviales y de subsuelos de los flancos de los nevados Pichu Pichu y Misti; asimismo recursos hídricos de infiltración en cauces de los valles que actualmente son aprovechados para riego de los distritos inmersos en las sub cuencas.

Los valles hidrológicamente están vinculados a un escurrimiento superficial violento en época de lluvias y escurrimiento subterráneo a partir de infiltraciones de las áreas bajo riego.

En la sub cuenca Oriental las aguas subterráneas son del orden de 75,42 MMC anuales. No se incluye a la cuenca cerrada de la Laguna de Salinas, zona de Tasata (Tambo) y el manantial Tingo(que aflora en la cuenca Chili a la altura del balneario de Tingo).
En la sub cuenca Yura, los volúmenes de agua subterránea ascienden a 4,05 MMC anuales.

En la sub cuenca Chili, las aguas subterráneas aparecen y/o se explotan en caudales variables, distribuidos espacialmente en forma radial y altitudinal con orientación NE-SW, y NW-SE entre las cotas 2 138 y 3 400 msnm principalmente. Los caudales menores a 5 l/s representan el 90 % y 10 % son mayores a 50 l/s.

Los pozos se encuentran ocupando las partes bajas, son de tipo tajo abierto y tubulares, cuya explotación está destinada a uso industrial principalmente, doméstico y agrícola, con caudales que varían entre 0,01 lts/s a 60 l/s, cuyo rendimiento de masa hídrica anual se estima en 6,00 MMC anuales.

	N° de Fuentes	N° de Manantiales	Caudal (l/s)	Vol Anual (m^3)
Las Salinas	11	54	652,50	20 577 240
Distrito S.J.Tarucani	11	54	652,50	20 577 240
Andamayo	53	121	1862,93	58 749 360
Chihuata	19	42	740,53	23 353 354
Paucarpata	6	11	238,00	7 505 568
Sabandía	11	30	476,50	15 026 904
Characato	7	8	373,00	11 762 928
Socabaya	10	30	34,90	1 100 606
Mollebaya	22	46	111,06	3 502 388
Piaca	13	27	46,50	1 466 424
Pocsi	6	14	60,00	1 892 160
Mollebaya	3	5	4,56	143 804
Yarabamba	40	66	417,56	13 168 172
Polobaya	25	44	404,10	12 743 698

Quequeña	8	12	10,00	315 360
Sogay	4	6	1,10	34 690
Yarabamba	3	4	2,36	74 425
Arequipa	1	1	620,00	19 552 320
Tingo	1	1	620,00	19 552 320
Tambo	6	11	8,10	255 442
Tasata-Segache	6	11	8.10	255 442
Total	133	299	3672,15	115 804 922
Total Cuenca Oriental	115	233	2391,55	75 419 921

Fuente: AUTODEMA

En la cuenca Camaná-Majes-Colca, existen probados recursos de aguas subterráneas, utilizadas en muy baja proporción principalmente en la ciudad de Camaná, esto se debe a que en esta cuenca se tiene abundantes recursos de escurrimiento superficial de aguas proporcionadas por el río Camaná-Majes.

En la actualidad se tiene numerosos pozos de los cuales varios son tubulares y otros a tajo abierto, la profundidad varía desde 3 a 40 m. Debido a las excelentes condiciones hídricas que caracterizan al río Camaná, la extracción actual de agua subterránea no se destina a cubrir las demandas del sector agrícola, empleándose básicamente para cubrir las de uso doméstico de las localidades de Camaná y Aplao.

Un recurso de aguas subterráneas (filtraciones y puquios) de regular magnitud, lo constituyen los ubicados en la zona de Huambo, en la que alrededor de 1,5 m^3/s son usados para irrigar terrenos de cultivo y consumo doméstico.

Dentro del carácter hidrogeológico de la sub cuenca Colca las aguas subterráneas juegan el rol más importante. Básicamente se presentan como fuentes exclusivas de alimentación permanente de río quebradas; y es por esto, que se les considera como fuentes matrices.

No obstante a la función vital que desempeñan estos recursos hídricos, la poca importancia que le brindan los usuarios y las entidades de apoyo traen como consecuencia un total desconocimiento y ordenamiento tecnológico para su explotación.

Suelos

Los suelos de la región Arequipa corresponden al flanco occidental de la cordillera de los Andes que son superficiales y de naturaleza básica, la zona costera destaca por suelos salinos y la zona alto andina presenta suelos de fertilidad media a alta desarrollados sobre materiales volcánicos.

Las tierras se caracterizan por ser unidades con riesgo, así las tierras con moderado riesgo y alto riesgo representan el 54,15% del territorio, mientras que las tierras con leve riesgo a riesgo ligero representan el 45,57% y en ellas se pueden realizar actividades de desarrollo pero que atenúen el riesgo de vulnerabilidad. El resto necesita de practicas de conservación de suelos y dedicadas a la protección de cuencas y a la mitigación de desastres.

En cuanto a la capacidad de uso mayor de las tierras en la región Arequipa el 28,41% de las tierras son unidades no asociadas destinadas básicamente a la protección; en las unidades asociadas el 3,31% tiene condiciones agrícolas altas y medias, el resto solo puede desarrollar actividades de agricultura y pastoreo con calidad media con limitaciones con requerimientos de riego y de protección. La región de manera general dispone de una reducida extensión de tierras apropiadas para fines agrícolas.

Cuadro Nº1 tierras bajo riego tecnificado y tradicional

Superficie agrícola bajo riego, Hás	Superficie agrícola bajo riego tecnificado, Hás	Superf. Agrícola con problemas de salinización	Inventario de fuentes de agua subterráneas	Nº de cabezas año 2000		Nº agricultores capacitados en los últimos 20 años
				Ovino	Caprino	
112 154,46	16 196,99	18 000	Sin información	260 000	10 000	No determinado

Fuente: Dirección Regional Agraria Arequipa

Cuadro N° 2 Vulnerabilidad de las Tierras en la Región Arequipa

UNIDADES DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCION	SUPERFICIE	
		ha	%
TIERRAS CON LEVE RIESGO	Tierras que por sus características físicas (litologia, pendiente), ecológicas y de uso, permiten realizar actividades de desarrollo, sin ocasionar el deterioro de su capacidad productiva. Las actividades tienen leves probabilidades de riego económico por causas naturales. Se debe efectuar actividades para mantener la estabilidad del ecosistema.	1 440 790,73	22,74
LEVE RIESGO LIGERO RIESGO	Tierras que por sus características ecológicas físicas (litología, pendiente) y de uso, presentan ciertas limitaciones de uso de us capacidad productiva. Pendiente moderadamente inclinada. La estabilidad de estas tierras es alterada por la actividad antrópica. Tienen bajas probabilidades de riesgo económico por causas naturales. Se debe efectuar actividades para atenuar el ligero riesgo de vulnerabilidad.	1 446 330,15	22,83
TIERRAS CON MODERADO RIESGO	Tierras con relieve disectado. La estabilidad geológica es variable, presenta procesos morfodinamicos activos (erosión en surcos, cárcavas, deslizamientos) clima variado, vegetación natural variable. Su uso esta supeditado a la ejecución de practicas de conservación de suelos. Comprende tierras que tienen moderadas probabilidades de riego económico por causas naturales	1 864 171,16	29,43
TIERRAS CON ALTO RIESGO	Tierras que presentan grandes posibilidades de deterioro de suelos, relieve fuertemente disectado, altas precipitaciones y pendientes empinadas a escarpadas Geologicamente son muy inestables con procesos morfodinámicos activos. (Erosion en surcos, carcabas, deslizamientos), vegetación de tipo variable. La actividad atropica invrementa la inestabilidad, haciendolas altamente vulnerables. Deben utilizarse con fines de protección de cuencas y planificar medidas, protección de cuencas infraestructura y mitigación de desastres.	1 534 305,61	24,22
Centros Poblados		4 275,27	0,07
Lagunas		14 238,02	0,23
Nevados		30 412,06	0,48
TOTAL		**6 334 523,00**	**100,00**

Fuente: INRENA, Diagnóstico de los recursos naturales

Cuadro N° 3Capacidad de uso mayor de las tierras en la Región Arequipa

DESCRIPCIÓN	PROP (%)	SIMBOLO	SUPERFICIE	
			ha	%
UNIDADES NO ASOCIADAS				
Protección (formación litica)		Xle	1 332 218,72	21,03

Protección (formación asociativa litica - arena)		Xld	24 578,56	0,39
Protección (formación dunosa y medanos)	100	Xd	78 056,03	1,23
Protección (formación de nivales)		Xse**	152 168,80	2,40
Protección (Tierra denudadas)		Xdd	103 686,88	1,64
UNIDADES ASOCIADAS				
Cultivos en Limpio, Calidad, Agrologica Alta – Cultivos Permanentes Calidad			84 789, 64	1,34
Agrologica Media. Limitación por suelo, requieren riego	75-25	A1s(r) =C2s(r)		
Cultivos en Limpio, Calidad, Agrologica Media Cultivos Permanentes, Calidad		A2s(r) =C3s(r)	124 469,50	1,97
Agrologica Baja Limitación por suelo, requieren riego.				
Cultivos en Limpio - Pastoreo - Protección, Calidad Agrologica Media, Limita-	60 -20 -20	A2s(r) = P2se-Xse	3 140, 47	0.05
ción por suelo y erosion, requieren riego.				
Pastoreo de paramo, Calidad Agrologica Media - Protección Limitación por	80-20	P2sec-Xse	26 174,71	0,41
suelo, erosion y clima				
Pastoreo de paramo, Calidad Agrologica Media. Protección Limitación por	70-30	P2sc- Xse	99 369,70	1,57
suelo, erosion y clima				
Pastoreo de paramo, Calidad Agrologica Baja - Protección. Limitación por		P3sec-Xse	536 594,46	8,47
suelo y erosion.	80-20			
Pastoreo Calidad Agrologica Baja - Protección Limitación por suelo y erosion		P3se-Xse	386 862,74	6,11
Pastoreo temporal Calida Agrologica Baja – Protección Limitación por suelo y	70-30	P3se(t)-Xse	98 735,01	1,56
erosion.				
Protección - Pastoreo - Cultivos en Limpio, Calidad Agrologica Baja. Uso	60- 30 -10	Xs-P3s(t)-A3s(r)	79 808.08	1,26
temporal limitación por suelo, requieren riego				
Protección - Pastoreo- Cultivos en limipio, Calidad Agrologica Media y Baja.	60- 20- 20	Xse-P2se-A3se	136 912,28	2,16
limitación por suelo y erosion				
Protección Pastoreo - Cultiovos en Limpio Caidad Agrologica Baja , Limitación		Xse-P3se-A3se	175 010,55	2,76
por suelo y erosion	80- 15- 05			
Protección Pastoreo- Cultivos en limpio Calidad Agrologica Baja, Limitación		Xse-P3se-A3sec	175 126,83	2,76
por suelo , erosion y clima (heladas)				
Protección - Pastoreo Calidad Agrologica Baja, Limitación por suelo y erosion	80-20	Xse-P3se	225 239,10	3,56
Protección -Pastoreo de paramo, Calidad Agrologica Baja.Limitación por suelo	70-30	Xs-P3sc	336 390,30	5,31
y clima				
Protección Pastoreo temporal Calidad Agrologica Baja. Limitación por suelo	60-40	Xs-P3s(t)	1 027 043,30	16,21
Protección Pastoreo Calidad Agrologica Baja Limitación por suelo y erosion	70-30	Xse-P3se(t)	124 410,0l	1,96
uso temporal				
Protección -Pastoreo de tundre Calidad Agrologica Baja.Limitación por suelo,	80-20	Xse-P3sec	954 811,98	15,07
erosion y clima				
OTRAS AREAS				
Centro Poblados			4 275,27	0,07
Rios y Lagunas			14 238,02	0,23

Nevados			30 412.06	0,48
TOTAL			6 334 523,00	100,00

Fuente: INRENA, Diagnóstico de los recursos naturales

Ecología

Zonas de Vida

Dada la configuración fisiográfica y topográfica, la región posee una variedad de zonas ecológicas o zonas de vida, se han identificado 27 zonas de vida de las 104 que existen en el mundo (ver cuadro). El desierto desecado Subtropical y la Tundra muy húmeda alpino subtropical representan el 33,04%, el resto de las zonas de vida están asociadas directamente a las condiciones de desierto o de matorral desértico, únicamente el 0,17% representa al bosque húmedo montano subtropical

Cuadro N° 4 Zonas de Vida de la Región Arequipa

DESCRIPCIÓN		SUPERFICIE	
		ha	%
1	desierto desecado Subtropical	1 006 802,33	15,89
2	desierto desecado Montano Bajo Subtropical	181 273,37	2,86
3	desierto desecado Templado Cálido	56 955,64	0,90
4	desierto superárido Subtropical	414 936,58	6,55
5	desierto superárido Montano Bajo Subtropical	228 409, 38	3,60
6	desierto superárido Templado Cálido	325 216,59	5,13
7	desierto perarido Subtropical	61 407,66	0,97
8	desierto perarido Montano Bajo Subtropical	217 287,58	3,43
9	desierto perarido Templado Cálido	224 194,78	3,54
10	desierto perarido Montano Subtropical	17 774,73	0,28
11	montano desértico Subtropical	18 628,45	0,29
12	matorral desértico Montano Bajo Subtropical	159 800,02	2,52
13	matorral desértico Templado Cálido	216 503,28	3,42
14	desértico árido Montano Subtropical	170 921,17	2,70
15	estepa espinoso Montano Bajo Subtropical	59 872,33	0,94
16	matorral desértico Montano Subtropical	361 144,33	5,70
17	desierto semiárido subalpino subtropical	4 288,76	0,07
18	estepa Montano Subtropical	167 027,44	2,64
19	matorral desértico Subalpino Subtropical	376 731,36	5,94
20	bosque húmedo Montano Subtropical	10 529,90	0,17

21	páramo húmedo Subalpino Subtropical	338 346,64	5,34
22	tundra húmedo Alpino Subtropical	114 798,17	1,81
23	bosque muy húmedo Montano Subtropical	934,15	0,01
24	páramo muy húmedo Subalpino Subtropical	220 132,45	3,47
25	tundra muy húmedo Alpino Subtropical	1 086 738,88	17,15
26	tundra pluvial Alpino Subtropical	112 490,78	1,77
27	Nival Subtropical	184 376,25	2,91
Total		**6 334 523,00**	**100,00**

Fuente: INRENA, Diagnóstico de los recursos naturales

Este ultimo esta asociado a los bosques relictos de queñua que representa apenas el 0,24% de la cobertura de la tierra en la región. Las tierras con matorrales y con herbazales suman el 42,74% de la cobertura de la tierra, mientras que las tierras destinadas a la agricultura cubren solo el 2,06%.

Cuadro N° 5.- Cobertura y uso de la tierra (se recomienda en mapa)

DESCRIPCION	SUPERFICIE	
	ha	%
A. TIERRAS CON BOSQUES		
Queñual	15 325,37	0,24
B. TIERRAS CON MATORRALES		
Matorrales	1 025 668.61	16,19
C. TIERRAS CON HERBAZALES		
Pajonal /Cesped de puna	847 261,63	13,38
Bofedal	103 460,04	1,63
Herbazal de Tundra	730 622,14	11,54
D. TIERRAS CON AGRICULTURA		
Cultivos agropecuarios	130 478,49	2,06
E. OTRAS TIERRAS		
Planicies costeras y estribaciones andinas sin vegetación	2 728 520,16	43,07
Tierras altoandinas sin vegetación	397 404,78	6,27
Tierras altoandinas con escasa y sin vegetación	306 856,43	4,84

Centros Poblados	4 275,27	0,07
Nevados	30 412,06	0,48
F. CUERPOS DE AGUA		
Lagunas	14 238,02	0,23
TOTAL	**6 334 523,00**	**100,00**

Del mismo modo la superficie forestal en la región Arequipa es pobre y los matorrales secos, sub húmedos y húmedos representan junto al bosque de queñoa el 15.52%, mientras que las áreas con escasa vegetación y sin vegetación representan el 54.19%.

Cuadro N° 6.- Distribución de la superficie Forestal de la Región Arequipa

DESCRIPCION	SUPERFICIE	
	ha	%
A. TIPOS DE BOSQUE		
Queñual	15 325,26	0,24
B. OTRAS FORMACIONES VEGETALES		
Lomas	57 491,46	0,91
Matorral seco	770 865,98	12,17
Matorral subhumedo	185 335,07	2,92
Matorral húmedo	11 975,56	0,19
Pajonal	1 577 884,83	24,91
Bofedal	103 460,21	1,63
Áreas con cultivos agropecuarios	130 479,57	2,06
C. OTRAS AREAS		
Áreas con escasa y sin vegetación	3 432 779,71	54,19
Centros Poblados	4 275,27	0,07
Lagunas	14 238,02	0,23
Nevados	30 412,06	0,48
TOTAL	**6 334 523.00**	**100,00**

Formaciones vegetales

Arequipa es una región que presenta vegetación natural típica de la costa y de la sierra, constituyendo formaciones vegetales que se adaptan a las condiciones climáticas y geográficas de la región. Las formaciones vegetales identificadas en el mapa forestal para Arequipa son 8 y a estas habría que sumar otras que aun falta definir su extensión y cobertura como son los rodales de puya ubicados en las provincias de Caylloma y la Union y si bien no son formaciones vegetales propiamente dichas, son asociaciones vegetacionales que por su endemismo y peligro de extinción merecen ser nombradas, así mismo los relictos de yara son asociaciones vegetales que se encuentran muy alteradas y fragmentadas por la extracción irracional de estos árboles desde hace muchos años y la expansión urbana e industrial (ladrilleras), se ubican a una elevación de 2 500 m.s.n.m. en la formación de matorral desértico los relictos de yara.

Las zonas donde se ubican estas formaciones vegetales se encuentran susceptibles de desertificación en mayor o menor grado, dada la ubicación de la región dentro de un área desértica y a la degradación a la cual han sido y siguen sometidas.

Fauna

Arequipa muestra una rica y variada fauna silvestre típica de los ecosistemas de desierto y de la sierra, registrándose 68 especies de mamíferos, 329 de aves, 19 reptiles y 9 anfibios. Algunas de estas especies se

encuentran protegidas legalmente en las dos áreas naturales protegidas que se encuentran en Arequipa: El Santuario Nacional Lagunas de Mejía y la Reserva Nacional de Salinas y Aguada Blanca.
El estado de conservación de la fauna en Arequipa se traduce en el status de conservación actual de las especies amenazadas que hay en las dos áreas naturales protegidas. De acuerdo a la categorización oficial (D.S. N° 033-1999-AG) y en base al diagnóstico de flora y fauna silvestre de la RNSAB hay 21 especies entre mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces y flora que se encuentran con algún grado de amenaza desde el peligro de extinción hasta vulnerables. Las causas de estas amenazas para la flora y la fauna son la fragmentación del hábitat, el hábitat restringido, fenómenos estocásticos y genéticos, actividades antrópicas como la caza furtiva y la sobre explotación todos ellos relacionados íntimamente a los procesos de desertificación.

Cuadro N° 7 Diversidad de fauna de vertebrados silvestres en Arequipa y sus Áreas Naturales Protegidas comparada con la diversidad mundial y regional

GRUPO	MUNDO	PERU	AREQUIPA	SNLM	RNSAB
MAMIFEROS	4 630	470	68		24
AVES	9 040	1 729	329		139
REPTILES	6 500	365	19		4
ANFIBIOS	4 014	332	9		4
PECES	19 056	797	10		3
TOTAL	**43 240**	**3 693**	**435**		**176**

Pobreza
Los aspectos sociales, políticos y económicos ligados al incremento de la pobreza, relacionados con los elementos de la naturaleza como son la inestabilidad climática (fenómenos de sequías, inundaciones y fenómeno El Niño), han puesto en grave peligro la sostenibilidad y viabilidad de la región a largo plazo, deteriorando los recursos naturales existentes y empujado a la región a un proceso de desertificación.
De los 108 distritos de la región Arequipa 8 se encuentran en extrema pobreza, 17 son muy pobres, 39 son pobres y 40 tienen un nivel de vida regular (ver cuadro). El déficit de agua potable y desagüe de los 108 distritos de Arequipa indica que hay 46 distritos con mas del 50% de la población que carecen de agua potable y 51 distritos tienen mas del 70% de su población con déficit de agua potable. Por su parte 57 distritos tienen mas del 70% de su población con déficit de electricidad.

La expansión generada por el proceso migratorio altiplánico y altoandino se hace explosivo desde 1960, las áreas verdes circundantes son tomadas y ocupadas apareciendo así urbanizaciones.

La ciudad como resultado de una política "desarrollista" creció rápidamente en la actividad industrial, de ser una ciudad agrícola - comercial ha pasado a ser una ciudad terciaria (comercio y servicios) con una industria importante a nivel regional;

Este crecimiento de Arequipa Metropolitana de 168,096 Hab. en 1961 a 804,729 en el 2003 ha devenido en una sociedad que ejerce continuas presiones sobre el ecosistema urbano, se pierden las áreas verdes existentes (la campiña) y se genera un proceso de deterioro ambiental que afecta la calidad de vida de sus habitantes.

Cuadro N° 8 :Niveles de vida de los distritos de la región Arequipa

PROVINCIA	***NIVELES DE VIDA DE LOS DISTRITOS***			
	POBRES EXTREMOS	***MUY POBRES***	***POBRES***	***REGULAR***
LA UNION	SAYLA PUYCA PAMPAMARCA TORO	QUECHUALLA CHARCANA TAURIA TOMEPAMPA	ALCA COTAHUASI HUAYNACOTAS	
CONDESUYOS	CHICHAS	YANAQUIHUA SALAMANCA	CHUQUIBAMBA ANDARAY CAYARANI RIO GRANDE IRAY	
CAYLLOMA	TAPAY	LARI TISCO CAYLLOMA MADRIGAL	TUTI CALLALLI COPORAQUE SAN ANTONIO DE CHUCA ICHUPAMPA HUANCA ACHOMA YANQUE LLUTA CHIVAY	CABANACONDE HUAMBO SIBAYO MACA
CARAVELI		QUICACHA HUANUHUANU CAHUACHO	CHAPARRA JAQUI ATIQUIPA CARAVELI	LOMAS ACARI BELLA UNION CHALA ATICO
CASTILLA	CHOCO UÑON	CHACHAS CHILCAYMARCA	TIPAN ORCOPAMPA AYO MACHAGUAY	ANDAGUA APLAO HUANCARQUI URACA

			VIRACO PAMPACOLCA	
CAMANA		MARIANO N. VALCARCEL	QUILCA JOSE MARIA QUIMPER SAMUEL PASTOR MARISCAL CACERES	OCOÑA NICOLAS DE PIEROLA CAMANA
ISLAY			COCACHACRA	PUNTA DE BOMBON MEJIA DEAN VALDIVIA ISLAY
AREQUIPA		SAN JUAN DE TARUCANI	CHIGUATA YURA STA. ISABEL DE SIGUAS POLOBAYA VITOR TIABAYA	LA JOYA STA. RITA DE SIGUAS POCSI MOLLEBAYA SACHACA UCHUMAYO YARABAMBA JACOBO HUNTER QUEQUEÑA SAN JUAN DE SIGUAS ALTO SELVA ALEGRE CAYMA CERRO COLORADO JOSE LUIS B. Y RIVERO CHARACATO PAUCARPATA MIRAFLORES SOCABAYA MARIANO

				MELGAR SABANDIA
TOTAL AREQUIPA	**8**	**17**	**39**	**40**

Fuente: FONCODES

6. Desertificación de la región Arequipa, áreas críticas:

La Priorización de áreas con mayor avance de desertificación en Arequipa se ha realizado en base a los principales procesos de desertificación identificados para el Perú, considerados en el proceso de elaboración del PAN, separando las dos regiones naturales de Arequipa: la costa y la sierra.

Cuadro Nº 9: Áreas críticas de Desertificación de la Región Arequipa

Costa

Componente ambiental	Problemas	Unidad de medida	Cuantificación ha.	Causas	Áreas de mayor vulnerabilidad
Clima	Inundaciones		SI	Inestabilidad climática	Río Tambo
	Sequías		SI	Inestabilidad climática, evento el Niño	irrigaciones, la Joya, Majes
Agua	Drenaje y salinidad	Há		Filtraciones de agua	Parte baja de la cuenca
	Inundaciones		SI	Inestabilidad climática, evento el Niño	irrigaciones, riberas de ríos
Suelos	Perdida de suelos agrícolas			Salinización, erosión hídrica, uso de agroquímicos, expansión urbana, contaminación por relaves mineros	irrigaciones, áreas agrícolas urbanas,
Vegetación	Perdida de humedales			expansión urbana y agrícola	SNLM, Pucchun, Punta de Bombón
	Fragmentación de lomas			deforestación, sobrepastoreo, tala indiscriminada	Atiquipa, Mejía, Matarani, Chala
	Pérdida de diversidad biológica			Fragmentación de hábitat, sobre explotación	SNLM, Pucchun, Punta de Bombon, Atiquipa

Fauna	Destrucción de hábitat			Fragmentación de hábitat, introducción de especies exóticas, reducción de distribución	SNLM, desembocadura río Tambo, Atiquipa, Matarani
	Cacería furtiva			Deporte ilegal, sobre explotación	Punta de Bombón, río Tambo
Medio humano	Sobrepoblación			pobreza extrema	
	Crecimiento urbano			Urbanización de suelos agrícolas	Arequipa,

SI = Sin información

Sierra

Componente ambiental	Problemas	Unidad de medida	Causas	Áreas de mayor vulnerabilidad
Clima	Heladas	Há	Inestabilidad climática	SJ Tarucani, S.A. de Chuca, RNSAB, Corredor alpaquero
	Sequías	Há	Inestabilidad climática, evento el Niño	Zona climática semi árida Arequipa
Agua	Compactación del suelo	Há	Impide infiltración de agua	Parte alta de las cuencas
	Pérdida de vegetación	Há		Parte alta
Suelos	Perdida de suelos agrícolas	Há	Erosión hídrica, erosión eólica, expansión urbana, contaminación por relaves mineros, contaminación por aguas servidas, abandono de andenería, por uso de aguas salinas, por características topográficas, fisiográficas y tipo de cultivos	Arequipa, RNSAB,parte baja de la cuenca Colca, Majes-Camaná
	Perdida de tierras de protección	Há	Erosión eólica, erosión hídrica, tala indiscriminada, contaminación por relaves mineros	RNSAB
	Fragmentación de tierras	Há	Sucesión familiar	Parte alta de la cuenca
Vegetación	Perdida de humedales	Há	Uso no sostenible	Bofedales de RNSAB
	Destrucción de bosques relictos de queñoa	Há	deforestación, sobrepastoreo, tala indiscriminada	Pichupichu, Huambo, RNSAB
	Perdida de diversidad biológica		Fragmentación de hábitat, sobre explotación	RNSAB, Arequipa
	Perdida de pasturas naturales	Há		

Fauna	Destrucción de hábitat	Há	Fragmentación de hábitat, introducción de especies exóticas, reducción de distribución	RNSAB, Arequipa
	Cacería furtiva		Deporte ilegal, sobre explotación	RNSAB, Arequipa
Medio humano	Sobrepoblación		pobreza extrema	Arequipa
	Crecimiento urbano	Há	Urbanización de suelos agrícolas	Arequipa
	Servicios turísticos y actividades recreativas no planificados		Planificación deficiente, crecimiento desordenado de la infraestructura de servicios, mal manejo de los operadores, sobrecarga humana,	Valle del Colca, Chivay Mirador de la Cruz del Cóndor (entre otros).
SI = Sin informacion				

CUADRO 10. PROCESO DE DESERTIFICACIÓN MEDIANTE INCENDIO DE PASTOS NATURALES EN EL VALLE DEL COLCA EN LOS 3 ÚLTIMOS AÑOS

LOCALIDAD	ÁREAS DEVASTADAS POR INCENDIO POR AÑO			TOTAL
	AÑO 2000	AÑO 2001	AÑO 2002	
CHIVAY	400 ha.	280 ha.	520 ha.	1200 ha.
TUTI	220 ha.	150 ha.	150 ha.	520 ha.
CALLALLI	60 ha.	120 ha.	150 ha.	330 ha.
SIBAYO	30 ha.	20 ha.	40 ha.	90 ha.
YANQUE	150 ha.	300 ha.	680 ha.	1130 ha.
ACHOMA	70 ha.	130 ha.	180 ha.	380 ha.
MACA	380 ha.	450 ha.	800 ha.	1630 ha.
PINCHOLLO	40 ha.	70 ha.	180 ha.	290 ha.
CABANACONDE	80 ha.	30 ha.	60 ha.	170 ha.
HUAMBO	100 ha.	80 ha.	130 ha.	310 ha.
COPORAQUE	20 ha.	40 ha.	220 ha.	280 ha.
ICHUPAMPA	10 ha.	25 ha.	80 ha.	115 ha.
LARI	50 ha.	180 ha.	120 ha.	350 ha.
MADRIGAL	45 ha.	65 ha.	130 ha.	240 ha.
TOTAL	**1655 ha.**	**1940 ha.**	**3440 ha.**	**7035 ha.**

Fuente: Registro de estimaciones realizadas por el equipo de DESCO Programa Valle del Colca años 2000-2002

Las causas son: 1) negligencia de parte de la población en realizar las quemas de restos de cosechas, 2) quema de plantas xerofíticas para alimentación de vacunos y 3) quemas en forma intencional de parte de menores de edad.

Los daños ocasionan la destrucción total de la fauna y flora localizado en las zonas de protección (cerros) del Valle del Colca, los cuales vienen provocando cada vez mayor el problema de Erosión, haciendo de la zona más desértica.

CUADRO N° 11. ESTIMACIÓN DEL USO Y ABANDONO DE ANDENES EN EL VALLE DEL COLCA AÑO 2,002

DISTRITOS	ANDENES CULTIVADOS ha	ANDENES ABANDONADOS ha	TOTAL ANDENES Ha	% PORCENTAJE ABANDONADOS
Achoma	1259	561	1820	31
Cabanaconde	797	407	1204	34
Chivay	816	640	1456	44
Coporaque	672	726	1398	52
Ichupampa	672	594	1266	47
Lari	911	478	1389	34
Maca	710	852	1562	55
Madrigal	684	504	1188	42
Pinchollo	291	311	602	52
Yanque	1054	994	2048	49
Canocota	35	48	83	58
Tuti	56	46	112	41
Total	7957	6161	14118	100

FUENTE: Estimaciones realizadas y actualizadas por el Equipo de DESCO, Programa Rural Valle del Colca año 2002.

Las causas de abandono de andenes se remonta a muchos años atrás, siendo las principales:
Pérdida de conocimientos y tradición de conservación y mantenimiento por los agricultores.
Disminución del recurso hídrico de las fuentes y de la lluvia.
Fenómenos telúricos (sismos)
Fallas geológicas: caso de Maca, Lari y Yanque
Mal manejo del riego
Alto costo para la reparación de la infraestructura

7. Avances de lucha contra la desertificación en la región Arequipa:

Los resultados que se presentan en los cuadros son el resultado de los talleres y trabajo del Grupo Técnico.

Cuadro N° 12:

En la costa

Componente ambiental	Problemas	Causas	Áreas de mayor vulnerabilidad	Avances.	Cuantificación ha.
Clima	Inundaciones	Inestabilidad climática	Río Tambo	Implementación de base de datos hidrometeorologicas de clima e hidrometría	SI
	Sequías	Inestabilidad climática, evento el Niño	irrigaciones, la Joya, Majes		SI
Agua	Inundaciones	Inestabilidad climática, evento el Niño	irrigaciones, riberas de rios		SI
Suelos	Perdida de suelos agrícolas	Salinización, erosión hídrica, uso de agroquímicos, expansión urbana, contaminación por relaves mineros	irrigaciones, áreas agrícolas urbanas,	utilización de abonos orgánicos y la gestión sostenible del recurso hídrico en La Unión	Limitado
Vegetación	Perdida de humedales	expansión urbana y agrícola	SNLM, Pucchun, Punta de Bombon		
	Fragmentación de lomas	deforestación, sobrepastoreo, tala indiscriminada	Atiquipa, Mejía, Matarani, Chala	Reforestación	
	Perdida de diversidad biológica	Fragmentación de hábitat, sobre explotación	SNLM, Pucchun, Punta de Bombon, Atiquipa	monitoreo, uso sostenible	65 especies

Fauna	Destrucción de hábitat	Fragmentación de hábitat, introducción de especies exoticas,reduccion de distribución	SNLM, desembocadura rio Tambo, Atiquipa, Matarani	monitoreo poblacional de las especies	211
	Cacería furtiva	Deporte ilegal, sobre explotación	Punta de Bombon, rio Tambo		
Medio humano	Sobre población	pobreza extrema			
	Crecimiento urbano	Urbanización de suelos agrícolas	Arequipa,		SI

SI = Sin información

Cuadro N° 13

En la sierra

Componente ambiental	Problemas	Áreas de mayor vulnerabilidad	Avances	Cuantificación .
Clima	Heladas	SJ Tarucani, S.A. de Chuca, RNSAB	Implementación de base de datos hidrometeorologicas de clima e hidrométrica	SI
	Sequías	RNSAB, Arequipa		SI
Agua	Drenaje y salinidad	Parte baja de la cuenca,San Juan Sub cuenca Siguas33.7% del área afectada	Limitado	
	Inundaciones	Arequipa		SI
	Perdida de agua		Mejoras en infraestructura e implementación de sistemas de riego	SI

Suelos	Perdida de suelos agrícolas	Arequipa, RNSAB, parte baja de la cuenca Colca, Majes-Camaná		SI
	Perdida de tierras de protección	RNSAB, zona altoandina		
Vegetación	Perdida de humedales	Bofedales de RNSAB		SI
	Destrucción de bosques relictos de queñoa	Pichupichu, Huambo, RNSAB		SI
	Perdida de diversidad biológica	RNSAB, Arequipa		358
	Perdida de pasturas naturales			
Fauna	Destrucción de hábitat	RNSAB, Arequipa		176
	Cacería furtiva	RNSAB, Arequipa		
Medio humano	Sobre población	Arequipa		
	Crecimiento urbano	Arequipa		

SI = Sin informacion

7.1 Microrepresas: DESCO

Experiencia de manejo de recursos naturales en condiciones de puna seca en cuatro microcuencas altoandinas de la provincia de Caylloma, Arequipa Perú.

1. Características del ámbito de trabajo

El hábitat donde se desarrolla la crianza de camélidos sudamericanos en la provincia de Caylloma comprende desde los 3 800 a 4 600 m.s.n.m. Este nicho ecológico es de clima frígido porque la temperatura varía desde un mínimo de -8° C en invierno hasta un máximo de 24° C. Las precipitaciones van desde 200 a 450 mm, concentradas básicamente en los meses de diciembre a marzo. Entre los meses de junio a setiembre, se presentan fuertes vientos y constantes heladas. Son importantes las sequías que se presentan en forma recurrente como consecuencia del Fenómeno del Niño.

Uno de los recursos naturales estratégicos que ofrece esta zona son los recursos hídricos. Además de las precipitaciones, existen fuentes de agua en forma de riachuelos, manantiales y bofedales que son producto de filtraciones de agua de lluvias y de los nevados circundantes. Este recurso escaso para la zona aún no es potenciado en cuanto a su uso y manejo.

La provincia de Caylloma posee actualmente una población de 202 935 camélidos (Censo 1994), de los cuales 154 092 son alpacas y 48 843 llamas. Esta población vive en un área aproximada de 714 500 has (60% del

territorio provincial). El 20% del área está constituida por pastos naturales aptos para la crianza, siendo de estos sólo el 1% de calidad agrológica buena (bofedales) aptos para la crianza de alpacas; el 15% es de calidad regular formado por gramíneas poco deseables (calamagrostis y festucas); el 84% restante son de calidad pobre formado básicamente por ichu, el iru y pinco pinco.

Los problemas principales que afrontan las praderas naturales están referidos básicamente a la presión que ejerce el animal sobre los pastos. La soportabilidad de los pastos en los pajonales esta alrededor de 0,34 alpacas/ha/año; en césped de puna 0,15 alpacas /ha/año y en bofedales 1,5 alpacas/ha/año. A pesar de estos índices existe una sobrecarga animal por unidad de área que en algunos casos llega a 3 animales/ha/año. La presión así ejercida tiene sus efectos inmediatos en la depredación de la cobertura vegetal, desaparición de las especies deseables, estancamiento de la propagación natural por semillas y como consecuencia se incrementan las especies no deseables.

Las prácticas en la crianza extensiva de los camélidos sumadas a la tendencia a captar los recursos hídricos para abastecer el crecimiento de las ciudades o la ejecución de proyectos de irrigación en las zonas bajas, contribuyen a la vulnerabilidad ambiental en las zonas altoandinas.

2. El Programa de Desarrollo de los Camélidos Andinos en Arequipa

El mejoramiento del hábitat de los camélidos en la provincia de Caylloma se ejecuta bajo el marco conceptual de manejo integral en cuencas y microcuencas, planificando el uso y manejo racional y eficiente de los recursos a partir de la delimitación de microcuencas como unidades territoriales menores para la planificación y ejecución de las actividades con la participación de la población organizada. Este enfoque supone el desarrollo de todas las áreas de la microcuenca a partir de un elemento articulador como es el agua, utilizando en forma armónica técnicas y acciones que permitan el aprovechamiento de todos los recursos naturales con que cuentan estos espacios, en una perspectiva de sostenibilidad, eficiencia y equidad social.

3. Principales actividades y resultados

- Construcción de microrepresas para el mejoramiento de los pastos naturales en cuatro microcuencas priorizadas. 30 microrepresas construidas con una capacidad de almacenamiento promedio de 50 000 metros cúbicos.
- Construcción de espejos de agua o lagunillas. 17 espejos de agua con capacidad de almacenamiento promedio de 3 500 metros cúbicos para favorecer la infiltración.
- Construcción de acequias de conducción para la irrigación de bofedales y laderas. Incremento de 890 a 2 800 kg. de materia seca/Ha. en áreas irrigadas.
- Abonamiento con estiércol de pasturas naturales en bofedales y laderas. Incrementos entre el 70% y 98% de especies palatables en áreas tratadas durante dos años.
- Introducción de cultivos temporales para forraje (avena, cebada). Rendimientos de 24 200 kg. de materia verde/ha en cebada y 15 600 kg. MV/ha en avena.

- Introducción de especies exóticas adaptadas (phalaris). Instalación de 37 parcelas demostrativas con rendimientos de 9 800 kg de materia verde/Ha.
- Organización y participación de la población. Constitución de 3 comités de regantes reconocido por el Ministerio de Agricultura.

7.2 Araucaria mejoramiento de pasturas, control de cárcavas, riego
7.3 AEDES manejo de la biodiversidad en Cotahuasi, cartografía digitalizada
7.4 RNSAB control de extracción de tola y reforestación
7.5 Agricultura manejo del agua ATDR
7.6 SEDAPAR manejo del agua y racionalización. Estudio de tratamiento de aguas servidas Pampa Estrellas-Arequipa III, Proyecto Cono Norte, planta de agua potable
7.7 IRECA recuperación de lomas costeras con agua de neblina (en proceso)
7.8 UCSM recuperación de lomas costeras con agua de neblina Matarani, (en proceso)
7.9 Modelo de Desarrollo Forestal Urbano (en proceso)
7.10 PRONAMACHCS, Infraestructura de riego, reforestación, conservación de suelos, apoyo a la producción agropecuaria

7.11 Cocinas mejoradas

A quienes carecen de medios para sobrevivir si no es explotando los recursos naturales, debemos plantearles alternativas. Prohibir la tala de bosques protegidos o el sacrificio de animales en peligro de extinción es injusto e ingenuo para una población que vive en la pobreza. La sensibilidad ambiental debe ir de la mano de la sensibilidad social.

Las poblaciones utilizan la leña como principal fuente de energía; y como carecen de alternativas, se ven obligados a utilizar de forma creciente especies nativas como la queñua, aliso, molle, etc.

Racionalizar el uso de la leña en las nuevas cocinas evita el agotamiento de los recursos naturales y la degradación del suelo.

Las cocinas tradicionales están hechas con tres piedras que forman un fogón en el que se coloca la leña y encima la olla. Con este sistema se pierde gran parte del calor y el humo invade toda la vivienda, lo que deteriora la cocina y los cuartos adyacentes. Además, el humo perjudica la salud (ojos y vías respiratorias), sobre todo a las mujeres, que son las que están más tiempo en la cocina.

El rendimiento de las cocinas mejoradas es de un 84%, de manera que sólo se pierde el 16% restante al calentarlas. Se alcanza este nivel porque la zona de calor queda aislada; incluso, los alimentos y el agua permanecen calientes unas horas porque los carbones se conservan incandescentes.

Las "Cocinas Mejoradas" se construyen con materiales sencillos de albañilería como ladrillos, cemento, piedra, alambre y clavos. Son de fácil encendido, no se apagan fácilmente y los recipientes se manipulan en el interior con comodidad.

7.12 Logros y limitaciones en el proceso de concertación de la Asociación Para el Uso Sostenible de la Tola, en Arequipa, PERU

El objetivo general del proyecto fue realizar la sistematización del proceso de concertación que permitió establecer la Asociación para el Uso Sostenible de la Tola, para determinar sus logros y limitaciones (del proceso), y así contribuir al conocimiento de un manejo adecuado y colaborativo de los recursos naturales

Áreas agrícola y no agrícola de las Comunidades Participantes (en hectáreas)

	Agrícola			No agrícola				
LOCALIDAD	Riego	Secano	Total	Pastos	Bosques	Otros	Total	TOTAL
Chiguata	994	11	1005	1808	5	106	1919	2924
Pocsi	545	55	600	10143	343	3370	13856	14456
Polobaya	975	70	1045	14102	702	27312	42116	43161
SJ Tarucani	0,5	818	818.5	182715	0	799	183514	184332.5
Callalli	12	105	117	119281	1069	14627	134977	135094
Sibayo	61.5	8.5	70	25834	119	822	26775	26845
Total	**2 588,00**	**1 067,50**	**3 655,50**	**353 883,00**	**2 238,00**	**47 036,00**	**403 157,00**	**406 812,50**
Porcentaje	70,80%	29,20%		87,78%	0,56%	11,67%		
			0.90%				99,10%	

Respecto al área de tolares, esta es variable según la comunidad; no existen estudios detallados que permitan conocer el área exacta de los tolares, se estima que el 10% del área esta ocupada por los tolares, lo que da un área aproximada de 40 000 hectáreas.

La zona de influencia del proceso muestra grandes áreas de vegetación mayormente arbustiva, con presencia de algunos árboles aislados.
Se observa una degradación de los suelos principalmente por erosión hidráulica, esto debido a la estacionalidad de las lluvias y a la remoción de la escasa cubierta vegetal (sea por extracción de la tola o por el sobre pastoreo).
Existe una densa red de quebradas encauzadas hacia los ríos, lo cual aunado a las fuertes pendientes (el promedio es de 4 a 5%) ocasiona que los ríos tengan un régimen torrencial.

El clima en la zona de influencia corresponde al de una zona semiárida, con precipitaciones concentradas en verano (diciembre a marzo) que varían alrededor de 300 a 400 mm/año.
El clima es frío principalmente en la estación seca (junio) intensificándose durante la noche debido a los fuertes vientos, pero a pesar de esto los días suelen ser soleados y tibios.
La temperatura media es de 13 a 15 °C, con una máxima de 24 °C y una mínima de –2 °C. La gradiente térmica presenta una variación de 0,6 °C por cada 100 m de elevación.

Población de las comunidades

LOCALIDAD	Hombres	Mujeres	Total	Urbana	Rural
Chiguata	1 127	986	2 113	421	1 692
Pocsi	359	311	670	222	448
Polobaya	664	665	1,329	413	916

San Juan de Tarucani	1 058	1 052	2 110	303	1 807
Callalli	1 554	1 598	3 152	1 295	1 857
Sibayo	465	454	919	508	411
Total	**5 227**	**5 066**	**10 293**	**3 162**	**7 131**
Porcentaje	*50,78%*	*49,22%*		*30,72%*	*69,28%*

No existen estadísticas confiables de la población de camélidos sudamericanos, sin embargo se puede apreciar que predominan los ovinos en el rubro pecuario.

Población pecuaria en las comunidades.

LOCALIDAD	Vacuno	Ovino	Porcino
Chiguata	198	1,897	145
Pocsi	900	647	185
Polobaya	1 455	969	292
San Juan de Tarucani	11	351	0
Callalli	236	37 330	42
Sibayo	852	9,112	0
Total	**3 652**	**50 306**	**664**

La agricultura es mayormente de subsistencia. El agua para riego se obtiene mayormente de ríos y de manantiales.

Superficie regada según fuente de abastecimiento (en hectáreas)

LOCALIDAD	Pozo	Río	Laguna	Manantial	Reservorio	Otros	TOTAL
Chiguata	0	561	4	259	0	170	994
Pocsi	0	2,5	1	528	0	14	545,5
Polobaya	4	717	11	149	0,17	94	975,17
SJ Tarucani	0	0,5	0	0	0	0	0,5
Callalli	0	12	0	0	0	0	12
Sibayo	0	10	0	51.5	0	0	61,5
Total	**4,00**	**1 303,00**	**16,00**	**987,50**	**0,17**	**278,00**	**2 588,67**
Porcentaje	0,15%	50,33%	0,62%	38,15%	0,01%	10,74%	

La zona es considerada como pobre a muy pobre, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

El ingreso promedio de los pobladores es menor a 2 US$/dia.

En la zona de influencia del proceso, hasta la década de 1950, la extracción de la tola se realizaba en bajos volúmenes (se estima 30 has extraídas por año), lo cual permitía la recuperación natural del recurso.

Sin embargo con el paso del tiempo, estas tasas de extracción se incrementan hasta llegar actualmente a 300 has/año; lo cual no permite una recuperación natural del recurso

8. Análisis de la legislación sobre desertificación:

CONSIDERACIONES GENERALES

Desde inicios de los años noventa en el Perú, se viene creando condiciones legales y jurídicas favorables para la lucha contra la desertificación, así tenemos que el Informe Nacional de la CNUMAD 92, contiene en su capitulo IV la "Estrategia Nacional para la Conservación y el Desarrollo Sostenible", que a su vez presenta un Programa Nacional de Desarrollo Integral y Sustentable de Ecosistemas y Cuencas Hidrográficas, en el que se ubica el Subprograma de Lucha contra la Desertificación.

En cuanto a la conservación de suelos, a pesar de ya a fines de la década del setenta, se constituyó una Comisión encargada de su elaboración, la única norma que regula directamente este importante tema, es el reglamento de Clasificación de Tierras según su Capacidad de Uso Mayor.

Del mismo modo estas reuniones han trascendido, hacia los países con probabilidades de ser afectados por la desertificación, habiéndose constituido Grupos de Trabajo encargados de elaborar la posición nacional, tal es el caso del Perú, que mediante la Resolución Ministerial Nro. 0535-93/RE del 7 de julio de 1993, estableció un grupo conformado por instituciones públicas y privadas, con la finalidad de elaborar la posición del Perú sobre la desertificación y sequía para su inclusión en la Convención Internacional para la Lucha contra la Desertificación.

En diciembre de 1993, se promulga la nueva Constitución Política del Perú, la cual en su capitulo II. Del ambiente y los Recursos Naturales, sostiene que el Estado promueve el uso sostenible de sus recursos naturales así como esta obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas (artículos . 67 y 68).

En el año 1994 se aprobó la ley que crea el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM).

Asimismo, mediante la Resolución Legislativa Nro. 26536 del 7 de Octubre de 1995 el Congreso de la República del Perú aprueba la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación de los países afectados por Sequía Grave o Desertificación de los países afectados por Sequía Grave o Desertificación , en Particular en África[1], adoptada en París el 17 de junio de 1994 y suscrita por el Perú, el 15 de octubre de 1994.

Durante 1995, se aprobó la Ley de Tierras y esta pendiente de aprobación Ley de Aguas. El 2 de Octubre de 1995, el Gobierno Peruano, aprueba la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación

[1] Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Febrero, 1992).

y la Sequía, la cual es publica de 11 de enero de 1996 (Resolución Legislativa Nro. 26536). Con la cual se da un gran paso en la lucha contra la desertificación, quizá el mas importante.

Cabe resaltar que el Instituto Nacional de Recursos Naturales, coordinador oficial a nivel nacional, ha elaborado el Plan Nacional para combatir la Desertificación. Mediante Resolución Suprema Nro. 085-96-RE, se transfiere al CONAM la presidencia del Grupo de trabajo encargado de elaborar la posición nacional del Perú, sobre la desertificación y sequía, pero luego retorno a INRENA la coordinación de dicho Grupo de Trabajo, a través de la Resolución Ministerial 0257-99-AG.

Mediante Resolución Ministerial 0620-AG del 23 de julio del 2001 se oficializa el Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación -PAN PERÚ.

Finalmente mediante Resolución Presidencial del Consejo Directivo del CONAM 007-2001-CD/CONAM, de fecha 13 de agosto del 2001 se aprueba la creación del Grupo Técnico para elaborar el Plan de Lucha contra la Desertificación de Arequipa, dicho Grupo de Trabajo actualmente se encuentra en funciones.

9. Alternativas de solución

1. Cosecha del agua en microrepresas, DESCO, ARAUCARIA

2. Reforestación con monitoreo, PRONAMACHCS

3. Modelo de Desarrollo Forestal Urbano, CONAM, Yachay Wasi, IDHUDI

4. Actualización de diagnóstico: INRENA, tiene mapas temáticos, etc y a través del Sistema de Información Ambiental Regional-SIAR UCSM, acceder a mapas digitalizados y mapas satelitales (a nivel de la región). Están operando 2 nuevos satélites que tienen una precisión de 1 m.

5. Programa de sensibilización a la población para la participación ciudadana

6. En POI las organizaciones identifiquen riesgos de sus actividades respecto a la desertificación

7. Fortalecimiento de las ANP

8. Identificación, evaluación e implementación de alternativas de manejo y uso sostenible de RRNN, vinculadas a la disminución de la desertificación

9. Irrigación con AASS Tratadas, SEDAPAR

10. Red regional de información incorporada al Sistema de Información Ambiental Regional-SIAR

INTEGRANTES:

AEDES - COORDINADOR
U.N.S.A. - Integrante
U.C.S.M. - Integrante
CONAM - Integrante

10.1. OBJETIVO ESPECIFICO:

Red regional de información incorporada al SIAR.

10.2 META:

Red Regional de lucha contra la desertificación

10.3 ACTIVIDADES:

1. Listado de las instituciones implementadas con SIG

Formato para la recolección de información.

La Universidad Católica de Santa María como representante del Nodo Regional del SIAR ha elaborado un formato de encuesta, el cual fue enviado a las organizaciones de Arequipa:

¿QUÉ RECUROS TECNOLÓGICOS SE DESTINAN AL PROCESO DE MANEJO DE INFORMACIÓN?

EQUIPOS DISPONIBLES
PROGRAMAS INFORMÁTICOS

BASES DE DATOS	SI	NO	Programa_____
SIG	SI	NO	Programa_____
ACCESO A INTERNET	SI	NO	
CORREO ELECTRÓNICO	_____		

2. Revisar la forma de manejo de información del SIAR

Para dar cumplimiento a esta actividad se participó de la capacitación realizada al nodo regional-Universidad Católica de Santa María sobre el Sistema de Información Ambiental Regional –SIAR la capacitación estuvo a cargo de la Ing. Verónika Mendoza representante del CONAM-Lima.

El SIAR esta diseñado para administrar y consultar información ambiental, la base de datos contiene estudios, informes y documentos de instituciones públicas y privadas.

La información contenida esta dividida en las siguientes clases de información:

a) Indicadores Ambientales: incluye lista de parámetros y sus valores asociados por áreas temáticas y que dan cuenta del cambio del estado del ambiente.
b) Mapas: incluye mapas bases sobre aspectos ambientales relevantes para el SINIA y mapas temáticos de diferentes indicadores ambientales. Los mapas están ordenados por tipo de mapa y por parámetros.
c) Información Sectorial: incluye información sobre aspectos puntuales de los sectores productivos, las evaluaciones ambientales estrategias y las evaluaciones de impacto ambiental producidas en el país.
d) Metabase de Datos: incluye la referencia o direccionamiento de diversos documentos técnicos proveniente de fuentes de información escritas, computarizadas o audiovisuales públicas o privadas. Los datos se buscan por tipo de documento, por fuente o por palabra

3. Información relevante necesaria para la estructura de la red

La información relevante a considerarse para la Red va en el marco de los siguientes aspectos:
Aspecto Físico
Aspecto Biótico y
Aspecto Socioeconómico
Los cuales ya están considerados en el formato de encuesta elaborado por UCSM
Aspectos Físicos:
- Aire
- Agua
- Suelo

Aspectos Bióticos:
- Biota
- Medio Urbano

Aspectos Socioeconómicos_
- Datos socioeconómicos
- Datos Sectoriales

4. Elaborar el esquema de la red a nivel regional

Este aún no se ha elaborado, puesto que la Red de Lucha contra la Desertificación ira ligada al nodo regional SIAR, es necesario trabajar dicho esquema en coordinación con la UCSM.

5. Elaborar la estructura computarizada de la red.

11. Mecanismos de ejecución del plan de lucha contra la desertificación de la Región Arequipa

Perfiles de proyectos nacionales para la implementación de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en el Perú:

1. Rescate y valoración de los conocimientos, tecnologías y prácticas tradicionales
2. Implementación de la Red de Información de Lucha contra la Desertificación a nivel nacional
3. Recuperación y Conservación de Ecosistemas Especiales de la Costa Hiperárida y Sierra Semi-árida del Perú
4. Elaboración del Proyecto de factibilidad de elaboración del "Atlas de la Desertificación en el Perú"
5. Optimización y desarrollo de los sistemas de alerta temprana de lucha contra la desertificación en el Perú

12. Mecanismos de financiamiento para la ejecución del plan

Mecanismo Mundial de la Convención de Lucha Contra la Desertificación
Planes operativos institucionales: Sistema Nacional de Inversión Pública
Cooperación técnica internacional
Plan de Desarrollo Concertado

13. Conclusiones

Objetivos Convención:

a. Prevención o reducción de la degradación de tierras
b. Rehabilitación de tierras parcialmente degradadas
c. Recuperación de tierras desertificadas

1.- Disminuye la resistencia de las tierras ante la variabilidad climática natural
2.- El suelo se vuelve menos productivo
3.- Los vientos y las lluvias erosionan las tierras
4.- Las tierras pierden nutrientes vitales (actividad biológica)
5.- Si el nivel freático sube debido a un avenamiento (formación de canales y vías de infiltración) inadecuado y a prácticas de irrigación deficientes(salinización, parte de baja del valle), el suelo puede anegarse y la salinidad aumentar. (arroz, caña de azúcar y alfalfa)
6.- Cuando el ganado pisotea y compacta el suelo, éste puede perder su capacidad para el cultivo de plantas y la conservación de la humedad, lo que aumentará la evaporación y la escorrentía superficial
7.- La vegetación se deteriora
8.- Desaparecen especies
9.- Ocasionan inundaciones aguas abajo, disminuye la calidad del agua y aumenta la sedimentación en ríos y lagos
10.- Provoca tempestades de polvo y contaminación del aire. (zona alta, San Juan de Tarucani, RNSAB, etc)

11.- Peligra la producción de alimentos
12.- La desertificación contribuye a crear situaciones de hambre.
13.- La desertificación conlleva enormes costos sociales

Plan de Lucha Contra la Desertificación de Arequipa

Objetivos de la Convención	Objetivos del PAN	Causas de la desertificación	Objetivos del Plan Aqp	Actividades	Ámbito	Responsable
Prevención o reducción de la degradación de tierras	Revertir y evitar procesos de deterioro de la capacidad productiva de las tierras áridas, semiáridas y subhúmedas secas	Erosión del suelo	1. Tierras revegetadas	Revegetación con tola	RNSAB	Jefatura RNSAB-INRENA, Comité de Gestión
			2. Suelos conservados	Conservación y recuperación de andenes		
				Control de cárcavas		
			3. Caudales regulados	Minirepresas		
				Microrepresas		
			4. Sistemas de riego adecuados			
Rehabilitación de tierras parcialmente degradadas		Deterioro de la calidad del suelo	5. Agroecología			
			6. Materia orgánica incorporada al suelo	Utilización de Bioabonos		
			7. Uso adecuado de agroquímicos			

		Deterioro de la calidad del agua	8, Tratamiento de aguas servidas			SEDAPAR, GT AASS
Recuperación de tierras desertificadas	Factores que contribuyen a la desertificación evaluados y medidas prácticas para luchar contra la desertificación	Pérdida duradera de vegetación natural	9. Lomas costeras recuperadas	Atiquipa Matarani		IRECA-UNSA UCSM
		Inestabilidad climática y alta variabilidad de la precipitación	10, Sistema de alerta temprana			SENAMHI
			11, Sistema de información regional			SENAMHI, UCSM, CONAM
		Urbanización de suelos agrícolas	12, Aprovechamiento sostenible de los suelos agrícolas			MPA, INRENA, MVCS
			13, Infraestructura vial adecuada			
		Cultivos inadecuados	14, Cultivos tradicionales	Recuperación de conocimientos y tecnologías		
			15, Cédula de cultivo adecuada para uso consuntivo			
			16, Agricultura orgánica			
			17, Fruticultura			
	Uso sostenible de los recursos naturales renovables	Sobrepastoreo	18, Manejo adecuado del ganado			

			19, Mejor genética de camélidos sudamericanos			
			20, Mejoramiento de pasturas	Introducción de pastos cultivados		
			21, Reducción de animales exóticos	Ovinos		
				Cabras		
		Deforestación	22, Reforestación con especies nativas			
			23, Modelo de desarrollo forestal urbano	Proyecto piloto, elaboración de manual		
			24, Coordinación con autoridades locales			
			25, Cocinas mejoradas	Difusión de tecnología		
			26, Cocinas solares	Difusión de tecnología		
			27, Biogas	Difusión de tecnología		
		Riego inadecuado	28, Riego tecnificado	Aspersión		PSI
				Goteo		
			29, Apoyo financiero			
			30, Organización			
			31, Capacitación	Parcelas demostrativas		
	Desarrollo sostenible para la mejora de la calidad de vida	Pobreza: Densidad poblacional: sobre y subpoblación: mala distribución de la población (migración)	32, Mejora de la calidad de vida en zonas altas	Mejora de oportunidades de educación		
				Mejora de servicios básicos		

				Acceso al crédito		
				Acceso a tecnologías de información y comunicación		
				Transferencia de tecnologías alternativas de producción		
				Fondos rotatorios		
				Generación de trabajo con mano de obra no calificada(Foncodes)		
				Mejoramiento genético	Calidad de fibra	
					Reproductores en pie	
					Sostenibilidad	
				Diversificación de actividades económicas		
		Insuficiente cultura ambiental (desertificación)	33. Difusión y aplicación de la legislación ambiental,	Seminario de legislación ambiental sobre desertificación		
			34, Educación a la población	Educación ambiental sobre desertificación en colegios		CONAM, DREA, GRA

15. Bibliografía:

Convención de Lucha Contra la Desertificación y mitigación de los efectos de la sequía Grave
Programa de Acción Nacional
Sistema Nacional de Información Ambiental
Informe Grupo Técnico sobre Biodiversidad subcuenca del Cotahuasi
Boletines INRENA
Informe Nacional de Lucha contra la Desertificación
Memoria anual EGASA 2002