

ESTRATEGIA REGIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO PUNO

2016 – 2021



“Estrategia Regional de Cambio Climático - Puno”

GOBIERNO REGIONAL DE PUNO

Dr. Juan Luque Mamani
Gobernador Regional

GERENCIA REGIONAL DE RECURSOS NATURALES Y GESTION DEL MEDIO AMBIENTE

Dr. Edson Dante Pizarro Rojas
Gerente Regional

Alfredo Loza Calisaya, Ana Paola Galván, Francisco Chambi, Víctor Reynoso
Equipo Técnico de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente

Acompañamiento y Asesoría Técnica
MINISTERIO DEL AMBIENTE - Dirección General de Cambio Climático,
Desertificación y Recursos Hídricos (DGCCDRH)

GRUPO TÉCNICO REGIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO DE PUNO

Instituciones miembros ratificados del Grupo Técnico Regional de Cambio Climático de Puno por Decreto Regional N° 06-2013-PR-GR.PUNO:

Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente.

Gerencia Regional de Planeamiento, Presupuesto y acondicionamiento Territorial.

Gerencia Regional de Desarrollo Social.

Gerencia Regional de Desarrollo Económico.

Gerencia Regional de Infraestructura.

Autoridad Local del Agua - Huancané

Autoridad Local del Agua - Ilave

Autoridad Local del Agua - Inambari

Autoridad Local del Agua - Juliaca

Autoridad Local del Agua - Ramis

Dirección Regional Agraria

Dirección Regional de Salud

Dirección Regional Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción

Dirección Regional Energía y Minas

Dirección Regional de Educación

Dirección Regional de la Producción

Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo.
Dirección Regional de Cultura.
Programa Regional de Riego y drenaje – PRORRIDRE
Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA
Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI.
Facultad de Ingeniería Agrícola – UNA Puno.
Facultad de Ingeniería Agrícola – UNA Puno.
Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez
Reserva Nacional del Titicaca
Proyecto Especial Lago Titicaca - PELT
Autoridad Autónoma de Lago Titicaca - ALT
Instituto del Mar del Perú – IMARPE
Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural - Agro Rural
Organizaciones de usuarios de agua en la Región Puno.
Municipalidad Provincial San Antonio de Putina
Municipalidad Provincial de Azangaro
Municipalidad Provincial de Carabaya
Municipalidad Provincial de Chucuito
Municipalidad Provincial de El Collao
Municipalidad Provincial de Melgar
Municipalidad Provincial de Puno
Municipalidad Provincial de San Román
Municipalidad Provincial de Sandía
Municipalidad Provincial de Yunguyo
Municipalidad Provincial Huancané
Municipalidad Provincial Lampa
Municipalidad Provincial Moho
Municipalidad Provincial Sandía
Colegios Profesionales: Ingenieros y Biólogos.
Defensoría del Pueblo.
Organizaciones de Base
Servicios Educativos Rurales - SER
Instituto Mallku
Centro de Desarrollo Sostenible – CEDESOS.

Contenido

Contenido	4
Índice de Figuras	6
Índice de Cuadros	7
Índice de Anexos	8
Presentación	11
Resumen	12
Marco Normativo	13
Enfoque metodológico	15
Sección 1. Diagnóstico	18
1.1. Modelo conceptual	18
1.2. Características de la Región	21
1.2.1. Localización.....	21
1.2.2. Características Bio-físicas	22
1.2.3. Características socioeconómicas.....	25
1.2.4. Características Ambientales	29
1.3. Perfil Climático	31
1.3.1. Tendencias del clima actual.....	31
1.3.2. Proyecciones del clima al 2030	35
1.4. Diagnóstico para la adaptación ante el cambio climático	36
1.4.1. Ecosistemas y Diversidad Biológica	36
1.4.2. Recursos Hídricos y Cuencas.....	48
1.4.3. Salud	56
1.4.4. Educación.....	65
1.4.5. Ciudades, Vivienda y Saneamiento	72
1.4.6. Desarrollo Económico.....	81
1.4.7. Infraestructura económica	95
1.5. Diagnóstico para gestión de emisiones de GEI	102
1.5.1. Transporte	103
1.5.2. Agricultura	105
1.5.3. Procesos Industriales	107
1.5.4. Desechos	109
1.5.5. Energía.....	111
1.5.6. Forestal	114
1.6. Diagnóstico de la Institucionalidad	117
1.6.1. Institucionalidad y Gobernanza.....	117

1.6.2.	Conciencia y fortalecimiento de capacidades	119
1.6.3.	Conocimiento científico y tecnología.....	120
1.6.4.	Financiamiento	121
Sección 2.	Planeamiento estratégico	122
2.1.	Visión.....	122
2.2.	Objetivos	122
2.3.	Acciones estratégicas	123
2.3.1.	Adaptación ante el cambio climático.....	123
2.3.2.	Gestión de Gases de Efecto Invernadero (GEI).....	124
2.3.3.	Institucionalidad.....	125
2.4.	Carta de proyectos para la Gestión del Cambio Climático en la región Puno	126
2.4.1.	Adaptación ante el cambio climático.....	126
2.4.2.	Gestión de Gases de Efecto Invernadero (GEI).....	131
2.4.3.	Institucionalidad.....	133
2.5.	Plantilla de articulación de la ERCC al PDRC	134
2.5.1.	Adaptación ante el cambio climático.....	134
2.5.2.	Gestión de gases de efecto invernadero (GEI)	134
2.5.3.	Institucionalidad.....	134
Anexos.....		135
Referencias Bibliográficas		176

Índice de Figuras

Figura 1: Articulación de políticas e instrumentos de gestión del Cambio Climático a nivel nacional y sub-nacional	14
Figura 2: Características de una Estrategia Regional de Cambio Climático.....	14
Figura 3: Etapas y Actividades para Elaborar La ERCC	16
Figura 4: Vínculo entre desarrollo sostenible y la gestión del cambio climático.....	19
Figura 5: Estrategias para gestionar el cambio climático	20
Figura 6 Modelo Conceptual.....	20
Figura 7: Puno, Ubicación y delimitación política administrativa	21
Figura 8: Incidencia potencial de las heladas e inundaciones en la región Puno	33
Figura 9: Incidencia potencial de sequías en la región Puno.....	34
Figura 10: Caudal mínimo, medio y máximo por cuencas. Periodo 1960 A 2006.....	49
Figura 11: Exposición al peligro de heladas y de radiación ultravioleta en la región Puno	57
Figura 12: Zonas potencialmente expuestas al peligro de heladas (a) e inundaciones (b) – PLANGRACC Puno.....	82
Figura 13: Percepción de la población acerca de la frecuencia de los eventos extremos durante el año, análisis comparativo entre condiciones actuales y pasadas	83
Figura 14: Percepción del calendario de siembras de hace 10 años y actual de principales cultivos, región Puno.....	85
Figura 15: Parque automotor por clase de vehículo, 2001 y 2012	103
Figura 16: Cociente de variación, por clase de vehículo, 2001 - 2012	104
Figura 17: Destino final del estiércol, 2012 (Porcentaje)	105
Figura 18: Puno. Población de ganado vacuno, porcino, ovino, caprino, alpacas y llamas, 1994 y 2012.....	106
Figura 19: Composición porcentual de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, 2011 y 2012.....	109
Figura 20: Potencial eólico estacional.....	112
Figura 21: Distribución estacional de la energía solar incidente diaria	112
Figura 22: Cociente de variación, producción de madera rolliza y aserrada, 2007 - 2012	115

Índice de Cuadros

Cuadro 1: Registro de peligros meteorológicos en la Región Puno (2003 – 2013).....	32
Cuadro 2: Ecosistemas presentes en la Región Puno	37
Cuadro 3: Cobertura natural afectada por peligros hidroclimáticos en la región, SINPAD 2003 – 2013.....	40
Cuadro 4: Superficie afectada por procesos de erosión hídrica según cuenca y grado de erosión en la región de Puno	41
Cuadro 5: Eventos hidroclimáticos con registro de daño a la vida y salud poblacional en la región, 2003 – 2013.	56
Cuadro 6: Registro de daño a la vida y salud poblacional en la región, 2003 – 2013. .	58
Cuadro 7: Atenciones de niños y niñas menores de 5 años afectados IRA´S en la región, durante los años 2004 – 2012.....	59
Cuadro 8: Atenciones de niños y niñas menores de 5 años afectados EDA´S en la región, durante los años 2004 – 2012.....	59
Cuadro 9: Priorización por temporada de frío, MINSA 2011 – 2012 y Tasa de mortalidad infantil (2010 – 2015) por regiones priorizadas.....	60
Cuadro 10: Eventos climáticos que afectaron instituciones educativas en la región, 2003 – 2013.....	65
Cuadro 11: Número de instituciones educativas afectadas y colapsadas en la región puno, 2003 - 2013.....	66
Cuadro 12: Número de instituciones educativas afectadas y colapsadas en la región Puno según distrito y tipo de evento de mayor impacto, 2003 - 2013	67
Cuadro 13: Eventos hidroclimáticos que afectaron viviendas y servicios básicos (agua, desagüe y energía eléctrica) en la región	72
Cuadro 14: Número de viviendas y servicios básicos (agua, desagüe y energía eléctrica) que registran daños en la región, 2003 – 2013.....	74
Cuadro 15: Eventos climáticos que afectaron el sector agropecuario, periodo 2003 – 2013	81
Cuadro 16: Daños en el sector agrícola por eventos extremos en el periodo 2003 – 2013.	83
Cuadro 17: Daños registrados al sector pecuario por eventos extremos en la región, SINPAD 2003 – 2013.....	86
Cuadro 18: Eventos climáticos que afectaron infraestructura económica en la región	95
Cuadro 19: Daños causados a la infraestructura económica en la región, 2003 – 2013	96
Cuadro 20: Emisiones de GEI en la región Puno, sector transporte – 2014.....	105

Índice de Anexos

Anexo 1: Principales normas y documentos que enmarcan la gestión del cambio climático.....	135
Anexo 2: Mapa Eco regiones en la región Puno.	137
Anexo 3: Mapa de Clasificación Climática del Departamento de Puno.	138
Anexo 4: Comportamiento de los principales elementos climáticos en la región, 2010.	139
Anexo 5: Producción de Energía en la región Puno.....	139
Anexo 6: Extensión según tipo de bosques en la región Puno.....	140
Anexo 7: Mapa de Cuencas Hidrográficas en la Región Puno.....	141
Anexo 8: Cuencas según Vertientes Hidrográficas	142
Anexo 9: Descargas mensuales en M3/Seg.	142
Anexo 10: Uso de agua para diversos fines en la Vertiente del Titicaca	143
Anexo 11: Población por provincias	143
Anexo 12: Estudiantes matriculados y docentes en el sistema educativo por área geográfica, modalidad y nivel educativo en la Región Puno, 2013.....	144
Anexo 13: Número de Instituciones Educativas y Programas del Sistema Educativo por tipo de gestión, etapa y área geográfica en la Región, 2013.....	144
Anexo 14: Estado Situacional De Salud, Según Indicadores A Nivel Nacional Y Regional, 2011.....	145
Anexo 15: Viviendas particulares, según tipo y material predominante en la región, 2011.	145
Anexo 16: Hogares en vivienda con servicios básicos en la región, 2012.....	145
Anexo 17: Población Económicamente Activa por actividad en la Región, 2011.....	146
Anexo 18: Población Económicamente Activa por provincias en la Región.	146
Anexo 19: Generación de residuos sólidos en provincias de la región Puno Ton/día, periodo 2010 – 2011	147
Anexo 20: Pasivos Ambientales Mineros	147
Anexo 21: Índice de desempeño ambiental	147
Anexo 22: Eventos extremos asociados al cambio climático por distritos y provincias de la región Puno, 2003 – 2013	148
Anexo 23: Cobertura natural afectada por eventos extremos asociados al cambio climático en la región Puno a nivel de distritos, SINPAD 2003-2013.....	150
Anexo 24: Impactos de eventos extremos asociados al cambio climático en la salud del poblador y en los servicios de atención de salud en la región Puno, según distritos y eventos extremos	151
Anexo 25: Población asegurada en salud, 2005-2011	153
Anexo 26: Proyectos elaborados por UGEL, de acuerdo al MEF.....	153

Anexo 27: Viviendas afectadas, inhabilitadas, sistemas de agua y desagüe afectados y sistemas eléctricos afectados por inundaciones, lluvias, vientos fuertes y granizo por distritos en la región Puno	153
Anexo 28: Necesidades Básicas Insatisfechas por año y región.....	156
Anexo 29: Impactos en áreas de cultivos y sistemas de riego, según eventos extremos y distritos	156
Anexo 30: Superficie sembrada y cosechada de los principales cultivos agrícolas (hectáreas) en la región, durante 2003 - 2011.	159
Anexo 31: Superficie de siembra y cosecha en cultivos de cañihua, quinua, oca y papa (hectáreas) en la región, 2003 - 2011	159
Anexo 32: Ganado afectado-perdido por evento climatológico y distrito	160
Anexo 33: Peligros Climáticos por Practicas Ancestrales en la Región Puno	161
Anexo 34: Impactos de los eventos extremos asociados al cambio climático en la infraestructura de articulación socio-económica de la región Puno.....	162
Anexo 35: Factores de Emisión de GEI por defecto para la combustión estacionaria en las industrias energéticas o móviles de combustión.....	163
Anexo 36: Demanda de combustible líquidos 2014 (Barriles).....	163
Anexo 37: Demanda GLP Automotor de Puno	164
Anexo 38: Información de Línea de base para las estimaciones de emisiones de GEI por fermentación entérica y por gestión del estiércol	164
Anexo 39: Información de Línea de base para las estimaciones de emisiones de GEI en los cultivos de arroz	164
Anexo 40: Información de Línea de base para las estimaciones de emisiones de GEI por la quema de sabanas (Emisiones de Metano (CH ₄) y Óxido Nitroso (N ₂ O) de la Quema de Sabanas).....	165
Anexo 41: Información de Línea de base para las estimaciones de emisiones de GEI por la quema de residuos agrícolas (Emisiones de Metano (CH ₄) y Óxido Nitroso (N ₂ O) de la Quema de Sabanas).....	165
Anexo 42: Información de Línea de base para las estimaciones de emisiones de GEI provenientes de suelos agrícolas (Emisiones de Óxido Nitroso (N ₂ O) procedentes de los Suelos Agrícolas)	166
Anexo 43: Información de Línea de base para las estimaciones de emisiones de GEI provenientes de la producción de minerales y metales – Departamento de Puno (Produce, 2014).....	169
Anexo 44: Información de Línea de base para las estimaciones de emisiones de GEI provenientes de los residuos sólidos	170
Anexo 45: Información de Línea de base para las estimaciones de emisiones de GEI provenientes de las aguas residuales domésticas e industriales.....	172
Anexo 46: Información de Línea de base para las estimaciones de emisiones de GEI provenientes de la generación de electricidad	173
Anexo 47: Información de Línea de base para las estimaciones de emisiones de GEI por Cambios en el Uso de la Tierra y Cambios en la Biomasa Forestal	174

Lista de Siglas y Acrónimos

ACR	Área de Conservación Regional
ACP	Área de Conservación Privada
ATFFS	Administración Técnica de Forestal y Fauna Silvestre
CAM	Comisión Ambiental Municipal
CAR	Comisión Ambiental Regional
CC	Cambio Climático
CENEPRED	Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres
CEPLAN	Centro Nacional de Planeamiento Estratégico de Perú
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNCC	Comisión Nacional de Cambio Climático
CNGRD	Consejo Nacional de Gestión de Riesgo de Desastre
DGCCDRH	Dirección General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos del MINAM
DRE	Dirección Regional de Educación
ENCC	Estrategia Nacional ante el Cambio climático
ERCC	Estrategia Regional de Cambio Climático
FEN	Fenómeno de El Niño
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GOBRE	Gobierno Regional
GdRD	Gestión de Riesgo de Desastre
GTRCC	Grupo Técnico Regional de Cambio Climático
IIEE	Instituciones Educativas
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MIDIS	Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego
MINAM	Ministerio del Ambiente
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización No Gubernamental
PCM	Presidencia del Consejo de Ministros
PIGARS	Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos
PI-ERCC	Plan de Implementación de la Estrategia Regional de Cambio Climático
PLANAA	Plan Nacional de Acción Ambiental
PLANGRACC	Plan Nacional de Gestión del Riesgo y Adaptación a los Efectos Adversos del Cambio Climático en el Sector Agrario para el período 2012 – 2021
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PROFONAMPE	Fondo Nacional para Áreas Naturales Protegidas por el Estado
REMURPE	Red de Municipalidades Rurales del Perú
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agraria
SERNANP	Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado
SINAGERD	Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres
SINAPLAN	Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico
SINPAD	Sistema de Información para la Prevención y Atención de Desastres
SUNASS	Superintendencia Nacional de Servicios y Saneamiento

Presentación

La Estrategia Regional de Cambio Climático de la región Puno responde a la necesidad y urgencia de generar respuesta ante los problemas actuales y futuros que se relacionan con los daños e impactos que viene provocando la alteración de la variabilidad climática regional, el cambio en los promedios de las características climáticas típicas, y las modificaciones en el comportamiento de los eventos extremos climáticos (lluvias, inundaciones, sequías, granizadas, entre otros).

Es un instrumento de gestión y política pública que orientará la intervención de las entidades del Estado, sector privado, organizaciones de base de la región en aspectos y sectores prioritarios, promoviendo un accionar conjunto en consideración a que la solución de los problemas que se vienen observando demandan la acción multisectorial y multinivel, fortaleciendo la gobernabilidad y diálogo con la sociedad civil, las comunidades y poblaciones más vulnerables que vienen siendo afectadas en sus medios de vida, salud, y servicios básicos.

La Estrategia Regional de Cambio Climático de la región Puno, incluye información de diagnóstico que da cuenta a nivel distrital y provincial el registro de impactos y daños en las poblaciones, ciudades, sectores, ecosistemas y recursos de la región Puno. A partir de este diagnóstico, se ha establecido una visión alineada con la Estrategia Nacional ante el Cambio Climático, y se han formulado las Acciones Estratégicas y un conjunto de Propuestas y Acciones que crearán condiciones para promover la adaptación de la población, sus medios de vida, y sectores; pero también un conjunto de propuestas para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero; abordando de esta manera los dos ejes de intervención que promueve la Gestión Integrada del Cambio Climático: Adaptación y Gestión de Emisiones.

La Estrategia Regional de Cambio Climático (ERCC), se elabora en cumplimiento de la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales (ley 27867, Art. 53, inciso c), siendo de obligatorio cumplimiento para los actores involucrados con su implementación. En este documento se abordan tres temas estratégicos: (i) adaptación ante el cambio climático; (ii) reducción de emisiones de GEI e (iii) Institucionalidad; y se ha elaborado siguiendo los criterios de Contenidos Mínimos para la Formulación de la Estrategia Regional de Cambio Climático aprobada por la Dirección General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos del Ministerio del Ambiente (DGCCDRH – MINAM), a lo largo de este proceso se ha contado con su asesoría en calidad de punto focal a nivel nacional para los temas de Cambio Climático.

El Cambio Climático viene generando pérdidas y retraso en la región Puno, se hace necesario articular las Acciones Estratégicas de la ERCC con el Plan de Desarrollo Regional Concertado (PDRC) a fin de asignar el presupuesto del Gobierno Regional de Puno en su implementación. Así mismo que los actores incorporen en sus agendas institucionales el desarrollo de actividades claves a fin de lograr un desarrollo resiliente y bajo en carbono para la región Puno.

Resumen

En la región Puno, según el perfil climático elaborado por el SENAMHI en los últimos 30 años se vienen registrando lluvias más intensas y frecuentes en periodos lluviosos cada vez más cortos. De otra parte, existen evidencias que la temperatura máxima manifiesta un continuo incremento, además en los últimos 15 años la tendencia de incremento de la temperatura está en concordancia con la tendencia de la última década 2000-2010, considerada la década más caliente a nivel mundial.

Según los reportes sistematizados del INDECI – Base de datos SINPAD, en los últimos 10 años, se han registrado 1,811 reportes de emergencias, de ellas 36.28% fueron provocadas por heladas, el 18.94% por vientos fuertes, el 14.52% debido a inundaciones y el 14.19% debido a lluvias intensas.

En el territorio andino se registra la pérdida del 67% de la cobertura glaciar de la cordillera Carabaya, la afectación de bofedales, lagunas, disminución del nivel del lago Titicaca, daños en 112,745 ha de cobertura natural por eventos extremos, alteración de la oferta hídrica en cuencas, siendo las cuencas de las zonas media y sur deficitarias (Lampa, Cabanillas, Ilave) y más sensibles a la variabilidad climática.

De acuerdo a los resultados procesos provenientes del SINPAD (INDECI), se ha contabilizado que en la región Puno aproximadamente 1'120,376 personas damnificadas y afectadas por eventos extremos climáticos, el 68% de ellas por heladas, viéndose afectadas: 1) 246,175 has de cultivos afectadas y 49,953 has perdidas de cultivos (papa, quinua, habas, cebada y avena forrajera); 2) 457,608 animales de pastoreo afectados y 1'249,203 animales perdidos (alpacas, ovinos y vacunos); 3) 45 Instituciones Educativas (IIEE) afectadas por heladas, 129 IIEE por inundaciones, y 68 IIEE por lluvias intensas; 4) 55,542 viviendas (23,337 por inundaciones; 15,064 por lluvias, 12,608 por granizo, 4437 por nevadas), 6) 8,882 unidades de agua potable y saneamiento básico (casi todos por inundaciones), y 7) 600 unidades de servicio de energía afectados (500 por nevadas y 100 por vientos fuertes; Infraestructura económica (1739 Km de carreteras, 149 puentes, 44.16 Km de caminos) afectados y colapsados por inundaciones, lluvias intensas y granizadas.

De acuerdo a los escenarios climáticos al 2030 elaborados por el SENAMHI, se indica que la región Puno experimentará incrementos por debajo de 9% de lluvias, con ligera disminución hacia el extremo norte oriental, así como disminuciones ligeras hacia la región amazónica menores al -3 y disminución de lluvias hasta -15% principalmente hacia el extremo sur de la región. Así mismo, en promedio para todas las zonas de la región de Puno, se proyectan incrementos de alrededor de +1,7°C, tanto para la temperatura máxima como para la temperatura mínima, principalmente sobre la zona suroeste de la región. Para la temperatura máxima y mínima, el cambio sería más notable (+1,9°C) en invierno, principalmente al sur oeste de la región.

Así mismo, según las estimaciones realizadas en el diagnóstico de emisiones de la ERCC en un primer nivel de aproximación, la región Puno contribuye en mayor grado con la generación de Gases de Efecto Invernadero en el sector Agropecuario con 13,140.17 Emisiones GEI [GgCO₂e], proveniente de la fermentación entérica, la quema de residuos de cosecha y de pasturas.

Marco Normativo

El Cambio Climático es tema de agenda nacional a partir de 1992, cuando el Perú suscribe la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), asumiendo con ello el cumplimiento de acuerdos internacionales vinculantes. A nivel nacional el Ministerio del Ambiente, creado el año 2008 mediante DL N° 1013, es el punto focal de la CMNUCC; y a través de su órgano de línea la Dirección General de Cambio Climático, Desertificación y Recursos Hídricos (DGCCDRH) elabora, actualiza y coordina la Estrategia Nacional ante el Cambio Climático (medidas de reducción de emisiones de GEI y de adaptación) con las entidades competentes para hacer frente al cambio climático en el país (Decreto Supremo N° 011-2015-MINAM ¹).

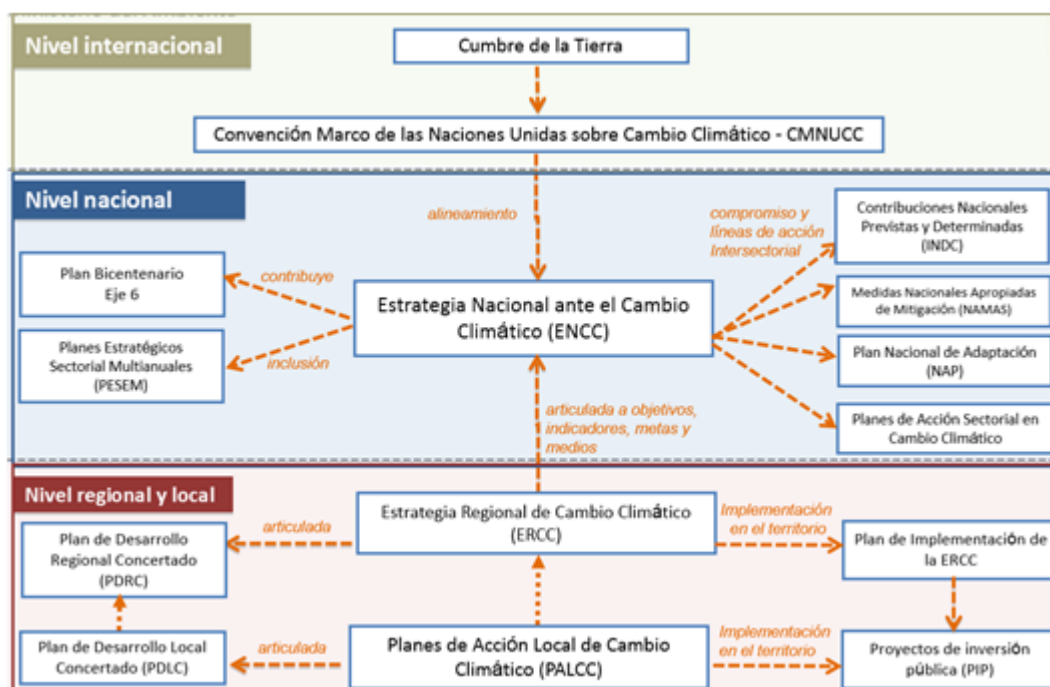
Las políticas públicas e instrumentos que orientan la gestión frente al Cambio Climático son numerosas (Anexo 1), sin embargo el instrumento rector que promueve la gestión del Cambio Climático en el país es la Estrategia Nacional ante el Cambio Climático (ENCC), cuyo sustento es la política de Estado décima y décimo novena del Acuerdo Nacional. En consideración que el Cambio Climático es una condicionante para el desarrollo sostenible del país, sus orientaciones y lineamientos deben ser incluidas en las políticas, planes y programas de los diferentes niveles de gobierno del Estado y en las agendas del país.

A nivel subnacional, la Ley Orgánica N° 27867 establece en su artículo 53c que cada gobierno regional debe contar con su propia Estrategia Regional frente al Cambio Climático (ERCC). La Guía para la Elaboración de Estrategias Regionales frente al Cambio Climático (MINAM, 2011) destaca que el proceso de formulación, implementación y monitoreo de las ERCC se realiza bajo el liderazgo de los Gobiernos Regionales contando con el soporte de su Grupo Técnico Regional de Cambio Climático (GTRCC), la amplia participación de los líderes sociales, decisores políticos y sociedad civil.

De acuerdo a la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972, las municipalidades provinciales y distritales son los órganos de gobierno promotores del desarrollo local, y gozan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia. La ley resalta también el principio de subsidiariedad de la Constitución Política del Perú, según el cual los niveles de gobierno nacional y regional no deben asumir competencias que puedan ser cumplidas más eficientemente por los gobiernos locales. En este sentido a nivel de las municipalidades provinciales y distritales se espera que las orientaciones de sus ERCCs sirvan para generar Planes de Acción de Cambio Climático en el marco del desarrollo sostenible. En la Figura 1, se ilustra la articulación de la temática del Cambio Climático con las políticas públicas nacionales, y las estrategias y planes de nivel regional y local.

¹ RM-090-2016: http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2015/09/DS_011-2015-minam.pdf

Figura 1: Articulación de políticas e instrumentos de gestión del Cambio Climático a nivel nacional y sub-nacional



Fuente: DGCCDRH-MINAM, 2015

El proceso de formulación, implementación y monitoreo de las estrategias regionales y planes de acción locales ante el cambio climático se realiza bajo el liderazgo de los Gobiernos Regionales y Locales, con la amplia participación de la sociedad civil a fin de dar legitimidad y respaldo social al proceso de gestión del cambio climático, el documento de ERCC es de carácter legal y vinculante una vez aprobado por el Consejo Regional mediante ordenanza, es incorporado en la agenda de desarrollo de la región a través de un proceso de alineamiento con el PDRC (Plan de Desarrollo Regional Concertado), PEI (Plan Estratégico Institucional) y POI (Plan Operativo Institucional) institucionales.

Figura 2: Características de una Estrategia Regional de Cambio Climático



Fuente: DGCCDRH-MINAM, 2015

Enfoque metodológico

La Estrategia Regional de Cambio Climático de Puno, viene a ser un documento estratégico que debe ayudar a enfrentar los impactos actuales y futuros del cambio climático en la región, promover medidas de adaptación y reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero frente a las nuevas condiciones climáticas y aprovechar las oportunidades que nos da el Cambio Climático.

La ERCC incluye tres componentes de diagnóstico: “adaptación”, “gestión de emisiones”, e “institucionalidad” por cada uno de los componentes se establecen acciones estratégicas y una cartera de proyectos prioritarios para promover la Gestión del Cambio Climático en la Región.

Figura 1: Ejes de la Estrategia Regional de Cambio Climático de la Región Puno



Fuente: Elaboración propia.

Las fases y actividades para la formulación, aprobación e implementación de la Estrategia Regional de Cambio Climático de Puno se fundamenta en las fases sugeridas por la guía para la formulación de las ERCC propuesta por el MINAM conforme se observa en la Figura 3.

Figura 3: Etapas y Actividades para Elaborar La ERCC



Fuente: Guía para la elaboración de ERCC, MINAM – 2011

Etapa inicial: La Gerencia de RRNN y MA promovió la conformación del Grupo Técnico Regional de Cambio Climático con la Resolución 147-2011-PR-GR.PUNO agrupando en ella a treinta y nueve instituciones públicas y privadas de la región. Posteriormente se definieron 6 mesas temáticas, los miembros del GTRCC recibieron capacitación en adaptación al cambio climático en un curso acreditado por la Pontificia Universidad Católica del Perú. Se desarrollaron actividades de difusión y sensibilización a nivel regional (ferias informativas, programas radiales, etc.).

Etapa de formulación: Se implementaron talleres descentralizados de diagnóstico con actores sociales en las provincias de Ilave, Sandía, Carabaya, y Puno. El diagnóstico en el componente de adaptación se orienta a identificar evidencias del cambio climático en la región, para ello el SENAMHI-MINAM elaboró un documento técnico para identificar las tendencias históricas y comportamiento futuro del clima en la región y se evaluaron los impactos y daños del cambio climático en los principales ejes del desarrollo (salud, educación, vivienda y ciudades, transporte, producción agropecuaria, agua y ecosistemas. En el componente de gestión de emisiones de GEI, se sistematizó información relevante a nivel de los sectores que contribuyen con las emisiones de GEI (transporte, agricultura, procesos industriales, desechos, energía, forestal). Para ambos componentes se trabajó en talleres participativos el componente de planificación estratégica, identificando la visión, objetivos, acciones y cartera de proyectos.

Etapa de aprobación: El documento de ERCC se presentó a la CAR (Comisión Ambiental Regional), la misma que elevó para su aprobación al Consejo Regional.

Este documento cuenta también con la opinión técnica del MINAM, quien ha venido apoyando a lo largo de todo el proceso desde la fase inicial.

Etapa de implementación. La ERCC de Puno se encuentra alineado a la Estrategia Nacional ante el Cambio Climático en su versión actualizada, y requiere ser transversalizada en los instrumentos de Planificación y Presupuesto del Gobierno Regional para promover la implementación de sus propuestas y cumplimiento de metas, y de esta manera hacer efectiva la contribución regional en el contexto nacional.

La Estrategia Regional de Cambio Climático de Puno es un documento que cuenta con dos características importantes “legalidad” y “legitimidad”; dado que es el resultado del compromiso de la Gerencia de Recursos Naturales y Medio Ambiente del GORE por cumplir un mandato establecido por la Ley Orgánica N° 27867 bajo una lógica de coordinación, participación e involucramiento de autoridades, instituciones del Estado, sociedad civil.

Su periodo de vigencia está en función al Plan de Desarrollo Concertado de la Región, puede ser actualizado y mejorado en el proceso de implementación, siendo una característica su flexibilidad con la finalidad de promover acciones que cada vez respondan mejor a las características cambiantes del clima y la incertidumbre que existe en los próximos años.

La implementación de la ERCC requiere priorizar propuestas, establecer un plan de acción anual en forma interinstitucional a fin de movilizar a los actores del Estado, sociedad civil y sector privado frente a una agenda común. La evaluación de los avances y pertinencia de las propuestas deben ser previstas en la lógica de promover y fortalecer la gobernanza frente a la gestión del cambio climático. En este sentido el GTRCC debe ser fortalecido en la perspectiva de acompañar y promover la implementación de la ERCC.

Los indicadores de los objetivos estratégicos de la ERCC presentan metas a modo de criterios de éxito de fin de periodo —como aspiraciones regionales para la adaptación ante el cambio climático y reducción de emisiones de GEI— y un conjunto de acciones estratégicas, que permiten un mayor grado de especificidad para guiar la toma de decisiones públicas y privadas frente al cambio climático desde los diferentes sectores.

La gestión integrada del cambio climático² orientará la implementación de las acciones estratégicas (incluyendo programas, planes, proyectos, etc), bajo los siguientes principios de intervención: Sostenibilidad, Transversalidad, Enfoque ecosistémico, Enfoque territorial, Subsidiaridad, Gestión por Resultados. La ERCC de Puno, promueve de manera complementaria los siguientes enfoques: Enfoque basado en Comunidades y Distritos, Enfoque basado en Cuencas, Enfoque basado en Sectores, Enfoque de gestión de riesgos en un contexto de cambio climático, Enfoque de género, entre otros.

² <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/04/RM-N%C2%B0-090-2016-MINAM.pdf>

Sección 1. Diagnóstico

1.1. Modelo conceptual

El desarrollo sostenible³, se define como aquel que satisface las necesidades de la población actual sin comprometer las posibilidades de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades, bajo tres pilares fundamentales: i) Económico; ii) Social; y, iii) Ambiental, los cuales confluyen y se refuerzan mutuamente. De esta forma la erradicación de la pobreza, los cambios en los patrones de producción y consumo sostenibles, y la conservación y gestión de los recursos naturales, se convierten en los elementos claves para el logro del desarrollo sostenible⁴.

Bajo este paraguas, el desarrollo sostenible se entiende como el “proceso continuo” de crecimiento en la oferta, la calidad y el consumo equitativo de aquellos “bienes y servicios” (tanto públicos como privados), que garantizan la calidad de vida de las personas y que se pueden reflejar en mejoras de los índices de desarrollo humano, económico y ambiental de un país, un departamento, una provincia, un distrito, un centro poblado o una comunidad.

La sostenibilidad del desarrollo implica establecer condiciones de mayor seguridad territorial⁵ frente a nuevas tendencias y presiones en la sociedad, economía y el ambiente⁶. El cambio climático es una condición para el desarrollo, la mayor variabilidad climática y la intensificación de los fenómenos extremos ya conocidos en Perú (inundaciones, sequías, heladas, friajes, incremento del nivel del mar, etc), trae consigo riesgos reales y potenciales que se deben reducir y oportunidades que se deben aprovechar.

La no gestión del cambio climático, podría desencadenar el incremento de interrupciones en el funcionamiento de la sociedad, economía y ambiente, como es la interrupción de bienes y servicios públicos, la disminución de inversiones privadas, población damnificada y afectada, daños en la estructura y funcionalidad de ciudades, la reducción de la disponibilidad hídrica (retroceso de glaciares), propagación de plagas y enfermedades, pérdida de biodiversidad, pérdida de cultivos, entre otros, por consiguiente, se reducen las posibilidades de generar mayor desarrollo y bienestar en la población.

En ese sentido, en un nuevo contexto climático desde la perspectiva de la adaptación, el Estado deberá fomentar un desarrollo resiliente, alcanzando bienes y servicios que contribuyan a reducir las vulnerabilidades de los grupos, sectores, ecosistemas afectados de acuerdo a las necesidades y problemática del contexto territorial; mientras que en términos de hacer frente a las causas, deberá gestionar los Gases de Efecto Invernadero (GEI), haciendo uso de mecanismos de captura y/o reducción de emisiones.

³ Comisión Brundtland (Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente, 1983)

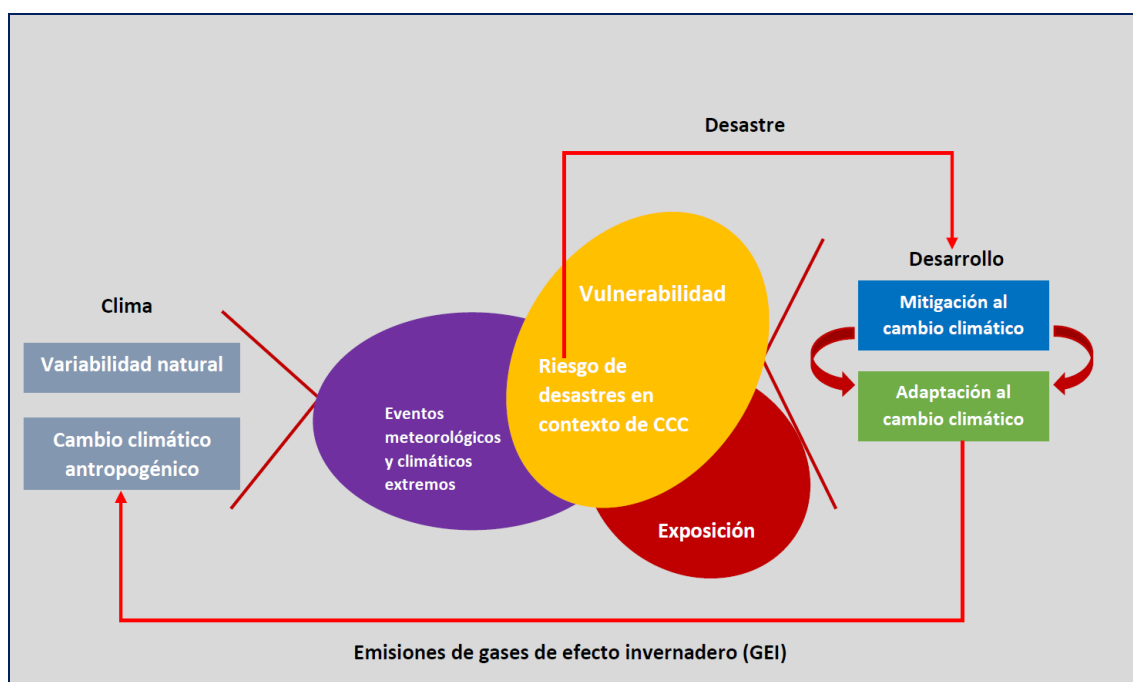
⁴ *Conceptos asociados a la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático: aportes en apoyo de la inversión pública para el desarrollo sostenible (MEF, 2013)*

⁵ Gustavo Wilches-Chaux.

⁶ *Conceptos asociados a la gestión del riesgo en un contexto de cambio climático: aportes en apoyo de la inversión pública para el desarrollo sostenible (MEF, 2013)*

La problemática global del cambio climático tiene su origen en una cada vez mayor concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera producto de las actividades antrópicas (deforestación, quema de combustibles fósiles, etc), siendo uno de los impactos directos el incremento progresivo en el promedio de la temperatura global o calentamiento global, cuya manifestación inicial generará una serie de fenómenos extremos concatenados que a futuro tendrán una mayor intensificación, duración, y frecuencia. Por lo que estos cambios afectan la oferta y demanda del servicio público, al igual que los beneficios que perciben los usuarios, que en sí, representan las poblaciones y sectores vulnerables

Figura 4: Vínculo entre desarrollo sostenible y la gestión del cambio climático

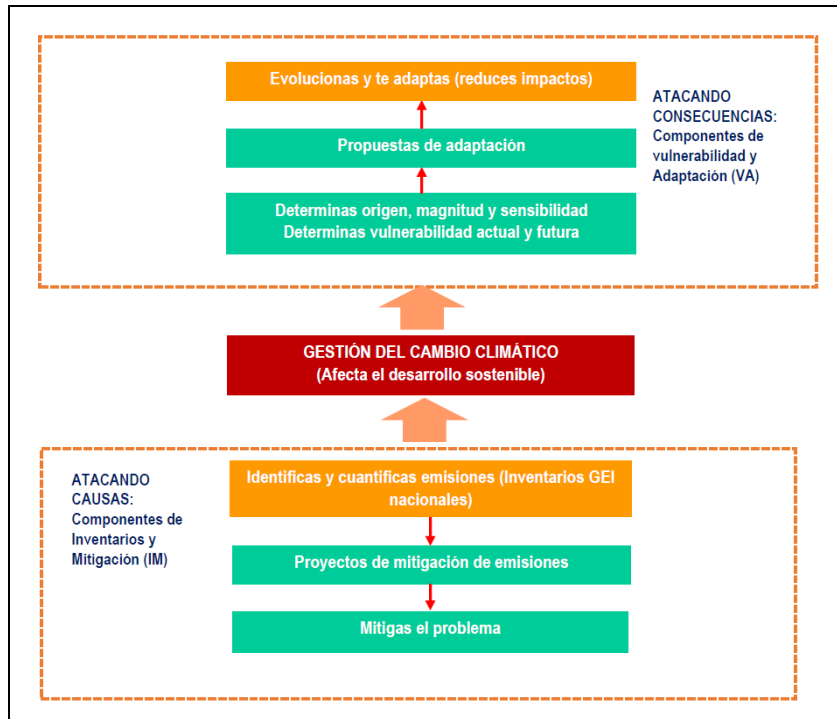


Fuente: IPCC, 2012 (SREX Figure SPM-1), adaptado por DGCCDRH-MINAM, 2014

Por tanto, para asegurar el funcionamiento adecuado de los bienes y servicios (públicos y privados) y el beneficio hacia los usuarios se deberá promover, formular y/o implementar acciones vinculadas a la gestión del cambio climático, las cuales contribuirán al desarrollo sostenible; por lo que las Estrategias Regionales de Cambio Climático⁷ deberán abordar la problemática bajo dos miradas complementarias: i) atacando las causas del problema global del cambio climático, a través de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero – GEI (comúnmente conocido como mitigación al cambio climático); y, ii) atacando las consecuencias y efectos del cambio y variabilidad climática, a través de la gestión de riesgos asociados a los cambios del clima (comúnmente conocido como adaptación al cambio climático), enfocado en moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas en los sistemas humanos; y ajustar el clima real y sus efectos en los sistemas naturales.

⁷ La Ley Orgánica de Gobiernos Regionales – Ley N° 27867, establece en el art. 53°, inc. c), la formulación e implementación de Estrategias Regionales de Cambio Climático.

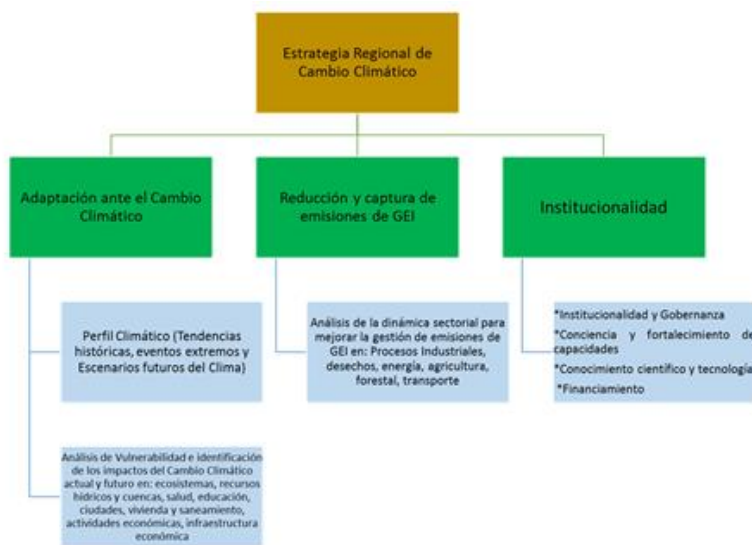
Figura 5: Estrategias para gestionar el cambio climático



Fuente: DGCCDRH-MINAM, 2015

A partir de lo descrito anteriormente y con fines de operativizar la gestión del cambio climático, se propone un esquema que resume las variables de diagnóstico priorizadas en el componente de adaptación, gestión de emisiones de GEI e institucionalidad a fin de identificar objetivos, variables y propuestas de la ERCC.

Figura 6 Modelo Conceptual



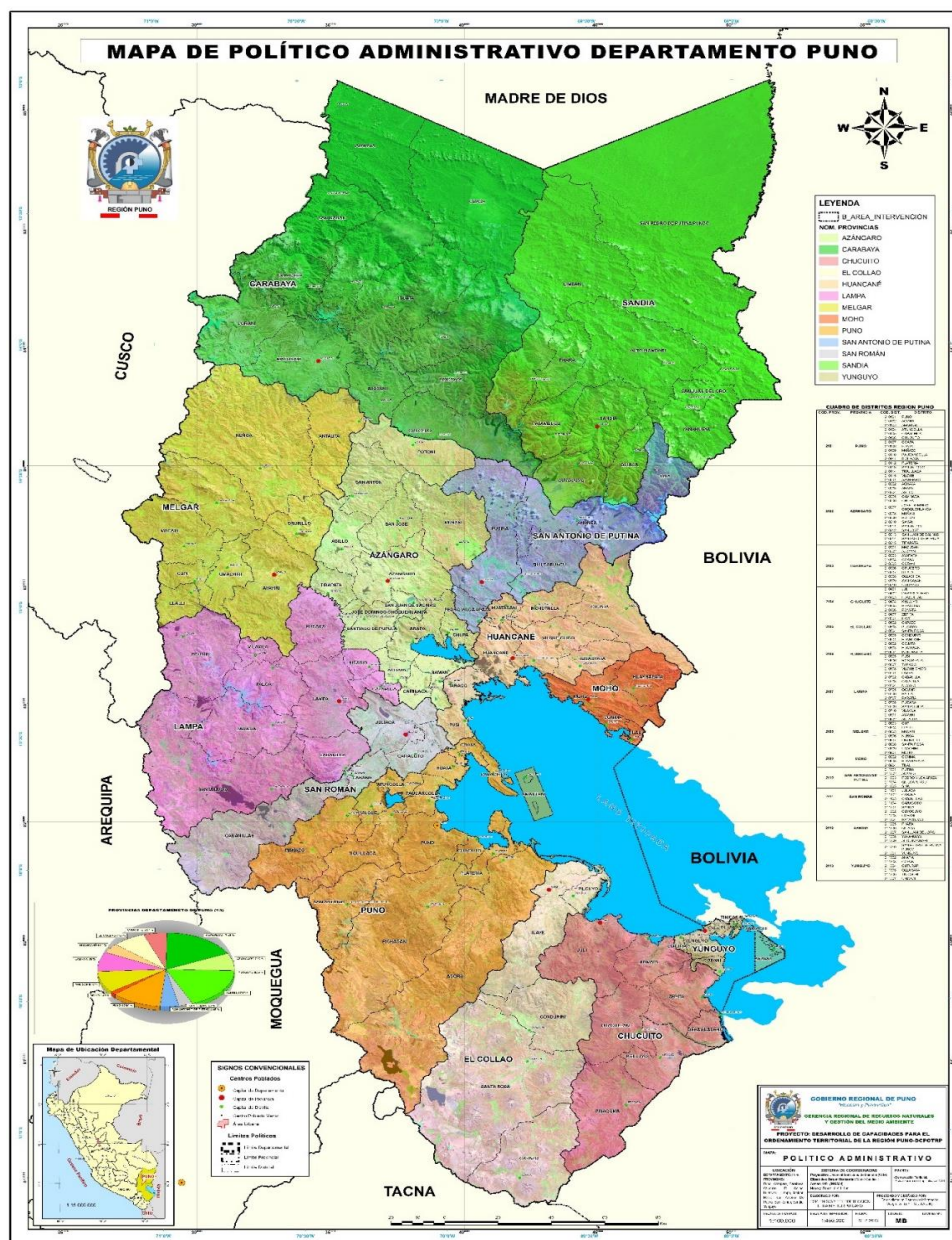
Fuente: DGCCDRH-MINAM, 2015

1.2. Características de la Región

1.2.1. Localización

La región Puno, se encuentra ubicada al Sureste de la República del Perú, entre las coordenadas geográficas 13°00'00" y 17°17'30" LS y los 71°06'57" y 68°48'46" LO; limita por el Norte, con la región de Madre de Dios, por el Sur con la región de Tacna, por el Este con la República de Bolivia y por el Oeste, con las regiones de Cusco, Arequipa y Moquegua. Tiene una extensión de 71,999.00 Km² (5.6 % de superficie nacional), tiene un perímetro fronterizo de 1,108 Km (11% de línea de frontera peruana). Políticamente está conformada por 13 provincias y 109 distritos (Figura 7).

Figura 7: Puno, Ubicación y delimitación política administrativa



Fuente: Gobierno Regional de Puno

1.2.2. Características Bio-físicas

a) Biomas y Ecorregiones

En la región Puno se distinguen 2 regiones naturales:

- **Sierra;** constituye el 76.9 % de la superficie departamental, desde 3,812 m.s.n.m. (nivel del lago Titicaca) hasta las alturas que sobrepasan los 5,500 m.s.n.m. y alturas que descienden hasta los 2,000 msnm. (Ladera Oriental), conformada por subunidades geográficas de altiplano, intermedia y cordillera (Oriental y Occidental).
- **Selva;** Corresponde en gran parte a las provincias de Carabaya y Sandia, representa el 23.1 % del territorio departamental, situada desde 2,000 msnm., hasta las alturas inferiores a 400 msnm. Está conformada por dos sub unidades geográficas: selva alta y selva baja.

Según la clasificación de Ecorregiones, se distinguen:

- **Yungas Bolivianas:** entre la Selva amazónica y el Altiplano boliviano (incluye una pequeña parte del Perú, corresponde a una pequeña zona de la provincia de Sandia (Puno) que tiene continuidad con los Yungas de Bolivia, que incluye los pisos altitudinales entre 200 y 3500 msnm.
- **Yungas Peruanas:** o los Yungas peruanos como los "bosques montanos de la vertiente oriental de los Andes peruanos", que en promedio está a una altura entre 800-1,000 hasta los 3,500-3,600 msnm.
- **Punas Húmedas del Titicaca:** (Central Andean wet puna) consta de dos áreas discontinuas una extensa franja en la parte central del Perú y otra área desde las cabeceras de cuencas amazónicas del Apurímac y el Ucayali hasta las zonas circundantes al lago Titicaca en Bolivia.
- **Punas de los Andes Centrales:** (Central Andean puna) tiene dos regiones discontinuas: las cabeceras de cuenca suroccidentales del pacífico peruano y algunas de las del río Pampas, y una segunda región en las estribaciones andinas bolivianas y argentinas.
- **Bosques Húmedos de la Amazonia Sur Occidental:** en la que predominan los bosques primarios, es una porción relativamente grande de territorio que contiene un conjunto de comunidades naturales que comparten una porción de sus especies, procesos y condiciones ambientales.

De acuerdo a la clasificación de zonas de vida se presentan 22 zonas de vida, siendo las principales: Páramo muy húmedo subalpino subtropical (27.59%), bosque húmedo montano sub tropical (19.70%), cuerpos de agua (6.78%) y bosque húmedo montano sub tropical (transicional (6.30%).

b) Clima

El clima de la Sierra (Ecorregiones de Punas Húmedas del Titicaca y de los Andes Centrales) está definido por la elevada altitud del territorio, superior a los 3,810 msnm., haciendo que su clima sea frío, aún durante la estación de verano. Así mismo el relieve es altiplánico, enmarcado por las altas cordilleras longitudinales son barreras naturales para los vientos húmedos provenientes de las vertientes y llanuras exteriores, especialmente del oriente. No obstante, al interior del altiplano, la presencia del extenso Lago Titicaca constituye una importante fuente de humedad y un elemento moderador del clima. Según el estudio de ZEE a nivel regional se cuenta con 57 zonas climáticas a nivel regional que van desde “Super húmedo con deficiencia de agua poco o nada” hasta “Arido con superávit de agua poco o nada” (Anexo 2).

El clima de la Selva (Yungas Bolivianas, Yungas Peruanas, Bosques Húmedos de la Amazonia Sur Oriental) corresponde al de los bosques, subtropical húmedo o muy húmedo según la clasificación de zonas de vida, con una temperatura media anual de 26°C, que fluctúa entre los 10°C y los 38°C. Las temperaturas bajas están asociadas a la presencia de vientos fríos que llegan del Antártico a través de los Andes, determinando la ocurrencia de friajes, que corresponde a un descenso de la temperatura en días de cielo cubierto asociado a lloviznas persistentes, el friaje tiene una duración de dos a tres días, siendo eventos que ocurren con mayor intensidad y frecuencia en los meses de mayo, junio y julio.

La humedad atmosférica es baja en el altiplano y sube conforme se desciende hacia la selva. Las precipitaciones promedio en el altiplano van de 780 mm/año, frente a los 5,800 mm/año en zona de selva. El altiplano presenta lluvias estacionales y de fuerte intensidad según la época, durante los últimos años este comportamiento ha variado en tiempo e intensidad, produciéndose con mayor frecuencia nevadas y granizadas. Las temperaturas extremas están influenciadas por la topografía, la altitud, orientación del litoral y la aridez de la zona (Anexos 3 y 4).

Por otro lado, los eventos ENOS (fenómeno del Niño) parecen ser la principal fuente dinámica que modula, con mayor intensidad la región del Altiplano. Pues en el caso de la precipitación la ciudad de Puno, presentan una suave tendencia positiva de incremento (estadísticamente no significativo), observándose variabilidad interanual, con bajas precipitaciones en los años de 1983 y 1992, asociados a los eventos positivos del ENOS, y altas precipitaciones en 1984 relacionadas a la fase negativa.

c) Potencial Energético

Actualmente ocupa el 16º lugar en la producción de energía eléctrica instalada al 2011; siendo la más importante la Central Hidroeléctrica de San Gabán (Anexo 5).

Potencial Hidroenergético se estima en 3,873.5 MW, identificados a partir de los proyectos: Inambari (2,200.0 MW), San Gabán I (150.0 MW), San Gabán II (110.0 MW), San Gabán III (187.0 MW), San Gabán IV (344.5 MW), Ayapata (100.0 MW), Nueva Esperanza (380 MW), Sandia (315 MW), Macusani (31.0 MW), Lagunillas (24.0 MW), Corani (12.3 MW), San Antón (12.0 MW), Huenque (5.5 MW), Chigisia (2.2 MW);

de concretarse los proyectos Puno se convertiría en la primera potencia de energía eléctrica en el Perú.

d) Potencial Solar

La sierra sur y parte de la sierra central muestran altos valores de energía solar, presentándose los máximos valores a fines de primavera y durante el verano.

La radiación solar es en la mayor parte del territorio nacional muy constante durante el año; los promedios mensuales no varían más que $\pm 20\%$.

- Costa, selva: 4 – 5 kWh/m² día.
- Sierra: 5 – 6 kWh/m² día.

e) Potencial Geotérmico

La energía geotérmica se obtiene del calor interior de la tierra mediante perforación de pozos para conducir el vapor a alta presión de la corteza terrestre hacia una planta en la superficie para hacer girar una turbina y producir energía eléctrica.

Nuestra capacidad energética bordea 6,500 MW y la demanda es de unos 6,000 MW, pero si el crecimiento eléctrico se mantiene, esta se duplicaría en 10 años.

Para la generación de energía geotérmica contamos con un gran potencial por nuestra ubicación en el Cinturón de Fuego del Pacífico. Según la Agencia Internacional de Cooperación del Japón son explotables 3,000 MW (el 50% de la demanda actual) en diversos campos geotérmicos de aguas termales y en el eje volcánico sur, principalmente en Arequipa, Moquegua, Cusco, Puno y Tacna.

f) Potencial Minero

Existe un gran potencial minero y perspectivas muy promisorias en reservas mineras metálicas como son: estaño, cobre, oro, plata, zinc, plomo y hierro, los mismos que en un 42.4% se encuentran probadas y un 67.6% probables. Según la información de INGEMMET, existen 3,387 concesiones y 941 petitorios. A nivel nacional, Puno es el único productor de estaño, noveno productor de oro y décimo quinto en la producción de plata.

Según el Instituto Peruano de Energía Nuclear, en Corani – Carabaya, se cuenta con recursos asegurados de uranio que asciende a 10,808.80 Toneladas en 500 hectáreas. En cuanto a las reservas mineras no metálicas, en la región Puno, existen importantes yacimientos en yeso, puzolana, piedra material de construcción, arcilla, limonitas (ocre), entre otros.

g) Potencial Forestal

Según información satelital, la superficie forestal en la región Puno cuenta con un total de 1'646,639 Has, que representa el 2% del total nacional; de las cuales 1'643,500 ha

son tierras de protección ecológica y 3,139 Has son tierras con potencial productivo.⁸ La superficie de bosques en la región Puno, según datos del Gobierno Regional Puno (2010) comprende bosques andinos y amazónicos (Anexo 6).

h) Capacidad de Uso Mayor del Suelo

El recurso suelo, es la base para las distintas actividades agropecuarias de la región, el 40.21% son tierras aptas para pastos, en tanto que las tierras de protección representan el 42.24%, lo cual indica la gran potencialidad de diversidad de ecosistemas, flora y fauna regional.

i) Cuencas Hidrográficas y recursos hídricos

La región Puno, cuenta con un extraordinario potencial hídrico superficial y subterráneo que proviene principalmente de las precipitaciones pluviales, deshielos de nevados glaciares, que forman y dan origen a los ríos con caudales permanentes constituyéndose en afluentes de las hoyas del Titicaca, Atlántico y Pacífico (Anexo 7 y 8).

Los ríos Ramis, Coata, Ilave, Azangaro contribuyen con descargas importantes a la vertiente del Titicaca (Anexo 9); así mismo, el comportamiento de la demanda es diferenciado, la demanda energética y poblacional es significativa en Coata, la de uso agrícola en la cuenca Huancané, el uso pecuario es significativo en la cuenca del río Ramis (Anexo 10).

1.2.3. Características socioeconómicas

a) Población y Demografía

Puno es la quinta región más poblada del país, con una población de 1'364,752 habitantes (INEI, 2011); se tiene un bono demográfico de 61%; así mismo un 88.9% de población alfabeta mayor de 15 años y la PEA estimada 83,4%, donde la actividad agropecuaria absorbe el 50.6%. Según la proyección del INEI al año 2012, se tiene 1'377,122 habitantes, que representa el 4,6 % de la población del país y ocupa el quinto lugar después de Lima, Piura, La Libertad y Cajamarca. El 50.8 % es urbana y 49.2 % es rural. (Anexo 11).

Algunos índices de dinámica poblacional al 2011 son: la tasa promedio de crecimiento de la población urbana es 2,1 anual (2007-2012).

La población rural, presenta un lento crecimiento de 0,7 % anual, debido a la migración del campo hacia la ciudad; la tasa bruta de natalidad es de 23.1%; la esperanza de vida al nacer es de 70 años; la tasa de mortalidad infantil es de 40 muertes por cada 1000 niños; la tasa global de fecundidad es de 2.7 (promedio de hijos/mujer/vida reproductiva); la tasa de fecundidad adolescente es de 0.05 (promedio de hijos/mujeres de 15 a 19 años).

⁸ Compendio estadístico INEI – 2011

b) Educación

La educación en la región Puno muestra importantes progresos en materia de infraestructura, implementación de programas presupuestales estratégicos, gasto por alumno, implementación del Proyecto Educativo Regional - PER así como del Proyecto Curricular Regional – PCR. Sin embargo, existen problemas de cobertura y calidad educativa expresada en el bajo logro del aprendizaje de los educandos, principalmente en el área rural; por otra parte, persiste una alta tasa de analfabetismo explicada por el 11,1% frente a 7,1% de nivel nacional (2011).

Según los datos registrados, se tiene una población de 354,150 estudiantes en diferentes niveles, siendo la mayor cantidad la del nivel básico regular (inicial, primaria y secundaria), de igual forma se puede ver que la zona registra un 32.23% de estudiantes de este grupo. Es importante mencionar también que se tiene un total de 23,763 docentes a nivel regional (Anexo 12).

El número de instituciones educativas instaladas en la región son un total de 6,165, siendo el nivel básico regular el que concentra la mayor cantidad (5,964) y de este el área rural representa el 70.71% (Anexo 13).

c) Salud

Durante el año 2011, se registró una tasa de mortalidad infantil de 40 por mil nacidos vivos, siendo la causa principal las infecciones respiratorias agudas por la presencia de bajas temperaturas y el bajo sistema inmunológico como expresión de una dieta deficiente en nutrientes. Asimismo, la tasa de mortalidad materna (120 por 100,000 n.v.) fue superior a nivel nacional (93 por 100,000 n.v.), debido entre otras razones a factores socioculturales y acceso a los establecimientos de salud de la población rural; es así que el 71% y 75% de partos fueron atendidos en establecimientos de salud y por profesionales de salud respectivamente.

La desnutrición crónica de niños y niñas menores de 5 años de edad, sigue siendo elevada (21.5%), que repercute en daños físicos y cognitivos irreversibles en el bienestar social y económico de los mismos, es producto del Estado deficiente de los nutrientes y tratamiento de las madres gestantes, en especial de las familias que se encuentran en situación de pobreza y pobreza extrema (Anexo 14).

Otro de los factores que incide en las condiciones de salud de la población, es la carencia de profesionales de salud y de infraestructura en los establecimientos de menor nivel (puesto de salud), que son conducidos mayormente por enfermeros y/o técnicos, quienes solamente realizan atención primaria de salud.

d) Vivienda, Saneamiento y Servicios Básicos

Según datos del Compendio Estadístico 2012 del INEI, el 77,2% de hogares vivían en casa independiente y el 22,8% habitaban en viviendas de casa vecindad, choza o cabaña, vivienda en quinta y departamento en edificio. Por otra parte, el 78,3% de hogares residían en casa propia, mientras que el 21,7% residían en viviendas alquiladas y otra forma de tenencia.

Del total de viviendas sólo el 46,7% de hogares cuentan con título de propiedad, existiendo una brecha del 53,3% de predios que aún no cuentan con documento que acredite la propiedad del inmueble. Por lo que se debe implementar políticas que favorezcan la formalización de la propiedad.

De acuerdo al material predominante de construcción de las viviendas, el 24,2% de las viviendas cuentan con paredes de ladrillo o bloque de cemento, 29,8% piso de cemento y el 21,9% de viviendas poseen techo de concreto (Anexo 15). Es decir, que en la mayoría de viviendas, en especial del área rural y urbano marginal, predomina el material rústico, como son paredes de adobe o tapial, piso de tierra y techo de paja o calamina; los mismos ponen en riesgo la salud de las personas, por ser materiales de fácil deterioro.

e) Servicios básicos

Durante los últimos años, se viene implementando los programas de saneamiento básico, impulsado por los gobiernos locales; sin embargo, la cobertura de abastecimiento de agua por red pública, en el año 2011 alcanzó el 48,2% de total de viviendas, concentrándose en áreas urbanas y, la mayoría de viviendas del medio rural no cuentan con este servicio, por lo que se abastecen de agua de pozo, río, acequia, manantial o similar, poniendo en riesgo la salud de las personas, en especial de los niños.

En cuanto se refiere al servicio de desagüe por red pública, aún es deficitario ya que solamente tiene una cobertura del 38,9% del total de viviendas; dicha cifra resulta ampliamente inferior al promedio nacional (65,9%); disponiendo de este servicio las viviendas ubicadas de áreas netamente urbanas. Debido a la carencia de servicio de saneamiento básico en áreas rurales y en poblados urbano-marginales, la población utiliza pozos negros o simplemente realizan sus necesidades sobre acequias o a campo abierto, que pone en riesgo la salud de la población en especial de niños y niñas, dado que provocan enfermedades infecto-contagiosas.

En los últimos nueve años (2003-2011), la cobertura de los servicios de energía eléctrica creció en forma sostenible tanto en el ámbito urbano y rural, llegando a cubrir el 81,1% del total de viviendas, por puesta en operación de la Central Hidroeléctrica San Gabán II (110 MW de potencia), principal fuente de oferta de energía eléctrica del departamento; por otra parte, por la implementación del Plan Nacional de Electrificación Rural, que permitió la concretización de los proyectos de electrificación rural a nivel del departamento de Puno. Sin embargo, aún existe una brecha de 19,9% de viviendas sin el servicio de alumbrado eléctrico, principalmente en la parte alta y selva, por las características topográficas y dispersión de viviendas, constituyen limitantes para la ejecución de proyectos de electrificación (Anexo 16).

f) Población Económicamente Activa

La PEA mayor de 14 años asciende a 452,214 personas. La principal actividad es la **agropecuaria** que representa el 46% de la PEA de la región; el resto de actividades tienen menor importancia, entre las que se destaca el 13% dedicado al comercio, 8% a

otros servicios y otro 8% a manufactura, seguido de 4% en pesca y minería (Anexo 17).

El 41% de la PEA reside en las provincias de Puno con 92 mil personas y San Román con 89 mil personas; el resto de las once provincias están por debajo del 10% de la PEA total. La actividad agropecuaria ocupa más del 50% en todas las provincias, con excepción de las provincias de Puno, San Román y San Antonio de Putina (Anexo 18).

En caso de Puno y San Román, que son las que albergan las mayores ciudades del departamento, tienen una PEA más diversificada y con mayor peso en comercio; mientras que San Antonio de Putina es un distrito con mayor PEA minera.

g) Sectores económicos productivos

- **Potencial agropecuario**

Según estadísticas al 2011, a nivel nacional Puno es primer productor de papa (14.3%), quinua (80%), oca (36.6%), y cañihua (98.41%); segundo productor de cebada grano; cuarto en cítricos y sexto en café, reconocido como el mejor del mundo por ser producto orgánico y de mejor aroma; la variedad Tunki, obtuvo el segundo lugar en el concurso Rainforest Alliance Cupping for Quality (2011) y el café quechua en el quinto puesto. Las Naciones Unidas declaró el año 2013 como el “Año Internacional de la Quinua”; por su contenido de aminoácidos esenciales, vitaminas, proteínas, hierro, fósforo y calcio. La producción regional constituye el 79,5% de la producción nacional. Se tiene más de tres mil variedades tanto cultivadas como silvestres.

La población de alpacas, representa el 50.7% del nivel nacional como primer productor y una producción anual de fibra sin clasificar que representa el 58.7%. Su potencialidad radica en la calidad en finura y la diversidad de colores naturales.

- **Potencial de lácteos y derivados**

La producción anual de leche es de 79,038 t. que significa 4.53% de la producción nacional, ocupa el 4to lugar. El queso más conocido es el tipo Paria, con una producción de 1,500 T/temporada; también existen plantas de producción de yogurt, quesos y mantequilla, en diversos tipos y presentaciones.

- **Potencial ictiológico**

Extraordinario potencial hídrico para la pesca artesanal y la acuicultura, (354 lagunas y 316 ríos); Se utiliza 18% del total de has., habilitadas. Puno es el primer productor a nivel nacional (15 mil T/año); tiene un potencial que podría superar las 40 mil T/año. La principal variedad del salmónido comercial es la trucha arco iris, que se exporta a mercados de Canadá y Estados Unidos.

- **Potencial turístico**

Potencial turístico variado y amplio, con 174 atractivos turísticos registrados; 51 son sitios naturales y 110 son manifestaciones culturales. Puno, es “*la Capital del*

Folklore Peruano", con más de 350 danzas ancestrales y su tradicional y mundialmente conocida "Fiesta de la Virgen de la Candelaria" una de las mayores muestras de Fe y religiosidad del Perú. Su artesanía en cerámica y tejidos tienen reconocimiento nacional e internacional por su belleza. El flujo turístico nacional e internacional ha experimentado un incremento significativo en los últimos años, de 279,765 en el 2010 a 449,602 en el año 2011, siendo el promedio de permanencia de 1 - 4 días, provenientes principalmente de Francia, Estados Unidos de Norte América, Alemania y Argentina.

1.2.4. Características Ambientales

a) Aguas Residuales y alcantarillado

Los principales centros urbanos y poblaciones ribereñas de la región vienen registrando contaminación orgánica y bacteriológica, básicamente por la descarga de aguas residuales sin tratamiento y por el vertimiento de afluentes industriales, como agroquímicos y residuos químicos de actividades ilícitas.

Las ciudades de mayor contaminación son: Puno, Juliaca, Huancané, Ilave y Desaguadero. Siendo la bahía interior de la ciudad de Puno, el área de mayor contaminación, cuyo impacto negativo se evidencia en la disminución de la flora y fauna acuática, deterioro del paisaje, degradación de materia orgánica, malos olores y turbidez del agua.

La contaminación química generada por descargas de aguas residuales industriales y relaves mineros deja impactos negativos, principalmente a los ríos tributarios del Titicaca. Las cuencas con mayor contaminación son Ramis y Suches por la minería informal de Ananea, Rinconada, Cerro Lunar, Pampa Blanca, Chaquiminas, Ancoccala y Huacchani, cuyas aguas van directamente al lago Titicaca. El servicio de alcantarillado en la Región Puno es deficitario, en la vertiente del Titicaca se cuenta con 34 fuentes puntuales de vertimientos al cuerpo receptor: 29 vertimientos de aguas residuales domésticas que generan 849.77 lt/s, de los cuales las poblaciones de Puno (145.41 lt/s) y Juliaca (250 lt/s) haciendo un total de generación de 395.41 lt/s, representando el 46.53%.

Asimismo, las ciudades con influencia directa al Lago Titicaca generan 269.43 lt/s (31.6 %); también existen 5 vertimientos de aguas residuales por actividad minera, ubicados en las zonas altas de las cuencas de los ríos Azángaro y Suches, que generan 6900 lt/s (MINAM, 2009).

Según Estadísticas Municipales, INEI – 2010, de 109 municipalidades de la región, 101 cuentan con sistema de desagüe y 8 no cuentan. Las municipalidades que realizan tratamiento de las aguas residuales son 37 (33.9%) y 72 (66.1%) municipalidades no reciben tratamiento de aguas residuales.

La Dirección de Vivienda, Construcción y Saneamiento, viene impulsando la gestión del saneamiento, bajo un enfoque integral que considera el fortalecimiento de capacidades institucionales para asumir roles y competencias asignados, involucrando a gobiernos locales, salud y educación a nivel de comunidades rurales. Para el año

2012 se han beneficiado 2,400 familias en 24 proyectos integrales de agua y saneamiento en comunidades rurales y se espera beneficiar a 8,384 familias para el año 2013.

b) Residuos Sólidos

La disposición de los residuos sólidos en la región Puno se realiza a cielo abierto, de tal modo que se esparcen en el terreno, contaminando los suelos, el subsuelo y los mantos acuíferos. Los suelos se convierten en plataformas estériles. No existe ningún tipo de control sanitario que impida la contaminación del ambiente; el aire, agua y suelo son deteriorados por la formación de gases y líquidos lixiviados, quemaduras y humos, polvo y olores nauseabundos. Los botaderos de basura a cielo abierto son cuna y hábitat de fauna nociva transmisora de múltiples enfermedades.

La generación per cápita de residuos sólidos en la región Puno es de 0,540 kg/hab/día, lo que hace un estimado de 687.43 TM/día y 250,911.06 TM/año, en la cuenca del Lago Titicaca. Solo 2 municipalidades provinciales (Puno y San Román) de las 13 provincias, cuentan con Planes de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) aprobados (Anexo 19). La disposición final de los residuos sólidos son los botaderos municipales y clandestinos (quebradas, ríos, etc.).

c) Pasivos Mineros

De los 6,847 Pasivos Ambientales Mineros existentes a nivel nacional; en Puno se encuentran 522 PAMs, siendo el caso más relevante el de la Comunidad de Condoraque ubicado en la Provincia San Antonio de Putina que tiene más de 1'200,000 TM de relaves mineros, ocupando el octavo lugar de gravedad a nivel nacional (Ver Anexo 20).

d) Conflictos Ambientales

Los conflictos sociales registrados en el departamento de Puno, están relacionados a los siguientes tipos de conflictos: ambientales (13), de gobierno local (4), gobierno regional (3) y demarcación territorial (3); muchos de estos casos siguen latentes, debido que no fueron encausados institucionalmente y en cualquier momento pueden reactivarse por el incumplimiento de los acuerdos establecidos entre los actores involucrados.

e) Índice de Desempeño Ambiental⁹

Puno se encuentra en el puesto 22 de 24 departamentos a nivel nacional, con un valor de 0.3593 (Anexo 21).

⁹ El Índice de Desempeño Ambiental mide las conductas sostenibles y poco sostenibles que tenemos para la conservación de nuestro ambiente. En este sentido ofrece una lectura sobre la situación ambiental de cada departamento. El IDAD, oscila entre valores de 0 a 1, siendo 1 el mejor desempeño ambiental. Este instrumento de apoyo a la gestión ambiental, tiene como variables más relevantes: a) Calidad ambiental (del aire, del agua y los residuos sólidos); b) Conservación de los recursos naturales (Ex-situ, de ecosistemas, reforestación y especies); c) Gobernanza ambiental (educación ambiental y participación ciudadana); d) Gestión ambiental (instrumentos de gestión, conflictos, denuncias y gasto público).

1.3. Perfil Climático

El análisis de las tendencias e índices de eventos extremos del clima de la región ha sido realizado por el SENAMHI (2013) a partir de los datos disponibles en la región a manera de un primer nivel de aproximación y estudio para entender los procesos vinculados con el cambio climático¹⁰.

1.3.1. Tendencias del clima actual

a) Tendencias e índices de eventos extremos de temperatura

Los índices de los extremos climáticos de las temperaturas, muestran tendencia negativa del índice de número de días con heladas meteorológicas (FD) y las noches frías (TN10p) en zonas adyacentes del Lago Titicaca. Este patrón indica que las regiones más altas son cada vez más cálidas.

Respecto a la localidad de Desaguadero, la limitada calidad de datos históricos no ha permitido alcanzar adecuados niveles de significancia estadística en los indicadores de extremos. Sin embargo en cuanto a las tendencias para los valores máximos de las temperaturas mínima y máxima media anual se aprecian valores positivos a razón de +0.34°C/década en el caso de la temperatura máxima (TXX), lo cual evidencia el continuo incremento observado en los últimos 30 años de las temperaturas máximas. Asimismo, se advierte que los últimos 15 años la tendencia de incremento es mayor en concordancia con la tendencia de la última década 2000-2010, considerada la década más caliente a nivel mundial.

La localidad de Progreso, de manera similar a Desaguadero, presenta valores extremos de la temperatura máxima el cual se viene incrementando a razón de 0.4°/década, es decir, los días están siendo más cálidos.

En relación a los días cálidos (TX90p), éstos vienen en aumento particularmente desde la década del 90. Estas tendencias se corresponden con el incremento de las noches cálidas (TN90p) las que vienen incrementándose significativamente principalmente desde mediados de la década de los 90, asimismo los días cálidos (TX90p) están también en aumento. Por otro lado, la disminución de días fríos (TX10p) es correspondiente con el aumento de días cálidos.

b) Tendencias e índices de eventos extremos de precipitaciones

Analizando las estaciones de Desaguadero y Progreso, observamos que en el caso en la localidad Desaguadero, no existe una tendencia clara para la precipitación acumulada anual (PRCPTOT) aunque esta se presenta negativa, no es significativa, sin embargo la intensidad (SDII) es positiva y significativa, es decir, es más evidente que las lluvias con menores cantidades al año tienen eventos de lluvia cada año más intensos. Asimismo, se observa una mayor intensidad y mayor frecuencia de días extremadamente húmedos (R99p), sin embargo, la tendencia del número de días

¹⁰ En consideración a que el clima en la región no es uniforme, y no siendo representativa la cantidad de estaciones tomadas en cuenta en este análisis es requerido ampliar y mejorar a futuro esta interpretación.

secos consecutivos (CDD) va en aumento, lo que de alguna manera se entendería como lluvias más intensas y frecuentes se vienen presentando en períodos lluviosos, aparentemente más cortos.

En el caso de la localidad de Progreso, la intensidad de la lluvia es significativa con incrementos a razón de 0.4 mm/década, lo que daría cuenta de una mayor ocurrencia de lluvias intensas concordante con el indicador de eventos de lluvias muy húmedos (R95p) el cual señala una tendencia positiva en Progreso.

c) Eventos extremos que generaron emergencias e impactos

Los eventos extremos asociados con el cambio climático, como son las precipitaciones (nevadas, lluvias intensas y granizadas), heladas, inundaciones, entre otros han generado múltiples situaciones de emergencia a nivel de la región. En los últimos 10 años (2003-2013), de los 1,811 reportes de emergencias registradas en la región por el Sistema de Información Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (SINPAD) del Instituto Nacional de Defensa Civil, se tiene que 657 emergencias (36.28%) fueron provocadas por heladas, 343 (18.94%) a vientos fuertes, 263 (14.52%) a inundaciones y 257 emergencias debido a lluvias intensas (14.19%).

Cuadro 1: Registro de peligros meteorológicos en la Región Puno (2003 – 2013)

PELIGROS	EVENTOS REGISTRADOS											TOTAL
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Precipitación – Granizo	24	8	0	4	1	2	1	6	15	38	8	107
Precipitación – Lluvia	45	83	8	2	2	4	2	7	36	48	20	257
Precipitación – Nevada	1	4	3	1	0	0	2	0	8	9	38	66
Helada	23	87	41	45	106	69	85	52	71	34	44	657
Inundación	64	44	6	32	20	2	8	20	19	42	6	263
Vientos Fuertes	61	41	35	35	48	38	25	24	24	6	6	343
Tormenta Eléctrica	3	2	8	6	6	1	1	1	0	2	1	31
Derrumbe	2	1	1	3	1	1	3	12	5	2	0	31
Deslizamiento	6	10	7	4	10	3	2	0	4	0	0	46
Huayco	0	1	1	0	4	0	1	0	0	3	0	10
TOTAL	229	281	110	132	198	120	130	122	182	184	123	1,811

Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI - SINPAD 2003 - 2013

Del total de emergencias, aproximadamente 1,724 corresponden a peligros de origen meteorológico y 87 a peligros de geodinámica externa relacionada a procesos hidroclimáticos. El peligro más recurrente son las **heladas**¹¹, particularmente en los años 2004, 2007, 2009 y 2011, la incidencia de dichos eventos coincide con los reportes de temperaturas mínimas y declaratorias de emergencia en diferentes localidades de la región sur del país.

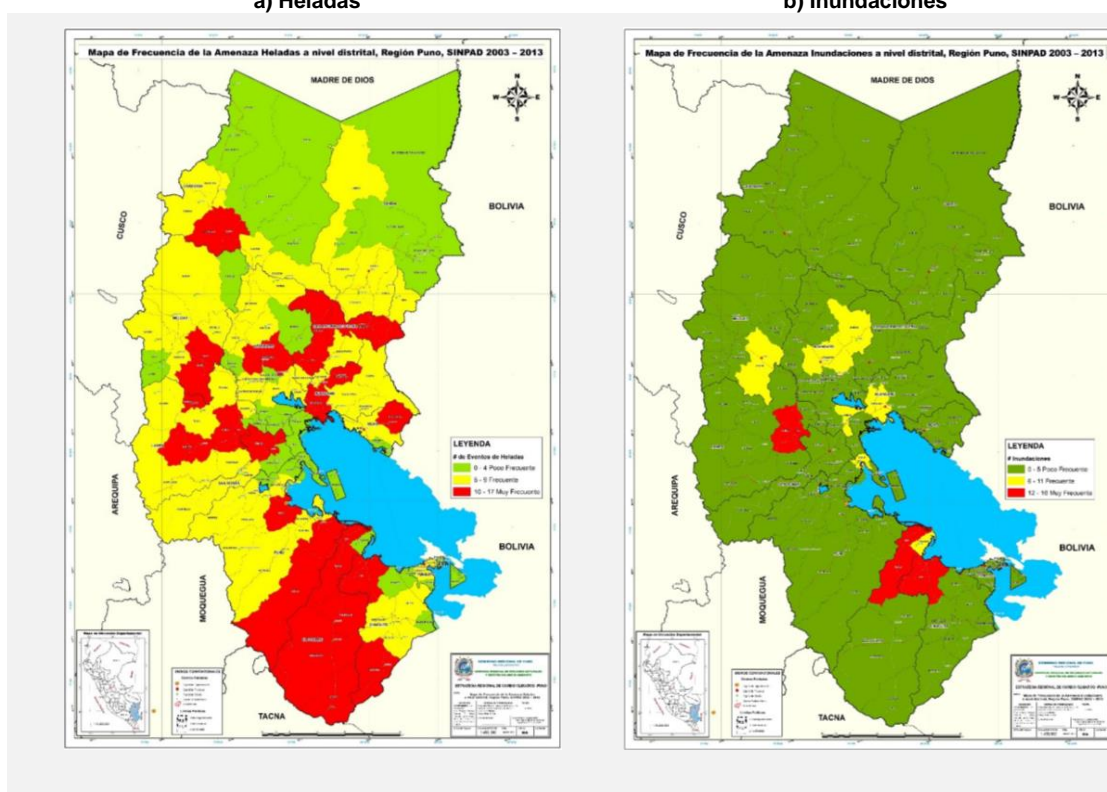
De acuerdo a las estimaciones realizadas por el PLANGRACC (2012) (Figura 8), las zonas con mayor exposición a la incidencia de heladas son las provincias localizadas en las zonas altoandinas: El Collao, Lampa, Melgar, Carabaya, Azangaro, San Antonio

¹¹ Las regiones andinas del Perú tienen como patrón atmosférico durante la estación seca (mayo a agosto) incidencia de bajas temperaturas, que incrementan su intensidad y frecuencia del norte hacia el sur, y hacia las zonas de mayor altitud, estas temperaturas bajas, menores o igual a 0°C son "las heladas", y ocurren encima de los 2,200 msnm. (SENAMHI, 2010).

de Putina y San Román, y con menor frecuencia las zonas de selva, siendo determinante para la salud y actividad agropecuaria.

Otro de los peligros recurrentes en la región son las **inundaciones**¹², cuyos registros se hicieron más frecuentes durante los años 2003, 2004, 2006 y 2012. El comportamiento de las inundaciones coincide con los registros de **lluvias intensas**, y que han significado para la región Puno pérdidas económicas en el sector agropecuario. En la Figura 8.b, se observan que el área circunlacustre del Lago Titicaca tiene una alta exposición, particularmente las áreas de deyección de los principales ríos de la vertiente del Titicaca y la Laguna Arapa, las áreas inundables de los ríos Inambari y Tambopata. Las inundaciones inciden en la salud, habitabilidad (vivienda y Servicios básicos), producción agrícola y transitabilidad de la región.

Figura 8: Incidencia potencial de las heladas e inundaciones en la región Puno
a) Heladas
b) Inundaciones



Fuente: Elaboración propia en base a SINPAD PUNO, 2003 – 2013.

La región Puno es muy vulnerable a los efectos de los peligros hidrometeorológicos, gran parte de la población rural basa su vida y economía en el manejo de los recursos naturales (agricultura y ganadería); mayor información acerca de la frecuencia de los peligros a nivel de cada provincia y distrito se presentan en el Anexo 22.

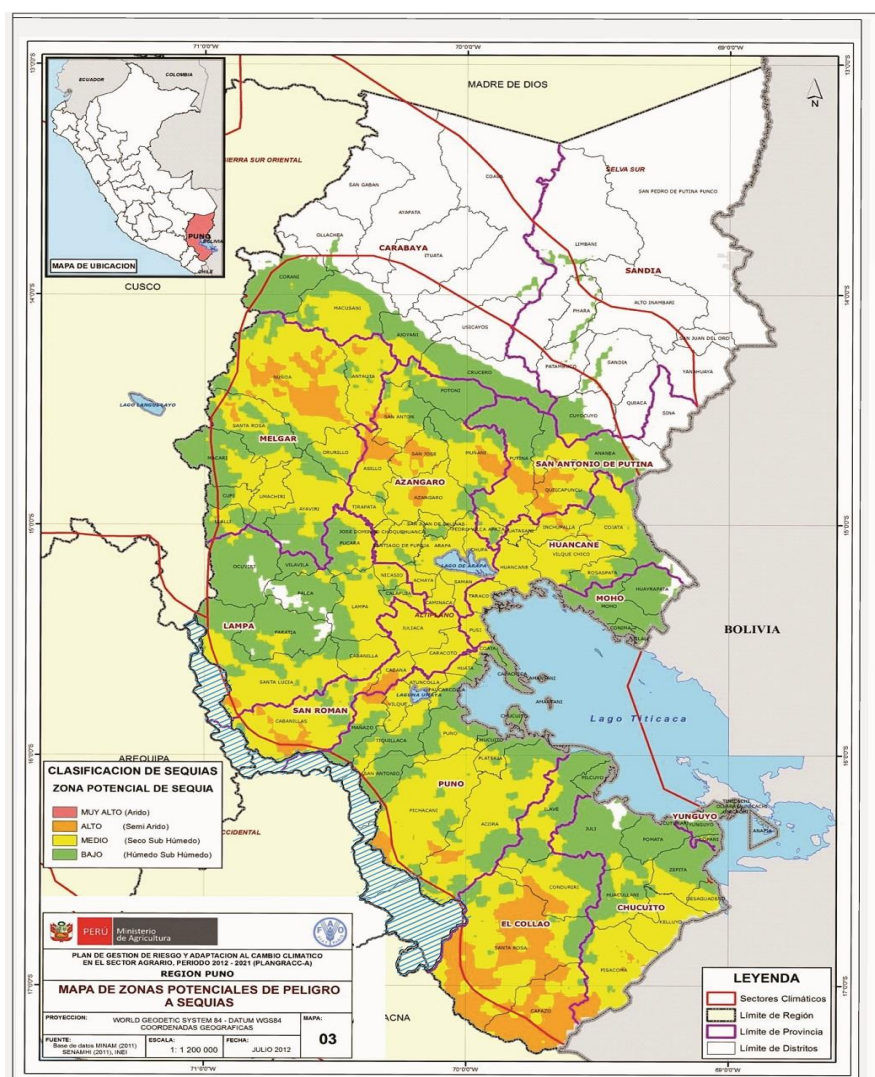
Los distritos ubicados en zonas por encima de los 4,000 msnm han sido afectados por las heladas y las diferentes formas de precipitación, en la zona circunlacustre se registra básicamente las lluvias intensas, las inundaciones y los vientos fuertes, esto por las características propias de altiplanicie de la región. Es importante también mencionar que en la zona de selva las lluvias intensas conjuntamente a las

¹² Los desbordes de los ríos, lagos, mares y/o represas que cubren temporalmente terrenos adyacentes se denominan "Inundaciones" y se presentan en zonas andinas durante las épocas de fuertes e intensas precipitaciones.

características geológicas y físicas así como los efectos antrópicos “la deforestación”, generan peligros como son los **deslizamientos, derrumbes y huaycos**, los cuales tienen impactos negativos para el desarrollo de los distritos de selva y su articulación regional.

En cuanto a la incidencia de las sequías o reducción en la precipitación, se han presentado en 1982, 1989 y 1991. De acuerdo al PLANGRACC (2012) ha determinado las zonas más sensibles a sequías y corresponde a las zonas medias y altas de la cuenca llave (puna seca), donde se registran las más bajas precipitaciones, es preocupante esta tendencia en algunos distritos de Azángaro, Melgar y S.A. de Putina (Figura 9).

Figura 9: Incidencia potencial de sequías en la región Puno



Fuente: PLANGRACC-A, MINAGRI – 2012. Área sombreada, con límites ancestrales oficiales

1.3.2. Proyecciones del clima al 2030

El SENAMHI (2013) ha realizado un estudio que permite visualizar los cambios estacionales y anuales de la precipitación y las temperaturas máximas y mínimas del aire en la región Puno, proyectados para el time-slice 2016-2045 con promedios centrados en el año 2030, con referencia al periodo 1971-2000. Los escenarios climáticos se basan en cuatro modelos climáticos de escala global (50 km de resolución horizontal) para el escenario de emisión RCP8.5.

a) Proyecciones de la Temperatura

Los resultados muestran un patrón de calentamiento a nivel anual en promedio para todas las zonas de la región de Puno, con incrementos de alrededor de +1,7°C, tanto para la temperatura máxima como para la temperatura mínima, en relación al periodo de referencia 1971-2000, principalmente sobre la zona suroeste de la región.

Estacionalmente, se mantiene el patrón anual aunque no todas las zonas de la región experimentarían el mismo grado de calentamiento. Para la temperatura máxima, el cambio sería más notable (+1,9°C) en invierno, principalmente al sur oeste de la región; mientras que en verano, otoño y primavera los incrementos estarían entre +1,4 °C y +1,8°C. En cuanto al comportamiento estacional de la temperatura mínima, se observa que el mayor incremento se daría en invierno y primavera en un orden de +1,9°C principalmente en la zona sur oeste de la región; mientras que en verano y otoño el incremento en general estaría alrededor de +1.7°C.

En promedio la temperatura mínima tiende a incrementarse algo más que la temperatura máxima, durante invierno y primavera, aproximadamente en 0,2°C más. Puede mencionarse entonces que hacia el 2030 el rango térmico (diferencia entre la temperatura máxima y mínima) disminuya durante estas estaciones del año.

b) Proyecciones de la Precipitación

Consideramos el cambio relativo promedio de la precipitación estacional y anual para el año 2030, expresado en términos porcentuales (%). Se ha considerado que los cambios dentro del intervalo +/-30% están dentro de la variabilidad multianual de la precipitación en esta región.

En la proyección anual se observan valores por debajo de 9% que indican aumento de lluvias hacia el 2030, y ligera disminución hacia el extremo norte oriental. Se observa un patrón definido de incremento de la precipitación entre verano y otoño principalmente en las proximidades del lago de hasta 12% en verano, así como disminuciones ligeras hacia la región amazónica menores al -3%. En cambio hacia el invierno y primavera se evidencia una predominancia de disminución de lluvias hasta -15% principalmente hacia el extremo sur de la región.

1.4. Diagnóstico para la adaptación ante el cambio climático

A partir del perfil climático, el diagnóstico para la adaptación ante el cambio climático se orienta a identificar en esta sección los efectos actuales y potenciales del cambio climático en las poblaciones, sus medios de vida, bienes, servicios, ecosistemas en función a las dimensiones del desarrollo, buscando identificar las evidencias de daños y oportunidades que permitan promover estrategias, mecanismos para la adaptación y gestión de riesgos desde el múltiple accionar de los actores de la región.

1.4.1. Ecosistemas y Diversidad Biológica

Si bien no se han realizado estudios específicos y de gran alcance sobre la vulnerabilidad y los impactos del cambio climático sobre los principales ecosistemas del Perú y su diversidad biológica, se ha determinado que ambos pueden verse gravemente afectados por el cambio climático y conducir a impactos estructurales (Mendoza, 2012).

La modificación de los ecosistemas como consecuencia del cambio climático generaría efectos negativos en la capacidad de los ecosistemas para brindar servicios ambientales, y en consecuencia sobre sectores productivos como son la ganadería, la agricultura y la pesca, así como en su productividad, que si bien no están valorizados económicamente, son base de la vida de sistemas humanos y la biodiversidad (FAO, 2011).

La región Puno ubicada en el extremo sur y suroriental del territorio nacional, cuenta con una gran diversidad y potencial ecológico que la caracterizan como una región andino-amazónica, en esta amplia gama de ecosistemas se albergan una infinidad de especies de flora y fauna silvestre, siendo relevante destacar que:

- En el 70% del territorio se configuran las ecorregiones de Punas Húmedas del Titicaca y las Punas de los Andes Centrales, comprendiendo las zonas circundantes del Titicaca y nacientes de las cuencas hidrográficas que descienden hacia el oriente, occidente y hacia el mismo lago Titicaca.
- En el 30% corresponde a las zonas de selva de las ecorregiones de: Yungas Bolivianas, Yungas Peruanas y Bosques Húmedos de la Amazonia Sur Occidental

Siendo la Ecorregión de Punas Húmedas y de Punas de los Andes Centrales, las de mayor extensión, es relevante indicar que contienen un número significativo de ecosistemas vitales pero frágiles a la vez, como son los bofedales, las montañas, lagunas alto andinas y bosques relictos (Art. 99, Ley del Ambiente), destacando por su rol y funciones el lago Titicaca, el lago navegable más alto del mundo a 3,800 msnm.

El Cuadro 2 menciona los ecosistemas presentes en la región Puno, de los cuales se encuentran considerados como ecosistemas vulnerables y frágiles¹³ 6 formaciones, que representan un 15.82% de extensión en la región. Todo este conjunto de ecosistemas se encuentran sujetos a presiones de diversas causas entre ellas las del clima.

Cuadro 2: Ecosistemas presentes en la Región Puno

Ecorregión	Ecosistemas	Área (Km ²)	%	Ecosistema Frágil/Vuln.
Yungas Bolivianas y Yungas Peruanas	Bosque húmedo de colinas altas	7,523.21	10.39	
	Bosque húmedo de terrazas medias – altas	4,054.72	5.57	
Bosques Húmedos de la Amazonia sur occidental	Bosque húmedo de montañas andinas	3,413.62	4.69	
	Aguajal – pantano	16.77	0.02	*
Punas Húmedas del Titicaca y Punas de los Andes Centrales	Agro ecosistemas de cultivos mixtos	1,506.12	2.07	
	Bofedal – humedal	4,478.40	6.15	*
	Lago Titicaca	4,164.00	5.72	*
	Lagunas	1,021.06	1.40	*
	Nevados	1,515.91	2.08	*
	Totoral	463.81	0.64	
	Césped de puna	9,825.99	13.49	
	Pajonal	21,612.64	29.68	
	Queñoal	326.14	0.45	*
	Tholar – pajonal	3,204.90	4.40	
	Vegetación antrópica	9,307.98	12.85	
TOTAL		72,435.27	100.00	15.82%

Fuente: Proyecto DCOTRP, Gobierno Regional Puno – 2010.

a) Exposición física a peligros

De acuerdo a lo señalado en el perfil climático, se constata que existen cambios significativos en el comportamiento de la temperatura y precipitación:

- Las precipitaciones presentan una suave tendencia positiva observándose variabilidad interanual, se tienen lluvias más intensas y frecuentes que se vienen presentando en períodos lluviosos aparentemente más cortos.
- Las temperaturas extremas del aire en las zonas adyacentes del lago Titicaca presentan tendencias positivas para la temperatura máxima y negativas para temperatura mínima.

¹³ Un ecosistema frágil es muy importante porque posee características y recursos singulares y brinda beneficios a la población local, pero al ser sometido a uso no sostenible de sus recursos, es amenazado y se encamina a una posible desaparición si a tiempo no se evitan los factores que lo ponen en riesgo. De acuerdo a la priorización planteada Puno tiene 6 grupos priorizados como ecosistemas frágiles los mismos que se encuentran en la ecorregión de Puna y son considerados fuentes de reserva de agua.

- Las regiones más altas son cada vez más cálidas, las tendencias de la temperatura mínima y máxima media anual se aprecian valores positivos, incrementándose días y noches cálidas.

Así mismo, de acuerdo al procesamiento del registro de emergencias por eventos extremos del SINPAD-INDECI (2003-2013) se puede ver que el territorio de la región y por tanto sus ecosistemas han estado expuestos a heladas (657), vientos fuertes (343), inundaciones (263) y precipitaciones – Lluvias intensas (257), estos fenómenos generan impactos y daños en la estructura y funcionalidad de los ecosistemas, siendo los distritos con mayor exposición:

- Heladas: Se registra su ocurrencia en 106 distritos de la región Puno a excepción de los distritos de San Pedro de Putina Punco, Alto Inambari y Yanahuaya que corresponden a las ecorregiones de Bosques Húmedos de la Amazonia sur occidental y las Yungas Bolivianas. Los mayores reportes se dan en la Ecorregión Punas de los Andes Centrales: Capaso, Santa Rosa Mazocruz, Conduriri, Acora, San Antonio de Esquilache, Paratia, Vila Vila, Macusani, Huayrapata, Ananea y Putina; y también en la Ecorregión Punas Húmedas del Titicaca siendo los distritos de mayor recurrencia: Huancane, Inchupalla, Azangaro, Lampa, Juliaca Puno, Juli, Ilave, Acora y Pizacoma; y
- Vientos Fuertes: Se registra en 84 distritos de la región, siendo los sitios de mayor recurrencia, en la Ecorregión Punas Húmedas del Titicaca (Azangaro, Juli, Ilave, Pilcuyo, Cabanilla, Lampa) y la Ecorregión Punas de los Andes Centrales (Putina, Quilcapunco).
- Precipitaciones: Se registra en 94 distritos de las diversas ecorregiones, siendo los sitios de mayor recurrencia en la Ecorregión Punas Húmedas del Titicaca (Arapa, Azangaro, J.D. Choquehuanca, Saman, Taraco, Lampa, Ayaviri, Umachiri, Coata, Juliaca, Puno, Putina Desaguadero, Juli, Ilave, Pilcuyo y Yunguyo), la Ecorregión Punas de los Andes Centrales (Cuyo Cuyo, Patambuco, Ituata, Macusani, Ollachea); la Ecorregión de Yungas Bolivianas (Alto Inambari, San Juan del Oro, Sandia); la Ecorregión de las Yungas Peruanas (San Gabán) y la Ecorregión de Bosques Húmedos de la Amazonia sur occidental (Limbani).
- Inundaciones: Se registran en 93 distritos de las diversas ecorregiones, siendo los más recurrentes en la Ecorregión Punas Húmedas del Titicaca (Azangaro, Saman, Juli, Ilave, Pilcuyo, Huancané, Lampa, Ayaviri, Coata) y en la Ecorregión Punas de los Andes Centrales (Muñani).

Para la zona de amazonia puneña no se tienen reportes de afectación por peligros hidroclimáticos en el SINPAD-INDECI, sin embargo tomamos referencia algunos estudios que tienden a predecir una reducción en la precipitación en la estación seca además del aumento de la temperatura. En general para la gran mayoría de ecosistemas es necesario profundizar estudios y monitoreo de los cambios e alteraciones que puedan estar generándose, y evaluar los impactos del cambio climático a futuro.

b) Sensibilidad de los ecosistemas

Las tendencias y cambios en el comportamiento de las precipitaciones y temperatura, vienen afectando la situación y funcionamiento de los ecosistemas así como los procesos biológicos de las especies que de ellos se sustentan.

La ecorregión de Punas Húmedas se constituye como la principal fuente generación y reserva del recurso hídrico a nivel regional, intrarregional y transfronterizo. Las montañas y cumbres más elevadas de la región son parte de la Cordillera Carabaya (zona norte de la meseta del Collao), sistema de montañas que se prolonga dentro del territorio boliviano, y que ha dado origen a la formación de glaciares, bofedales, lagunas (254 lagunas siendo los más importantes: Arapa, Lagunillas, Loriscota, Umayo, Ananta y Saracocha), cursos de ríos (316 ríos) que aportan a las tres cuencas hidrográficas del país y a la cuenca del Poopó (Bolivia); siendo el Lago Titicaca el ecosistema de cuya estabilidad dependen una gran diversidad de flora y fauna silvestre.

Sobre el conjunto de ecosistemas de la Ecorregión de Punas Húmedas, existen evidencias del impacto de la variabilidad climática, en particular debido al incremento de la temperatura máxima y mínima. Se tiene referencias que la cordillera Carabaya registraba al año 1970 una superficie glaciar de 104.23 Km², superficie que al 2009 alcanzaba únicamente 34.53 Km², evidenciando un proceso de recesión acelerada, que ha significado la pérdida del 67% de la superficie glaciar en las últimas cuatro décadas¹⁴.

La disminución de las áreas glaciares de la región, afectarán directamente la disponibilidad del recurso hídrico a los ecosistemas frágiles del entorno periglacial inmediato (lagunas, bofedales) y a toda la gran variedad de flora y fauna local que es propia de la ecorregión e incluso migratoria, pero también influirá en los caudales de los ríos que alimenta y consecuentemente en los aportes al Lago Titicaca, y otras cuencas continentales. Aun no se cuenta con información sobre los impactos actuales y potenciales de la temperatura en los otros ecosistemas de la región y en los servicios ambientales que prestan para las diferentes actividades económicas (pesca, agricultura, ganadería, turismo, y generación de energía eléctrica).

De otra parte, el retraso de las precipitaciones que se viene detectando en el clima de la región, afecta también el normal funcionamiento del Lago Titicaca, ya que las variaciones de su espejo de agua y nivel afecta el desarrollo de las formaciones acuáticas del área adyacente al lago, como son los totorales, que durante los años 2007 – 2010 se han visto desprovistos de agua de 83 a 90% debido al retraso de las lluvias provocando la escasez de plantas acuáticas afectando la alimentación de la población de aves y peces. También los lugares de desove para especies nativas de peces se redujeron hasta 90% a causa de la sequedad de las plantas (Diagnostico RNT, 2010).

Así mismo, considerando el comportamiento de los eventos extremos que se vienen manifestando en la región, según los registros de la base de datos del SINPAD

¹⁴ <http://www.slideshare.net/InfoAndina/dinmica-de-los-glaciares-en-16-cordilleras-nevadas-daniel-colonia>

(INDECI), se hace referencia a afectaciones y pérdidas de áreas de cobertura natural que corresponden a 107,869 Ha y 4,861 Ha respectivamente, a causa del impacto de “precipitaciones intensas, nevadas, granizadas, heladas, e inundaciones” (Cuadro 3).

Cuadro 3: Cobertura natural afectada por peligros hidroclimáticos en la región, SINPAD 2003 – 2013.

Peligros hidroclimáticos	Total eventos que provocaron daños en Cobertura Natural	Cobertura Natural	
		Ha Afectadas	Ha Perdidas
Precipitación – Lluvia	9	7,507	910
Precipitación – Granizo	23	231	194
Precipitación – Nevada	4	610	15
Inundación	15	13,516	2,932
Helada	45	86,005	810
Total	96	107,869	4,861

Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI - SINPAD 2003 - 2013

Las áreas afectadas por los eventos hidroclimáticos se localizan en la Ecorregión de Punas Húmedas y también de Punas de los Andes centrales, (Anexo 23) en el ámbito de las cuencas que definen los ríos Ilave, Coata, Ramis y Huancané, área en donde se localizan la mayor cantidad de ecosistemas frágiles que corresponden a formaciones vegetales (bofedal, césped de puna tholar y pajonales); y que en gran parte constituyen áreas de pastoreo extensivo utilizado por familias andinas.

Entre los impactos y daños que generan los eventos extremos a los ecosistemas de pastizales se tiene:

- Las precipitaciones – lluvias intensas e inundaciones provocan la saturación de suelos, ascenso de sales con la napa freática y la re deposición de sales en superficie con el agua de escurrimiento, lavado de nutrientes como nitrógeno, potasio y azufre modificando la disponibilidad de fósforo en los suelos.
- Esta afectación en los suelos es consecuente a la cobertura vegetal que empieza a experimentar mecanismos fisiológicos de resistencia a la falta de oxígeno por la presencia de agua, deterioro de los puntos de crecimiento y sistemas radiculares de esta forma el rebrote y producción de hojas se enlentece o simplemente se detiene (Gómez, 2010).
- Con referencia a las heladas, éstas retrasan el crecimiento de las plantas, en el caso de la vegetación natural se pierde también la calidad nutritiva de los pastos lo que afecta la preferencia animal y restringe la recuperación de las plantas afectadas al reducir su área foliar (FAO, 2012).

Estas situaciones afecta de manera significativa la disponibilidad efectiva de forraje nativo para los hatos de ganado, debido a lo que comúnmente se conoce en las versiones locales como “chumeo de pastos”, se reduce el consumo de los animales y se tiene que determinar cambios en el manejo de pasturas que afectan el pastoreo del

ganado (camélidos, ovinos); es importante mencionar que también es afectada la fauna silvestre que utiliza estas formaciones vegetales (bofedales, césped de puna y tholar – pajonal) como fuente de alimento, agua y refugio.

Así mismo, debido a los cambios que se vienen generando en la “intensidad de lluvias” se ha incrementado el riesgo potencial de erosión hídrica superficial, el cual tiene un área de afectación probable de 33,433 Km², siendo las cuenca del río Ramis(44%), llave (23%), Coata (14%), Huancané (11%) y Suches (8%).

Cuadro 4: Superficie afectada por procesos de erosión hídrica según cuenca y grado de erosión en la región de Puno

Grado Erosión	Cuenca (Superficie afectada en Km ²)				
	Ramis	llave	Huancané	Coata	Suches
Erosión moderada	9121	3723	2306	2249	1967
Erosión severa	2438	3688	578	1646	332
Erosión muy severa	3100	380	689	620	514
Total	14659	7791	3573	4515	2813
%	44	23	11	14	8

Fuente: Elaboración propia en base al PDRC al 2021 de Puno

En la amazonía puneña, las proyecciones de pérdida de bosques van desde un 18% hasta un 70%, y se predicen diferentes efectos: un modelo prevé un ciclo retroalimentativo positivo que convertirá la mayor parte de los bosques en sabanas en los siguientes cien años; otro modelo muestra disminución en los vientos alisos que transportan las lluvias del Atlántico hacia los Andes. También se esperan cambios de composición en los bosques, al tener ciertas especies mayor ventaja en un clima más cálido y seco, exacerbado por el impacto de los incendios (Comunidad Andina - Secretaría General, 2007).

Existen estudios que confirman una mayor productividad, posiblemente como respuesta al aumento de CO², pero se teme que esto sea una respuesta temporal y que al secarse el clima la productividad primaria neta disminuya a 30-50% hacia el 2050. Además es probable que aumenten las frecuencias de incendios al desecarse más el ambiente (Comunidad Andina - Secretaría General, 2007).

Incrementan la sensibilidad de los ecosistemas a los impactos del cambio climático, las siguientes presiones ambientales¹⁵:

- La sobre explotación y degradación del suelo a través de las actividades agrosilvopastoriles y minería
- Las demandas potenciales de agua son cuatro veces superior a los recursos disponibles en la cuenca del Lago Titicaca obtenidas como la suma de los caudales de demanda de los proyectos de riego inventariados,
- Los principales centros urbanos y poblaciones ribereñas del departamento descargan aguas residuales domésticas sin tratamiento. Las ciudades de mayor contaminación son: Puno, Juliaca, Huancané, llave y Desaguadero. Siendo la

¹⁵ Información sistematizada a partir del Plan de Desarrollo Regional Concertado al 2021 de la Región Puno (GORE Puno, 2013)

bahía interior de la ciudad de Puno, el área de mayor contaminación, cuyo impacto negativo se evidencia en la disminución de la flora y fauna acuática, deterioro del paisaje, degradación de materia orgánica, malos olores y turbidez del agua.

- La contaminación química generada por descargas de aguas residuales industriales y relaves mineros deja impactos negativos, principalmente a los ríos tributarios del Titicaca. Las cuencas con mayor contaminación del agua a causa de la presencia de metales pesados (Mercurio, Arsénico, Plomo, Cadmio), son Ramis, Huancané, Coata, llave y Suches, en cuyos territorios se centra la mayor cantidad de ecosistemas frágiles alternado su funcionamiento y los servicios
- Disminución permanente de la biodiversidad silvestre a causa de la transformación de los hábitats por la actividad humana
- La introducción de especies exóticas y la presión social derivada de la pobreza extrema.

c) Capacidad adaptativa

La región Puno aún no cuenta con medidas suficientes de adaptación de las ecorregiones y ecosistemas ante los impactos actuales y futuros del cambio climático. Sin embargo se vienen identificando y desarrollando acciones de gestión que favorecen su protección y conservación que de alguna forma promueven su resiliencia, dichas acciones las detallamos a continuación:

- Se desarrollan actividades permanentes de conservación en las 2 áreas naturales protegidas de la región Puno: Reserva Nacional del Titicaca (ecosistema: Lago Titicaca) y el Parque Nacional Bahuaja Sonene (Ecosistemas: Bosques húmedos de la Amazonía suroccidental, lagos, aguajales y pantanos de palmeras) con un área de 8,001.71 Km² lo que representa un 11.05% de territorio regional.
- Se tiene priorizado la creación e implementación del Sistema Regional de Conservación con 8 zonas identificadas, que permita la conservación de ecosistemas así como especies de flora y fauna amenazadas.
- Se vienen desarrollando propuestas regionales de reforestación para diferentes pisos ecológicos (circunlacustre, zona suni, cabecera de cuenca y selva) con el objetivo de mejorar la calidad del ecosistema y la capacidad de captura de carbono y mitigar la vulnerabilidad al cambio climático.
- Se tienen experiencias de manejo y recuperación de ecosistemas andinos (bofedales, bosques relictos y pasturas) las mismas que deben replicarse a mayor escala en las ecosistemas de puna.
- Se cuenta con una Estrategia Regional de Diversidad Biológica, que debe ser implementada de acuerdo a las prioridades de manejo y recuperación de ecosistemas frágiles y especies amenazadas.
- Existe Normatividad favorable para la conservación y gestión de la biodiversidad.

- Desarrollo de propuestas para la revaloración y difusión de conocimientos y tecnologías de manejo de diversidad genética en cultivos andinos (quinua, cañihua, papa, olluco).
- Implementación de las recomendaciones de uso por vocación del territorio, desarrollado en el proceso de Zonificación Ecológica y Económica de la región Puno.
- Las instituciones vienen realizando esfuerzos para conservar las variedades nativas de productos nativos, promoviendo la formación de la Asociación de Conservacionistas de Cultivos Andinos.
- El Gobierno Regional viene ejecutando el proyecto “Desarrollo de Capacidades Humanas para la Conservación y Uso Sostenible de los Recursos Naturales de la Región Puno” – EDUCACIÓN AMBIENTAL, orientado al mejoramiento de las capacidades, el aprovechamiento de los conocimientos para contribuir a recuperar los ecosistemas y especies amenazadas; conservar el ambiente y asegurar los recursos naturales para las siguientes generaciones; así como generar empleo a través de los eonegocios, ha capacitado a 4,000 docentes y 19,915 estudiantes, se realizó campañas de sensibilización en 56 instituciones educativas que trabajaron con enfoque ambiental.
- Se desarrollan proyectos de conservación de especies amenazadas: Suri (*Rhea pennata*) (PELT) y así como apoyo a comités de uso sustentable de vicuñas (DRA – Puno).

d) Síntesis de la situación problemática

En los últimos 40 años la Cordillera de Carabaya ha perdido el 67% de su área glaciaria afectando la provisión del recurso hídrico a lagunas, y bofedales que constituyen las nacientes de los ríos de la región. El retraso de las precipitaciones disminuye el nivel del Lago Titicaca afectando el desarrollo de plantas acuáticas, la alimentación y ciclo de reproducción de aves y peces. Los eventos extremos (lluvias intensas, inundaciones, heladas, granizadas, nevadas) han provocado daños en 112,745 Ha de cobertura vegetal (bofedales, césped de puna, tholar, pajonal) y degradación de suelos, afectando la disponibilidad efectiva de forraje nativo para camélidos y ovinos. Incrementan la sensibilidad de los ecosistemas las presiones ambientales generadas por la contaminación minera (cuenca del río Ramis), aguas residuales urbanas (Puno, Juliaca), y la deforestación en las Yungas y Amazonia. La ecorregión de Punas Húmedas y Andinas son más sensibles a los impactos del cambio climático, no se cuenta con mayor información sobre los efectos en los ecosistemas de las ecorregiones de Yungas y Bosque Amazónico. Existen avances en la formulación de políticas e instrumentos para la conservación de los ecosistemas, sin embargo es necesario incorporar el enfoque de cambio climático. Se estima que a futuro disminuyan las precipitaciones y la temperatura se incremente generando un ambiente más seco y cálido generando alteraciones en la composición de bosques amazónicos, incendios forestales entre otros.

Peligros	Exposición	Sensibilidad ecosistemas	Capacidad Adaptativa
ECORREGION PUNAS HUMEDAS DEL TITICACA			
Incremento de la temperatura	Cordillera de Carabaya	<ul style="list-style-type: none"> Registro del área glaciaria en 1970=104.23 Km² y en 2009=34.53 Km, evidencia un proceso acelerado de pérdida del orden del 67%. Afectación en la provisión de agua a lagunas, bofedales, ríos, lago Titicaca 	<p>Se tiene priorizado la creación e implementación del Sistema Regional de Conservación con 8 zonas identificadas (3 zonas en la ecorregion: Arapa, Lampa, Orurillo).</p> <p>Ejecución de actividades permanentes de conservación en la Reserva Nacional del Titicaca de 36,180 has.</p>
Inundaciones	Azangaro, Saman, Juli, Ilave, Pilcuyo, Huancané, Lampa, Ayaviri, Coata, Ilave, Ayaviri, Orurillo, Chucuito, Vilque, Plateria	<ul style="list-style-type: none"> Cobertura vegetal afectadas en los últimos 10 años= 3216 Ha Cobertura vegetal perdidas en los últimos 10 años= 932 Ha Registro de pérdida y daños de cobertura en: Ilave, Ayaviri, Orurillo, Chucuito, Vilque, Plateria 	<p>Se ejecutara el proyecto de FORESTACION en el piso ecológico CIRCUNLACUSTRE que corresponde a la ecorregión.</p>
Precipitación (Días muy lluviosos / retraso)	Arapa, Azangaro, J.D. Choquehuanca, Saman, Taraco, Lampa, Ayaviri, Umachiri, Coata, Juliaca, Puno, Putina Desaguadero, Juli, Ilave, Pilcuyo y Yunguyo	<ul style="list-style-type: none"> Cobertura vegetal afectadas en los últimos 10 años= 6,340 Ha Cobertura vegetal perdidas en los últimos 10 años= 910 Ha Registro de pérdida y daños de cobertura en: Pilcuyo, Taraco, Umachiri, Coata, Variaciones en el espejo de agua y nivel del Lago Titicaca, alterando el desarrollo de las formaciones acuáticas (totales), la alimentación de peces y aves, y la población de peces Saturación de suelos, ascenso/redeposición de sales, lavado de nutrientes Alteración del desarrollo fisiológico de las plantas, deterioro de su crecimiento, la producción de hojas se 	<p>Se tienen experiencias de manejo y recuperación de ecosistemas andinos (bofedales, bosques relictos y pasturas), que deben replicarse en la ecorregión.</p> <p>Se cuenta con la Estrategia Regional de Diversidad Biológica, que debe ser implementada de acuerdo a las prioridades de manejo de la ecorregión.</p> <p>Desarrollo de propuestas para la revaloración y difusión de conocimientos y tecnologías de manejo de diversidad genética en cultivos andinos (quinua, cañihua, papa, olluco).</p>

		<p>enlentece (“Chumeo de Pastos”)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incremento del riesgo de erosión hídrica potencial por el cambio de intensidad de las lluvias. Superficies afectadas: Cuenca del Río Ramis (44%), Ilave (23%), Coata (14%), Huancané (11%), Suches (8%) 	<p>Se promueve la formación de la Asociación de Conservacionistas de Cultivos Andinos que buscan unir esfuerzos para conservar las variedades nativas.</p> <p>Implementación de las recomendaciones de uso por vocación del territorio, desarrollado en el proceso de Zonificación Ecológica y Económica en las localidades de la ecorregión.</p> <p>El proyecto Educación Ambiental ejecutado por el GORE Puno, ha capacitado a 4,000 docentes y 19,915 estudiantes, se realizó campañas de sensibilización en 56 instituciones educativas que trabajaron con enfoque ambiental.</p>
		<p>Incrementan la sensibilidad de la ecorregión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobreexplotación y degradación del suelo a través de actividades agrosilvopastoriles y minería • Demanda potencial del agua es mayor que la oferta hídrica • Contaminación química por descargas de aguas residuales de la minería; Ramis, Huancané, Coata, Ilave, Suches • Transformación de hábitats por actividad humana 	
ECORREGION PUNAS DE LOS ANDES CENTRALES			
Inundaciones	Muñani, Cupi, Macari, Capazo, Patambuco, Huacullani	<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura vegetal afectadas en los últimos 10 años= 10,300 Ha • Cobertura vegetal perdidas en los últimos 10 años= 2000 Ha • Saturación de suelos, ascenso/redeposición de sales, lavado de nutrientes • Alteración del desarrollo fisiológico de las plantas, deterioro de su crecimiento, la producción de hojas se enlentece (“Chumeo de Pastos”) • Registro de pérdida y daños de cobertura en: Cupi, Macari, Capazo, Patambuco, Huacullani 	<p>Se tiene priorizado la creación e implementación del Sistema Regional de Conservación con 8 zonas identificadas (3 zonas en la ecorregion: Macusani, Mazocruz, Acora).</p> <p>Se viene formulando proyectos de FORESTACION en los pisos ecológicos SUNI y ALTOANIDNO que corresponden a la ecorregión.</p> <p>Se tienen experiencias de manejo y recuperación de ecosistemas andinos (bofedales, bosques relictos y pasturas), que deben replicarse en la ecorregión.</p>
Precipitación (Días muy lluviosos)	Cuyo Cuyo, Patambuco, Ituata, Macusani, Ollachea, Mañazo	<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura vegetal afectadas en los últimos 10 años= 1167 Ha • Registro de pérdida y daños de cobertura en: Mañazo, Patambuco • Saturación de suelos, ascenso/redeposición de sales, lavado de nutrientes • Alteración del desarrollo fisiológico de las plantas, deterioro de su crecimiento, la producción de hojas se enlentece (“Chumeo de Pastos”) • Incremento del riesgo de erosión hídrica potencial por el 	<p>Se cuenta con la Estrategia Regional de Diversidad Biológica, que debe ser implementada de acuerdo a las prioridades de manejo de la ecorregión.</p> <p>Implementación de las recomendaciones de uso por vocación del territorio, desarrollado en el proceso de Zonificación Ecológica y</p>

		<p>cambio de intensidad de las lluvias. Superficies afectadas: Cuenca del Río Ramis (44%), Ilave (23%), Coata (14%), Huancané (11%), Suches (8%)</p>	<p>Económica en las localidades de la ecorregión.</p> <p>Se desarrollan proyectos de conservación de especies amenazadas: Suri (<i>Rhea pennata</i>) (PELT) y así como apoyo a comités de uso sustentable de vicuñas (DRA – Puno), propias de la ecorregión.</p>
Heladas	<p>Capaso, Santa Rosa Mazocruz, Conduriri, Acora, San Antonio de Esquilache, Paratia, Vila Vila, Macusani, Huayrapata, Ananea, Macarí, Patambuco y Putina</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura vegetal afectadas en los últimos 10 años= 86005 Ha • Cobertura vegetal perdidas en los últimos 10 años= 810 Ha • Registro de pérdida y daños en: Macarí, Patambuco 	
		<p>Incrementan la sensibilidad de la ecorregión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobreexplotación y degradación del suelo a través de actividades agrosilvopastoriles y minería • Demanda potencial del agua es mayor que la oferta hídrica • Descargas de aguas sin tratamiento (ciudades: Puno, Juliaca, Huancané, Ilave, Desaguadero) • Contaminación química por descargas de aguas residuales industriales; Ramis, Huancané, Coata, Ilave, Suches 	
ECORREGION YUNGAS BOLIVIANAS			
Precipitación	<p>Alto Inambari, San Juan del Oro, Sandia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • No se cuenta con información sobre los impactos en ecosistemas de Bosque Húmedo de colinas y terrazas, especies de flora/fauna, así como en sus servicios ambientales. <p>Incrementan la sensibilidad del sector:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobreexplotación y degradación del suelo a través de actividades agrosilvopastoriles y minería • Transformación de hábitats por actividad humana • Introducción de especies exóticas y presión social 	<p>Se tiene priorizado la creación e implementación del Sistema Regional de Conservación con 8 zonas identificadas (2 zonas en la ecorregion en la Provincia de Sandia).</p> <p>Se viene formulando proyectos de REFORESTACION en los pisos ecológicos SELVA que corresponden a la ecorregión.</p> <p>Se cuenta con la Estrategia Regional de Diversidad Biológica, que debe ser implementada de acuerdo a las prioridades de manejo de la ecorregión.</p> <p>Implementación de las recomendaciones de uso por vocación del territorio, desarrollado en el proceso de</p>

			Zonificación Ecológica y Económica en las localidades de la ecorregión.
ECORREGIÓN YUNGAS PERUANAS			
Precipitación y otros fenómenos extremos	San Gabán y otros distritos	<ul style="list-style-type: none"> No se cuenta con información sobre los impactos en ecosistemas de Bosque Húmedo de colinas y terrazas, especies de flora/fauna, así como en sus servicios ambientales. <p>Incrementan la sensibilidad de la ecorregión:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sobreexplotación y degradación del suelo a través de actividades agrosilvopastoriles y minería Transformación de hábitats por actividad humana Introducción de especies exóticas y presión social 	<p>Se viene formulando proyectos de reforestación en los pisos ecológicos SELVA que corresponden a la ecorregión.</p> <p>Se cuenta con la Estrategia Regional de Diversidad Biológica, que debe ser implementada de acuerdo a las prioridades de manejo de la ecorregión.</p> <p>Implementación de las recomendaciones de uso por vocación del territorio, desarrollado en el proceso de Zonificación Ecológica y Económica en las localidades de la ecorregión.</p>
BOSQUES HÚMEDOS DE LA AMAZONIA			
Disminución de precipitación en los próximos 100 años y		<ul style="list-style-type: none"> No se cuenta con información sobre los impactos actuales en ecosistemas frágiles bosques tropicales, aguajales, lagunas, especies de flora/fauna, así como servicios ambientales. Proyecciones de pérdida de bosques de 18 al 70% según modelos 	<p>Se desarrollan actividades de conservación en el Parque Nacional Bahuaja Sonene (Ecosistemas: Bosques húmedos de la Amazonía suroccidental, lagos, aguajales y pantanos de palmeras).</p> <p>Se viene formulando proyectos de reforestación en los pisos ecológicos de selva que corresponden a la ecorregión.</p>
Incremento de temperatura		<ul style="list-style-type: none"> No se cuenta con información sobre los impactos en ecosistemas frágiles bosques tropicales, aguajales, lagunas, especies de flora/fauna, así como servicios ambientales. Las proyecciones a futuro indican: aumento de la incidencia de incendios, fragmentación de ecosistemas, cambios en la composición de bosques, productividad primaria neta puede disminuir de 30 a 50% hacia el 2050 	<p>Se cuenta con la Estrategia Regional de Diversidad Biológica, que debe ser implementada de acuerdo a las prioridades de manejo de la ecorregión.</p> <p>Implementación de las recomendaciones de uso por vocación del territorio, desarrollado en el proceso de Zonificación Ecológica y Económica en las localidades de la ecorregión.</p>
		<p>Incrementan la sensibilidad de la ecorregión:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sobreexplotación y degradación del suelo a través de actividades agrosilvopastoriles y minería Transformación de hábitats por actividad humana Introducción de especies exóticas y presión social 	<p>Existe Normatividad favorable para la conservación y gestión de la biodiversidad.</p>

1.4.2. Recursos Hídricos y Cuencas

El sistema hídrico de la Región Puno está compuesta por 15 cuencas hidrográficas: llave, Huancané, Ramis, Coata, Azángaro, Callacame, Camaná, Illpa, Inambari, Mauri, Mauri chico, Pucará, Quilca - Vitor - Chili, Suches, Tambo y Tambopata; y 08 intercuenas: 0155, 0157, 0171, 0173, 0175, Alto Apurímac, Medio bajo Madre de Dios y Ramis, que alimentan tres vertientes continentales, incluye en su ámbito: 316 ríos, 354 lagunas, siendo la de mayor importancia el Lago Titicaca.

La cuenca del Titicaca tiene un área de 56,270 Km², de los cuales 8,440 Km² pertenecen al lago, lo cual revela que cuenta con un extraordinario potencial hídrico; los principales aportes son las precipitaciones pluviales, con un promedio anual de 270 m³/s correspondientes principalmente a las precipitaciones sobre el lago, que equivalen al 55.5% del volumen que ingresa a la cuenca; luego están los afluentes, con 210 m³/s, correspondientes al 44.37%, y las aguas subterráneas que contribuyen con 0.13%.

a) Exposición física a peligros

De acuerdo a los datos del SENAMHI (2013), la temperatura promedio del aire registra un incremento de 0,1 a 0,2 °C/década en, en tanto que el patrón de lluvias tiende a reducirse en todo el ámbito, especialmente en la ecorregión Punas Húmedas y Punas de los Andes Centrales; generando procesos de recesión de glaciares localizados en la Cordillera Carabaya, mayor evaporación de lagunas y ríos, y evapotranspiración en las áreas de bofedales.

Los eventos extremos que se vienen registrando en el territorio de la región, también tienen un nivel de incidencia en el ciclo hidrológico de la cuenca del Titicaca, las lluvias intensas alteran el comportamiento de los caudales y provocan inundaciones principalmente en la zona circunlacustre y zona media de las cuencas del altiplano¹⁶, área que corresponde a las zonas de mayor extensión del cauce y caudal de los principales ríos de la cuenca¹⁷.

De acuerdo a los registros del INDECI, las precipitaciones e inundaciones en los últimos 10 años se vienen manifestando con mayor frecuencia, lo que coincide con la estimación de los índices de extremos del SENAMHI (2012) que señalan que las lluvias son ahora más intensas y que con mayor frecuencia se vienen presentando días extremadamente húmedos (R99p).

De otra parte, considerando los últimos reportes de sequías se tiene que en la región se han presentado en el: periodo 1982/83 con 517.00 mm; 1989/90 con 470 mm y 1991/92 con 345.60 mm, habiéndose comprobado que su nivel de ocurrencia está relacionada con la presencia del Fenómeno ENSO, no obstante aún no se tiene clara

¹⁶ Información extraída del estudio de geomorfología del Plan Director Global de protección, prevención de inundaciones y aprovechamiento de los recursos del TDPS.

¹⁷ El comportamiento de las lluvias fue analizado por el SENAMHI (2012), sobre la comparación de dos estaciones meteorológicas de la región (Desaguadero y Progreso).

definición de la ocurrencia del ENSO con el Cambio Climático, aunque muchos estudios indican que el Cambio Climático está alterando sus características¹⁸.

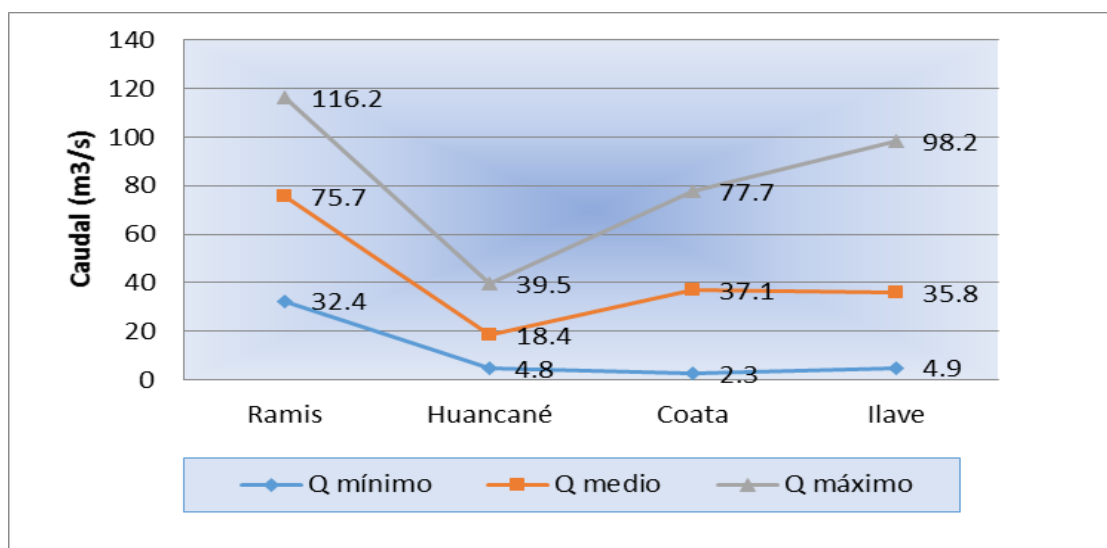
Así mismo, de acuerdo al estudio realizado por SENAMHI (2009), la variación de los niveles del lago Titicaca, responden más que a la ocurrencia de un evento El Niño o Niña, dependen de otros factores reguladores como son: la evaporación, lluvias sobre el espejo de agua, aportes de los ríos en años anteriores, las descargas por el sistema regulado del río Desaguadero, principalmente.

Según los análisis de tendencias y escenarios climáticos (SENAMHI, 2012) se prevé lluvias más intensas y frecuentes en períodos lluviosos más cortos y patrones de calentamiento a nivel anual en promedio para toda la región. De otra parte, algunos estudios como los realizados por el Programa Nacional de Cambio Climático de Bolivia (1,997) y el SENAMHI (1,998) predicen que el clima futuro en la cuenca del altiplano, presentará mayores precipitaciones en la época lluviosa e incremento de temperatura y en consecuencia mayor aridez en el territorio, encontrando aspectos comunes entre las diferentes fuentes de información.

b) Sensibilidad de la disponibilidad hídrica

La región Puno, cuenta con un extraordinario potencial hídrico, que proviene principalmente de fuentes de agua superficial alimentadas por las precipitaciones pluviales, deshielos de glaciares que forman y dan origen a los ríos con caudales permanentes constituyéndose en afluentes de la hoya del Titicaca, Atlántico y del Pacífico. Según los registros las cuencas de la vertiente del Atlántico y la zona norte del Titicaca son las de mayor oferta hídrica. En la Figura 10, se muestran los caudales mínimos, medios y máximos para las cuencas principales de la vertiente del Titicaca.

Figura 10: Caudal mínimo, medio y máximo por cuencas. Periodo 1960 A 2006



Fuente: *Elaboración propia en base a Artículo: El Niño y los caudales en la vertiente del Titicaca - 2009. REVISTA PERUANA GEO-ATMOSFÉRICA RPGA*

¹⁸ Dirk Hoffmann indica que la frecuencia de los eventos El Niño extremos se duplicará debido al cambio climático (artículo en la web: http://www.cambioclimatico-bolivia.org/pdf/cc-20140303-La_frecuen____.pdf)

Conforme se observa en la figura, el flujo de los caudales durante el periodo de 1960 a 2006 es muy similar en las cuencas Ramis, Huancané, Coata e llave, sin embargo también se puede apreciar que la cuenca del río Ramis presenta un mayor caudal en comparación a las otras cuencas; y que la cuenca del río Huancané presenta caudales menores.

De acuerdo al balance hídrico de las cuencas hidrográficas de la región, se tiene que la disponibilidad hídrica para la cuenca Ramis presenta un superávit anual de 2,045.82 MMC con demandas suministradas al 90,94%, sin embargo presenta un déficit en los meses de Octubre y Noviembre que representa un 6.38% (ALA Ramis - 2008).

La cuenca del río Huancané no presenta déficit hídrico y las demandas están suministradas al 100%, con un superávit anual de 341.78 hm³ (ALA Huancané - 2010). En la cuenca del río Cabanillas la situación actual de la oferta solo satisface al 48% del requerimiento de riego; en la cuenca del río Lampa existe déficit hídrico, solo se satisface un 23% de los requerimientos hídricos (ATDR Juliaca - 2007). En la cuenca llave el balance hídrico muestra que no existe déficit de recurso hídrico en la mayoría de sub cuencas sin embargo en las cuencas de Alto llave y Conduriri se presenta un déficit durante los meses de agosto, octubre y noviembre (ALA llave - 2009).

Se cuenta con referencias que el balance hídrico en la cuenca del Titicaca está en superavit, sin embargo las mayores pérdidas naturales son por evaporación, estimadas en 436 m³/s, equivalentes al 93.93%, y el escurrimiento por el río Desaguadero, donde se pierde 35 m³/s (4.83%). Un aspecto a destacar es que según el informe del Servicio Nacional de Hidrografía Naval (SNHN, 26 de noviembre del 2010) el agua descendió 17 centímetros cuando lo esperado se refería a un máximo de 10 a 15 centímetros. Actualmente no se tiene una evaluación consolidada sobre la magnitud en que vienen variando los caudales como consecuencia de una mayor ocurrencia de lluvias intensas, inundaciones, así como periodos de sequías, y de cómo estos fenómenos vienen alterando la oferta hídrica en las cuencas hidrográficas de la región.

Son diversos actores sociales que dependen de la disponibilidad hídrica superficial con actividades de variado uso consuntivo en las cuencas del Titicaca: agrícola (71,075 m³), pecuario (9,647 m³), poblacional (17,774 m³), minero (1,640 m³), industrial (2,940 m³). La incidencia de eventos extremos como son las lluvias intensas, inundaciones, sequías afecta la normal provisión del recurso hídrico a los usuarios. Según los registros de emergencias del SINPAD, se presenta una mayor incidencia de inundaciones en zonas de menor pendiente de las sub-cuencas con mayor oferta hídrica (Ramis, Coata y Azángaro) y en áreas circunlacustres de la cuenca del Titicaca, siendo los sectores usuarios agrícola, poblacional y pecuario los más afectados. Sin embargo los periodos más cortos de precipitación y sequía afectan más a los usuarios de aquellas subcuencas de las partes central y meridional cuya oferta hídrica es menor (zona sur: Maure, zapatilla, Callacame, Salado, llave).

Los efectos del cambio climático en el balance hídrico se amplifican debido al inadecuado uso, manejo y gestión de los recursos hídricos, lo cual se traduce

principalmente en la falta de control de los procesos de contaminación que afectan la calidad del agua como son:

- Vertimiento de aguas residuales directamente a todos los cuerpos de agua de la región, siendo las cuencas más afectadas las de Huancané, Ramis, Coata, Ilave y la Bahía Interior de Puno
- Descargas de relaves con minerales pesados de la actividad minera en cuerpos de agua, principalmente de las cuencas Ramis y Huancané. Creciente contaminación por Actividad Minera, especialmente en la frontera Perú - Bolivia.
- Descargas a través del sistema de regulación hidráulica del río Desaguadero genera inseguridad hídrica (3ra reunión de Grupo Técnico de la Comisión Multisectorial del Lago Titicaca - 2014).
- Conflictos socio-ambientales, ocasionados por la creciente actividad minera y por el trasvase de aguas.
- Deficiente planificación en la conservación y uso del recurso hídrico
- Forestación y reforestación con Eucaliptos que vienen secando fuentes de agua en laderas, incrementando la erosión.
- Deficiente planificación en la conservación y el uso hídrico en el riego de praderas
- Presión por el uso de agua especialmente de los distritos de la cuenca baja: Desaguadero, Pomata, Chucuito, quienes tienen déficit de agua en la época de estiaje.
- Escasa Presencia de Entidades Reguladora, gobiernos locales y/o Regional.

Según los análisis de tendencias y escenarios climáticos se prevé lluvias más intensas y frecuentes en períodos lluviosos más cortos, lo cual acentuará los procesos de erosión e inundaciones temporales, así mismo al tener periodos más cortos de precipitaciones se tendrá una menor disponibilidad hídrica de la que actualmente se cuenta, principalmente en las zonas donde la disponibilidad es limitada (cuencas de la zona sur de la región Puno).

Los cambios en el régimen hidrológico pueden intensificar los procesos de erosión hídrica, dado los altos niveles de evapotranspiración, los efectos de la salinización y aridez. En el ámbito de la región, las zonas más susceptibles a éste problema son las ubicadas en el área circunlacustre y en la desembocadura de los ríos Ramis, Huancané, Coata e Ilave.

Se desconoce el comportamiento actual y futuro de la oferta hídrica en las cuencas aportantes a la cuenca del Amazonas y del Pacífico que tiene la región.

c) Capacidad adaptativa

A nivel de Políticas:

- Se ha constituido la Autoridad Administrativa del Agua XIV Titicaca, ente regional de administración de los recursos hídricos, encargado de consensuar y difundir la información hídrica regional.

- Se han establecido instancias de concertación para la gestión integrada de los recursos hídricos liderada por el Gobierno Regional (Grupo Técnico Regional de Recursos Hídricos).
- Propuesta de Conformación de un Grupo Impulsor para la conformación del Consejo de Cuenca. Cuenca del Lago Titicaca. De acuerdo al Art, 24 de la Ley de Recursos Hídricos.
- Existe normatividad favorable para la gestión de los recursos hídricos, la misma que debe ser complementada con legislación regional acorde a las características y realidad local.

A nivel de Gestión de Recursos Hídricos:

- Se cuenta con estudios básicos¹⁹ de hidrología de las cuencas Ramis, Huancané, Coata e llave, también se cuenta con el inventario de fuentes de agua superficial para las cuencas antes mencionadas; elaboradas por las cuatro Autoridades Locales del Agua durante los años 2007 a 2010, sin embargo, todavía esta información no está integrada y analizada en forma conjunta.
- Plan Director Global Perú Bolivia, principal documento institucional que contiene los principios de gestión y delinea las obras de infraestructura que se deben realizar en el Sistema TDPS con el objetivo de lograr el aprovechamiento sostenible y proteger los Recursos Hídricos e Hidrobiológicos y prevenir y/o mitigar los efectos de eventos extremos (sequías e inundaciones) aprobado por Resoluciones Legislativas N°26873-Perú y Ley N°1972-Bolivia, sin embargo muy poco se ha avanzado en la implementación de dicho plan²⁰.
- El GORE-Puno a través del PRORRIDRE ha desarrollado el Estudio de Aprovechamiento Hídrico para Riego en la región Puno, se ha identificado 60 represas y 150 irrigaciones en las 12 cuencas hidrográficas.
- Se ha formulado el Proyecto de Inversión Pública “Mejoramiento de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos”, que permita de manera articulada un mejor manejo y conservación de los recursos hídricos regionales, donde se ha priorizado la necesidad de elaborar la estrategia regional de recursos hídricos.
- Experiencia de Gestión Integral de Cuencas, en cuenca (San José) para promover el desarrollo sostenible por CARE - PERÚ.
- Capacitación para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos y Ambientales en el sistema TDPS, mediante talleres se han desarrollado acciones de sensibilización, conceptualización y planificación participativa de la gestión integrada de recursos hídricos. (ALT).

¹⁹ EVALUACION DE LOS RECURSOS HIDRICOS EN LA CUENCA DEL RIO ILAVE; Vol I: Inventario de Aguas Superficiales - Vol II: Estudio Hidrológico; ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA ILAVE, Puno Enero 2009

²⁰ Título 5.2.5 Los retos del relanzamiento de la institucionalidad binacional - GEO TITICACA, 2011) http://www.unep.org/dewa/Portals/67/pdf/Geo_Titicaca.pdf

- Existen instituciones de investigación y de gestión de recursos hídricos con capacidad técnica para priorizar estudios relacionados al cambio climático y su incidencia en el balance hídrico de las cuencas.
- De manera local se vienen desarrollando tecnologías de siembra y cosecha de agua como respuesta de adaptación al cambio climático a nivel comunal.
- Se han desarrollado proyectos orientados a conservar ecosistemas de provisión hídrica, a nivel de experiencias piloto, pero que aún son insuficientes.
- Acciones orientadas al fortalecimiento de capacidades para el manejo sostenible de recursos hídricos y resolución de conflictos, que aún es insuficiente

Medidas de Adaptación y gestión de riesgos

- Debido a la escasez del agua en época de estiaje en nuestra región altiplánica, el PRORRIDRE viene promoviendo la cosecha de agua mediante la construcción de sistemas de riego que incluye 11 proyectos de riego (Irrigación Nequeneque–Muñani, Sistema de Riego Tecnificado - San José e Irrigación Asillo en Azangaro; Represa Saguanani, Represa Iniquilla e Irrigación Caycho Cerro Minas en Ocuvi y Sistema de Riego Tecnificado Pucará en Lampa; Irrigación OrurilloPosoconi en Orurillo – Melgar, Presas Cocaña y Aricoma en crucero - Carabaya; Sistema de Riego Yocará en Caracoto y Juliaca; Riego Tecnificado Collinilscuani en Pomata e Irrigación Callacame en Huacullani – Chucuito) que almacenan 67 MMC y se tienen 17 mil hectáreas bajo riego con 41948 productores agropecuarios beneficiarios.
- Cabe destacar que los usuarios poblacionales, agropecuarios, industriales no cuentan con medidas de adaptación y gestión de riesgos frente eventos extremos (sequías, lluvias intensas, inundaciones).

d) Síntesis de la situación problemática

Alteración de la oferta hídrica en las cuencas de la región Puno como consecuencia de la irregularidad en los patrones de precipitación (ciclos de inundaciones/sequía), incremento de las temperatura mínima y máxima, desaparición de glaciares en el sistema de la Cordillera Carabaya en la ecorregión Punas de los Andes Centrales. Si bien el balance hídrico anual es positivo para la cuenca Ramis (superávit=2, 045.82 MMC, y demandas cubiertas al 90.94%) y la cuenca Huancané no tiene déficit (superávit=341.78 HM3, y demandas cubiertas al 100%), se manifiestan situaciones de déficit en la zona media y sur de las cuencas tributarias del Titicaca, como son la cuencas del río Lampa (demandas cubiertas al 23%), la cuenca Cabanillas (demandas en riego cubiertas al 48%), y la cuenca del río llave (subcuenca Alto llave y Conduriri). Así mismo el periodo crítico de disponibilidad hídrica para todos los usos en todas las cuencas son los meses de mayor estiaje (Agosto, Octubre, Noviembre), generando mayor estrés en cuencas con demandas no cubiertas y donde existen grandes presiones ambientales provocadas por la contaminación que genera la actividad minera (Ramis, Huancané) y descarga de aguas residuales domésticas (Huancané, Ramis, Coata, llave y la Bahía Interior de Puno). Además los usuarios enfrentan alteración en la provisión de agua por los eventos extremos, inundaciones y precipitaciones intensas en la zona circunlacustre y norte de la cuenca del Titicaca, y sequías en la zona sur. Si bien el balance hídrico en la cuenca del lago Titicaca es positivo, las mayores pérdidas se dan por evaporación. No se cuenta con mayores referencias del balance hídrico a futuro en las cuencas de la región, se prevé, lluvias más intensas, frecuentes y en periodos cortos en periodos lluviosos, pero los periodos de escasos podrían ser más críticos debido al incremento de temperatura.

Peligros	Exposición	Sensibilidad	Capacidad Adaptativa
Incremento de lluvias en la zona norte de la región: Inundaciones	<i>Cuenca Ramis</i>	Superávit anual= 2,045.82 MMC Déficit (octubre y noviembre)=8.23 y 5.66 MMC Escasez de agua en la época de estiaje (junio- noviembre) Impacto del Cambio Climático en ecosistemas que proveen y regulan la oferta hídrica: glaciares, lagunas alto andinas, bofedales, praderas naturales Incrementan la sensibilidad: Creciente contaminación minera, ocasionan conflictos socioambientales Contaminación por Residuos Sólidos y Aguas Residuales.	Se desconoce los impactos actuales y futuros del cambio climático en el ciclo hidrológico y régimen hídrico en las cuencas de las vertientes del Pacífico, Atlántico y Titicaca Los usuarios poblacionales, agropecuarios, industriales no cuentan con medidas de adaptación y gestión de riesgos frente eventos extremos (sequías, lluvias intensas, inundaciones) No se han disminuido las presiones ambientales sobre la calidad del recurso en cuencas críticas Se han desarrollado proyectos orientados a conservar ecosistemas de provisión hídrica, a nivel de experiencias piloto, pero que aún son insuficientes. Se han establecido diversas instancias de concertación para la gestión integrada de los recursos hídricos a nivel regional.
	<i>Cuenca Huancané - Suches</i>	Superávit anual= 341.78 hm ³ No existe déficit en la cuenca Escasez de agua en la época de estiaje (mayo- diciembre). Impacto del Cambio Climático en ecosistemas que proveen y regulan la oferta hídrica: glaciares, lagunas, bofedales y praderas naturales Incrementan la sensibilidad: Deficiente planificación en la conservación y uso del recurso hídrico Creciente contaminación por Actividad Minera, especialmente en la frontera Perú - Bolivia. Contaminación por Aguas Residuales y residuos sólidos. Forestación y reforestación con Eucaliptos que vienen secando fuentes de agua en laderas, incrementando la erosión.	A nivel de Gestión de Recursos Hídricos: Se cuenta con estudios básicos de hidrología de las cuencas Ramis, Huancané, Coata e llave, sin embargo, todavía existe insuficiente información, así como información dispersa de las cuencas y el Sistema TDPS.
	<i>Cuenca Lampa</i> -	<u>Cuenca Lampa</u> Superávit anual= 69.86MMC.	El GORE-Puno a través del PRORRIDRE ha desarrollado el Estudio de Aprovechamiento Hídrico para Riego en la región Puno, se ha identificado 60 represas y 150 irrigaciones en las 12

	<i>Cabanillas</i>	<p>Déficit total (mayo a noviembre)=31.03 MMC Escasez de agua en la época de estiaje (mayo- noviembre)</p> <p><u>Cuenca Cabanillas</u> Superávit anual= 73.590MMC Déficit total (abril a diciembre)= 236.47 MMC Escasez de agua en la época de estiaje (abril- diciembre) Impacto del Cambio Climático en ecosistemas que proveen y regulan la oferta hídrica: glaciares, lagunas alto andinas, bofedales, praderas naturales</p> <p>Incrementan la sensibilidad: Creciente contaminación minera en la cabecera de cuenca Contaminación por Residuos Sólidos, no existen rellenos sanitarios. Contaminación por Aguas Residuales, no cuentan con plantas de tratamiento de aguas residuales. Conflictos Socioambientales, ocasionados por la creciente actividad minera y por el trasvase de aguas.</p>	<p>cuencas hidrográficas.</p> <p>Se ha formulado el Proyecto de Inversión Pública “Mejoramiento de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos”, que prioriza elaborar la estrategia regional de recursos hídricos.</p> <p>A nivel local se vienen desarrollando tecnologías de siembra y cosecha de agua como respuesta de adaptación al cambio climático comunal.</p> <p>Debido a la escasez del agua en nuestra región altiplánica se vienen implementando proyectos de cosecha de agua (11 proyectos)</p> <p>Acciones orientadas al fortalecimiento de capacidades para el manejo sostenible de recursos hídricos y resolución de conflictos, que aún es insuficiente.</p>
<p>Disminución de lluvias en la zona sur de la región</p> <p>Sequía y desertificación</p>	<i>Cuenca llave</i>	<p>Superávit anual= 0.12 MMC No existe déficit en la cuenca</p> <p><u>Subcuenca Alto llave:</u> Superávit =15 MMC (setiembre) y 5.88 MMC (Febrero) Déficit = -0.06 MMC (octubre) y -0.34 MMC (noviembre) Impacto del Cambio Climático en ecosistemas que proveen y regulan la oferta hídrica: glaciares, lagunas alto andinas, bofedales, praderas naturales</p> <p>Incrementan la sensibilidad: Deficiente planificación en la conservación y el uso hídrico en el riego de praderas Presión por el uso de agua especialmente de los distritos de la cuenca baja: Desaguadero, Pomata, Chucuito, quienes tienen déficit de agua en la época de estiaje. Escasa Presencia de Entidades Reguladoras, gobiernos locales y/o Regional.</p>	

1.4.3.Salud

En todo el Perú²¹, la salud poblacional está expuesta a los eventos climáticos, en la mayoría de regiones se percibe un incremento de las enfermedades, particularmente debido a los friajes, heladas, sequías y precipitaciones se viene incrementando la incidencia de las Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS), causa de muerte principal en las zonas alto andinas, especialmente de niños y ancianos.

a) Exposición física a peligros

La región Puno viene experimentando cambios estadísticamente significativos en el comportamiento de las temperaturas mínimas, han disminuido y es más frecuente tener días con heladas con mayor magnitud, expresado de manera cuantitativa por una tendencia negativa del índice de número de días con heladas meteorológicas (FD) y de noches frías (TN10p) en zonas adyacentes del Lago Titicaca, en tanto que las regiones más altas son cada vez más cálidas (SENHAMI, 2013).

El ámbito de mayor exposición a peligros de heladas según el SENAMHI (2013), vienen a ser las zonas más alejadas del lago Titicaca, ya que el efecto termorregulador del agua, hace que los contrastes de temperatura sean menos bruscos.

La tendencias del índice FD, se corroboran con los reportes del SINPAD del 2003 al 2013, que ponen en evidencia que las heladas son el peligro que con mayor recurrencia viene impactando en la salud de la población de la región. De un total de 1,525 eventos climáticos con registro de daño a la vida y salud poblacional, las heladas representan el 39%, vientos fuertes el 20%, las inundaciones el 16%, y las lluvias intensas el 11% (Cuadro 5).

Cuadro 5: Eventos hidroclimáticos con registro de daño a la vida y salud poblacional en la región, 2003 – 2013.

Peligros hidroclimáticos	Total Eventos con registro de daño a la vida y salud poblacional	Total %
Precipitación – Granizo	89	6
Precipitación – Lluvia	165	11
Precipitación – Nevada	22	1
Helada	588	39
Inundación	241	16
Vientos Fuertes	306	20
Tormenta Eléctrica	31	2
Derrumbe	29	2
Deslizamiento	44	3
Huayco	10	1
TOTAL	1,525	100

Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI - SINPAD 2003 - 2013

²¹ Coordinadora Andina de Organizaciones Indígenas (CAOI) - Biodiversidad Cambio climático y efectos en los pueblos indígenas de los Andes - Agosto 2008.

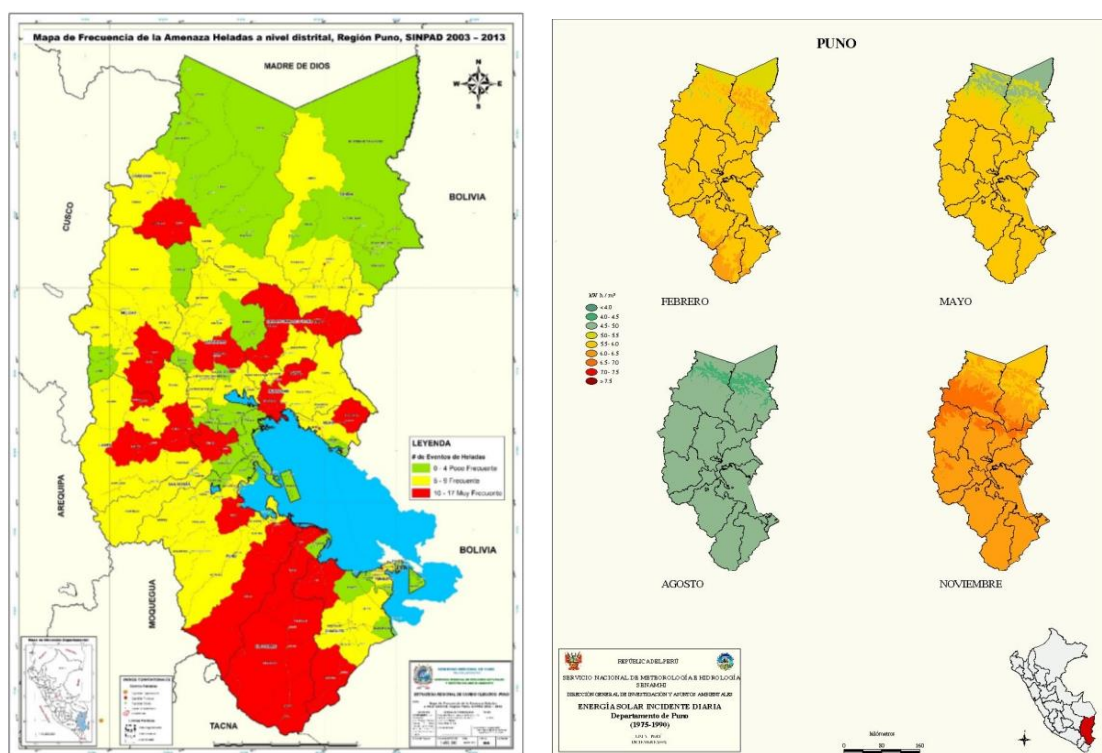
Las zonas potencialmente expuestas al peligro de heladas constituyen las zonas altoandinas de las provincias de El Collao, Lampa, Melgar, Carabaya, Azangaro, S.A. de Putina y San Román, y algunas zonas circunlacustre, es decir en el ámbito de la Ecorregión de Punas Húmedas y Punas de los Andes Centrales. Estos registros se corroboran a nivel espacial con los datos del SINPAD-INDECI (Figura 11 a).

Así mismo, es importante mencionar que existe una relación entre cambio climático y la presencia de una mayor radiación (intensificada por la pérdida de la capa de ozono)²². El cambio climático implica un mayor número de horas de luz solar (IPCC, 2007)²³ y un menor grado de nubosidad, lo que incrementa los niveles de radiación Ultravioleta (UV) en algunas regiones del país, principalmente las regiones del sur, como es caso de la región Puno, en la ecorregión de Punas Húmedas del Titicaca y Punas de los Andes Centrales se registran niveles máximos de 12 y 14, y para algunos periodos se tienen registro de 15, lo cual significa un nivel peligroso de rayos UV especialmente los meses de noviembre a febrero (Figura 11 b).

Figura 11: Exposición al peligro de heladas y de radiación ultravioleta en la región Puno

a) Peligro de heladas

b) Peligro de Radiación Ultravioleta -



Fuente: Elaboración propia en base a Fuente: SENAMHI (2009).
SINPAD PUNO, 2003 - 2013

A manera de síntesis, los distritos con mayor exposición según zona geográfica son:

²² Boletín Epidemiológico Lima – Volumen 22, marzo 2013

²³ modificando la radiación emitida de onda larga desde la Tierra hacia el espacio (por ejemplo: mediante cambios en las concentraciones de gases de efecto invernadero). A su vez, el clima responde directa e indirectamente a estos cambios mediante una serie de mecanismos de retroefecto.

- Heladas²⁴: los distritos que registraron emergencias por heladas fueron: Pisacoma, Ilave, Santa Lucia, San Antonio Huayrapata, Crucero CapasoHuacullani, Paratia, Acora, Putina, Corani, Quilcapuncu, Conduriri de la Ecorregión de punas de los Andes Centrales, Palca, Macari de la ecorregión de Punas Húmedas del Titicaca Pichacani, Kelluyo.
- Lluvias intensas²⁵los distritos como: Pilcuyo, Yunguyo, Macusani, Ituata, Ollachea, Caracoto, Desaguadero de la ecorregión de Puna de los Andes Centrales.
- Inundaciones²⁶: las zonas expuestas son las ubicadas en zona circunlacustre y las propensas a desbordes de los ríos Ramis, Huancané, Coata e Ilave, especialmente los distritos de Puno, Pilcuyo, Orurillo, Saman, Coata, Asillo de la ecorregión de Puna de los Andes Centrales.
- Radiación ultravioleta: El mayor valor acumulado en Puno se debe a que dicho lugar recibe en mayor tiempo la radiación UV el cual no implica que necesariamente tengan que ser los más altos. Si una persona de piel blanca está sometida durante mucho tiempo a los rayos solares es altamente probable que sufra una merma en la salud, esto es, si la exposición se da en forma continua.

b) Sensibilidad de los grupos vulnerables

Según los reportes del SINPAD durante 10 años, se han reportado registrado 1'120,376 personas afectadas y/o damnificadas, 81 personas fallecidas y 198 establecimientos de salud afectados en su operatividad a nivel regional por eventos hidroclimáticos; representando el 68 % personas afectadas y damnificadas por los daños e impactos de las heladas, un 13 % como consecuencia de las inundaciones y un 7 % por lluvias (Cuadro 6).

Cuadro 6: Registro de daño a la vida y salud poblacional en la región, 2003 – 2013.

Peligros hidroclimáticos	Personas Afectadas y Damnificadas		Personas Fallecidas		Establecimientos de Salud Afectados	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Precipitación – Granizo	68,342	6	7	9	30	15
Precipitación – Lluvia	81,132	7	20	25	16	8
Precipitación – Nevada	36,576	3	1	1	21	11
Helada	765,281	68	3	4	35	18
Inundación	151,160	13	12	15	88	44
Vientos Fuertes	10,803	1	11	14	7	4
Tormenta Eléctrica	1,507	0	11	14	0	0
Derrumbe	369	0	1	1	0	0
Deslizamiento	2,425	0	2	2	1	1
Huayco	2,781	0	13	16	0	0
TOTAL	1,120,376	100	81	100	198	100

Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI - SINPAD 2003 – 2013

²⁴Más de 10,000 afectados.

²⁵Con más de 3,000 afectados

²⁶Con más de 5,000 afectados

Los distritos afectados por los peligros más recurrentes en la región se registran en el Anexo 24, observando el caso de los distritos que han sufrido daños múltiples ante el impacto de los eventos extremos asociados al cambio climático en diferente magnitud, sobresaliendo: Asillo, Nuñoa, Corani, Crucero, Macusani, Pisacoma, Ilave, entre otros.

De acuerdo al informe de balance sobre cambio climático realizado por el PNUD (2013)²⁷, el cambio climático viene contribuyendo a la ocurrencia de enfermedades respiratorias y diarreicas agudas a causa de la incidencia de temperaturas bajas (heladas), así como también la aparición de enfermedades metaxénicas propagadas por vectores, de estas tres modalidades de impacto en la salud que se tiene que en la región de Puno impactan en mayor grado las IRAS y de las EDAS.

Según los reportes del sector salud los grupos etarios más propensos a desarrollar IRAs son los menores de 5 años y personas adultas mayores a 60 años. Podemos apreciar claramente que el mayor número de IRA´s atendidas se dieron los años 2007 y 2010 que coinciden con años en donde se registraron principalmente mayor daño por la ocurrencia helada (Cuadro 7).

Cuadro 7: Atenciones de niños y niñas menores de 5 años afectados IRA'S en la región, durante los años 2004 – 2012.

Años	Infecciones Respiratorias Agudas
2004	116,012
2005	101,044
2006	128,126
2007	147,049
2008	130,029
2009	129,318
2010	145,926
2011	112,161

Fuente: Índice Temático, INEI – 2013.

Los EDAS se ocasionan por encharcamiento del agua debido a las lluvias e inundaciones ocasionando enfermedades tal como se muestra en el Cuadro 8.

Cuadro 8: Atenciones de niños y niñas menores de 5 años afectados EDA'S en la región, durante los años 2004 – 2012

Años	Enfermedades Diarreicas Agudas
2004	13,543
2005	13,999
2006	15,483
2007	14,347
2008	12,895
2009	14,000
2010	12,162
2011	10,810
2012	4,405

Fuente: Índice Temático, INEI – 2013.

²⁷ <http://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/library/poverty/Informesobredesarrollohumano2013/IDHPeru2013/>

Acerca de la incidencia de los rayos UV no se cuentan con registros de las afecciones en la población, sin embargo se tiene referencias que se vienen dando acciones de pronóstico y prevención a cargo del SENAMHI Puno²⁸.

Son diferentes factores los que determinan un mayor o menor grado de vulnerabilidad en grupos poblacionales frente a los impactos del cambio climático, podemos indicar que una mayor sensibilidad está en función también a condiciones socio-económicas estructurales expresadas en:

- El 80% de los distritos de la región Puno tienen altos valores de inseguridad alimentaria por encima del 0.7 de valor. El índice de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria es una de las más bajas, con valores de 0.806, tiene un distrito Corani, con valor 0.925 que está dentro de los 20 distritos más vulnerables a la inseguridad alimentaria a nivel nacional.
- La pobreza alcanza el valor del 60.8% y la pobreza extrema 25.9%. Los distritos con más altos valores de pobreza extrema²⁹ son: Acora, Amantani, Atuncolla, Paucarcolla, San Antonio, Achaya, Caminaca, Saman, Tirapata, Ajoyani, Ayapata, Corani, Crucero, Ollachea, Usicayos, Pomata, Kelluyo, Pilcuyo, Conduriri, Huancané, Rosaspata, Calapuja, Paratia, Vilvila, Cupi, Nuñoa, Orurillo, Santa Rosa, Umachiri, Moho, Conima, Huayrpta, Caracoto, Cuyocuyo, Patambuco, Phara, Quiaca.
- Según el Plan operativo institucional de la DIRESA Puno (2011), se visualizan restricciones para brindar adecuada atención en servicio de salud como: 1) 42.3% de establecimientos de salud en estado crítico de conservación y 57% en situación de mediano riesgo; 2) 82% de los servicios no cuentan con equipos biomédicos y equipo existente obsoleto; 3) Ambulancias no equipadas, sistemas de radio deficiente e insuficiente y 4) Población poca capacitada y preparada para enfrentar riesgos climáticos que ocasionan las inundaciones, deslizamientos y las sequías. Un desafío adicional en el sistema de salud pública regional es lograr la aplicación preventiva y oportuna de vacunas.

c) Capacidad adaptativa

El MINSA a nivel nacional ha priorizado las acciones de prevención y atención ante situaciones de bajas temperaturas (heladas, friajes), donde la región Puno se encuentra con un nivel de priorización ALTA.

Cuadro 9: Priorización por temporada de frío, MINSA 2011 – 2012 y Tasa de mortalidad infantil (2010 – 2015) por regiones priorizadas.

Orden	Región	Indicador de prioridad	Nivel de Priorización	Tasa de Mortalidad Infantil (2010 – 2015)
1	Huancavelica	86.17	Muy Alta	29.3
2	Ayacucho	84.26	Muy Alta	21.9
3	Puno	81.48	Muy Alta	30.2
4	Cusco	80.56	Muy Alta	29.7

Fuente: Informe PNUD, 2013.

²⁸<http://www.larepublica.pe/03-12-2011/puno-se-nublo-y-no-registro-nivel-16-de-radiacion-solar>

²⁹Por encima de 40%

El cuadro anterior muestra las regiones priorizadas, las mismas que coinciden con valores pobreza y pobreza extrema, así mismo se registran los más altos niveles de mortalidad infantil, considerando este dato de importancia por ser el grupo más sensible a los recurrentes cambios bruscos de temperaturas. Así mismo la inaccesibilidad geográfica limita la atención médica en zonas rurales alejadas

- Las familias cuentan con acceso a “seguros de salud” donde se refleja un aumento al acceso a servicio, lo cual se intensifica con la promoción de registro al Sistema Integral de Salud (SIS) como una política social de gobierno, que en nuestra región es priorizada en zonas rurales y dirigida a grupos vulnerables mediante el programa Juntos (Anexo 25).
- Puno cuenta con sistemas de prevención (alerta temprana) ante bajas temperaturas, lluvias e inundaciones; basados en los reportes dados por el SENAMHI e INDECI, cuyas medidas se implementan a través del comité de defensa civil conformado por representantes de todos los sectores, sistemas que deben fortalecerse y ampliarse a nivel regional.
- Entrega de estaciones meteorológicas automáticas (convenios cooperación interinstitucional entre CARE y SENAMHI) para la implementación de un Sistema de Alerta Temprana para las provincias de Puno, Azángaro, Huancané, Moho y Lampa, por la permanente presencia de eventos extremos como heladas, nevadas, lluvias intensas, entre otros.
- Fortalecer los programas y acciones de sector salud en planes de intervención y gestión de riesgos climáticos (protocolos de protección ante eventos extremos).
- Se han desarrollado algunas acciones de fortalecimiento de las capacidades comunitarias de respuesta ante eventos de frío extremo, articulando comités de defensa civil comunales, distritales, provinciales y regionales.
- Se deben establecer comités de vigilancia comunales con promotoras locales en salud capacitadas, que desarrollen campañas preventivas ante eventos extremos, ya que existe experiencia en vigilancia de mortalidad materna.
- Se deben establecer estrategias para la implementación de botiquines familiares como parte de la atención y acompañamiento de los programas sociales.
- Existen programas nacionales para la ampliación del sistema de cobertura de servicios de salud, principalmente al sector rural.
- Se vienen integrando programas de apoyo social al sector salud (programas Juntos, Tambos y otros) que tienen el enfoque de gestión de riesgo de desastres.
- Existe amplitud y apertura para el incremento de afiliaciones a seguros de salud (SIS) disminuyendo brechas de acceso a sistemas de atención preventiva.

d) Síntesis de la situación problemática

En la última década aproximadamente 1,525 eventos extremos asociados al cambio climático han provocado daños a la vida y salud de la población, y también interrupción en el servicio de atención de la región Puno. De un total de 1'120,376 personas damnificadas y afectadas, el 68% (765,281) sufrieron el impacto de los eventos de heladas, 13% fueron afectados por causa de inundaciones (13%), y el resto por lluvias (7%), granizo (6%) y nevadas (3%); también 198 establecimientos de salud fueron impactados por las inundaciones, heladas, granizos y nevadas. La incidencia y los impactos ha sido principalmente en la población más vulnerable de la región (niños, mujeres y ancianos) provocando altas tasas de IRAS (Heladas) y EDAS (inundaciones) en niños < de 5 años, sobre todo en los distritos ubicados en la Ecorregión de Punas Húmedas y Punas de los Andes Centrales. También se tiene referencias que la ecorregión de Punas Húmedas del Titicaca y Punas de los Andes Centrales registran niveles máximos de UV que afecta a la población, sin embargo se carecen de estadísticas del nivel y tipo de afectación. Las elevadas tasas de inseguridad alimentaria, pobreza y débil atención en salud incrementan la sensibilidad frente al cambio climático. Se prevé que las temperaturas mínimas al 2030 se incrementen en magnitud y las precipitaciones aumenten en intensidad.

Peligros	Exposición	Sensibilidad	Capacidad adaptativa
Heladas	Ecorregión de punas de los Andes Centrales: Pisacoma, Ilave, Santa Lucía, San Antonio Huayrapata, Crucero CapasoHuacullani, Paratia, Acora, Putina, Corani, Quilcapuncu, Conduriri, Pichacani, Macari, Palca, Ecorregión de Punas Húmedas del Titicaca: Kelluyo. Zonas de ecorregión de puna de los andes centrales, zonas alejadas del lago Titicaca, ya que este hace de efecto termorregulador.	<ul style="list-style-type: none"> Nº de eventos 588 Nº de afectados por heladas=765,281 Personas afectadas por IRAS (2012)= 67,877 Menores de 5 años afectados por IRAS (2013)=11,282 Distritos que han registrado más de 10,000 afectados/damnificados: Pisacoma, Ilave, Santa Lucía, San Antonio Huayrapata, Crucero CapasoHuacullani, Paratia, Acora, Putina, Corani, Quilcapuncu, ConduririPalca, Macari, Pichacani, Kelluyo. <p>Incrementan la sensibilidad del sector:</p> <ul style="list-style-type: none"> Casi todos los distritos de la Región con altas índices de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria. Distritos con pobreza extrema. 37.6% de la población sin cobertura de servicio. Restricciones institucionales, logísticas y operativas para brindar un adecuado servicio de salud 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El MINSA tiene priorizado sus acciones de prevención y atención de situaciones de bajas temperaturas. ✓ Gran cantidad de establecimientos en situación crítica. ✓ Sistemas de prevención (alerta temprana) ante bajas temperaturas. ✓ Se han desarrollado algunas acciones de fortalecimiento de las capacidades comunitarias de respuesta ante eventos de frío extremo, articulando diferentes comités de defensa civil

Inundaciones	<p>Ecorregión de punas húmedas del lago Titicaca</p> <p>Ecorregión de Punas de los andes centrales: Puno, Pilcuyo, Orurillo, Saman, Coata, Asillo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • N° de eventos=241 • Según el SINPAD 151,160 personas están afectadas por inundaciones. • Casos de EDAs (2012)=4,405, principalmente zonas expuestas ubicadas en área cirunlacustre y llanura de inundación de los ríos Ramis, Huancané, Coata e llave. • Distritos que han registrados más de 5,000 afectados/damnificados: Puno, Pilcuyo, Orurillo, Saman, Coata, Asillo <p>Incrementan la sensibilidad del sector:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Casi todos los distritos de la Región con altas índices de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria. • Distritos con pobreza extrema. • 37.6% de la población sin cobertura de servicio. • Restricciones institucionales, logísticas y operativas para brindar un adecuado servicio de salud. 	<p>✓ Entrega de estaciones meteorológicas automáticas (convenios cooperación interinstitucional entre CARE y SENAMHI) para la implementación de un Sistema de Alerta Temprana para las provincias de Puno, Azángaro, Huancané, Moho y Lampa, por la permanente presencia de eventos extremos como heladas, nevadas, lluvias intensas, entre otros.</p>
Lluvias Intensas	<p>Ecorregión de Punas húmedas del lago Titicaca</p> <p>Ecorregión de Puna de los Andes Centrales: Pilcuyo, Yunguyo, Macusani, Ituata, Ollachea, Caracoto, Desaguadero de la</p>	<ul style="list-style-type: none"> • N° de eventos=165 • Según el SINPAD 81,132 personas están afectadas por inundaciones • Distritos que han registrado más de 3,000 afectados: Pilcuyo, Yunguyo, Macusani, Ituata, Ollachea, Caracoto, Desaguadero <p>Incrementan la sensibilidad del sector:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Casi todos los distritos de la Región con altas índices de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria. • Distritos con pobreza extrema. • 37.6% de la población sin cobertura de servicio. • Restricciones institucionales, 	<p>✓ Entrega de estaciones meteorológicas automáticas (convenios cooperación interinstitucional entre CARE y SENAMHI) para la implementación de un Sistema de Alerta Temprana para las provincias de Puno, Azángaro, Huancané, Moho y Lampa, por la permanente presencia de eventos</p>

		logísticas y operativas para brindar un adecuado servicio de salud	extremos como heladas, nevadas, lluvias intensas, entre otros.
Radiación Ultravioleta	Ecorregión de Punas Húmedas del lago Titicaca y Punas de los Andes Centrales.	<p>Registra niveles máximos de 12 y 14, y para algunos periodos se tienen registro de 15, lo cual significa un nivel peligroso de rayos UV.</p> <p>Incrementan la sensibilidad del sector:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Casi todos los distritos de la Región con altas índices de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria. • Distritos con pobreza extrema. • 37.6% de la población sin cobertura de servicio. • Restricciones institucionales, logísticas y operativas para brindar un adecuado servicio de salud 	Se ejecutan campañas preventivas con poblaciones vulnerables a situaciones de heladas, inundaciones y protección a la radiación solar

1.4.4. Educación

La educación es un componente vital e importante para el logro de un desarrollo social y sostenible; en relación al cambio climático se convierte en un factor esencial para dar respuestas locales a esta situación global. La educación ayuda a grupos vulnerables (niños, niñas, adolescentes y jóvenes) a entender y abordar las consecuencias del calentamiento del planeta, promueve modificar actitudes y conductas, y ayuda a adaptarse a las tendencias vinculadas al cambio climático.

Sin embargo también es un sector muy vulnerable ante peligros hidroclimáticos asociados al cambio climático, ya que su ocurrencia afecta a la comunidad educativa así como a la infraestructura y operatividad educativa de la región Puno.

a) Exposición física a peligros

El normal funcionamiento de las instituciones educativas está expuesta a las diversas amenazas relacionadas al cambio climático, de acuerdo a los reportes de emergencias del SINPAD-INDECI, son 357 eventos climáticos que afectaron instituciones educativas en la región Puno durante 10 años, siendo las más resaltantes las inundaciones producidas el año 2012, vientos fuertes, lluvias intensas y heladas (Cuadro 10). Las afectaciones a las instituciones educativas tienen implicancias en el normal funcionamiento de labores escolares, generando retrasos en el avance escolar principalmente en el ámbito rural, donde los procesos de rehabilitación toman más tiempo por las condiciones y formas de acceso.

Cuadro 10: Eventos climáticos que afectaron instituciones educativas en la región, 2003 – 2013

Peligros hidroclimáticos	Total Eventos Registrados	Total Eventos que afectaron a II.EE.
Precipitación – Granizo	107	17
Precipitación – Lluvia	257	80
Precipitación – Nevada	66	4
Helada	657	61
Inundación	263	97
Vientos Fuertes	343	88
Tormenta Eléctrica	31	7
Huayco	10	3
TOTAL	1,734	357

Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI - SINPAD 2003 - 2013

Las instituciones educativas que fueron afectadas en los últimos 10 años, se encuentran en las 13 provincias y abarcan las 13 UGELs; sin embargo las instituciones educativas colapsadas se encuentran en los distritos de Alto Inambari (Ecorregión Yungas Bolivianas) de la UGEL Sandia, Ollachea y Zepita (Ecorregión Punas Húmedas del Titicaca) de la UGEL Carabaya y UGEL Chucuito respectivamente.

En cuanto a la exposición a radiación ultravioleta; La región Puno está expuesto a una mayor radiación ultravioleta, con niveles máximos de 12 y 14, y algunos periodos se tienen registro de 15, lo cual significa un nivel peligroso de rayos UV.

b) Sensibilidad de los grupos vulnerables

El impacto de los peligros hidroclimáticos sobre los servicios educativos se traduce en la interrupción de las labores educativas debido a situaciones como: inaccesibilidad, inasistencia de escolares por condiciones adversas, condiciones inadecuadas, deterioro y/o colapso de la infraestructura educativa, esto último se ve reflejado en los siguientes datos del SINPAD (Cuadro 11).

Cuadro 11: Número de instituciones educativas afectadas y colapsadas en la región puno, 2003 - 2013

Peligros climáticos	N° II.EE Afectadas	N° II.EE Colapsadas
Precipitación – Granizo	156	7
Precipitación – Lluvia	68	0
Precipitación – Nevada	33	1
Helada	45	0
Inundación	129	2
Vientos Fuertes	12	0
Tormenta Eléctrica	5	0
Huayco	3	0
TOTAL	451	10

Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI - SINPAD 2003 - 2013

El cuadro anterior nos muestra los peligros que han ocasionado afectación en la infraestructura de instituciones educativas en la región Puno durante los años 2003 – 2013, se han reportado 451 II.EE. afectadas y 10 colapsadas. Se tiene como mayores peligros hidroclimáticos para el sector las granizadas e inundaciones

En el ámbito de la DREP, existen 13 UGELs, de las cuales 09 son unidades ejecutoras (Carabaya, Melgar, Azángaro, Huancané, Putina, San Román, Chucuito Juli, Collao y Yunguyo) y 04 están en proceso de conversión (Lampa, Moho, Sandia y Puno).

A nivel regional se cuenta con 6,165 instituciones educativas, la mayor parte de II.EE. (5,964) están destinadas a los niveles básico regular, siendo importante resaltar que en el sector rural se concentran el mayor número de IIEE de la región (4,217 II.EE), y que están destinados a dar cobertura educativa en los niveles inicial, primaria y secundaria, y que dichas entidades en el ámbito rurales de la región.

Los distritos que las infraestructuras educativas han sido afectadas en mayor medida se describen a continuación en el Cuadro 12.

Cuadro 12: Número de instituciones educativas afectadas y colapsadas en la región Puno según distrito y tipo de evento de mayor impacto, 2003 - 2013

Peligros	Distrito	N° de IE afectadas	Ecorregión	UGEL
Heladas	JULI	26	Punas Húmedas del Titicaca	Chucuito
	PATAMBUCO	8	Puna de los Andes Centrales	Sandia
	ILAVE	4	Punas Húmedas del Titicaca	El collao
	PUNO	4	Punas Húmedas del Titicaca	Puno
	AYAVIRI	2	Punas Húmedas del Titicaca	Melgar
	SANDIA	1	Punas Húmedas del Titicaca	Sandia
Inundaciones	ILAVE	19	Punas Húmedas del Titicaca	El collado
	ORURILLO	17	Punas Húmedas del Titicaca	Melgar
	JULIACA	16	Punas Húmedas del Titicaca	San Roman
	PILCUYO	11	Punas Húmedas del Titicaca	El collao
	ALTO INAMBARI	6	Yungas Bolivianas	Sandia
	HUANCANE	6	Punas Húmedas del Titicaca	Huancane
	MOHO	6	Punas Húmedas del Titicaca	Moho
	PLATERIA	6	Punas Húmedas del Titicaca	Puno
	PUTINA	5	Punas de los Andes Centrales	S.A. Putina
Lluvias	JULIACA	10	Punas Húmedas del Titicaca	San Román
	UMACHIRI	8	Punas Húmedas del Titicaca	Yunguyo
	YUNGUYO	7	Punas Húmedas del Titicaca	Yunguyo
	DESAGUADERO	4	Punas Húmedas del Titicaca	Chucuito
	TARACO	4	Punas Húmedas del Titicaca	Huancane
	ANANEA	4	Punas de los Andes Centrales	S.A. De Putina
	ASILLO	4	Punas Húmedas del Titicaca	Azangaro
	CABANILLAS	4	Punas de los Andes Centrales	San Roman
	CUYO CUYO	4	Punas de los Andes Centrales	Sandia

Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI - SINPAD 2003 - 2013

La afectación en la infraestructura educativa implica en fondo la alteración en el funcionamiento normal del servicio educativo y el desarrollo de las actividades de la población estudiantil principalmente en los niveles básicos donde se encuentra la población infantil (inicial y primaria) que comprenden edades de 3 a 11 años de edad, por las siguientes razones: 1) son grupos altamente vulnerables a eventos climáticos cambiantes como se destacó en el sector salud, 2) Los estudiantes de nivel básico regular (inicial, primaria y secundaria) suman 325,290 que representa el 91.85% de la población escolar, y 3) A nivel de la región es el servicio básico regular es el que predomina, así en la región se tiene una población matriculada en el nivel básico regular de 104,834 estudiantes del sector rural; tal como se comprueba en los distritos que han sido afectados por los eventos que se convirtieron en emergencias.

Otro grupo vulnerable que pertenece a la comunidad educativa son los/las docentes que brindan sus servicios en el sector educación y comparten las vivencias diarias en sus respectivas instituciones educativas. La población docente se encuentra brindando sus servicios en las 14 unidades de gestión educativa local de la dirección regional de educación Puno, son 23,763 docentes a nivel regional de diferentes niveles y modalidades de educación, que representa a un 2% de la población total regional. De igual forma los docentes asignados al nivel básico regular suman 21,801 y los asignados a zonas rurales son 8,580.

Según el plan Educativo Regional (2006-2015), las condiciones climáticas imperantes en la Región y la falta de una cultura de preservación y mantenimiento de infraestructura física por parte de los Comités de infraestructura conformada en cada una de las instituciones educativas, viene acentuando ésta situación traduciéndose en una “emergencia” por el deterioro progresivo incidiendo en las antiguas aulas construidas en adobe, especialmente en el área rural. Además el mobiliario educativo, también presenta maltrato y/o deterioro estimado en un 45% por falta de conservación y mantenimiento, mala calidad en su fabricación, y diseños totalmente inadecuados a las normas del Ministerio de Educación. Estas deficiencias se acentúan con mayor incidencia en el nivel secundario.

c) Capacidad adaptativa

- Según la ley 30102, ley que dispone medidas preventivas contra los efectos nocivos para la salud por la exposición prolongada a la radiación solar, en su artículo 3, en que define las obligaciones específicas de los directores de las instituciones educativas.
- El sector educación participa en los comités regional y provincial de Defensa Civil y participa de las actividades educativas de prevención ante lluvias, heladas, inundaciones, basados en los reportes dados por el SENAMHI e INDECI.
- El Programa Presupuestal 068, viene desarrollando acciones de capacitación y fortalecimiento en la gestión de riesgos al 31 % de instituciones focalizadas de las 14 UGELs de la región (PREVAED 068 – 2012).
- Mediante Ordenanza Regional N° 005 – 2012 – GRP – CRP, se dispone el uso obligatorio de sombreros en estudiantes, docentes y directores de las instituciones educativas públicas y privadas de educación básica regular, CETPRO, EIB, educación especial y superior no universitaria, como medida preventiva ante la exposición a los rayos ultravioletas.
- Fortalecer y ampliar el trabajo iniciado en 55 Instituciones educativas donde se viene aplicando el enfoque ambiental (comités ambientales escolares, brigadas ambientales, brigadas en gestión de riesgos y brigadas en salud)
- Aplicación del enfoque ambiental que considera dentro de sus componentes la educación en salud (escuelas saludables), la educación en ecoeficiencia (escuelas ecoeficientes) y la educación en gestión de riesgos (escuelas seguras); fortaleciendo el trabajo multisectorial.
- Implementar programas y proyectos para la mejora de infraestructura educativa de acuerdo a las condiciones ambientales y climáticas (mejoramiento de pisos, techos, paredes, calefacción) que brinden un servicio de calidad.
- Se vienen desarrollando proyectos piloto viviendas ecológicas con tecnologías apropiadas: pared caliente, cocina mejorada, terma solar y sistema de aislamiento de techos, que permiten contrarrestar las heladas.

- Se han elaborado proyectos SNIP a nivel de UGEL (Anexo 26).
- Implementación del Proyecto Curricular Regional que se basa en la filosofía andina, considerando prioritariamente la agro-astro-climatología andina. También considera los espacios geográfico - culturales y considera un currículo holístico y transdisciplinario.
- Ampliar la intervención del Programa presupuestal 068 en la región Puno, priorizando zonas rurales y componentes como: evaluación de infraestructura escolar, implementación de dispositivos de emergencia en locales escolares y equipamiento para dar respuesta a desastres y emergencias.

d) Síntesis de la situación problemática

<p>Daños en la infraestructura educativa y afectación en los servicios educativos a la población estudiantil y docente en el ámbito andino de la región Puno por efecto eventos climáticos extremos (heladas (45 IIEE), inundaciones (129 IIEE), lluvias intensas (68 IIEE) e incidencia de radiación ultravioleta) especialmente las IE de las UGELs de Azángaro, Chucuito, El Collado, Huancané, Melgar, Moho, Puno, Sandía y Yunguyo. Existen avances en el fortalecimiento de capacidades en IE y proyectos de construcción de infraestructura educativa con enfoque de GRD. Se prevé al 2030 una mayor incidencia de los extremos de helada debido a que existen una tendencia negativa en las temperaturas mínimas y eventos de lluvias intensas en periodos cortos.</p>			
Peligros	Exposición	Sensibilidad	Capacidad adaptativa
Inundación	Distritos de Alto Inambari (Ecorregión Yungas Bolivianas) de la UGEL Sandía, Ollachea y Zepita (Ecorregión Punas Húmedas del Titicaca) de la UGEL Carabaya y UGEL Chucuito respectivamente	<p>129 IIEE afectadas</p> <p>Punas Húmedas del Titicaca: Ilave-Ugel El Collado; Orurillo-Ugel Melgar; Juliaca Ugel San Roman; Pilcuyo-El Collao; Alto Inambari-Ugel Sandía; Huancane-UgelHuancane: Moho- Ugel Moho-Plateria-Ugel Puno</p> <p>Punas de los Andes Centrales: Putina-Ugel Putina</p> <p>La falta de una cultura de preservación y mantenimiento de infraestructura física</p> <p>Sector rural se concentran el mayor número de IIEE de la región</p>	<p>El sector educación participa en los comités regional y provincial de Defensa Civil y participa de las actividades educativas de prevención ante lluvias, heladas, inundaciones, basados en los reportes dados por el SENAMHI e INDECI.</p> <p>Acciones de capacitación y fortalecimiento en la gestión de riesgos al 31 % de instituciones focalizadas de las 14 UGELs de la región (PREVAED 068 – 2012).</p>
Lluvias		<p>68 IIEE afectadas</p> <p>Ecorregión Punas Húmedas Del Titicaca: Juliaca-Ugel Román; Umachiri-Ugel Yunguyo; Yunguyo Ugel Yunguyo; Desaguadero Ugel Chucuito; Taraco- Ugel Huancan; Asillo-Ugel Azangaro Puna De Los Andes Centrales; Ananea- Ugel S.A. De Putina, Cabanillas-Ugel San Román, Cuyo Cuyo-Ugel Sandía</p> <p>la falta de una cultura de preservación y mantenimiento de infraestructura física</p> <p>Sector rural se concentran el mayor número de IIEE de la región</p>	<p>Fortalecer y ampliar el enfoque ambiental)</p> <p>Implementar programas y proyectos para la mejora de infraestructura educativa de acuerdo a las condiciones ambientales y climáticas (mejoramiento de pisos, techos, paredes, calefacción) que brinden un servicio de calidad.</p> <p>Implementación del Proyecto Curricular Regional que se basa en la filosofía andina, considerando prioritariamente la agro-astro-climatología andina.</p>

Heladas		<p>45 IIEE afectadas Ecorregión Punas Húmedas Del Titicaca; Juli- Ugel Chucuito, Sandia Ugel Sandia Ecorregión Puna De Los Andes Centrales: Patambuco Ugel Sandia, llave Ugel El Collao; Punougel Puno; Ayavir Ugel Melgar</p> <p>La falta de una cultura de preservación y mantenimiento de infraestructura física Sector rural se concentran el mayor número de IIEE de la región.</p>	<p>También considera los espacios geográfico - culturales y considera un currículo holístico y transdisciplinario.</p> <p>Ampliar la intervención del Programa presupuestal 068 en la región Puno, priorizando zonas rurales y componentes como: evaluación de infraestructura escolar, implementación de dispositivos de emergencia en locales escolares y equipamiento para dar respuesta a desastres y emergencias.</p>
Radiación ultravioleta	<p>La región Puno está expuesto a una mayor radiación ultravioleta, con niveles máximos de 12 y 14, y algunos periodos se tienen registro de 15, lo cual significa un nivel peligroso de rayos UV</p>	<p>Distritos de la Ecorregión Punas Húmedas del Titicaca Distritos de la Ecorregión de los Andes Centrales</p>	<p>Según la ley 30102, ley que dispone medidas preventivas contra los efectos nocivos para la salud por la exposición prolongada a la radiación solar.</p> <p>Mediante Ordenanza Regional N° 005 – 2012 – GRP – CRP, se dispone el uso obligatorio de sombreros en estudiantes, docentes y directores de las instituciones educativas públicas y privadas de educación básica regular, CETPRO, EIB, educación especial y superior no universitaria, como medida preventiva ante la exposición a los rayos ultravioletas</p>

1.4.5.Ciudades, Vivienda y Saneamiento

Si bien los pobladores de las ciudades, centros poblados y asentamientos rurales de la región Puno han ido adaptando sus edificaciones y viviendas a las condiciones ambientales y climáticas características de la región, la incidencia de los eventos climáticos extremos viene provocando daños a familias, principalmente de los ámbitos rurales cuyas construcciones no han resistido condiciones adversas, abriendo aún más las brechas socioeconómicas, de este sector de la población que en su mayoría es de sobrevivencia.

a) Exposición física a peligros

De acuerdo a los registros del SINPAD-INDECI en los últimos 10 años, los eventos extremos vienen afectando las condiciones de vida, infraestructura y actividades socio-económicas de las familias de la región, particularmente en áreas rurales. De los 1,811 eventos que generaron emergencias en la región, 896 han afectado viviendas, 33 interrumpieron la provisión de los servicios de saneamiento (agua y desagüe) y 6 han alterado la distribución normal de energía eléctrica, conforme se observa en el Cuadro 13.

Cuadro 13: Eventos hidroclimáticos que afectaron viviendas y servicios básicos (agua, desagüe y energía eléctrica) en la región

Peligros Hidroclimáticos	Total Eventos que afectaron a Viviendas	Total Eventos que afectaron Servicios Básicos (Agua y Desagüe)	Total Eventos que afectaron Servicios Básicos (Electricidad)
Precipitación – Granizo	76	6	0
Precipitación Lluvia	181	1	0
Precipitación - Nevada	16	2	2
Helada	54	0	0
Inundación	223	19	0
Vientos Fuertes	292	4	4
Tormenta Eléctrica	18	0	0
Huayco	6	1	0
Deslizamiento	15	0	0
Derrumbe	15	0	0
TOTAL	896	33	6

Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI - SINPAD 2003 - 2013

Los peligros que con mayor frecuencia ocasionaron daños y efectos sobre las viviendas fueron las inundaciones (24.89%), lluvias (20.20%), granizadas (8.48%) y vientos fuertes (32.59%), en tanto, que en el caso de los servicios de saneamiento los eventos de inundación causaron mayores daños (57.6 %) y en las redes de electricidad los vientos fuertes (66.6 %).

No se cuenta con estudios sobre el comportamiento de los vientos en la región, de acuerdo al área en donde se han registrado las emergencias se tiene que con mayor frecuencia se vienen produciendo en la ecorregión Puna Húmedas. Así mismo, de acuerdo al perfil climático histórico de la región las áreas que con frecuencia están expuestas al peligro de inundaciones se localizan en el ámbito de influencia de los ríos Ramis, Huancané, Coata e llave / lago Titicaca. En el caso de las lluvias, según el mapa multianual promedio de precipitaciones, la zona que recibe la mayor cantidad de lluvias al año es la Ecorregión de Punas Húmedas del Titicaca.

De acuerdo a los impactos registrados tanto en viviendas, sistemas de saneamiento y redes de conexión de electricidad, se tiene que los distritos con mayor exposición son:

- Inundaciones³⁰: Pilcuyo, Orurillo, Coata, Saman de la ecorregión Punas Húmedas del Titicaca.
- Lluvias³¹: Pilcuyo, Yunguyo, Azangaro, Caracoto, Desaguadero de la Ecorregión Punas Húmedas del Titicaca y Macusani, Ituata de la Ecorregión Punas de los Andes Centrales.
- Granizadas³²: Juli, Santa Rosa Mazocruz, Coata, Rosaspata, Lampa, Juliaca, Pomata en general los distritos de la ecorregión Puna Húmedas del Titicaca y Macusani, Quilcapuncu, Pedro V. Apaza de la Ecorregión de Puna de los Andes Centrales.
- Vientos fuertes³³: Puno, Juli, Yunguyo, Putina de la ecorregión de Punas Húmedas del Titicaca.

Según los datos del SENHAMI, el comportamiento de las lluvias tiende a disminuir, pero tiende a incrementarse en intensidad, lo que provocará un incremento en las inundaciones puntuales.

b) Sensibilidad de elementos vulnerables

Según los datos procesados desde el SINPAD-INDECI, durante los últimos 10 años se han registrado un total de 55,542 viviendas afectadas y 6,395 viviendas colapsadas en su estructura por diversos eventos climáticos extremos, siendo las inundaciones con mayor registro de daño (36.98%), seguidas de lluvias intensas y granizadas (Cuadro 14).

³⁰ Con más de 1,000 viviendas afectadas.

³¹ Más de 500 viviendas afectadas.

³² Más de 500 viviendas afectadas.

³³ Más de 50 viviendas afectadas.

Cuadro 14: Número de viviendas y servicios básicos (agua, desagüe y energía eléctrica) que registran daños en la región, 2003 – 2013.

Peligros hidroclimáticos	N° Viviendas Afectadas	N° Viviendas Colapsadas	N° de unidades de Agua y Desagüe afectados	N° de unidades de servicios de electricidad afectados
Precipitación – Granizo	11,741	867	150	0
Precipitación – Lluvia	13,490	1,564	15	0
Precipitación – Nevada	4,041	396	80	500
Helada	1,526	39	0	0
Inundación	20,542	2,795	8,620	0
Vientos Fuertes	1,355	428	10	100
Tormenta Eléctrica	170	18	0	0
Huayco	247	153	7	0
Deslizamiento	547	52	0	0
Derrumbe	1,883	83	0	0
TOTAL	55,542	6,395	8,882	600

Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI - SINPAD 2003 - 2013

El impacto de los eventos extremos asociados con el cambio climático a nivel distrital se puede visualizar en el Anexo 27. La mayor sensibilidad ó fragilidad de las infraestructuras de viviendas se genera entre otros debido a los siguientes factores:

- Predomina en las construcciones el material rústico, como son paredes de adobe o tapia, piso de tierra y techo de paja o calamina; los mismos que son de material muy frágil y susceptible de ser impactado por eventos extremos como los ya mencionados, poniendo en riesgo la salud de las familias que lo habitan. A nivel regional, únicamente el 25.3% de viviendas tiene condiciones de habitabilidad considerando que tienen paredes de ladrillo o bloque de cemento, piso de cemento y techo de concreto; en tanto que aproximadamente un 74% de viviendas no presentan las mejores condiciones de habitabilidad y su estructura es de fácil deterioro.
- Las localidades afectadas se ubican en rurales y urbano marginales según los registros de INEI, 2012 y en toda la región, lo que significa riesgos de afectación de las viviendas por la ubicación, y servicios precarios.
- Pobreza en Puno la pobreza según ENAHO 2007 alcanza el valor del 60.8% y la pobreza extrema 25.9%. Los distritos con más altos valores de pobreza extrema con valores mayores del 40% de la población en dicha situación son: Acora, Amantani, Atuncolla, Paucarcolla, , Achaya, Caminaca, Saman, Tirapata, Ajoyani, Ayapata, Corani, Crucero, , Pomata, Kelluyo, Pilcuyo, Conduriri, Huancané, Rosaspata, Calapuja, Paratia, Vilvila, Cupi, Nuñoa, Orurillo, Santa Rosa, Umachiri, Moho, Conima, Huayrpta, Caracoto, Cuyocuyo, Patambuco, Phara, Quiaca. Destacando San Antonio, Ollachea, Usicayos con valores por encima del 70%.

- Los ingresos per cápita interanual en la región de Puno están por debajo de la media nacional (2007= S/. 354.1, 2011= S/. 466.8) INEI - ENAHO: 2007-2011
- Ubicación altitudinal en áreas de montaña más expuesta a peligros extremos, el 70% del territorio se ubica en la ecorregión de Punas Húmedas y Punas de los Andes Centrales.

En lo que se refiere a la afectación de los servicios de saneamiento, básicamente el reporte hace referencia a la inundación más fuerte que se registró en la ciudad de Juliaca (2003),³⁴ siendo este evento el del 90% del total de los eventos, llegando a constatar que la fragilidad de las ciudades y áreas urbanas frente a los eventos extremos en la región se viene dando por lo siguiente:

- Sistemas de drenaje son deficientes y al producirse situaciones de inundaciones o lluvias intensas se presentaron dificultades de saturación en los sistemas de distribución y conducción del agua y desagüe, lo cual trae como consecuencias colapso de la red de saneamiento y posibles brotes de enfermedades diarreicas por procesos de contaminación.
- Impacto de los eventos ha sido a viviendas que están en áreas planas y cerca al cauce de los ríos en las punas húmedas de Titicaca
- En cuanto a los sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento de áreas rurales, si bien se desconocen los impactos, las condiciones de sensibilidad se da principalmente debido a que son infraestructuras precarias de abastecimiento y saneamiento a nivel familiar ya que en cuanto a las necesidades básicas Insatisfechas: para el año 2012 se estima que el 27.7% de la población tiene alguna necesidad básica insatisfecha (Anexo 28).

En cuanto a los servicios de luz, los eventos que más afectaron fueron las nevadas ocasionando 500 unidades de servicio eléctrico afectados en el distrito de Ajoyani (Ecorregión de Puna de los Andes Centrales), y los vientos fuertes, ocasionando 100 unidades de servicio eléctrico afectados en el distrito de Moho (Ecorregión de Punas Húmedas del Titicaca-Altiplano).

c) Capacidad adaptativa

Para las ciudades

- Se cuentan con Planes de desarrollo urbano y rural a nivel provincial desactualizados, que no permiten el crecimiento ordenado de cada localidad, principalmente en capitales de provincia como son Puno, San Román, Azángaro, El Collao.
- Se desarrollan capacitaciones técnicas a equipos técnicos municipales provinciales de parte del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento sobre ciudades sostenibles, sin embargo son muy limitadas.

³⁴ Los registros de SINPAD solo consideran los daños a sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento básico establecidos por redes públicas urbanas, no se han evaluado los efectos de eventos climáticos extremos en zonas rurales.

- En redes de conexión de electricidad, solo se presentan acciones reactivas (reposición de insumos eléctricos) frente a estas ocurrencias.

Para las viviendas

- Programas nacionales de vivienda se ejecutan en la Región, tal como Techo Propio, Mi vivienda que promueven la construcción de viviendas que consideran requisitos sobre ubicación en zonas sin riesgo.
- Se vienen implementando a nivel local algunas experiencias de edificación bioclimáticas y muros trombe con asistencia del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento y organizaciones de la sociedad civil (ONGs).
- Frente a Inundaciones y lluvias en viviendas y servicios de agua y saneamiento en zonas rurales, se han desarrollado trabajos de prevención de desastres naturales mediante el INDECI y el GORE Puno, quienes cuentan con proyectos de construcción de defensas ribereñas.

Para los sistemas de saneamiento básico.

- Se viene desarrollando el programa regional de agua y saneamiento rural (SABA) que consisten en módulos de saneamiento básico, consistentes en baños domiciliarios dignos, duchas y bateas; en el SABA I (2012), se ejecutaron 25 proyectos de inversión, logrando 2,132 módulos, con una inversión de más de 10 millones de nuevos soles, beneficiando a 8,528 familias, localizados en 20 distritos del región, en el SABA II (2013), se ejecutó 76 proyectos con un presupuesto de más de 53 millones de soles, que consiste en la construcción de 6,620 módulos, benefician a 26,480 familias, en 53 distritos del ámbito regional. Y para el 2014 el SABA III, cuenta con 119 proyectos con expediente técnico, por más de 145 millones de soles, para la intervención en 41 distritos de la región.
- El gobierno regional Puno y los gobiernos locales (provinciales) vienen accediendo a presupuestos del Fondo para la Inclusión Económica en Zonas Rurales (FONIE) 2013, cuya finalidad es financiar la elaboración de estudios de pre inversión, ejecución de proyectos de inversión pública, y/o mantenimiento para la ejecución de infraestructura de agua y saneamiento, electrificación, telecomunicaciones y caminos vecinales, de forma preferentemente simultánea.
- Frente a granizadas en viviendas y servicios de agua y saneamiento, las secretarías técnicas de defensa civil brindan capacitaciones de prevención frente a estos fenómenos.
- Se ha iniciado el proyecto que busca el Drenaje de Aguas Pluviales de la ciudad de Juliaca que evitará las inundaciones en época de lluvias, tiene un presupuesto asignado de S/. 189'350,020.36, que se ejecutará en un lapso de 2 años.

A nivel regional se viene promoviendo la construcción de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales a nivel de las 13 provincias, ya que muchos distritos no cuentan con dichos sistemas y en otros han colapsado (Provincia de Puno) o en su defecto no cumplen con las condiciones de tratamiento que se requiere según las normas vigentes.

d) Síntesis de la situación problemática

El cambio en las condiciones climáticas en la región y los eventos extremos viene provocando daños en las viviendas, sistemas de agua y saneamiento y servicios de electricidad de la región afectando las condiciones de seguridad y habitabilidad de las poblaciones rurales. En los últimos 10 años, aproximadamente 55,542 viviendas (23,337 por inundaciones; 15,064 por lluvias, 12,608 por granizo, 4437 por nevadas), 8882 unidades de agua potable y saneamiento básico (casi todos por inundaciones), y 600 unidades de servicio de energía afectados (500 por nevadas y 100 por vientos fuertes). El peligro que mayor impacto ha generado son las inundaciones y lluvias, ambos han afectado más a las viviendas ubicadas en zonas planas y en llanuras de inundación de los ríos de la ecorregión de Punas Húmedas del Lago Titicaca y Andes Centrales. Los distritos más afectados muestran mayor pobreza, un bajo NBI e ingresos per cápita. Los impactos incrementan la situación de pobreza de las familias pues generan pérdidas colaterales económicas, afectaciones en la salud y bienestar de la población.

Peligros	Exposición	Sensibilidad	Capacidad adaptativa
SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO			
Lluvias	Ecorregión de Puna de los Andes Centrales	N° unidades de agua y desagüe afectados= 15 Distrito de Putina	Se viene desarrollando el programa regional de agua y saneamiento rural (SABA) que consisten en módulos de saneamiento básico, consistentes en baños domiciliarios dignos, duchas y bateas.
Inundaciones	Ecorregión Punas Húmedas del Titicaca: Cuturapi, Juliaca, Moho, Puno Ecorregión Puna de los Andes Centrales: Capaso Ecorregión de Bosques Húmedos de la Amazonia Sur: Limbani	N° de eventos=19 N° de unidades de agua y desagüe afectados=8,620 Distrito de mayor afectación: Juliaca Incrementan la sensibilidad del sector: Sistema de abastecimiento de agua y saneamiento de áreas rurales con infraestructura precarias de abastecimiento y saneamiento a nivel familiar. Casi el 30% de la población con alguna necesidad básica insatisfecha. En el caso de Juliaca su topografía de planicie y el crecimiento intenso y desordenado de la ciudad ha provocado el colapso de las redes de desagüe en época de lluvias, provocando inundaciones.	El gobierno regional Puno y los gobiernos locales (provinciales) vienen accediendo a presupuestos del Fondo para la Inclusión Económica en Zonas Rurales (FONIE). Frente a granizadas en viviendas y servicios de agua y saneamiento, las secretarías técnicas de defensa civil brindan capacitaciones de prevención.
Granizada	Ecorregión de Puna Húmedas del Titicaca y Ecorregión de Puna de los	N° de unidades de agua y desagüe= 150 Distritos afectados: Pucará y Cuturapi	Se ha iniciado el

	Andes Centrales		<p>proyecto que busca el Drenaje de Aguas Pluviales de la ciudad de Juliaca que evitará las inundaciones en época de lluvias.</p> <p>Se promueve a nivel de municipalidades provinciales la construcción de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales según las normas vigentes.</p>
VIVIENDAS			
Lluvias	<p>Ecorregión Punas Húmedas del Titicaca: Pilcuyo, Yunguyo, Azangaro, Caracoto, Desaguadero</p> <p>Ecorregión Punas de los Andes Centrales: Macusani, Ituata</p>	<p>N° de eventos=181 N° de viviendas afectadas=13,490 N° de vivienda colapsadas=1,564 Distritos más afectados: Pilcuyo, Yunguyo, Azangaro, Caracoto, Desaguadero, Macusani, Ituata, con más de 500 viviendas afectadas.</p> <p>Incrementan la sensibilidad del sector: Construcción de material rustico (74% viviendas no presentan las mejores condiciones de habitabilidad) Alto valores de pobreza y pobreza extrema. Destacando San Antonio, Ollachea, Usicayos con valores por encima del 70%. Bajos ingresos per cápita</p>	<p>Programas nacionales de vivienda se ejecutan en la Región, tal como Techo Propio, Mi vivienda promueven la construcción de viviendas que consideran requisitos sobre ubicación en zonas sin riesgo.</p> <p>Se vienen implementando a nivel local algunas experiencias de edificación bioclimáticas y muros trombe con asistencia del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento y organizaciones de la sociedad civil en comunidades rurales.</p> <p>Frente a Inundaciones y</p>
Inundaciones	<p>Ecorregión Punas Húmedas del Titicaca: Pilcuyo, Orurillo, Coata, Saman</p> <p>Las inundaciones se producen principalmente</p>	<p>N° de eventos=223 N° de viviendas afectadas=20,542 N° de viviendas colapsas=2,795 Distritos más afectados: Pilcuyo, Orurillo, Coata, Saman con más de 1,000 viviendas afectadas. Juliaca (2003) con más de 8,500 viviendas afectadas.</p>	<p>Vivienda Construcción y Saneamiento y organizaciones de la sociedad civil en comunidades rurales.</p> <p>Frente a Inundaciones y</p>

	<p>en las áreas circunlacustres del Titicaca y las llanuras de inundación de sus tributarios principalmente</p>	<p>Incrementan la sensibilidad del sector: Construcción de material rustico (74% viviendas no presentan las mejores condiciones de habitabilidad) Alto valores de pobreza y pobreza extrema. Destacando San Antonio, Ollachea, Usicayos con valores por encima del 70%. Bajos ingresos per cápita Localización de viviendas en el ámbito de influencia del Lago Titicaca, y llanura de inundación de los ríos tributarios</p>	<p>lluvias en viviendas y servicios de agua y saneamiento en zonas rurales, se han desarrollado trabajos de prevención de desastres naturales mediante el INDECI y el GORE Puno, quienes cuentan con proyectos de construcción de defensas ribereñas.</p>
Granizada	<p>Ecorregión Puna Húmedas del Titicaca: Juli, Santa Rosa Mazocruz, Coata, Rosaspata, Lampa, Juliaca, Pomata</p> <p>Ecorregión de Puna de los Andes Centrales: Macusani, Quilcapuncu, Pedro V. Apaza</p>	<p>N° de eventos = 76 N° de viviendas afectadas=11,741 N° de viviendas colapsadas=867 Distritos más afectados: Juli, Santa Rosa Mazocruz, Coata, Rosaspata, Lampa, Juliaca, Pomata, Macusani, Quilcapuncu, Pedro V. Apaza con más de 500 viviendas. Incrementan la sensibilidad del sector: Construcción de material rustico (74% viviendas no presentan las mejores condiciones de habitabilidad) Alto valores de pobreza y pobreza extrema. Destacando San Antonio, Ollachea, Usicayos con valores por encima del 70%. Bajos ingresos per cápita</p>	
Vientos fuertes	<p>Puno, Juli, Yunguyo, Putina de la ecorregión de Punas Húmedas del Titicaca</p>	<p>N° de eventos=292 N° de viviendas afectadas=1,355 N° de viviendas colapsadas=428 Puno, Juli, Yunguyo, Putina de la ecorregión de Punas Húmedas del Titicaca</p> <p>Incrementan la sensibilidad del sector:</p>	

		<p>Construcción de material rustico (74% viviendas no presentan las mejores condiciones de habitabilidad)</p> <p>Alto valores de pobreza y pobreza extrema.</p> <p>Bajos ingresos per cápita</p>	
SERVICIO DE ELECTRICIDAD			
Vientos fuertes	Punas Húmedas del Titicaca: Moho	<p>N° de eventos=4</p> <p>N° de unidades de servicio eléctrico afectados=100</p> <p>Distrito Moho</p>	En redes de conexión de electricidad, solo se presentan acciones reactivas (reposición de insumos eléctricos) frente a estas ocurrencias.
Nevadas	Punas de los Andes Centrales: Ajoyani	<p>N° de evento=2</p> <p>N° de unidades de servicio eléctrico afectados=500</p> <p>Distrito Ajoyani</p>	

1.4.6. Desarrollo Económico

En la región Puno el sector agropecuario es el de mayor importancia regional, concentra alrededor del 50% de la PEA, nos posiciona a nivel nacional como 1er productor de papa con 583,171 Tn (14,32%), de quinua con 32,740 Tn (80%), de oca con 32,728 Tn (36,57%), y prácticamente toda la cañihua que produce el país 4,464 Tn (98,41%); asimismo, ocupa el 2do lugar en producción de cebada grano con 27,839 Tn; 4to en producción de cítricos con 32,742 Tn y 6to en la producción de café con 6,452 Tn³⁵. Según información del INEI, 2011; el potencial ganadero, se expresa en el mayor número de ovinos (4'006,330), alpacas (2'192,440) y vacunos 680,000 cabezas. Puno es reconocido como una región ganadera, La crianza de alpacas se desarrolla en las 13 provincias de la región, con mayor predominancia en las provincias de Lampa, Melgar y Carabaya³⁶.

Este sector se encuentra expuesto ante eventos climáticos extremos ya que su desarrollo y niveles de productividad y el comportamiento del valor bruto de la producción agropecuaria departamental, se caracteriza por tener ciclos alternados de expansión y estancamiento. Situación que se explica principalmente por la incidencia de factores climáticos adversos en el altiplano como: sequias, inundaciones, granizadas y heladas, que influyen directamente en las fuertes variaciones de los volúmenes de producción (Plan de Desarrollo Regional Concertado Puno, 2013).

a) Exposición física a peligros

Así tenemos que según los registros SINPAD-INDECI, en los últimos 10 años, 563 eventos climáticos extremos causaron daños en áreas de cultivo, 38 impactaron en el funcionamiento y operación de los canales de riego, y 441 eventos afectaron el capital pecuario compuesto por vacunos, ovinos, alpacas y llamas (Cuadro 15).

Cuadro 15: Eventos climáticos que afectaron el sector agropecuario, periodo 2003 – 2013

Peligros hidroclimáticos	Áreas de Cultivo	Canales de Riego	Capital Pecuario Mayor
Precipitación - Granizo	63	2	34
Precipitación - Lluvia	168	25	92
Precipitación - Nevada	7	2	8
Helada	139	5	242
Inundación	170	4	62
Huayco	1	0	2
Deslizamiento	2	0	0
Derrumbe	13	0	1
TOTAL	563	38	441

Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI - SINPAD 2003 - 2013

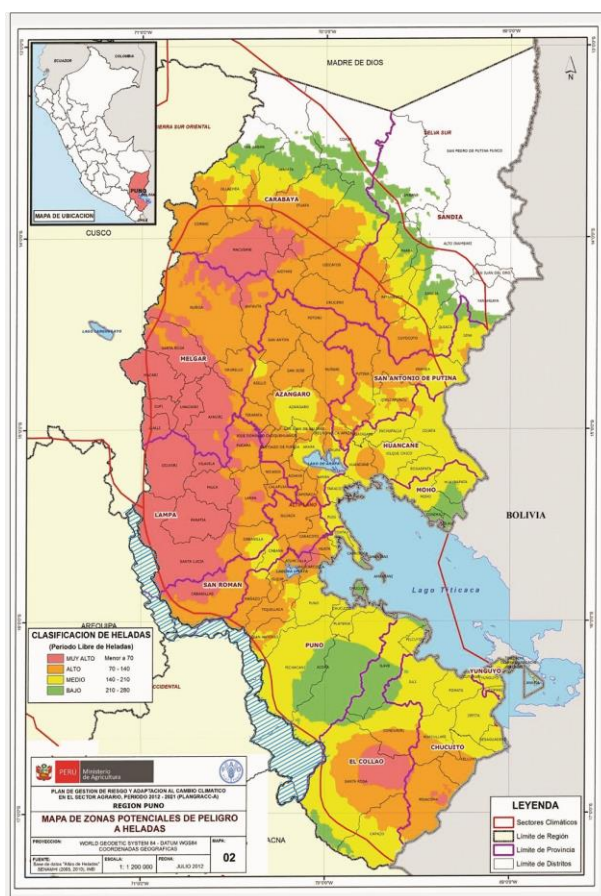
³⁵ El café Puneño, es reconocido como el mejor del mundo como producto orgánico y mejor aroma.

³⁶ Al año 2010, la población de alpacas fue de 2'180,4400 cabezas, reconociendo a la región primer productor, con una producción anual de fibra sin clasificar de 2,736 t. Su potencialidad radica en el mejoramiento de la calidad en finura, la diversidad de colores naturales y su industrialización para la exportación; por lo que, la alpaca fue declarada como representativa, típica y ancestral de la zona altiplánica del país por el Gobierno Regional Puno. De igual forma merecen importancia la producción de lana de ovino y carne de vacuno; y en los últimos años se muestra un gran auge de la producción y transformación de lácteos. El número de vacas ordeñadas anualmente, alcanza a 101,006 cabezas (2011) que producen un total de 79,038 t. de leche al año y que significa el 4,53% de la producción nacional, con lo cual ocupa el cuarto lugar a nivel nacional entre las regiones productoras de leche. De este total, el 40% es acopiado por GLORIA S.A. y el resto se destina al consumo directo y a las plantas procesadoras de la región. A nivel nacional el número de productores agropecuarios en el país llegó a 2'260,973 en el año 2012, siendo las regiones agropecuarias Cajamarca, Cusco y Puno con 215 mil personas dedicadas a la producción agropecuaria.

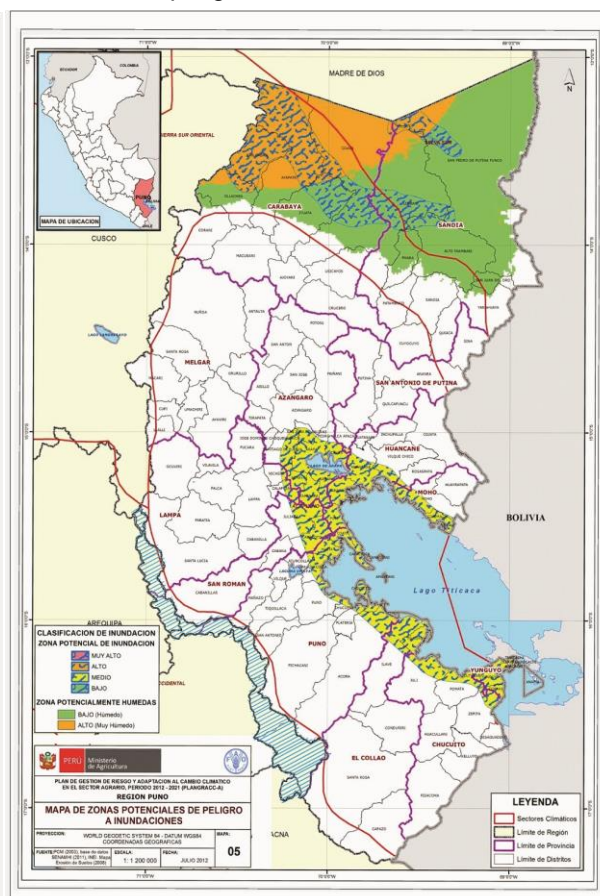
Los sistemas de cultivos se ven más expuestos a inundaciones, precipitaciones, heladas y granizos; en tanto que el capital pecuario principalmente a las heladas. De acuerdo a su ámbito de ocurrencia se tiene que las ecorregiones de Puna Húmeda y Andes Centrales concentran la mayor recurrencia de emergencias registradas por el SINPAD; y según el PLANGRACC (MINAGRI, 2012), las zonas potenciales donde ocurren estos peligros inundaciones, y heladas se muestran en la Figura 12.

Figura 12: Zonas potencialmente expuestas al peligro de heladas (a) e inundaciones (b) – PLANGRACC Puno³⁷

a) Mapa de zonas potenciales al peligro de heladas



b) Mapa de zonas potenciales al peligro de inundaciones

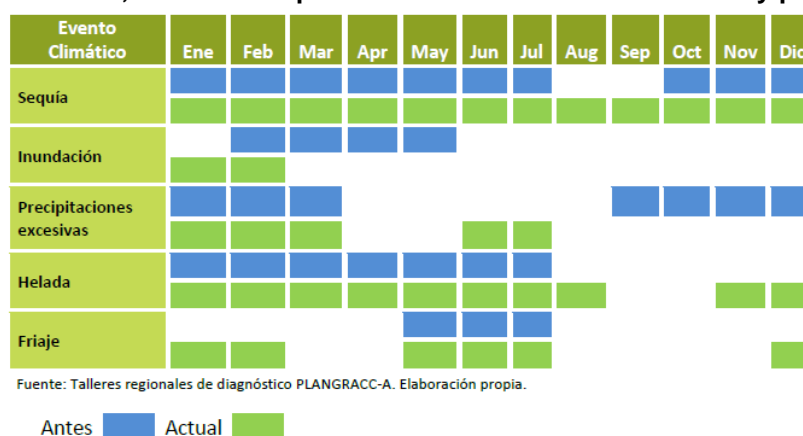


Fuente: PLANGRACC Puno (MINAGRI, 2012).

Según la percepción de los pobladores se indica que la frecuencia de los eventos climáticos extremos experimenta variaciones. Las heladas se presentan con mayor frecuencia durante todo el año, las precipitaciones excesivas o intensas se hacen más frecuentes, entre otros conforme se observa en la Figura 13.

³⁷ De acuerdo al informe técnico del SENAMHI (2013), las tendencias históricas indican Las precipitaciones presentan una suave tendencia positiva observándose variabilidad interanual, se tienen lluvias más intensas y frecuentes que se vienen presentando en períodos lluviosos aparentemente más cortos. De otra parte con relación al comportamiento de las temperaturas extremas del aire en las zonas adyacentes del lago Titicaca presentan tendencias positivas para la temperatura máxima y negativas para temperatura mínima. Las regiones más altas son cada vez más cálidas, las tendencias de la temperatura mínima y máxima media anual se aprecian valores positivos, incrementándose días y noches cálidas.

Figura 13: Percepción de la población acerca de la frecuencia de los eventos extremos durante el año, análisis comparativo entre condiciones actuales y pasadas



Fuente: PLANGRACC Puno (MINAGRI, 2012).

b) Sensibilidad de los grupos vulnerables

La alta dependencia de la actividad agropecuaria a las características climáticas de la región, la convierte en altamente sensible al comportamiento de los eventos climáticos extremos, los impactos que se han venido registrando afectan la producción y productividad agrícola y pecuaria, así como la infraestructura instalada, poniendo en riesgo los niveles de competitividad que viene logrando a nivel del país y la seguridad alimentaria de las poblaciones y familias de la región.

• Sector Agrícola

Según los datos registrados de SINPAD en los últimos 10 años, los eventos extremos provocaron afectación (246,175 ha) y pérdidas (49,953 ha) de áreas de cultivo; de igual forma se han afectado 53.42 Km de canales de riego y 66.30 Km quedaron colapsados, conforme se observa en el Cuadro 16.

Cuadro 16: Daños en el sector agrícola por eventos extremos en el periodo 2003 – 2013.

Peligros hidroclicmáticos	Áreas de Cultivo Afectadas		Áreas de Cultivo Perdidas		Canales de Riego Afectados		Canales de Riego Colapsados	
	%	ha	%	Ha	%	ha	%	ha
Precipitación – Granizo	16	39,969	1	701	12	6.2	0	0
Precipitación – Lluvia	13	32,477	31	15,356	48	25.42	9	5.9
Precipitación – Nevada	2	5,206	0	0	7	3.5	0	0
Helada	30	73,317	14	6,905	1	0.3	1	0.4
Inundación	36	89,851	51	25,309	34	18	90	60
Tormenta Eléctrica	0	250	0	0	0	0	0	0
Huayco	0	520	0	0	0	0	0	0
Deslizamiento	0	470	0	0	0	0	0	0
Derrumbe	2	4,115	3	1,682	0	0	0	0
TOTAL	100	246,175	100	49,953	100	53.42	100	66.3

Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI - SINPAD 2003 - 2013

Los mayores impactos en las áreas de cultivos fueron a causa de las inundaciones (51% áreas cultivo pérdidas y 36% de las áreas afectadas), lluvias (31% de la áreas de cultivo perdidas y 13% afectadas) y heladas (30% áreas de cultivos afectadas y 14% perdidas), seguidas de las precipitaciones en forma de granizo (16% de áreas de cultivo afectadas). En cuanto a la infraestructura de riego, el colapso y afectación de canales fue a causa de las inundaciones (34% canales afectados y 9% colapsados) y lluvias (90% canales colapsados).

Así mismo, se tiene que según el tipo de peligros, que los mayores afectaciones se han dado en las provincias de Azángaro, Carabaya, Chucuito, El Collao, Huancané, Lampa, Melgar, Moho y Puno, en gran parte en distritos ubicados en las ecorregiones de Punas Húmedas del Titicaca y Punas de los Andes Centrales, como se puede observar en forma detallada en el Anexo 29. Tomando en cuenta la magnitud de afectación según peligro y distrito se tiene:

- Inundaciones: En áreas de cultivo³⁸: Ecorregión Punas húmedas del Titicaca: Achalla, Arapa, Azángaro, Caminaca, San Antón, Crucero, Ilave Pilcuyo, Huancané, Rosaspata, Taraco, VilqueChico, Ayaviri, Orurillo, Moho, Capachica, Coata, Platería, Cabana, Atuncolla; Ecorregión Punas de los Andes Centrales: Muñani, Cupi, Macari, Cuyo Cuyo, Ocuvi. En canales de riego³⁹: Capaso y Cuti
- Heladas: En áreas de cultivo⁴⁰: Ecorregión Punas húmedas del Titicaca: Azángaro, Ayaviri, Huancané, Rosaspata, Lampa, Moho, Puno, Putina, Juliaca, Yunguyo; Ecorregión Punas de los Andes Centrales: Macusani Ilave; Ecorregión de Yungas Bolivianas: Sandia.
- Lluvias: En áreas de cultivo⁴¹: Ecorregión Punas húmedas del Titicaca: Azángaro, Saman, Huancane, Pilcuyo, Taraco, Nicasio, Ayaviri, Caracoto, Juliaca, Copani, Cuturapi, Yunguyo, Muñani; Ecorregión Punas de los Andes Centrales: Macusani, Ñuñoa, Huayrapata, Mañazo, San Antonio Putina, Patambuco, Quiaca; Ecorregión Yungas Bolivianas / Bosques Húmedos de la Amazonia Sur occidental: Ayapata. En canales de riego⁴²: Ecorregión de Punas Húmedas del Titicaca: Umachiri;

De acuerdo a la ubicación y a las características de producción de los distritos afectados, se presentó la reducción en la producción de los principales cultivos papa quinua y avena forrajera en la ecorregión Punas Húmedas del Titicaca conforme se observa en el Anexo 30.

Acerca de la naturaleza de la afectación de las inundaciones en los cultivos reportadas por el SINPAD, no hay muchas referencias es muy probable que hayan afectado en el desarrollo fisiológico de los cultivos, la aparición de plagas y enfermedades generando daños en los diferentes componentes de la especie cultivada. Mientras que las heladas, han alterado el normal desarrollo de las especies cultivares, principalmente en la fase de desarrollo foliar (follaje).

³⁸ Se registran distritos con más de 500 ha cultivos afectadas y/o dañadas

³⁹ Se registra distritos con más de 10 Km de canal afectados

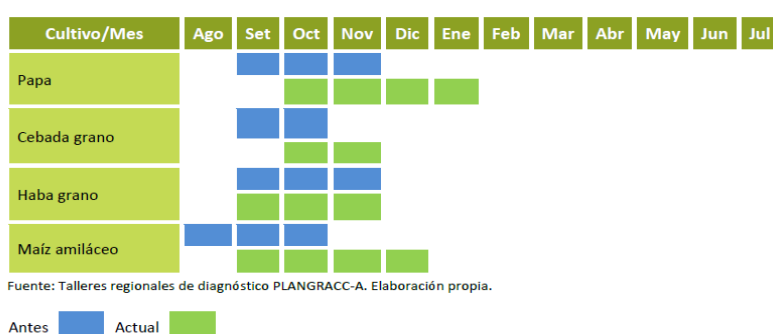
⁴⁰ Se registran distritos con más de 500 ha cultivos afectadas y/o dañadas

⁴¹ Se registran distritos con más de 500 ha cultivos afectadas y/o dañadas

⁴² Se registra distritos con más de 10 Km de canal afectados

En la región Puno las heladas se registran en periodos de estiaje, cuando ya se culminan los ciclos productivos andinos, sin embargo los reportes del SINPAD indican que se presentan heladas en épocas lluviosas cuando los cultivos están en pleno desarrollo, lo cual resulta perjudicial para los cultivos, ya que precipitaciones con temperaturas adversas ocasionan congelamiento del follaje. De otra parte según el informe del PLANGRACC (MINAGRI, 2012), se han registrado cambios en el calendario de siembra que los campesinos practicaban hace 10 años para los cultivos de papa, cebada, maíz (Figura 14). Según las características del perfil climático dichos cambios se explican debido a la variabilidad de la precipitación que viene provocando un retraso en el periodo de siembra.

Figura 14: Percepción del calendario de siembras de hace 10 años y actual de principales cultivos, región Puno



Fuente: PLANGRACC Puno (MINAGRI, 2012).

Conforme se observa en el Anexo 31, la superficie de siembra y cosecha para los cultivos de cañihua, oca, papa y quinua muestran fluctuaciones positivas y negativas en el periodo 2003-2011, las superficies de siembra y cosecha de cañihua y oca tienden a disminuir, más no en la papa y quinua que evidencian un incremento, sin embargo en todos los cultivos se observa reducciones notorias en el año 2009 y una mayor variabilidad en las áreas de siembra y cosecha en los cultivo de cañihua, oca, papa podría estar indicando una mayor sensibilidad al cambio climático y a factores de mercado local y nacional; en el caso de la quinua, se observa una tendencia positiva más estable a pesar de las fluctuaciones, que probablemente esté asociada a la mayor demanda en los mercados nacional e internacional. Se requiere mayor investigación de los impactos del cambio climático durante todo el ciclo productivo por cada tipo de cultivo.

El nivel de impacto en la papa y en otros cultivos es principalmente determinado por el comportamiento de las lluvias, porque el Altiplano climáticamente está sometido a estrés hídrico, la deficiencia de lluvias aumentan su sensibilidad a la disponibilidad hídrica en los suelos, condiciones contrarias ocurren cuando aumenta las lluvias. En la mayor parte de esta región la agricultura es desarrollada en secano es decir dependiente de las lluvias. Por otro lado, en esta zona de clima frio, incrementos ligeros (1,2 °C) de temperatura favorecerían el desarrollo de los cultivos (MINAGRI, 2012).

- **Sector pecuario**

En la región, las crianzas del sector pecuario que predominan son de tipo extensivo (ovino, alpaca, llama) y semi intensivo (vacuno), siendo los ciclos de producción y la base productiva (agua, suelo, praderas) que la sustentan dependientes del clima y su variabilidad. En el Cuadro 17, se muestra el consolidado de los registros de daños y pérdidas correspondiente a los últimos 10 años (2003-2013), el capital pecuario regional se ha visto afectado en diferente magnitud debido a la incidencia de las Heladas, lluvias, granizo y nevadas, provocando la afectación de 457,608 cabezas de ganado mayor, y pérdida de 1'249,203 cabezas de ganado, en ambos casos se traduce en pérdidas económicas directas para el productor y familia agropecuaria, pues el hato ganadero para las familias campesinas andinas constituyen su mayor fuente de capital y ahorro económico.

Cuadro 17: Daños registrados al sector pecuario por eventos extremos en la región, SINPAD 2003 – 2013.

Peligros hidroclimáticos	Capital Pecuario Mayor Afectado (N° Animales)	Capital Pecuario Mayor Perdido (N° Animales)
Precipitación – Granizo	57,077	184,235
Precipitación – Lluvia	140,824	148,711
Precipitación - Nevada	16,323	39,770
Helada	227,470	730,976
Inundación	13,214	137,507
Huayco	1,790	5,454
Derrumbe	910	2,550
TOTAL	457,608	1'249,203

Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI - SINPAD 2003 - 2013

Los peligros hidroclimáticos que han ocasionado mayores pérdidas son: las heladas, las mismas que afectan directamente a las alpacas, seguidas de las granizadas, lluvias intensas e inundaciones que afectan poblaciones de ovinos y vacunos. De acuerdo al análisis que se realiza en el informe del PLANGRACC Puno (MINAMGRI, 2014), las mayores pérdidas se presentaron para los camélidos domesticados (alpaca, llama), seguido de los ovinos, como consecuencia de las intensas heladas principalmente en las zonas altas andinas. Las muertes fueron principalmente a causa de enfermedades bronco respiratorias, afectando a las crías y las hembras gestantes en su mayoría, por ser las más vulnerables.

Se tiene referencias que los distritos en donde se registraron los mayores impactos son:

- Inundación: Taraco, Orurillo, Moho, Azangaro, Arapa, Caminaca, Muñani, Potoni, Desaguadero, Pomata, Ilave, Pilcuyo, Huayrapata, Puno, San Antonio, Tiquillaca, Cuyo Cuyo, Patambuco, Cuturapi
- Heladas son Azangaro, Ayaviri, Vila Vila Corani, Macusani, Mazocruz, Lampa, Asillo, Crucero, Ilve, Moho, Asillo, J.D. Choquehuanca, Corani, Crucero, Huancané, Vila Vila, Macarí, Santa Rosa, Huayrapata, Moho, Acora, Atuncolla, Puno,

Tiquillaca, Vilque, Putina, Caracoto, Juliaca, Patambuco, Sandia, Cuturapi, Yunguyo,

- Granizadas Macusani, Pizacoma, Juli, Sandia, Asillo, Caminaca, San José, Tirapata, Huacullani, Kelluyo, Pisacoma, Lampa, Palca, Pucará, Antauta, Huarapata, Acora, Atuncolla, Tiquillaca, Quilcapuncu, Copani, Cuturapi.
- Lluvias Macusani, Nuñoa, J.D. Choquehuanca, Potoni, San Antón, Ajoyani, Ayapata, Coasa, Ituata, Conduriri, Pilcuyo, Taraco, Nicasio, Umachiri, Mañazo, San Antonio, Putina, Caracoto, Limbani, Patambuco, Phara, Quiaca, Cututrapí; la mayor parte de ellos ubicados en las provincias de Lampa, Carabaya, Melgar, Azangaro y el Collao, áreas en donde se encuentra el mayor potencial ganadero de la región (Anexo 32).

De acuerdo a la valorización económica de las pérdidas por especie, se estima que las mayores pérdidas monetarias se han dado en los camélidos domesticados, seguidas de los animales vacunos y ovinos (MINAGRI, 2012).

La existencia de diferentes razas criolla de ganado que existe en la región, es el resultado de mezclas de los cruces locales sin mayor planificación. Si bien estos cruces se caracterizan por baja productividad, se reconoce su tolerancia a los periodos críticos de calor, sequía y resistencia a enfermedades y parásitos (rusticidad).

Incrementan la sensibilidad de ambos sectores, los siguientes factores:

- Casi el 90% de las unidades agropecuarias en la región de Puno se localizan en la región de Puna y Andes, siendo esta área mayormente afectada por los eventos extremos. Se tienen identificadas aproximadamente unas 184,610 Unidades Agropecuaria (UA), pero solo 16,098 UA abarcan una superficie agrícola de 23,740.59 Ha, que representan el 93.2% de cultivos en sierra y el 6.8% de cultivos en selva, de toda la región (INEI, III CENAGRO 1994).
- 3 distritos cuentan con una Vulnerabilidad Agrícola muy alta, 36 distritos con vulnerabilidad alta, 49 distritos de tipo media y 15 de baja. El Índice de Vulnerabilidad Agrícola estimado por el PLANGRACC (MINAGRI, 2012), caracteriza a los distritos de la región de la siguiente forma:
 - Vulnerabilidad Baja = 14.56% población con bajos índices de inseguridad alimentaria, mediano a alto desarrollo humano, un tipo de agricultura predominantemente bajo riego y un mediano a alto desarrollo tecnológico pero a la vez realizan una mediana a alta inversión de capital en cultivos
 - Vulnerabilidad media = 47.577% población con medianos índices de inseguridad alimentaria, mediano desarrollo humano, un tipo de agricultura predominantemente bajo riego suplementario y un mediano desarrollo tecnológico pero a la vez realizan una mediana inversión de capital en cultivos
 - Vulnerabilidad Alta= 34.95% población con medianos a altos índices de inseguridad alimentaria, mediano a bajo desarrollo humano, un tipo de agricultura predominantemente seco y un mediano a bajo desarrollo

tecnológico pero a la vez realizan una mediana a baja inversión de capital en cultivos.

- Vulnerabilidad Muy Alta= 2.92% una población con altos índices de inseguridad alimentaria, bajo desarrollo humano, un tipo de agricultura predominantemente seco y un bajo desarrollo tecnológico pero a la vez realizan una baja o nula inversión de capital en cultivos, respectivamente
- Así mismo 94 distritos cuentan con una Vulnerabilidad Pecuaria muy alta, 9 distritos con vulnerabilidad alta, 3 distritos de tipo media y 3 de baja. El índice de Vulnerabilidad en el sector Pecuario estimado por el PLANGRACC (MINAGRI, 2012), caracteriza a los distritos de la región de la siguiente forma:
 - Vulnerabilidad Pecuaria Baja= 2.75%, población con bajos índices de inseguridad alimentaria, mediano a alto desarrollo humano, buena distribución de carga animal en espacios reducidos y una mediana a alta utilización de prácticas pecuarias y moderada a alta inversión de capital en especies pecuarias.
 - Vulnerabilidad Pecuaria Media= 2.75%, población con medianos índices de inseguridad alimentaria, mediano desarrollo humano, mediana distribución de carga animal en espacios reducidos, una mediana utilización de prácticas pecuarias y una moderadas inversión de capital en especies pecuarias.
 - Vulnerabilidad pecuaria Alta= 8.26 %, población con medianos a bajos índices de inseguridad alimentaria, mediano a bajo desarrollo humano, mediana a bajo distribución de carga animal en espacios reducidos y una mediana a baja utilización de prácticas pecuarias y moderada a baja inversión de capital en especies pecuarias.
 - Vulnerabilidad Pecuaria Muy Alta= 86.24% población con bajos índices de inseguridad alimentaria, bajo desarrollo humano, mala distribución de carga animal en espacios reducidos e inadecuado uso de prácticas pecuarias y escasa o nula inversión de capital en especies pecuarias.
- Los ganaderos en general se dedican a la crianza dos a más especies ganaderas: alpaca-ovino, alpaca-ovino-vacuno, ovino-vacuno. Ocupando extensiones de 1 a más de 100 has, con un sistema de manejo intensivo, semi intensivo y extensivo. La intensificación del manejo productivo se debe a la tendencia de parcela o atomización de tierras. En menor proporción se desarrolla un manejo extensivo que también corre el riesgo de parcelación.
- Los rendimientos pecuarios están condicionados a que la mayor proporción de la producción se da a nivel de pequeños minifundios
- La producción y productividad del sector ganadero también se encuentra acondicionada por el factor climático. Esta situación se agrava durante la época seca, especialmente debido a la deficiente alimentación y nutrición de los animales.

c) Capacidad adaptativa

• Avances en Políticas Agropecuarias

- Se cuenta con el PLANGRACC aprobado, que constituye un instrumento de política pública sobre la gestión de riesgo y la adaptación al cambio climático para el Sector Agrario, pero sus lineamientos y acciones estratégicas no han sido incorporadas aún en el PDC, lo que limita la priorización de proyectos y propuestas para el sector Agropecuario.
- A nivel regional se ha elaborado la Agenda Agraria 2012 – 2016, basada en el Plan Estratégico del sector agrario y ganadero al 2015.
- Se tiene acceso a programas nacionales de riego para el sector agropecuario: Programa MI RIEGO (MINAG) con 5 proyectos en ejecución y una inversión de 38'725, 328 de soles para la región Puno.
- A nivel regional se implementa el PROCOMPITE: Fondo concursables de apoyo a la Competitividad Productiva Privada “Planes de negocios en cadenas productivas de los productos: Vacunos-lácteos, Quinua, Fibra de alpaca y Trucha”, apoyando a productores organizados, sin embargo no llega a poblaciones vulnerables.
- A través del Proyecto Especial Titulación de Tierras y Catastro Rural, se está procediendo al saneamiento de la propiedad agraria, entregando 15,000 títulos.

• Avances en GDR y Cambio Climático

- A nivel regional se han invertido más de 27 millones nuevos soles, para la ejecución de proyectos de emergencias por peligro inminente, estado de emergencia, ayuda humanitaria, donaciones y la construcción e implementación del Centro de Operaciones de Emergencia Regional - COER para la atención en emergencias a las 13 provincias y 109 distritos.
- Mediante el Seguro Agrario Catastrófico (aseguradora la Positiva) se han indemnizado 3'645,400 nuevos soles a más de 17 mil agricultores de la región Puno (campaña 2012 – 2013) así como 5'935,200 nuevos soles a 30 mil agricultores (campaña 2010 – 2011), siendo los productos asegurados papa, quinua, cebada, avena forrajera y haba.
- Por iniciativa de la DRA Puno, se gestiona presupuesto 2'249,178. Nuevos soles para atender localidades declaradas en emergencia (beneficiando a 14,500 familias que viven en 9 provincias: Carabaya, Sandía, Lampa, S.A. Putina, Melgar, Azángaro, Puno, El Collao y Huancané), para dar tratamiento sanitario a: 503,155 Ovinos y 415,821 Alpacas, considerando la adquisición de 20,444 pacas de avena y 30,665 pacas de alfalfa, 19,502 frascos de antibióticos, 31,212 frascos de vitaminas.

- Se han desarrollado diversas iniciativas de parte de la sociedad civil en coordinación con el Gobierno Regional Puno, que buscan fortalecer capacidades en adaptación al cambio climático.

- **Avances ante eventos extremos en Sistemas de Cultivos (Agricultura)**

- Existen conocimientos y experiencias en el manejo de tecnologías ancestrales para minimizar riesgos ante eventos extremos. Se vienen desarrollando investigaciones en producción de variedades resistentes de cultivos andinos a eventos extremos (INIA).
- Se ejecutan diversos proyectos e iniciativas locales (municipalidades) que buscan mejorar las condiciones, niveles de producción y productividad de diversos cultivos y especies (pasturas; cultivos andinos: quinua, papa, habas; frutales, etc).
- Si bien no se aborda directamente los efectos de los eventos extremos sobre los cultivos, los proyectos a continuación tienen un impacto en las cadenas productivas sensibles.
- Se gestiona el Proyecto: “Mejoramiento de capacidades en producción y comercialización de granos andinos orgánicos en la región Puno”. SNIP N° 181423. Busca el desarrollo de capacidades de 10,364 productores de Granos andinos: Quinua, Cañihua, Tarwi y Haba, en 11 provincias y 44 distritos, con un presupuesto de S/. 28’594,780.
- Se ejecuta el Proyecto “Frutales” que beneficia a 5,400 familias con una inversión total de 10 millones, para mejorar los niveles productivos de plátano ingiri, granadilla colombiana, papayita andina, papaya, cocona, sachatomate, palta, chirimoya, piña y cítricos; lo cual incide en las provincias de selva (Sandía y Carabaya) que corresponden a las ecorregiones de Yungas Bolivianas y Peruanas.
- Se encuentra en formulación proyectos de importancia en el sector como: “Mejoramiento de capacidades productivas para la conservación de la agrobiodiversidad, transformación y promoción de los tubérculos andinos, olluco, oca, izaño, y papa nativa en la región Puno”, busca el desarrollo de capacidades de 5994 productores de Tubérculos andinos, en 9 provincias y 25 distritos, con un presupuesto de S/. 9’540,000. Así mismo se ha concluido el “Programa de articulación territorial con enfoque a resultados para la cadena de la quinua en Arequipa, Moquegua, Tacna, Puno y Cusco” bajo el enfoque de presupuesto por resultados – Programa Presupuestal, siendo su costo total la suma de S/. 18’318,498.04 (Multianual 2014-2016). Este programa contribuirá al desarrollo de la actividad agropecuaria y contribuirá a la seguridad alimentaria del país y de la Región.

- **Avances ante eventos extremos en Sistemas Pecuarios (Ganadería)**

De igual forma en el sector pecuario no se desarrollan actividades exclusivas de respuesta a eventos extremos, los proyectos a continuación inciden en la gestión de la cadena productiva de especies sensibles a dichos eventos.

- Se ejecuta el proyecto ALPAQUERO “Fortalecimiento de Capacidades Productivas para mejorar la competitividad de la crianza de alpacas de la región Puno” que beneficia a 10,528 familias en 151 comunidades, 33 distritos y 11 provincias, tiene una inversión de S/.8´987,332.
- Se tiene previsto el inicio del proyecto “PRO ALPACA – Mejoramiento de la cadena de valor de la fibra de alpaca en la región Puno” con una inversión total de S/. 88´730,732 para beneficiar a familias productoras de 55 distritos y 468 comunidades alpaqueras de la región de Puno que considera la instalación de sistemas de siembra y cosecha de agua, manejo de pasturas ante heladas, protección del ganado vulnerable.
- Para impulsar la producción de lácteos se desarrolla el Proyecto PRO LECHE que beneficia a 79,440 familias productoras, con una inversión total de casi 20 millones, se considera la tecnificación de la producción agropecuaria, con el mejoramiento de 10,000 has de alfalfa así como la oferta de quesos de altísima calidad en mercados nacionales más competitivos.
- Se ejecuta el proyecto OVINOS NORTE, que beneficia a 5,580 familias, que tiene una inversión de cerca de 10 millones, cuyos resultados tangibles son: capacitación altamente calificada para realizar la inseminación artificial, borregas instalación e implementación de módulos de mejoramiento genético de inseminación artificial, mejoramiento del piso forrajero y módulos básicos de transformación de productos de leche y control de calidad implementado, así como el proyecto OVINOS SUR con 10 millones de presupuesto para 4 provincias.
- Con el proyecto de Crianzas Familiares para las personas con discapacidad, se beneficia a 10,780 familias, que tiene una inversión de S/. 9´980,617. Se proveen módulos de producción para crianza de cuyes, porcinos y gallinas ponedoras, instalación de praderas y asistencia técnica, todo en convenio con municipalidades locales.
- Se ha aprobado el proyecto “Mejoramiento de capacidades para la conservación y manejo sostenido de vicuñas en las zonas altoandinas de la región Puno” SNIP N° 156021. Con un presupuesto de S/. 18´964,332 soles. Busca fortalecer las capacidades de los integrantes de los 86 Comités de Uso Sustentable de Camélidos Sudamericanos Silvestres (CUSCSS) beneficiando a 7657 familias, ubicados en 10 provincias y 35 distritos de la Región Puno.
- Se ejecutan proyectos a cargo de las municipalidades y organizaciones de la sociedad civil que desarrollan campañas preventivas (medicamentos) en épocas de frío, que eviten enfermedades y muerte de ganado (alpacas), protección del ganado (cobertizos y alimentos suplementarios temporales).
- Se cuenta con prácticas ancestrales y manejo de tecnologías más recientes de tipo agropecuario para hacer frente a los peligros climáticos (Anexo 33).

d) Síntesis de la situación problemática

Pérdidas del capital agrícola y pecuario de la ecorregión Puna a causa de eventos climáticos extremos (heladas, inundaciones, granizadas y lluvias intensas) intensos asociados al cambio climático en la región Puno. La actividad agropecuaria de la Región Puno absorbe el 50.6% del PEA, son 215 mil productores agropecuarios dedicados a la producción agrícola y pecuaria, cuya forma de crianza (extensiva y semi intensiva) hacen que estén expuesta a peligros hidroclimáticos como heladas, granizadas, lluvias intensas, inundaciones y sequías, los mismos que han causado daños y pérdidas en la producción agrícola y pecuaria: aproximadamente 246,175 has afectadas y 49,953 Has perdidas de cultivos (papa, quinua, habas, cebada y avena forrajera) y 457,608 animales afectados y 1'249,203 animales perdidos (alpacas, ovinos y vacunos), según registro SINPAD 2003 - 2013. Según lo establecido en el PLANGRACC, todos estos peligros pueden alterar e interrumpir las fechas de siembras, duración de ciclo del cultivo y rendimientos, ocasionando un costo importante en la producción de alimentos, e impactos en el sector pecuario. Se estima que al 2030, las lluvias se vuelvan más intensas, frecuentes y de corta duración en los períodos lluviosos y la temperatura se incremente generando un ambiente más seco y cálido, generando alteraciones en el desarrollo de los cultivos y producción ganadera. Se carece de información de los impactos actuales y futuros del cambio climático en el desarrollo de otras actividades económicas (pesca, turismo, entre otros).

Peligros	Exposición	Sensibilidad	Capacidad adaptativa
SECTOR AGRÍCOLA			
Inundaciones	Distritos de Ilave, Cupi, Achaya, Arapa, Azangaro, Chupa, Samán, Huancané, Vilquechico, Ayaviri, Orurillo, Puno, Tiquillaca (Punas Húmedas del Titicaca). Distritos de San Antón, Huacullani, Muñani, Potoni Ocuvi, Inchupalla (Punas de los andes Centrales).	25,309 hás de cultivo perdidas y 89,851 hás afectadas, 18 kms de canales de riego afectados y 60 kms colapsados. (2003 – 2013).	Políticas Agropecuarias Se cuenta con el PLANGRACC aprobado, pero sus lineamientos y acciones estratégicas no han sido incorporadas aún en el PDC, lo que limita la priorización de proyectos y propuestas para el sector Agropecuario. Se cuenta con la Agenda Agraria 2012 – 2016.
Heladas	Azangaro, Ilave, Huancané, Juliaca, Ayaviri, Yunguyo, Moho, Puno, Juliaca (Punas Húmedas del Titicaca). Macusani, Patambuco y Putina, (Punas de los andes Centrales)	6,905 hás de cultivo perdidas y 73,317 hás afectadas, 0.3 kms de canales de riego afectados y 0.4 kms colapsados. (2003 – 2013).	Acceso a programas nacionales de riego para el sector agropecuario: Programa MI RIEGO (MINAG) con 5 proyectos en ejecución (S/. 38'725,328). PROCOMPITE: Fondo concursables de apoyo a la Competitividad Productiva Privada “Planes de negocios en cadenas productivas de los productos: Vacunos-lácteos, Quinua, Fibra de alpaca y Trucha”, apoyando a productores organizados, sin embargo no llega a poblaciones vulnerables. Se está procediendo al saneamiento de la propiedad agraria, entregando 15,000 títulos.
Lluvias	Azangaro, Yunguyo, Arapa, Samán, Taraco, Desaguadero, Huancané, Ayaviri, Rosaspata, Vilquechico, Umachiri, Moho, Tilali, Paucarcolla, Platería, Juliaca (Punas Húmedas del Titicaca). Pedro Vilcapaza, Muñani, Putina, Quiaca, Cuyo Cuyo (Punas de los andes Centrales). Alto Inambari (Yungas Bolivianas). San Gabán (Yungas Peruanas).	15,356 hás de cultivo perdidas y 32,477 hás afectadas, 25.42 kms de canales de riego afectados y 5.9 kms colapsados. (2003 – 2013). A nivel del sector y los diferentes eventos extremos; Incrementan la sensibilidad: Cultivos sensibles (papa, quinua, habas, cebada y avena forrajera). Producción agrícola es de secano (depende del comportamiento de las lluvias).	Avances en GDR y Cambio Climático A nivel regional se han invertido más de 27 millones nuevos soles, para la ejecución de proyectos de emergencias e implementación del Centro de Operaciones de Emergencia Regional - COER para la atención en emergencias a las 13 provincias y 109 distritos. Mediante el Seguro Agrario Catastrófico (aseguradora la Positiva)
SECTOR PECUARIO			

Heladas	<p>Distritos de Azangaro, Ayaviri, Ilave, Asillo Moho Lampa, Santa Rosa, J.D. Choquehuanca, Huayrapata, Moho, Acora, Atuncolla, Puno, Tiquillaca, Vilque, Huancané, Caracoto, Juliaca Cuturapi, Yunguyo (Punas Húmedas del Titicaca).</p> <p>Distritos de Macarí, Vila Vila Corani, Macusani, Mazocruz, Crucero, Corani, Vila Vila, Putina, Patambuco (Punas de los andes Centrales).</p>	227,470 animales afectados y 730,976 animales perdidos (2003 – 2013).	<p>se han indemnizado 3'645,400 nuevos soles a más de 17 mil agricultores de la región Puno (campaña 2012 – 2013) así como 5'935,200 nuevos soles a 30 mil agricultores (campaña 2010 – 2011), siendo los productos asegurados papa, quinua, cebada, avena forrajera y haba.</p> <p>Por iniciativa de la DRA Puno, se gestiona presupuesto S/. 2'249,178 para atender localidades declaradas en emergencia (beneficiando a 14,500 familias que viven en 9 provincias. Se han desarrollado diversas iniciativas de parte de la sociedad civil en coordinación con el Gobierno Regional Puno, que buscan fortalecer capacidades en adaptación al cambio climático.</p>
Granizadas	<p>Distritos de Juli, Caminaca, San José, Tirapata, Kelluyo, Lampa, Pucará, Huayrapata, Atuncolla, Copani, Cuturapi (Punas Húmedas del Titicaca).</p> <p>Distritos de Macusani, Asillo, Pizacoma, Huacullani, Quilcapuncu Antauta, Tiquillaca, Palca, Ac(Punas de los andes Centrales).</p> <p>Distrito de Sandia (yungas Bolivianas).</p>	57,077 animales afectados y 184,235 animales perdidos (2003 – 2013).	<p><u>Avances ante eventos extremos en Sistemas de Cultivos (Agricultura)</u> Existen conocimientos y experiencias en el manejo de tecnologías ancestrales para minimizar riesgos ante eventos extremos.</p>
Lluvias	<p>Distritos de Pilcuyo J.D. Choquehuanca, Nicasio, Taraco, Umachiri, Caracoto, Cuturapi (Punas Húmedas del Titicaca).</p> <p>Distritos de Macusani, Nuñoa Mañazo, San Antonio, Putina, Patambuco, Quiaca, Potoni, San Antón, Ajoyani, Ayapata, Ituata, Conduriri (Punas de los andes Centrales).</p> <p>Distrito Limbani (Bosques Humedos de la Amazonía sur occidental).</p> <p>Distritos de Phara, Coasa (Yungas Bolivianas).</p>	140,824 animales afectados y 148,711 animales perdidos (2003 – 2013).	<p>Se vienen desarrollado investigaciones en producción de variedades resistentes de cultivos andinos a eventos extremos (INIA). Se ejecutan diversos proyecto e iniciativas locales (municipalidades) que buscan mejorar las condiciones, niveles de producción y productividad de diversos cultivos y especies (pasturas; cultivos andinos: quinua, papa, habas; frutales, etc).</p> <p>A nivel regional se gestionan PIPs que apoyan la gestión de cadenas productivas de cultivos sensibles a eventos extremos: GRANOS - TUBÉRCULOS ANDINOS Y "FRUTALES".</p>
Inundaciones	<p>Distritos de Taraco, Orurillo, Moho, Azangaro, Arapa, Caminaca, Desagiuadero, Pomata, Ilave, Pilcuyo, Huayrapata, Puno, Cuturapi (Punas Húmedas del Titicaca).</p> <p>Distritos de Cuyo Cuyo, Patambuco, Muñani, Potoni, San Antonio, Tiquillaca, (Punas de los andes Centrales).</p>	<p>13,214 animales afectados y 137,507 animales perdidos (2003 – 2013).</p> <p>A nivel del sector y los diferentes eventos extremos; Incrementan la sensibilidad: Tipo de crianza, bajo el sistema de explotación extensivo (rebaño mixto,</p>	<p>Se encuentra en formulación proyectos de importancia en el sector AGROBIODIVERSIDAD Y CADENA DE LA QUINUA que contribuyan al desarrollo de la actividad agropecuaria y seguridad alimentaria del país y de la Región.</p> <p><u>Avances ante eventos extremos en Sistemas Pecuarios (Ganadería)</u> A nivel regional se gestionan PIPs</p>

		<p>corrales a la intemperie). Mayor afectación a la especie alpaca y básicamente los grupos de crías y gestantes.</p> <p>Actividad de pastoreo, concentra grupos socialmente vulnerables: mujeres y niños.</p> <p>Limitada disponibilidad de recursos financieros y escaso capital de productores.</p>	<p>que apoyan la gestión de cadenas productivas de crianzas de especies sensibles a eventos extremos: Proyecto ALPAQUERO, se inicia el proyecto "PRO ALPACA que considera la instalación de sistemas de siembra y cosecha de agua, manejo de pasturas ante heladas, protección del ganado vulnerable.</p> <p>Para impulsar la producción de lácteos se desarrolla el Proyecto PRO LECHE.</p> <p>Proyectos OVINOS NORTE y OVINOS SUR.</p> <p>Proyecto de Crianzas Familiares para las personas con discapacidad se gestiona en convenio con municipalidades locales.</p> <p>Se ha aprobado el proyecto VICUÑAS.</p> <p>Se ejecutan proyectos a cargo de las municipalidades y organizaciones de la sociedad civil que desarrollan campañas preventivas (medicamentos) en épocas de frío, que eviten enfermedades y muerte de ganado (alpacas), protección del ganado (cobertizos y alimentos suplementarios temporales).</p>
--	--	--	---

1.4.7. Infraestructura económica

Puno mantiene una posición estratégica nacional, al contener en su territorio dos propuestas de corredores viales internacionales bajo el denominado proyecto “Iniciativa para la Integración Regional de Sudamérica” IIRSA⁴³ Sin embargo, esta posición estratégica geopolítica actualmente no es suficientemente aprovechada por el déficit de vías asfaltadas de orden regional y el deterioro de las vías afirmadas, limitando el desarrollo de las actividades productivas, flujo de personas e intercambio de bienes y servicios que no conllevan al mejoramiento de la competitividad regional.

Según el plan vial departamental participativo, el modo de transporte terrestre, por su versatilidad que permite el transporte de puerta a puerta, moviliza aproximadamente 1,752,780 TM por año lo que significa el 82,5% de la carga movilizada en el departamento de Puno, así mismo permite movilizar alrededor de 4,020,192 pasajeros al año, que constituye el 75.92% del total departamental.

a) Exposición física a peligros

El cambio en la variabilidad del clima de la región expresado en el incremento de las temperatura máximas y en el incremento de la intensidad de la precipitación vienen provocando daños a las infraestructuras de soporte de los servicios de tránsito y accesibilidad vial a nivel de toda la región generando interrupción en los flujos de comercio, pasajeros, turismo y otros. Según los datos del SINPAD-INDECI, base de datos que registra las emergencias frente a peligros para los últimos 10 años, los eventos asociados con las precipitaciones (inundaciones, granizadas, lluvias, nevadas) han generado mayores daños en la infraestructura vial como son las carreteras,

Cuadro 18: Eventos climáticos que afectaron infraestructura económica en la región

Peligros hidroclimáticos	Total Eventos que afectaron Puentes	Total Eventos que afectaron Carreteras	Total Eventos que afectaron Caminos Rurales
Precipitación – Granizo	15	16	7
Precipitación – Lluvia	52	80	18
Precipitación – Nevada	7	10	3
Helada	11	0	5
Inundación	59	125	11
Vientos Fuertes	0	0	0
Tormenta Eléctrica	0	5	0
Huayco	4	3	0
Deslizamiento	1	3	0
Derrumbe	1	2	0
TOTAL	150	244	44

Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI - SINPAD 2003 - 2013

De acuerdo a las características de la región y perfil climático las zonas más expuestas a la ocurrencia de los eventos climáticos que vienen impactando el sector se tiene que:

⁴³ 1) La Interoceánica o llamado “eje Perú-Brasil-Eje Asiático” y 2) el “eje Interoceánico central” que articula estos dos ejes viales terrestres se configuran a partir del sistema vial regional.

- a) Las inundaciones se producen principalmente en el área circunlacustre del Titicaca y las llanuras de inundación de sus tributarios principalmente correspondiente al ámbito de la ecorregión Punas húmedas del Titicaca
- b) Las lluvias se presentan en todo el territorio pero principalmente en la zona norte de la cuenca del Titicaca correspondiendo prioritariamente con la ecorregión Puna de los Andes Centrales y la Ecorregión Punas húmedas del Titicaca
- c) Las granizadas no cuentan con un estudio particular sobre su distribución espacial pero se asocian a terrenos con exposición a bajas temperaturas es decir al ámbito de la ecorregión Punas húmedas del Titicaca

b) Sensibilidad de los elementos vulnerables

Según los registros de SINPAD durante los últimos 10 años, la infraestructura económica de comunicaciones ha sufrido afectación y colapso en diferentes sectores de la región: 157 puentes afectados y 91 colapsados, 1,488.93 km de carreteras afectadas y 4047.81 km colapsadas, 74.7 km de caminos rurales afectados y 9 km colapsados; los cuales han alterado la accesibilidad a diferentes poblados, restringido el flujo de personas e intercambio de bienes y servicios, entre otros impactos que no están contabilizados.

Cuadro 19: Daños causados a la infraestructura económica en la región, 2003 – 2013

Peligros hidroclimáticos	N° Puentes		Carreteras (Km)		Caminos Rurales (Km)	
	Afectados	Colapsados	Afectadas	Colapsadas	Afectados	Colapsados
Precipitación – Granizo	18	19	332.01	97.20	6.40	0.00
Precipitación – Lluvia	70	21	807.63	46.50	14.20	2.50
Precipitación – Nevada	2	15	71.50	0.00	6.90	0.00
Helada	0	4	0.00	0.00	1.20	0.50
Inundación	58	21	197.04	259.31	46.00	6.00
Vientos Fuertes	0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
Tormenta Eléctrica	0	0	10.00	0.00	0.00	0.00
Huayco	8	5	1.00	1.80	0.00	0.00
Deslizamiento	1	1	1.25	0.00	0.00	0.00
Derrumbe	0	5	68.50	0.00	0.00	0.00
TOTAL	157	91	1,488.93	404.81	74.70	9.00

Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI SINPAD 2003 - 2013

Los eventos climáticos que han causado mayores daños a la infraestructura económica son en primer lugar las lluvias intensas (808 Km de carreteras afectadas y 46 Km colapsados; 70 puentes afectados y 21 colapsados; 14.2 Km de caminos afectados y 2.5 Km colapsados), seguida por las inundaciones (259 Km de carreteras colapsadas y 197 Km afectados; 58 puentes afectados y 21 colapsados; 46 Km de caminos afectados y 6 Km colapsados); y en menor grado por las granizadas (332 Km de carreteras afectadas y 97.2 Km colapsados) y nevadas, conforme se observa en el Anexo 34.

Los distritos que registran mayor impacto han recibido en sus infraestructuras de articulación vial y comunicación son:

- Lluvias;⁴⁴ en la Ecorregión de Yungas peruanas (San Gabán, Ayapata) de la Ecorregión de Puna de los Andes Centrales (Cabanillas, Muñani, Capaso, Putina, Vilavil) y de la Ecorregión Punas Húmedas de Titicaca (Umachiri, Azangaro, Ayaviri).
- Inundaciones⁴⁵: en la Ecorregión de Punas de los Andes Centrales (Capaso, Muñani, San Antonio) y de la Ecorregión de Punas húmedas del Titicaca (Platería, Orurillo, Coata, Chupa, Capachica)
- Granizadas⁴⁶: de la Ecorregión de Puna de los Andes Centrales (Macusani, Pucara) y de la Ecorregión Punas húmedas del Titicaca (Lampa, Santa Rosa)

Igualmente, los impactos que han tenido sobre los puentes han sido:

- lluvias⁴⁷; Ecorregión Punas húmedas de Titicaca (Umachiri, Capachica, Cuturapi Putina, Chupa Azangaro, y Ecorregión Puna de los Andes Centrales (Mañazo, Ituata) y Ecorregión Bosques Húmedos de la Amazonia sur occidental (Limbani)
- inundaciones⁴⁸; Ecorregión Punas de los Andes Centrales (Muñani, San Antón, Potoni) y Puna húmedas del Titicaca (Orurillo, Pilcuyo, Capachica) y Ecorregión de Yungas Peruanas (San Gabán)

Siendo la red vial de la región tan relevante para el progreso social y económico de la región, presentan características que incrementan su sensibilidad al cambio climático:

- La red vial regional tiene cuatro tipos de superficie de rodadura (asfaltado, afirmado, sin afirmar y trocha) y, tres categorías de red vial (nacional, departamental y vecinal). Al año 2011 la región Puno contaba con un total de 5 517,48 km de longitud de carreteras, de las cuales 20,50% en situación de asfaltado, el 49,17% afirmado, el 1,76% sin afirmar y un 28,57% es trocha. Este gran porcentaje de vías sin asfaltar, nos sugiere que las vías en la región tienen un alto grado de susceptibilidad al impacto de eventos hidroclimáticos.
- Vías rurales con deficiente estructura y mantenimiento son más sensibles ante eventos climáticos extremos.
- Vías con estructuras inadecuadas a condiciones ambientales y climáticas propias del altiplano más propensas a daños.

⁴⁴ Con más de 20 km de carreteras y caminos afectados

⁴⁵ Con más de 20 km de carreteras y caminos afectados

⁴⁶ Con más de 20 km de carreteras y caminos afectados

⁴⁷ Con más de 3 puentes afectados

⁴⁸ Con más de 3 puentes afectados

c) Capacidad adaptativa:

- Se han realizado inversiones tanto públicas como privadas en proyectos de mejoramiento y construcción de vías de diverso nivel.
- Se realiza el mantenimiento rutinario de vías anualmente y se realiza la rehabilitación de vías principales.
- Se desarrollan algunos programas de sensibilización e información de medidas preventivas en situaciones de eventos climáticos.
- Se elabora Plan de Prevención y Atención de desastres y adaptación al cambio climático en el sector.
- Estudios de Impacto ambiental de las vías de comunicación que incluyendo el componente de cambio climático en la gestión de desastres.

Según el plan vial participativo de puno, se describe lo siguiente:

- Se ejecutará por lo menos dos veces al año el mantenimiento de los sistemas de drenaje de todos los caminos que integran la red de caminos de jerarquía departamental. Asimismo por lo menos una vez al año el mantenimiento de puentes.
- Mejorar las carreteras y puentes existentes a través de proyectos de mejoramiento menor, como una contribución exitosa de los planes de desarrollo regional.

d) Síntesis de la situación problemática

En los últimos diez años, se registran emergencias por eventos extremos asociados al cambio climático que afectan servicio de tránsito y accesibilidad de la población, bienes y servicios en los distritos de la región Puno. Se han producido pérdidas y daños en la infraestructura de vías (carreteras y caminos) y puentes a causa de inundaciones que afectaron a 197 km de carreteras y colapsaron 259 Km, también afectó a 58 puentes y colapsó 21, 46 Km de caminos afectados y 6 Km colapsados; las lluvias intensas, afectaron a 808 km de carreteras, 46 quedaron colapsadas, 70 puentes afectados y 21 colapsados, 14.2 Km de caminos afectados y 2.5 Km colapsados; las granizadas afectaron a 332 km de carreteras y 97 colapsaron. Las predicciones climáticas al 2030 indican que van a aumentar la intensidad de las lluvias. Casi el 80% de las vías de la región están sin asfaltar por lo que este gran porcentaje de vías sin asfaltar, nos sugiere que las vías en la región tienen un alto grado de susceptibilidad al impacto de eventos hidrológicos. Los planes de mantenimiento de vías no se están implementando de manera adecuada y se requieren implementar medidas de prevención de riesgos frente a peligros asociados al cambio climático.

Peligros	Exposición	Sensibilidad	Capacidad adaptativa
Inundaciones	Ecorregión Punas húmedas de Titicaca: Capachica, Chupa, Plateria, Orurillo, Coata	<ul style="list-style-type: none"> Nº de eventos que afectaron carreteras= 125 Nº de eventos que afectaron a caminos rurales=11 Carreteras y caminos rurales impactados: 197 km afectados y 259 colapsado Distritos que registran afectación/colapso de carreteras con más de 20 Km: Capaso, Muñani, San Antonio, Plateria, Orurillo, Coata, Chupa, Capachica 	<ul style="list-style-type: none"> Se elabora Plan de Prevención y Atención de desastres y adaptación al cambio climático en el sector. Se han realizado inversiones tanto públicas como privadas en proyectos de mejoramiento y construcción de vías de diverso nivel. Se realiza el mantenimiento rutinario de vías anualmente y se realiza la rehabilitación de vías principales. Se desarrollan algunos programas de sensibilización e información de medidas
	Ecorregión Puna de los Andes Centrales: Muñani, San Antonio	<ul style="list-style-type: none"> Nº de eventos que afectaron puentes=59 Puentes impactados: 58 puentes afectados y 21 colapsados Distritos que registran afectación/colapso de más de 3 puentes: Muñani, San Antón, Potoni, Orurillo, Pilcuyo, 	
	Ecorregión Punas de los Andes Centrales: Muñani, San Antón, Potoni	<ul style="list-style-type: none"> Nº de eventos que afectaron puentes=59 Puentes impactados: 58 puentes afectados y 21 colapsados Distritos que registran afectación/colapso de más de 3 puentes: Muñani, San Antón, Potoni, Orurillo, Pilcuyo, 	
	Ecorregión Punas Húmedas del Titicaca: Orurillo, Pilcuyo, Capachica		
	Ecorregión de Yungas Peruanas: San Gabán		

		Capachica, San Gabán.	<p>preventivas en situaciones de eventos climáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> Se ejecutará por lo menos dos veces al año el mantenimiento de los sistemas de drenaje de todos los caminos que integran la red de caminos de jerarquía departamental. Asimismo por lo menos una vez al año el mantenimiento de puentes. Mejorar las carreteras y puentes existentes a través de proyectos de mejoramiento menor, como una contribución exitosa de los planes de desarrollo regional.
Lluvias	<p>Ecorregión de Puna de los Andes Centrales: Cabanillas, Muñani, Capaso, Putina, Vilavil</p> <p>Ecorregión Punas Húmedas de Titicaca: Umachiri, Azangaro, Ayaviri</p> <p>Ecorregión de Yungas peruanas: San Gabán, Ayapata</p> <ul style="list-style-type: none"> Las lluvias se presentan en todo el territorio pero principalmente en la zona norte de la cuenca del Titicaca 	<ul style="list-style-type: none"> N° de eventos que afectaron carreteras= 80 N° de eventos que afectaron a caminos rurales=18 Carreteras impactadas: 807 km afectados y 46 Km colapsados Distritos que registran afectación/colapso de carreteras con más de 20 Km: San Gabán, Ayapata, Cabanillas, Muñani, Capaso, Putina, Vilavila, Umachiri, Azangaro, Ayaviri 	
	<p>Ecorregión Punas de los Andes Centrales: Putina, Macusani, Mañazo, Ituata</p> <p>Ecorregión Punas Húmedas del Titicaca: Azangaro, Ollachea, Juli, Puno, Yunguyo, Ayaviri, Umachiri, Capachica, Cuturapi Putina, Chupa, Azangaroy Ecorregión</p> <p>Bosques Húmedos de la Amazonia sur occidental: Limbani</p>	<ul style="list-style-type: none"> N° de eventos que afectaron puentes=52 Puentes impactados: 70 puentes afectado y 21 colapsados Distritos que registran afectación/colapso de más 3 puentes: Umachiri, Capachica, Cuturapi Putina, Chupa Azangaro, Mañazo, Ituata, Limbani 	
Granizada	<p>Ecorregión Punas húmedas del Titicaca⁴⁹: Cabana, Ayaviri, Putina, Pucara, Juli, Lampa, Yunguyo, Cabanillas, Vilque, Copani, Santa Rosa</p> <p>Ecorregión de Puna de los</p>	<ul style="list-style-type: none"> N° de eventos que afectaron carreteras= 16 N° de eventos que afectaron a caminos rurales=7 Carreteras: 332 km 	

⁴⁹ Las granizadas no cuentan con un estudio particular sobre su distribución espacial.

	Andes Centrales: Macusani, Pucara	afectados y 97 colapsado <ul style="list-style-type: none"> • Distritos que registran afectación/colapso de carreteras con más de 20 Km: Macusani, Pucara, Lampa, Santa Rosa 	
	Ecorregión Punas de los Andes Centrales: Muñani, San Antón, Potoni Ecorregión Punas húmedas del Titicaca: Orurillo, Pilcuyo, Capachica Ecorregión de Yungas Peruanas: San Gabán	<ul style="list-style-type: none"> • N° de eventos que afectaron puentes=15 • Puentes impactados: 18 puentes afectado y 19 colapsados 	

1.5. Diagnóstico para gestión de emisiones de GEI

El Perú es parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) desde 1992, donde asume oficialmente el compromiso de contribuir al objetivo de la Convención que es “estabilizar la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera y evitar llegar a un nivel de interferencia antropogénica peligrosa”.

El Perú, actualmente, no es un gran emisor a nivel mundial, ya que sus emisiones per cápita (5,68 t CO₂eq)⁵⁰ se encuentran muy por debajo de los países desarrollados y también del promedio mundial ubicado en 8 tCO₂ eq (MINAM, 2016).

Para el Perú, el desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima es un reto, ya que depende en gran medida de actividades primarias como la minería, la pesca, y la agricultura. En ese sentido, las acciones que se implementen en busca de una adecuada gestión de emisiones deben alinearse a las políticas de desarrollo llevadas en los diversos sectores del Estado, aprovechando beneficios como el mejoramiento de la calidad del aire, la reducción de la pobreza, el aumento de la seguridad energética, la preservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, entre otros.

Es importante mencionar que los principales Gases de Efecto Invernadero (GEI) son: el dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidroclorofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF₆), la gestión de los GEI consiste en reducir o evitar las emisiones de las fuentes antropogénicas que lo causan, o aumentar los sumideros que absorben dichas emisiones.

Según Decreto Supremo N° 013-2014-MINAM se establecieron las disposiciones para la elaboración del Inventario Nacional de GEI “INFOCARBONO”, cuya finalidad es establecer un conjunto de acciones orientadas a la recopilación, evaluación y sistematización de información referida a la emisión y remoción de gases de efecto invernadero. A la fecha el MINAM ha elaborado 4 Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) con años bases 1994, 2000, 2005 y 2010.

A nivel regional se pretende identificar las evidencias de generación de emisiones o captura de GEI en la dinámica de los sectores seleccionados que permita mejorar y contribuir con la gestión de GEI desde las regiones, es decir que favorezcan el diseño e implementación de acciones costo efectivas conducentes a la reducción de emisiones de GEI o a la captura de carbono, lo que permitirá sentar las bases para una economía baja en carbono en la región.

Es preciso señalar que debido a diferentes brechas en la información tanto en calidad, como en cantidad, no son exactos los resultados y lleva a una incertidumbre alta de las estimaciones. Sin embargo, pese a estas limitantes, los resultados de las emisiones son válidos, puesto que es la información disponible; así mismo, nos permite identificar mejoras en posteriores versiones del cálculo de las emisiones de GEI.

⁵⁰ Sin considerar USCUS

1.5.1. Transporte

Según el OSINERGMIN los consumidores directos de gasolinas y gasholes del departamento de Puno, en el año 2014⁵¹, demandó en promedio 220,991 galones por día de Diésel DB5 S-50, y 11,635 galones por día de Gasohol. Comparativamente, esta demanda, representó en promedio el 3.24% y 2.12% de la demanda diaria nacional para Diésel DB5 S-50 y Gasohol respectivamente para el año 2014. Es necesario remarcar la demanda de diesel no solo es utilizada en el sector transporte, sino también para la generación de electricidad, entre otros.

Según el OSINERGMIN, en el año 2014 la demanda total de diésel en el departamento de Puno fue, en promedio, de 2.4 miles de barriles por día. Ello representó el 2.46% de la demanda diaria nacional para el año en análisis.

En cuanto a la demanda de GLP automotriz de las EESS y Gasocentros podemos señalar que en el año 2012, en el departamento de Puno se demandaron, en promedio, 2 barriles por día (OSINERGMIN, 2012).

De acuerdo a los registros generados por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el parque automotor del departamento de Puno, en el año 2001 estaba conformado por 23,340 vehículos, mientras que el año 2012 se incrementó a 40,543 vehículos; es decir, el parque automotor del departamento de Puno creció en 73.71% en este periodo (ver Figura 15), lo que implica también el incremento de las emisiones de CO2 generadas por el sector transporte terrestre.

Figura 15: Parque automotor por clase de vehículo, 2001 y 2012



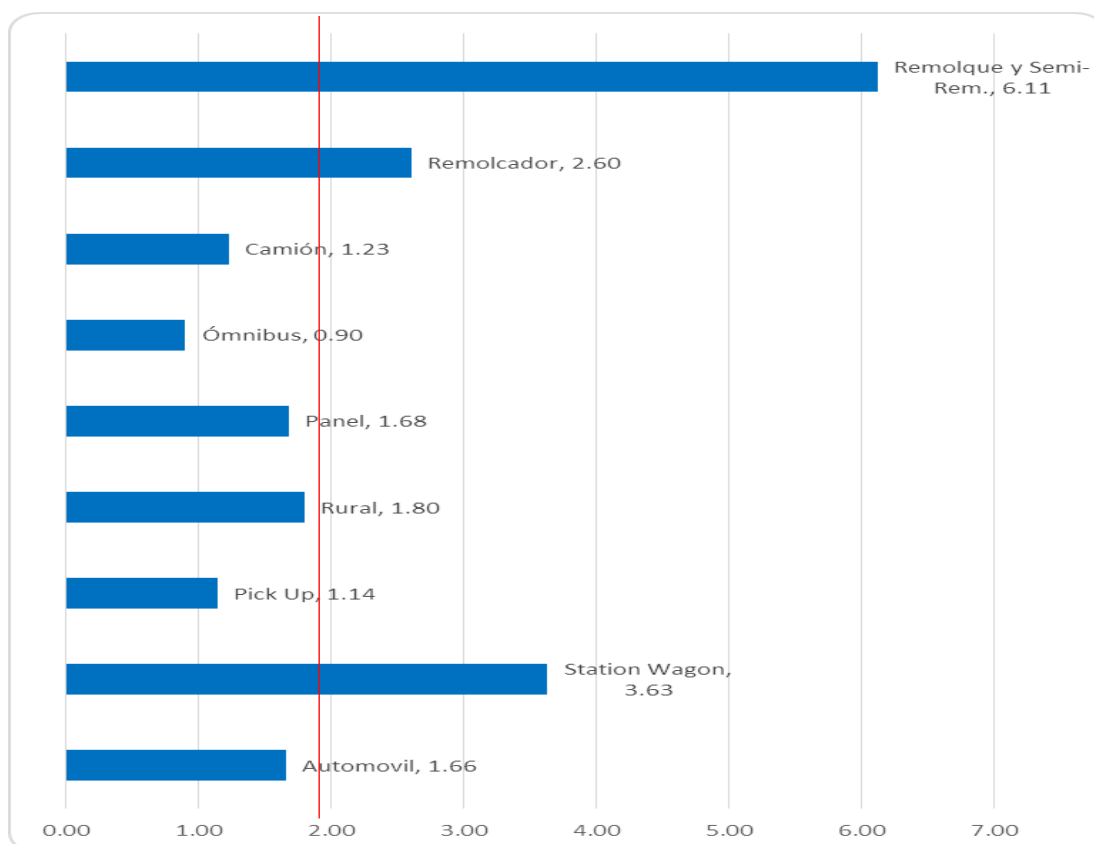
Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

De acuerdo a las características del parque automotor por clase de vehículo, el número de Remolques y semi - remolques, station wagon y automóviles ha crecido en mayor grado que los ómnibus en el mismo periodo 2001-2012 (Figura 16), aspecto

⁵¹ No se considera el mes de diciembre

que se explicaría en el departamento de Puno debido a la dinámica del transporte de bienes y personas en área de frontera.

Figura 16: Cociente de variación, por clase de vehículo, 2001 - 2012



Nota: El cociente de variación, refleja la variación de una variable en análisis para un período de tiempo determinado. Este indicador revela crecimiento ($r_{Vij} > 1$), estancamiento ($r_{Vij} = 0$) o caída ($r_{Vi} < 1$).

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

De acuerdo a la demanda de combustibles líquidos (Diesel B5, DBS S-50, Gasohol, y GLP) que se reportaron al 2014⁵², se han estimado de manera preliminar las emisiones de GEI del sector transporte conforme se puede observar en el Cuadro 20⁵³, considerando los datos de línea de base que se muestran en los Anexos 35 al 37.

⁵² Datos del SCOP, SPIC OSINERGMIN-PERÚ

⁵³ La fuente de información para los factores de emisión corresponden a los valores del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2006. Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero. (Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K. eds.). Vol. II. IGES, Japón.

Cuadro 20: Emisiones de GEI en la región Puno, sector transporte – 2014

Categorías de fuentes y sumideros	Dióxido de carbono Emisiones [GgCO ₂]	Dióxido de carbono Remociones [GgCO ₂]	Metano Gg CH ₄ [GgCO ₂ e]	Óxido nitroso N ₂ O [GgCO ₂ e]	Emisiones GEI [GgCO ₂ e]
Transporte	536.93	0.00	0.02	0.01	540.19
Terrestre	536.93	0.00	0.02	0.01	0.00
Marítimo	----	----	----	----	----
Aviación Civil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ferroviario	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

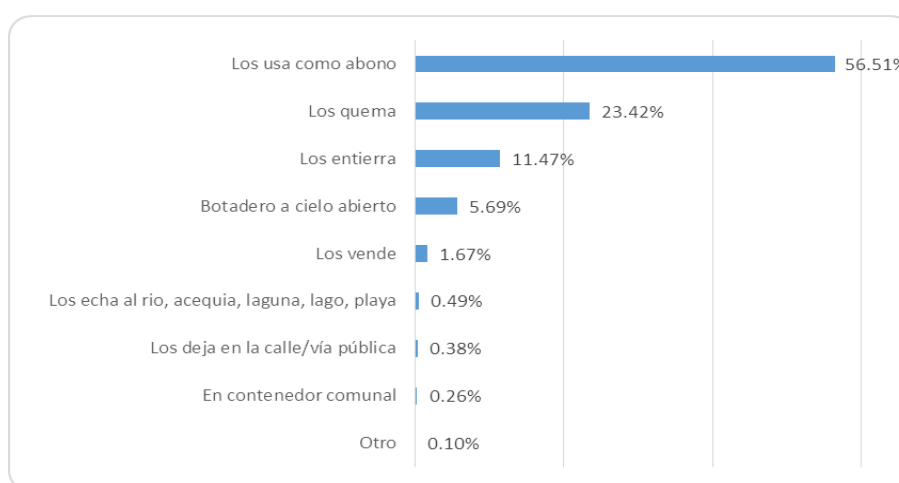
1.5.2. Agricultura

La agricultura contribuye a las emisiones de GEI y la contaminación por las labores de mano de obra y por el uso de agroquímicos en el control de plagas y la fertilización. Más de 400 químicos son usados regularmente en la agricultura convencional para matar malezas, insectos y otras plagas que atacan a los cultivos.

Las emisiones de N₂O procedentes de los sistemas agrícolas incluyen las emisiones directas de N₂O de los suelos agrícolas (excluyendo los efectos del pastoreo de los animales); las emisiones directas de N₂O de los suelos dedicados a la producción animal; y las emisiones indirectas de N₂O del nitrógeno utilizado en la agricultura en forma de fertilizantes nitrogenados.

Otra fuente de emisión, tanto de CH₄ como N₂O, es el manejo de estiércol. Si bien este procedimiento genera pocas emisiones de CH₄, no se puede tener control sobre ellas. En la Figura 17 se muestra el destino final del estiércol en el departamento de Puno.

Figura 17: Destino final del estiércol, 2012 (Porcentaje)

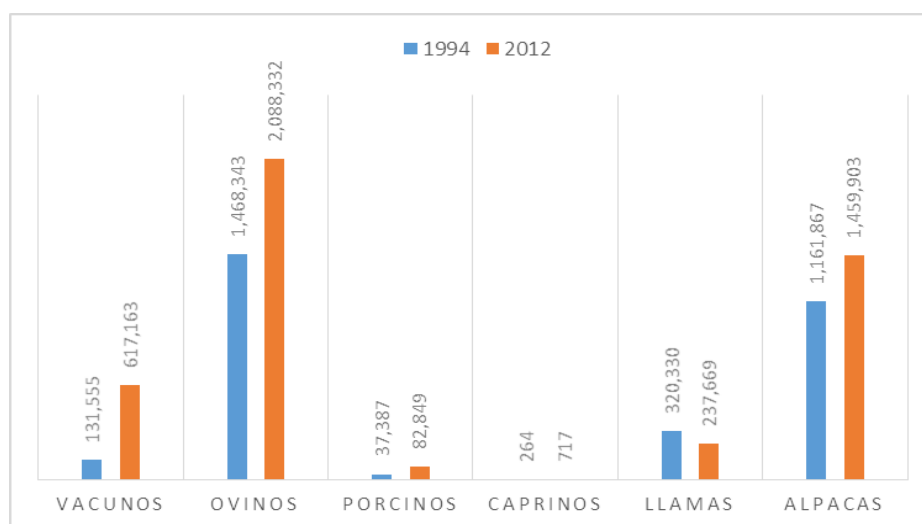


Fuente: INEI. Censo Nacional Agropecuario 2012

Por otro lado, la principal fuente de emisiones en el sector ganadero proviene de la fermentación entérica por generación de gas metano. Cabe señalar que la intensidad de la emisión de metano depende del tipo de animal, de la cantidad y grado de digestión del alimento y del esfuerzo al que se somete al animal.

De acuerdo a los censos nacionales agropecuarios, en el departamento de Puno, el año 1994 se registraron 3,119,746 en tanto que en el año 2012 se registraron 4,486,633 cabezas de ganado, conforme se observa a continuación.

Figura 18: Puno. Población de ganado vacuno, porcino, ovino, caprino, alpacas y llamas, 1994 y 2012



Fuente: INEI. Censo Nacional Agropecuario 2012

Según las estimaciones realizadas en base a las estadísticas del INEI, la tasa de crecimiento intercensal en cabezas de ganado vacuno, porcino, ovino y caprino fue de 3.0%. Es decir, en el departamento de Puno, probablemente las emisiones de metano procedentes de la crianza de ganado vacuno, porcino, ovino y caprino aumentaron fuertemente.

A manera de primera aproximación se ha realizado la cuantificación de emisiones para el sector considerando los datos provenientes del Censo Nacional Agropecuario (INEI, 2012), obteniendo los resultados que se observan en el Cuadro 21⁵⁴ a partir de los datos de línea de base que se presentan en los Anexos 38 al 42.

⁵⁴ La estimación utiliza la metodología del IPCC a fin de guardar consistencia con la información general, los factores de emisión han sido tomados de: IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2006. Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero. (Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K. eds.). Vol. II. IGES, Japón

Cuadro 21: Emisiones de GEI en la región Puno, sector agricultura -2015

Categorías de fuentes y sumideros	Dióxido de carbono Emisiones [GgCO2]	Dióxido de carbono Remociones [GgCO2]	Metano Gg CH4 [GgCO2e]	Óxido nítrico N2O [GgCO2e]	Emisiones GEI [GgCO2e]
Agricultura	0.00	0.00	59.10	38.38	13,140.17
Fermentación entérica	0.00	0.00	46.94	0.00	
Gestión del estiércol	0.00	0.00	0.00	2.00	
Cultivos de arroz	0.00	0.00	0.08	0.00	
Quema de sabanas	0.00	0.00	11.95	24.65	
Quema de residuos agrícolas	0.00	0.00	0.13	0.21	
Suelos agrícolas	0.00	0.00	0.00	11.52	

Fuente: Elaboración propia

1.5.3. Procesos Industriales

En el departamento de Puno, de acuerdo a las estimaciones realizadas en base a las estadísticas del INEI, en el periodo comprendido entre los años 2001 y 2012, el PBI el sector industrial (manufactura) creció en 55.7%. En la Segunda Comunicación Nacional del Perú ala CMNUCC, se menciona que las emisiones de GEI de las principales industrias proceden de las siguientes fuentes:

- Cementos, industria de fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso, cuyas emisiones de GEI provienen de la quema de carbón y petróleo en hornos. En el departamento de Puno, de acuerdo a la Dirección Regional de Industria (2011) existen 90 empresas (2.1%) dedicadas a la producción de minerales no metálicos. Es necesario resaltar que en este departamento se encuentra ubicada la empresa Cal & Cemento Sur S.A., Perú empresa subsidiaria de Yura S.A., la cual tiene como actividad principal la producción y comercialización de cemento así como de cal, la planta está ubicada en el distrito de Caracoto de la provincia de San Román, abasteciendo a la zona alto andina del sudeste del país así como a la zona de selva de la región sur oriental.
- Ladrilleras, muchas de ellas son empresas informales que usan desechos - aceites usados, borras, sentina de buques- como combustible, además de realizar prácticas inadecuadas en sus procesos y utilizan tecnologías artesanales. En las Estadísticas de la Dirección de Industrias (2011), la actividad referida a la producción de ladrillos no tiene una presencia significativa en el departamento de Puno.

- Industrias de alimentos y textiles, cuyas emisiones provienen del consumo de Diésel 2 en sus calderos, caracterizadas por un alto consumo de energía eléctrica. En el departamento de Puno, de acuerdo a la Dirección Regional de Industria (2011), 826 empresas (19.4%) se dedican a la producción de alimentos, 810 empresas (19.1%) se dedican a la producción de prendas de vestir o teñido de pieles, 696 empresas (16.4%) se dedican a la producción de textiles y 169 empresas (4.0%) se dedican al curtido o adobo de cueros.
- Actividad Pesquera. De acuerdo al Ministerio de Producción (2012), en el departamento de Puno no existe ninguna planta procesadora de harina de pescado.

A manera de primera aproximación se ha realizado la cuantificación de emisiones para el sector considerando los datos provenientes de Produce⁵⁵, obteniendo los resultados que se observan en el Cuadro 22⁵⁶ a partir de los datos de línea de base que se presenta en el Anexos 43.

Cuadro 22: Emisiones de GEI en la región Puno, sector Procesos Industriales -2015

Categorías de fuentes y sumideros	Dióxido de carbono Emisiones [GgCO2]	Dióxido de carbono Remociones [GgCO2]	Metano Gg CH4 [GgCO2e]	Óxido nitroso N2O [GgCO2e]	Emisiones GEI [GgCO2e]
Procesos Industriales	11.08	0.00	0.00	0.00	11.08
Productos minerales	7.18	0.00	0.00	0.00	0.00
Industria química	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Producción de metales	3.90	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

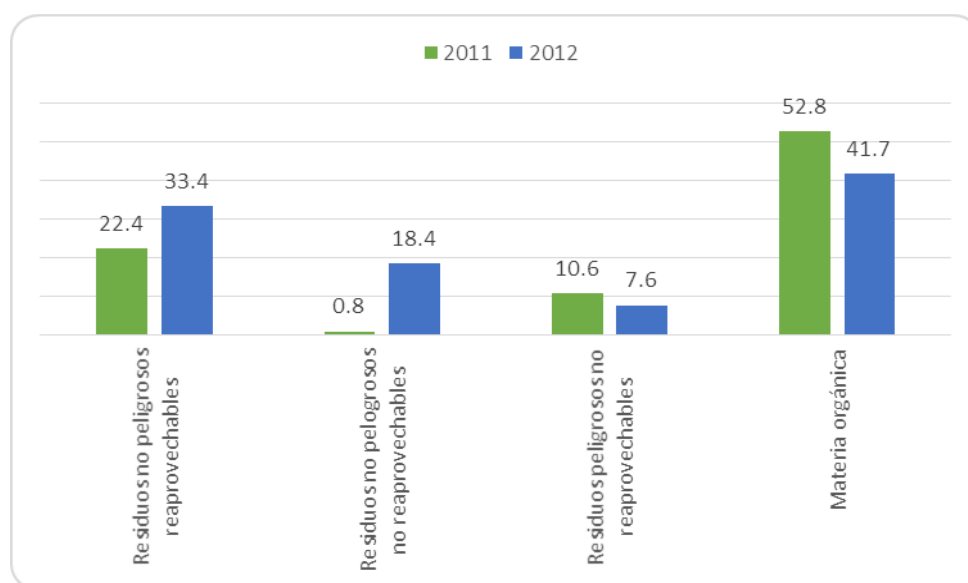
⁵⁵ Síntesis económica de Puno - 2013

⁵⁶ La estimación utiliza la metodología del IPCC a fin de guardar consistencia con la información general, los factores de emisión han sido tomados de: IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2006. Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero. (Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K. eds.). Vol. II. IGES, Japón

1.5.4. Desechos

En el departamento de Puno se generan 334,695 kg de residuos por día. La GCP en este departamento es de 0.504 Kg./hab/día, encontrándose muy cerca del promedio nacional de 0.5835 kg/hab/día (MINAM, 2012). Los residuos generados en su mayoría son materia orgánica, residuos no peligrosos (madera, restos de jardín, papel, cartón, vidrio, plástico, metales, telas y textiles, cuero, caucho, jebe, huesos, tecnopor y tetrapack) y residuos peligrosos (pilas, restos de medicinas, focos, residuos sanitarios, cenizas y restos de aparatos electrónicos). En la Figura 19, se presenta la composición de residuos peligrosos y no peligrosos según reaprovechamiento para los años 2011 y 2012.

Figura 19: Composición porcentual de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, 2011 y 2012



Fuente: MINAM, 2012: Informe anual de residuos sólidos municipales y no municipales en el Perú.

La Segunda Comunicación Nacional del Perú a la CMNUCC, se menciona que cerca del 71.52% de los residuos sólidos generados en el ámbito nacional son dispuestos en botaderos o quemados, lo que afecta negativamente la sostenibilidad ambiental, tomando en cuenta que se contaminan los suelos, cuerpos de agua y emiten gases contaminantes a la atmósfera. Una de las principales fuentes de emisiones de CH₄ se da por la descomposición natural de los residuos sólidos.

En las estadísticas de medio ambiente publicadas por el INEI el año 2013, se puede verificar que, en el departamento de Puno, los residuos sólidos que fueron recolectados por parte de las municipalidades tuvieron diferentes destinos finales: el 48.81% depositan sus residuos en botaderos a cielo abierto, el 22.62% quema la basura, el 18.45% en rellenos sanitarios, el 8.33% lo recicla, y el 1.79% lo vierte a ríos o lagunas.

Es necesario señalar que los residuos trasladados a un relleno sanitario, por sus condiciones anaeróbicas, generan grandes cantidades de metano, con un factor de calentamiento 21 veces mayor que el CO₂, a pesar de ello, es la técnica de disposición de basura más aceptada en el Perú por las mejores condiciones de salubridad que genera y el menor impacto en el ambiente. Sin embargo, la construcción deficiente de sus instalaciones figura entre los problemas de primer orden. Esta es la razón por la que el “botadero” abierto suele ser sinónimo de “relleno sanitario”.

Por otro lado, en la Segunda Comunicación Nacional del Perú a la CMNUCC se menciona que, si bien la atención a la demanda de agua y desagüe redonda positivamente en beneficios para mejorar la salud de la población, la escasez de recursos económicos limita la construcción de sistemas de desagüe que incluyan el tratamiento de las aguas servidas. Las obras se limitan a instalar las redes y las aguas son vertidas, muchas veces, directamente a los cursos de agua. El impacto sobre el agua, los ecosistemas y sobre la calidad de vida y la salud de las poblaciones que se asientan a lo largo de estos cursos de agua es significativo.

Las emisiones de GEI estimadas de manera preliminar para el sector se presentan en el Cuadro 23⁵⁷, observando que la mayor contribución viene de los residuos sólidos. La información de línea de base utilizada en la estimación se muestra en los Anexos 44 y 45.

Cuadro 23: Emisiones de GEI en la región Puno, sector desechos- 2015

Categorías de fuentes y sumideros	Dióxido de carbono Emisiones [GgCO₂]	Dióxido de carbono Remociones [GgCO₂]	Metano Gg CH₄ [GgCO₂e]	Óxido nitroso N₂O [GgCO₂e]	Emisiones GEI [GgCO₂e]
Desechos	0.00	0.00	0.60	0.00	12.71
Residuos sólidos	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00
Aguas residuales	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

⁵⁷ La fuente de información de los factores de emisión es de IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2006. *Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero.* (Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K. eds.). Vol. II. IGES, Japón.

1.5.5.Energía

La potencia instalada a nivel nacional alcanzó 11 051 MW, siendo la participación del departamento de Puno de 143.43 MW (MINEM, 2013).

De acuerdo a la Segunda Comunicación Nacional del Perú a la CMNUCC, el consumo de energía eléctrica en el Perú se ha incrementado significativamente, pasando de menos de 15,000 GW.h a más de 25,000 GW.h en el periodo comprendido entre los años 1995 y 2007. Hasta el año 1997 la generación para uso propio superaba a las ventas de las generadoras, luego de este año las generadoras mostraron un crecimiento constante hasta alcanzar los 10,000 GW.h, mientras que la generación de uso propio se mantuvo constante en menos de 2,000 GW.h. El resto del consumo fue cubierto por distribuidoras, cuyas ventas pasaron de aproximadamente 9,000 GW.h en 1995 a más de 15,000 GW.h en el 2007.

En este mismo documento, se menciona que la cobertura eléctrica también ha avanzado sustancialmente, pasando de un coeficiente de electrificación nacional de 54.8%, en 1992, a 79.5%, en el 2007, y se espera que para el año 2015 se logre un 93.1%.

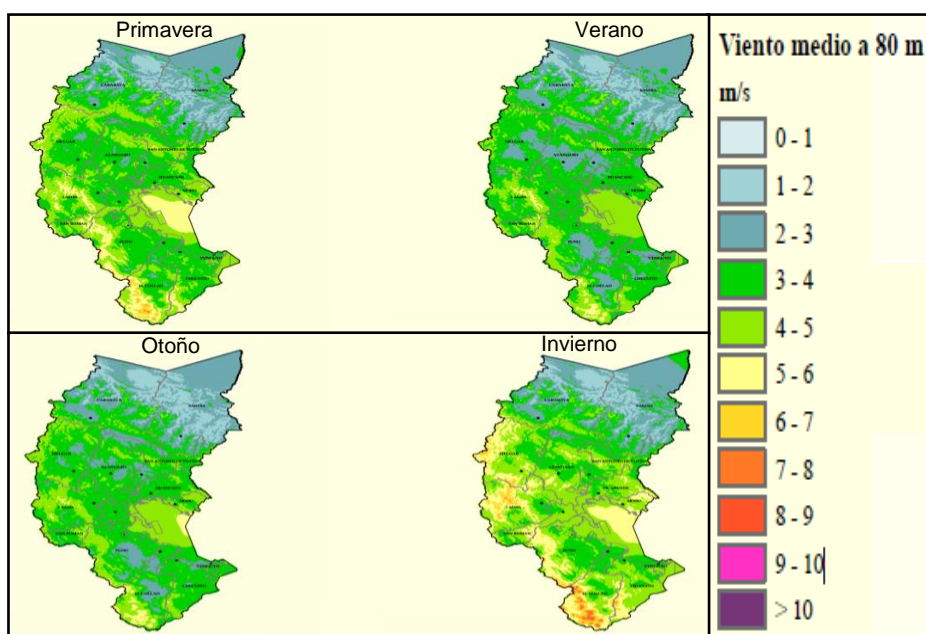
El Perú cuenta con un enorme potencial para la generación de electricidad con energías renovables. Alrededor del 60% de su producción se basa en centrales hidroeléctricas. La generación de estas centrales es considerada de base, es decir, tiene prioridad en la oferta al mercado eléctrico puesto que se define por los costos marginales de producción. Sin embargo, si la demanda aumenta por encima de la capacidad de energía hidroeléctrica instalada, esta es cubierta por otras fuentes de generación térmica.

La generación térmica se encuentra en aumento debido al incremento de la demanda de electricidad como producto de varios factores, entre ellos el crecimiento económico sostenido en los últimos años y las épocas de estiaje, ocasionando una disminución en la capacidad de generación hidroeléctrica. Dicho de otra manera, las emisiones de GEI generadas por el sector energía, están en aumento.

Tal como lo señalan las estadísticas producidas por el Ministerio de Energía y Minas para el año 2012, el 100% de energía eléctrica que se produce en el departamento de Puno es generada en centrales hidroeléctricas.

De acuerdo al Atlas de energía eólica del Perú (2009), Puno cuenta con un potencial eólico de 162 MW.

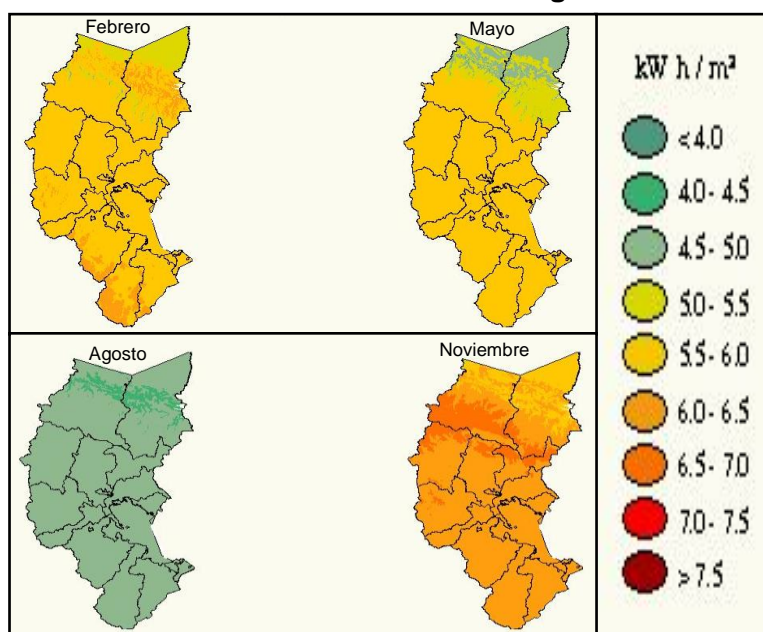
Figura 20: Potencial eólico estacional



Fuente: Ministerio de Energía y Minas. Atlas eólico del Perú (2009).

En cuanto al potencial de energía solar, tal como se menciona en el Atlas de energía solar del Perú (2003), a nivel anual, la zona de mayor potencial de energía solar del territorio peruano se encuentra principalmente en la costa sur (16° a 18° S), donde se dispone de 6,0 a 6,5 kW h/m². Otras zonas en las que se registra alta disponibilidad de energía solar diaria, entre 5,5 a 6,0 kW h/m² son la costa norte (3 a 8° S) y gran parte de la sierra sobre los 2,500 msnm, siendo en orden de importancia en cuanto a su extensión superficial: la sierra sur, la sierra central y la sierra norte. Los mapas que registran los valores de la distribución estacional de la energía solar incidente diaria en el departamento de Puno se presentan en la Figura 21.

Figura 21: Distribución estacional de la energía solar incidente diaria



Fuente: SENAMHI. Atlas de energía solar del Perú (2003).

En la Segunda Comunicación Nacional del Perú a la CMNUCC se menciona que entre los factores que dificultan el cambio de las prácticas que actualmente generan emisiones de GEI en el sector energía se encuentran la política de precios de los combustibles, la informalidad en el sector, el abastecimiento insuficiente de gas natural y el bajo nivel de conciencia ambiental de la población que reconoce al cambio climático como un tema que requiere atención, entre otros.

Las emisiones de GEI estimadas para el sector, se basan en datos de quema de combustibles que producen las industrias de energía y centrales térmicas de la región Puno, la producción de combustibles sólidos (carbón), entre otros procesos conforme se presentan en el Cuadro 24⁵⁸. Los datos de línea de base que sirvieron para realizar dichas estimaciones se muestran en el Anexo 46.

Cuadro 24: Emisiones de GEI en la región Puno, sector energía- 2015

Categorías de fuentes y sumideros	Dióxido de carbono Emisiones [GgCO₂]	Dióxido de carbono Remociones [GgCO₂]	Metano Gg CH₄ [GgCO₂ e]	Óxido nítrico N₂O [GgCO₂e]	Emisiones GEI [GgCO₂e]
Energía					783.97
A. Combustión de combustible	638.43	0.00	4.11	0.19	
Industrias de energía					
Actividad principal Producción de electricidad y calor	638.43	0.00	0.32	0.12	
Comercial / Institucional, Residencial, Agricultura / Silvicultura / Pesca / Piscifactorías	165.81	0.00	3.79	0.08	
B Emisiones fugitivas de combustibles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Combustibles sólidos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Petróleo y gas natural	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

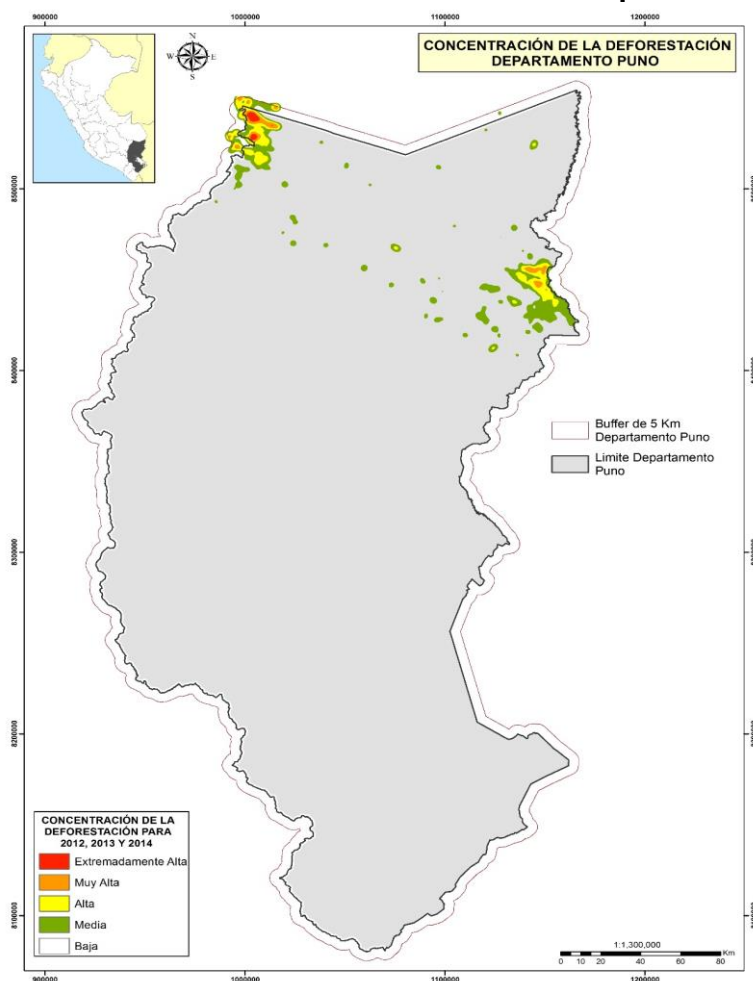
Fuente: Elaboración propia

⁵⁸ La fuente de información para los factores de emisión corresponden a los valores del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2006. Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero. (Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K. eds.). Vol. II. IGES, Japón

1.5.6.Forestal

En la región Puno, predominan los Bosques Húmedos Amazónicos, sin embargo de acuerdo a la evaluación realizada por el Programa Nacional de Conservación de Bosques del Ministerio del Ambiente (PNCBMCC) del MINAM, del 2001 al 2014 los bosques han experimentado gran reducción debido a los procesos de deforestación, de manera particular en los límites con la región Puno y la zona fronteriza con Bolivia, conforme se observa en la Figura 22.

Figura 22: Concentración de la Deforestación en el Departamento de Puno



Fuente: PNCBMCC - MINAM

Según información generada por el PNCBMCC, en el departamento de Puno se ha reducido un total de 16,893 ha con una tasa anual de 1.02 %.

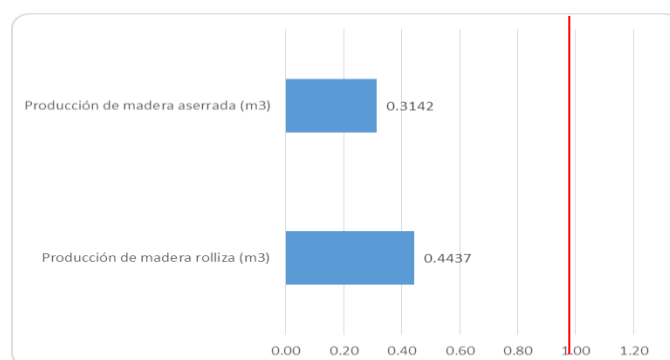
Figura 23: Pérdida del Bosque Amazónico en la región Puno

PUNO: PÉRDIDA DE BOSQUE ² 2001 - 2014 (MONITOREO DE LA PÉRDIDA)															
2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TOTAL 2001-2014	
ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	%
771	833	944	919	2,081	731	903	1,040	538	2,153	943	930	1,165	2,942	16,893	1.02

Los factores que conducen a la deforestación incluyen: agricultura de roza y quema, extracción de leña y madera rolliza, sobrepastoreo, así como el aumento de la demanda por la tierra y los recursos debido al crecimiento demográfico.

De acuerdo a la información proporcionada por las Administraciones Técnicas Forestales y de Fauna Silvestre, en el año 2007 la producción de madera rolliza en el departamento de Puno fue de 4,731.77 m³ y en el año 2012 fue de 2,099.43 m³, es decir, dicha producción disminuyó en -55.63%. En tanto que en el año 2007 la producción de madera aserrada fue de 2,175.41 m³ y en el año 2012 fue de 683.46 m³, es decir, dicha producción disminuyó en -68.58%.

Figura 22: Cociente de variación, producción de madera rolliza y aserrada, 2007 - 2012



Nota: El cociente de variación, refleja la variación de una variable en análisis para un período de tiempo determinado. Este indicador revela crecimiento ($r_{Vij} > 1$), estancamiento ($r_{Vij} = 0$) o caída ($r_{Vi} < 1$).

Fuente: Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre

Se estima que las emisiones que genera el sector provienen de la extracción de leña en mayor grado, conforme se observa en el Cuadro 25⁵⁹, el cual muestra resultados preliminares. Estos datos provienen de cálculos referenciales y debe entenderse como el punto de partida de un proceso dinámico y de mejora continua. Así mismo en el Anexo 47 se hace referencia a los datos de línea de base que se utilizaron en dichas estimaciones.

⁵⁹ La fuente de información para los factores de emisión corresponden a los valores del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2006. Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero. (Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K. eds.). Vol. II. IGES, Japón

Cuadro 25: Emisiones de GEI en la región Puno, sector forestal- 2015

Categorías de fuentes y sumideros	Dióxido de carbono Emisiones [GgCO2]	Dióxido de carbono Remociones [GgCO2]	Metano Gg CH4 [GgCO2e]	Óxido nitroso N2O [GgCO2e]	Emisiones GEI [GgCO2e]
V. USCUSS (Uso de suelos, cambio de uso de suelos y silvicultura)					1327.35
	1,381.41	-54.06	0.00	0.00	
<i>Cambios de uso de la tierra</i>	6.09	0.00	0.00	0.00	
A.Conversión a cultivos	0.00	0.00	0.00	0.00	
B.Conversión a otros usos	0.00	0.00	0.00	0.00	
C. Pérdida de Bosques secundarios	6.09	0.00	0.00	0.00	
D.Emisión de Gases diferentes al CO2 en Quemados por Conversión a cultivos y pasturas	0.00	0.00	0.00	0.00	
<i>Cambios en la biomasa Forestal</i>	1,375.31	-54.06	0.00	0.00	0.00
A.Extracción comercial de madera	7.73	0.00	0.00	0.00	
B.Extracción de leña	1,367.58	0.00	0.00	0.00	
C.Incendios forestales	0.00	0.00	0.00	0.00	
D. Emisión de Gases diferentes al CO2 en Incendios Forestales	0.00	0.00	0.00	0.00	
E.Plantaciones forestales	0.00	0.00	0.00	0.00	
F.Remoción de los bosques secundarios	0.00	-54.06	0.00	0.00	

Fuente: Elaboración propia

A manera de síntesis el Cuadro 26 nos muestra que el sector con mayor contribución para la generación de emisiones de GEI es “Agricultura”, debiendo precisar que estos cálculos son referenciales, que deben considerarse como el punto de partida de un proceso de medición dinámico y de mejora continua a nivel subnacional.

Cuadro 26: Fuentes de emisión de GEI en la región Puno, 2015

Categorías de fuentes y sumideros	Dióxido de carbono Emisiones [GgCO2]	Dióxido de carbono Remociones [GgCO2]	Metano Gg CH4 [GgCO2e]	Óxido nitroso N2O [GgCO2e]	Emisiones GEI [GgCO2e]
I. Energía					783.97
II. Transporte	536.93	0.00	0.02	0.01	540.19
III. Procesos Industriales	11.08	0.00	0.00	0.00	11.08
IV Agricultura	0.00	0.00	59.10	38.38	13,140.17
V. Forestal (Uso de suelos, cambio de uso de suelos y silvicultura)	1,381.41	-54.06	0.00	0.00	1327.35
VI. Desechos	0.00	0.00	0.60	0.00	12.71
Total	2,567.85	-54.06	63.84	38.58	15,815.45

Fuente: Elaboración propia

1.6. Diagnóstico de la Institucionalidad

La gestión del cambio climático demanda un conjunto de medios de implementación que influyen en la concreción de los objetivos y metas planteadas. Las condiciones de implementación están enunciados por la Estrategia Nacional ante el Cambio Climático y se describen a continuación considerando las características y particularidades de la región Puno⁶⁰.

1.6.1. Institucionalidad y Gobernanza

El cambio climático genera una problemática múltiple en la región, afectando todas las dimensiones de su desarrollo y poniendo en riesgo un conjunto de derechos (acceso a agua, vida, seguridad alimentaria, buenas condiciones de salud, buenas condiciones de vivienda), entre otros. En este contexto el Estado debe garantizar la sostenibilidad del goce de estos derechos y del desarrollo de la región, convirtiéndose en un desafío para la institucionalidad y gobernanza, dado que requiere la participación de las entidades públicas en los tres niveles de gobierno (nacional, regional, local) y en forma intersectorial; pero también implica involucrar la participación de la sociedad civil y de la empresa privada; siendo necesario generar espacios de diálogo, concertación, corresponsabilidad para hacer frente al cambio climático.

La gestión del cambio climático es un proceso que tiene como objetivo reducir los impactos actuales y futuros del cambio climático, reducir emisiones de GEI y aprovechar las oportunidades, se inicia con la identificación del problema, el diseño de la presente estrategia, su implementación, monitoreo y evaluación del grado en que se resuelven los problemas que están asociados con el cambio climático en cada una de las dimensiones del desarrollo. La base de este proceso es la solidez de institucionalidad que deberá promover la buena gobernanza.

En la región Puno, si bien el GORE es quien lidera el proceso, las agendas institucionales de sus Gerencias y Direcciones Regionales aún no incluyen acciones para gestionar los riesgos e impactos que desencadena el cambio climático en la región. Así mismo, los niveles de articulación entre gerencias son escasos, sumado a ello la alta rotación de personal que dificulta la continuidad de las acciones. De otra parte, las municipalidades no tienen claro sus roles frente al cambio climático, el tema se ve desde una perspectiva sectorial, vinculándolo más al tema de desastres y riesgos, pero no incorporando medidas de adaptación.

Si bien el GTRCC de la región Puno es el espacio técnico que permite la articulación del GORE con los actores involucrados con la temática de cambio climático, todavía no ha logrado consolidarse como un espacio de trabajo interinstitucional de carácter continuo. El GTRCC se plantea como una nueva forma de organizarse e interactuar entre el GORE y la sociedad civil, actualmente se encuentra debilitado debido a que las instituciones y organizaciones no cuentan en sus estructuras con un profesional

⁶⁰ El contenido de los ítems que se describen a continuación fueron elaborados a partir de las encuestas que el MINAM-DGCCDRH realizó en el marco del InterClima 2013; incluye encuestas separadas a representantes del GORE y a los representantes del GTRCC (Grupo Técnico Regional de Cambio Climático). (ver Anexo 3.36)

encargado del tema de cambio climático, tampoco planifican actividades y le asignan presupuesto.

Los miembros del GTRCC, no participan en forma activa de los grupos de trabajo o mesas temáticas, y las responsabilidades no son asumidas completamente. El sector agrario ha trabajado un poco más cuando se formuló el PLANGRACC, pero falta todavía avanzar en los otros sectores, no se entienden los conceptos, hasta el momento no ha habido oportunidades para profundizarlos, al iniciar la formulación de la ERCC se tuvo que dar un marco conceptual rápido y básico.

El GTRCC requiere consolidarse, para ello se requerirá comprometer más a los sectores e instituciones públicas y privadas. Las gerencias y direcciones del GORE deben empezar a articularse para que consoliden su liderazgo frente a las otras instituciones de la región. Se hace necesario generar ajustes en la organización y funciones de las entidades, debiendo adecuar sus instrumentos de gestión (ROF, MOF, entre otros) para responder a las demandas que genera la gestión del cambio climático.

Desde el lado de la sociedad civil, existe demanda para que se implementen acciones de adaptación frente al cambio climático, sobre todo en los grupos sociales que se encuentran en “extrema pobreza” localizados en la zona rural andina: productores pecuarios, pequeños pastores, agricultores de subsistencia y en general familias que se ven afectadas en sus condiciones de salud y en el acceso al agua, debido a su progresiva escasez; sin dejar de mencionar que la población urbana también viene experimentando una mayor incidencia de la radiación solar, y que se desconoce en qué medida es afectada la población localizada en el ámbito Amazónico de la región.

No obstante, se reconoce que las principales dificultades para lograr una mayor participación de los diferentes actores de la sociedad civil son: 1) desconocimiento del problema e incredulidad acerca del cambio climático (no creen), 2) Limitada capacidad de convocatoria debido a dificultades económicas y de logística por parte del GORE, las organizaciones y población esperan que se cubran todos los gastos de su traslado (asistencialismo es puesta en práctica por otras instituciones), 3) Diversidad cultural y complejidad geográfica.

Con relación a la percepción acerca de las barreras o dificultades que limitan la articulación nacional-regional se indicó que el MINAM es una entidad joven con dificultades para articularse en las regiones, siendo necesario crear un espacio de articulación continua. Mejorar la articulación nacional y regional pasa por analizar el proceso de descentralización regional, y cómo las políticas nacionales se vienen articulando a nivel regional y local, estos aspectos deben ser evaluados para plantear ajustes y rediseños que permitan conectar mejor la política, la planificación y el presupuesto con el territorio.

En las encuestas llevadas a cabo en la región el GORE recomendó que era necesario que el cambio climático sea declarado como un tema de prioridad del estado para incidir en todos los sectores, y que a nivel central el CEPLAN y MEF deben articularse mejor para actualizar el Plan Bicentenario incorporando la condición de cambio climático.

Los gobiernos regionales tienen la función por mandato legal liderar el proceso de convocar, formular, implementar, conducir y supervisar la aplicación de las Estrategias Regionales de Cambio Climático en el marco de la política nacional de cambio climático (Artículo 53, inciso c de la Ley N° 27867, modificada por Ley N° 27902). Este proceso de gestión del cambio climático demanda un conjunto de condiciones o medios de implementación que influyen en la concreción de los objetivos trazados. Las condiciones de implementación están enunciados por la Estrategia Nacional ante el Cambio Climático.

1.6.2. Conciencia y fortalecimiento de capacidades

El desarrollo de capacidades en la temática de cambio climático a nivel de la región ha sido bastante limitada. El GORE y el GTRCC coinciden en señalar que han recibido cursos introductorios de cambio climático y capacitación vinculada con la evaluación de la vulnerabilidad principalmente; el GTRCC al parecer ha logrado una mayor capacitación que los representantes del GORE, en ambos casos se indica que aún requieren fortalecer sus capacidades particularmente en temas vinculados a las “medidas o tecnologías de adaptación al cambio climático”, siendo notorio el interés del GORE por conocer más a profundidad el alineamiento de políticas y la formulación de PIP con enfoque de cambio climático, en tanto que el GTRCC se inclina más por conocer temas un poco más técnicos.

A nivel de los Gobiernos Locales las brechas en términos de capacitación son mayores, es prioritaria la especialización de los funcionarios y articular a la sociedad civil con las Comisiones Ambientales Municipales para impulsar la formulación de los Planes de Acción Locales frente al Cambio Climático.

Las principales barreras que limitan el desarrollo de capacidades de los profesionales involucrados en el proceso de gestión de cambio climático en la región está relacionado con la “oferta” del servicio, no existe personal especializado que brinde cursos de capacitación, diplomados u otras modalidades accesibles para profesionales con limitaciones para el desplazamiento a la capital de la región. En el caso de las instituciones públicas, tampoco prevén dentro de su POI la asistencia a cursos porque aún la temática de cambio climático no es parte de la agenda institucional, no cuentan con presupuesto específico y tampoco existe un responsable directo que asuma el tema. En este sentido la réplica de las personas capacitadas también se hace difícil, en la medida que no está institucionalizado aún el tema en el quehacer institucional.

Así mismo, el proceso de generación de conciencia, requerirá un gran trabajo de incidencia y sensibilización en la población y autoridades, se plantea la necesidad de elaborar una Estrategia de Comunicación y Sensibilización con acciones diferenciadas considerando ámbitos (rurales y urbanos), público objetivo (autoridades, funcionarios, técnicos, sociedad civil, empresa, jóvenes, niños, mujeres, etc), lengua (aymara, quechua), geografía (andino, amazónico), entre otros aspectos; lo cual conllevará también la necesidad de involucrar a los profesionales de la prensa y comunicación, la formación de corresponsales locales, fortalecimiento de las redes de comunicación, articulación con diferentes actores (escolares, policía, iglesia, ONGs, ciudadanos,

familias rurales y urbanas, etc), de tal forma que se genere una gran movilización social para exigir a través de los presupuestos participativos y plataformas de trabajo en cambio climático que se aborde la gestión de riesgos frente a eventos extremos, la adaptación frente a los impactos actuales y futuros en los medios de vida y salud de la población, las pérdidas y daños en la actividad agropecuaria, en las infraestructuras de salud, educación, transporte, entre otros.

1.6.3. Conocimiento científico y tecnología

El desarrollo de conocimiento técnico-científico sobre el cambio climático en temas de adaptación y gestión de emisiones tiene una agenda por construir en la región Puno. El Gobierno Regional transfiere CANON a las Universidades, pero aún no están integradas activamente en el GTRCC, es prioritario que las Universidades participen y desarrollen agendas de investigación vinculadas con los ejes y actores comprometidos con la implementación de los componentes de adaptación y gestión de emisiones de GEI de la ERCC. La investigación debe articularse a la toma de decisiones, y debe generar productos en los procesos de diagnóstico e implementación de acciones frente al cambio climático.

Acerca del conocimiento de cambio climático y su expresión a nivel de la región existen avances en la estimación de escenarios futuros, no obstante se hace necesario mejorar el registro y tratamiento de los datos climáticos de campo y mejorar el modelamiento de eventos extremos. En los últimos años, el SENAMHI regional se ha fortalecido técnicamente a través de su participación en el PPR 068, y el SENAMHI de Lima ha realizado el primer perfil climático de la región con escenarios futuros, sin embargo es importante profundizar aún más en el modelamiento de los eventos extremos en escalas más locales, en el diseño de sistemas de alerta temprana, en mejorar la sistematización de la información histórica climática de la región y difundirla en un lenguaje accesible para la población.

Integrar este conocimiento científico con el tradicional es también agenda pendiente. La valoración del conocimiento ancestral del cambio climático, vulnerabilidad y riesgos será de vital importancia, especialmente para el diseño de planes comunales frente al cambio climático, debido a la ausencia de datos técnicos o científicos, siendo requerido complementarlos progresivamente con información basada en evidencia científica.

Los estudios y diagnósticos de base para la planificación local del cambio climático a nivel de municipalidades provinciales y distritales deberán basarse en investigación aplicada, talleres participativos, mapas parlante y otros recursos que brinden conocimiento principalmente de los impactos históricos, actuales, y futuras en lo posible. Las medidas de adaptación que se deben priorizar son las robustas, es decir todo aquello que hagamos frente al cambio climático hoy, mientras nos ayude a lograr mejor calidad de vida y aminore el daño actual y el probable incremento de los impactos será mejor que no hacer nada, es decir debemos usar un principio precautorio.

Así mismo, existe un gran aporte de parte del conocimiento técnico a la región, desde la experiencia del SERNANP, IMARPE, PELT/ALT, las ALAS, las Agencias Agrarias,

PRORIDRE sin embargo requieren integrarse al conocimiento científico y al tradicional dentro de su enfoque y línea de trabajo el componente climático.

Un aspecto complementario viene a ser la gestión de la información, las instituciones manejan información dispersa, no se comparte fácilmente los datos de la región por su carácter transfronterizo, lo cual viene a generar desconfianza y vacíos de información en algunos temas sensibles como es por ejemplo, el tema hídrico. Con relación a este aspecto es prioritario potenciar el SIAR (Sistema de Información Ambiental Regional) y los SIAL (Sistemas de Información Ambientales Locales) de la región, de tal forma que permitan centralizar, organizar y difundir los datos e información.

1.6.4.Financiamiento

La condición de cambio climático aún no está en la agenda de las políticas públicas de la región, el alineamiento de las acciones estratégicas de la ERCC con el PDRC de la región Puno es prioritario, de esta manera las instituciones empezarán a alinearse e incorporar las acciones estratégicas sectoriales que les corresponde trabajar en sus instrumentos de gestión (PEI, POI), además de ello, la asignación presupuestal deberá considerar la habilitación de recursos humanos para trabajar el tema de cambio climático, por lo cual convendrá realizar ajustes en el ROF, MOF y CAP de las gerencias y direcciones del GORE y de los GOLOCs.

El plan de implementación de la ERCC deberá permitir promover el compromiso de inversión de los actores involucrados, especialmente de las municipalidades distritales que han sido identificadas con registros de pérdidas y daños; sin dejar de gestionar ante la cooperación internacional y/o acceder a otros mecanismos financieros que promueve el MEF (PPR, obras por impuestos, FONIPREL, entre otros). También deberá sensibilizar a la población para que priorice en los presupuestos participativos proyectos vinculados con las necesidades de adaptación y gestión de riesgos, prioritariamente.

Es relevante indicar que existe desde el MEF y MINAM un gran esfuerzo por generar pautas y guías alineadas con los enfoques de Gestión de Riesgos y Cambio Climático, es prioritario para el Estado garantizar en forma sostenible los bienes y servicios públicos, por lo cual los costos en la inversión de medidas de gestión de riesgos y adaptación al cambio climático son costos evitados, por lo cual más vale invertir antes de concretado el desastre o daño en las unidades productoras de bienes y servicios que luego del desastre o interrupción de los servicios. Este enfoque permite abordar el cambio climático en la inversión pública, y es una opción inmediata para empezar a trabajar con la OPI.

En este sentido, es prioritario considerar la asistencia técnica y capacitación a los profesionales de las OPIs y Unidades Formuladoras de PIPs del GORE y GOLOCs para incluir criterios de adaptación al cambio climático y gestión de riesgos de desastres, debiendo establecer un mayor acercamiento con la Gerencia de Planeamiento y presupuesto para iniciar la formulación de propuestas articuladas con la ERCC de la Región y para realizar el escaneo climático de los PIPs aprobados o fase de aprobación ó estudios para que incluyan el enfoque de gestión de riesgos y adaptación al cambio climático.

Sección 2. Planeamiento estratégico

2.1. Visión

La Región Puno al 2021, se habrá adaptado a los efectos climáticos adversos y habrá aprovechado las oportunidades que impone el Cambio Climático permitiendo el desarrollo sostenible de sus poblaciones, priorizando la conservación de los Recursos Hídricos y ecosistemas, y afirmando su identidad cultural.

2.2. Objetivos

Los objetivos estratégicos están formulados en base a lo establecidos en la ENCC para el 2021, tanto para el componente de adaptación ante el cambio climático y para la reducción de emisiones de GEI. Siendo estos objetivos estratégicos para la Región Puno.

Eje	Objetivo Estratégico	Indicador	Meta
Adaptación ante el cambio climático	O.E.1. Incrementar la conciencia y capacidad adaptativa ante los efectos adversos y oportunidades del CC en el gobierno regional, gobiernos locales, instituciones públicas y privadas así como la población.	Inversión privada y calidad del gasto público para la adaptación al cambio climático	Aumenta
		Pérdidas de vidas humanas y económicas por la ocurrencia de desastres de origen climático.	Disminuye
		Proporción de personas que saben qué acciones tomar para la gestión de riesgos en un contexto de cambio climático y para la adaptación al cambio climático.	Aumenta
		Producción de investigación científica y desarrollo tecnológico como base y guía para la gestión de riesgos en un contexto de cambio climático y adaptación al cambio climático	Aumenta
Gestión de Emisiones de GEI	O.E.2. Conservar las reservas de carbono y contribuir a la reducción de las emisiones de GEI, desde el gobierno regional, gobiernos locales, instituciones públicas y privadas así como la población.	Tasa de emisiones de GEI por debajo de la tasa de crecimiento del PBI	Aumenta
		Emisiones de GEI en todos los sectores, en especial los que emiten más emisiones de GEI	Disminuye
		Captura de carbono y reducción neta de emisiones en el sector forestal	Incrementa
		Intensidad de Carbono de la economía	
Institucionalidad	O.E.3. Promover el fortalecimiento de las capacidades institucionales y la gobernanza local para la adaptación ante el cambio climático y la reducción de emisiones de GEI, desde el Gobierno Regional.	Porcentaje de cumplimiento de las acciones relacionadas al cambio climático planteadas en el plan operativo institucional.	Aumenta
		Porcentaje de la densidad de la red institucional para la gestión del cambio climático.	Aumenta

2.3. Acciones estratégicas

2.3.1. Adaptación ante el cambio climático

Sectores	Acción Estratégica
Ecosistemas y diversidad biológica	Acción 1A. Incrementar la resiliencia y capacidad adaptativa de los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos de la región Puno ante los efectos adversos del cambio climático mediante el fortalecimiento institucional, la generación de conocimientos, implementación de medidas adaptativas de conservación y manejo, de gestión ambiental y promoción de su financiamiento en zonas prioritarias de conservación regional.
Recursos Hídricos y Cuenca	Acción 2A. Reducir la inseguridad hídrica de la población de la región Puno ante la variabilidad de la disponibilidad de los recursos hídricos por efecto del cambio climático en las cuencas, a través de el fortalecimiento de la GIRH en contexto de CC, fomento de la investigación científica y tecnológica; promoción de medidas de almacenamiento, conservación, restauración y adaptación en la oferta, demanda y usos hídricos.
Salud	Acción 3A. Disminuir la incidencia de infecciones y enfermedades en la población regional generadas por eventos extremos asociados al cambio climático mediante la incorporación de la condición de cambio climático en la planificación y gestión sectorial; la generación de evidencia científica; la definición de escenarios de riesgos para la promoción de acciones de vigilancia; el fortalecimiento, ampliación y focalización de programas preventivos de salud; y el fortalecimiento de la capacidad resolutoria de los servicios de salud en la región Puno.
Educación	Acción 4A. Mejorar la capacidad adaptativa de la comunidad educativa de la región Puno ante la incidencia de eventos extremos asociados con el cambio climático mediante el fortalecimiento institucional del sector; el desarrollo de capacidades para la gestión pedagógica, promoción de conocimientos y tecnologías de gestión local del cambio climático; y adecuación de la infraestructuras educativa.
Ciudades, Vivienda y Saneamiento	Acción 5A. Generar resiliencia en ciudades y zonas rurales ante los eventos extremos asociados al cambio climático; articulando y fomentando aspectos normativos con diseños constructivos adecuados para viviendas y sistemas de saneamiento así como la promoción de la planificación territorial con enfoque de Gestión de Riesgos de Desastres en contexto de Cambio Climático.
Desarrollo Económico	Acción 6A. Mejorar la capacidad adaptativa de productores y cadenas productivas de grupos vulnerables (agricultura, ganadería y acuicultura) para disminuir las pérdidas de la producción y productividad causadas por eventos extremos asociados al cambio climático mediante la incorporación de procesos de adaptación y gestión de riesgos en la planificación y prácticas productivas; investigación, transferencia de

Sectores	Acción Estratégica
	tecnología y desarrollo de capacidades que permitan asegurar la base económico - productiva y alimentaria de la región Puno.
Infraestructura Económica	Acción 7A. Generar resiliencia en la infraestructura física que posibilite las actividades económicas de la región Puno ante los efectos del cambio climático mediante el fortalecimiento institucional ; el desarrollo de medidas de protección, recuperación y rehabilitación con enfoque de Adaptación y Gestión de Riesgos de Desastres en contexto de Cambio Climático.

2.3.2. Gestión de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Sectores	Acción Estratégica
Transporte	Acción 1E. Promover la reducción de las emisiones de GEI en el sector transporte, mediante mecanismos normativos e incentivos que promuevan la mejora técnica del parque automotor, planificación vial y la promoción del transporte no motorizado en la región Puno.
Agricultura	Acción 2E. Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector agropecuario mediante la promoción de tecnologías productivas eficientes, buenas prácticas de crianza, y promoción de prácticas agroecológicas en la región Puno.
Procesos Industriales	Acción 3E. Promover la reducción de gases de efecto invernadero causados por procesos industriales y manufactureros mediante el fortalecimiento de la gestión público-privada, la promoción de tecnologías limpias, la sustitución de insumos, cumplimiento de normas técnicas y reglamentos de nivel nacional y regional
Desechos	Acción 4E. Promover la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero generados por la inadecuada disposición de desechos sólidos y líquidos mediante la instalación de infraestructura adecuada de tratamiento y manejo, mejora de capacidades técnicas de la población en la región Puno.
Energía	Acción 5E. Promover la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero generados por el sector energía mediante la implementación y ampliación del uso de energías renovables (hídrica, solar, eólica); promoción del ahorro y eficiencia energética en diferentes niveles, uso de tecnologías limpias de iluminación y desarrollo de eficiencia energética en construcciones de la región Puno.
Forestal	Acción 6E. Incrementar la captura de carbono mediante la planificación forestal, investigación, manejo y gestión de bosques con procesos de forestación, reforestación y manejo sostenible de sistemas forestales en la región Puno.

2.3.3. Institucionalidad

Sectores	Acción Estratégica
Institucionalidad y gobernanza	<p>Acción 1I. Fortalecer la institucionalidad y gobernanza del cambio climático en la región Puno a través de arreglos en los instrumentos de política, planes, programas; la articulación multisectorial, interinstitucional y territorial del GTRCC; el fortalecimiento de los Gobiernos Locales, y la generación de mecanismos necesarios para articular el sector público, el sector privado, las organizaciones no gubernamentales y la cooperación internacional en la gestión del cambio climático.</p>
Conciencia y fortalecimiento de capacidades	<p>Acción 2I. Generar conciencia, acceso a información y capacidades de los gestores, tomadores de decisiones, sociedad civil de la región Puno para la gestión del cambio climático; a través de la generación de políticas, planes, estrategias, proyectos; programas de capacitación y de especialización, formación de liderazgo local en CC; y sensibilización de la ciudadanía con apoyo de los medios masivos de comunicación.</p>
Conocimiento científico y tecnología	<p>Acción 3I. Generar conocimiento científico, recuperación de conocimientos ancestrales, desarrollo y transferencia tecnológica para la gestión y toma de decisiones vinculadas a la ERCC y Planes de Acción Locales ante el Cambio Climático a través del desarrollo de líneas de investigación y estudios aplicados; diseño y validación de nuevas tecnologías; fortalecimiento de sistemas de información y transferencia de datos con información actualizada en cambio climático; y la generación de mecanismos de difusión y transferencia de evidencias y conocimiento científico</p>
Financiamiento	<p>Acción 4I. Canalizar fuentes de financiamiento para implementar la ERCC y Planes de Acción Locales ante el CC mediante la articulación y el acceso a mecanismos financieros públicos y privados, la incorporación de acciones de adaptación y reducción de emisiones en programas y proyectos regionales y locales; y la generación de alianzas estratégicas para el acceso a las fuentes de cooperación internacional.</p>

2.4. Cartera de proyectos para la Gestión del Cambio Climático en la región Puno

2.4.1. Adaptación ante el cambio climático

Sectores	Programas, proyectos actividades
Ecosistemas y diversidad biológica	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de los sistemas de gestión de la diversidad biológica incorporando la condición de Cambio Climático a nivel del gobierno regional y gobiernos locales de la región Puno. • Creación del servicio de planificación y gestión adaptativa al cambio climático en sitios prioritarios de las áreas de conservación (ANP, ACR, AP) en diversos pisos ecológicos de la región Puno. • Instalación del servicio de investigación y desarrollo tecnológico que contribuyan con la resiliencia de ecosistemas, especies y servicios ecosistémicos ante los impactos del cambio climático en la región Puno. • Creación del servicio de formación, difusión y asesoría de investigadores de locales para el monitoreo de impactos del CC en ecosistemas, especies y servicios ecosistémicos priorizados de la Región Puno • Creación del Sistema de monitoreo y evaluación participativa de los impactos del Cambio climático en ecosistemas, especies y servicios ecosistémicos de la región Puno. • Instalación del servicio para el desarrollo de líneas de referencia para evaluar el estado y funcionalidad de los ecosistemas, especies y servicios ecosistémicos de la región Puno • Fortalecimiento de capacidades comunales para la promover la resiliencia de los ecosistemas, especies y servicios ecosistémicos ante los efectos del cambio climático en la región Puno • Instalación de corredores de conservación en ecosistemas frágiles afectados por efectos del cambio climático en sitios priorizados (bofedales, bosque nativos, bosque tropicales, región Puno. • Recuperación de ecosistemas, especies del servicio ecosistémico de regulación hídrica y control de la erosión en sitios prioritarios del Lago Titicaca para generar resiliencia ante el CC • Instalación de servicios de recuperación de ecosistemas, especies y servicios ecosistémicos de regulación hídrica y control de la erosión en zonas amortiguamiento de áreas de conservación (ANP, ACR, ACP) para generar resiliencia ante el CC • Mejoramiento de capacidades para la adaptación al cambio climático en áreas de conservación (ANP, ACR, ACP) de la región Puno. • Instalación de servicio para la revaloración y difusión de conocimientos locales ancestrales y tecnologías de manejo de la agrobiodiversidad. • Instalación del servicio de capacitación a formuladores de los gobiernos locales y de la región en PIP verdes incorporando MACC y MRR para generar resiliencia ante el CC de ecosistemas, especies, y servicios ecosistémicos de la región Puno • Asesoramiento y acompañamiento técnico para la incorporación de MACC y MRR ante el CC en fondos concursables de temática ambiental.

<p>Recursos Hídricos y Cuenca</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Jornadas de sensibilización y promoción de la GIRH en contexto de CC a nivel de localidades distritales. • Mejoramiento de las capacidades en GIRH en cuencas vulnerables al cambio climático en la región Puno. • Mejoramiento de la Gestión de los Recursos Hídricos en Cuencas de la Región Puno. • Instalación del servicio de investigación y generación de tecnologías resilientes al cambio climático para la GIRH en cuencas de la región Puno. • Instalación del servicio de Sistemas de Alerta Temprana ante amenazas climáticas sobre el régimen hídrico en cuencas de la región Puno. • Implementación de los servicios de Información y Monitoreo sobre impactos y adaptación al CC en cuencas en la GIRH en un contexto de CC en cuencas y sub cuencas de la región Puno. • Instalación de servicios de restauración y conservación en sitios afectados por impactos del CC en el ecosistema del Lago Titicaca. • Recuperación del servicio eco sistémico de regulación hídrica en cuencas de la región Puno. • Instalación del servicio de almacenamiento y recarga hídrica “Siembra y Cosecha de agua” en cabeceras de cuenca de la región Puno. • Instalación y ampliación de servicios de almacenamiento conducción y riego optimizado en zonas de producción agropecuaria intensiva en cuencas de la región Puno. • Instalación y ampliación de servicios de almacenamiento, distribución y uso eficiente del agua de consumo humano e industrial. • Instalación de los servicios de conservación, regulación hídrica con mecanismos de retribución por servicios eco sistémicos en cabeceras de cuencas compartidas en la región Puno. • Recuperación del ecosistema bofedal para la captación y recarga hídrica en las cabeceras de cuencas vulnerables al cambio climático en la región Puno.
-----------------------------------	---

Salud	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de las capacidades y de gestión del sector salud en la atención a la población en situaciones de eventos extremos asociados al cambio climático en la Región Puno. • Mejoramiento de los servicios de planificación y gestión preventiva en los sistemas de gestión de riesgos en contexto de CC del sector salud en la región Puno. • Instalación de los servicios de articulación para la gestión de riesgos de desastres a nivel intra e intersectorial ante eventos extremos asociados al cambio climático recurrentes en la Región Puno. • Elaboración de la agenda de investigación en salud y cambio climático priorizada para sitios de alto riesgo climático en la Región Puno. • Instalación del servicio de generación del conocimiento e investigación en salud, riesgos, costos y cambio climático en la región Puno. • Instalación del servicio de recuperación de conocimientos y saberes locales para la respuesta preventiva ante eventos extremos asociados a cambio climático en localidades rurales de la región Puno. • Instalación del servicio de elaboración y gestión participativa de un mapa de riesgo epidemiológico Regional ante eventos extremos asociados al cambio climático de la región Puno. • Mejoramiento del sistema de gestión de riesgos epidemiológicos ante eventos extremos asociados a cambio climático en la región Puno. • Mejoramiento de las capacidades técnicas del personal de salud para mejorar la capacidad resolutoria de atención de IRAs y EDAs en situaciones de riesgos climáticos extremos en REDES de salud Puno. • Mejoramiento de los sistemas de comunicación y sensibilización para la gestión de proyectos preventivos en salud ante eventos extremos del CC en zonas de alto riesgo de la región Puno. • Mejoramiento del equipamiento y abastecimiento de medicamentos trazadores a establecimientos de salud de mayor riesgo ante eventos extremos asociados a CC en la Región Puno. • Mejoramiento de los sistemas de vigilancia sanitaria comunal con planes comunitarios y mecanismos preventivos de adaptación al cambio climático en zonas de riesgo en la región Puno. • Instalación del servicio de prevención y protección ante la radiación ultravioleta en grupos vulnerables de la Región Puno. • Instalación del servicio regional de alerta temprana y respuesta epidemiológica ante eventos extremos asociados a cambio climático. • Ampliación de los servicios de vigilancia comunal nutricional en grupos vulnerables a eventos climáticos extremos (ancianos, menores de 5 años, gestantes) en la Región Puno. • Mejoramiento de capacidades de formulación, gestión y evaluación de proyectos de salud con enfoque de reducción de la vulnerabilidad al cambio climático en la región Puno. • Mejoramiento de infraestructura de establecimientos de salud en zonas urbanas y rurales afectados por eventos extremos asociados al CC en zonas de alto riesgo en la Región Puno. • Instalación del servicio de Asistencia municipal para la formulación de proyectos de promoción de salud comunitaria preventiva a eventos extremos asociados al CC en sitios de alto riesgo de la región Puno.
-------	--

Educación	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación del servicio de asistencia técnica a procesos de planificación y gestión educativa incorporando la condición de CC en la región Puno. • Mejoramiento del servicio de asesoría y diseño curricular para la gestión de riesgos en contexto de CC en 3 niveles de educación básica, en la región Puno. • Mejoramiento del servicio educativo con metodologías pedagógicas innovativas de enseñanza y aprendizaje para la gestión al CC, en zonas urbanas y rurales de la región Puno. • Campañas de promoción de buenas prácticas de GdRD en contexto de CC en el hogar y la II.EE. con énfasis en grupos vulnerables. • Ampliación del servicio de capacitación y gestión de escuelas ecoeficientes, con medidas adaptativas al CC en zonas vulnerables a eventos climáticos extremos. • Mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje en gestión al CC a nivel universitario. • Promoción y asistencia técnica a procesos de investigación y desarrollo tecnológico para la gestión del CC en ferias educativas. • Mejoramiento de los procesos de investigación y desarrollo tecnológico universitario en procesos de adaptación y gestión al CC. • Instalación de infraestructura educativa con sistemas y criterios técnicos adaptativos a eventos extremos en contexto de CC en zonas vulnerables de la región Puno.
Ciudades, Vivienda y Saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación del servicio de asesoría técnico legal para incorporar el enfoque de de GdRD en contexto de CC en la región Puno. • Capacitación y asistencia técnica para la construcción de viviendas sostenibles ante el cambio climático en provincias de la región Puno. • Implementación de módulos de viviendas sostenibles ante eventos extremos asociados a cambio climático en zonas rurales vulnerables de la región Puno. • Mejoramiento de las capacidades para la formulación y evaluación de PIP en agua y saneamiento con enfoque de GdRD en contexto de CC. • Mejoramiento de los servicios de promoción y asistencia técnica para incorporar la condición de CC en procesos de planificación y gestión de vivienda y saneamiento urbano y rural de la región Puno. • Mejoramiento del servicio de planificación y monitoreo de planes de desarrollo urbano con criterios de GdRD en contexto de CC a nivel provincial de la región Puno. • Mejoramiento del servicio de información, control y asesoría constructiva de viviendas sostenibles ante el CC en la región Puno.

<p>Desarrollo Económico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación del servicio de asistencia técnica en procesos de planificación agropecuaria con enfoque de GdRD en contexto de CC en la región Puno. • Instalación del sistemas de alerta temprana y planes preventivos para la gestión productiva resiliente al CC en distritos vulnerables de la región Puno. • Implementación del servicio de acceso a incentivos financieros para la promoción de planes de negocios productivos resilientes al cambio climático. • Instalación del servicio de investigación y transferencia tecnológica para la adaptación al cambio climático del sector agropecuario de la región Puno. • Creación del servicio de investigación y transferencia tecnológica del sector agropecuaria, acuícola y pesca ante los impactos del cambio climático en la región Puno. • Mejoramiento de capacidades técnicas a productores agropecuarios para la gestión del cambio climático y alerta agroclimática en sitios priorizados de la región Puno. • Jornadas de promoción y sensibilización de medidas y técnicas adaptativas al cambio climático de productores agropecuarios familiares y de cadenas productivas resilientes. • Implementación y transferencia de tecnologías de investigación adaptativa agropecuaria ante eventos climáticos extremos, Región Puno. • Líneas priorizadas: cultivos andinos (papa, quinua, habas, cañihua), cultivos de valle (café, cacao); crianzas (camélidos andinos: alpacas). • Mejoramiento de la cedula de cultivos (tolerantes, precoces) en zonas altamente vulnerables al cambio climático de la región Puno. • Promoción de intercambio de saberes y prácticas locales en adaptación al CC en unidades agropecuarias en eventos y programas de mejora de la competitividad regional • Instalación del servicio de promoción de tecnologías y buenas prácticas de adaptación al cambio climático en sectores productivos vulnerables (agricultura, ganadería y acuicultura) de la región Puno.
<p>Infraestructura Económica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de los sistemas de gestión del desarrollo económico, transportes y comunicaciones a nivel de gobiernos locales y de la región Puno. • Jornadas de capacitación y sensibilización en espacios de espacios de concertación regional y local en planificación y ordenamiento territorial de la infraestructura económica que incluya el enfoque de GdRD en contexto de CC. • Instalación del servicio de asesoría técnico legal para la formulación y difusión de normas e incentivos para garantizar una infraestructura económica resiliente ante el CC en la región Puno. • Mejoramiento de capacidades para la formulación y evaluación de proyectos en infraestructura de transportes, desarrollo económico, y de redes de comunicación incorporando el enfoque de GdRD en contexto de CC. • Estudios de evaluación del impacto de pérdidas y daños por deterioro e interrupción de servicios transporte y comunicación a causa de eventos asociados al CC en la región Puno • Instalación de los servicios de protección de las márgenes viales, obras de encauzamiento en zonas críticas y vulnerables ante eventos extremos del CC. • Construcción de tramos alternos en las principales vías vulnerables ante eventos climáticos extremos de la región Puno. • Construcción y mejoramiento de sistemas de drenaje en las vías de comunicación, a nivel provincial y distrital en la región Puno. • Rehabilitación de la infraestructura vial y comunicaciones local y regional reforzando las medidas de contingencia ante eventos climáticos extremos. • Mejoramiento de los servicios de información y alerta temprana ante la incidencia continúa de lluvias intensas, inundaciones y heladas que aseguren funcionalidad de la infraestructura económica (vías regionales y vecinales, red de telefonía, y otras) de la región Puno.

2.4.2. Gestión de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Sectores	Programas, proyectos actividades
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de las capacidades y sistemas de gestión ambiental incorporando la reducción de emisiones GEI en el sector transportes a nivel de gobiernos locales de la región Puno. • Mejoramiento del servicio de promoción de transporte sostenible y regulación del parque automotor en la región Puno. • Jornadas de sensibilización y difusión de buenas prácticas para el uso eficiente de combustibles en principales localidades de la región Puno. • Creación del programa de capacitación a choferes profesionales en conducción ecoeficiente en la Región Puno. • Instalación del servicio de ciclo vías en adecuadas a las zonas urbanas de las redes provinciales de la región Puno. • Instalación del programa de promoción y sensibilización para uso de transporte no motorizado ordenado en localidades de la región Puno.
Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación del servicio de gestión del cambio climático a nivel de Gobiernos Locales para la reducción de GEI en las actividades agropecuarias a nivel la región Puno • Instalación del servicio de capacitación y asistencia técnica en buenas prácticas pecuarias para la reducción de emisiones GEI en la región Puno. • Mejoramiento del servicio de asistencia técnica para la gestión de praderas con pastos cultivados (alfalfa dormante, rey grass, trébol) según localidades priorizadas de la región Puno. • Mejoramiento de las capacidades para el manejo de pastizales y control de quemas en localidades priorizadas de la región Puno. • Promoción de buenas prácticas de conservación de suelos agrícolas como sumideros de carbono en diversas zonas priorizadas de la región Puno. • Instalación del servicio de asistencia técnica en la cadena de producción orgánica de cultivos potenciales (quinua, cañihua, café, cacao) en la sierra y selva de la región Puno. • Mejoramiento de las capacidades técnicas y tecnologías eficientes para cadenas productivas de producción orgánica regional de Puno.
Procesos Industriales	<ul style="list-style-type: none"> • Jornadas de capacitación y sensibilización en gestión de emisiones GEI y sus tecnologías de reducción en el sector industrial de la región Puno. • Mejoramiento de las capacidades e instrumentos de gestión y aplicación de tecnologías eficientes de bajas emisiones de GEI en el sector industrial de la región Puno. • Creación del servicio de asesoría y acompañamiento para la incorporación de estrategias de reducción de emisiones de GEI en el sector industrial de la región Puno. • Instalación del servicio de asistencia técnica para la adecuación a la normativa y reglamentos sectoriales que promueven la reducción de emisiones GEI en el sector industrial de la región Puno. • Campañas de promoción e incentivo para el desarrollo de alianzas público privadas que incorporen tecnologías e insumos en procesos industriales con reducción en emisiones GEI. • Instalación del servicio de aplicación de tecnologías limpias y reducción de emisiones GEI aplicadas en el sector Minería, Industria y construcción en la región Puno.

Desechos	<ul style="list-style-type: none"> • Agilización de trámites para la obtención de permisos, licencias, autorizaciones, entre otros por parte del Ministerio de Salud y los gobiernos locales • Evaluar el procedimiento de aprobación de proyectos de residuos sólidos de la Dirección General de Salud (DIGESA) y de los gobiernos locales y regionales • Instalación del servicio de asistencia técnica para la reducción de emisiones GEI en sistemas de gestión y manejo de desechos (RRSS y aguas residuales). • Mejoramiento de las capacidades tecnológicas para la reducción de emisiones GEI en sistemas de gestión y manejo de desechos (RRSS, aguas residuales) a nivel municipal de la región Puno. • Creación de rellenos sanitarios en provincias de la región Puno. • Instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales en provincias de la región Puno. • Instalación de los servicios para la segregación y reciclaje de residuos sólidos inorgánicos a nivel de Gobiernos Locales provinciales y distritales en la región Puno. • Instalación de servicios de educación ambiental para la gestión de residuos sólidos a nivel de municipalidades provinciales de la región Puno. • Instalación de pilotos de aprovechamiento de residuos para la producción de compost a nivel rural y urbano en la región Puno.
Energía	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación del servicio de promoción de tecnologías y prácticas de gestión de emisiones GEI en el sector energético en gobiernos locales de la región Puno. • Desarrollo de estudios que establecen el potencial para el aprovechamiento de energías renovables para fuente hídricas, solar, eólico y térmica en la región Puno. • Instalación de sistemas de electrificación rural con paneles solares en zonas rurales de la región Puno. • Creación del servicio de difusión y promoción de energías renovables en la región Puno. • Asistencia Técnica y jornadas de promoción de la construcción sostenible y eficiencia energética en infraestructura pública regional. • Mejoramiento del sistema de difusión y sensibilización para el ahorro energético y promoción de tecnologías eficientes en la región.
Forestal	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación del servicio de gestión del cambio climático a nivel de Gobiernos Locales para la reducción de GEI en el sector forestal a nivel de la región Puno. • Mejoramiento de las capacidades técnicas y los sistemas de monitoreo, supervisión y fiscalización forestal incorporando la condición de CC, en la región Puno. • Instalación del servicio de promoción de políticas e incentivos por conservación de servicios ecosistémicos y captura de carbono en bosques a nivel local de la región Puno. • Instalación del servicio de monitoreo de la deforestación y potencial del servicio de captura de carbono en los bosques y ecosistemas priorizados de la región Puno. • Instalación de sistemas de Forestación y reforestación para la captura de carbono en zonas priorizadas de la región Puno. • Instalación del servicio de asistencia técnica para el manejo forestal comunitario en zonas de selva de la región Puno. • Promoción de estrategias y tecnologías para la conservación de bosques andinos y amazónicos en sitios prioritarios de la región Puno. • Instalación del servicio de recuperación y conservación de bosques nativos de importancia regional según piso ecológico en la región Puno. • Instalación del servicio para la consolidación de Áreas Naturales Protegidas con mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos forestales en la región Puno • Mejoramiento de capacidades técnicas para la gestión de sistemas agroforestales climáticamente inteligentes en zonas de selva de la región Puno. • Instalación del servicio de tecnologías de manejo agroforestal bajo en carbono en ecosistemas forestales prioritarios de la región Puno.

2.4.3. Institucionalidad

Sectores	Programas, proyectos actividades
Institucionalidad y gobernanza	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de capacidades técnicas institucionales para la gestión del Cambio Climático en la región Puno. • Promoción de normatividad regional y local que priorice acciones de la ERCC y planes de acción local en la región Puno. • Instalación del servicio de gestión adaptativa de poblaciones, medios de vida y ecosistemas vulnerables al cambio climático en la región Puno. • Apoyo y asesoría para la planificación y gestión del CC a nivel de gobiernos locales. • Instalación del servicio de monitoreo y evaluación de acciones de gestión integrada del cambio climático en la región Puno.
Conciencia y fortalecimiento de capacidades	<ul style="list-style-type: none"> • Creación del servicio de integración del enfoque de gestión de riesgos y cambio climático en procesos de planificación local y regional de la región Puno. • Mejoramiento de las capacidades técnicas y de liderazgo intercultural para la gestión del cambio climático en zonas rurales de la región Puno. • Mejoramiento del servicio de educación y comunicación ambiental para la gestión del cambio climático en la región Puno. • Promoción de intercambios de experiencias en gestión al CC a nivel local y regional.
Conocimiento científico y tecnología	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración participativa de la Agenda de Investigación especializada en Cambio Climático donde se articulan prioridades sectoriales. • Instalación del servicio de investigación aplicada y especializada en cambio climático para los sectores vulnerables a de la región Puno. • Creación y transferencia de tecnologías eficientes para la adaptación al cambio climático y reducción de emisiones GEI en sectores priorizados de la región Puno. • Recuperación de conocimientos y tecnologías ancestrales locales para la gestión del cambio climático en sectores priorizados de la región Puno. • Instalación del servicio de promoción y asistencia técnica en la aplicación de tecnologías eficientes e innovadoras de adaptación al CC y reducción de emisiones de GEI en territorios vulnerables de la región Puno. • Mejoramiento de los sistemas de información ambiental a nivel local y regional incorporando la condición de cambio climático en la región Puno. • Generación de espacios de intercambio y aprendizaje continuo sobre buenas prácticas en gestión al CC y avances de la ERCC. • Promoción, difusión y asesoría técnica - legal para el fortalecimiento interinstitucional en la gestión de CC a nivel local y regional.
Financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación del servicio de promoción y desarrollo de tecnologías climáticamente inteligentes en territorios vulnerables al cambio climático en la región Puno. • Jornadas de sensibilización para priorización de PIPs y actividades de gestión al CC en presupuestos participativos. • Mejoramiento del servicio de planeamiento estratégico en proyectos con enfoque de GdRD en contexto de CC en localidades rurales de la región Puno. • Mejoramiento de los sistemas de promoción e implementación de tecnologías de gestión de CC en sectores y territorios vulnerables de la región Puno. • Mejoramiento de la planificación y gestión participativa del cambio climático en localidades priorizadas de la región Puno.

2.5. Plantilla de articulación de la ERCC al PDRC

Órgano encargado del planeamiento estratégico	Gerencia Regional de Planeamiento Presupuesto y Acondicionamiento Territorial
Periodo de la ERCC	Hasta el 2021

2.5.1. Adaptación ante el cambio climático

PDRC	ERCC	
Eje estratégico	Sector	Acción estratégica
Oportunidades y acceso a los servicios	Educación	Acción 4A
	Salud	Acción 3A
	Ciudades, vivienda y saneamiento	Acción 5A
Economía, competitividad y empleo	Desarrollo Económico	Acción 6A
Desarrollo regional e infraestructura	Infraestructura económica	Acción 7A
Recursos naturales y ambiente	Ecosistemas y diversidad biológica	Acción 1A
	Recursos hídricos y cuencas	Acción 2A

2.5.2. Gestión de gases de efecto invernadero (GEI)

PDRC	ERCC	
Eje estratégico	Sector	Acción estratégica
Economía, competitividad y empleo	Procesos industriales	Acción 3E
	Agricultura	Acción 2E
Desarrollo regional e infraestructura	Energía	Acción 5E
	Trasporte	Acción 1E
Recursos naturales y ambiente	Forestal	Acción 6E
	Desechos	Acción 4E

2.5.3. Institucionalidad

PDRC	ERCC	
Eje estratégico	Sector	Acción estratégica
Estado y gobernabilidad	Institucionalidad y gobernanza	Acción 1I
	Conciencia y fortalecimiento de capacidades	Acción 2I
	Conocimiento científico y tecnología	Acción 3I
	Financiamiento	Acción 4I

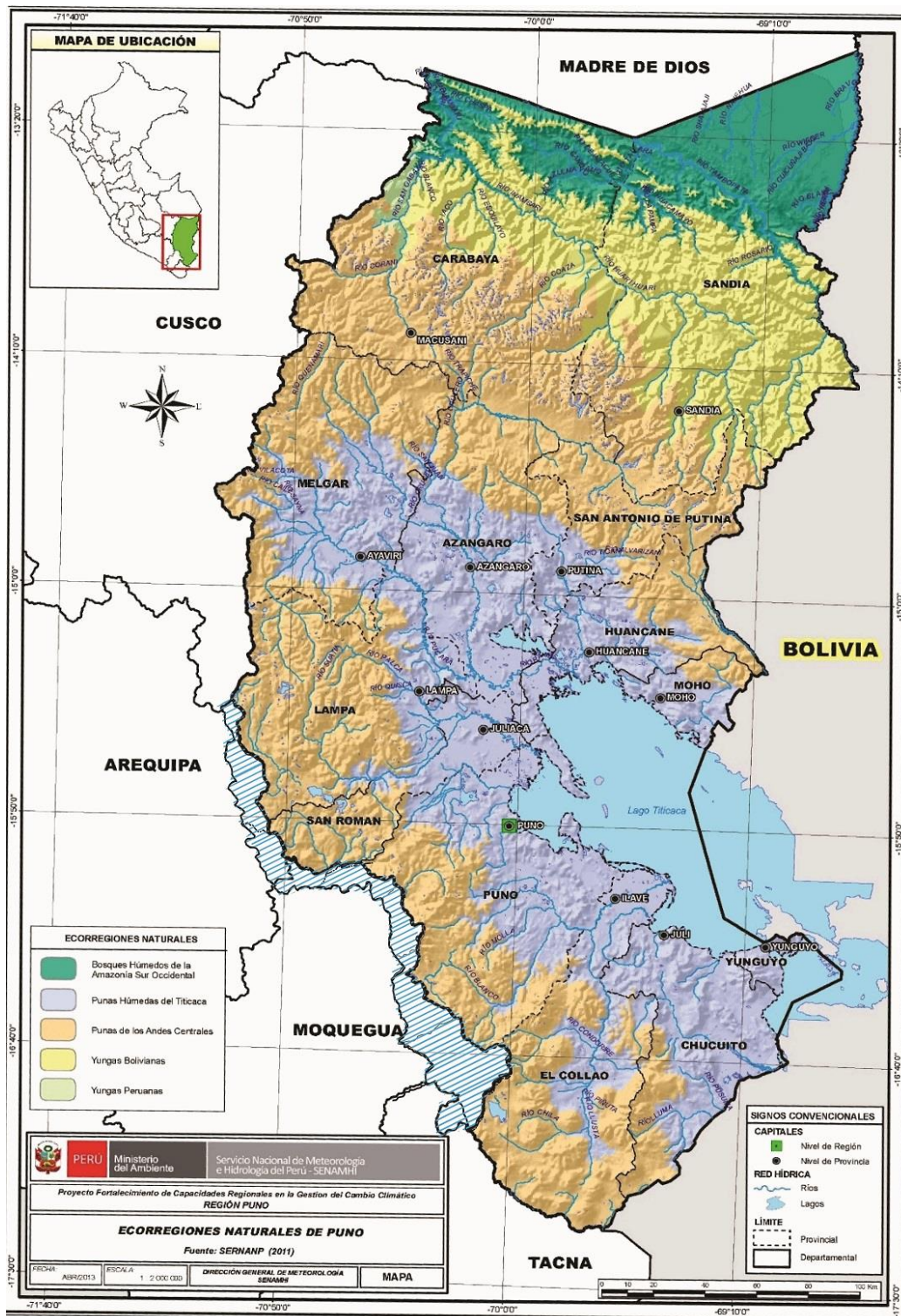
Anexos

Anexo 1: Principales normas y documentos que enmarcan la gestión del cambio climático

Norma/ Documento	Contenido principal vinculado al cambio climático
Acuerdo Nacional suscrito el 22 de julio de 2002	Aprueba diversas políticas de Estado. Entre ellas: -Política 10: Reducción de la pobreza con enfoque de desarrollo humano sustentable. -Política 15: Promoción de la seguridad alimentaria y nutrición. -Política 19: Desarrollo sostenible y gestión ambiental. -Política 32: Gestión de riesgo de desastres. -Política 33: Gestión de los recursos hídricos. -Política 34: Ordenamiento y gestión territorial.
Plan Bicentenario – El Perú hacia el 2021. CEPLAN – Presidencia del Consejo de Ministros, 2011	Plan de largo plazo que contiene las políticas nacionales de desarrollo hacia el bicentenario de la independencia. Se enmarca en el Acuerdo Nacional. Considera el Cambio Climático como una de las megatendencias a la cual se debe prestar especial atención en el diseño de la política de desarrollo.
Ley Orgánica de Gobiernos Regionales (Ley N° 27867, 2002)	Establece la obligación de las regiones de generar estrategias regionales de Cambio Climático y de diversidad biológica.
Estrategia Nacional sobre Cambio Climático (DS N° 086-2003-PCM)	Establece como su objetivo general, el reducir los impactos adversos del Cambio Climático.
Estrategia Nacional sobre Cambio Climático (Decreto Supremo 011-2015-MINAM)	Brinda los lineamientos para que los tres niveles de gobierno: 1) Elaboren sus planes de acción 2) Permitan la participación de la sociedad civil, del sector privado y de las organizaciones indígenas, 3) Establezcan metas puntuales que respondan a cada contexto
Ley General del Ambiente (Ley N° 28611 promulgada el año 2005)	Establece la implementación de un Sistema Nacional de Gestión Ambiental en forma conjunta con las comisiones ambientales regionales y la autoridad ambiental nacional (MINAM).
Política Nacional del Ambiente (D.S. N° 012-2009-MINAM del 23 de mayo 2009)	Contiene un conjunto de lineamientos, objetivos, estrategias, metas, programas e instrumentos de carácter público que tienen como propósito definir y orientar las acciones de las entidades del gobierno nacional, regional y local, así como del sector privado y la sociedad civil en materia ambiental.
El Perú y el Cambio Climático. Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático 2010, MINAM	A través de este documento, el Perú cumple con su compromiso de informar sobre sus emisiones y niveles de captura de GEI y sobre las medidas que ha adoptado o prevé adoptar para aplicar la Convención. El informe recoge las iniciativas desarrolladas en el país por entidades vinculadas al tema de Cambio Climático en los sectores público, privado y de la sociedad civil.
El Plan Nacional de Acción Ambiental – PLANAA Perú 2011-2021, MINAM	Contiene las metas prioritarias que se deben lograr en los próximos 10 años (bicentenario) y que contribuirán con la conservación, aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y la mejora de la calidad ambiental, lo que a su vez, contribuirá a mejorar la calidad de vida de la población.

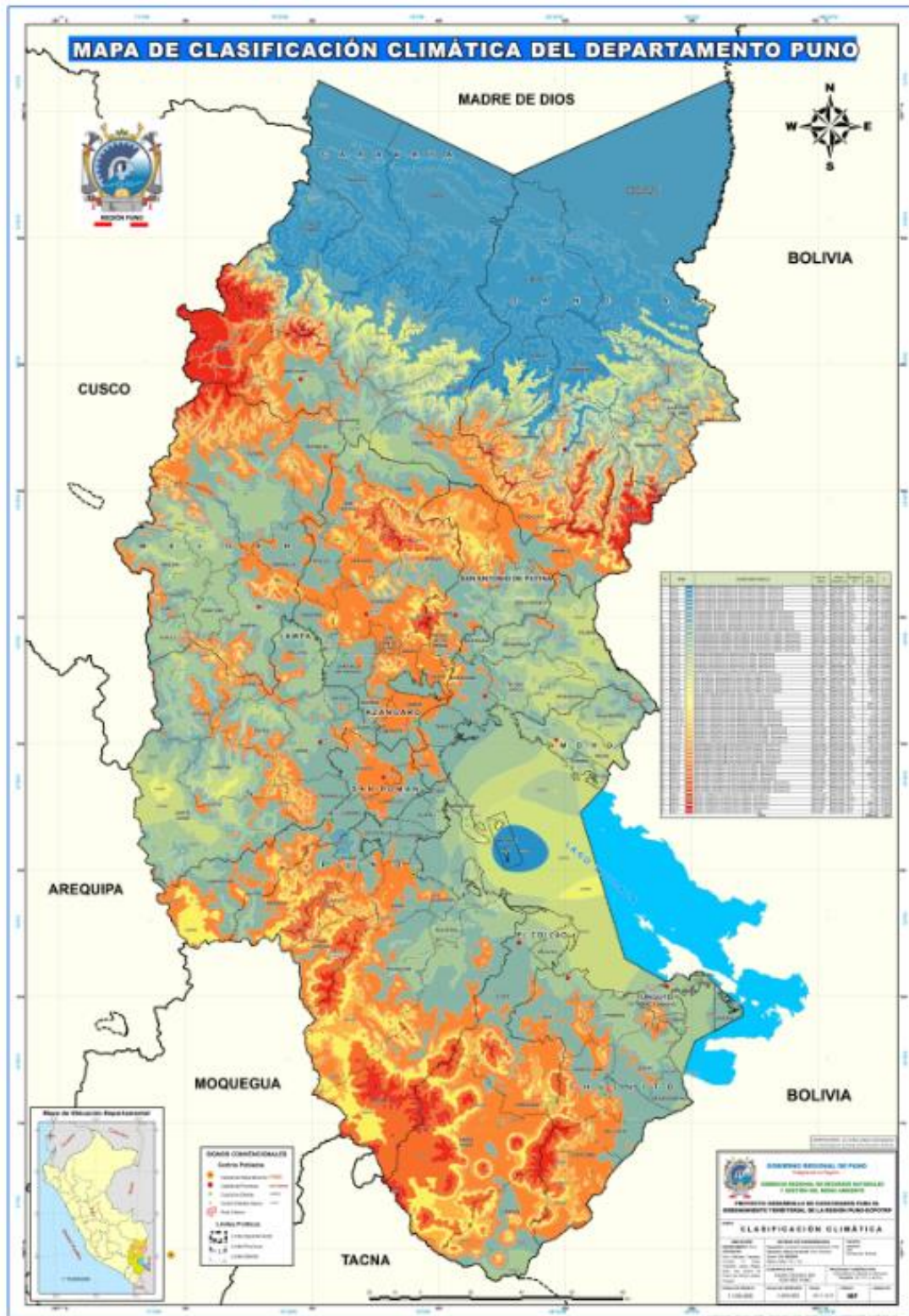
Norma/ Documento	Contenido principal vinculado al cambio climático
Guía para la elaboración de Estrategias Regionales frente al Cambio Climático, MINAM 2011	Está formulada para orientar la planificación regional en Cambio Climático, en base a sus nuevos escenarios y al enfoque de gestión establecido por el MINAM.
Ejes estratégicos de la Gestión ambiental - Informe de la Comisión Multisectorial creada por Resolución Suprema N° 189-2012-PCM	Se proponen adecuaciones normativas requeridas para el desarrollo de las actividades económicas extractivas con inclusión social, protegiendo la salud de la población en armonía con el cuidado del ambiente y con una orientación de sostenibilidad. El cuarto eje estratégico (D) está referido a incorporar la variable climática en las estrategias de desarrollo. Se propone crear el Programa Nacional de Gestión del Cambio Climático (PRONAGECC).
Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático en el Sector Agrario 2012-2021- PLANGRACC-A, MINAG	Documento sectorial cuyo objetivo es lograr la reducción de los riesgos climáticos, vulnerabilidades y disminución de los efectos negativos del Cambio Climático en el sector Agrario a través de estrategias, lineamiento de políticas y acciones consensuadas con las regiones.
Plan Estratégico Sectorial Multianual del Sector Ambiental 2013 - 2016 (PESEM), RM N° 334-2012-MINAM, octubre 2012	Desarrolla los elementos orientativos para una gestión sectorial efectiva, concertada y articulada. El cuarto eje está referido al patrimonio natural saludable, y señala la necesidad de elevar la capacidad de adaptación al Cambio Climático, así como la necesidad de reducir la deforestación y degradación de los bosques y las emisiones de GEI.
La Agenda de Investigación Ambiental 2013 - 2021. MINAM, 2013	Define un marco instrumental para fomentar y guiar las actividades de la investigación ambiental del país, identificando líneas estratégicas para su impulso y proponiendo líneas temáticas prioritarias para cubrir la demanda de generación de conocimiento ambiental que el país requiere.
Agenda Ambiente Perú 2013-2014, Agenda Nacional de Acción Ambiental (R. M. N° 026-2013-MINAM, enero 2013)	Propone resultados en materia ambiental en el país a ser cumplidos para el 2014, comprometiendo el accionar de las autoridades ambientales sectoriales e involucrando a las autoridades ambientales del nivel regional y local, y sociedad civil. Es un documento orientador de la formulación y la actualización de las Agendas Ambientales Regionales y Locales.
Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres -SINAGERD (Ley N° 29664, 2011)	Regula los objetivos, composición y funcionamiento del SINAGERD, cuya finalidad es identificar y reducir los riesgos asociados a peligros, minimizar sus efectos y atender situaciones de peligro mediante lineamientos de gestión.

Anexo 2: Mapa Eco regiones en la región Puno.



Fuente: Gobierno Regional de Puno

Anexo 3: Mapa de Clasificación Climática del Departamento de Puno.



Fuente: Gobierno Regional de Puno

Anexo 4: Comportamiento de los principales elementos climáticos en la región, 2010.

CUENCA/ VARIABLES CLIMÁTICAS	PERIODO		
	HÚMEDO (Dic-Mar)	SECO (May- Ag)	TRANSICIÓN (Set-Nov)
NORTE (Inambari, Heat, San Gabán)			
Precipitación media acum. (mm)	2200 a 3500	480 a 570	990 a 1200
Temperatura Media (°C)	22 a 25	21 a 23	25 a 28
Temperatura Máxima (°C)	25 a 35	24 a 28	26 a 34
Temperatura Mínima (°C)	18 a 20	17 a 19	20 a 23
NORTE (Ramis, Coata, Huancané)			
Precipitación media acum. (mm)	800 a 1000	3.0 a 10.6	23.9 a 71.8
Temperatura Media (°C)	5.8 a 6.5	4.3 a 6.2	7.3 a 9.1
Temperatura Máxima (°C)	15 a 18	14.9 a 15.7	16.5 a 17.2
Temperatura Mínima (°C)	0.7 a 3.0	-5.7 a -3.1	-1.9 a 1.1
CENTRO (Área circunlacustre, lago Titicaca)			
Precipitación media acum. (mm)	800 a 1400	6.1 a 44.2	34.8 a 129.8
Temperatura Media (°C)	3.0 a 4.0	5.5 a 7.1	7.8 a 9.6
Temperatura Máxima (°C)	14 a 16	13.6 a 14.4	14.8 a 15.9
Temperatura Mínima (°C)	2.2 a 4.2	-2.8 a -0.5	0.6 a 3.0
SUR (Ilave, Juli, Mazocruz, etc.)			
Precipitación Media acum. (mm)	400 a 650	7.9 a 12.3	17.3 a 26.1
Temperatura Media (°C)	7.8 a 10.6	5.0 a 7.1	8.9 a 11.8
Temperatura Máxima (°C)	18.0 a 20.0	14.8 a 16.4	17.3 a 19.9
Temperatura Mínima (°C)	0.9 a 4.5	-5.9 a -3.2	-0.7 a 2.6

Fuente: Proyecto DCOTRP, Gobierno regional Puno – 2010.

Anexo 5: Producción de Energía en la región Puno

Titular de la Concesión definitiva	Producción Total (MW.h) ⁽¹⁾	Producción por cada Central Hidroeléctrica			Ubicación de la Central	
		Central Hidroeléctrica	S/. (Nuevos Soles)	(MW.h)	Provincia	Distrito
Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.	706,182.37	San Gabán II	152'000,000.00	705,089.40	Carabaya	Ollachea
Electro Puno S.A.A.	3,485.00	Mini central Chijisia	2'902,511.40	13,485.00	Sandia	Sandia

Fuente: Dirección Regional de Energía y Minas – Puno, 2012. (1) La producción total corresponde a la producción hidroeléctrica para el periodo 2012.

Anexo 6: Extensión según tipo de bosques en la región Puno

Unidades	Características	Área km ²	%
Bosque húmedo de colinas altas	Se encuentra ocupando terrenos colinosos ubicados entre 80 a 300 m con respecto al nivel de los ríos y pendientes desde 30 a 70%, que da lugar a una topografía muy variada	7,523.21	10.39
Bosque húmedo de montañas andinas	Se extienden generalmente a través de todo el flanco oriental andino desde el pie de montañas hasta aproximadamente 3,200 msnm en la zona norte y hasta 3,800 msnm.	3,413.62	4.69
Bosque húmedo de terrazas medias – altas	Comprende las terrazas planas, onduladas y disectadas, de origen aluvial muy antiguo, con drenaje moderado a bueno. Este bosque es considerado en equilibrio dinámico, con presencia de estratos definidos en su estructura vertical y una estructura poblacional estable; asimismo, es típica la presencia de árboles dominantes (40 m de altura), con abundantes lianas, bejucos y epífitas.	4,054.72	5.57
Queñoal	Se desarrollan en el ámbito de los ecosistemas de puna del altiplano tanto en el sur, centro y norte de nuestra región, aproximadamente desde los 3,000 a 4,500 msnm. Es predominante el género <i>Polylepis</i> conocido localmente como queñoal.	326.14	0.45
TOTAL		15,317.69	21.10

Fuente: Proyecto DCOTRP, Gobierno Regional Puno – 2010.

Anexo 8: Cuencas según Vertientes Hidrográficas

Vertientes	Cuencas	Área (Km ²)	%
Vertiente del Atlántico (23,226.43 Km ²) (32.20%)	Rio Heath	2,054.19	2.8
	Rio Inambari	13,699.95	18.9
	Rio La Torre	594.87	0.8
	Rio Carama	309.17	0.4
	Rio Elías Aguirre	234.22	0.3
	Rio Távara	2,664.36	3.7
	Rio Tambopata	3,669.67	5.3
Vertiente del Titicaca (59,121.09 Km ²) (61.00%)	Rio Ramis	15,370.00	20.6
	Rio Huancané	3,630.00	4.9
	Rio Suches	3,000.00	1.6
	Circunlacustre	9,763.98	13.5
	Rio Coata	4,949.00	6.4
	Rio Huaycho	589.22	0.8
	Rio Illpa	13,920.00	1.8
	Rio Zapatilla	313.74	0.4
	Rio llave	7,350.00	10.7
	Loriscota	235.15	0.3
Vertiente del Pacífico (1,407.32 Km ²); (1.9%)	Rio Tambo	1,407.32	1.9
Vertiente del Río Desaguadero (3,578.76 Km ²), (4.90%)	Rio Desaguadero	2,696.79	3.7
	Rio Maure	881.97	1.2

Fuente: Proyecto DCOTRP, Gobierno Regional Puno – 2010.

Anexo 9: Descargas mensuales en M3/Seg.

RÍO	DESCARGAS (m ³ /seg)												
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PROM
Desaguadero	34.76	38.55	44.05	35.25	27.26	50.89	25.02	21.67	19.89	19.89	17.70	21.57	29.71
Ramis	161.11	127.92	47.33	15.63	8.90	10.60	7.81	7.44	38.49	38.49	25.30	114.13	50.26
Coata	156.31	141.03	42.78	27.24	6.86	12.20	5.19	4.65	5.39	5.39	26.95	113.34	45.61
Callacame	24.96	12.59	7.06	2.05	1.01	1.19	0.91	0.82	1.25	1.25	1.41	13.46	5.66
llave	163.88	107.60	43.71	16.01	9.44	11.55	8.18	6.81	6.60	6.60	20.13	104.34	42.07
Ayaviri	86.81	61.93	43.00	12.13	3.40	4.51	2.53	1.96	4.35	4.35	18.88	77.31	26.76
Cabanillas	77.55	75.22	40.77	11.75	4.80	5.32	4.72	5.65	8.26	8.26	17.50	58.73	26.54
Zapatilla	4.07	3.60	2.43	1.09	0.37	0.46	0.30	0.23	0.21	0.21	0.58	2.96	1.38
Azangaro	112.70	98.58	57.34	23.62	7.50	9.19	5.50	4.67	13.18	13.18	42.85	142.74	44.25
Huancané	71.02	58.00	37.04	11.06	3.62	5.21	2.81	3.47	4.55	4.55	19.28	62.12	23.56
Río Verde	39.29	33.14	12.89	3.08	1.12	1.49	1.06	1.23	1.86	1.86	16.18	34.99	12.35
Lampa	50.10	34.68	17.76	2.88	0.33	0.82	0.19	0.22	0.54	0.54	8.06	29.10	12.10
Pucara	S/D	S/D	S/D	S/D	4.04	S/D	2.84	2.15	0.66	6.6	20.46	80.86	16.80
Putina	S/D	S/D	S/D	S/D	0.92	S/D	0.66	1.1	1.93	1.93	4.84	35.33	6.67
Salado	S/D	S/D	S/D	S/D	0.14	S/D	0.1	0.07	0.07	0.07	0.12	0.38	0.14

Fuente: Registro Hidrométrico de SENAMHI, 2008

Anexo 10: Uso de agua para diversos fines en la Vertiente del Titicaca

Cuenca	Uso Consuntivo (Miles de m ³)					Uso No Consuntivo (Miles de m ³)
	Agrícola	Poblacional	Minero	Industrial	Pecuario	Energético
Maure	27,074	238	-	233	374	8
Ilave	18,046	3,366	270	252	2,191	694
Coata	4,547	8,964	398	2,176	2,107	7,836
Ramis	10,492	3,517	571	149	3,469	2,351
Huancané	10,916	1,689	401	130	1,506	1,753
Sub Total	71,075	17,774	1,640	2,940	9,647	12,642
TOTAL	115,718					

Fuente: Informe Nacional del Estado del Ambiente, 2011.

Anexo 11: Población por provincias

Provincias	Población 2012		Superficie		Densidad poblacional (Hab. / Km ²)	% población femenina
	Habitantes	%	Km ²	%		
Región Puno	1,377,122	100	71,999	100	19	50
Puno	244,692	18	6,493	9	38	51
Azángaro	139,092	10	4,970	7	28	51
Carabaya	87,812	6	12,266	17	7	48
Chucuito	142,711	10	3,978	6	36	49
El Collao	84,865	6	5,601	8	15	49
Huancané	67,726	5	2,806	4	24	51
Lampa	51,039	4	5,792	8	9	50
Melgar	77,355	6	6,447	9	12	51
Moho	26,799	2	1,000	1	27	51
San Antonio de Putina	62,247	5	3,207	4	19	46
San Roman	276,352	20	2,278	3	121	51
Sandia	68,253	5	11,862	16	6	46
Yunguyo	48,179	3	288	0	167	51
Superficie insular			15	0		
Lago Titicaca (Perú)			4,996	7		

Fuente: Instituto Nacional de estadística e Informática - 2012.

Anexo 12: Estudiantes matriculados y docentes en el sistema educativo por área geográfica, modalidad y nivel educativo en la Región Puno, 2013

Etapa, modalidad y nivel educativo	Total	Área		Sexo		N° Docentes	
		Urbana	Rural	Masculino	Femenino	Urbana	Rural
Básica Regular	325,290	220,456	104,834	166,704	158,586	13,221	8,580
Inicial	61,218	35,289	25,929	31,320	29,898	1,540	1,359
Primaria	139,206	88,394	50,812	70,862	68,344	5,225	4,572
Secundaria	124,866	96,773	28,093	64,522	60,344	6,456	2,649
Básica Alternativa 1/	7,433	7,261	172	4,048	3,385	426	17
Básica Especial	353	353	-	216	137	68	-
Técnico-Productiva	8,643	7,819	824	3,797	4,846	384	45
Superior No Universitaria	12,431	12,081	350	5,289	7,142	986	36
Pedagógica	1,630	1,630	-	656	974	236	-
Tecnológica	10,421	10,146	275	4,341	6,080	699	27
Artística	380	305	75	292	88	51	9
Total	354,150	247,970	106,180	180,054	174,096	15,085	8,678

1/ Incluye Educación de Adultos. Fuente: Ministerio de Educación - Censo Escolar, 2013.

Anexo 13: Número de Instituciones Educativas y Programas del Sistema Educativo por tipo de gestión, etapa y área geográfica en la Región, 2013

Etapa, modalidad y nivel educativo	Total	Gestión		Área	
		Pública	Privada	Urbana	Rural
Básica Regular	5,964	5,546	418	1,747	4,217
Inicial	3,452	3,346	106	984	2,468
Primaria	1,929	1,743	186	447	1,482
Secundaria	583	457	126	316	267
Básica Alternativa 1/	60	54	6	57	3
Básica Especial	17	15	2	17	-
Técnico-Productiva	68	39	29	60	8
Superior No Universitaria	56	35	21	52	4
Pedagógica	20	9	11	20	-
Tecnológica	32	22	10	29	3
Artística	4	4	-	3	1
Total	6,165	5,689	476	1,933	4,232

1/ Incluye Educación de Adultos. Fuente: Ministerio de Educación - Censo Escolar, 2013.

Anexo 14: Estado Situacional De Salud, Según Indicadores A Nivel Nacional Y Regional, 2011.

Indicadores/Variables	Ámbito	
	Perú	Puno
Tasa de morbilidad crónica. (%)	36,3	35,8
Tasa de mortalidad infantil (Por cada 1 000 nacidos vivos)	16	40
Tasa de mortalidad de la niñez (Por cada 1 000 nacidos vivos)	21	52
Tasa de desnutrición crónica de niños (as) menores de 5 años de edad. (NCHS)	15,2	16,8
Tasa de desnutrición crónica de niños (as) menores de 5 años de edad. (OMS)	19,5	21,5
Tasa global de fecundidad, 2010	2,6	2,7
Tasa de mortalidad materna (por cada 100,000 nacidos vivos)	93	120,3
Partos atendidos en establecimientos de salud (%)	85,1	71
Atención durante el parto por profesional de salud (%)	85,3	75,2
- Médico	52,3	40,3
- Obstetra	30,2	33,4
- Enfermera	2,8	1,5
Habitantes por hospital	51 375	71 829
Habitantes por centro de salud	10 871	9 221
Habitantes por puesto de salud	4 529	3 749
Habitantes por cada médico (2010)	602	1 412
Habitantes por cada obstetra	1 110	1 388
Habitantes por cada enfermera	486	627

Fuente: INEI 2011 en PDRC Gobierno Regional Puno 2013a.

Anexo 15: Viviendas particulares, según tipo y material predominante en la región, 2011.

Tipo de vivienda y material predominante	(%) por Ámbito	
	Perú	Puno
Hogares que residen en casa independiente	84,3	77,2
Hogares que residen en vivienda propia	67,8	78,3
Hogares con título de propiedad	35,6	46,7
Viviendas con paredes de ladrillo o bloque de cemento	50,6	24,2
Viviendas con piso de cemento	44,6	29,8
Viviendas con techo de concreto armado	38,7	21,9

Fuente: INEI, 2011 en PDRC Gobierno Regional Puno – 2013.

Anexo 16: Hogares en vivienda con servicios básicos en la región, 2012

Viviendas con servicios básicos	(%) de hogares por Años								
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Agua por red pública	35.9	43.2	43.4	50.8	49.8	46.1	42.3	45.5	48.2
Desagüe por red pública	25.2	27.0	27.2	30.2	32.2	33.3	36.2	35.4	38.9
Energía eléctrica	51.4	55.7	56.2	62.9	67.7	75.8	78.4	82.6	81.1

Fuente: INEI, 2011 en PDRC Gobierno Regional Puno – 2013.

Anexo 17: Población Económicamente Activa por actividad en la Región, 2011

Región/Actividad Económica	PEA	%
Dpto. de Puno	452,214	100%
Agricultura	210,313	46%
Comercio	57,576	13%
Otros servicios 1/	35,787	8%
Manufactura	28,283	6%
Enseñanza	25,141	6%
Transporte y comunicaciones	25,613	6%
Construcción	19,879	4%
Explotación de minas y canteras	16,985	4%
Hoteles y restaurantes	12,925	3%
Admin. pub. y defensa; P. Secur. Soc. Afil.	7,369	2%
Otros	12,343	3%

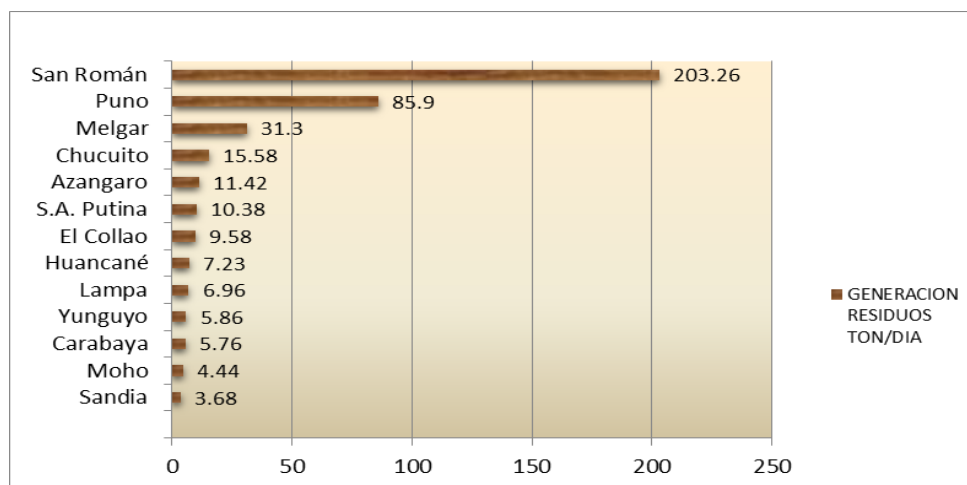
Fuente: INEI, 2011. 1/ Otros Servicios Adm. Pública, defensa, planes de seguridad social y de salud, servicios comunitarios, sociales y personales, hogares privados con servicios domésticos, organizaciones y órganos extraterritoriales

Anexo 18: Población Económicamente Activa por provincias en la Región.

Localidad	Total PEA censada		Actividades						
			Total	Agricultura	Comercio	Otros Servicios	Manufactura	Minería	Otros
Región Puno	452,214	100%	100	46%	13%	8%	8%	4%	21%
Puno	92,832	21%	100	36%	11%	13%	8%	1%	31%
Azángaro	38,599	9%	100	67%	7%	5%	3%	2%	16%
Carabaya	24,084	5%	100	67%	6%	4%	1%	1%	21%
Chucuito	43,439	10%	100	58%	11%	6%	3%	1%	21%
El Collao	31,096	7%	100	68%	11%	5%	2%	0%	14%
Huancané	22,890	5%	100	70%	7%	5%	3%	1%	14%
Lampa	13,701	3%	100	51%	6%	6%	8%	1%	28%
Melgar	24,033	5%	100	56%	10%	8%	4%	2%	20%
Moho	11,072	2%	100	82%	5%	3%	1%	0%	9%
San Antonio de Putina	16,271	4%	100	23%	11%	4%	2%	48%	12%
San Román	89,144	20%	100	9%	27%	11%	14%	1%	38%
Sandia	26,214	6%	100	77%	5%	3%	1%	0%	14%
Yunguyo	18,839	4%	100	59%	12%	5%	0%	1%	23%

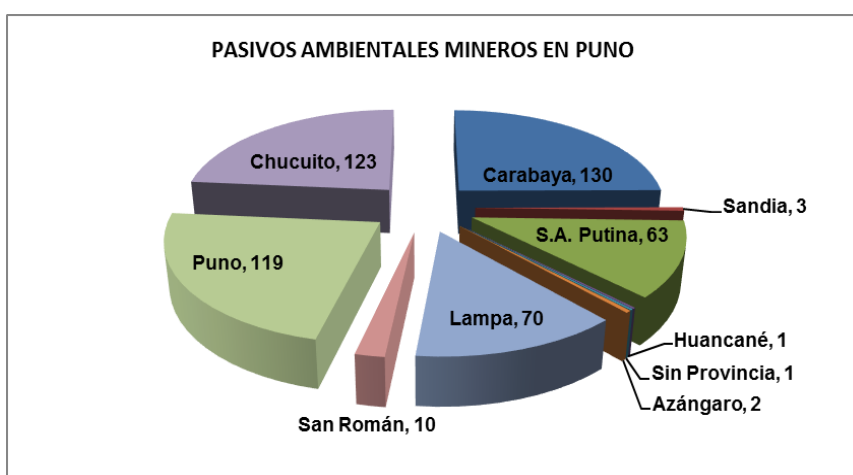
Fuente: INEI, 2011.

**Anexo 19: Generación de residuos sólidos en provincias de la región Puno
Ton/día, periodo 2010 – 2011**



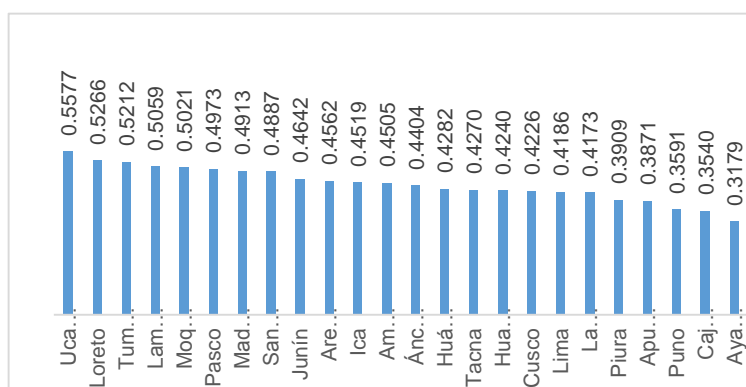
Fuente: Macro zonificación de las cuencas Centro y Sur Proyecto 09 – GEAS CVIS, 2011 en Plan de Acción Ambiental, Gobierno Regional Puno (2013b).

Anexo 20: Pasivos Ambientales Mineros



Fuente: Elaborado en base a R.M. N° 267-2011-MEN/DM

Anexo 21: Índice de desempeño ambiental



Fuente: MINAM-Viceministerio de Gestión Ambiental, 2008

Anexo 22: Eventos extremos asociados al cambio climático por distritos y provincias de la región Puno, 2003 – 2013

Provincia/Distrito	Precipitación - Granizo	Precipitación - Lluvias	Precipitación - Nevadas	Inundación	Helada	Vientos Fuerzes	TOTAL
AZANGARO	9	41	4	50	75	29	208
ACHAYA	0	0	0	3	3	1	7
ARAPA	0	4	1	4	5	0	14
ASILLO	1	2	0	3	6	1	13
AZÁNGARO	1	7	0	6	10	9	33
CAMINACA	1	2	0	2	2	0	7
CHUPA	0	2	0	3	5	3	13
J.D. CHOQUEHUANCA	1	4	0	2	5	3	15
MUÑANI	1	2	1	6	3	5	18
POTONI	0	3	1	2	7	0	13
SAMAN	0	4	0	8	3	0	15
SAN ANTÓN	0	3	0	1	8	2	14
SAN JOSÉ	1	3	1	3	7	1	16
S. J. DE SALINAS	1	2	0	3	2	0	8
SANTIAGO PUPUJA	1	2	0	2	5	3	13
TIRAPATA	1	1	0	2	4	1	9
CARABAYA	3	34	21	10	52	11	131
AJOYANI	1	1	3	0	8	0	13
AYAPATA	0	2	2	2	3	1	10
COASA	0	3	1	0	3	1	8
CORANI	0	3	0	0	7	1	11
CRUCERO	1	2	3	1	7	1	15
ITUATA	0	5	3	1	2	2	13
MACUSANI	1	6	5	4	13	3	32
OLLACHEA	0	7	2	1	5	0	15
SAN GABAN	0	4	0	1	1	2	8
USICAYOS	0	1	2	0	3	0	6
CHUCUITO	10	16	3	27	49	43	148
DESAGUADERO	0	5	0	2	4	0	11
HUACULLANI	1	0	0	1	5	2	9
JULI	3	7	0	16	12	26	64
KELLUYO	2	2	0	3	9	1	17
PISACOMA	2	1	2	1	10	1	17
POMATA	2	0	0	1	4	7	14
ZEPITA	0	1	1	3	5	6	16
EL COLLAO	6	12	3	23	51	48	143
CAPASO	0	1	1	1	10	3	16
CONDURIRI	0	3	1	2	10	4	20
ILAVE	2	4	0	11	17	18	52
PILCUYO	2	4	0	6	4	14	30
SANTA ROSA	2	0	1	3	10	9	25
HUANCANE	13	16	2	18	54	23	126
COJATA	1	1	1	1	8	6	18
HUANCANE	1	3	0	6	11	6	27
HUATASANI	2	0	0	1	6	1	10
INCHUPALLA	2	3	0	2	12	1	20
PUSI	2	1	0	1	3	1	8
ROSASPATA	2	2	1	3	5	1	14
TARACO	1	4	0	2	3	7	17
VILQUE CHICO	2	2	0	2	6	0	12
LAMPA	11	14	8	24	76	43	176
CABANILLA	0	0	1	1	6	11	19
CALAPUJA	0	2	0	1	3	1	7
LAMPA	3	4	0	14	14	12	47
NICASIO	0	1	0	0	6	1	8
OCUVIRI	0	0	1	2	6	3	12
PALCA	1	1	1	3	8	3	17

Provincia/Distrito	Precipitación - Granizo	Precipitación - Lluvias	Precipitación - Nevadas	Inundación	Helada	Vientos Fuertes	TOTAL
PARATIA	1	2	1	0	10	3	17
PUCARA	5	1	0	0	6	1	13
SANTA LUCIA	0	1	1	1	7	5	15
VILA VILA	1	2	3	2	10	3	21
MELGAR	6	18	6	26	57	10	123
ANTAUTA	1	0	2	0	4	1	8
AYAVIRI	5	6	1	7	13	6	38
CUPI	0	0	1	4	4	0	9
LLALLI	0	1	0	2	3	0	6
MACARI	0	2	0	4	9	0	15
NUÑO A	0	3	1	0	6	1	11
ORURILLO	0	0	0	5	7	0	12
SANTA ROSA	0	2	0	4	5	1	12
UMACHIRI	0	4	1	0	6	1	12
MOHO	3	7	0	8	22	10	50
CONIMA	0	2	0	1	2	1	6
HUAYRAPATA	1	2	0	1	10	3	17
MOHO	1	1	0	4	8	4	18
TILALI	1	2	0	2	2	2	9
PUNO	13	28	8	35	90	44	218
ACORA	2	1	1	2	11	7	24
AMANTANI	0	0	0	0	1	0	1
ATUNCOLLA	1	2	0	1	4	1	9
CAPACHICA	0	2	0	5	3	5	15
CHUCUITO	1	0	0	2	7	2	12
COATA	1	4	0	7	4	1	17
HUATA	0	2	0	2	3	2	9
MAÑAZO	1	2	1	1	6	4	15
PAUCARCOLLA	0	1	1	1	6	2	11
PICHACANI	1	2	2	1	7	8	21
PLATERIA	1	2	0	4	7	1	15
PUNO	1	7	1	4	13	6	32
SAN ANTONIO	0	1	1	2	7	0	11
TIQUILLACA	1	2	1	2	5	1	12
VILQUE	3	0	0	1	6	4	14
S.A. DE PUTINA	8	13	6	9	44	34	111
ANANEA	0	2	3	1	12	4	22
PEDRO VILCAPAZA	1	2	1	1	5	0	10
PUTINA	5	8	0	4	13	14	44
QUILCAPUNCU	2	1	1	2	8	13	27
SINA	0	0	1	1	6	0	8
SAN ROMÁN	12	7	0	8	31	10	68
CABANA	6	1	0	1	6	2	16
CABANILLAS	3	1	0	2	9	3	18
CARACOTO	1	1	0	2	4	0	8
JULIACA	2	4	0	3	12	5	26
SANDIA	3	33	5	19	31	7	98
ALTO INAMBARI	0	5	0	3	0	1	9
CUYO CUYO	0	4	1	1	7	1	14
LIMBANI	0	5	1	5	5	0	16
PATAMBUCO	0	5	1	2	5	0	13
PHARA	1	3	1	0	2	0	7
QUIACA	0	2	0	1	5	1	9
SAN JUAN DEL ORO	1	4	0	1	1	2	9
SANDIA	1	5	1	3	6	2	18
YANAHUAYA	0	0	0	3	0	0	3
YUNGUYO	10	18	0	6	25	34	93
ANAPIA	0	3	0	0	1	2	6
COPANI	3	1	0	0	2	0	6
CUTURAPI	1	2	0	1	2	0	6
OLLARAYA	2	2	0	0	4	4	12

Provincia/Distrito	Precipitación - Granizo	Precipitación - Lluvias	Precipitación - Nevadas	Inundación	Helada	Vientos Fueres	TOTAL
TINICACHI	1	2	0	0	2	1	6
UNICACHI	0	1	0	2	5	5	13
YUNGUYO	3	7	0	3	9	22	44
TOTAL	107	257	66	263	657	343	1693

Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI - SINPAD 2003 - 2013

Anexo 23: Cobertura natural afectada por eventos extremos asociados al cambio climático en la región Puno a nivel de distritos, SINPAD 2003-2013

ECORREGIÓN	DISTRITO	Inundación		Lluvias		Granizo		Nevada		Heladas		Total		TOTAL
		CN Afectada	CN Perdida	CN Afectada	CN Perdida	CN Afectada	CN Perdida	CN Afectada	CN Perdida	CN Afectada	CN Perdida	CN Afectada	CN Perdida	
Punas Húmedas del Titicaca	SAN JOSE					12	0					12	0	12
	POMATA					6	3					6	3	9
	ILAVE	1779	810									1779	810	2589
	PILCUYO			30								30	0	30
	TARACO			300	100							300	100	400
	AYAVIRI	7	0									7	0	7
	ORURILLO	973	122									973	122	1095
	UMACHIRI			6005	810							6005	810	6815
	TILALI					3	0					3	0	3
	ATUNCOLLA					190	175					190	175	365
	CHUCUITO	57	0									57	0	57
	COATA			5								5	0	5
	PLATERIA	40										40	0	40
	VILQUE	360										360	0	360
	SUBTOTAL	3216	932	6340	910	211	178	0	0	0	0	9767	2020	11787
Punas de los Andes Centrales	MUÑANI			562								562	0	562
	AJOYANI							540	0			540	0	540
	CAPASO	120										120	0	120
	CRUCERO							70	15			70	15	85
	PUCARA					18	8					18	8	26
	CUPI	10000	2000									10000	2000	12000
	MACARI	15	0							80000	0	80015	0	80015
	HUAYRAPATA					17	8					17	8	25
	HUACULLANI	160										160	0	160
		0	600								600	0	600	
PATAMBUCO	5	0	5						6005	810	6015	810	6825	
	SUBTOTAL	10300	2000	1167	0	35	16	610	15	86005	810	98117	2841	100958
TOTAL		13516	2932	7507	910	246	194	610	15	86005	810	107884	4861	112745

Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI - SINPAD 2003 - 2013

Anexo 24: Impactos de eventos extremos asociados al cambio climático en la salud del poblador y en los servicios de atención de salud en la región Puno, según distritos y eventos extremos

PROVINCIA	DISTRITO	HELADAS			INUNDACIONES			LLUVIAS			TOTAL
		Personas Afectadas	Personas Fallecidas	Establecimientos de Salud	Personas Afectadas	Personas Fallecidas	Establecimientos de Salud	Personas Afectadas	Personas Fallecidas	Establecimientos de Salud	
AZANGARO	ACHAYA	4601	0	0	974	0	1				5576
AZANGARO	ARAPA	3683	0	0	2048	0	0	782	2	0	6515
AZANGARO	ASILLO	16932	0	0	5500	0	0	15			22447
AZANGARO	AZANGARO		0	0		0	5				5
AZANGARO	CAMINACA	2957	0	0	4240	0	0	190			7387
AZANGARO	CHUPA	3427	0	0	845	0	0	125	0	0	4397
AZANGARO	J. D. CHOQUEHUANCA	5556	0	0	83	0	0	670	0	0	6309
AZANGARO	MUÑANI	5571	0	0	2027	0	2	235	0	0	7835
AZANGARO	POTONI	6354	0		1435	0	0	110	0	0	7899
AZANGARO	SAMAN	1676	0	0	8285	0	0	320	0	1	10282
AZANGARO	SAN ANTON	6943	0	0	332			1015	0	0	8290
AZANGARO	SAN JOSE	5527	0		1302			372			7201
AZANGARO	SAN JUAN DE SALINAS	1250	0	0	1004	0	0	134			2388
AZANGARO	SANTIAGO DE PUPUJA	8532	0		980						9512
AZANGARO	TIRAPATA	5084	0		865						5949
CARABAYA	AJOYANI	5020	0	0							5020
CARABAYA	AYAPATA	1827	0		18	0	0	690	0	1	2536
CARABAYA	COASA	4360	0	0				1437	0	0	5797
CARABAYA	CORANI	10720	0	0				102	0	0	10822
CARABAYA	CRUCERO	11351	0	0				50			11401
CARABAYA	ITUATA	1600	0	0	5			4121	10	2	5738
CARABAYA	MACUSANI	4130	0	3	68	0	0	5347	0	0	9548
CARABAYA	OLLACHEA	9453	0		400		1	3638			13492
CARABAYA	SAN GABAN	1000	0		700		1	130	0	0	1831
CARABAYA	USICAYOS	3580	0	0							3580
CHUCUITO	DESAGUADERO	5455	0	0	3223	3	0	3265	0	2	11948
CHUCUITO	HUACULLANI	11092	0	0							11092
CHUCUITO	JULI	2779	3	3	2199	0	0	104	0	0	5088
CHUCUITO	KELLUYO	11233	0	0	856	0	0				12089
CHUCUITO	PISACOMA	28533	0	0	195			0			28728
CHUCUITO	POMATA	6360	0	0	35						6395
CHUCUITO	ZEPITA	4131	0	0	214	0	0	288			4633
EL COLLAO	CAPASO	11162	0	0	556			1300			13018
EL COLLAO	CONDURIRI	10568	0	0	6	0	3	750	0	0	11327
EL COLLAO	ILAVE	24974	0	4	4300	2	3	23	0	0	29306
EL COLLAO	PILCUYO	6321	0	0	12596	2	4	14973	0	0	33896
EL COLLAO	SANTA ROSA MAZOCRUZ	21412	0		27						21439
HUANCANE	COJATA	5865	0	0	920		1	90			6876
HUANCANE	HUANCANE	9094	0	2	4792	0	9	2	3	0	13902
HUANCANE	HUATASANI	5766	0	0	475						6241
HUANCANE	INCHUPALLA	15033	0	0	462	0	0	584	0	0	16079
HUANCANE	PUSI	4500	0		810			15			5325
HUANCANE	ROSASPATA	5882	0	0	2166	0	0	0	0	0	8048
HUANCANE	TARACO	1098	0	0	2330	0	0	105	0	0	3533
HUANCANE	VILQUE CHICO	8084	0	0	596	1	5	543			9229
LAMPA	CABANILLA	2327	0	0							2327
LAMPA	CALAPUJA	4197	0		5			1312			5514
LAMPA	LAMPA	8845	0	0	1049	0	0	1165	0	0	11059
LAMPA	NICASIO	8817	0	0							8817
LAMPA	OCUVIRI	8873	0	0	35	1	0				8909
LAMPA	PALCA	10159	0	0	104	0	0				10263
LAMPA	PARATIA	11085	0					894			11979
LAMPA	PUCARA	7547	0					100			7647
LAMPA	SANTA LUCIA	13688	0	0	345	1					14034
LAMPA	VILAVILA	8532	0	0	234	0	0				8766
MELGAR	ANTAUTA	6027	0	0							6027
MELGAR	AYAVIRI	19173	2	4	367	0	0	180	0	0	19726
MELGAR	CUPI	2549	0	0	1187	0	0				3736

PROVINCIA	DISTRITO	HELADAS			INUNDACIONES			LLUVIAS			TOTAL
MELGAR	LLALLI	1635	0	0	1150	0	0	630			3415
MELGAR	MACARI	10019	0	0	2598	0	0				12617
MELGAR	NUÑO A	14241	0	0	10335	0	7	432	2	0	25017
MELGAR	ORURILLO	5560	0	0	535						6095
MELGAR	SANTA ROSA	3825	0					414			4239
MELGAR	UMACHIRI	9421	0	0				2400	0	1	11822
MOHO	CONIMA	1200	0		2069			246	0	0	3515
MOHO	HUAYRAPATA	12764	0	1	2068			675	0	0	15508
MOHO	MOHO	3044	0	1	1552	0	2				4599
MOHO	TILALI	265	0	0	1250	0	2	56	0	0	1573
PUNO	ACORA	11071	0	0	8			5			11084
PUNO	AMANTANI	3000	0								3000
PUNO	ATUNCOLLA	6098	0	0	1250			90	0	0	7438
PUNO	CAPACHICA	2232	0	0	111	0	0	207	0	0	2550
PUNO	CHUCUITO	6125	0	0	194	0	1				6320
PUNO	COATA	2920	0		7786			68			10774
PUNO	HUATA	1724	0	0	356	0	0				2080
PUNO	MAÑAZO	5940	0	0	38	0	0	2410	0	0	8388
PUNO	PAUCARCOLLA	4538	0	0	2515			450			7503
PUNO	PICHACANI	13046	0	0	13						13059
PUNO	PLATERIA	4765	0		1220		1	17			6003
PUNO	PUNO	16513	0	7	15377		5	1088			32990
PUNO	SAN ANTONIO	13304	0	0	2322	0	2	1360	0	0	16988
PUNO	TIQUILLACA	3807	0	0	899	0	0	396	0	0	5102
PUNO	VILQUE	7416	0	0	52						7468
SAN ANTONIO DE PUTINA	ANANEA	21680	1	0	850			1035	0	3	23569
SAN ANTONIO DE PUTINA	PEDRO V. APAZA	4159	0	0	150		7	2635	2	0	6953
SAN ANTONIO DE PUTINA	PUTINA	10802	0	1	484	0	0	184	0	0	11471
SAN ANTONIO DE PUTINA	QUILCAPUNCU	10627	0	0	268	0	0				10895
SAN ANTONIO DE PUTINA	SINA	6070	0	0	730						6800
SAN ROMAN	CABANA	7821	0		1035		1				8857
SAN ROMAN	CABANILLAS	9957	0		209			135			10301
SAN ROMAN	CARACOTO	8221	0		1305			3280			12806
SAN ROMAN	JULIACA	7683	0	1	705	0	7	26	0	1	8423
SANDIA	ALTO INAMBARI				2813		1	898	0	0	3712
SANDIA	CUYO CUYO	7153	0	0	1050			317	0	2	8522
SANDIA	LIMBANI	2796	0	0	1437	0	0	1203	0	0	5436
SANDIA	PATAMBUCO	3194	0	1	72	0	0	1308	0	0	4575
SANDIA	PHARA	608	0					42			650
SANDIA	QUIACA	2418	0	0	50						2468
SANDIA	SAN JUAN DEL ORO							526			526
SANDIA	SANDIA	422	0	5	69			463			959
SANDIA	YANAHUAYA				68	0	0				68
YUNGUYO	ANAPIA	840	0					362	0	1	1203
YUNGUYO	COPANI	2450	0	0							2450
YUNGUYO	CUTURAPI	1882	0	0	150			906	0	0	2938
YUNGUYO	OLLARAYA	3889	0	0				250			4139
YUNGUYO	TINICACHI	1893	0		890		4				2787
YUNGUYO	UNICACHI	3910	0	0	100			0	0	0	4010
YUNGUYO	YUNGUYO	5500	0	6	2045		1	6049		0	13601
TOTAL		730,74	6	39	139,37	10	76	75,73	19	14	946,01
		3			3			9			9

Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI - SINPAD 2003 - 2013

Anexo 25: Población asegurada en salud, 2005-2011

Tipo de seguro	Años						
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Población afiliada a algún seguro de salud	24.0	28.7	31.9	54.5	57.4	54.0	62.4
- Únicamente ESSalud	9.9	11.4	12.6	10.9	11.8	11.2	11.3
- Únicamente SIS	12.7	16.6	18.3	42.1	44.1	41.8	50.2
- Con otros seguros	1.4	0.7	1.0	1.5	1.5	1.0	0.9
Número de población asegurada (2011)	204,675		Habitantes por hospital				71,829
Hombre (%)	60.4		Habitantes por centro de salud				9,221
Mujer (%)	64.6		Habitantes por cada médico				1,412

Fuente: INEI. Compendio Estadístico 2012.

Anexo 26: Proyectos elaborados por UGEL, de acuerdo al MEF

UGEL	Nro. Proyectos	UGEL	Nro. Proyectos
UGEL Puno	44	UGEL Lampa	16
UGEL Azángaro	39	UGEL Huancane	32
UGEL Yunguyo	14	UGEL Collao	50
UGEL Sandia	18	UGEL Crucero	40
UGEL San Roman	13	UGEL Chucuito	63
UGEL San Antonio de	19	UGEL Carabaya	44
UGEL Moho	14	UGEL Azangaro	66
UGEL Melgar	43	UGEL Lampa	16
TOTAL	515		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 27: Viviendas afectadas, inhabilitadas, sistemas de agua y desagüe afectados y sistemas eléctricos afectados por inundaciones, lluvias, vientos fuertes y granizo por distritos en la región Puno

DISTRITO	Inundaciones			Lluvia			Vientos fuertes				Granizo		
	Viviendas Afectadas	Viviendas Inhabilitadas	Ss. Bs. Agua y	Viviendas Afectadas	Viviendas Inhabilitadas	Ss. Bs. Agua y	Viviendas Afectadas	Viviendas Inhabilitadas	Ss. Bs. Agua y	Ss. Bs. Electricidad	Viviendas Afectadas	Viviendas Destruídas	Ss. Bs. Agua y
ACHAYA	27	109	0										
ACORA	2				1		16	2	0	0	300	45	0
ALTO INAMBARI	480			105	79	0	1	7					
ANANEA				207	0	0	30	22	0	0			
ANAPIA				63	15	0	4	2	0	0			
ANTAUTA							3				70	0	0
ARAPA	240	25	0	150	11	0							
ASILLO	625	0	0		3		36				279	80	0
ATUNCOLLA	245	5		18	0	0	2				60	0	0
AYAPATA	0	6	0	123	15	0	13						
AYAVIRI	30	37	0	35	1	0	1	4	0	0	249	8	0
AZANGARO	282	25	0	118	16	0	12	5	0	0	150	0	0
CABANA	187	20					4				0	0	0

DISTRITO	Inundaciones			Lluvia			Vientos fuertes				Granizo		
	Viviendas Afectadas	Viviendas Inhabilitadas	Ss. Bs. Agua y	Viviendas Afectadas	Viviendas Inhabilitadas	Ss. Bs. Agua y	Viviendas Afectadas	Viviendas Inhabilitadas	Ss. Bs. Agua y	Ss. Bs. Electricidad	Viviendas Afectadas	Viviendas Destruídas	Ss. Bs. Agua y
CABANILLA							6	2	0	0			
CABANILLAS				27							0	0	0
CALAPUJA	1							1					
CAMINACA	875	48	0	38							64	0	0
CAPACHICA	27	26	0	12	31	0	9	3					
CAPASO	111		20	180	80		1	2	0	0			
CARACOTO	245	16		635	42						0	8	0
CHUCUITO	1	5	0				1	1	0	0	0	0	0
CHUPA	204	40	0	25	0	0	1						
COASA				215	30	0	3						
COATA	1263	185		14	4						100	0	0
COJATA				18			19	8	0	0	5	1	0
CONDURIRI	0	2	0	112	53	0	10	8	0	0	25	1	0
CONIMA	613			0	33	0	12						
COPANI											366	69	0
CORANI				10	17	0	1						
CRUCERO				10			21				33	0	0
CUPI	198	37	0										
CUTURAPI	20	10	20	328	0	0	1	1			0	0	90
CUYO CUYO	203			130	41	0							
DESAGUADE RO	587	78	0	586	64	0							
HUACULLANI							3	15	0	0	87	0	0
HUANCANE	945	27	0	1	0	0	5	2	0	0	0	0	0
HUATA	0	88	0				35	0	0	0			
HUATASANI							1				213	0	0
HUAYRAPAT A				132	1	0	3	0	0	0	7	0	0
ILAVE	660	176	0	5	0	0	32	18	0	0	11	0	0
INCHUPALLA	1	0	0	90	27	0	1				188	11	0
ITUATA		1		535	20	0	14	0	0	0			
J. D. CHOQUEHUA NCA	13	0	0	119	13	0	1	0	0	0	62	0	0
JULI	549	3	0	26	1	0	210	8	0	0	114	12	0
JULIACA	1	0	8500	1	3	0	4	9	0	0	523	4	0
KELLUYO	15	108	0					2			29	0	0
LAMPA	364	4	0	439	0	0	8	15	0	0	594	68	0
LIMBANI	276	31	50	40	0	0	4	12					
LLALLI	200	30	0		126								
MACARI	327	8	0	0	0	0							
MACUSANI	10	5	0	750	201	0	3	0	0	0	676	99	0
MAÑAZO	0	6	0	467	15	0	10	6	0	0	35	5	0
MOHO	193	32	0.08				2	4	0.01	0.01	28	13	0
MUÑANI	367	23	0	5	10	0	3	26	0	0	0	0	0
NICASIO							1						
NUNOA				108	0	0							
OCUVIRI	4	3	0				2	6	0	0			
OLLACHEA							0	22	0	0			
OLLARAYA											33	16	0
ORURILLO	1941	131	0										
PALCA	0	37	0				24	0	0	0	347	0	0
PATAMBUCO	12	2	0	240	25	0							
PAUCARCOL LA	434	69		152			0	3	0	0			

DISTRITO	Inundaciones			Lluvia			Vientos fuertes				Granizo		
	Viviendas Afectadas	Viviendas Inhabilitadas	Ss. Bs. Agua y	Viviendas Afectadas	Viviendas Inhabilitadas	Ss. Bs. Agua y	Viviendas Afectadas	Viviendas Inhabilitadas	Ss. Bs. Agua y	Ss. Bs. Electricidad	Viviendas Afectadas	Viviendas Destruídas	Ss. Bs. Agua y
PEDRO V. APAZA	30			0	0	0					506	26	0
PHARA				7							0	0	0
PICHACANI	3			0	0	0	16	4	0	0	0	0	0
PILCUYO	3611	192	0	310 4	410	0	46	10	0	0	61	34	0
PISACOMA	36	3					5				50	0	0
PLATERIA	233	17			4		1				51	0	0
POMATA		7					20	10	0	0	503	29	0
POTONI	87	6	0	72	2	0							
PUCARA					20						235	80	60
PUNO	517	28	30	193	15		254				0	0	0
PUSI	14			3			13				0	0	0
PUTINA	82	17	0	93	13	0.07	86	9	0	0	198	9	0
QUIACA	72	334		0	0	0	2						
QUILCAPUNC U	47	4	0				47	44	0	0	539	25	0
ROSASPATA	426	8	0	0	0	0		1			710	0	0
SAMAN	1044	684	0	0	80	0							
SAN ANTON	110	12		180	23	0	6	0	0	0			
SAN ANTONIO	438	39	0	255	21	0							
SAN GABAN	135	5		19	6	0	0	15	0	0			
SAN JOSE							3				0	3	0
SAN JUAN DE SALINAS	192	13	0	29							26	24	0
SAN JUAN DEL ORO	7	4						1			0	0	0
SANTA LUCIA							17	1	0	0			
SANTA ROSA	70	21		65	18		1						
SANTA ROSA MAZOCRUZ	6	3					12	8			112 6	51	0
SANTIAGO DE PUPUJA											10		0
SINA	134	12											
TARACO	14	0	0	21	0	0	46	22	0	0	0	0	0
TILALI	0	0	0	34	4	0	1	11	0	0	0	0	0
TINICACHI	147	31						10			235	0	0
TIQUILLACA	199	6	0	8	13	0	5				355	50	0
TIRAPATA							10	15			69	20	0
UMACHIRI				413	27	0							
UNICACHI	25			0	0	0	12	32	0	0			
VILAVILA	1	32	0	0	0	0	13	33	0	0	38	5	0
VILQUE	8	2						2			391	68	0
VILQUE CHICO	28	0	0	142				7					
YANAHUAYA	0	17	0										
YUNGUYO	7	2	0	152 1	197	0	155	41	0	0	55	15	0
ZEPITA	41	2	0		72		11	0	0	0			
TOTAL	20542	2959	8620 .08	134 90	1903	0.07	135 5	492	0.01	0.01	117 41	878	150

Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI - SINPAD 2003 - 2013

Anexo 28: Necesidades Básicas Insatisfechas por año y región.

Departamento	2007	2008	2009	2010	2011	2012			
						Estimación	Intervalo de confianza al 95%		CV (%)
							Inferior	Superior	
Puno	38.4	36.9	32.8	30.4	28.4	27.7	22.5	33.5	10.2

Nota técnica: Las estimaciones de los indicadores provenientes de la Encuesta Nacional de Hogares - ENAHO - han sido actualizadas teniendo en cuenta los factores de ponderación estimados en base a los resultados del Censo de Población del 2007, las cuales muestran las actuales estructuras de la población urbana y rural del país. La ENAHO tiene como objetivo medir las condiciones de vida de la población y en el marco de la actualización metodológica de la estimación de la pobreza, se han mejorado los procedimientos de imputación de los valores faltantes de la encuesta.

FUENTE: ENAHO (2007)

Anexo 29: Impactos en áreas de cultivos y sistemas de riego, según eventos extremos y distritos

PROVINCIA	DISTRITO	Cultivos Afectados	Cultivos Perdidos	Canales Afectados	Riego Colapsados	HELADAS		INUNDACION				LLUVIAS					
						Cultivos Afectados	Cultivos Perdidos	Cultivos Afectados	Cultivos Perdidos	Canales de Riego Afectados	Canales de Riego Colapsados	Cultivos Afectados	Cultivos Perdidos	Canales de Riego Afectados	Canales de Riego Colapsados		
AZANGARO	ACHAYA	801	5	0	0			801	5								
AZANGARO	ARAPA	3405	981	0	0			3259	950				31	0	0		
AZANGARO	AZANGARO	18367	1064	5.42	0	11731	10	1967	171			4669	883	5.42	0		
AZANGARO	CAMINACA	2152	0	0	0			2152	0								
AZANGARO	CHUPA	357	24	0	0			352	24			5	0	0	0		
AZANGARO	J. D. CHOQUEHUANCA	362	0	0	0							362	0	0	0		
AZANGARO	MUÑANI	1507	829	0	0.5			1507	100			0	729	0	0.5		
AZANGARO	POTONI	563	304	7.7	0			563	304			0	0	7.7	0		
AZANGARO	SAMAN	644	839	0	0			0	150			644	689	0	0		
AZANGARO	SAN ANTON	4167	1000	0	0			4000	1000			167	0	0	0		
CARABAYA	AJOYANI	52	0	0	0							52					
CARABAYA	AYAPATA	590	0	0	0							590	0	0	0		
CARABAYA	COASA	360	0	0	0							360	0	0	0		
CARABAYA	CORANI	97	0	0	0							97	0	0	0		
CARABAYA	CRUCERO	838	0	0	0			838									
CARABAYA	ITUATA	475	0	0	0							475	0	0	0		
CARABAYA	MACUSANI	7861	1522	0	0	7283	1522					578	0	0	0		
CARABAYA	OLLACHEA	300	0	0	0			300									
CARABAYA	SAN GABAN	204	8	0	0			200				4	8	0	0		
CARABAYA	USICAYOS	120	0	0	0							120					
CHUCUITO	DESAGUADERO	878	32	0	0			385	0			493	32	0	0		
CHUCUITO	HUACULLANI	44	36	0	0			44	36								
CHUCUITO	ZEPITA	211	0	0	0							211					
EL COLLAO	CAPASO	0	0	18	0												
EL COLLAO	CONDURIRI	21	0	0	0							21	0	0	0		
EL COLLAO	ILAVE	40836	9962	0	0	9008	4004	31828	5958					0	0		
EL COLLAO	PILCUYO	6784	10590	1	0			5958				826	10590	1	0		
HUANCANE	HUANCANE	1383	270	0	0	933	0	4148	197			355	735	0	0		

PROVINCIA	DISTRITO	Cultivos Afectados	Cultivos Perdidos	Riego Canales Afectados	Riego Canales Colapsados	HELADAS		INUNDACION				LLUVIAS						
						Cultivos Afectados	Cultivos Perdidos	Cultivos Afectados	Cultivos Perdidos	Canales de Riego Afectados	Canales de Riego Colapsados	Cultivos Afectados	Cultivos Perdidos	Canales de Riego Afectados	Canales de Riego Colapsados			
		5	6			2			1									
HUANCANE	HUATASANI	300	0	0	0			300										
HUANCANE	INCHUPALLA	300	16	0	0			300	16									
HUANCANE	ROSPATA	1686	140	0	0	804	0	804	0			78	140	0	0			
MELGAR	AYAVIRI	12519	526	0	0	8023	312	3832	68			664	146	0	0			
MELGAR	AYAVIRI	12519	526	0	0	8023	312	3832	68			664	146	0	0			
MELGAR	CUPI	8300	4100	0	60			8300	4100	0	60							
MELGAR	CUPI	8300	4100	0	60			8300	4100	0	60							
MELGAR	LLALLI	55	0	0	0			55		0	0							
MELGAR	LLALLI	55	0	0	0			55		0	0							
MELGAR	MACARI	794	0	0	0			794	0	0	0							
MELGAR	MACARI	794	0	0	0			794	0	0	0							
MELGAR	NUÑO A	566	0	0	0							566	0	0	0			
MELGAR	NUÑO A	566	0	0	0							566	0	0	0			
MELGAR	ORURILLO	2300	1520	0	0			2300	1520	0	0							
MELGAR	ORURILLO	2300	1520	0	0			2300	1520	0	0							
MELGAR	SANTA ROSA	190	0	0	0			190										
MELGAR	SANTA ROSA	190	0	0	0			190										
MELGAR	UMACHIRI	45	9	10.3	0.4							45	9	10.3	0.4			
MELGAR	UMACHIRI	45	9	10.3	0.4							45	9	10.3	0.4			
MOHO	HUAYRAPATA	640	0	0	0							640	0	0	0			
MOHO	HUAYRAPATA	640	0	0	0							640	0	0	0			
MOHO	MOHO	2827	71	0	0	1662	45	690		0	0	475	26					
MOHO	MOHO	2827	71	0	0	1662	45	690		0	0	475	26					
MOHO	TILALI	281	16	0	0			101	0	0	0	180	16	0	0			
MOHO	TILALI	281	16	0	0			101	0	0	0	180	16	0	0			
PUNO	ATUNCOLLA	790	0	0	0			790										
PUNO	ATUNCOLLA	790	0	0	0			790										
PUNO	CAPACHICA	765	0	0	0			765	0	0	0							
PUNO	CAPACHICA	765	0	0	0			765	0	0	0							
PUNO	CHUCUITO	84	0	0	0			84	0	0	0							
PUNO	CHUCUITO	84	0	0	0			84	0	0	0							
PUNO	COATA	1506	0	0	0			1500				6						
PUNO	COATA	1506	0	0	0			1500				6						
PUNO	MAÑAZO	796	0	0	0							796	0	0	0			
PUNO	MAÑAZO	796	0	0	0							796	0	0	0			
PUNO	PAUCARCOLLA	540	5	0.02	0			530				10	5	0.02				
PUNO	PAUCARCOLLA	540	5	0.02	0			530				10	5	0.02				
PUNO	PLATERIA	1282	70	0	0			792				490	70					
PUNO	PLATERIA	1282	70	0	0			792				490	70					
PUNO	PUNO	2304	749	0	0	2246	689	58	60									
PUNO	PUNO	2304	749	0	0	2246	689	58	60									
PUNO	SAN ANTONIO	1035	0	0	0							1035	0	0	0			
PUNO	SAN ANTONIO	1035	0	0	0							1035	0	0	0			
PUNO	TIQUILLACA	0	400	0	0			0	400	0	0			0	0			
PUNO	TIQUILLACA	0	400	0	0			0	400	0	0			0	0			

PROVINCIA	DISTRITO	Cultivos Afectados	Cultivos Perdidos	Riego Canales Afectados	Riego Canales Colapsados	HELADAS		INUNDACION				LLUVIAS					
						Cultivos Afectados	Cultivos Perdidos	Cultivos Afectados	Cultivos Perdidos	Canales de Riego Afectados	Canales de Riego Colapsados	Cultivos Afectados	Cultivos Perdidos	Canales de Riego Afectados	Canales de Riego Colapsados		
PUNO	VILQUE	260	0	0	0			260									
PUNO	VILQUE	260	0	0	0			260									
SAN ANTONIO DE PUTINA	ANANEA	200	0	0	0			200									
SAN ANTONIO DE PUTINA	ANANEA	200	0	0	0			200									
SAN ANTONIO DE PUTINA	PEDRO V. APAZA	157	15	0	0							157	15	0	0		
SAN ANTONIO DE PUTINA	PEDRO V. APAZA	157	15	0	0							157	15	0	0		
SAN ANTONIO DE PUTINA	PUTINA	2391	152	0	0	1670	78					721	74	0	0		
SAN ANTONIO DE PUTINA	PUTINA	2391	152	0	0	1670	78					721	74	0	0		
SAN ANTONIO DE PUTINA	QUILCAPUNCU	200	0	0	0			200	0	0	0						
SAN ANTONIO DE PUTINA	QUILCAPUNCU	200	0	0	0			200	0	0	0						
SAN ROMAN	CABANA	2701	0	0	0			2701									
SAN ROMAN	CABANA	2701	0	0	0			2701									
SAN ROMAN	CABANILLAS	270	0	0	0							270					
SAN ROMAN	CABANILLAS	270	0	0	0							270					
SAN ROMAN	CARACOTO	1250	0	0	0			250				1000					
SAN ROMAN	CARACOTO	1250	0	0	0			250				1000					
SAN ROMAN	JULIACA	14413	311	0	0	13205	236	220		0	0	988	75	0	0		
SAN ROMAN	JULIACA	14413	311	0	0	13205	236	220		0	0	988	75	0	0		
SANDIA	ALTO INAMBARI	5	2	0	0							5	2	0	0		
SANDIA	ALTO INAMBARI	5	2	0	0							5	2	0	0		
SANDIA	CUYO CUYO	850	6	0	0			745				105	6	0	0		
SANDIA	CUYO CUYO	850	6	0	0			745				105	6	0	0		
SANDIA	LIMBANI	465	0	0	0							465	0	0	0		
SANDIA	PÁTAMBUCO	1236	9	0	0	143	9	471	0	0	0	622	0	0	0		
SANDIA	QUIACA	538	10	0	0							538	10	0	0		
SANDIA	SANDIA	2403	0	0	0	2403											
YUNGUYO	ANAPIA	292	0	0	0							292	0	0	0		
YUNGUYO	COPANI	582	0	0	0							582					
YUNGUYO	CUTURAPI	1586	0	0	0			80				1506	0	0	0		
YUNGUYO	OLLARAYA	400	0	0	0							400					
YUNGUYO	TINICACHI	195	0	0	0							195					
YUNGUYO	UNICACHI	356	0	0	0			60				296	0	0	0		
YUNGUYO	YUNGUYO	10758	20	0	0	4589	0	129	0	0	0	6040	20	0	0		
total		247560	46001	52.76	121.3	98905	8265	111160	22981	1	1280	37495	14755	34.76	1.3		

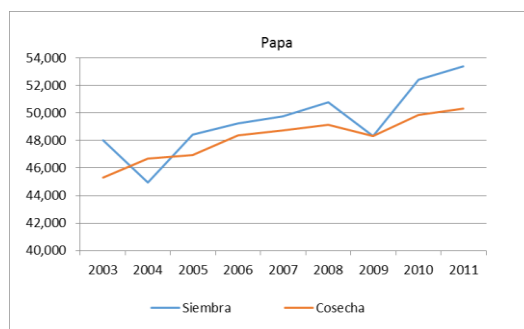
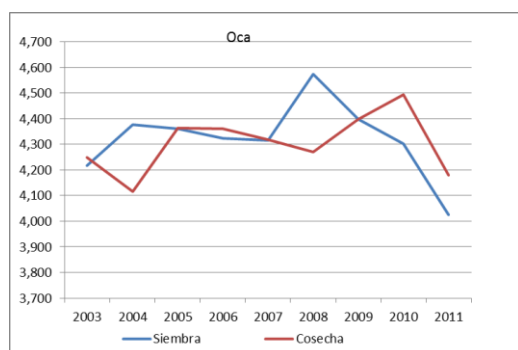
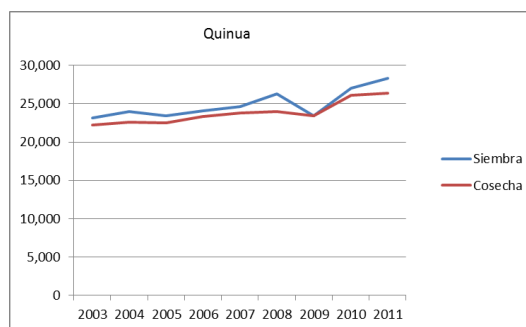
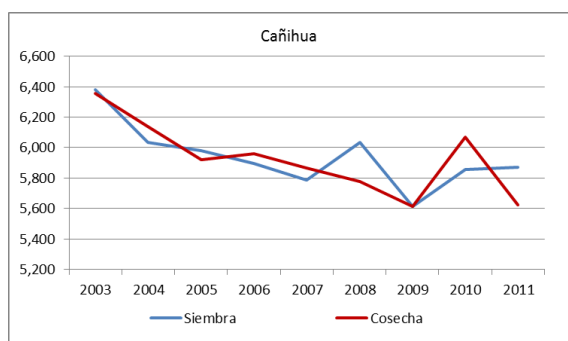
Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI - SINPAD 2003 - 2013

Anexo 30: Superficie sembrada y cosechada de los principales cultivos agrícolas (hectáreas) en la región, durante 2003 - 2011.

Cultivo	Superficie Sembrada y Cosechada de Principales Cultivos Agrícolas (Hectáreas) por años								
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011 P/
Superficie Sembrada	177,991	177,077	179,768	188,925	194,197	192,604	179,071	190,815	196,981
Olluco	1,135	1,603	1,221	1,363	1,495	1,683	1,663	1,706	1,734
Quinua	23,120	24,018	23,378	24,026	24,601	26,261	23,385	27,051	28,360
Pastos cultivados	3,815	4,181	3,300	5,182	5,799	660	5,401	507	532
Alfalfa	7,705	9,183	10,453	13,131	15,696	6,413	5,747	2,020	4,406
Cebada forrajera	19,923	17,363	16,756	16,541	16,458	18,224	15,783	18,229	18,058
Avena forrajera	39,317	40,114	40,935	44,075	44,727	51,748	45,318	52,750	54,257
Cebada grano	24,372	25,270	24,933	25,156	25,583	26,217	23,422	25,979	26,369
Cañihua	6,382	6,034	5,982	5,896	5,785	6,032	5,614	5,854	5,873
Oca	4,218	4,376	4,361	4,323	4,315	4,575	4,397	4,302	4,025
Papa	48,004	44,935	48,449	49,232	49,738	50,791	48,341	52,417	53,367
Superficie Cosechada	160,554	170,956	170,924	176,460	183,230	186,125	187,290	204,994	182,470
Olluco	1,139	1,135	1,199	1,221	1,363	1,495	1,663	1,611	1,581
Quinua	22,206	22,602	22,485	23,343	23,821	23,966	23,385	26,095	26,342
Pastos cultivados	...	3,155	3,529	3,529	4,295	4,514	5,401	6,227	-
Alfalfa	...	6,121	6,881	7,270	9,483	10,252	12,643	15,960	-
Cebada forrajera	19,369	19,604	16,873	16,676	16,453	16,446	15,783	17,428	17,935
Avena forrajera	38,449	37,971	38,651	40,873	43,915	44,717	45,318	51,111	50,940
Cebada grano	23,476	23,422	24,092	24,871	24,972	25,569	24,745	26,120	25,535
Cañihua	6,358	6,139	5,920	5,962	5,868	5,776	5,614	6,068	5,621
Oca	4,249	4,117	4,364	4,361	4,319	4,271	4,397	4,494	4,180
Papa	45,308	46,690	46,930	48,354	48,741	49,119	48,341	49,880	50,336

Fuente: Dirección Regional Agraria Puno, 2011.; Elaborado: Compendio Estadístico Puno, INEI 2012.

Anexo 31: Superficie de siembra y cosecha en cultivos de cañihua, quinua, oca y papa (hectáreas) en la región, 2003 - 2011



Fuente: Elaboración propia en base al PLANRACC Puno (MINAGRI, 2012).

Anexo 32: Ganado afectado-perdido por evento climatológico y distrito

PROVINCIA	DISTRITO	Total Ganado Afectado	Total Ganado Perdido	HELADAS		INUNDACION		LLUVIAS		GRANIZO	
				Ganado Afectado	Ganado Perdido	Ganado Afectado	Ganado Perdido	Ganado Afectado	Ganado Perdido	Ganado Afectado	Ganado Perdido
AZANGARO	ARAPA	0	185					0	185		
AZANGARO	ASILLO	23520	2115	23520	940					0	1175
AZANGARO	AZANGARO	420	153255	0	141070	420	0	0	12185		
AZANGARO	CAMINACA	0	8518					0	3818	0	4700
AZANGARO	J. D. CHOQUEHUANCA	0	21802	0	21737	0	65				
AZANGARO	MUÑANI	1042	1723			1042	0	0	1723		
AZANGARO	POTONI	450	11732			450	11420	0	312		
AZANGARO	SAN ANTON	675	18250			675	18250				
AZANGARO	SAN JOSE	202	227							202	227
AZANGARO	TIRAPATA	0	780							0	780
CARABAYA	AJOYANI	5705	4750			700	4580				
CARABAYA	AYAPATA	40	240			40	240				
CARABAYA	COASA	540	3500			540	3500				
CARABAYA	CORANI	37208	3138	37208	3138						
CARABAYA	CRUCERO	18809	10040	18809	10040						
CARABAYA	ITUATA	490	2550			490	2550				
CARABAYA	MACUSANI	25792	198240	0	66020	11860	66820			13932	65400
CHUCUITO	DESAGUADERO	2000	4490	2000	0			0	4490		
CHUCUITO	HUACULLANI	900	13160							900	13160
CHUCUITO	JULI	9310	29390	7160	0					2150	29390
CHUCUITO	KELLUYO	720	11130							720	11130
CHUCUITO	PISACOMA	26650	33890							24500	45000
CHUCUITO	POMATA	4505	7440	4000	0			440	7440	65	0
EL COLLAO	CAPASO	0	10179						10179		
EL COLLAO	CONDURIRI	1290	10420			1290	10420				
EL COLLAO	ILAVE	360	21132		19432			360	1700		
EL COLLAO	PILCUYO	138	154			138	29		125		
EL COLLAO	SANTA ROSA MAZOCRUZ	3560	99850		80000					3560	19850
HUANCANE	COJATA	7160	0								
HUANCANE	HUANCANE	255	36517	255	36517						
HUANCANE	ROSPATA	3000	0	3000	0						
HUANCANE	TARACO	500	34035			500	35	0	34000		
LAMPA	CABANILLA	386	1729								
LAMPA	LAMPA	3489	75234	0	66378					3489	8856
LAMPA	NICASIO	25	2233			25	2233				
LAMPA	OCUVIRI	1854	0					1854	0		
LAMPA	PALCA	1932	8990							1932	8990
LAMPA	PUCARA	2349	524							2349	524
LAMPA	VILAVILA	35862	4981	34890	620						
MELGAR	ANTAUTA	0	700							0	700
MELGAR	AYAVIRI	38411	190372	38411	190372						
MELGAR	LLALLI	900	0	900	0						
MELGAR	MACARI	12038	674	120	674						

PROVINCIA	DISTRITO	Total Ganado Afectado	Total Ganado Perdido	HELADAS		INUNDACION		LLUVIAS		GRANIZO	
				Ganado Afectado	Ganado Perdido	Ganado Afectado	Ganado Perdido	Ganado Afectado	Ganado Perdido	Ganado Afectado	Ganado Perdido
				38							
MELGAR	NUNOA	106214	0			106214	0				
MELGAR	ORURILLO	6860	33303					6860	33303		
MELGAR	SANTA ROSA	4600	205	4600	205						
MELGAR	UMACHIRI	2510	1940			2510	1940				
MOHO	HUAYRAPATA	4429	4686	1880	2563			1880	2000	669	123
MOHO	MOHO	21403	42489	21403	12458			0	30031		
PUNO	ACORA	850	62060	0	49395					850	12665
PUNO	ATUNCOLLA	300	10837	300	150					0	10687
PUNO	MAÑAZO	100	7830			100	7830				
PUNO	PICHACANI	650	4120								
PUNO	PLATERIA	120	0					120			
PUNO	PUNO	0	61521		61424				97		
PUNO	SAN ANTONIO	431	2821			41	811	390	2010		
PUNO	TIQUILLACA	315	7570	0	5000			0	770	315	1800
PUNO	VILQUE	2680	2550	2480	2550			200			
SAN ANTONIO DE PUTINA	PUTINA	1707	48843	0	48017	1707	826				
SAN ANTONIO DE PUTINA	QUILCAPUNCU	1444	270							1444	270
SAN ROMAN	CARACOTO	15142	22402	6200	13460	8942	8942				
SAN ROMAN	JULIACA	2480	23497	2480	23497						
SANDIA	CUYO CUYO	970	1830			380	0	590	1830		
SANDIA	LIMBANI	520	1710			520	1710				
SANDIA	PATAMBUCO	4690	8540	2510	1940	750	2340	520	1710		
SANDIA	PHARA	800	2570			800	2570				
SANDIA	QUIACA	690	1220			690	1220				
SANDIA	SANDIA	0	33156		649					0	32507
YUNGUYO	COPANI	0	160							0	160
YUNGUYO	CUTURAPI	0	1473	0	1000	0	380		3	0	90
YUNGUYO	YUNGUYO	0	13803	0	13803						
		452392	1439675	224044	873049	140824	148711	13214	147911	57077	227684

Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI - SINPAD 2003 - 2013

Anexo 33: Peligros Climáticos por Prácticas Ancestrales en la Región Puno

Peligros Climático	Denominación	Prácticas Ancestrales	Descripción
Sequía, helada	Adaptación	Charqui	Deshidratación y conservación de carne de camélidos sudamericanos
Sequía, helada	Adaptación	Chuño	Deshidratación y conservación de tubérculos andinos
Inundación, Sequía, Helada	Adaptación	Waruwaru	Obras físico mecánicas estructurales en zonas inundables para proteger los cultivos de papa.
Heladas	Adaptación	Manejo de semillas	Selección, certificación
Heladas	Respuesta impacto	Cobertizos	Diseño, construcción y uso de cobertizos para la protección del ganado
Inundación, Sequía, Helada	Adaptación	Manejo de praderas	Resiembra, protección, mantenimiento, labores culturales de los pastos nativos

Fuente: PLANGRACC Puno (MINAGRI, 2012)

Anexo 34: Impactos de los eventos extremos asociados al cambio climático en la infraestructura de articulación socio-económica de la región Puno

DISTRITO	Inundación						Lluvia						Granizo					
	Puentes Afectados	Puentes Colapsados	Carreteras Afectadas	Carreteras Colapsadas	Caminos Afectados Rur.	Caminos Colapsados Rur.	Puentes Afectados	Puentes Colapsados	Carreteras Afectadas	Carreteras Colapsadas	Caminos Afectados Rur.	Caminos Colapsados Rur.	Puentes Afectados	Puentes Destruídos	Carreteras Afectadas	Carreteras Destruídas	Caminos Afectados Rur.	Caminos Colapsados Rur.
ACORA													0	5	0	0	0	0
ALTO INAMBARI	1						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ATUNCOLLA			8				0	0	0	0	0.5	2	0	0	0	0	0	1.2
AYAPATA	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AYAVIRI	0	0	0.2	0	0	0	0	0	40	0	0	0						
AZANGARO	0	0	0.6	0	0	0	3	2	57	0	0	0	2	0	0	0	0	0
CABANA			1										0	0	0	0	0	0
CABANILLAS							1		74				0	0	0	0	0	0
CAMINACA	0	0	2	0	0	0							0	0	0	0	0	0
CAPACHICA	0	3	6	22.7	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAPASO				122.58					65									
CARACOTO			5						9.99									
CHUPA	0	0	0.4	38	0	0	5	0	0	0	0	0						
COATA			44						15.5				1	0	0	9	0	0
COJATA	2		2										0	0	0	0	0	0
CUPI	1	0	0	0	0	0							3	0	0	0	0	0
CUTURAPI							6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CUYO CUYO		1	2				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESAGUADE RO	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HUANCANE	0	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0						
HUATASANI	1		1															
HUAYRAPAT A							0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
ILAVE	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INCHUPALLA	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ITUATA							1	4	6.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JULI	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
LAMPA	2	0	3	0	0	0	2	0	3	0	0	0	1	0	80.01	0	0	0
LIMBANI	1	0	0	0	0	0	5	0	17.18	0	0	0						
LLALLI	0	1	0	0	0	0												
MACARI	1	0	0.7	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0						
MACUSANI	0	0	0	0	0	0	0	0	0.96	0.5	0	0	3	2	215	55	0	0
MAÑAZO	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0
MOHO	0	0	0.2	1.3	0	0	1						0	0	0	0	0	0
MUÑANI	2	5	5	0	0	0	0	0	28	46	0	0	1	0	0	0	0	0
OLLARAYA	6																	
ORURILLO	4	3	3	0	40	6							0	3	0	0	0	0
PALCA	0	0	0	0	0	0							0	1	3	2	0	0
PATAMBUCO	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PAUCARCOLA		2	2.7	8.5									0	0	0	0	0	0
PEDRO V. APAZA	2		10				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PICHACANI							0	1	0	0	0	0						
PILCUYO	0	5	0.5	0	0	0	0	0	4	0	0	0						
PISACOMA													0	0	4.3	0	1	0
PLATERIA			34	50									0	0	0	0	0	0
POMATA													2	0	0	0	0	0
POTONI	3	0	13	0	0	0	1	0	0	0	3.3	0						
PUCARA													0	0	21.6	0	0	0
PUNO			1.76	1.5									0	0	0	0	0	0
PUSI							1				2		0	0	0	0	0	0
PUTINA	0	0	0	0	0	0	4	2	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QUILCAPUNCU	0	0	0	0	0	0							0	1	0	0	0.4	0
ROSASPATA	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAMAN	1	0	0	0	0	0	0	0	4.5	0	6.2	0						
SAN ANTON	7						0	1	0	0	0	0						
SAN ANTONIO	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
SAN GABAN	4						0	0	330	0	0	0						
SANTA ROSA			1.5										4	3	0	30	0	0
TARACO	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0						
TILALI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5

DISTRITO	Inundación						Lluvia						Granizo					
	Puentes Afectados	Puentes Colapsados	Carreteras Afectadas	Carreteras Colapsadas	Caminos Rur. Afectados	Caminos Rur. Colapsados	Puentes Afectados	Puentes Colapsados	Carreteras Afectadas	Carreteras Colapsadas	Caminos Rur. Afectados	Caminos Rur. Colapsados	Puentes Afectados	Puentes Destruídos	Carreteras Afectadas	Carreteras Destruídas	Caminos Rur. Afectados	Caminos Rur. Colapsados
TINICACHI			8															
TIQUILLACA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UMACHIRI							3	0	70	0	1.2	0.5						
USICAYOS							4						1	0	0	0	0	0
VILAVILA	1	0	7	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	1	0	2	0
VILQUE		1											0	0	0.1	0	0	0
VILQUE CHICO	1	0	0	0	0	0							0	0	0	0	0	0
YANAHUAYA	0	0	0.48	3.7	0	0												
YUNGUYO	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0						
TOTAL	5	2	197.	259.	46	6	7	2	807.	46.	14.2	2.5	1	1	332.	97.	6.4	6.2
	8	1	04	31			0	1	63	5			8	9	01	2		

Fuente: Elaboración propia procesado a partir de la base de datos del INDECI - SINPAD 2003 – 2013

Anexo 35: Factores de Emisión de GEI por defecto para la combustión estacionaria en las industrias energéticas o móviles de combustión

Combustible	CO2 (kg CO2 / GJ)	CH4 (kg CH4 / GJ)	N2O (kg N2O / GJ)	PCI (kg / GJ)	Densidad
Gasohol	69.3	0.003	0.0032	0.043	0.739
Diésel 2	74.1	0.003	0.0039	0.043	0.845
Diésel B5, S-50	79.3	0.003	0.0006	0.0422	0.8422
GLP	63.1	0.062	0.0002	0.0473	0.542
Turbo	69.3	0.005	0.02	0.0428	0.775
Gasolinas	63.9	0.033	0.0032	0.03256	0.74
Otros productos del petróleo (P. Ind 500 y 6)	73.3	0.01	0.0006	0.0402	0.98

Fuente: IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2006. Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero. (Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K. eds.). Vol. II. IGES, Japón.

Anexo 36: Demanda de combustible líquidos 2014 (Barriles)⁶¹

Departamento	Diesel B5	DBS S-50	Gasohol	Gasolinas	Turbo
Puno	4	1,214,379	482,082	0	0

Fuente: Datos del SCOP, SPIC OSINERGMIN-PERÚ

⁶¹ Barril (bl) : Unidad de medida de volumen equivalente a cuarentidós (42) galones de los Estados Unidos de América. 1 Barril USA= 0.1192404712 m³

Anexo 37: Demanda GLP Automotor de Puno

Demanda GLP Automotor Puno 2014 - GLP (m3)

1379.671872

Fuente: Datos del SCOP, SPIC OSINERGMIN-PERÚ

Anexo 38: Información de Línea de base para las estimaciones de emisiones de GEI por fermentación entérica y por gestión del estiércol

Censo Agrario Puno (INEI 2012)		IPCC 1996							
Animales	Nro de cabezas	FACTORES DE EMISIÓN POR FERMENTACIÓN ENTÉRICA kg CH4 /cabeza año	EMISIONES DE FERMENTACIÓN ENTÉRICA Metano Gg CH4 [Gg CH4e]	FACTORES DE EMISIÓN DE METANO POR GESTIÓN DEL ESTIÉRCOL POR CLIMA TEMPLADO (KG CH4 CABEZA-1 AÑO-1)	EMISIONES DE GESTIÓN DEL ESTIÉRCOL Metano Gg CH4 [Gg CH4e]	Valores por defecto de excreción de nitrógeno por tipo de animal (Kg de N/cabeza/año)	Valores por defecto para el % de N en estiércol producido en Praderas	Excreción de nitrógeno por Sistema de Manejo del Estiércol (Kg de N/año)	Emisiones de Óxido Nitroso por Manejo de Estiércol por tipo de animal (Gg de N2O/año)
# Vacunos Lecheros	202,680	57	11.55276	1	1.2E-05	70	0.99	14045724	0.44
# Vacunos No Lecheros	83,551	49	4.093999	1	4.1E-06	40	0.36	1203134.4	0.04
# Porcinos	82,849	1.5	0.1242735	1	1.2E-07	16	0	0	0.00
# Ovinos+# Llamas+ # Alpacas	3,785,904	8	30.287232	0.16	4.8E-06	12	1	45430848	1.43
# Caprinos	1,118	5	0.00559	0.17	9.5E-10	40	0.99	44272.8	0.00
# Caballos, Potros Y Yeguas	12,898	18	0.232164	1.64	3.8E-07	40	0.99	510760.8	0.02
# Burros, Burras y Mulas	64,299	10	0.64299	0.9	5.8E-07	40	0.99	2546240.4	0.08
Aves de corral	14,327	----	----	0.018	2.6E-04	0.6	0.42	3610.404	0.00

Fuente: Estadística Censo Agrario 2012

Anexo 39: Información de Línea de base para las estimaciones de emisiones de GEI en los cultivos de arroz

Factor de escala para las emisiones de CH4 por tipo de manejo de agua (CH4)	1.3	kg CH4 /ha/día	IPCC 1996
Factor de emisión integrado que toma en cuenta las variaciones estacionales (Kg/m2)	150	días	
Superficie cosechada de Arroz - INEI 2013	402	Ha	
Emisiones de metano por el cultivo de arroz (Gg de CH4/año)	0.07839	Metano Gg CH4 [Gg CH4e]	

Anexo 40: Información de Línea de base para las estimaciones de emisiones de GEI por la quema de sabanas (Emisiones de Metano (CH4) y Óxido Nitroso (N2O) de la Quema de Sabanas)

E CH4 (eqGg) =1.45991685

E N2O (eqGg) =3.011078503

Superficie de pastos quemado realmente (miles de hectáreas)	589303 6281	Fracción de biomasa quemada oxidada (IPCC 1996)	0. 8	Relación nitrógeno - carbono de la biomasa quemada (N/C = 0,006) (IPCC 1996)	0.0 06	Factor de emisión por tipo de gas de la quema de residuos agrícolas (CH4/C)	0. 00 4	Factor de conversión de nitrógeno en óxido nitroso (N2O)	1.571 42857 1
Fracción de biomasa quemada viva	0.8	Relación carbono de la biomasa quemada	0. 4 5			Factor de emisión por tipo de gas de la quema de residuos agrícolas (N2O/N)	0. 00 7	Factor de conversión de carbono en metano (CH4) (Fc =)	1.333 33333 3
Superficie de pastos Puno (Hectáreas); Fuente: IV CENAGRO (INEI 2012).	350150 7	Fracción de biomasa quemada o pastos que se queman (IPCC 1996)	0. 3	Densidad media de biomasa (Kg dm/Ha)	66 00	Fracción de biomasa/pastos expuesta quemada realmente o consumida (IPCC 1996)	0. 85		

Anexo 41: Información de Línea de base para las estimaciones de emisiones de GEI por la quema de residuos agrícolas (Emisiones de Metano (CH4) y Óxido Nitroso (N2O) de la Quema de Sabanas)

Fracción oxidada de los residuos de las cosechas agrícolas (IPCC 1996)	0.9	F.E.de la quema de residuos agrícolas (CH4/C)	0.005	F.C. de nitrógeno en óxido nitroso (N2O)	1.571 42857
Fracción de los residuos de las cosechas que se queman en lugar de ser abandonados en los campos (40%)	0.4	F.E. de la quema de residuos agrícolas (N2O/N)	0.007	F.C. de carbono en metano (CH4)	1.33333 3333

Producción Anual en Puno 2014 de cultivos en Kilogramos (INEI)		Relación residuo agrícola por cultivo (IPCC 1996)	Fracción Materia Seca	Fracción de Carbono (IPCC 1996)	Relacion Nitrogeno Carbono (IPCC 1996)	Eq CH4 (eqGg)	Eq N2O (eqGg)
Producción de trigo	1638000	1.4	0.78	0.4853	0.012	0.00210833	0.003478744
Producción de arroz	431000	1.4	0.78	0.4144	0.02	0.000477453	0.000787798
Producción de papa	669492000	0.4	0.3	0.4226	0.02	0.083112729	0.137136003
Producción de maíz	9901000	1	0.3	0.4709	0.02	0.003424053	0.005649687
Producción de cebada	29948000	1.4	0.78	0.4567	0.02	0.036562248	0.060327709
Producción de frijol	408000	2.1	0.78	0.4853	0.012	0.000787728	0.001299751

Anexo 42: Información de Línea de base para las estimaciones de emisiones de GEI provenientes de suelos agrícolas (Emisiones de Óxido Nitroso (N2O) procedentes de los Suelos Agrícolas)

N2O= N2ODIRECTAS + N2OANIMAL + N2OINDIRECTAS

1) N2ODIRECTAS=9.24268651

Emisiones directas de N2O por fertilizantes (EFS)	0
No hay información referencial del uso de fertilizantes como sería el caso de: urea, fosfato diamónico, sulfato de amonio y nitrato de amonio.	

Emisiones directas de N2O procedentes del estiércol animal como abono (EEA)												
Factor de conversión de nitrógeno en óxido nitroso (N2O) (Fc = 44/28)		1.5714 28571					0.15	0.1	0.6	0.15		
Censo Agrario Puno (INEI 2012)		Tasa de excreción de nitrógeno por tipo de animal (Kg de N/cabeza/año) IPCC 1996	Fracción del nitrógeno excretado por el ganado contenido en el estiércol que se quema como combustible (N/ Kg del nitrógeno excretado)	Fracción de nitrógeno excretado por el ganado y depositado en el suelo durante el pastoreo (N/ Kg del nitrógeno excretado)	Fracción de estiércol que se volatiliza como Nox + NH3 (N/Kg de N)	Factor de emisión procedente del aporte de nitrógeno (Kg de N2O- N/ Kg de N)	Estimación de las emisiones directas procedentes del estiércol animal como abono según su Fracción los Sistemas de Manejo de Estiércol (Asumidos para Perú según el Inventario de GEI 2000)				Total Gg eq N2O	
Animales	Nro de cabezas						Diseminación diaria del estiércol (15%) IPCC 1996	Almacenaje de sólidos (10%) IPCC 1996	praderas y pastizales (60%) IPCC 1996	como combustible (15%) IPCC 1996		
# Vacunos Lecheros	202,680	70	0.15	0.6	0.2	0.0125	0.002090138	0.00139343	0.00836055	0.00209014	0.01393425	
# Vacunos No Lecheros	83,551	40	0.15	0.6	0.2	0.0125	0.000492354	0.00032824	0.00196942	0.00049235	0.00328236	
# Porcinos	82,849	16	0.15	0.6	0.2	0.0125	0.000195287	0.00013019	0.00078115	0.00019529	0.00130191	
# Ovinos+# Llamas+ # Alpacas	3,785,904	12	0.15	0.6	0.2	0.0125	0.006692937	0.00446196	0.02677175	0.00669294	0.04461958	
# Caprinos	1,118	40	0.15	0.6	0.2	0.0125	6.58821E-06	4.3921E-06	2.6353E-05	6.58821E-06	4.3921E-05	
# Caballos, Potros Y Yeguas	12,898	40	0.15	0.6	0.2	0.0125	7.60061E-05	5.0671E-05	0.00030402	7.60061E-05	0.00030402	
# Burros, Burras y Mulas	64,299	40	0.15	0.6	0.2	0.0125	0.000378905	0.0002526	0.00151562	0.0003789	0.00252603	
Aves de corral	14,327	0.6	0.15	0.6	0.2	0.0125	1.2664E-06	8.4427E-07	5.0656E-06	1.2664E-06	8.4427E-06	
											0.06622321	

Emisiones directas de N2O procedentes de cultivos fijadores de nitrógeno (EBN)

	Produccion Anual en Puno 2014 de cultivos en Kilogramos (INEI)	Fraccion Materia Seca (IPCC 1996)	Fracción de nitrógeno por cultivo fijador de nitrógeno (Kg de N/Kg de ma) IPCC 1996	Factor de emisión procedente del aporte de nitrógeno (Kg de N2O-N/ Kg de N) (IPCC 1996)	Factor de conversión de nitrógeno en óxido nitroso (N2O)	Eq N2O (eqGg)
Alfalfa	792800000	0.85	0.03	0.125	1.571428571	7.942157143
Frijol.	408000	0.85	0.03	0.125	1.571428571	0.004087286
						7.946244429

Emisiones directas de N2O procedentes de residuos de cosecha (ERC)

Produccion Anual en Puno 2014 de cultivos en Kilogramos (INEI)	Fraccion Materia Seca (IPCC 1996)	Fraccion de N por cultivo agrícola (Kg de N/Kg de ma) (IPCC 1996)	Fracción de retiros de residuos de las cosechas IPCC 1996	Fraccion de Quemado (IPCC 1996)	Eq N2O (eqGg)	
Producción de trigo	1638000	0.78	0.015	0.45	0.25	0.000139756
Producción de arroz	431000	0.78	0.015	0.45	0.25	3.67734E-05
Producción de papa	669492000	0.3	0.015	0.45	0.25	0.021969948
Producción de maíz	9901000	0.3	0.015	0.45	0.25	0.00032491
Producción de cebada	29948000	0.78	0.015	0.45	0.25	0.002555199
Producción de frijol	408000	0.78	0.03	0.45	0.25	6.96221E-05
						0.024956453

2) N2OANIMAL = 1.271485629

Factor de conversión de nitrógeno en óxido nitroso (N2O) (Fc = 44/28)		1.571428571	0.15		
Censo Agrario Puno (INEI 2012)		Tasa de excreción de nitrógeno por tipo de animal (Kg de N/cabeza/año) IPCC 1996	Fracción de nitrógeno excretado por el ganado y depositado en el suelo durante el pastoreo (N/ Kg del nitrógeno excretado)	Factor de emisión por Sistema de Manejo del Estiércol IPPC 1996	Total Gg eq N2O
Animales	Nro de cabezas				
# Vacunos Lecheros	202,680	70	0.2	0.01	0.0445896
# Vacunos No Lecheros	83,551	40	0.2	0.01	0.010503554
# Porcinos	82,849	16	0.2	0.01	0.004166121
# Ovinos+# Llamas+ # Alpacas	3,785,904	12	0.2	0.01	0.142782665
# Caprinos	1,118	40	0.2	0.01	0.000140549
# Caballos, Potros Y Yeguas	12,898	40	0.2	0.01	0.001621463
# Burros, Burras y Mulas	64,299	40	0.2	0.01	0.008083303
Aves de corral	14,327	0.6	0.2	0.01	2.70166E-05
					0.211914271

3) N2O INDIRECTAS=1.00659279

Emisiones indirectas de N2O por deposición atmosférica de nitrógeno volatilizado por el uso de fertilizantes sintéticos

No hay informacion referencial del uso de fertilizantes como sería el caso de : urea, fosfato diamónico, sulfato de amonio y nitrato de amonio.

Emisiones indirectas de N2O por deposición atmosférica de nitrógeno volatilizado por la aplicación de estiércol animal al suelo

Factor de conversión de nitrógeno en óxido nitroso (N2O) (Fc = 44/28)	1.571428571			
Censo Agrario Puno (INEI 2012)	Tasa de excreción	Fracción de	Factor de	Total Gg eq

Animales	Nro de cabezas	de nitrógeno por tipo de animal (Kg de N/cabeza/año) IPCC 1996	estiércol que se volatiliza	emisión procedente del aporte de nitrógeno IPCC 1996	N2O
# Vacunos Lecheros	202,680	70	0.6	0.02	0.2675376
# Vacunos No Lecheros	83,551	40	0.6	0.02	0.063021326
# Porcinos	82,849	16	0.6	0.02	0.024996727
# Ovinos+# Llamas+ # Alpacas	3,785,904	12	0.6	0.02	0.856695991
# Caprinos	1,118	40	0.6	0.02	0.000843291
# Caballos, Potros Y Yeguas	12,898	40	0.6	0.02	0.009728777
# Burros, Burras y Mulas	64,299	40	0.6	0.02	0.048499817
Aves de corral	14,327	0.6	0.6	0.02	0.0001621
					1.271485629

Lixiviación de nitrógeno por escurrimiento superficial del uso de fertilizantes sintéticos (ELFS)

No hay información referencial del uso de fertilizantes como sería el caso de : urea, fosfato diamónico, sulfato de amonio y nitrato de amonio.

Lixiviación de nitrógeno por escurrimiento superficial de la aplicación de estiércol animal al suelo (ELFS)

Factor de conversión de nitrógeno en óxido nitroso (N2O) (Fc = 44/28)		1.571428571			
Censo Agrario Puno (INEI 2012)		Tasa de excreción de nitrógeno por tipo de animal (Kg de N/cabeza/año) IPCC 1996	Fracción del aporte de nitrógeno en los suelos que se pierde debido a la lixiviación y la escorrentía (Kg de N/Kg de nitrógeno aplicado)	Factor de emisión procedente del aporte de nitrógeno IPCC 1996	Total Gg eq N2O
Animales	Nro de cabezas				
# Vacunos Lecheros	202,680	70	0.3	0.025	0.167211
# Vacunos No Lecheros	83,551	40	0.3	0.025	0.039388329
# Porcinos	82,849	16	0.3	0.025	0.015622954
# Ovinos+# Llamas+ # Alpacas	3,785,904	12	0.3	0.025	0.535434994
# Caprinos	1,118	40	0.3	0.025	0.000527057
# Caballos, Potros Y Yeguas	12,898	40	0.3	0.025	0.006080486
# Burros, Burras y Mulas	64,299	40	0.3	0.025	0.030312386
Aves de corral	14,327	0.6	0.3	0.025	0.000101312
					0.794678518

Anexo 43: Información de Línea de base para las estimaciones de emisiones de GEI provenientes de la producción de minerales y metales – Departamento de Puno (Produce, 2014)

PRODUCCION METÁLICA

PRODUCCIÓN METÁLICA DE HIERRO en peleps (TMF) - 2014	PRODUCCIÓN METÁLICA DE PLOMO (TMF) - 2014	PRODUCCIÓN METÁLICA DE ZINC (TMF) - 2014
0.00	1,527.40	2,043.12

IPCC 2006	F.E	Emision GEI Gg	
Factores genéricos de emisión de CO2 para la producción de plomo (toneladas de CO2/tonelada de producto)	0.25	0.381849558	
Factor de emisión (Producción de pelets (tonelada de CO2 por tonelada de pelets producido)	0.03	0	
Factor de emisión (Producción de sinterizado, 0,07 kg. De Ch4 por tonelada de sinterizado producido)	0.00007	0	
Factor por defecto (toneladas de CO2/ tonelada de cinc)	1.72	3.514165127	IPCC 2006

PRODUCCION DE MINERALES

Producción de cemento

Producción de cemento Puno 2012(Fuente: SÍNTESIS ECONÓMICA DE PUNO-2013) Produccion 2012	Planta en Puno, Carretera al Sur Km 11, Caracoto, Juliaca, Puno - Perú	
Fracción de clínder:	0.64	clínder/cemento producido (Por defecto IPCC 2006; Alkaliñeria)
Producción de cemento	908.7	tn de cemento producido

Ef(cic)= factor de emisión del clínder en el cemento en particular, toneladas de CO2/toneladas de clínder El factor de emisión por defecto del clínder (EFclc) está corregido para el CKD. (IPCC 2006)	0.52	Tn CO2/Tn de Clínder
IPCC 2006	F.E	Emision GEI Gg
Cemento	0.52	0.30241536

Producción de cal

Producción de Cal - 2012 (Fuente: SÍNTESIS ECONÓMICA DE PUNO-2013)	9,173.72	
IPCC 2006	F.E	Emision GEI Gg
Factor de emisión por defecto [toneladas de CO2 por tonelada de cal producido]	0.75	6.8803

Otros usos de carbonatos en los procesos	No se encontro informacion referencial de estas estadísticas
Otros (Caliza)	No se encontro informacion referencial de estas estadísticas
Otros (Producción y uso de carbonato de sodio)	No se encontro informacion referencial de estas estadísticas

Industria Química

Producción de amoníaco	No se encontró informacion referencial de estas estadísticas
Producción de carburo	No se encontró informacion referencial de estas estadísticas

Anexo 44: Información de Línea de base para las estimaciones de emisiones de GEI provenientes de los residuos sólidos

Las emisiones de metano 2014 (Gg/año)	0.5902733 32		Valores por defecto del IPCC 1996		Valores del IPCC 1996		Valores del IPCC 1996
MSWT (Residuos sólidos urbanos totales en las municipalidades. Incluye residuos residenciales, comerciales, industriales y parques / jardines)	92.14563 7	MCF (Factor de corrección de metano. La fracción de metano liberado varía en función de la gestión y eliminación de los residuos, de ahí la necesidad de utilizar los factores de corrección para el cálculo)	0.6	DOCF (Fracción del compuesto orgánico degradable descompuesto)	0.15	OX (Factor de oxidación. La cantidad de oxígeno presente en la capa superior puede reducir la cantidad de generación de CH4, por lo que se utiliza este factor aquí)	0
MSWF (Fracción del vertedero de residuos sólidos municipales totales)	1 ⁶²	DOC (Compuesto orgánico degradable)	0.106764565	F (Fracción de CH4 en el biogás)	0.5		

DOC	0.106764565
Porcentaje de los MSW (Residuos Sólidos Urbanos) que es papel y textiles	0.12
Porcentaje de MSW que es residuos de jardinería, parques y otros alimentos orgánicos putrescibles que no son alimentos	0.00
Porcentaje de MSW que es madera o paja	0.02
Porcentaje de MSW que es residuo alimenticio	0.36

*Los valores por defecto, tomadas del IPCC 1996. Según el IPCC 1996 y 2006, el enfoque cinética asume que la emisión de metano se produce gradualmente durante varios años y no en el mismo año de la eliminación de residuos.

⁶² No se conoce la información por defecto es 1 (IPCC 1996)

Origen de los Residuos Sólidos 2014, Departamento de Puno

	Asillo	Azangaro	Chupa	Ollachea	Desaguader	Juli	Pomata	Ilave	Huancane	Lampa	Pucara	Ayaviri	Macari
Materia Orgánica	41.87	26.71	44.68	28.71	53.8	11.88	24.56	32.09	46.11	31.5	15.39	28.07	27.55
Madera paja	0.62	10.12	0	1.03	0.88	2.51	0	3.05	0.16	1.19	0	0.66	1.81
Papel+Text	12.09	54.06	5.26	4.65	9.17	16.11	8.29	7.07	6.97	4.69	5.49	19.76	19.29
residuos de jardinería, parques y otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.32	0	0

Origen de los Residuos Sólidos 2014, Departamento de Puno

	Nuñoa	Mañazo	Domingo Canahua Huaracaya	Ananea	Putina	Cabanillas	Julfaca	Limbari	San Juan del Oro	Sandia	% Promedio	
Materia Orgánica	36.7	19.17	61.38	36.64	78.46	26.62	39.53	66.03	26.54	15.7	35.64	0.35638696
Madera paja	1.15	1.25	2.8	1.57	0	1	0.19	0.46	2.61	2.46	1.54	0.01544348
Papel+Text	14.21	11.26	7.51	9.8	1.82	13.95	13.52	4.01	11.39	17.76	12.09	0.12092609
residuos de jardinería, parques y otros	0	0.78	0	0	0	0	0	0	0	0	0.18	0.00178261

Producción de Residuos Sólidos 2014, Departamento de Puno

	Asillo	Azangaro	Chupa	Ollachea	Desaguadero	Juli	Pomata	Ilave	Huancane	Lampa
kg./hab./día	0.75	0.48	0.27	0.19	0.26	0.35	0.41	0.43	0.27	0.36
Población Urb	3226	27823	1771	1620	14365	8157	1777	22533	21089	5402
Total residuos (kg)	883118	48745896	17453205	112347	13632385	104205675	26592805	353655435	207832095	7098228
Fuente: http://sigersol.pe/2014/error.php#										

Producción de Residuos Sólidos 2014, Departamento de Puno

	Pucara	Ayaviri	Macari	Nuñoa	Mañazo	Domingo Canahua Huaracaya	Ananea	Putina
kg./hab./día	0.32	1.26	0.36	0.37	0.52	0.53	0.56	0.42
Población Urb	2126	19594	2396	5075	2709	120229	16907	14318
Total residuos (kg)	248316.8	9011280.6	314834.4	685378.75	514168.2	23258300.05	3455790.8	2194949.4
Fuente: http://sigersol.pe/2014/error.php#								

Producción de Residuos Sólidos 2014, Departamento de Puno

	Cabanillas	Juliaca	Limhani	San Juan del Oro	Sandia	Total
kg./hab./día	0.31	0.43	0.42	1.57	0.44	
Población Urb	2888	216716	1705	3843	3849	520118
Total residuos (kg)	326777.2	34013576.2	261376.5	2202231.15	618149.4	92145637
Fuente: http://sigersol.pe/2014/error.php#						

Anexo 45: Información de Línea de base para las estimaciones de emisiones de GEI provenientes de las aguas residuales domésticas e industriales

Aguas Residuales Domésticas

Población total urbana Puno EPS 2013	220776
Vertimiento de agua residual sin tratamiento 2011	---m ³
Carga orgánica - demanda bioquímica de oxígeno por persona (g de DBO/Persona/Día)(D). Se ha utilizado el valor de 50 g de DBO/persona/día de acuerdo con el inventario 2010.	50
Fracción do DBO que sedimenta prontamente (SBF). Se ha utilizado el valor patrón de 0.5 sugerido por el IPCC.	0.5
Factor de emisión (g de CH4/g de DBO) (FE). Se ha utilizado el valor patrón de 0.6 sugerido por el IPCC.	0.6
Fracción do DBO presente en el lodo y que se degrada anaeróbicamente (FTA). Se ha utilizado el valor patrón de 0.8 sugerido por el IPCC 1996.	0.8
Los factores de emisión del N2O – 0,01286 - fue obtenido a través de una relación de emisión de N2O e CH4 contenida en el inventario 2010.	0.01286
La Fracción de agua residual tratada por sistemas de manejo - fue obtenida a través de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento-SUNASS mediante el documento electrónico titulado Tratamiento de aguas residuales (5) 1996-2013 y la publicación titulada "La EPS y su desarrollo 2013 –Datos 2012, para Puno es 35% aprox.	0.355075

Aguas Industriales

Industria	Factor de emisión (kg CH4/kg COD)	Compuesto orgánico degradable (kg COD/m3)	Agua residual producida (m3/TM producida)	Produccion (Tn) Región Puno-INEI	CH4 Tn e	Gg CH4 Tne
<i>Harina de Pescado (2013)</i>	0.02	2.5	13	0	0	0
<i>Vino, pisco</i>	0.02	0.8	28.5	0	0	0
<i>Carne de ave (2014)</i>	0.02	2.5	13	0	0	0
<i>Carne de vacuno(2014)</i>	0.02	2.5	13	20934	13.6071	0.0136071

Por ausencia de acceso a mayor información, se asumió que en todos los casos se asumió que la recuperación de metano fue 0.

Los factores de emisión utilizados, compuesto orgánico degradable (kg COD/m3) y el agua residual producida (m3/TM producida) fueron los mismos que se emplearon en el INGEI 2000, los cuales se obtuvieron del documento Inventario Nacional de Emisiones de Metano Producto de Desechos (PROCLIM, 2005).

Anexo 46: Información de Línea de base para las estimaciones de emisiones de GEI provenientes de la generación de electricidad

Generación de Electricidad: Producción de electricidad y calor como actividad principal

Industrias de la Energía, Centrales Térmicas Region Puno (2013)	Consumo (en galones)		Llevadas al m ³	Densidad (l/m ³)	Gg	Factor de conversión IPCC 2004, m ³ /l ⁻¹	Consumo (TJ) C=Ax8	Factor de emisión (Tn CO ₂ /TJ)	Contenido de dióxido carbono equivalente (TnCO ₂ E=(CxD)	eCO ₂ Gg	Factor de emisión (Tn CH ₄ /TJ)	eCH ₄ Gg	Factor de emisión (Tn N ₂ O/TJ)	eN ₂ O Gg
Empresa de Generación Eléctrica San Gabón S. (D2)	14575	D2: Diesel 2 (Galones)	55.1723 5075	0.83	0.05	43	1.97	74.1	145.91	0.15	0.001	1.969 1E-06	0.0015	2.9537E-06
	97931	D2: Diesel 2 (Galones)	370.708 9867	0.83	0.31	43	13.2 3	74.1	980.38773 68	0.98	0.003	3.969 2E-05	0.0006	7.9384E-06
Minsur S.A. (D2)	146505.28	D2: Diesel 2 (Galones)	554.582 552	0.83	146. 51	43	629 9.73	101.1	636902.40 37	636.90	0.001	0.006 29973	0.0015	0.00944 959
										638.03		0.01		0.01
Fuente http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/Capitulo%20%20Estadistica%20Electrica%20por%20Region%202013(2).pdf														
Nota: Se tomo en cuenta FACTORES DE EMISIÓN POR DEFECTO PARA LA COMBUSTIÓN ESTACIONARIA EN LAS INDUSTRIAS ENERGÉTICAS														
Fuente: IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2006. Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero. (Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K. eds.). Vol. II. IGES, Japón.														

Venta de GLP Puno 2014 (Barriles) =247833 Barriles

Corresponde a las transacciones registradas por los Productores e Importadores a las Plantas Envasadoras, Gasocentros, Consumidores Directos y/o Distribuidores a Granel ubicados en estos departamentos.

Fuente: Datos del SCOP, SPIC OSINERGMIN-PERÚ

1 Barril USA=0.119240471 m³

Barril (bl) : Unidad de medida de volumen equivalente a cuarentidós (42) galones de los Estados Unidos de América.

PERÚ: PRODUCCIÓN DE CARBÓN 2013 (Kg)	PERÚ: PRODUCCIÓN en función al consumo de leña Puno 2013 (Kg)
900	702405
Fuente: Forestal en Números 2013	

FACTORES DE EMISIÓN POR DEFECTO PARA LA COMBUSTIÓN ESTACIONARIA EN LAS INDUSTRIAS ENERGÉTICAS (kg gas de efecto invernadero por GJ sobre una base calórica neta)

Combustible	CO ₂ (kg CO ₂ / GJ)	CH ₄ (kg CH ₄ / GJ)	N ₂ O (kg N ₂ O/ GJ)	PCI (kg / GJ)	Densidad
Madera a Carbón	112	0.3	0.1	0.004	0.61
Leña	112	0.3	0.1	0.0015	0.61
GLP	63.1	5	0.1	0.0473	0.542

Nota: Se tomó en cuenta FACTORES DE EMISIÓN POR DEFECTO PARA LA COMBUSTIÓN ESTACIONARIA EN LAS INDUSTRIAS ENERGÉTICAS (Tn de gas de efecto invernadero por TJ sobre una base calórica neta), al no encontrar más información de referencia en las estadísticas nacionales. IPCC 2006

Fuente: IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2006. Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero. (Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K. eds.). Vol. II. IGES, Japón.

Anexo 47: Información de Línea de base para las estimaciones de emisiones de GEI por Cambios en el Uso de la Tierra y Cambios en la Biomasa Forestal

Cambios de uso de la tierra=6.091408016

A. <i>Conversión a cultivos</i>	No se tiene información de referencia de superficie anual de tierras convertidas en tierras agrícolas	
B. <i>Conversión a otros usos</i>	No se tiene información de referencia de superficie anual de tierras convertidas a otros usos	
C. <i>Pérdida de Bosques secundarios</i>	6.091408016	Se tomó como referencia la información de pérdida de bosques de Global Forest Watch

Perdida de bosque promedio anual de bosques (2001- 2014)	Variación anual de las reservas de carbono en la biomasa viva, debido a las pérdidas de los bosques (t C/año)	Factor de Raíz Vastago	Fracción de Carbono	Factores de emisión/Selva Alta Accesible (tbn/ha)
16.893 Ha	1457.274645	0.14	0.5	172.53
Fuente: http://www.globalforestwatch.org/country/PER/21				

D. <i>Emisión de Gases diferentes al CO2 en Quemadas por Conversión a cultivos y pasturas</i>	No se tiene información de referencia de superficie quemada para la conversión del bosque a cultivos y pasturas
---	---

Cambios en la biomasa Forestal=1321.258514

A. <i>Extracción comercial de madera</i>	7.731680805
--	-------------

Producción de Madera Rolliza (m3) Departamento Puno 2013 (m³/año)	Factor de conversión de volumen rollizo sin corteza a volumen rollizo con corteza	Densidad básica de la madera, en t ms/m³	Factor de expansión de biomasa para convertir volumen rollizo en biomasa total sobre el suelo (sin dimensiones)	Fracción de biomasa que queda en el bosque y se descompone	Fracción de carbono de la materia seca, en t C/t ms	Pérdida de biomasa por talas o extracción de madera rolliza, en t C/año
2,748.15	0.85	0.531	3.4	0	0.5	2108.64022
Fuente: OB UTCUTS2003 (IPCC 2003)						

B. Extracción de leña	1367.582535
-----------------------	-------------

Producción de Leña Volumen Estimado (m3) Departamento Puno 2013 (m³/año)	Densidad básica de la madera, en t ms/m³	Factor de expansión de biomasa para convertir volumen rollizo en biomasa total sobre el suelo (sin dimensiones)	Fracción de carbono de la materia seca, en t C/t ms	Pérdida de biomasa por talas o extracción de madera rolliza, en t C/año
702405	0.531	2	0.5	372977.055
Fuente: SERFOR 2013, OB UTCUTS2003 (IPCC 2003)				

C. Incendios forestales	No se tiene información de referencia de superficie anualmente perdida por incendios forestales	
D. Emisión de Gases diferentes al CO ₂ en Incendios Forestales	No se tiene información de referencia de superficie anualmente perdida por incendios forestales	
E. Plantaciones forestales	No se tiene precisión de las estadísticas nacionales de la información de las plantaciones.	
F. Remoción de los bosques secundarios	-54.05570211	Se tomó como referencia la información de ganancia de bosques de Global Forest Watch,

Recuperación promedio anual del bosque (2001-2012) en Hectáreas	Incremento anual de las reservas de carbono en la biomasa viva, debido a las capturas de carbono en los bosques secundarios (t C/año)	Factor de Raíz Vastago	Fracción de Carbono	Factores de emisión/Selva Alta Accesible (t _{bm} /ha)
131.5	12931.98615	0.14	0.5	172.53
Fuente: http://www.globalforestwatch.org/country/PER/21 Factores de captura de carbono elaborados por el Programa Bosques, del MINAM: En Selva Alta Accesible (MINAM 2014)				

Referencias Bibliográficas

- Administración Local de Agua Ilave-ALA Ilave (2009). Evaluación de los Recursos Hídricos en la cuenca del río Ilave, Vol I: Inventario de Aguas Superficiales - Vol II: Estudio Hidrológico.
- Autoridad Autónoma de Lago Titicaca – ALT (1993) Plan Director Global de protección, prevención de inundaciones y aprovechamiento de los recursos del Lago Titicaca, río Desaguadero, lago Poopo y salar de Coipasa (Sistema TDPS).
- Autoridad Local del Agua ex ATDR- ALA Juliaca (2007) Evaluación de los Recursos Hídricos en las Cuencas de los Ríos Cabanillas y Lampa. Vol I: Hidrología - Vol II: Inventario de fuentes de agua superficial.
- Autoridad Local del Agua ex ATDR- ALA Ramis (2008) Inventario de Aguas Superficiales de la Cuenca del río Ramis.
- Autoridad Local del Agua ex ATDR- ALA Ramis. 2008. Actualización del Balance Hídrico de la Cuenca del río Ramis. Vol I, II, III: Hidrología.
- Autoridad Local del Agua ex ATDR Huancané (2010) Evaluación de los Recursos Hídricos en las Cuencas de los Ríos Huancané y Suches. Vol I: Estudio Hidrológico - Vol II: Inventario de Aguas Superficiales.
- Coordinadora Andina de Organizaciones Indígenas –CAOI (2008) Biodiversidad Cambio climático y efectos en los pueblos indígenas de los Andes.
- Defensoría del Pueblo (2012) Anuario de la Defensoría del Pueblo, Oficina defensoría Puno.
- FAO Regional (2011) Exposición “Los Desafíos de la Agricultura ante el Cambio Climático”, en Simposio Cambio Climático y la actividad agropecuaria en el Perú, Expositor Laura Meza
- FAO Regional (2012) Exposición Semillas Andinas frente al Cambio Climático. En Simposio Cambio Climático y la actividad agropecuaria en el Perú. Expositor: Gonzalo Tejada.
- Gobierno Regional Puno (2010) Zonificación Ecológica Económica de la Región Puno (Documento Propuesta de Macrozonificación). Puno.
- Gobierno Regional Puno (2013a). Plan de Desarrollo Regional Concertado Puno al 2021. Gerencia Regional de Planificación, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial (Alineado al Plan Bicentenario Perú al 2021). Puno.
- Gobierno Regional Puno (2013b) Plan de Acción Ambiental 2014 al 2021, Puno.
- Gobierno Regional Puno (2014) Zonificación Ecológica Económica de la Región Puno (Documento Propuesta de Mesozonificación). Puno.
- Gómez C. (2010) Las Heladas en el Perú y el Mundo. Huancayo – Perú. [http://www.academia.edu/1770180/Las_heladas_en_el_Per%C3%BAyel_mundo].
- <http://www.larepublica.pe/03-12-2011/puno-se-nublo-y-no-registro-nivel-16-de-radiacion-solar>.
- <http://www.slideshare.net/InfoAndina/dinamica-de-los-glaciares-en-16-cordilleras-nevadas-daniel-colonia>.

- Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI (2011) Puno: Compendio Estadístico 2011. Sistema Estadístico Regional.
 - Instituto Nacional de Estadística e Informática-INEI (2012) Estadísticas de la Encuesta Nacional de Hogares sobre Condiciones de Vida y Pobreza, Puno.
 - Ministerio de Agricultura y Riego-MINAGRI (2012). Plan de Gestión de Riesgo y Adaptación al cambio climático en el sector agrario, periodo 2012 – 2021 (PLANGRACC-A).
 - Ministerio de Educación (2013) Estadísticas del Censo Escolar Puno. Estadística de la Calidad Educativa ESCALE.
 - Ministerio de Salud (2013) Boletín Epidemiológico Volumen 22. Lima.
 - Ministerio del Ambiente (2009) Cambio Climático y Desarrollo Sostenible en el Perú. Lima.
 - Ministerio del Ambiente (2010). “Segunda comunicación nacional del Perú a la Convención de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. Lima.
 - Ministerio del Ambiente (2011). “Estadísticas ambientales”. Lima. [<http://sinia.minam.gob.pe/adm>]
 - Ministerio del Ambiente (2011a) Guía para la elaboración de Estrategias Regionales frente al Cambio Climático. Lima.
 - Ministerio del Ambiente (2011b) Informe Nacional del Estado del Ambiente.
 - Ministerio del Ambiente (2012) Mapa y cuadro cobertura de bosque, cambio por regiones que tienen área de selva. Dirección de Ordenamiento Territorial.
 - Ministerio del Ambiente (2013) Línea Base Ambiental de la Cuenca del Lago Titicaca. Viceministerio de Gestión Ambiental.
 - Ministerio del Ambiente-SENAMHI (2010). Escenarios climáticos en el Perú para el año 2030. Lima: MINAM/SENAMHI/PNUD.
 - Ministerio del Ambiente (2016) “Tercera comunicación nacional del Perú a la Convención de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. Lima.
- PNUD (2013) Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2013. “Cambio climático y territorio: Desafíos y respuestas para un futuro sostenible”. Lima.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA (2011) GEO Titicaca “Perspectivas del Medio Ambiente en el Sistema Titicaca-Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa (TDPS)”.
 - Reserva Nacional del Titicaca RNT (2010) Informe de Diagnóstico de la reserva Nacional del Titicaca. Puno.
 - Sanabria, J.; Marengo, J.; Valverde, M. (2009). Escenarios de cambio climático con modelos regionales sobre el altiplano peruano (Departamento de Puno). REVISTA PERUANA GEO ATMOSFÉRICA RPGA.
 - Secretaria General de la Comunidad Andina SG CAN (2007) ¿Y por dónde comenzamos? Prioridades de la Comunidad Andina ante el Cambio Climático.
 - SENAMHI (2013). Evaluación de los modelos CMIP5 del IPCC en el Perú: Proyecciones al año 2030 en la Región Puno.