ALT

Autoridad Binacional Autónoma del Sistema Hídrico del Lago Titicaca, Río Desaguadero, Lago Poopó, Salar de Coipasa.

PLAN ESTRATÉGICO PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS Y DESASTRES EN EL SISTEMA TDPS

Volumen A



Diagnóstico Socioeconómico, Vulnerabilidad y Riesgo, Cambio Climático y Gestión de Riesgos y Desastres en el Sistema TDPS

Perú – Bolivia
2021

Autoridad Binacional Autónoma del Sistema Hídrico del Lago Titicaca, Río Desaguadero, lago Poopó y Salar de Coipasa (ALT)

Plan Estratégico para le Gestión de Riesgos y Desastres en el Sistema TDPS:

Volumen A: Diagnóstico Socioeconómico, Vulnerabilidad y Riesgo, Cambio Climático y Gestión de Riesgos y Desastres en el Sistema TDPS.

Volumen B: Planeamiento Estratégico y Plan de Contingencias para el Sistema TDPS

Elaborado por:

Lic. Juan José Ocola Salazar
Ing. Jaime Escalante Arcos
Ing. Zacarías Gutiérrez Choque
Ing. Lizet Patricia Sullcata Cruz
Ing. Raúl Verdeguer Agurto

Nota:

El presente documento incluye el levantamiento de observaciones y aportes remitidas mediante Nota: VRE-DGLFAIT-UAIT-Cs-181/2019 de fecha 19 de agosto de 2019, realizadas por las siguientes Instituciones:

- Ministerio de Medio Ambiente y Agua – MMAyA
- Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras - MDRyT
- Ministerio de Defensa – Viceministerio de Defensa Civil - VIDECI
- Gobierno Autónomo Departamental de La Paz - GADLP
- Servicio Geológico Minero - SERGEOMIN

Acrónimos

ACC	Adaptación al Cambio Climático
ALT	Autoridad Binacional del Lago Titicaca
ANA	Autoridad Nacional del Agua
BID	Banco interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CAN	Comunidad Andina de Naciones
CENEFRED	Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - Perú
CETPRO	Centro de Capacitación Técnico Productiva
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNPV	Censo Nacional de Población y Vivienda
COE-M	Centro de Operaciones de Emergencias Municipal
CONARADE	Consejo Nacional para la Reducción y Atención de Desastres y Emergencias
ENA	Encuesta Nacional Agropecuaria
ESCALE	Estadística de la Calidad Educativa
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
GORE-Puno	Gobierno Regional de Puno
GRD	Gestión de Riesgos de Desastres
IDH	Índice de Desarrollo Humano
INDECI	Instituto Nacional de Defensa Civil
INE	Instituto Nacional de Estadística
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático)
IRD	Institut de Recherche pour le Développement - Instituto de Investigaciones para el Desarrollo
JICA	Cooperación Internacional de Japón
MAH	Marco de Acción de Hyogo
MCG	Modelos de Circulación General
MDRyT	Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras
MMAyA	Ministerio de Medio Ambiente y Agua
MPD	Ministerio de Planificación del Desarrollo
NBI	Necesidades Básicas Insatisfechas
NNUU	Naciones Unidas
OECD	Organización para la Cooperaciónn y el Desarrollo Económico
OND	Observatorio Nacional de Desastres
ONU	Organización de las Naciones Unidas

ONUAA-FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
ORL	Outgoing Longwave Radiation Radiación de Onda Larga Saliente
PDC	Plan de Desarrollo Concertado
PDES	Plan de Desarrollo Económico y Social
PEA	Población Económica Activa
PLANGRACC	Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación del Cambio Climático en el Sector Agrario
PNCC	Programa Nacional de Cambios Climáticos
PNOT	Plan Nacional de Ordenamiento Territorial
PNUD	Pragrama de Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PSDI	Plan Sectorial de Desarrollo Integral
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
PTDI	Plan de Desarrollo Territorial Integral
RNT	Reserva Nacional del Titicaca
RRD	Reducción de Riesgo de Desastres
SENAMHI	Servicio Nacional de Meterología e Hidrología
SERNAP	Servicio Nacional de Áreas Protegidas de Bolivia
SHN	Servicio de Hidrografía Naval
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SINAGERD	Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
SINSAAT	Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Alerta Temprana
SPIE	Sistema de Planificación Integral del Estado
TDPS	Lago Titicaca, Río Desaguadero, Lago Poopó y Salar de Coipasa
UDAPE	Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Economicas
UGR	Unidad de Gestión de Riesgos
UMSA	Universidad Mayor de San Andrés
UOB	Unidad Operativa Boliviana
USCS	United States Conservation Service - Servicio de Conservación de los Estados Unidos
UTM	Universal Transversal de Mercator
VIDECI	Viceministerio Defensa Civil
ZCIT	Zona de Convergencia Intertropical
ZEE	Zonificación Ecológica Económica

Contenido

CAPÍTULO I:
ASPECTOS GENERALES DEL SISTEMA TDPS 18
1.1 INTRODUCCIÓN. 18
1.2 ANTECEDENTES 20
1.3 OBJETIVOS 22
1.3.1 Objetivo general 22
1.3.2 Objetivos específicos 22
1.4 ALCANCE DEL PLAN ESTRATÉGICO 23
1.5 ÁMBITO DEL ESTUDIO 24
1.6 METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO 26

CAPÍTULO II:
CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL SISTEMA TDPS 30
2.1 ASPECTOS FÍSICOS 30
2.1.1 Ubicación del área de estudio 30
2.1.2 Superficie del territorio 31
2.1.3 División política 35
2.1.4 Altitud de distritos y municipios integrantes del sistema TDPS 38
2.1.5 Clima y meteorología 45
2.1.6 Geología 50
2.1.7 Geomorfología 58
2.1.8 Suelos 63
2.1.8.1 Clases y Subclases de tierras según su Capacidad de Uso 63
2.1.8.2 Bofedales y/o Humedales 65
2.1.8.3 Cobertura vegetal y Uso actual de la Tierra 66
2.1.9 Hidrografía 69
2.1.9.1 Cuencas hidrográficas 69
2.1.9.2 Características topográficas de las unidades hidrográficas 71
2.1.9.3 Caudales de agua 76
2.2 ASPECTOS BIÓTICOS 76
2.2.1 Zonas de Vida (o Ecorregiones) 76
2.2.2 Flora 79
2.2.3 Fauna 79
2.2.3.1 Fauna terrestre 79
2.2.3.2 Fauna acuática: 80
2.2.4 Áreas Naturales Protegidas 80
2.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS 83
2.3.1 Demografía 83
2.3.1.1 Población 83
2.3.2 Educación 103
2.3.2.1 Tasa Asistencia Escolar 104
2.3.2.2 Tasa de matrícula 105
2.3.2.3 Analfabetismo 111
2.3.2.4 Nivel de educación alcanzado 116
2.3.2.5 Infraestructura educativa 122
2.3.3 Etnicidad 127
2.3.4 Salud 133
2.3.5 Vivienda y servicios básicos 139
2.3.5.1 Viviendas 139
2.3.6 Agua, desagüe, energía eléctrica 161
2.3.6.1 Agua 161
2.3.6.2 Desagüe 167
2.3.6.3 Energía eléctrica 176
2.3.7 Pobreza e índice de desarrollo humano 180
2.3.8 Actividades económicas en el TDPS 189
2.3.8.1 Población económicamente activa (PEA) 189

2.3.8.2 Población ocupada por sectores económicos 194
2.3.9 Producto Bruto Interno 198
2.3.10 Agricultura 200
2.3.11 Ganadería 210
2.3.12 Pesca y acuicultura 217
2.3.13 Minería 218
2.3.14 Contaminación del agua en el Sistema TDPS 222
2.3.15 Fenómenos hidrometeorológicos en el TDPS 231
2.3.15.1 Heladas 231
2.3.15.2 Sequías 232
2.3.15.3 Inundaciones 233
2.3.16 Identificación de elementos vulnerables en el TDPS 234
2.3.16.1 Descripción de los elementos socioeconómicos vulnerables 235

CAPÍTULO III:
EL CAMBIO CLIMÁTICO 238
3.1 GENERALIDADES 238
3.1.1 El cambio climático en el TDPS 239
3.1.2 Evaluación de parámetros hidrometeorológicos en el TDPS 242
3.2 EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO: EN EL TDPS 250
3.2.1 Los efectos del cambio climático sobre la agricultura 250
3.2.2 Los efectos del cambio climático sobre la ganadería 255
3.3 EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA 256
3.4 CONCLUSIONES DE LOS CAPÍTULOS 1, 2 Y 3 260

CAPÍTULO IV:
GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRESEN EL ÁMBITO DEL SISTEMA TDPS 268
4.1 CONCEPTOS BÁSICOS 268
4.1.1 Amenaza o peligro 268
4.1.2 Vulnerabilidad 273
4.1.3 Riesgo 274
4.2 MARCO LEGAL 274
4.3 METODOLOGÍA PARA EVALUAR PELIGRO/AMENAZAS Y VULNERABILIDAD 277
4.3.1 Fuentes de información 277
4.3.2 Criterios para identificación y evaluación de amenaza / peligros 279
4.3.3 Criterios para identificación y evaluación de la vulnerabilidad 280
4.4 EVALUACIÓN DE PELIGROS, VULNERABILIDAD Y RIESGO EN PERÚ 288
4.4.1 Análisis de peligros 289
4.4.1.1 Antecedentes de peligros 289
4.4.1.2 Identificación de peligros y determinación del nivel de peligrosidad 289
4.4.2 Análisis de elementos expuestos 306
4.4.2.1 Exposición por inundaciones 307
4.4.2.2 Exposición por sequias 312
4.4.2.3 Exposición por heladas 316
4.4.2.4 Exposición por granizadas 320
4.4.3 Análisis de la vulnerabilidad 325
4.4.3.1 Factores y dimensiones de análisis 325
4.4.3.2 Variables de análisis 325
4.4.3.3 Vulnerabilidad por tipo de Peligro 330
4.5 CALCULO DEL RIESGO 339
4.5.1 Cálculo para determinar los niveles de riesgo 339
4.5.2 Cálculo del riesgo por tipo de peligro 339
4.6 EVALUACIÓN DE PELIGROS, VULNERABILIDAD Y RIESGO EN BOLIVIA 350
4.6.1 Análisis de peligros 350
4.6.1.1 Antecedentes de peligros 350
4.6.1.2 Metodología para evaluar amenazas 351
4.6.1.3 Criterios para identificación y evaluación de amenazas 352
4.6.1.4 Determinación del nivel de amenazas 352
4.6.1.5 Valoración de las amenazas 355

4.6.1.6 Estratificación de las amenazas 359
4.6.2 Análisis de elementos expuestos 365
4.6.2.1 Exposición a inundaciones 365
4.6.2.2 Exposición a sequias 368
4.6.2.3 Exposición a heladas 371
4.6.2.4 Exposición a granizadas 374
4.6.3 Análisis de la vulnerabilidad 376
4.6.3.1 Factores y dimensiones de la vulnerabilidad 376
4.6.3.2 Caracterización y valoración de la vulnerabilidad 377
4.6.3.3 Valoración y Determinación de Estratos de Vulnerabilidad 380
4.6.3.4 Variables de análisis 387
4.6.3.5 Vulnerabilidad por tipo de peligro 387
4.7 CÁLCULO DEL RIESGO 410
4.7.1 Matriz de riesgos 410
4.7.2 Municipios que presentan riesgo alto 410
4.7.3 Características socioeconómicas en el escenario de riesgo alto 412
4.7.4 Análisis de elementos expuestos para municipios con riesgo alto 425
4.7.5 Análisis de la fragilidad en zonas de alto riesgo 437
4.8 RESUMEN DE LA EXPOSICIÓN Y FRAGILIDAD EN EL TDPS 448

CAPITULO V
EVENTOS DE DESASTRES OCURRIDOS EN EL SISTEMA TDPS 452

5.1 DETALLE DE LOS EVENTOS DE PELIGRO 452
5.1.1 Eventos de peligro Perú 452
5.1.2 Eventos de peligro en Bolivia 456
5.2 ANÁLISIS DE LA OCURRENCIA DE EVENTOS ADVERSOS 464
5.2.1 Cantidad de registros históricos por evento 464
5.2.2 Municipios afectados por eventos adversos 465
5.2.3 Resumen de impactos producidos por eventos adversos periodo 2002 - 2012 465
5.2.4 Comparación de datos de familias damnificadas 467
5.2.5 Viviendas afectadas y destruidas 467
5.2.6 Actividades agropecuarias afectadas 468
5.3 CONCLUSIONES DE CAPÍTULOS 4 Y 5 470

Índice de Cuadros

CUADRO N° 1.1: OCURRENCIA DE FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN EL ÁMBITO DEL SISTEMA TDPS 21
CUADRO N° 2.1 COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL SISTEMA TDPS 30
CUADRO N° 2.2 MUNICIPIOS Y DISTRITOS QUE INTEGRAN EL SISTEMA TDPS EN BOLIVIA Y PERÚ 35
CUADRO N° 2.3 ALTITUD DE LOS MUNICIPIOS DE BOLIVIA QUE INTEGRAN EL SISTEMA TDPS 38
CUADRO N° 2.4 ALTITUD DE LOS DISTRITOS DE PERÚ QUE INTEGRAN EL SISTEMA TDPS 40
CUADRO N° 2.5 DESCRIPCIÓN DE LA GEOLOGÍA DEL SISTEMA TDPS 56
CUADRO N° 2.6 DESCRIPCIÓN DE LA GEOMORFOLOGÍA DEL SISTEMA TDPS 60
CUADRO N° 2.7 SUPERFICIE DE LAS UNIDADES DEL MAPA DE CAPACIDAD DE USO DE SUELOS DEL SISTEMA TDPS 65
CUADRO N° 2.8 SUPERFICIE DE LAS ÁREAS DE COBERTURA DE USO ACTUAL 66
CUADRO N° 2.9 ÁREA DE LAS UNIDADES HIDROGRÁFICAS DEL SISTEMA TDPS 74
CUADRO N° 2.10 RESUMEN DE CAUDALES NORMALES DEL SISTEMA TDPS (M3/S) 76
CUADRO N° 2.11 SUPERFICIE DE LAS UNIDADES DEL MAPA DE ZONAS DE VIDA DEL SISTEMA TDPS 77
CUADRO N° 2.12 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN EN EL SISTEMA TDPS - BOLIVIA 83
CUADRO N° 2.13 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ 84
CUADRO N° 2.14 POBLACIÓN URBANA Y RURAL EN EL SISTEMA TDPS - BOLIVIA 84
CUADRO N° 2.15 POBLACIÓN URBANA Y RURAL DEL SISTEMA TDPS – PERÚ 88
CUADRO N° 2.16 POBLACIÓN POR GÉNERO, EN MUNICIPIOS EN EL SISTEMA TDPS - BOLIVIA 90
CUADRO N° 2.17 POBLACIÓN POR GÉNERO EN EL SISTEMA TDPS - PERÚ 93
CUADRO N° 2.18 POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD EN MUNICIPIOS DEL SISTEMA TDPS – BOLIVIA 96
CUADRO N° 2.19 POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ 99
CUADRO N° 2.20 DENSIDAD POBLACIONAL EN MUNICIPIOS DEL SISTEMA TDPS – BOLIVIA 101
CUADRO N° 2.21 DENSIDAD POBLACIONAL A NIVEL PROVINCIAL DEL SISTEMA TDPS – PERÚ 103
CUADRO N° 2.22 TASA DE ASISTENCIA ESCOLAR DE LA POBLACIÓN DE 6 A 19 AÑOS SISTEMA TDPS – BOLIVIA 104
CUADRO N° 2.23 TASA DE ASISTENCIA ESCOLAR DE LA POBLACIÓN DE 6 A 24 AÑOS SISTEMA TDPS - PERÚ 104
CUADRO N° 2.24 MATRICULA DE EDUCACIÓN REGULAR SISTEMA TDPS – BOLIVIA (PERIODO 2009 – 2014) 105
CUADRO N° 2.25 MATRICULA EN EL SISTEMA EDUCATIVO EN SISTEMA TDPS – PERÚ (PERIODO 2009 – 2014) 108
CUADRO N° 2.26 TASA DE ANALFABETISMO POR MUNICIPIOS DEL SISTEMA TDPS – BOLIVIA. 2012 111
CUADRO N° 2.27 TASA DE ANALFABETISMO SISTEMA TDPS – PERÚ – 2017 114
CUADRO N° 2.28 NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO EN MUNICIPIOS DEL SISTEMA TDPS - BOLIVIA 116
CUADRO N° 2.29 NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO DE LA POBLACIÓN DE 3 Y MAS AÑOS DE EDAD EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ 2017 119
CUADRO N° 2.30 INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA EN MUNICIPIOS DEL SISTEMA TDPS - BOLIVIA 122
CUADRO N° 2.31 INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ 125
CUADRO N° 2.32 ETNICIDAD EN DEPARTAMENTOS INTEGRANTES DEL SISTEMA TDPS – BOLIVIA 127
CUADRO N° 2.33 GRUPOS ÉTNICOS EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ 130
CUADRO N° 2.34 ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN MUNICIPIOS DEL SISTEMA TDPS – BOLIVIA 134
CUADRO N° 2.35 ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ 137
CUADRO N° 2.36 TIPO DE VIVIENDAS EN LOS MUNICIPIOS DEL SISTEMA TDPS – BOLIVIA. 2012 140
CUADRO N° 2.37 TIPO DE VIVIENDA EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ 142
CUADRO N° 2.38 MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES EXTERIORES DE LA VIVIENDA EN EL SISTEMA TDPS – BOLIVIA 145

CUADRO Nº 2.39 MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES EXTERIORES DE LA VIVIENDA EN EL SISTEMA TDPS - PERÚ 148
CUADRO Nº 2.40 MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS DE LAS VIVIENDAS EN EL SISTEMA TDPS - BOLIVIA 151
CUADRO Nº 2.41 MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS DE LAS VIVIENDAS EN EL SISTEMA TDPS - PERÚ 153
CUADRO Nº 2.42 MATERIAL PREDOMINANTE EN PISOS DE VIVIENDAS EN EL SISTEMA TDPS – BOLIVIA 156
CUADRO Nº 2.43 MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS PISOS DE LA VIVIENDA EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ 159
CUADRO N° 2.44 TIPOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL SISTEMA TDPS – BOLIVIA 161
CUADRO N° 2.45 TIPOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ 164
CUADRO N° 2.46 SERVICIO DE DESAGÜE EN EL SISTEMA TDPS – BOLIVIA 168
CUADRO Nº 2.47 SERVICIO DE DESAGÜE EN SISTEMA TDPS – PERÚ 172
CUADRO N° 2.48 DISPONIBILIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL SISTEMA TDPS – BOLIVIA 176
CUADRO N° 2.49 ALUMBRADO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN SISTEMA TDPS – PERÚ 178
CUADRO N° 2.50 POBREZA EN LOS MUNICIPIOS DEL SISTEMA TDPS – BOLIVIA. 2012 181
CUADRO N° 2.51 ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO DE LOS MUNICIPIOS DEL SISTEMA TDPS – BOLIVIA (2001) 184
CUADRO N° 2.52 IDH EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ 2019 186
CUADRO N° 2.53 PEA EN SISTEMA TDPS - PERÚ 189
CUADRO N° 2.54 PEA EN LOS MUNICIPIOS DEL SISTEMA TDPS – BOLIVIA. 2012 190
CUADRO N° 2.55 POBLACIÓN OCUPADA EN DIFERENTES SECTORES ECONÓMICOS EN SISTEMA TDPS - PERÚ 195
CUADRO N° 2.56 POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA 196
EN EL SISTEMA TDPS AÑO 2012 196
CUADRO N° 2.57 CRECIMIENTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA POR DEPARTAMENTOS, SISTEMA TDPS – BOLIVIA 199
CUADRO N° 2.58 PBI EN SISTEMA TDPS – PERÚ. PERIODO 2007 - 2016 200
CUADRO N° 2.59 SUPERFICIE CULTIVADA SEGÚN CULTIVOS Y MUNICIPIO DEL SISTEMA TDPS – BOLIVIA (HECTÁREAS) 202
CUADRO N° 2.60 SUPERFICIE CULTIVADA SEGÚN CULTIVOS Y DISTRITOS DEL SISTEMA TDPS – PERÚ (HECTÁREAS) 207
CUADRO N° 2.61 POTENCIAL AGRÍCOLA Y GANADERO EN MUNICIPIOS INTEGRANTES DEL SISTEMA TDPS - BOLIVIA 211
CUADRO N° 2.62 POBLACIÓN PECUARIA POR ESPECIES DEL SISTEMA TDPS – PERÚ - 2019 215
CUADRO Nº 2.63 DISTRITOS AFECTADOS POR LAS INUNDACIONES EN SISTEMA TDPS - PERÚ 233
CUADRO N° 2.64 IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS VULNERABLES EN EL ÁMBITO DEL SISTEMA TDPS 234
CUADRO N° 4.1 CLASIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS 269
CUADRO N° 4.2 TIPOS DE ANÁLISIS CUANTITATIVOS DE PELIGROS 279
CUADRO N° 4.3 INFORMACIÓN PARA CALCULAR LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD 282
CUADRO N° 4.4 FACTORES DE VULNERABILIDAD A INUNDACIÓN 284
CUADRO N° 4.5 FACTORES DE VULNERABILIDAD A SEQUÍA 286
CUADRO N° 4.6 FACTORES DE VULNERABILIDAD A GRANIZADA 287
CUADRO N° 4.7 FACTORES DE VULNERABILIDAD A HELADAS 288
CUADRO N° 4.8 EVENTOS OCURRIDOS EN PUNO EN EL PERÍODO DE 5 AÑOS 2012 – 2017 289
CUADRO N° 4.9 ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO POR INUNDACIONES. 292
CUADRO N° 4.10 ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO POR SEQUIAS. 294
CUADRO N° 4.11 COMPONENTES PARA DETERMINACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS POR HELADAS 295
CUADRO N° 4.12 ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO POR HELADAS. 297
CUADRO N° 4.13 PISOS ALTITUDINALES. PONDERACIÓN DEL FACTOR CONDICIONANTE Y RELACIÓN DE ÁREAS COMPRENDIDAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO 300

CUADRO N° 4.14 TEMPERATURAS MÍNIMAS MULTITRIMESTRAL REGISTRADAS. PONDERACIÓN DEL FACTOR DESENCADENANTE Y RELACIÓN DE ÁREAS COMPRENDIDAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO. 300

CUADRO N° 4.15 INCIDENCIA DE GRANIZADAS. PONDERACIÓN DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN Y RELACIÓN PROPORCIONAL DE LAS ÁREAS DE AFECTACIÓN 303

CUADRO N° 4.16 CALCULO DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO POR GRANIZADAS. 303

CUADRO N° 4.17 CALCULO DE LA SUSCEPTIBILIDAD PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO POR GRANIZADAS 303

CUADRO N° 4.18 CALCULO DEL PELIGRO POR GRANIZADAS 304

CUADRO N° 4.19 ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO POR GRANIZADAS 306

CUADRO N° 4.20 EXPOSICIÓN DEL SECTOR POBLACIONAL Y VIVIENDA FRENTE A PELIGRO MUY ALTO POR INUNDACIONES 308

CUADRO N° 4.21 EXPOSICIÓN DEL SECTOR EDUCATIVO FRENTE A PELIGRO MUY ALTO POR INUNDACIONES 310

CUADRO N° 4.22 EXPOSICIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO FRENTE A PELIGRO MUY ALTO POR INUNDACIÓN 312

CUADRO N° 4.23 EXPOSICIÓN DEL SECTOR POBLACIONAL Y VIVIENDA FRENTE A PELIGRO ALTO POR SEQUIAS....313

CUADRO N° 4.24 EXPOSICIÓN DEL SECTOR EDUCATIVO FRENTE A PELIGRO ALTO POR SEQUIAS....314

CUADRO N° 4.25 EXPOSICIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO FRENTE A PELIGRO ALTO POR SEQUIAS....315

CUADRO N° 4.26 EXPOSICIÓN DEL SECTOR POBLACIONAL Y VIVIENDA FRENTE A PELIGRO MUY ALTO POR HELADAS 316

CUADRO N° 4.27 EXPOSICIÓN DEL SECTOR EDUCATIVO FRENTE A PELIGRO MUY ALTO POR HELADAS....318

CUADRO N° 4.28 EXPOSICIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO FRENTE A PELIGRO MUY ALTO POR HELADAS....319

CUADRO N° 4.29 EXPOSICIÓN DEL SECTOR POBLACIONAL Y VIVIENDA FRENTE A PELIGRO MUY ALTO POR GRANIZADAS 320

CUADRO N° 4.30 EXPOSICIÓN DEL SECTOR EDUCATIVO FRENTE A PELIGRO MUY ALTO POR GRANIZADAS 322

CUADRO N° 4.31 EXPOSICIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO FRENTE A PELIGRO MUY ALTO POR GRANIZADAS....323

CUADRO N° 4.32 PARÁMETROS PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD....325

CUADRO N° 4.33 DESCRIPTORES DEL FACTOR EXPOSICIÓN -DIMENSIÓN SOCIAL....326

CUADRO N° 4.34 DESCRIPTORES DEL FACTOR FRAGILIDAD -DIMENSIÓN SOCIAL 327

CUADRO N° 4.35 DESCRIPTORES DEL FACTOR EXPOSICIÓN -DIMENSIÓN ECONÓMICA 327

CUADRO N° 4.36 DESCRIPTORES DEL FACTOR FRAGILIDAD -DIMENSIÓN ECONÓMICA 327

CUADRO N° 4.37 CALCULO DE LA DIMENSIÓN SOCIAL....328

CUADRO N° 4.38 CALCULO DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA 328

CUADRO N° 4.39 CALCULO DE LA VULNERABILIDAD 328

CUADRO N° 4.40 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD 330

CUADRO N° 4.41 DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ANTE INUNDACIÓN....331

CUADRO N° 4.42 DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ANTE SEQUÍAS 333

CUADRO N° 4.43 DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ANTE HELADAS....335

CUADRO N° 4.44 DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ANTE GRANIZADAS 337

CUADRO N° 4.45 MÉTODO SIMPLIFICADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO....339

CUADRO N° 4.46 RESUMEN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN A NIVEL DISTRITAL 341

CUADRO N° 4.47 RESUMEN DEL RIESGO POR SEQUIAS A NIVEL DISTRITAL....344

CUADRO N° 4.48 RESUMEN DEL RIESGO POR HELADAS A NIVEL DISTRITAL....347

CUADRO N° 4.49 RESUMEN DEL RIESGO POR GRANIZADAS A NIVEL DISTRITAL....349

CUADRO N° 4.50 CANTIDAD DE EVENTOS OCURRIDOS EN LOS DEPARTAMENTOS LA PAZ Y ORURO 350

CUADRO N° 4.51 CANTIDAD DE EVENTOS OCURRIDOS EN EL DEPARTAMENTO DE POTOSÍ....350

CUADRO N° 4.52 CARACTERIZACIÓN DE AMENAZAS EN EL SISTEMA TDPS - BOLIVIA 352

CUADRO N° 4.53 CATEGORIZACIÓN DE LA AMENAZA POR INUNDACIÓN....355

CUADRO N° 4.54 CATEGORIZACIÓN DE LA AMENAZA POR SEQUÍA 355
CUADRO N° 4.55 CATEGORIZACIÓN DE LA AMENAZA POR HELADA Y/O GRANIZADA 356
CUADRO N° 4.56 VALORACIÓN DE AMENAZAS 356
CUADRO N° 4.57 ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO POR INUNDACIONES 359
CUADRO N° 4.58 ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO POR SEQUÍAS 359
CUADRO N° 4.59 ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO POR HELADAS 360
CUADRO N° 4.60 ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO POR GRANIZADAS 360
CUADRO N° 4.61 EXPOSICIÓN DEL SECTOR POBLACIONAL, VIVIENDAS Y SECTOR EDUCATIVO ANTE INUNDACIONES 365
CUADRO N° 4.62 EXPOSICIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE ANTE INUNDACIONES 366
CUADRO N° 4.63 EXPOSICIÓN DEL SISTEMA DE DESAGÜE ANTE INUNDACIONES 367
CUADRO N° 4.64 EXPOSICIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO ANTE INUNDACIONES 367
CUADRO N° 4.65 EXPOSICIÓN DEL SECTOR POBLACIONAL, VIVIENDAS Y SECTOR EDUCATIVO ANTE SEQUÍAS 368
CUADRO N° 4.66 EXPOSICIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE ANTE SEQUÍAS 369
CUADRO N° 4.67 EXPOSICIÓN DEL SISTEMA DESAGÜE ANTE SEQUÍAS 370
CUADRO N° 4.68 EXPOSICIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO POR SEQUIAS 371
CUADRO N° 4.69 EXPOSICIÓN DEL SECTOR POBLACIONAL, VIVIENDAS Y SECTOR EDUCATIVO ANTE HELADAS 372
CUADRO N° 4.70 EXPOSICIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO ANTE HELADAS 373
CUADRO N° 4.71 EXPOSICIÓN DEL SECTOR POBLACIONAL, VIVIENDAS Y SECTOR EDUCATIVO ANTE HELADAS 374
CUADRO N° 4.72 EXPOSICIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO ANTE GRANIZADAS 375
CUADRO N° 4.73 VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL 377
CUADRO N° 4.74 CARACTERIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL EN EL TDPS - BOLIVIA 377
CUADRO N° 4.75 ESTRATIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD PARA INUNDACIONES 380
CUADRO N° 4.76 ESTRATIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD PARA SEQUIA 381
CUADRO N° 4.77 ESTRATIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD PARA HELADA 381
CUADRO N° 4.78 ESTRATIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD PARA GRANIZADA 382
CUADRO N° 4.79 PARÁMETROS PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD 387
CUADRO N° 4.80 VULNERABILIDAD DE POBLACIÓN, VIVIENDAS E INSTITUCIONES EDUCATIVAS A INUNDACIONES 388
CUADRO N° 4.81 VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE A INUNDACIONES 388
CUADRO N° 4.82 VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE DESAGÜE A INUNDACIONES 389
CUADRO N° 4.83 VULNERABILIDAD AGROPECUARIA A INUNDACIONES 389
CUADRO N° 4.84 VULNERABILIDAD DE POBLACIÓN, VIVIENDAS E INSTITUCIONES EDUCATIVAS A SEQUÍAS 390
CUADRO N° 4.85 VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE A SEQUÍAS 392
CUADRO N° 4.86 VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE DESAGÜE A SEQUÍAS 393
CUADRO N° 4.87 VULNERABILIDAD AGROPECUARIA A SEQUÍAS 394
CUADRO N° 4.88 VULNERABILIDAD DE POBLACIÓN, VIVIENDAS E INSTITUCIONES EDUCATIVAS A HELADAS 396
CUADRO N° 4.89 VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE A HELADAS 398
CUADRO N° 4.90 VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE DESAGÜE A HELADAS 399
CUADRO N° 4.91 VULNERABILIDAD AGROPECUARIA A HELADAS 401
CUADRO N° 4.92 VULNERABILIDAD DE POBLACIÓN, VIVIENDAS E INSTITUCIONES EDUCATIVAS A GRANIZADAS 403
CUADRO N° 4.93 VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE A GRANIZADAS 405
CUADRO N° 4.94 VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE DESAGÜE A GRANIZADAS 406
CUADRO N° 4.95 VULNERABILIDAD AGROPECUARIA A GRANIZADAS 408
CUADRO N° 4.97 IDENTIFICACIÓN DE MUNICIPIOS DE RIESGO ALTO 411

CUADRO N° 4.98 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA INUNDACIONES – DEPARTAMENTO DE LA PAZ 412
CUADRO N° 4.99 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA SEQUÍAS – DEPARTAMENTO DE LA PAZ 413
CUADRO N° 4.100 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA HELADAS – DEPARTAMENTO DE LA PAZ 414
CUADRO N° 4.101 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA HELADAS – DEPARTAMENTO DE LA PAZ 415
CUADRO N° 4.102 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA GRANIZADAS – DEPARTAMENTO DE LA PAZ 416
CUADRO N° 4.103 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA GRANIZADAS – DEPARTAMENTO DE LA PAZ 418
CUADRO N° 4.104 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA INUNDACIONES – DEPARTAMENTO DE ORURO 419
CUADRO N° 4.105 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA SEQUÍAS – DEPARTAMENTO DE ORURO 420
CUADRO N° 4.106 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA HELADAS – DEPARTAMENTO DE ORURO 421
CUADRO N° 4.107 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA HELADAS – DEPARTAMENTO DE ORURO 422
CUADRO N° 4.108 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA GRANIZADAS – DEPARTAMENTO DE ORURO 423
CUADRO N° 4.109 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA GRANIZADAS – DEPARTAMENTO DE ORURO 424
CUADRO N° 4.110 DIMENSIÓN SOCIAL: POBLACIÓN EXPUESTA A INUNDACIONES 425
CUADRO N° 4.111 DIMENSIÓN SOCIAL: VIVIENDAS EXPUESTAS A INUNDACIONES 425
CUADRO N° 4.112 DIMENSIÓN SOCIAL: INSTITUTOS EDUCATIVOS EXPUESTOS A INUNDACIONES 426
CUADRO N° 4.113 DIMENSIÓN SOCIAL: POBLACIÓN EXPUESTA A SEQUIAS 426
CUADRO N° 4.114 DIMENSIÓN SOCIAL: VIVIENDAS EXPUESTA A SEQUÍAS 427
CUADRO N° 4.115 DIMENSIÓN SOCIAL: INSTITUCIONES EDUCATIVAS EXPUESTAS A SEQUIAS 427
CUADRO N° 4.116 DIMENSIÓN SOCIAL: POBLACIÓN EXPUESTA A HELADAS 428
CUADRO N° 4.117 DIMENSIÓN SOCIAL: VIVIENDAS EXPUESTAS A HELADAS 429
CUADRO N° 4.118 DIMENSIÓN SOCIAL: INSTITUCIONES EDUCATIVAS EXPUESTAS A SEQUÍAS 430
CUADRO N° 4.119 DIMENSIÓN SOCIAL: POBLACIÓN EXPUESTA A GRANIZADAS 430
CUADRO N° 4.120 DIMENSIÓN SOCIAL: VIVIENDAS EXPUESTAS A GRANIZADAS 431
CUADRO N° 4.121 DIMENSIÓN SOCIAL: INSTITUCIONES EDUCATIVAS EXPUESTAS A GRANIZADAS 432
CUADRO N° 4.122 DIMENSIÓN ECONÓMICA SISTEMA DE AGUA EXPUESTO A INUNDACIONES 433
CUADRO N° 4.123 DIMENSIÓN ECONÓMICA SISTEMA DE DESAGÜE EXPUESTO A INUNDACIONES 433
CUADRO N° 4.124 DIMENSIÓN ECONÓMICA SISTEMA AGROPECUARIO EXPUESTO A INUNDACIONES 434
CUADRO N° 4.125 DIMENSIÓN ECONÓMICA SISTEMA DE AGUA EXPUESTO A SEQUIAS 434
CUADRO N° 4.126 DIMENSIÓN ECONÓMICA SISTEMA DE DESAGÜE EXPUESTO A SEQUIAS 435
CUADRO N° 4.127 DIMENSIÓN ECONÓMICA SISTEMA AGROPECUARIO EXPUESTO A SEQUIAS 435
CUADRO N° 4.128 DIMENSIÓN ECONÓMICA SISTEMA AGROPECUARIO EXPUESTO A HELADAS 436
CUADRO N° 4.129 DIMENSIÓN ECONÓMICA SISTEMA AGROPECUARIO EXPUESTO A GRANIZADAS 436
CUADRO N° 4.130 FRAGILIDAD SOCIAL DE POBLACIÓN - INUNDACIONES 437
CUADRO N° 4.131 FRAGILIDAD SOCIAL DE VIVIENDAS - INUNDACIONES 438
CUADRO N° 4.132 FRAGILIDAD SOCIAL DE POBLACIÓN - SEQUIAS 438
CUADRO N° 4.133 FRAGILIDAD SOCIAL DE POBLACIÓN - HELADAS 439

CUADRO N° 4.134 FRAGILIDAD SOCIAL DE VIVIENDAS - HELADAS 440
CUADRO N° 4.135 FRAGILIDAD SOCIAL DE POBLACIÓN - GRANIZADAS 441
CUADRO N° 4.136 FRAGILIDAD SOCIAL DE VIVIENDAS - GRANIZADAS 442
CUADRO N° 4.137 FRAGILIDAD ECONÓMICA SISTEMA DE AGUA - INUNDACIONES 443
CUADRO N° 4.138 FRAGILIDAD ECONÓMICA SISTEMA DE DESAGÜE - INUNDACIONES 443
CUADRO N° 4.139 FRAGILIDAD ECONÓMICA SISTEMA DE AGUA - SEQUIAS 444
CUADRO N° 4.140 FRAGILIDAD ECONÓMICA SISTEMA DE DESAGÜE - SEQUIAS 445
CUADRO N° 4.141 FRAGILIDAD ECONÓMICA SISTEMA DE AGUA - HELADAS 445
CUADRO N° 4.142 FRAGILIDAD ECONÓMICA SISTEMA DE DESAGÜE - HELADAS 446
CUADRO N° 4.143 FRAGILIDAD ECONÓMICA SISTEMA DE AGUA - GRANIZADAS 447
CUADRO N° 4.144 FRAGILIDAD ECONÓMICA SISTEMA DE DESAGÜE - GRANIZADAS 448
CUADRO N° 4.145 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN EL TDPS - BOLIVIA 449
CUADRO N° 4.146 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN EL TDPS - PERÚ 450
CUADRO N° 5.1 INUNDACIONES PERÍODO DE 5 AÑOS 2012 – 2017 453
CUADRO N° 5.2 SEQUÍAS EN EL PERÍODO DE 5 AÑOS 2012 – 2017 453
CUADRO N° 5.3 CUADRO DE GRANIZADAS PERÍODO DE 5 AÑOS 2012 - 2017 454
CUADRO N° 5.4 HELADAS EN EL PERÍODO DE 5 AÑOS 2012 – 2017 455
CUADRO N° 5.5 CONSECUENCIA DE LAS INUNDACIONES EN EL PERÍODO 2002 – 2012 EN EL TDPS DE BOLIVIA 457
CUADRO N° 5.6 CONSECUENCIAS DE LAS SEQUIAS OCURRIDAS EN EL PERÍODO 2002 – 2012 EN EL TDPS 459
CUADRO N° 5.7 CONSECUENCIAS DE LA OCURRENCIA DE GRANIZADAS EN EL PERÍODO 2002 – 2012 EN EL TDPS BOLIVIA 461
CUADRO N° 5.8 HELADAS EN EL PERÍODO 2002 – 2012 – EN EL TDPS DE BOLIVIA 463
CUADRO N° 5.9 REGISTROS HISTÓRICOS POR EVENTOS 464
CUADRO N° 5.10 RESUMEN DE IMPACTOS PRODUCIDOS POR EVENTOS ADVERSOS OCURRIDOS EN EL PERÍODO 2002 – 2012 466
CUADRO N° 5.11 COMPARATIVO DE FAMILIAS DAMNIFICADAS 467
CUADRO N° 5.12 IMPACTOS EN LAS VIVIENDAS PRODUCIDOS EN EL PERÍODO 2002 – 2012 467
CUADRO N° 5.13 IMPACTOS PRODUCIDOS POR DEPARTAMENTOS EN EL PERÍODO 2002 – 2012 468

Índice de Figuras

FIGURA N° 01. PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL EN PUNO (PERÚ) Y ORURO (BOLIVIA) 47
FIGURA N° 02. TEMPERATURAS MEDIAS EN PUNO (PERÚ) Y ORURO (BOLIVIA) 49
FIGURA N° 03. VISTA EN LA QUE SE APRECIA EL CENTRO MINERO DE HUANUNI. 220
FIGURA N° 04. PAMPA BLANCA ZONA DE MINERÍA "ARTESANAL" 222
FIGURA N° 05. IMAGEN SATELITAL DE LA BAHÍA INTERIOR DE PUNO DEL LAGO TITICACA, CUERPO RECEPTOR DE TODA LA CARGA CONTAMINANTE PROVENIENTE DE LA CIUDAD DE PUNO. 224
FIGURA N° 06. ABUNDANCIA DE LENTEJA DE AGUA (LEMNA GIBBA) EN LA BAHÍA INTERIOR DE PUNO. 224
FIGURA N° 07. EFLUENTE DE LA LAGUNA EL ESPINAR. 225
FIGURA N° 08. IMAGEN SATÉLITE EN LA QUE SE APRECIA EL RESULTADO DE LA ACTIVIDAD MINERA FORMAL E INFORMAL EN LA ZONA DE PAMPABLANCA, CUENCA ALTA DEL RÍO RAMIS. 226
FIGURA N° 09. (A) DESCARGAS DE EFLUENTES DE CURTIEMBRES Y RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS LADERAS AL RÍO SECO. CAUCE DEL RÍO SECO CON EL APORTE DEL RÍO HERNANI; (B) RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS LADERAS DE LA CABECERA DEL RÍO SECO 228
FIGURA N° 10. IMAGEN SATÉLITE EN LA QUE SE MUESTRA LOS EFECTOS DE LA ACTIVIDAD MINERA EN ZONAS ALEDAÑAS AL Y LAGUNA SUCHES.. 230
FIGURA N° 11. ALPACAS, ESPECIE VULNERABLE A LAS SEQUÍAS, FRIAJE, NEVADAS, ETC. 237
FIGURA N° 12. MAPAS EN LOS QUE SE OBSERVA EL RETROCESO DEL NIVEL DE AGUA EN EL LAGO POOPÓ. 241
FIGURA N° 13. PANORÁMICA DEL LAGO POOPÓ TOMADA EL MES DE JULIO DE 2021 242

Índice de Mapas

MAPA N° 01. UBICACIÓN ADMINISTRTIVA DEL SISTEMA HÍDRICO TDPS 25
MAPA N° 02. ZONAS HIDROLÓGICAS DEL SISTEMA HÍDRICO TDPS 26
MAPA N° 03. CUENCAS HIDROGRÀFICAS DEL SISTEMAS TDPS Y RIO DESAGUADERO 34
MAPA N° 04. DEMARCACIÓN POLÍTICA DEL SISTEMA TDPS 37
MAPA N° 05. RANGO ALTITUDINAL DE LOS MUNICIPIOS Y DISTRITOS DEL SISTEMA TDPS 44
MAPA N° 06. CIRCULACIÓN GENERAL DE LAS MASAS DE AIRE EN AMÉRICA DEL SUR 46
MAPA N° 07. GEOLOGÍA DEL SISTEMA TDPS 57
MAPA N° 08. GEOMORFOLOGÍA DEL SISTEMA TDPS 62
MAPA N° 09. CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS 67
MAPA N° 10. USO ACTUAL DE SUELOS 68
MAPA N° 11. ÁREAS DE LAS ZONAS HIDROLÓGICAS DEL SISTEMA TDPS 75
MAPA N° 12. ZONAS DE VIDA EN EL SISTEMA TDPS 78
MAPA N° 13. PELIGRO POR INUNDACIONES EN EL SISTEMA TDPS PERÚ 291
MAPA N° 14. PELIGRO POR SEQUIAS EN EL SISTEMA TDPS - PERÚ 293
MAPA N°15. PELIGOR POR HELADAS EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ 296
MAPA N° 16. ALTITUDES EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ 299
MAPA N° 17. TEMPERATURAS MÍNIMAS MULTITRIMESTRAL EN EL SISTEMA TDPS - PERÚ 301
MAPA N° 18. INCIDENCIAS DE LAS GRANIZADAS EN EL SISTEMA TDPS PERÚ 302
MAPA N° 19. PELIGRO POR GRANIZADAS EN EL SISTEMA TDPS - PERÚ 305
MAPA N° 20. VULNERABILIDAD INTEGRAL EN EL SISTEMA TDPS - PERÚ 329
MAPA N° 21. RIESGOS POR INUNDACIONES EN EL SISTEMA TDPS - PERÚ 340
MAPA N° 22. RIESGOS POR SEQUÍAS EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ 343
MAPA N° 23. RIESGOS POR HELADAS EN EL SISTEMA TDPS PERÚ 346
MAPA N° 24. RIESGOS POR GRANIZADAS EN EL SISTEMA TDPS PERÚ 348
MAPA N° 25. AMENAZAS DE INUNDACIONES EN EL SISTEMA TDPS - BOLIVIA 361
MAPA N° 26. AMENAZAS DE SEQUIAS EN EL SISTEMA TDPS - BOLIVIA 362
MAPA N°27. AMENAZAS DE HELADAS EN EL SISTEMA TDPS - BOLIVIA 363
MAPA N° 28. AMENAZAS DE GRANIZADAS EN EL SISTEMA TDPS - BOLIVIA 364
MAPA N° 29. VULNERABILIDAD POBLACIONAL POR INUNDACIONES 383
MAPA N° 30. VULNERABILIDAD POBLACIONAL POR SEQUIAS 384
MAPA N° 31. VULNERABILIDAD POR HELADAS 385
MAPA N° 32. VULNERABILIDAD POR GRANIZADAS 386

Capítulo I: ASPECTOS GENERALES DEL SISTEMA TDPS

1.1 INTRODUCCIÓN.

Desde siempre, la humanidad ha soportado desastres originados; entre otros, por fenómenos naturales tales como inundaciones, sequías, granizadas, heladas, etc. Sin embargo, la ocurrencia de un fenómeno natural no es en sí mismo la causa de un desastre; el desastre se produce cuando el fenómeno natural impacta sobre una población o actividad vulnerable, expuesta o mal preparada para afrontar las consecuencias de estos fenómenos naturales; es decir, los desastres son consecuencia principalmente del contexto social, político, económico del lugar en que ocurren[1].

El mundo ha avanzado mucho en lo que respecta al desarrollo tecnológico, pero todavía ocurren desastres; sin embargo, la vulnerabilidad y el riesgo frente a los desastres dependen de las actividades humanas, tanto en la prevención, como en la reducción de los mismos.

La forma reciente en que el mundo está haciendo frente a los desastres es utilizando la Planificación; es decir, concertando con los involucrados dentro del territorio que potencialmente puede ser afectado por los fenómenos naturales, a fin de tomar medidas y acciones en función de un establecimiento de visión compartida entre ellos mismos; solo así es posible lograr un crecimiento y desarrollo socioeconómico.

La zona del altiplano de Perú y Bolivia, por su la altitud influye en la determinación de las características del clima, topografía, componentes socioeconómicos y su distribución territorial, que son aspectos importantes para que, esta área conocida como el Sistema del Titicaca, Desaguadero, Poopó y Salar de Coipasa (Sistema TDPS), es considerada como una de las regiones más vulnerables de ambos países. El clima y su variabilidad son causa de la presencia de fenómenos hidrometeorológicos, entre los cuales se tienen: inundaciones, sequías, granizadas y heladas.

Las heladas y granizadas afectan a la población alto andinas localizadas por encima de los 4300 msnm. y también afectan las actividades económicas. Las sequías extremas que, aunque no son muy recurrentes, ocasionan grandes impactos negativos sobre la población y las actividades

[1] "Plan Nacional de Gestión Integral del Riesgo de Desastres – 2011", Comisión Nacional de Emergencias – CNE. 2011 república dominicana

económicas productivas de toda la región, principalmente en la región de la sierra: y las inundaciones, que tampoco son recurrentes, pero cada vez que ocurren sobre todo alrededor del Lago Titicaca afectan a poblaciones, áreas agrícolas, ganadería, vías de transporte terrestres, etc.

En el ámbito del sistema TDPS, estos fenómenos naturales vienen ocurriendo desde hace mucho tiempo y siempre la actuación de las autoridades de ambos países a todo nivel ha sido reactiva; es decir, que se limitan a reaccionar ante los hechos ocurridos; pero este tipo de actuación reactiva sirve solamente para un determinado momento hasta que se mitiga o reduce las consecuencias de los impactos, pero la solución momentánea no es sustentable en el tiempo. Este tipo de actuación genera una serie de gastos en ambos países, que distraen recursos económicos que deberían ser utilizados en el desarrollo y bienestar de los pueblos.

El Plan Director Global Binacional del Lago Titicaca[2] considera la Protección - Prevención de las inundaciones (entre otros aspectos) por lo que los Gobiernos consideraron pertinente encargar a la ALT preparar el Plan Estratégico para la Gestión de Riesgos de Desastres en el ámbito del sistema TDPS, sobre todo teniendo en cuenta los efectos (impredecibles) que puede generar el cambio climático. El mencionado Plan tiene como objetivo establecer las medidas estructurales y no estructurales, orientadas evitar, mitigar o reducir los efectos que pueden causar los eventos extremos (peligrosos) que se han identificado como posibles de ocurrir, que, de presentarse, afectarán la vida y la economía de miles de pobladores peruano-bolivianos asentados en el TDPS.

Para la preparación de este Plan Estratégico, se tomó como criterio fundamental base la Gestión de Riesgos de Desastres, que consiste en la realización de una serie de actividades que se proponen para prevenir, reducir las pérdidas de vidas humanas y la afectación de las infraestructuras. Los resultados de este proceso continuo de gestión de riesgos se pueden dividir en:

- Medidas de prevención para afrontar los riesgos.
- Medidas para disminuir el riesgo de desastres (reducción), eliminando sus causas.
- Medidas de respuesta cuando está sucediendo o ha sucedido un desastre.

Las medidas de prevención incluyen la realización de estudios y análisis para identificar, evaluar y cuantificar el nivel de amenaza, vulnerabilidad y riesgo; así como, las acciones para mitigar (reducir) los efectos de los peligros observados, que constituyen el llamado ***análisis de riesgos***.

Un plan de reducción de desastres, es un documento que está dirigido a mitigar o evitar los efectos que puedan causar los eventos peligrosos identificados sobre la vida y la economía de una determinada área territorial.

Para el desarrollo del Plan Estratégico, se tomó como base el diagnóstico de la situación actual de Riesgos de Desastres en ámbito del sistema TDPS, para ello se **recopiló y evaluó** la información y mapas existentes en materia de Gestión de Riesgos de Desastres (amenazas,

[2] Plan Director Global Binacional de Protección – Prevención de Inundaciones y Aprovechamiento de Recursos del Lago Titicaca, Río Desaguadero, Lago Poopó, Lago Salar de Coipasa.

vulnerabilidad y riesgo) elaborados por diferentes instituciones públicas o privadas, así como trabajos realizados por diversos especialistas en esta materia, en ambos países.

El Planeamiento Estratégico consideró el conocimiento de la realidad del territorio del Sistema TDPS (Línea Base), así como de las conclusiones derivadas de la evaluación de los documentos o estudios de Gestión de Riesgos de Desastres que se hayan evaluado; estas conclusiones pueden ser medidas de mitigación que se pueden dar a corto, mediano y largo plazo e incluyen tanto medidas de planificación del desarrollo como estructurales; puede contener lineamientos o recomendaciones generales sobre zonificación y grado de seguridad del área del territorio, indicación de las áreas aptas para el desarrollo sostenible y otros usos intensivos, en función de los peligros, la accesibilidad y la integración a los sistemas de servicios y articulación territorial.

1.2 ANTECEDENTES

La Gestión de Riesgos de Desastres, a nivel mundial se viene tratando desde hace 30 años. La Cooperación Internacional de Japón (JICA)[3] indica que la Asamblea General de las Naciones Unidas fue el punto de partida para que la temática de riesgos y desastres fuera de atención de los Estados, mediante la "Estrategia Internacional de Prevención de Desastres (EIPD)" en el año 1999. Al siguiente año, se propuso la "Integración de la prevención de desastres" que se incorporó en la Resolución de la Asamblea General de la ONU sobre EIPD, en base a lo cual se impulsan esfuerzos en la prevención de desastres.

Asimismo, indica que "posteriormente en la Segunda Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres (2005) de la ONU se aprueba el "Marco de acciones de Hyogo" y se acordaron acciones prioritarias dirigidas a la estructuración de capacidades de recuperación ante desastres (resiliencia)".

Por otro lado, en la "Tercera Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres (2005)" de la ONU se emitió la declaración "Marco de prevención de desastres de Sendai 2015 – 2030", donde se acordó que las actividades prioritarias dentro de las decisiones de prevención de desastres para los siguientes 15 años serían: Comprensión del riesgo de desastres, gobernación del riesgo de desastres, inversión en prevención de desastres y fortalecimiento para la atención de emergencias.

Considerando esta corriente internacional en la gestión del riesgo de desastres, Bolivia y Perú inician sus acciones sobre la atención a esta temática. **En Bolivia se promulgó la Ley 2140 donde se establece la Gestión de Riesgos y Desastres como tema prioritario del Estado, posteriormente, en el año 2002, se promulga su reglamento mediante el Decreto Supremo 26739.**

En el año 2010 se promulga la Ley 031 que establece el Marco de Autonomías y Descentralización, donde se establecen las competencias para la atención de desastres a nivel Nacional, Departamental y Municipal, indicándose la necesidad de la adaptación del desarrollo sostenible del país al cambio climático.

[3] Informe Final del "Estudio de Recopilación de Información y Verificación de datos en el Sector de Gestión de Riesgos de Desastres en el Estado Plurinacional de Bolivia", Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), año 2015, página 3.

En noviembre de 2014[4] se promulgó la Ley 602 y en el año 2015 fue reglamentada. Esta Ley cambia el enfoque de la gestión de riesgos de desastres hacia la prevención asegurando la posibilidad de desarrollo sostenible en el marco del plan integral de desarrollo e indicando las directrices para que Bolivia sea una sociedad con capacidades de adaptación a desastres.

Desde el punto de vista de la presencia de fenómenos naturales en el sistema TDPS, se confirma que han ocurrido inundaciones y sequías (extremas) desde la antigüedad, con consecuencias inmediatas tales como pérdidas económicas cuantiosas, hambre, desplazamiento de personas, afectando la calidad de vida de millones de personas tanto del ámbito rural como urbano. En el Plan Director Global Binacional[5] se indican una relación de eventos ocurridos hasta 1990 tales como las que se presentan en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 1.1: OCURRENCIA DE FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EN EL ÁMBITO DEL SISTEMA TDPS

Año	Lugar de ocurrencia	Detalle
SEQUIAS		
1500	Altiplano	Crónicas de Huamán Poma de Ayala indican que no llovió 7 a 10 años
1815	Altiplano	Sequía. Según relata Choquehuanca
1915	La Paz	Sequía en el departamento, zona del Altiplano
1937	La Paz	Nov. Sequía en el País. Nivel del Titicaca baja ostensiblemente
	Oruro	Nov. Sequía
1938	La Paz	Sequía en el departamento
1943	Altiplano	Nivel del Titicaca al mínimo excepcional. Sequía muy grave a nivel de Bolivia. Nivel del Desaguadero estaba por encima del nivel del Lago Titicaca
	Oruro	Escasez de alimentos por la sequía
1947	Puno	Sequía de menor magnitud
1956	Puno	Sequía causó pérdidas de todas las cosechas
1957	La Paz	Sequía en el departamento
1962	Bolivia	Escasas lluvias en todo el territorio nacional
1966	La Paz	Se empieza a sentir la sequía en el altiplano
1967	La Paz	Mayo. Lago Poopó se ha secado completamente. Grave estado de Sequía
1983	Bolivia	Sequía en gran parte del Territorio Nacional, atribuidos a la Corriente de El Niño
	La Paz	Provincias del Altiplano fueron las más afectadas
1988	La Paz	Sequía en la región: Villarroel, Omasuyos, Pacajes, Aroma, Loayza
1989	La Paz	Se intensifica y agrava el estado de sequía: Villarroel, Pacajes
1990	La Paz	Mayo. Sequía afecta Pacajes, Aroma, Villarroel; 37,202 ha de cultivos
INUNDACIONES		
1921	La Paz	Inundación en las riberas del Lago Titicaca, por incremento de nivel
1930	Oruro	Crecida río Pazña y Lago Poopó inunda propiedades y viviendas
1931	La Paz	Abril. Crecida Lago Titicaca inunda regiones aledañas a Guaqui, Santiago de Huata y Huarina. Pérdida en áreas agrícolas. Se desborda Lago Poopó
1932	La Paz	Inundación de riberas del Lago Titicaca a causa del aumento de nivel. Se desborda el Río Suches
1933	La Paz	Inundación de riberas del Lago Titicaca a causa del aumento de nivel.
1934	La Paz	Inundación de riberas del Lago Titicaca a causa del aumento de nivel.
1963	La Paz	Crecida del río Desaguadero. Inundación de las riberas del Lago Titicaca
1964	La Paz	Crecida del Lago Titicaca
1984	La Paz	Crecida del Lago inunda cultivos. Perdidas agrícolas por desborde de ríos Suches, Desaguadero, Yanarico

[4] Informe Final del "Estudio de Recopilación de Información y Verificación de datos en el Sector de Gestión de Riesgos de Desastres en el Estado Plurinacional de Bolivia", Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), año 2015, página 5.
[5] Autoridad Binacional Autónoma del Lago Titicaca - ALT

Año	Lugar de ocurrencia	Detalle
		SEQUIAS
-	Oruro	Enero. Inundación de la ciudad por fuerte precipitaciones
		Feb. Desborde de Río Desaguadero en la región de Choro Curva. Se destruyen viviendas y se pierde ganado. Se afectan varias poblaciones Sajama, Totora, Carangas, Cercado. Varias poblaciones en peligro de desaparecer: Chipaya, Challacollo, Sabaya
1986	La Paz	Ocurre el mayor desborde del Lago Titicaca en el siglo XX. Se inundan 147 poblaciones ribereñas; se destruyen cultivos, viviendas. Se desborda el Río Desaguadero y se inundan poblaciones ribereñas; se afectan viviendas y producción agrícola.

Fuente: ALT-Plan Director Global Binacional – Estudio de Daños por Eventos Extremos 1995

Además, se indica que es muy probable que el Fenómeno "El Niño" haya sido el responsable de las sequías de 1942-43 y 1982-83 en la región andina, acompañada de graves inundaciones en el sur de Bolivia y noreste de Argentina. En 1984-85-86 el Sistema TDPS soportó un periodo de fuertes lluvias, que produjeron una elevación de más de 2 m del nivel normal del Lago Titicaca, ocasionando graves inundaciones y pérdidas cuantiosas en toda la región.

Cabe precisar que tanto las **sequías e inundaciones** ocurridas en Sistema TDPS, generaron pérdidas económicas superiores a los **700 millones de dólares**, según las estimaciones realizadas en el Plan Director Global Binacional de Protección-Prevención y Aprovechamiento de los Recursos del Lago Titicaca, Río Desaguadero, Lago Popó y Lago Salar de Coipasa (TDPS). Si en los próximos años ocurrieran cualquiera de los eventos extremos antes indicados, ¿Cuáles serían los efectos sobre las poblaciones y sus economías? ¿Están preparados los países para afrontarlos?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Elaborar un Plan Estratégico para la Gestión de Riesgos de Desastres en el ámbito del Sistema TDPS como base para el establecimiento de Estrategias y Políticas Binacionales a nivel sectorial orientadas a la reducción del riesgo y vulnerabilidad.

1.3.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos son:

- Identificar las principales amenazas o peligros de origen hidrometeorológico que ocurren en el ámbito de los diferentes municipios ubicados en el Sistema TDPS, en base a los mapas temáticos e información sobre Gestión de Riesgos de Desastres elaborados anteriormente por diversas entidades oficiales o privadas (información secundaria).
- Identificar y caracterizar los aspectos socioeconómicos en el ámbito del sistema TDPS, como base para identificar el nivel y las condiciones de vulnerabilidad de la población, infraestructura y actividades económicas en el ámbito de cada municipalidad ubicada en el ámbito del sistema TDPS, mediante la utilización de información secundaria.
- Analizar y elaborar conclusiones de la problemática generada por las Amenazas o peligros y el estado de vulnerabilidad de los territorios. Estas conclusiones servirán de

insumo para la propuesta de Lineamientos Estratégicos y Políticas Públicas Binacionales que podrían proponerse con la finalidad de disminuir la vulnerabilidad y el riesgo en el ámbito del sistema TDPS.

- Identificar y evaluar efectos del Cambio Climático en el sistema TDPS.

1.4 ALCANCE DEL PLAN ESTRATÉGICO

La formulación del Plan Estratégico para la Gestión de Riesgos de Desastres en el ámbito geográfico del sistema TDPS incluye el diagnóstico socio económico, análisis de la vulnerabilidad y riesgo, el cambio climático, sobre los cuales se formuló los lineamientos estratégicos para reducir la vulnerabilidad y el riesgo en dicho ámbito geográfico. Para ello se realizaron las siguientes acciones:

- Reuniones con autoridades del Perú y Bolivia relacionadas directamente con la gestión de Riesgos de Desastres en el ámbito del sistema TDPS.
- Recopilación de información secundaria en materia de eventos extremos, vulnerabilidad y riesgo en el ámbito del sistema TDPS.
  Identificación y caracterización (Diagnóstico) de los elementos socioeconómicos vulnerables en el ámbito del sistema TDPS. Para ello se analizaron los siguientes aspectos:

  - Aspectos físicos del territorio: clima, geografía, geología, geomorfología, hidrografía, etc., para entender la génesis de los fenómenos hidrometeorológicos que se presentan en el ámbito del sistema TDPS y los parámetros que han sido utilizados para su evaluación.
  - Aspectos bióticos o ecológicos: zonas de vida, flora, fauna, áreas naturales protegidas, para identificar ecosistemas frágiles ante eventos hidrometeorológicos extremos.
  - Aspectos socioeconómicos de la población y del territorio, que finalmente es el aspecto más importante en el que incide la presencia de fenómenos hidrometeorológicos, afectando los medios de vida.
  - Peligros y vulnerabilidad: En base a información secundaria, generalmente proveniente de fuentes oficiales, se identificaron los peligros hidrometeorológicos extremos ocurridos, así como la vulnerabilidad de los elementos físicos y socioeconómicos existentes en el ámbito del sistema TDPS.

En lo referente a peligros, el análisis se centró en las inundaciones, sequías, heladas y granizadas que se presentan en el ámbito del sistema TDPS.

En lo que respecta a la vulnerabilidad, se analizaron los elementos físicos y socioeconómicos existentes, que son impactados por los peligros, a fin de proponer acciones tendientes a la disminución de la vulnerabilidad actual.

Además de realizar el análisis de la información oficial en cuanto a peligro y vulnerabilidad, se realizó un Diagnóstico relacionado a la identificación y caracterización de amenazas y/o peligros climatológicos en el ámbito del TDPS.

- Diseño de los Lineamientos Estratégicos de Políticas Públicas orientadas a la Gestión del Riesgo de Desastres en el ámbito del sistema TDPS, tomando en cuenta la normatividad de cada País, considerando los avances en ese sector.
- Estructurar estrategias o actividades de intervención sectorial y territorialmente.
- Elaboración de los Planes de Contingencias para inundaciones, sequías, heladas y granizadas, para el sistema TDPS Perú-Bolivia.
- Desarrollo de dos Talleres Binacionales sobre los siguientes aspectos:

    - Socialización para la identificación y caracterización de los eventos extremos, el cual se realizó en la ciudad de La Paz – Bolivia
    - Presentación del Plan Estratégico para la Gestión del Riesgo de Desastres en el Ámbito del sistema TDPS, que también se realizó en la ciudad de La Paz – Bolivia.

- Se identificaron y evaluaron los efectos del Cambio Climático en el TDPS.

1.5 ÁMBITO DEL ESTUDIO

El ámbito del estudio es el Sistema Hídrico Titicaca, Desaguadero, Poopó y Salar de Coipasa (Sistema TDPS), que es una cuenca endorreica, cuyo territorio está ubicado entre Perú, Bolivia y Chile, ubicado geográficamente entre las coordenadas UTM 271,440.79 W – 777,225.33 W; y 8'446,811.38 S -7'763,384.67 S.

Para los fines del objetivo del estudio, se consideró necesario realizar una breve descripción del territorio, el mismo que se presenta a continuación:

En el Perú, el sistema del TDPS se ubica entre la cordillera Oriental y Occidental de los Andes. La zona altiplánica se localiza en el área circunlacustre del lago Titicaca, en altitudes que oscilan entre los 3812 msnm y los 3890 msnm, desde donde empieza a elevarse en un plano inclinado suave alcanzando rápidamente altitudes graduales que varían entre los 3900 msnm y los 4000 msnm que puede ser considerado el límite máximo de producción agropecuaria en muy reducida escala para algunas gramíneas y ciertas variedades de papa, quinua, cebada, oca, entre otros. En cambio, la ganadería sobrepasa la altitud de los 4000 msnm hasta los 4700 msnm, donde habitan alpacas, llamas y vicuñas.

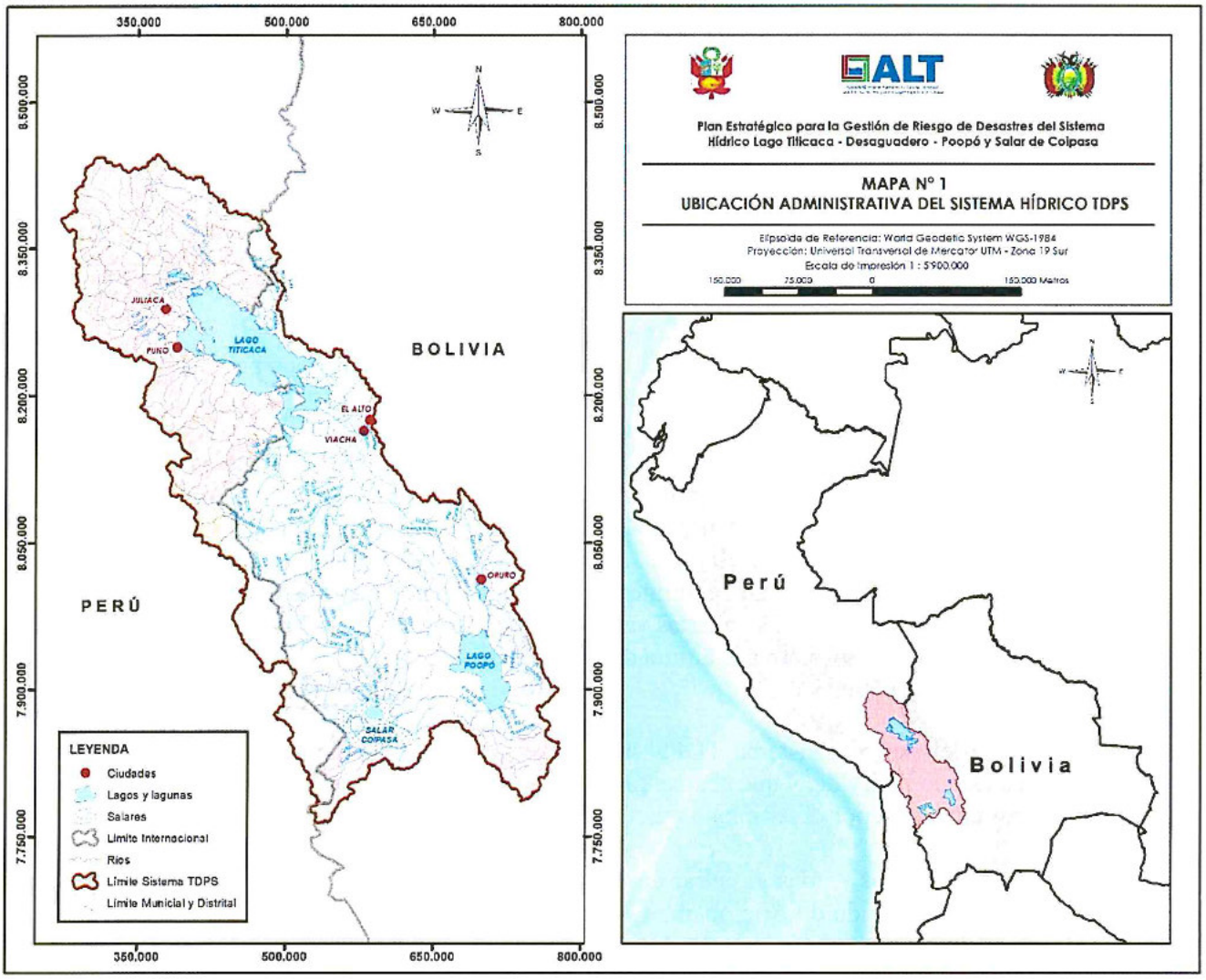
En Bolivia, el área del sistema TDPS se ubica en la Región Andina que es una de las tres regiones en que se divide, y que abarca un área que corresponde al 28% del área total de Bolivia y está comprendida por el Altiplano y la Cordillera de los Andes.

La cordillera de Los Andes al entrar en territorio boliviano se ramifica en diversos sectores. Desde el norte, el nudo de Apolobamba forma las cordilleras Occidental o Volcánica y Real o Central y entre ambas cordilleras se ubica la altiplanicie andina que es una meseta plana a una altura de media de 4000 msnm. Hacia el norte de esta meseta se ubica el Lago Titicaca a 3810 msnm y hacia el sur de la misma se encuentra el Salar de Coipasa con una superficie de 2,720.5 km^2

La agricultura (de secano) en esta zona es muy reducida y se limita a pocos cultivos como: papa, cebada, quinua, trigo, alfalfa, etc., sin embargo, existe explotación ganadera, especialmente de bovinos, ovinos, llamas y camélidos.

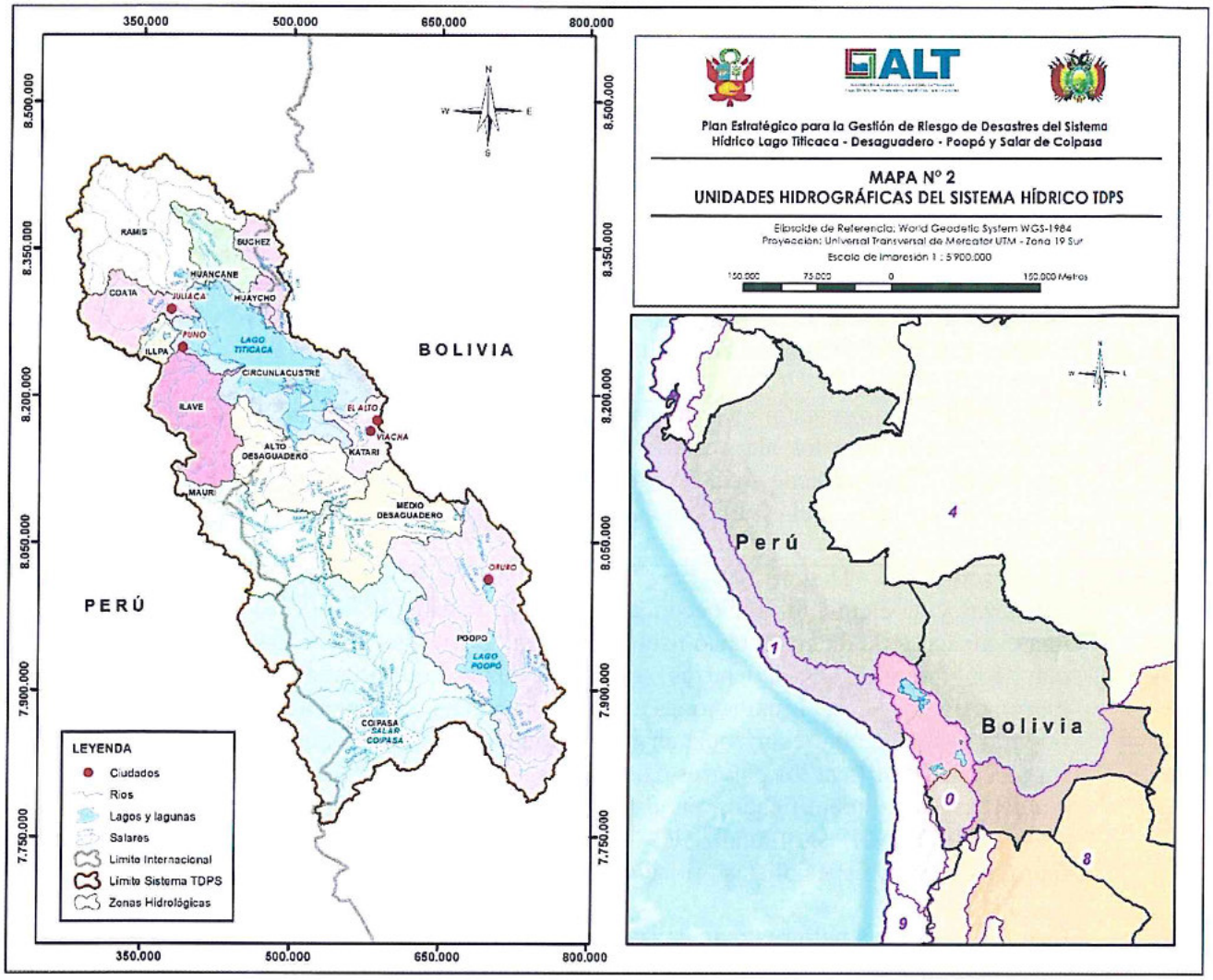
La superficie del Sistema TDPS es de 145,253.12 km² y comprende la parte altiplánica de Puno y Tacna (en el Perú) y los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí (en Bolivia) (ver **Mapa N° 01**, se presenta la ubicación administrativa del Sistema del TDPS). Esta cuenca está conformada por 14 unidades hidrográficas principales: Huancané, Ramis, Coata, Illpa, Ilave, Suches, Huaycho, Circunlacustre, Katari, Alto Desaguadero, Mauri, Medio Desaguadero, Poopó y Coipasa. En el **Mapa N° 02** se presenta las unidades hidrográficas del Sistema del TDPS.

MAPA N 01. UBICACIÓN ADMINISTRATIVA DEL SISTEMA HÍDRICO TDPS



Fuente: ALT, 2021

MAPA N° 02. UNIDADES HIDROGRÁFICAS DEL SISTEMA HÍDRICO TDPS



Fuente: ALT, 2021

1.6 METODOLOGÍA PARA-ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

El procedimiento metodológico para la elaboración del "Plan Estratégico para la Gestión de Riesgo de Desastres en el Ámbito del sistema TDPS" fue el siguiente:

a) Recopilación de información secundaria relacionada con los Riesgos de Desastres, visitas a las diferentes entidades oficiales de Puno y Bolivia que tienen relación con estos; entre estas entidades se tienen: Viceministerio de Defensa Civil (VIDECI), Ministerio de Planificación del Desarrollo – Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (UDAPE), Ministerio de Medio Ambiente y Agua – Unidad Operativa Boliviana (UOB), Gobierno Autónomo Departamental de Oruro – Unidad de Gestión de Riesgos, ubicadas en Bolivia.

En Perú (Puno) se visitaron las siguientes entidades: Gobierno Regional de Puno-Oficina de Riesgos de Desastres y Seguridad; Instituto Nacional de Estadística e Informática, Instituto Nacional de Defensa Civil, Proyecto Especial Lago Titicaca, Autoridad Nacional del Agua – administraciones locales del Agua.

Es necesario señalar que la base de la información recopilada para la elaboración de este capítulo proviene de la Autoridad Binacional Autónoma del Lago Titicaca (ALT).

Asimismo, es importante señalar que se consultaron diferentes páginas web, de entidades oficiales, páginas de investigaciones acreditadas y entidades internacionales, en las que presentan publicaciones sobre el tema de Gestión de Riesgos y Desastres en Puno y el altiplano de Bolivia; dentro de esas se tienen, por ejemplo: Banco Mundial, Naciones Unidas, FAO, BID, Comunidad Andina, etc.

b) Análisis de la información recopilada: La información recopilada fue separada en temas o rubros de acuerdo a los alcances del estudio y posteriormente evaluada por el personal profesional que interviene en el estudio. Se realizó la sistematización de la información en función de los temas del estudio a realizar.

c) Elaboración del "Diagnóstico para la identificación y caracterización de peligros – amenazas y de elementos socioeconómicos vulnerables en el TDPS". Para ello, se realizó una evaluación de documentación sobre Gestión de Riesgos de Desastres, donde se indica que los peligros o amenazas que se deben considerar son los fenómenos hidrometeorológicos: Inundaciones, sequias, heladas y granizadas, por ser los más importantes, y de alta recurrencia en el ámbito geográfico del Sistema TDPS; por ello, fue innecesario identificar los peligros o amenazas, pues estos ya estaban indicados por la ALT y además están identificados en diferentes estudios de análisis de riesgos (peligros, vulnerabilidad y riesgo) realizados anteriormente por entidades oficiales, organismos internacionales y especialistas privados en temas de gestión de riesgos de desastres.

Con respecto a los peligros o amenazas[6], para la elaboración de este documento se realizó una evaluación de la clasificación del peligro o amenaza ya identificados, de acuerdo a su magnitud e intensidad con que estos fenómenos se presentan en los diferentes municipios y provincias de La Paz y Oruro (en Bolivia); y en el caso de Perú (Puno), por el Gobierno Regional de Puno. Se evaluaron los efectos de los peligros, sobre la vulnerabilidad actual del territorio del sistema TDPS.

En lo referente a la Vulnerabilidad, se analizó la metodología empleada por entidades oficiales en Perú (CENEPRED) y Bolivia (MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO – UDAPE, VICEMINISTERIO DE DEFENSA CIVIL – VIDECI) y de diversos especialistas privados en el tema de gestión de riesgos de desastres, a fin de identificar los diferentes criterios utilizados, así como los elementos expuestos (sociales, económicos), en la determinación del nivel de vulnerabilidad de los diferentes territorios (municipios), que conforman el sistema TDPS.

[6] En Perú se utiliza la denominación: Peligro. En Bolivia se utiliza la denominación: Amenazas. En este texto, peligro o amenaza son sinónimos.

d) Se identificaron los diferentes municipios y distritos con; un **Nivel Alto de peligro o amenaza,** así como los que presentan un **Nivel Alto o Medio-Alto de vulnerabilidad,** en estos territorios, que presentan un mayor riesgo de ser afectados por los desastres, se realizó el **Análisis de Riesgos**.

e) Concluido el Diagnóstico anteriormente indicado e identificado los municipios o distritos, se elaboraron las conclusiones que sirvieron de insumo para plantear soluciones a la problemática de gestión de riesgos de desastres actualmente existente, en el ámbito del sistema TDPS.

f) Elaboración del Plan Estratégico para la Gestión de Riesgos de Desastres: En base a las conclusiones de los Diagnósticos Socioeconómico, de los Peligros y Vulnerabilidades realizados, se propusieron los diferentes ejes estratégicos, objetivos estratégicos, lineamientos estratégicos para el diseño de Políticas Públicas a fin de prevenir y/o reducir los efectos negativos de la incidencia de los peligros estudiados.

g) Propuesta de Acciones: Para cada lineamiento estratégico, se proponen diferentes acciones a realizar por los involucrados (municipios), con la finalidad de atenuar, mitigar o eliminar los efectos de los peligros sobre los aspectos físico y socioeconómico del territorio.

Es necesario recalcar que la elaboración del Diagnóstico del territorio se hizo en base a información secundaria, tomada de diferentes instituciones oficiales de Perú y Bolivia, también instituciones oficiales a nivel mundial (Banco Mundial, BID, Naciones Unidas, FAO, etc.) así como información elaborada por diferentes investigadores de Perú, Bolivia y otros países, expertos en el tema de gestión del riesgo de desastres.

El "Plan Estratégico para la Gestión de Riesgos de Desastres en el ámbito del TDPS", está estructurado en tres (03) volúmenes que son los siguientes:

Volumen A: Contiene los capítulos I, II, III, IV y V.

El capítulo I, se refiere a los aspectos generales del servicio: objetivos, alcances, ámbito del estudio, metodología para la realización del estudio.

El capítulo II, se refiere a la caracterización general del sistema TDPS (Diagnóstico) que comprende: aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos; se hace una evaluación detallada de los aspectos socioeconómicos del sistema TDPS, que comprende demografía, salud, educación, vivienda, servicios básicos, pobreza e IDH, agricultura, ganadería, pesca, minería; asimismo, incluye una descripción de los fenómenos hidrometeorológicos, identificación de elementos vulnerables en el sistema TDPS.

El capítulo III, trata el tema del cambio climático y sus efectos en el sistema TDPS.

El capítulo IV, se refiere al marco general de la Gestión de Riesgos de Desastres en el sistema TDPS e incluye: Conceptos básicos de peligros, vulnerabilidad y riesgo; metodología empleada para la evaluación de los peligros y vulnerabilidad en el sistema TDPS; identificación, evaluación y análisis de los peligros hidrometeorológicos (inundaciones, sequías, heladas y

granizadas) en el sistema TDPS; la identificación del escenario de riesgos; análisis de elementos expuestos en zonas susceptibles (dimensión social y dimensión económica); análisis de la vulnerabilidad social y económica. Asimismo, se hace una evaluación de los recursos que potencialmente pueden ser afectados y un resumen de la exposición y vulnerabilidad en el sistema TDPS.

El capítulo V, se refiere a los eventos hidrometeorológicos ocurridos en el sistema TDPS; aquí se hace una descripción de los eventos de fenómenos hidrometeorológicos (inundaciones, sequias, heladas y granizadas) ocurridos en el TDPS, así como un recuento de los efectos de la presencia de estos fenómenos hidrometeorológicos.

Volumen B:

En este volumen se desarrolla el Planeamiento Estratégico para la Gestión de Riesgos de Desastres en el Sistema TDPS e incluye un análisis de los siguientes aspectos:

Análisis de la situación actual de la gestión de riesgos de desastres en el sistema TDPS; Identificación de los municipios de alto riesgo en el sistema TDPS; Propuestas para Adaptación al Cambio Climático; diagnóstico del manejo actual de la gestión de riesgos de desastres mediante un análisis FODA; la importancia de la prevención de desastres y las políticas públicas como mecanismo de prevención de riesgos de desastres y finalmente la propuesta de los lineamientos estratégicos para la formulación de políticas públicas en el sistema TDPS que incluye: ejes estratégicos, objetivos estratégicos, lineamientos o programas estratégicos, acciones estratégicas a realizar estableciendo indicadores, plazos y responsables de la ejecución y supervisión de las acciones estratégicas.

Además, se presentan los Planes de Contingencia que se proponen para las áreas que conforman el TDPS en ambos países Perú y Bolivia.

Capítulo II: CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL SISTEMA TDPS

El estudio de Gestión del Riesgo de Desastres tiene como eje fundamental al ser humano y su entorno tales como aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos; por ello, fue necesario el estudio de estos aspectos, lo cual se desarrolla a continuación.

En este capítulo se presenta los resultados de la recopilación, sistematización y análisis de toda la información: técnica (aspectos biofísicos), estadística, planos, que conforma la Línea Base del Plan Estratégico.

La información secundaria fue obtenida de documentos o informes científicos, técnicos, información validada a nivel nacional y/o regional, con control de calidad ya que proviene de estudios desarrollados por Instituciones Gubernamentales de Bolivia y Perú, documentos de consultorías e información digital obtenida a través del internet. Con toda esta documentación se ha procedido a compilar, sistematizar y analizar la información y elaborar la Línea Base del estudio en el sistema TDPS.

2.1 ASPECTOS FÍSICOS

2.1.1 Ubicación del área de estudio

El sistema TDPS, conformado por las cuencas hidrográficas del Lago Titicaca, río Desaguadero, Lago Poopó y Salar de Coipasa, localizadas entre la República de Perú, el Estado Plurinacional de Bolivia y la República de Chile y enmarcada aproximadamente entre las coordenadas 271,440.79 W- 777,225.33 W; y 8'446,811.38 S-7'763,384.67 S. El sistema TDPS por si, constituye una gran cuenca endorreica.

CUADRO N° 2.1 COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL SISTEMA TDPS

Coordenadas UTM	
OESTE	**SUR**
271,440.79	8'446,811.38
777,225.33	7'763,384.67

Fuente: ALT, 2021

La meseta altiplánica, a nivel de macro zona se encuentra en la cordillera de los andes y está encerrada entre dos cadenas de montañas, la Oriental y la Occidental, dentro de las cuales se encuentra el Altiplano peruano-boliviano, conformado por una serie de llanuras, serranías y cerros aislados siendo la máxima altitud de la región el Sajama de 6542 msnm y la mínima el fondo del Lago Titicaca situado a 3533 msnm.

2.1.2 Superficie del territorio

El sistema TDPS cuenta con una superficie de 145,253.12 km², y abarca gran parte del departamento de Puno-Perú, una pequeña parte del departamento de Tacna, con una superficie equivale al 33.9% del sistema TDPS. En el territorio de Bolivia, abarca una parte de los departamentos de La Paz y Potosí, asimismo la totalidad del territorio del departamento de Oruro, en total el territorio boliviano equivale al 60.8% del sistema TDPS, así mismo, una pequeña parte de las líneas divisorias del TDPS se encuentran en territorio chileno equivalente al 5.3% del área total del sistema TDPS. Hidrológicamente, conformado por el Lago Titicaca, considerado el "corazón" hidrológico del Sistema, el río Desaguadero que drena hacia el sur, conectando al lago Poopó y Uru Uru; y finalmente el salar de Coipasa.

En la república de Perú, el área del sistema TDPS fisiográficamente se ubica entre las cordilleras Occidental y Oriental de la cadena montañosa de Los Andes cuyas altitudes varían entre los 3809 msnm y 5200 msnm (zona más elevada). La cordillera Oriental se localiza al este del lago Titicaca y está conformada por la Cordillera Apolobamba, la Cordillera de Aricoma, la Cordillera de Carabaya y Ananea.

El Lago Titicaca constituye un elemento regulador que al nivel normal de su superficie de agua de 3810 msnm ocupa una extensión de 8,200 km^2 y embalsa un volumen aproximado de 950 km^3, dicha reserva natural de agua se comunica con los lagos Uru Uru y Poopó por medio del Río Desaguadero. La superficie media de dichos lagos, que se encuentran a 3686 msnm, es de 3,191 km^2. A su vez, y sólo durante años muy húmedos se comunica el Lago Poopó con el Salar de Coipasa, situado a 3657 msnm, por medio del Río Laca Jahuira.

En Bolivia, el territorio que ocupa el sistema TDPS forma parte de la región andina de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí. La zona andina abarca aproximadamente el 28% del territorio boliviano; en esta región se encuentran las cimas más altas del país, como: Sajama, Illimani, Illampu, entre otros. El Altiplano Andino es una meseta mayormente plana que se extiende entre los dos ramales en los que está dividida la Cordillera de los Andes en territorio boliviano y tiene una altura promedio de aproximadamente 3800 msnm.

El sistema TDPS fisiográficamente se ubica en la Sierra o región Andina; este territorio presenta características fisiográficas particulares y diferenciadas, condicionadas por su topografía, clima y vocación productiva; comprende altitudes que va desde los 3812 msnm (Nivel del lago Titicaca) hasta las alturas que sobrepasan los 5500 msnm en Perú y 6400 msnm en Bolivia.

Se considera que, en la parte peruana, esta área está conformada por tres sub unidades o paisajes:

- ***Altiplano***, se encuentra en el área de influencia del lago Titicaca, comprende las altitudes entre 3812 msnm (orillas del lago Titicaca) y 3900 msnm., está conformado por dos áreas: circunlacustre y resto del altiplano en Perú. El primero se caracteriza por estar situado en las proximidades del lago Titicaca, cuenta con tierras y clima apropiado para la actividad agrícola y, el segundo por contener grandes extensiones de tierras donde se hace explotación agrícola, pero de vocación productiva pecuaria.

- ***Ladera o área intermedia***, se encuentra ubicado entre las altitudes comprendidas entre 3900 y 4200 msnm, su topografía se caracteriza por presentar laderas empinadas, desfiladeros y quebradas con formaciones ecológicas tipo: estepa, montano, páramo y tundra; que permite la explotación pecuaria de crianza extensiva de ovinos, camélidos y vacuno en forma limitada.

- ***Cordillera***, comprende las altitudes por encima de los 4200 msnm, hasta las alturas que sobrepasan los 6400 msnm., esta sub unidad se encuentra en el ramal oriental y parte occidental de la cordillera de Los Andes; su topografía es accidentada y heterogénea con presencia de colinas, quebradas pronunciadas y picos elevados, suelos erosionados con escasa vegetación; con formaciones ecológicas de páramo húmedo y tundra, que permite la crianza de camélidos sudamericanos.

En Bolivia, de acuerdo a lo indicado por Aramayo y otros[7], el área del sistema TDPS se ubica en los siguientes pisos altitudinales:

- ***Piso Puna Verdadera*** que se ubica entre 3660 msnm a 4000/4100; El límite de 3600 msnm ha sido definido en función al punto más bajo del altiplano que corresponde al Salar de Uyuni.
- ***La región Altoandina*** inferior entre los 4000/4100 msnm a 4500/4600 msnm y la región Altoandina Superior cuyo rango altitudinal es 4500/4600 msnm hasta los 5000/5100 msnm.
- ***Piso Nival o SubNival*** que comprende elevaciones mayores a 5000 msnm.

El sistema TDPS[8] está conformado por cuatro (4) cuencas hidrográficas, cuyas características se indican a continuación:

Lago Titicaca: Cuenca vertiente: 57,050.25 km^2 Superficie media (del lago): 8,400 km^2 Nivel medio del lago: 3810 msnm.	**Río Desaguadero:** Cuenca vertiente: 28,618.65 km^2 Longitud del cauce: 398 km Pendiente media: 0.045 %
Lago Poopó: Cuenca vertiente: 25,402.01 km^2 Superficie media de los lagos Uru Uru y Poopó: 3,084 km^2 Nivel medio del lago: 3686 msnm.	**Salar de Coipasa:** Cuenca vertiente: 34,182.21 km^2 Superficie media del salar: 2,225 km^2 Nivel medio del salar: 3657 msnm

Fuente: ALT, 2021

[7] Aramayo, Carlos. et al. La región Altoandina de Bolivia. Ecología, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible: Ed. Publicaciones Integrales 2004, La Paz.

[8] Macrozonificación Ecológica – Económica del Sistema TDPS. ALT.2001. Bolivia

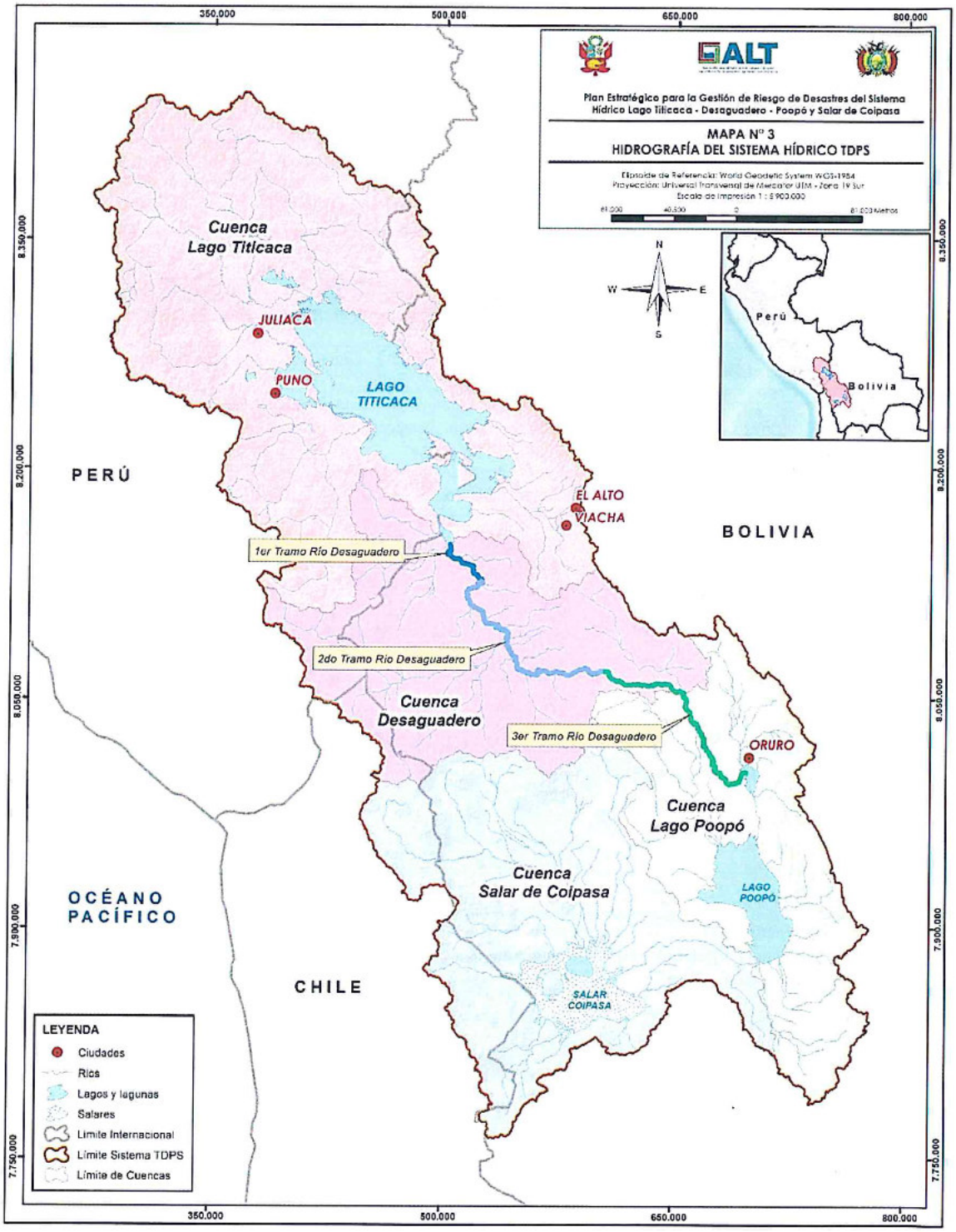
El Río Desaguadero lleva las aguas del Lago Titicaca al Lago Poopó y presenta tres zonas bien diferenciadas:

- Del km 0 al km 63: Llanuras anchas comprendidas entre el Puente Internacional y Nazacara
- Del km 63 al km 226: Zona montañosa (de Nazacara a Chilahuala)
- Del km 226 al km 398: Llanuras de inundación (de Chilahuala al Lago Poopó)

También existe el río Laca Jahuira, que tiene una longitud de 130 km de largo y conecta al Lago Poopó con el Salar de Coipasa solo en épocas muy lluviosas. El Salar de Coipasa a su vez se conecta ocasionalmente con el Salar de Uyuni (que no forma parte del sistema TDPS).

El sistema TDPS se caracteriza por una superposición de sistemas culturales y económicos, donde una economía agraria de subsistencia convive con sectores agropecuarios dirigidos hacia los mercados regionales y nacionales y con una minería orientada al sector externo. En este contexto, los recursos naturales han sufrido un impacto diferencial y la naturaleza es percibida como fuente inagotable de recursos y receptáculo de todos los desperdicios. La pobreza generalizada y los bajos niveles de educación impiden a la población tomar conciencia sobre los límites de sus recursos y sólo con ocasión de las grandes catástrofes naturales, en este caso sequías e inundaciones, se piensa en las relaciones de causalidad entre el uso y manejo, dado a los recursos naturales y las catástrofes acaecidas. En el **Mapa N° 03** se presentan las Cuencas Hidrográficas que conforman el TDPS

MAPA N° 03. CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL SISTEMAS TDPS Y RÍO DESAGUADERO



Fuente: ALT, 2021

2.1.3 División política

La parte de Perú del sistema TDPS comprende casi todo el departamento de Puno y algunos distritos de las provincias de Tacna y Tarata; mientras que, la parte de Bolivia, comprende parte de los departamentos de La Paz y Potosí y todo el departamento de Oruro.

En el cuadro 2.2 se indica el número de municipios y distritos de Bolivia y Perú que forman parte del sistema TDPS

CUADRO N° 2.2 MUNICIPIOS Y DISTRITOS QUE INTEGRAN EL SISTEMA TDPS EN BOLIVIA Y PERÚ

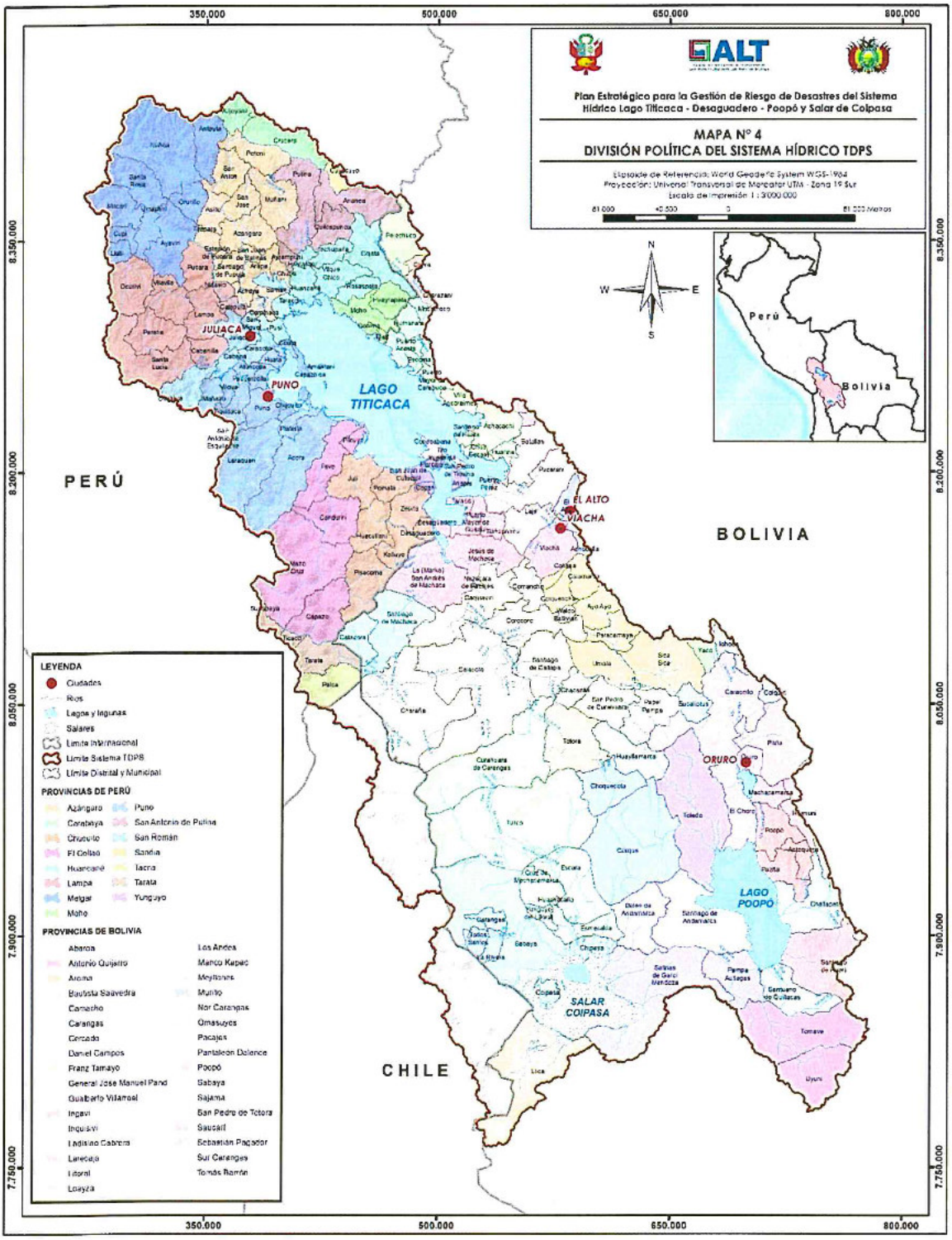
Departamento	Provincia	Municipios y Distritos	Número de Municipios
LA PAZ	Murillo	Achocalla, El Alto	02
	Omasuyos	Achacachi, Ancoraimes, Chua Cocani, Huarina, Santiago de Huata, Huatajata	06
	Pacajes	Corocoro, Caquiaviri, Calacoto, Comanche, Charaña, Waldo Ballivian, Nazacara de Pacajes, Santiago de Callapa	08
	Camacho	Puerto Acosta, Mocomoco, Puerto Carabuco, Huamanata, Escoma	05
	Franz Tamayo	Pelechuco	01
	Ingavi	Viacha, Guaqui, Tiahuanacu, Desaguadero, San Andrés de Machaca, Jesús de Machaca, Taraco	07
	Loayza	Yaco,	01
	Inquisivi	Colquiri, Ichoca,	02
	Los Andes	Pucarani, Laja, Batallas, Puerto Pérez	04
	Aroma	Sica Sica, Umala, Ayo Ayo, Calamarca, Patacamaya, Colquencha, Collana	07
	Bautista Saavedra	Charazani, Curva	02
	Manco Kapac	Copacabana, San Pedro de Tiquina, Tito Yupanqui	03
	Gualberto Villarroel	San Pedro de Curahuara, Papel Pampa, Chacarilla	03
	Gral. José Manuel Pando	Catacora, Santiago de Machaca	02
ORURO	Cercado	Oruro, Caracollo, El Choro, Soracachi (Paria)	04
	Abaroa	Challapata, Quillacas	02
	Carangas	Corque, Choquecota	02
	Sajama	Curahuara de Carangas, Turco	02
	Litoral	Huachacalla, Escara, Cruz de Machacamarca, Yunguyo de Litoral, Esmeralda	05
	Poopó	Poopó, Pazña, Antequera	03
	Pantaleón Dalence	Huanuni, Machacamarca	02
	Ladislao Cabrera	Salinas de Garci Mendoza, Pampa Aullagas	02
	Sabaya	Sabaya, Coipasa, Chipaya	03
	Saucari	Toledo	01
	Tomás Barrón	Eucaliptus	01
	Sur Carangas	Santiago de Andamarca, Belén de Andamarca	02
	San Pedro de Totora	Totora	01
	Sebastián Pagador	Santiago de Huari	01
	Mejillones	La Rivera, Todos Santos, Carangas	03
	Nor Carangas	Huayllamarca	01
POTOSÍ	Antônio Quijarro	Tomave, Uyuni	02
	Daniel Campos	Llica	01
PUNO	Puno	Puno, Acora, Amantani, Atuncolla, Capachica, Chucuito, Coata, Huata, Mañazo, Paucarcolla, Pichacani (Laraqueri), Platería, San Antônio (San Antônio de Esquilache), Tiquillaca, Vilque.	15
	Chucuito	Juli, Desaguadero, Kelluyo, Pisacoma, Pomata, Zepita, Huacullani	07

Departamento	Provincia	Municipios y Distritos	Número de Municipios
	El Collao	Ilave, Capazo, Pilcuyo, Santa Rosa (Mazo Cruz), Conduriri.	05
	Huancané	Huancané, Cojata, Pusi, Rosaspata, Taraco, Vilque Chico, Inchupalla, Huatasani,	08
	Moho	Moho, Conima, Tilali, Huayrapata.	04
	Carabaya	Ajoyani, Crucero.	02
	Sandia	Cuyocuyo,	01
	Melgar	Ayaviri, Antauta, Cupi, Llalli, Macari, Nuñoa, Orurillo, Santa Rosa, Umachiri.	09
	Azángaro	Azángaro, Achaya, Arapa, Asillo, Caminaca, Chupa, José Domingo Choquehuanca (Estación De Pucará), Muñani, Potoni, Saman, San Antón, San José, San Juan de Salinas, Santiago de Pupuja, Tirapata.	15
	San António de Putina	Ananea, Pedro Vilca Apaza (Ayrampuni), Quilcapuncu, Putina	04
	Lampa	Lampa, Cabanilla, Calapuja, Nicasio, Ocuviri, Palca, Paratía, Pucará, Santa Lucía y Vila Vila	10
	San Román	Juliaca, Cabana, Cabanillas (Deustua), Caracoto, San Miguel	05
	Yunguyo	Yunguyo, Anapia, Copani, Cuturapi (San Juan De Cuturapi), Ollaraya (San Miguel De Ollaraya), Tinicachi, Unicachi (Marcaja)	07
TACNA	Tarata	Susapaya, Ticaco, Tarata	03
	Tacna	Palca	01

Fuente: ALT, 2021

Dentro del ámbito del sistema TDPS, se ubican 91 Municipios en 32 Provincias de Bolivia; y 96 Distritos en 15 Provincias de Perú: 13 en Puno y 2 en Tacna. A continuación, se presenta el **Mapa N° 04** Demarcación Política del Sistema TDPS.

MAPA N° 04. DEMARCACIÓN POLÍTICA DEL SISTEMA TDPS



Fuente: ALT, 2021

2.1.4 Altitud de distritos y municipios integrantes del sistema TDPS

El área del sistema TDPS ocupa diferentes niveles de altitud, conforme se indica en los **cuadros N° 2.3** (Bolivia) y **2.4** (Perú), siendo este un factor de incidencia en la manifestación de determinados eventos meteorológicos.

CUADRO N° 2.3 ALTITUD DE LOS MUNICIPIOS DE BOLIVIA QUE INTEGRAN EL SISTEMA TDPS

Departamento Provincia y Municipio	Población Total	Porcentaje de Territorio en el TDPS	Altura (msnm)
La Paz	**1.486.921**		
Murillo	**870.631**		
Achocalla	22.179	45%	3.825
El Alto	848.452	99%	4.173
Omasuyos	**84.634**		
Achacachi	46.058	99%	3832
Ancoraimes	13.136	92%	3879
Chua Cocani	5.003	100%	3944
Huarina	7.948	100%	4055
Santiago de Huata	8.562	100%	3998
Huatajata	3.927	100%	4295
Pacajes	**55.316**		
Corocoro	10.647	100%	3767
Caquiaviri	14.687	100%	3782
Calacoto	9.879	100%	3806
Comanche	3.880	100%	3718
Charaña	3.246	100%	4026
Waldo Ballivian	5.069	100%	3777
Nazacara de Pacajes	619	100%	3861
Santiago de Callapa	7.289	100%	3751
Camacho	**54.072**		
Puerto Acosta	11.290	94%	3.830
Mocomoco	15.665	39%	3.267
Puerto Carabuco	14.589	57%	3.819
Humanata	5.342	98%	4.130
Escoma	7.186	100%	3.823
Franz Tamayo	**6.780**		
Pelechuco	6.780	34%	**3.596**
Ingavi	**134.965**		
Viacha	80.724	100%	3.857
Guaqui	7.278	100%	3.933
Tiahuanacu	12.189	100%	3.844
Desaguadero	6.987	100%	3.811
San Andrés de Machaca	6.145	100%	3.817
Jesús de Machaca	15.039	100%	3.858
Taraco	6.603	100%	3.845
Loayza	**7.315**		
Yaco	7.315	51%	3.865
Inquisivi	**27.533**		
Colquiri	19.620	26%	4368
Ichoca	7.913	24%	4322
Los Andes	**78.579**		
Pucarani	28.465	100%	3.844
Laja	24.531	100%	3.855
Batallas	17.426	98%	3.877
Puerto Pérez	8.157	100%	3.959
Aroma	**98.205**		
Sica Sica	31.312	90%	3915
Umala	8.903	100%	3830

Departamento Provincia y Municipio	Población Total	Porcentaje de Territorio en el TDPS	Altura (msnm)
Ayo Ayo	7.798	96%	3874
Calamarca	12.413	87%	3998
Patacamaya	22.858	95%	3782
Colquencha	9.879	100%	4253
Collana	5.042	100%	3886
Bautista Saavedra	**16.308**		
Charazani	13.023	7%	4.482
Curva	3.285	13%	4.054
Manco Kapac	**27.244**		
Copacabana	14.931	100%	3.855
San Pedro de Tiquina	6.052	100%	3.716
Tito Yupanqui	6.261	100%	4.150
Gualberto Villarroel	**17.865**		
San Pedro Cuarahuara	8.858	100%	3.875
Papel Pampa	7.003	100%	3.725
Chacarilla	2.004	100%	3.829
José Manuel Pando	**7.474**		
Santiago de Machaca	4.593	100%	3.626
Catacora	2.881	100%	4.329
Oruro	**494.587**		
Cercado	**309.629**		
Oruro	264.943	100%	3.711
Caracollo	23.115	100%	3.743
El Choro	8.725	100%	3.687
Soracachi	12.846	97%	3.703
Abaroa	**32.355**		
Challapata	28.304	53%	3687
Quillacas	4.051	100%	3.697
Carangas	**11.071**		
Corque	9.221	100%	3.725
Choquecota	1.850	100%	3.765
Sajama	**9.391**		
Curahuara de Carangas	4.184	100%	3.740
Turco	5.207	100%	3.833
Litoral	**10.409**		
Huachacalla	1.003	100%	3.923
Escara	4.223	100%	3.874
Cruz de Machacamarca	1.967	100%	3.720
Yunguyo de Litoral	514	100%	3.859
Esmeralda	2.702	100%	3.846
Poopo	**16.806**		
Poopó	7.587	100%	3.898
Pazña	5.955	100%	3.698
Antequera	3.264	100%	3.851
Pantaleón Dalence	**29.497**		
Huanuni	24.677	57%	3.656
Machacamarca	4.820	100%	3.869
Ladislao Cabrera	**14.851**		
Salinas de García Mendoza	11.878	61%	3.716
Pampa Aullagas	2.973	97%	3.973
Sabaya	**10.924**		
Sabaya	8.018	99%	3.698
Coipasa	903	100%	4.054
Chipaya	2.003	100%	3.843
Saucari	**10.149**		
Toledo	10.149	100%	3.725
Tomas Barrón	**5.267**		
Eucaliptus	5.267	100%	3.725

Departamento Provincia y Municipio	Población Total	Porcentaje de Territorio en el TDPS	Altura (msnm)
Sur Carangas	**7.232**		
Santiago de Andamarca	5.216	100%	3.672
Belén de Andamarca	2.016	100%	3.660
San Pedro de Totora	**5.531**		
San Pedro de Totora	5.531	100%	3.833
Sebastián Pagador	**13.897**		
Santiago de Huari	13.897	68%	4.140
Mejillones	**2.076**		
La Rivera	509	100%	3.915
Todos Santos	727	100%	3.979
Carangas	840	100%	3.703
Nor Carangas	**5.502**		
Huayllamarca	5.502	100%	3.793
Potosí	**48.611**		
António Quijarro	**44.461**		
Uyuni	29.672	27%	3.660
Tomave	14.789	15%	4.140
Daniel Campos	**4.150**		
Llica	4.150	33%	3.672

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

CUADRO N° 2.4 ALTITUD DE LOS DISTRITOS DE PERÚ QUE INTEGRAN EL SISTEMA TDPS

Departamento Provincia y Distrito	Población Total	Porcentaje de Territorio en el TDPS	Altura (msnm)
Puno	**1.063.254**		
Azángaro	**110.392**		
Achaya	2.826	100%	3846
Arapa	7.020	100%	3829
Asillo	14.484	100%	3913
Azángaro	30.070	100%	3865
Caminaca	2.931	100%	3835
Chupa	6.475	100%	3823
José Domingo Choquehuanca	4.462	100%	3888
Muñani	6.445	100%	3916
Potoni	3.939	100%	4172
Samán	9.645	100%	3829
San António	7.298	100%	4329
San José	4.818	100%	4082
San Juan de Salinas	2.841	100%	3841
Santiago de Pupuja	4.407	100%	3926
Tirapata	2.731	100%	3886
Carabaya	**11.246**		
Ajoyani	2.138	90%	4255
Crucero	9.108	100%	4131
Chucuito	**89.002**		
Desaguadero	13.787	100%	3832
Huacullani	9.237	100%	3937
Juli	19.773	100%	3886
Kelluyo	7.346	100%	3859
Pisacoma	8.223	100%	3957
Pomata	13.707	100%	3876
Zepita	16.929	100%	3831
El Collao	**63.878**		
Capazo	1.130	100%	4398
Conduriri	2.529	100%	3962
Ilave	46.018	100%	3862
Pilcuyo	10.672	100%	3833

Departamento Provincia y Distrito	Población Total	Porcentaje de Territorio en el TDPS	Altura (msnm)
Santa Rosa	3.529	91%	3977
Huancané	**57.651**		
Cojata	3.764	100%	4364
Huancané	18.742	100%	3848
Huatasani	3.083	100%	3852
Inchupalla	2.642	100%	3915
Pusi	4.937	100%	3838
Rosaspata	4.079	100%	3879
Taraco	13.193	100%	3829
Vilque Chico	7.211	100%	3839
Lampa	**40.856**		
Cabanilla	5.352	100%	3887
Calapuja	1.585	100%	3841
Lampa	11.206	100%	3873
Nicasio	2.360	100%	3816
Ocuviri	2.237	98%	4258
Palca	1.817	100%	4068
Paratía	2.732	100%	4371
Pucará	5.306	100%	3887
Santa Lucía	7.028	87%	4045
Vilavila	1.233	100%	4312
Melgar	**67.138**		
Antauta	5.359	100%	4200
Ayaviri	24.452	100%	3918
Cupi	1.986	100%	3995
Llalli	2.532	95%	4016
Macarí	6.947	100%	3969
Nuñoa	8.450	100%	4023
Orurillo	7.651	100%	3998
Santa Rosa M	6.197	100%	3977
Umachiri	3.564	100%	3921
Moho	**19.753**		
Conima	3.151	100%	3848
Huayrapata	2.613	100%	3896
Moho	11.518	100%	3889
Tilali	2.471	100%	3825
Puno	**219.494**		
Acora	22.961	100%	3847
Amantaní	3.452	100%	3854
Atuncolla	4.555	100%	3831
Capachica	7.540	100%	3863
Chucuito	7.019	100%	3875
Coata	6.588	100%	3821
Huata	3.155	100%	3842
Mañazo	5.144	68%	3935
Paucarcolla	4.224	100%	3845
Pichacani	5.679	100%	3957
Platería	7.121	100%	3826
Puno	135.288	100%	3848
San António	2.413	13%	3971
Tiquillaca	1.594	70%	3885
Vilque	2.761	100%	3873
San António de Putina	**34.464**		
Ananea	12.615	100%	4660
Pedro Vilca Apaza	1.909	100%	3856
Putina	14.753	100%	3861
Quilcapuncu	5.187	100%	3905
San Román	**307.417**		

Departamento Provincia y Distrito	Población Total	Porcentaje de Territorio en el TDPS	Altura (msnm)
Cabana	4.843	100%	3901
Cabanillas	4.567	44%	3882
Caracoto	6.818	100%	3830
Juliaca	228.726	100%	3832
San Miguel	62.463	100%	3832
Sandia	**5.024**		
Cuyocuyo	5.024	38%	3542
Yunguyo	**36.939**		
Anapia	1.782	100%	3856
Copani	4.655	100%	3854
Cuturapi	1.270	100%	3855
Ollaraya	2.711	100%	3862
Tinicachi	949	100%	3852
Unicachi	1.057	100%	3841
Yunguyo	24.515	100%	3839
Tacna	**6.719**		
Tacna	**1.978**		
Palca	1.978	52%	4068
Tarata	**4.741**		
Susapaya	518	45%	3390
Tarata	3.642	77%	3068
Ticaco	581	30%	3277

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

De acuerdo a la altitud donde se ubican los diferentes municipios y distritos se puede concluir que:

En Perú se distinguen las siguientes zonas:

a) **Zona 1**: Corresponde a los primeros 9 distritos que están por encima de los 4200 msnm; en esta zona la producción de cultivos andinos es mínima, principalmente la papa amarga, la crianza de ganado es mayormente de camélidos (alpacas y llamas).

b) **Zona 2**: Corresponde a los 82 distritos que están ubicados entre los 3800 msnm hasta los 4000 msnm, en estos distritos la producción agropecuaria está constituido por cultivos andinos (papa, quinua, cebada, haba, oca, olluco entre otros) y la crianza de ganado (ovino, vacuno, camélidos y animales menores). En esa área habitan 1'024,609 personas

c) Zona 3: Que corresponde a los 5 distritos restantes que están ubicados por debajo de los 3800 msnm, su producción agrícola está constituido por cultivos de papa, oca olluco, maíz y haba; su producción ganadera se dedica a la crianza de llamas y alpacas, en su menor cantidad ovejas y vacas.

En Bolivia se distinguen las siguientes zonas:

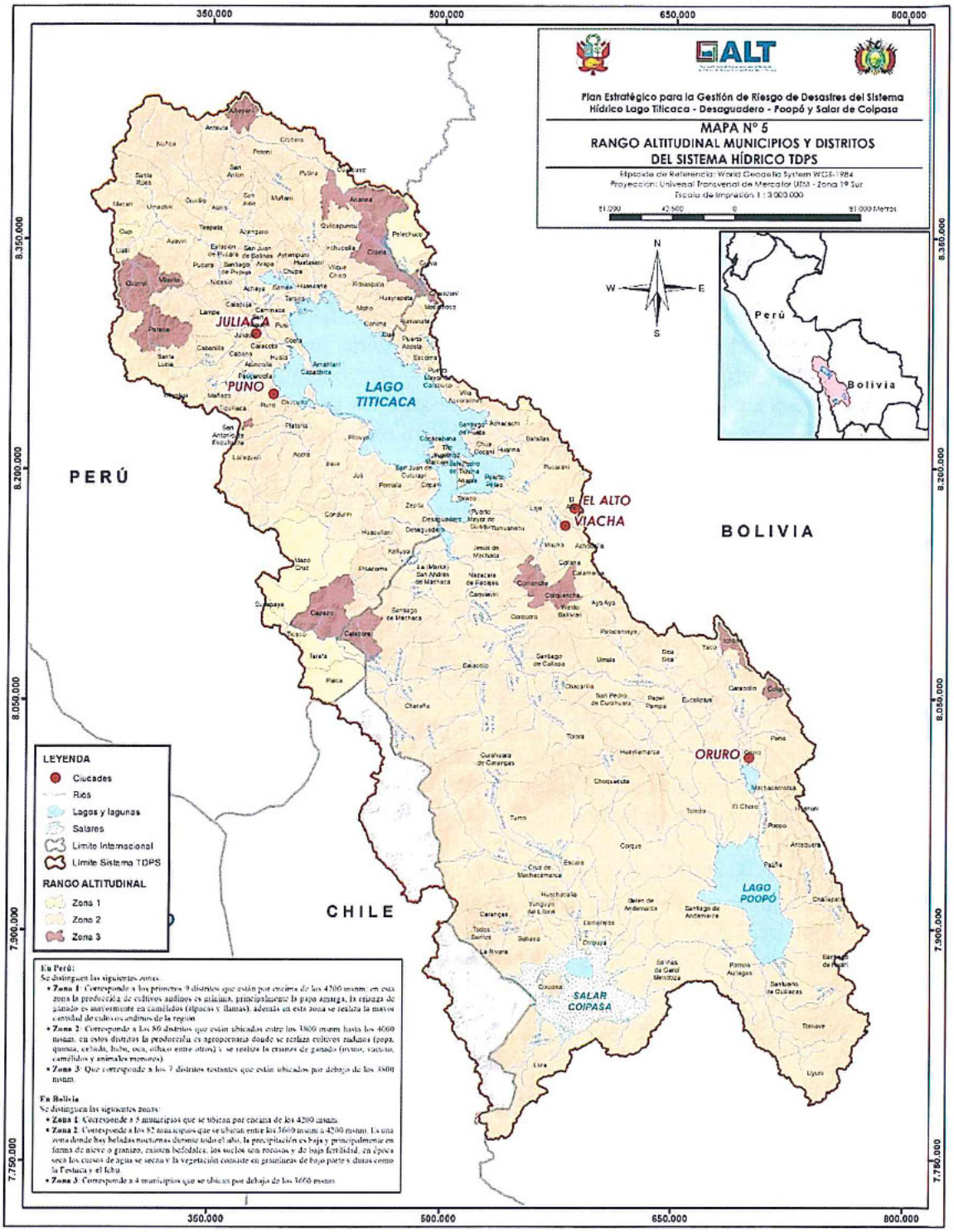
a) **Zona 1**: Corresponde a 5 municipios que se ubican por encima de los 4200 msnm. Entre las principales actividades que realizan en la agricultura y la crianza de camélidos.

b) **Zona 2**: Corresponde a los 82 municipios que se ubican entre los 3660 msnm a 4200 msnm. Es una zona donde hay heladas nocturnas durante todo el año, la precipitación es baja y principalmente en forma de nieve o granizo, existen bofedales, los suelos son rocosos y de baja fertilidad, en época seca los cursos de agua se secan y la vegetación consiste en gramíneas de bajo porte y duras como la Festuca y el Ichu. En esa área habitan 2'008,887 personas.

c) **Zona 3**: Corresponde a 4 municipios que se ubican por debajo de los 3600 msnm, en estos municipios se produce papa, oca, haba y cereales, la actividad pecuaria está centrada en la cría de ganado bovino, camélidos y ovino, los pobladores se benefician del ganado vacuno por doble partida.

En el **Mapa N° 05** se presenta el Rango Altitudinal de los Municipio del Sistema TDPS.

MAPA N° 05. RANGO ALTITUDINAL DE LOS MUNICIPIOS Y DISTRITOS DEL SISTEMA TDPS



Fuente: ALT, 2021

2.1.5 Clima y meteorología[9]

De acuerdo al Estudio de Zonificación Ecológica Económica elaborado por la ALT, el clima del sistema TDPS está determinado por una combinación de factores, entre los cuales los más importantes son los siguientes:

- El ángulo de incidencia de los rayos solares sobre la superficie terrestre, que depende de la posición de la tierra. El sistema TDPS, se extiende aproximadamente entre los 14° y los 20° de latitud sur, lo que hace que sus condiciones climáticas sean tropicales, con una estacionalidad térmica moderada.

- El relieve general, determinado por la altitud, la forma y orientación de las zonas montañosas. En el ámbito del sistema TDPS la característica principal es su elevada altitud, en general superior a los 3800 msnm, lo que hace que su clima sea frío, aun durante el verano. Además, el altiplano central se enmarca dentro de altas cordilleras longitudinales lo que hace que estas actúen como barreras para los vientos húmedos provenientes de las vertientes y llanuras exteriores, especialmente del oriente. Sin embargo, la presencia del extenso Lago Titicaca constituye una importante fuente de humedad y un elemento moderador del clima.

- La circulación atmosférica zonal, la cual determina en gran medida la distribución espacial y temporal de la precipitación. El continente suramericano, y dentro de él, el sistema TDPS, está bajo la influencia de tres sistemas semipermanentes de alta presión y uno de baja presión. Los sistemas de alta presión son los anticiclones del Atlántico, del Pacifico Sur y del Caribe. El sistema de baja presión corresponde a la zona de convergencia intertropical (ZCIT), la cual se mueve entre los mencionados núcleos de alta presión del sur y del norte, siguiendo aproximadamente el movimiento aparente del sol. Además, la región alcanza a recibir la influencia de las masas de aire frío de los frentes polares del Pacifico y del Atlántico.

- La diferencia de presión entre los sistemas anticiclónicos y la ZCIT, la cual genera flujos de aire desde los trópicos hacia el ecuador. Estos son desviados hacia la izquierda por el movimiento de rotación de la tierra, dando lugar en la zona a los vientos alisios del sureste.

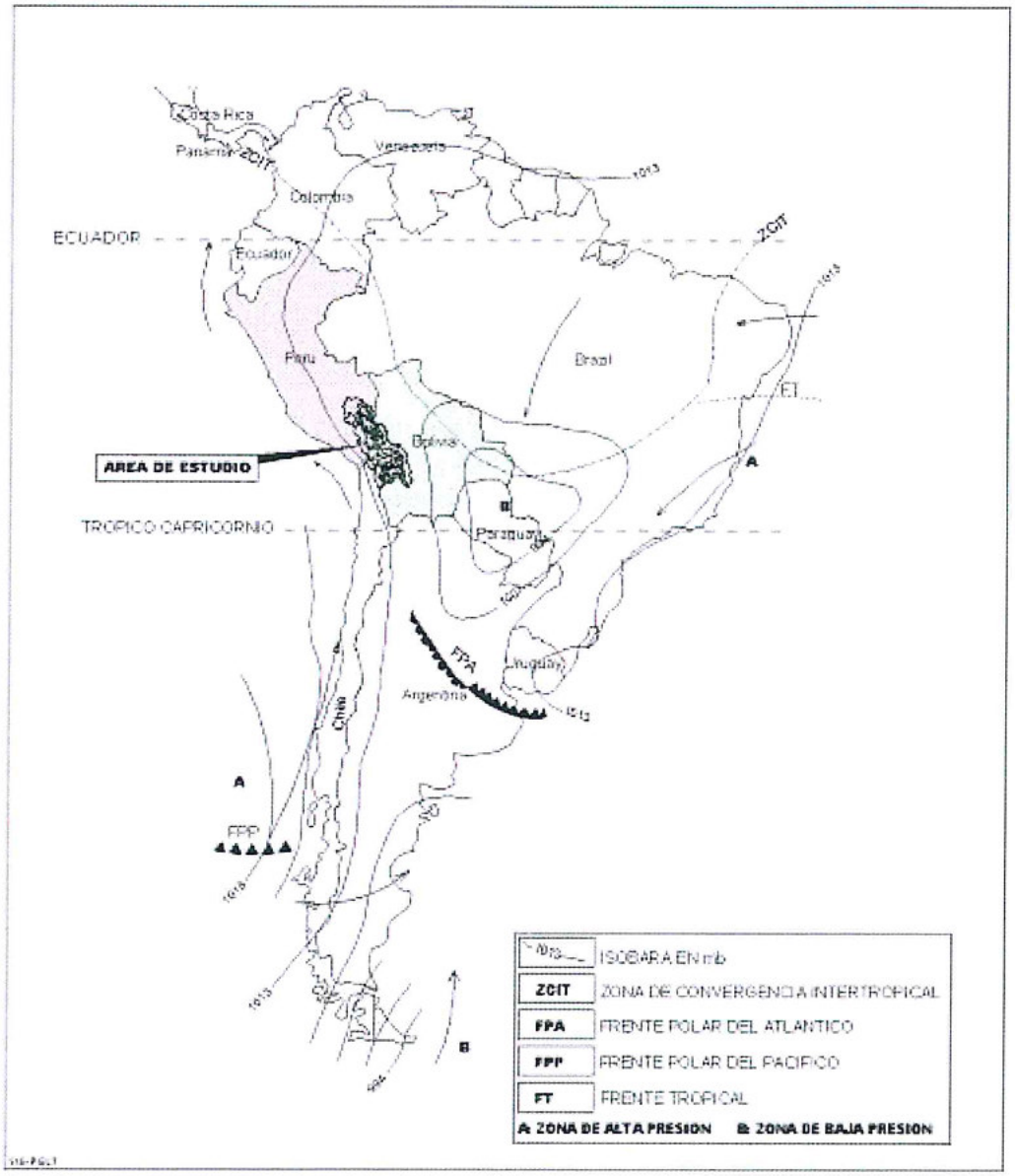
Durante el invierno la ZCIT se desplaza hacia el norte y los anticiclones penetran más en el continente, dando lugar a la estación seca en la mayor parte del Perú y Bolivia. Al final del invierno, el frente polar antártico inicia su repliegue hacia el sur, mientras que la ZCIT avanza hacia el centro del continente llevando consigo aire húmedo y caliente.

Durante los meses de verano los anticiclones oceánicos canalizan los flujos de aire hacia los bordes del continente, mientras que el extremo sur queda bajo la influencia de la zona de baja presión circumpolar; paralelamente, el fuerte calentamiento terrestre genera una depresión térmica que hace descender a la ZCIT hasta los 15° a lo largo del meridiano 60°. Esta depresión se caracteriza por movimientos convectivos que, aunados a la fuerte humedad producida por la evaporación del Lago Titicaca, da lugar a la formación de grandes nubes cúmulos y cumulonimbos sobre la región que causan las lluvias en todo el sistema TDPS. La circulación atmosférica descrita explica el

[9] Macrozonificación Ecológica – Económica del Sistema TDPS. ALT.2001. Bolivia

régimen anual de las lluvias; la parte Norte del sistema TDPS, más afectada por la ZCIT, es la que recibe más lluvia, mientras que el sur, más sujeto a los vientos anticiclónicos, es más seco.

MAPA N° 06. CIRCULACIÓN GENERAL DE LAS MASAS DE AIRE EN AMÉRICA DEL SUR



Fuente: ALT, Zonificación Ecológica y Económica del TDPS[10]

Lo anteriormente descrito es el sistema "normal" de circulación; no obstante, puede sufrir oscilaciones o variaciones más o menos marcadas, de las cuales la más importante es causada por la corriente marina conocida bajo el nombre "Fenómeno El Nino". Esta anomalía climática tiene su origen en una extensión anormal y prolongada hacia el sur, por encima de los 2° de latitud sur en la costa latinoamericana del Océano Pacifico, de una corriente marina cálida, cuyo

[10] http://www.alt-perubolivia.org/sitio/pdf/macrozonificacion_economica_ecologica_tdps.pdf

desplazamiento anual comienza en diciembre (de allí su nombre). Paralelamente, y en relación con una disminución del anticiclón del Pacifico, se produce un debilitamiento de los afloramientos fríos del océano, lo cual recalienta las aguas de la corriente de Humboldt y, por retroacción positiva, debilita aún más las altas presiones. Todos estos fenómenos producen una perturbación del régimen de los vientos alisios del sudeste, que bajan demasiado y en ciertos casos llegan a invertirse y establecerse del oeste. A su vez, la ZCIT migra solo hacia los 5°- 10°S, lo que ocasiona abundantes lluvias sobre los desiertos costeros del norte del Perú. La región interandina, por el contrario, experimenta fuertes sequías.

En general, el clima en el sistema TDPS es variado y depende de la altitud. Es frío y seco sobre todo por encima de los 4000 msnm de altitud, que es donde generalmente se producen las heladas y granizadas más o menos intensas y en donde las condiciones son favorables para la explotación ganadera.

Precipitación

La distribución temporal de la lluvia es muy similar en toda la región: verano húmedo e invierno seco. El período de lluvias es de diciembre a marzo (máximo en enero) y el período seco de mayo a agosto (mínimo en junio-julio), siendo los meses restantes de transición.

Para graficar lo anteriormente indicado se presenta dos histogramas: Puno y Oruro

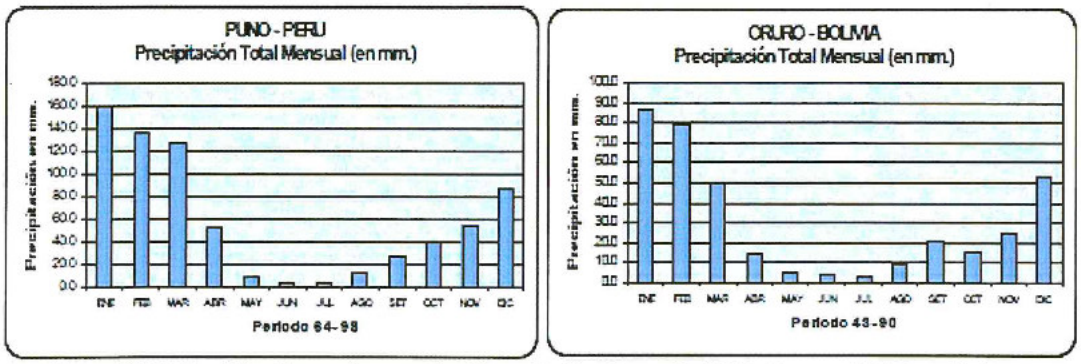


Figura N° 01. Precipitación total mensual en Puno (Perú) y Oruro (Bolivia). Fuente: ALT, Estudio de Macrozonificación Ecológica – Económica 2001

En el estudio realizado por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA)[11] de Bolivia en el año 2016, se indica que la precipitación alcanza valores entre 1060 a 1400 mm/año y que al norte del sistema se pueden encontrar valores medios de precipitación de alrededor de 1000 mm/año. En la parte sur del sistema TDPS la precipitación media anual es de 200 mm/año (cuenca de Coipasa). En general el sistema TDPS presenta una variabilidad de precipitación bastante marcada.

El sistema TDPS presenta un promedio anual histórico de precipitación de **543.4 mm/año (1960-2016)**; el mes de enero se aporta el 24.6% de la precipitación y los menores valores se presentan

[11] Balance Hídrico Integral para el Sistema Hídrico TDPS en el marco de los Planes Directores de Cuenca. Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), página 36. 2016. Bolivia.

en los meses de junio y julio (0.8% - 0.9%). Entre los meses de diciembre a marzo se aporta el 72.9% de precipitación en el sistema TDPS y en los meses secos de mayo a agosto el porcentaje de precipitación es del 5%. En cuanto a la fluctuación de los valores medios, estos van desde 157 mm/año en época seca hasta 727 mm/año en época húmeda.

En general, el régimen de lluvias de la región es marcadamente irregular, lo cual constituye una gran limitante para las actividades agrícolas.

Temperatura

La temperatura depende de varios factores: la longitud (más frío al oeste que al este) por la influencia de las masas de aire húmedo de la Amazonía, la altitud (la temperatura disminuye con la altitud), y el efecto termorregulador del Lago Titicaca.

El sector noreste del sistema TDPS es el que tiene las temperaturas medias más elevadas para todas las altitudes (2.9°C para 5000 msnm), seguido por el sector sureste (0.8°C), el noroeste (0,1°C) y; finalmente, el Suroeste (-2.8°C). No obstante, para altitudes menores de 4400 msnm, el sector noroeste presenta temperaturas superiores a las del sureste.

La estacionalidad térmica es moderada, con las temperaturas más altas de diciembre a marzo y las más bajas de junio a agosto. La amplitud térmica de las temperaturas medias mensuales varía entre 5.8°C – 6.5°C en el norte, y 7.8°C - 10,6°C en el sur. El mes más frío es por lo general junio y el mes más cálido es diciembre. En las cercanías del Lago Titicaca esta amplitud disminuye a cerca de 3°C a 4°C y dentro del propio lago a 1.9°C (Isla del Sol).

Si se consideran las temperaturas máximas y mínimas medias anuales, la oscilación térmica varía entre 17°C y 19°C en el norte y entre 19 y 21°C en el sur; en las cercanías del Lago Titicaca se acerca a 11°C y a 9.9°C dentro del lago.

A nivel de las temperaturas máximas y mínimas medias mensuales, la oscilación térmica varía notoriamente en el año; en invierno va desde 23°C a 25.5°C en el norte y desde 23°C a 26°C en el sur, en las cercanías del lago desciende a 14°C y a 10.9°C dentro del lago; en verano la oscilación térmica media mensual varía entre 13°C y 14°C en el norte y entre 13.9°C y 17.4°C en el sur, aunque en las cercanías y dentro del lago baja a cerca de 9°C.

Las temperaturas máximas medias mensuales a nivel del altiplano varían entre 18°C y en el norte entre 20°C y 23°C en el sur, con valores entre 14°C y 16°C en las cercanías y al interior del Lago Titicaca y por lo general corresponden al mes de noviembre. A su vez, las mínimas medias mensuales a nivel del altiplano varían entre -5°C y -7.4°C en el norte y entre -9°C y -10°C en el sur, con valores cercanos a -1°C en las cercanías del lago y a 2.3°C dentro del mismo, siendo julio el mes más frío.

En el estudio realizado por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua de Bolivia[12] en el año 2016 se indica que el sistema TDPS, presenta una **temperatura media anual de alrededor 7.9°C**,

[12] Balance Hídrico Integral para el Sistema Hídrico TDPS en el marco de los Planes Directores de Cuenca. Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), página 8 2016. Bolivia.

máximas medias de hasta 13°C durante los meses de verano (noviembre – febrero), y en los meses de junio y julio la temperatura media es menor a 1°C, deduciendo que se registran temperaturas bajo cero en periodo invernal.

La parte central del sistema TDPS presenta temperaturas medias de menor valor que no superan los 10°C y descienden a menos cero en el invierno; al sur del sistema (Lago Poopó y Coipasa) el valor de la temperatura media fluctúa entre 9°C a 11°C.

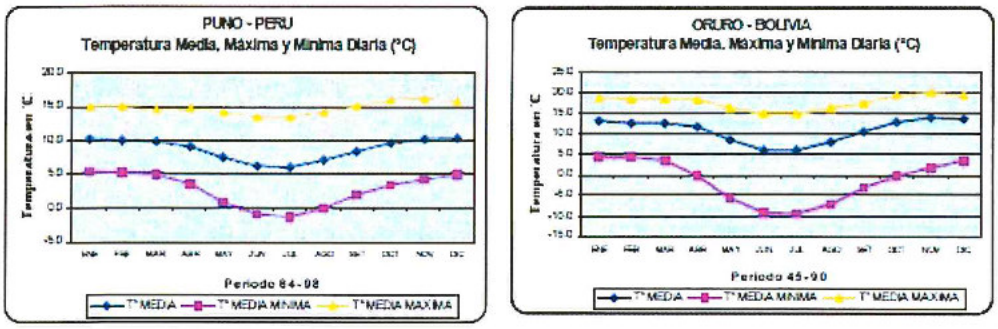


Figura N° 02. Temperaturas medias en Puno (Perú) y Oruro (Bolivia). Fuente: ALT, Estudio de Macrozonificación Ecológica – Económica 2001

Vientos

En el sistema TDPS, los vientos de superficie son principalmente el resultado de los patrones locales de relieve, los cuales tienden a canalizar los vientos en direcciones específicas. En la zona del Lago Titicaca, se genera además una circulación lago-tierra-lago, resultado de las diferencias de temperatura entre la tierra y la superficie acuática. Durante el día, los vientos soplan del lago hacia las riberas, debido a que la tierra se calienta más que el lago, generándose así una zona de más baja presión sobre la primera. Durante la noche se invierte la circulación, debido a que la tierra se enfría más que el lago.

En relación con la velocidad y la dirección del viento la situación es muy parecida a lo largo del año:

- En el norte (cabeceras de los ríos Coata y Ramis) predominan las calmas, frecuentemente por encima del 50% del tiempo. No obstante, en los meses de invierno, la velocidad del viento tiende a ser mayor en cerca de 1 m/s a las velocidades de verano.
- En la zona del Lago Titicaca, los vientos predominantes vienen del lago, con velocidades entre 2 y 4 m/s, aunque las calmas pueden alcanzar localmente valores bastante altos.
- En el oriente predominan los vientos del E, NE y SE, con velocidades entre 2 y 5 m/s, aunque las calmas pueden alcanzar porcentajes altos en algunas localidades.
- En el sur del Sistema los vientos son variados en direcciones y velocidades, especialmente en el sector del Lago Poopó. En el Salar de Coipasa las calmas alcanzan por lo general valores muy altos, superiores al 67% y, en algunos meses, cercanos al 100%.

Humedad Relativa

La humedad relativa en general es baja en todo el Sistema. El promedio anual en todo el sistema TDPS es del 54%, si bien varía desde 42-47% en el sur hasta 62-65% en las riberas del Lago Titicaca. Durante los meses de junio a octubre la humedad del aire es por lo general igual o inferior al 50% en toda la región, mientras que en la estación de lluvias (diciembre a marzo) puede alcanzar hasta el 70%. A nivel diario, en general, la humedad relativa tiene un comportamiento inverso a la temperatura: es baja al comienzo de la tarde y más elevada en la noche.

Presión Atmosférica

Los valores de la presión atmosférica media son muy similares en todo el Sistema y varían principalmente con la altitud. A nivel del altiplano, la presión varía entre 645 mb en Juliaca (al norte) y 656 mb al sur (en Uyuni), mientras que en Chacaltaya, en las montañas al norte de La Paz es de 536 mb.

Radiación e Insolación

La radiación solar global varía entre 462 cal/cm^2.día en Puno, en el norte de la región, y 518 cal/cm^2.día en Patacamaya en el sur. No obstante, este parámetro cambia significativamente en el transcurso del año. Así, en Puno va desde 390 cal/cm^2.día en julio hasta 549 cal/cm^2.día en noviembre, y en Patacamaya desde 457 cal/cm^2.día en junio hasta 596 cal/cm^2.día en noviembre.

En estrecha relación con la radiación, la insolación es de 3,005 horas de sol al año en Puno y 2,752 en Patacamaya, con una distribución en el año igualmente contrastada entre verano e invierno. En Puno el número promedio de horas de sol por día cambia de 9.6 en julio a 6.0 en enero; y en Patacamaya varía entre 8.8 y 5.4 en los mismos meses.

Evaporación

La evaporación registrada por una red de 33 estaciones climatológicas provistas por tanques de evaporación clase "A", se ha estimado en valores muy elevados que fluctúan por año entre un promedio de 1,450 mm en las cercanías y en el mismo Lago Titicaca, a 1,900 mm por el sur del Sistema.

2.1.6 Geología[13]

La región del altiplano "sistema TDPS" ha sufrido una evolución estructural que llega hasta tiempos muy recientes, con fenómenos y vulcanismo muy activos. Durante el cuaternario, la evolución del altiplano ha estado ligada fundamentalmente a los cambios de clima. La alternancia de los períodos húmedos y secos, cálidos y glaciares ha determinado en el altiplano el desarrollo de lagos sucesivamente de más amplios a más reducidos que los actuales. A estas situaciones hidrológicas corresponden diferentes depósitos que van desde morrenas glaciares en las cordilleras,

[13] Estudio de Macrozonificación Ecológica Económica. ALT. 2001

a sedimentos fluviales entre el pie de monte y la planicie, y a formaciones lacustres y evaporíticas en la parte central de la llanura.
Según Servant, Fontes y Berggren, citados en el Plan Director Binacional, denotan que, durante Pleistoceno Superior se sucedieron varias fases glaciares que determinaron una progresiva reducción de la superficie lacustre, que al comienzo del Pleistoceno se nivelaba alrededor de 200 m por encima de su nivel actual, con un área de más de 50,000 km² contra los aproximadamente 840 km² actuales. Los lagos más antiguos del Cuaternario (Mataro y Cabana) ocupaban todo el altiplano, el cual ya conformaba una cuenca endorreica. Los posteriores lagos Ballivian, al norte y Escara al sur, estuvieron separados por el paso de Ulloma-Callapa. Sin embargo, en la época del lago Minchin toda el área comenzó a tributar hacia los salares de Coipasa y de las otras depresiones meridionales. Durante el descenso del nivel del lago Tauca, el paso de Ulloma pudo haber retornado su función de divisoria, pero pudo haberse reabierto durante un posterior ascenso del nivel del Titicaca, quizá gracias a la acción del río Mauri, cuando se generó la divisoria del Aguallamaya.

En algunos períodos del Pleistoceno, el lago Titicaca alcanzó niveles bastante más bajos que los actuales, de manera especial durante las glaciaciones (algunos autores hablan hasta de 60 m). En el Holoceno, las investigaciones arqueológicas y los datos de espesor de aluviones muestran que el nivel del lago alcanzó fluctuaciones cercanas a los 30 m. hace 500 años el nivel del lago era mayor que el actual en unos pocos metros. Durante los períodos de descenso el clima era seco y el Desaguadero no llevaba agua fuera de la cuenca del Titicaca. La divisoria con las cuencas del sur se encontraba en la zona de Aguallamaya. Los ríos que tributaban al Titicaca presentaban lechos erosionados y forman canales que penetraban en el lago actual varias centenas de metros. Evidencias de tales canales se encuentran en el fondo del lago, a profundidades de 10 y 20 m frente a las desembocaduras actuales (en el lado peruano se ha encontrado una formación arcillosa lacustre con paleocauces colmatados a 30 m de profundidad con respecto al nivel actual, debajo de un relleno de limos, arenas y gravas). Evidentemente, durante los períodos de bajos niveles, el río Desaguadero vertía al lago mismo, al igual que los flujos de todas las napas localizadas aguas arriba del Aguallamaya. Al Sur de esta divisoria, los flujos se dirigían hacia el Desaguadero y los lagos del Sur. La erosión natural no ha podido rebajar totalmente el fondo del río en el sector del Aguallamaya, por lo que en este tramo se forme continuamente en el lecho del río una barrera de lodo y arena, justo en el tramo donde se encuentra el cambio de pendiente que coincide con la antigua divisoria.

A. Geología Histórica y Evolución Tectónica de la Cuenca del Titicaca

La descripción de la evolución histórica del lago Titicaca, es el producto del análisis de bibliografía existente. El relieve de la cuenca es fruto de sucesivos eventos tectónicos y diversas fases de sedimentación, deformación, levantamientos, transgresiones marinas, eventos volcánicos, por último, la erosión y peneplanización[14] de la gran cuenca peruana - boliviana.

[14] Peneplanización: Cuando el relieve está en equilibrio entre la erosión y sedimentación, y las redes fluviales tienen un equilibrio con el nivel de base de la zona. En este punto la erosión y el transporte de materiales es mínimo.

A.1 Descripción de la Evolución

A.1.1 Proterozoico

- **Precámbrico**

Los ciclos orogénicos en esta era geológica, son poco conocidos debido a que las rocas han sufrido un fuerte metamorfismo.

A.1.2 Paleozoico

- **Cámbrico**

Conformado mayormente por cuarcitas, pizarras, filitas y arcosas con intercalaciones de coladas de lava, estructuras almohadilladas basálticas, sills y diques doleríticos estos del Complejo Chila. Estos afloramientos rocosos, son del período pre-cámbrico superior hasta el cámbrico medio, se ubican en la comunidad de Andamarca, departamento de la Paz, al noreste del poblado de Jesús de Machaca.

- **Ordovícico**

Los afloramientos de este período en el sistema TDPS, se presentan litológicamente tanto en el sur del Perú y noroeste de Bolivia por las formaciones Calapuja, Sandia, Cancañiri, Anzaldo, Amurata, Tokochi, Capinota, San Benito, Coroico y Licoma. La litología predominante de este período, son las areniscas cuarcíticas, limolitas, pizarras negras con intercalaciones de cuarcitas, lutitas y esquistos.

- **Silúrico**

La cuenca siluriana, se forma por la transgresión Malvino Caffre y se representa típicamente por las formaciones Ananea, Uncía que son de ambientes marinos profundos y haciéndose más arenáceos hacia el devónico con la formación Cativí. El silúrico está constituido por Pizarras, cuarcitas, areniscas con intercalciones de lutitas.

- **Devónico**

Continúa la sedimentación similar a la del silúrico hasta el devónico medio, siendo lutitas en la parte inferior y haciéndose más arenáceas a cuarcíticas, en la parte superior, en la parte media del devónico, se ubican las formaciones, Belén, Santa Rosa y Sica Sica.

- **Carbonífero**

El carbonífero inferior recibe aportes de tipo glaciario, típico de la formación Cumana, indicando el levantamiento de la cordillera para luego esta cuenca estrecha ser emergida, en general la litología del Mississipiano comprende conglomerados, areniscas, cuarcitas, depositación glaciaria, lutitas negras y carbón impuro.

- **Pérmico**

Se hace más fuerte la transgresión marina del Pensylvaniano en el pérmico inferior, dejando secuencias de calizas y lutitas en porcentaje mínimo del grupo Copacabana en el Perú y formación Copacabana en Bolivia, indicando depósitos marinos profundos, esta deposición continúa hasta el pérmico superior, donde la secuencia deposicional se hace más continental, quedando parte de la

cuenca en un ambiente transicional, siendo denominado como grupo Mitu, comprende conglomerados, areniscas arcócicas, limolitas, Lutitas y comienzos de actividad volcánica en su parte superior.

A.1.3 Mesozoico

- **Triásico**

Continúa el vulcanismo del pérmico superior, hasta el triásico medio, dando forma al Grupo Iscay que contiene litológicamente depósitos volcánicos, coladas de lava, ignimbritas, brechas y sineritas, es posible relacionarlo con la formación Tiquina en su parte superior. La sedimentación empieza en el triásico superior, es de ambiente marino en el sistema TDPS no es muy diferenciado.

- **Jurásico**

Se caracteriza por el inicio de una secuencia de calcáreos del grupo Lagunillas a finales del jurásico medio, Junto con el levantamiento de la cordillera, a finales del jurásico, se produce un vulcanismo en la cordillera occidental dando forma al grupo Yura, formación Puca Puca y correlacionado geocronológicamente con la formación Ravelo en Bolivia, que tiende a ser de ambiente continental a litoral, conteniendo más sedimentos clásticos a arenáceos con estratificación cruzada quedando finalmente emergido la parte sur y noreste del sistema TDPS.

- **Cretáceo**

A finales del Jurásico e inicios del cretácico, se depositan las formaciones Chupa y Tirapaya, esta secuencia estratigráfica comprende conglomerados, cuarcitas mal clasificadas, calizas arenosas.

La parte inferior del cretácico, presenta litológicamente areniscas cuarcíticas, lutitas con intercalaciones de calizas, margas, areniscas cuarzosas feldespáticas a pardo rojizas con estratificación cruzada típicos sedimentos de ambiente transicional a epicontinental de las formaciones Sipin, Angostura, Muni, Huancané, Cosmina y Condo.

En el cretáceo medio, se produjo una transgresión marina sobre la cordillera occidental, quedando la cordillera oriental como una zona positiva, aportando sedimentos y en el cual la cuenca queda en parte bajo mar y parte como ambiente semicontinental donde se depositan calcáreos de las formaciones Ayabacas y Miraflores, estos se superponen a las areniscas del cretáceo inferior.
El Cretáceo superior, se caracteriza por la emersión lenta de la cuenca, dando lugar a los cambios de facies carbonáticas a clásticos continentales de color rojo.

A.1.4 Cenozoico

- **Terciario**

Comprende secuencias vulcano - sedimentaria, representa gran parte del terciario, el grupo Puno, consta litológicamente de areniscas feldespáticas, conglomerados, limolitas, calizas, horizontes de tufos y lutitas yesíferas. La secuencia inferior del Grupo Puno consta litológicamente con conglomerados con intercalaciones de tobas.

La parte media del grupo Puno, comprende secuencias intercaladas de areniscas con conglomerados típicos.

La parte superior del grupo Puno, son secuencias arenáceas y con lentes laminares de Yeso.

Luego sucede una gran actividad volcánica correspondiente al cuaternario inferior del grupo Tacaza con niveles sedimentarios de arenisca; Volcánicos Ojje, Cohoni, Chua y que se ponen en discordancia con el grupo Puno y las formaciones que ocupan el Paleógeno a Neógeno inferior boliviano. Sobre los derrames andesíticos de esta actividad volcánica, se sobreponen otras secuencias piroclásticas tufosas pertenecientes al grupo Maure y la formación Mauri (Bolivia) de facie lacustrina.

- **Cuaternario**

Luego de la transición sedimento volcánica, a inicios de este período caracterizado por el grupo Tacaza cuya litología predominante es en su parte inferior bloques de tobas en matriz arenácea, lavas con flujos de brechas, ignimbritas y rocas sedimentarias en su parte superior, cuya correlación se mencionó anteriormente.

Luego de la actividad Volcánica Tacaza se sobreponen otro evento con litología que comprenden lavas dacíticas, ignimbritas intercaladas con sedimentos arenosos y conglomerados en la base, pertenecientes al grupo Sillapaca, Palca; con las formaciones Quenamari, Caquiaviri, Kollpana, Pomata, Crucero, Topohoco, Taraco (B) Pulltuma; volcanitas Morococala, Copacabana, Huayricunca y Rosa Pata. Luego de esta secuencia volcánica se depositan las formaciones Rosa Pata, Capillune, Arco Aja Umala, La Paz, Cachilaya y Samancha.

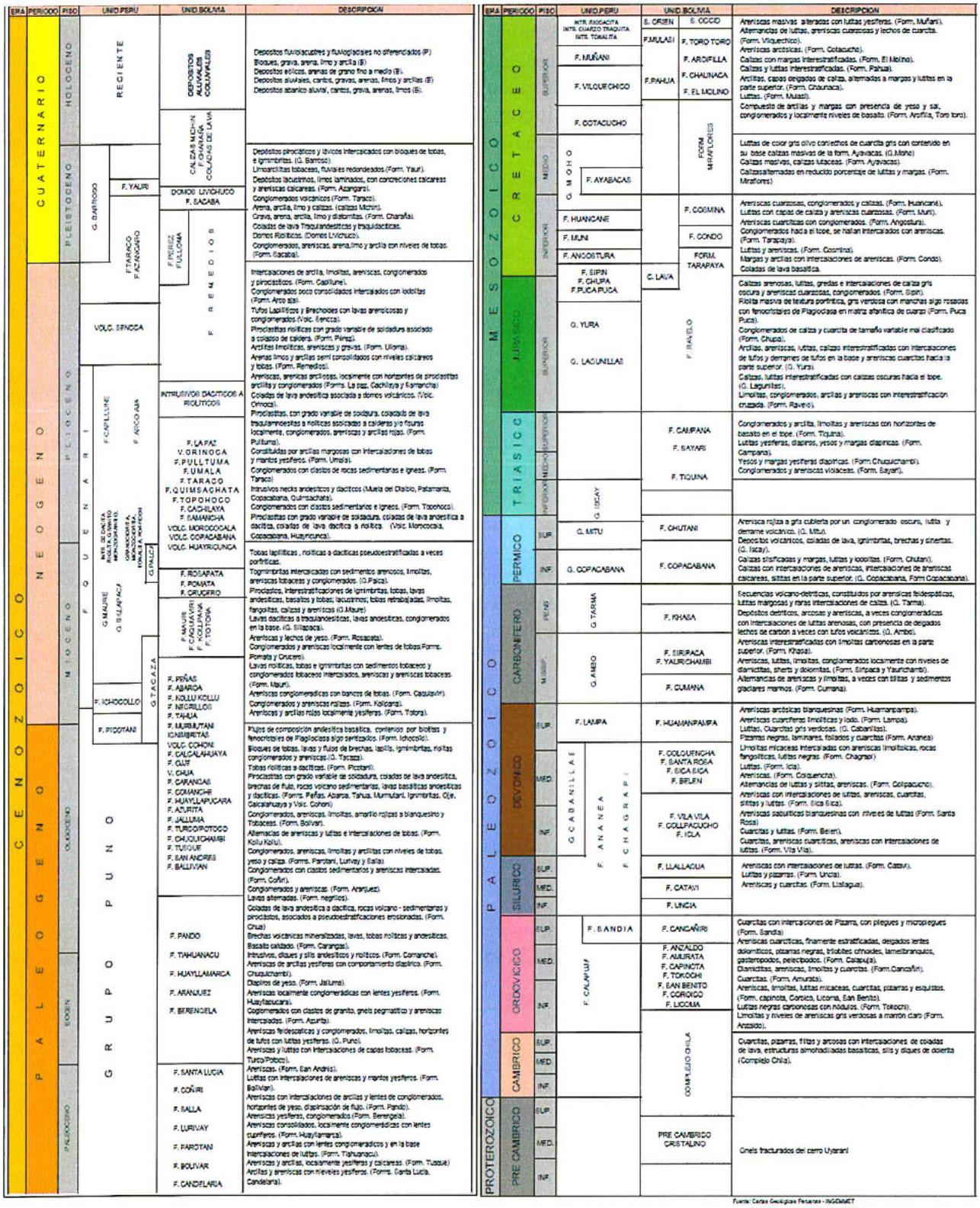
En los pisos Plio - Pleistocénicos, los volcánicos Sencca y las formaciones Remedios, Ulloma, Taraco(P) y Azángaro se forman conteniendo gravas, arenas, limos, depósitos lacustrinos y con lechos de calcáreos, haciéndose al final de esta secuencia deposicional, la presencia de actividad volcánica, con la formación Taraco e iniciándose la última fuerte actividad volcánica que se dio a nivel del TDPS, llamándolo en el Perú grupo Barroso y su correlación son los Domos Livichuco, Formación Sacaba y luego coladas de lava traquiandesítica a dacítica.

Para luego en la parte superior de esta secuencia depositacional se formen las calizas Michin, Formación Charaña y en la parte inferior la Formación Yauri. Estas dieron forma a la fisiografía actual de la cuenca del Titicaca, depositándose actualmente arenas, terrazas lacustres, bloques, limo, arcilla, depósitos fluvioglaciales y cantos.

- **Estratigrafía**

La estratigrafía de la cuenca del Titicaca, presenta una secuencia de afloramientos rocosos que van desde la era Proterozoica, período Pre-Cambrico Superior hasta la sedimentación actual. Esta deposición actualmente ha sufrido cambios mineralógicos, texturales y estructurales según el tiempo y el tipo tectonismo que se dieron sobre estas rocas. Una gran extensión de los afloramientos en la cuenca, son de tipo sedimentario (areniscas, calizas y lutitas), Volcánicos (andesitas, tufos y edificios volcánicos), metamórfico (pizarras, cuarcitas) e intrusivos (graníticos, porfidos, dacíticos, monzogranitos, tonalitas, granodioritas y estructuras plutónicas) esto según el orden de aparición en el sistema TDPS.

CORRELACIÓN ESTARTIGRAFICA DEL SISTEMA TDPS



En el **Cuadro N° 2.5** se presenta la descripción geológica del sistema TDPS

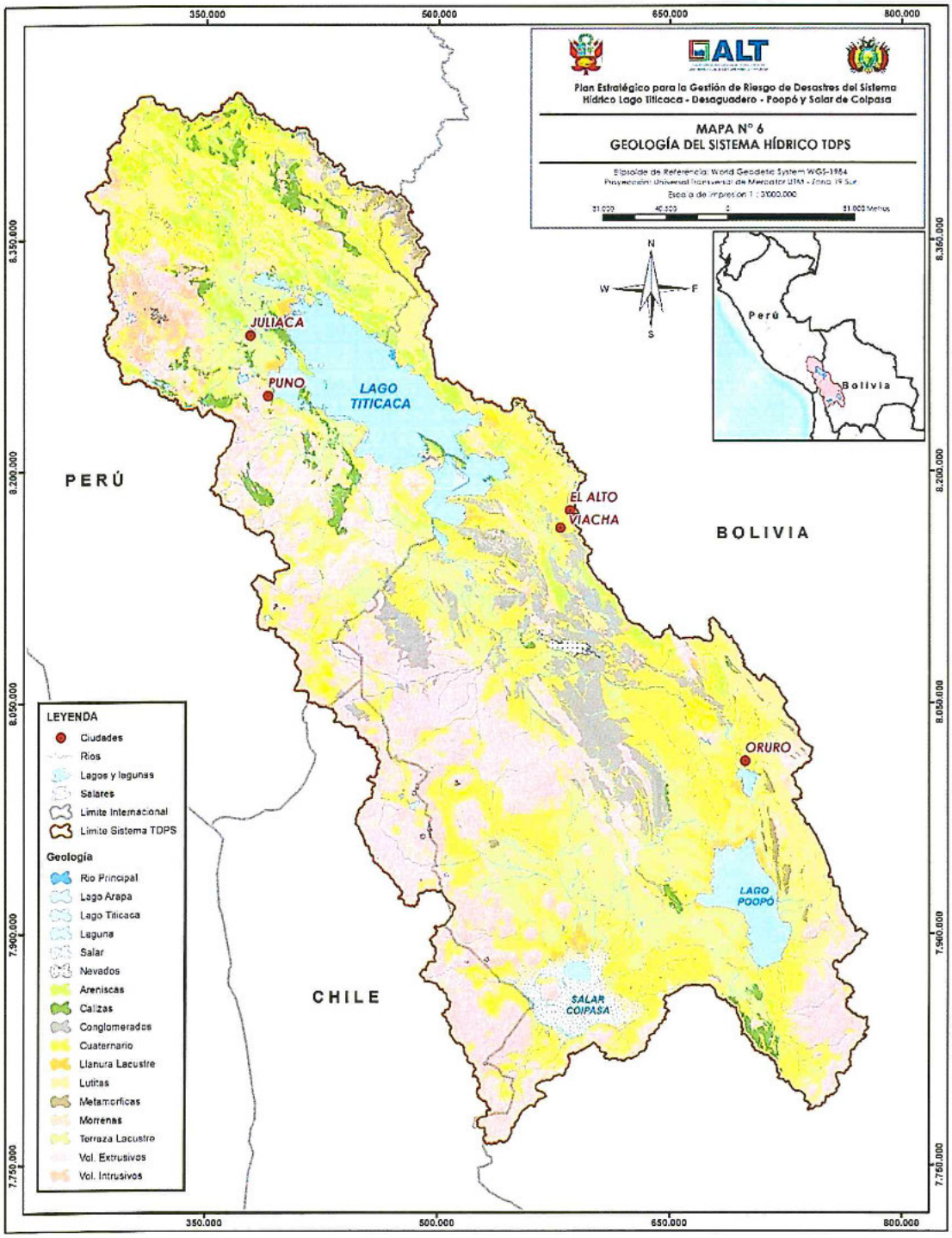
CUADRO N° 2.5 DESCRIPCIÓN DE LA GEOLOGÍA DEL SISTEMA TDPS

Geología	Área (Km2)	%
Areniscas	9,145.98	6.30
Calizas	3,273.02	2.25
Conglomerados	8,846.45	6.09
Cuaternario	37,539.44	25.84
Lago Arapa	107,77	0.07
Lago Titicaca	7,637.00	5.26
Lagunas	2,035.10	1.40
Llanura Lacustre	3,150.87	2.17
Lutitas	8,925.99	6.15
Metamórficas	1,197.04	0.82
Morrenas	1,559.02	1.07
Nevados	484.53	0.33
Río Principal	417.62	0.29
Salar	1,829.44	1.26
Terraza Lacustre	19,020.27	13.09
Volcanes Extrusivos	38,025.83	26.18
Volcanes Intrusivos	2,058.10	1.42
TOTAL	**145,253.46**	**100.00**

Fuente: ALT, Estudio de Macrozonificación Ecológica Económica 2001

A continuación, se presenta el **Mapa N° 07** Geología del Sistema TDPS

MAPA N° 07. GEOLOGÍA DEL SISTEMA TDPS



Fuente: ALT, 2021

2.1.7 Geomorfología[15]

En el sistema TDPS se reconocen cuatro cuencas primarias con características geomorfológicas y dinámica fluvial diferentes: del Lago Titicaca, del río Desaguadero, del Lago Poopó y del Salar de Coipasa.

La región del altiplano ha sufrido una evolución estructural larga e intensa que llega hasta tiempos muy recientes, con fenómenos de levantamiento y vulcanismo aun activos. El altiplano es el resultado del relleno de una fosa tectónica cuyos orígenes se remontan al Cretáceo, la cual ha recibido grandes volúmenes de materiales clásticos, en gran parte continentales y volcánico - sedimentarios, dispuestos en gruesos depósitos poco cimentados. La actividad estructural reciente ha deformado estos depósitos, dando lugar a las serranías que se encuentran al interior del altiplano conformadas por materiales poco resistentes, y a zonas endorreicas de acumulación sujetas a inundaciones.

Este levantamiento reciente y actual ha generado una densa red hidrográfica bien organizada y zonas deprimidas variables en el tiempo y en el espacio, a través de las cuales se realizan tanto los fenómenos de erosión como de deposición. En estos procesos, los depósitos recientes, poco consolidados, son los que sufren el ataque erosivo más intenso. El clima contrastado, con lluvias breves, intensas y concentradas en unos pocos meses, favorece una fuerte erosión en las vertientes y lechos y un alto transporte de materiales, y genera inundaciones y depósitos en áreas deprimidas. Durante la estación seca y fría, en cambio, el agua tiende a embalsarse en zonas llanas y las heladas favorecen la disgregación de las rocas y el debilitamiento de la cobertura vegetal, dejando el suelo expuesto a los fenómenos erosivos.

Dentro de este marco general, las unidades geomorfológicas se pueden organizar en seis grandes grupos: llanuras y depresiones, depósitos de vertiente, colinas, mesetas, montañas y superficies de agua, las mismas que se describen a continuación.

- **Llanuras y depresiones actuales y recientes**

Se trata de las formas más bajas y planas del Sistema, cuyas unidades se distinguen por la génesis y posición de los depósitos. Este grupo comprende cuatro unidades: llanura fluvio-lacustre actual (valles aluviales, llanura fluvio-lacustre deposicional), depresiones (salares y otras depresiones), terrazas fluvio-lacustres (conservadas y degradadas) y acumulaciones eólicas.

- **Depósitos de vertiente**

Se trata básicamente de tres tipos de acumulaciones cuaternarias: los depósitos detríticos y/o coluviales de piedemonte, las acumulaciones morrénicas y los abanicos aluviales.

[15] Macrozonificación Ecológica – Económica del Sistema TDPS. ALT.2001.

- **Colinas**

Las colinas son serranías bajas localizadas al interior del sistema TDPS, resultantes del plegamiento de los terrenos terciarios de relleno de la fosa tectónica del altiplano y constituidos en general por rocas sedimentarias de baja resistencia a los fenómenos erosivos. De acuerdo con su localización, es posible distinguir tres alineaciones principales de colinas, además de algunos sistemas de colinas aisladas en distintos sectores de la cuenca: una alineación occidental, que bordea la margen interna de la Cordillera Occidental; una alineación central, constituida por las serranías de Corocoro y Corque; y una alineación oriental, representada por los relieves bajos que bordean hacia el interior la Cordillera Oriental.

Según su litología, las colinas se pueden dividir en dos unidades: colinas sedimentarias (redondeadas y disectadas) y colinas volcánicas (redondeadas y disectadas).

- **Meseta volcánica**

Se trata de altiplanicies relativamente grandes, localizadas cerca o junto a las cordilleras y caracterizadas por superficies uniformes a ligeramente onduladas, con drenaje subparalelo de surcos netos, los cuales, al profundizarse, se encajan entre paredes escarpadas (caso del río Mauri desde la frontera Perú-Bolivia hasta General Campero). Estas mesetas están constituidas por lavas, ignimbritas y tobas resultantes de la actividad volcánica pliocenica, con intercalaciones sedimentarias locales, y descansan en discordancia sobre la Formación Mauri del Plioceno. Esta unidad está localizada principalmente en la parte central de la cuenca del río Mauri, aunque también se observa al este de Oruro. De acuerdo con el grado de conservación de la meseta, es posible distinguir las siguientes subunidades: mesetas conservadas, disectadas y degradadas

- **Montañas**

Se trata de los relieves más fuertes y competentes de la cuenca, limitados a las márgenes interiores de las cordilleras Oriental y Occidental y a algunos macizos montañosos aislados al interior del Sistema. Al igual que para las colinas, la constitución permite diferenciar montañas sedimentarias (redondeadas y disectadas) y volcánicas (redondeadas y disectadas), además de las cumbres cubiertas de nieve.

- **Superficies de agua**

Las superficies de agua permanente, constituidas principalmente por los lagos Titicaca, Poopó, Uru Uru y otros menores.

El Lago Titicaca ocupa una fosa inter montañosa de origen tectónico, asimétrica, con la parte más profunda (más de 250 m) alargada y localizada hacia la Cordillera Oriental. Su área es de 8,400 km^2, equivalentes al 5.8% de la región.

Los lagos Poopó y Uru Uru son altiplanicies inundadas, cuya superficie conjunta es de 3,191 km^2, que corresponde al 2.2% del Sistema. Los demás lagos menores alcanzan una superficie de 532 km^2, que representan el 0.4% del sistema TDPS.
En resumen, la tercera parte (el 33.3%) del área del sistema TDPS está ocupada por montañas; de esta, cerca de la mitad corresponde a montañas redondeadas de substrato volcánico. Los depósitos de vertiente (5.3%), por estar asociados con los relieves montañosos, podrán agregarse a ellos, con lo cual las montañas alcanzarán el 38.6% del Sistema.

Otra tercera parte (el 33.5%) está ocupada por las unidades típicas del altiplano: constituidas principalmente por los lagos Titicaca, Poopó, Uru Uru y otros menores. De ella, el 82% corresponde a la llanura y a la terraza fluviolacustre. Las colinas y mesetas, que para los fines prácticos pueden formar un solo grupo, ocupan cerca de la quinta parte de la región (el 19.5%).

Finalmente, las superficies de agua representan un poco menos de la décima parte el 8.4%.

En el cuadro siguiente se presenta la superficie de las unidades de geomorfología

CUADRO N° 2.6 DESCRIPCIÓN DE LA GEOMORFOLOGÍA DEL SISTEMA TDPS

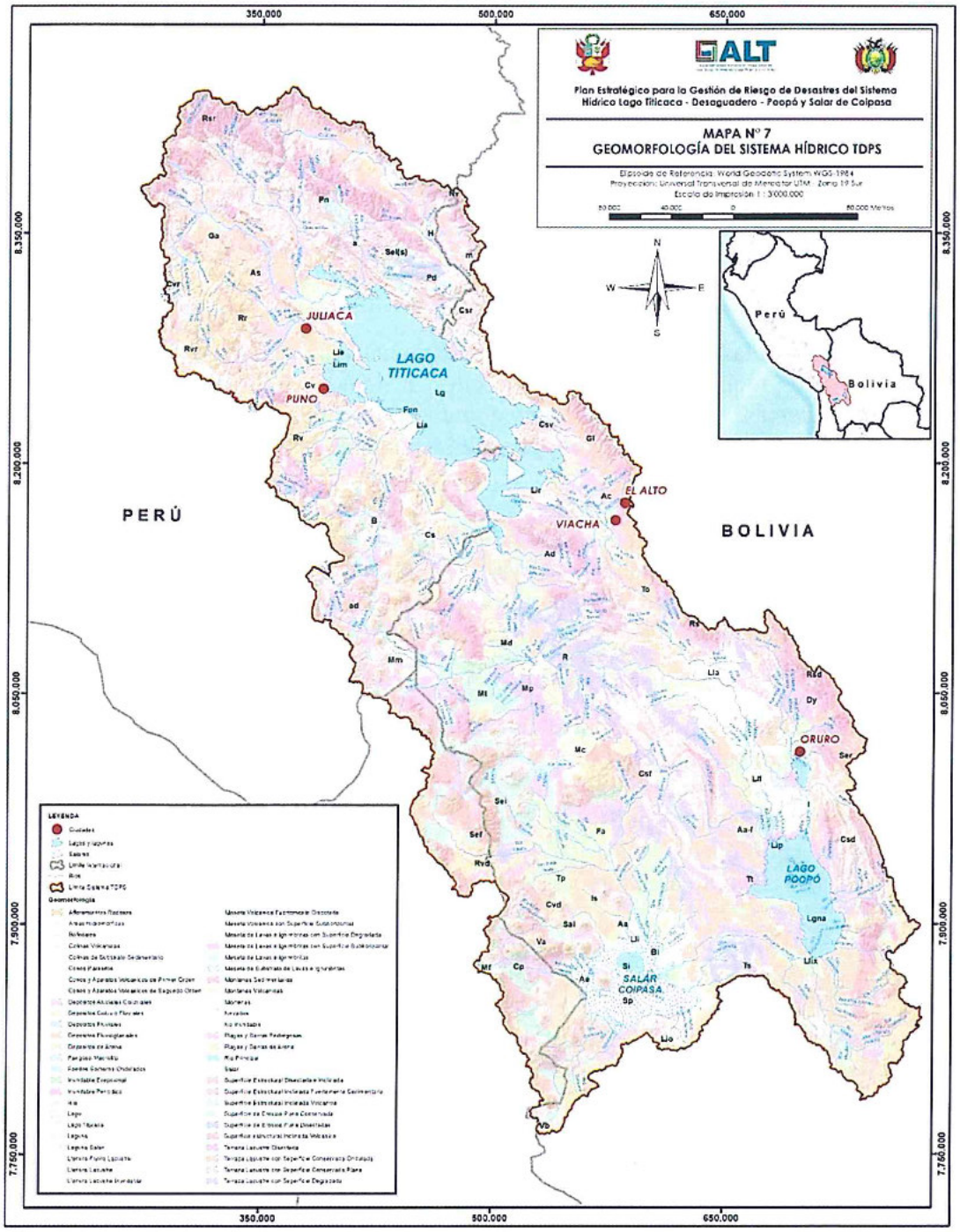
Geomorfología	Código	Área (km2)	%
Afloramientos Rocosos	Rr	1,316.88	0.91
Áreas Hidromórficas	I	1,151.97	0.79
Bofedales	B	1,158.01	0.80
Colinas de Substrato Sedimentario Estructurado de Formas Redondeadas y Pendientes Medias, Cobertura Coluvial Localmente Espesa y Fuertemente Cortada	Cs	17,943.80	12.35
Colinas Volcánicas de Formas Redondeadas y Pendientes Medias, Cobertura Coluvial Localmente Espesa y Fuertemente Cortada	Cvd	5,284.54	3.64
Conos Parásitos	Cp	253.12	0.17
Conos y Aparatos Volcánicos de Primer Orden de Relativa a Menor Pendiente (Moderada a Fuerte) y Magnitud. Por lo General con Mayor Proporción de Materiales	Va	4,527.26	3.12
Depósitos Aluviales Coluviales	A	13,456.95	9.26
Depósitos Coluvio Fluviales	Fa	2,003.37	1.38
Depósitos de Arena	Aa	3,049.27	2.10
Depósitos Fluviales	As	1,138.23	0.78
Depósitos Fluvioglaciales	Ga	3,394.02	2.34
Fangoso Macrófito	Lim	473.12	0.33
Fondos Someros Ondulados	Fon	76.47	0.05
Inundable Excepcional	Lie	205.53	0.14
Inundable Periódico	Lip	2,032.69	1.40
Isla	Is	6.76	0.00
Lago Titicaca	Lg	7,674.37	5.28
Laguna	Lgna	2,036.57	1.40
Laguna Salar	Si	152.17	0.10
Llanura Fluvio Lacustre	Llf	1,369.79	0.94
Llanura Lacustre	Lla	3,717.91	2.56
Llanura Lacustre Inundable	Lli	646.30	0.44
Meseta de Lavas e Ignimbritas con Superficie Original Reconocible Pero Degradada y Disectada y con Afloramiento del Substrato Sedimentario Terciario, Disectado y Fuertemente Cortado	Md	1,425.48	0.98
Meseta de Lavas e Ignimbritas con una Superficie Fuertemente Disectada con Afloramientos Rocosos	Mf	1,276.41	0.88

Geomorfología	Código	Área (km2)	%
Meseta de Substrato de Lavas e Ignimbritas, Cubierta con un Manto de Tobas y Sedimentos Interestratificados. Superficie irregular, Ondulada y Cortada por un Drenaje de Textura Fina, Erosión Moderada a	Mt	1,217.56	0.84
Meseta Volcánica con Superficie Sub horizontal o Ligeramente Inclinada, Conservada Poco Cortada	Mc	1,343.78	0.93
Meseta Volcánica Fuertemente Disectada Drenaje Denso Ligeramente Inclinada	Mm	1,306.61	0.90
Montanas Sedimentarias Estructuradas de Formas Redondeadas y Pendientes de Medias a Altas Cobertura Coluvial Abundante, Erosión Laminar y Lineal Moderada a Severa en Cárcavas Sobre Los Mantos Coluvial	Rsr	11,520.01	7.93
Montanas Volcánicas de Formas Redondeadas, Pendientes de Medias a Altas Presentan Uniformidad, Cobertura Coluvial Densa	Rvr	9,406.83	6.48
Morrenas	m	1,417.55	0.98
Nevados	Nv	285.73	0.20
No Inundable	Lio	345.08	0.24
Playas y Barras de Arena	Lia	23.13	0.02
Playas y Barras Pedregosas	Lir	70.68	0.05
Rio Principal	R	394.81	0.27
Salar	Sal	1,688.97	1.16
Superficie de Erosión Puna Conservada Originadas por el Intenso Periodo de Erosión Miocenico con Procesos de Peneplanización	Pn	20.27	0.14
Superficie de Erosión Puna Disectadas Similares y Asociadas a las anteriores, pero con Mayor Disección y Ondulamiento	Pd	334.69	0.23
Superficie Estructural Disectada e Inclinada Cubierta por un Manto de Tobas y Sedimentos Interestratificados Superficie Irregular Ondulada con Afloramientos Rocosos	Ser	3,163.83	2.18
Superficie Estructural Inclinada Fuertemente Alterada Sedimentaria	Csf	2,791.10	1.92
Superficie estructural Inclinada Fuertemente Disectada (Volcánica)	Sef	3,551.11	2.44
Superficie Estructural Inclinada Volcánica	Sei(s)	3,631.39	2.50
Terraza Lacustre con Superficie Conservada Ondulada y con Numerosas Pequeñas Depresiones Poco Cortada	To	12,061.43	8.30
Terraza Lacustre con Superficie Conservada Plana, Poco Cortada	Tp	7,649.51	5.27
Terraza Lacustre con Superficie Degradada Completamente Obliterada y Afloramientos del Sustrato Sedimentario Terciario	Ts	5,361.53	3.69
Terraza Lacustre Disectada	Tt	1,710.54	1.18
TOTAL		**145,253.12**	**100.00**

Fuente: ALT, Estudio de Macrozonificación Ecológica Económica 2001

A continuación, se presenta el **Mapa N° 08** Geomorfología del Sistema TDPS:

MAPA N° 08. GEOMORFOLOGÍA DEL SISTEMA TDPS



Fuente: ALT, 2021

2.1.8 Suelos[16]

2.1.8.1 Clases y Subclases de tierras según su Capacidad de Uso

Según el "Diagnóstico Ambiental del Sistema Titicaca-Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa (sistema TDPS)" de la ALT, en la región es posible encontrar siete de las ocho clases de suelos que establece el United States Conservation Service (USCS). Estas clases a su vez se pueden agrupar en 4 divisiones: tierras arables (Clases II, III, IV), tierras no arables (Clases V, VI), tierras marginales (Clase VII) y tierras no aptas (Clase VIII). En el sistema TDPS no existen tierras Clase I.

- **Tierras arables**

Debido a la altitud y a las condiciones climáticas extremas del altiplano peruano-boliviano, todas las clases de suelos requieren prácticas especiales de manejo para defender o incrementar la productividad. Además, por las bajas temperaturas, la mayor parte de los suelos presentan deficiencias en materia orgánica y en nitrógeno, distinguiendo las siguientes clases:

a) ***Clase II:*** Suelos profundos, de topografía plana a ligeramente inclinada, bien drenados, con buena fertilidad natural y alta capacidad productiva. Son tierras mecanizables, aptas para todos los cultivos propios del altiplano y para pastos. Localmente puede haber limitaciones de uso y manejo por condición de suelo y por susceptibilidad a la erosión (ligera). En general, estos suelos forman parte de la llanura deposicional y su área total es de 1,214 km^2 (el 0.9% de las tierras del Sistema).

b) ***Clase III:*** Suelos profundos a moderadamente profundos, de topografía plana a ligeramente inclinada, con drenaje imperfecto o algo excesivo y moderada fertilidad natural. Como la anterior, son tierras mecanizables y aptas para una gran variedad de cultivos del altiplano y para pastos. Sin embargo, pueden presentar limitaciones locales por textura gruesa, sales, drenaje y susceptibilidad a la erosión. En general, estos suelos ocupan la llanura deposicional y los valles aluviales. Su área total es de 15,026 km^2 (el 11.4% de las tierras del Sistema).

c) ***Clase IV:*** Suelos de escasa profundidad efectiva, de topografía plana a moderadamente inclinada, drenaje interno excesivo o pobre, textura pesada o moderadamente gruesa, fertilidad natural baja. En general, también son tierras mecanizables, aptas para cultivos de raíces poco profundas y para pastos. Sus limitaciones son mayores que en la clase anterior y se relacionan con los factores anotados y con una mayor propensión a la erosión, la cual exige prácticas sencillas de conservación de suelos. Se han incluido aquí las tierras salinas, algunas de ellas con sistemas tipo bofedal (especialmente en las cuencas del Desaguadero y Poopó-Salares), cuyo uso requiere igualmente prácticas de manejo especiales. En general, estos suelos ocupan las unidades geomorfológicas de la terraza conservada, la meseta volcánica conservada y algunos sectores de las depresiones salinas del sur. Su área total es de 28,452 km^2 (el 21.6% de las tierras del Sistema).

[16] Macrozonificación Ecológica – Económica del Sistema TDPS. ALT.2001. Bolivia

En total, las tierras arables del sistema TDPS cubren 44,692 km^2, que corresponde aproximadamente a la tercera parte de la región (el 33.9%), sin considerar las superficies acuáticas.

- **Tierras no arables**

Se trata de suelos que, por presentar limitaciones más severas que las anteriores clases, requieren un manejo tal que permita mantener una cobertura vegetal permanente. Se distinguen las siguientes clases:

a) ***Clase V:*** Suelos desarrollados sobre relieves de colinas redondeadas, con pendientes suaves a moderadas, profundidad efectiva escasa, drenaje bueno y fertilidad variable, en función del material parental, aunque por lo general baja. La principal limitante de estos suelos es su propensión a la erosión, debido a la pendiente y a las condiciones climáticas. Por esta razón, las civilizaciones precolombinas desarrollaron sistemas de terraceo (andenes) de estas laderas. Por las anteriores razones, la cobertura vegetal para estas colinas debe estar basada en pastos naturales y arbustos, con un pastoreo controlado de camélidos y/u ovinos. La agricultura sólo puede ser practicada en terrazas debidamente construidas o readecuadas. El área total de esta unidad es de 16,231 km^2 (el 12.3% de las tierras del Sistema).

b) ***Clase VI:*** Terrenos de diferente naturaleza, de topografía plana hasta moderadamente inclinada, cuya principal característica es la presencia de un factor limitante fuerte, en especial texturas gruesas a muy gruesas (arenas), piedra abundante en todo el perfil, alta humedad o frecuencia de inundaciones o susceptibilidad a una erosión moderada a alta a causa del clima y la naturaleza del suelo. En consecuencia, su uso se reduce a usos silvopastoriles relacionados con el pastoreo extensivo de camélidos, especialmente en los sectores más favorables, como es el caso de los bofedales. Las unidades geomorfológicas correspondientes son las acumulaciones eólicas, los depósitos de vertiente, los bofedales de las cuencas medias y altas y la meseta volcánica disectada. El área de la unidad es de 11,832 km^2 (el 9% de las tierras del Sistema).

En total, la superficie no arable apta para uso agropecuario con cobertura vegetal de tipo permanente es de 28,063 km^2 equivalente al 21.3% de las tierras del sistema TDPS.

- **Tierras marginales,** están conformadas por:

a) ***Clase VII:*** Tierras caracterizadas por procesos erosivos de intensidad moderada a fuerte que han dado lugar a un modelado de disección visible en las colinas disectadas, en la terraza degradada y en la meseta volcánica degradada o por relieves montañosos de vertientes largas y redondeadas. Dado que la fuerte erosión constituye el factor limitante principal en el primer caso y el alta pendiente en el caso de las vertientes montañosas, los usos posibles de estas tierras deberán ser la restauración y el pastoreo extensivo de camélidos respectivamente, este último acompañado de prácticas de mejoramiento de la cubierta vegetal. El área total de esta clase es de 40,844 km^2, equivalentes al 31% de las tierras del sistema TDPS.

- **Tierras no aptas:**

a) Clase VIII: Tierras con los factores limitantes más agudos, tanto por pendiente como por naturaleza del suelo. La fuerte pendiente y los afloramientos rocosos son el factor crítico en las montañas disectadas, mientras que la naturaleza del suelo lo es en los salares que forman parte de esta unidad. Incluso el suelo en el sentido edafológico del término no existe en los afloramientos rocosos, en los salares y en los picos nevados. En consecuencia, estas tierras solo son aptas para la protección de aguas, para la recreación y, en los casos en que los recursos lo justifiquen, para la producción minera (en los salares, por ejemplo). La superficie total de la unidad es de 18,178 km^2, equivalentes al 13.8% de las tierras del Sistema.

En total, las tierras marginales y las no aptas totalizan un área de 59,022 km^2, que representan cerca de la mitad de la superficie firme de la región (el 44.8%).

2.1.8.2 Bofedales y/o Humedales

Este ecosistema ha sido identificado en todo el sistema, encontrándose gran parte de estas áreas en el sector peruano. Alcanza una superficie de 4,813.36 km^2, equivalente al 3.33% del área total evaluada.

Estas áreas son identificadas como praderas naturales poco extensas, desarrolladas sobre suelos hidromórficos, húmedos próximos a lagos y ríos. Sus características biológicas varían con el grado de humedad y su permanencia en el tiempo. Entre las especies características se encuentran plantas pulvinadas (cojín) de los géneros Distichia y Plántago, las cuales forman un tapíz de decímetros de altura, interrumpido por numerosos charcos, donde se asocian los géneros Cárex, Calamagrostis, Gentiana, Emeria, Arenaria e Hipsela; en los charcos crecen representantes de Lachemilla, Ranunculus, y otros géneros.

CUADRO N° 2.7 SUPERFICIE DE LAS UNIDADES DEL MAPA DE CAPACIDAD DE USO DE SUELOS DEL SISTEMA TDPS

Clases	Descripción	Área (km^2)	%
CLASE II	Tierras aptas para cultivos y pastos, limitantes por humedad	1,4912.75	10.31
CLASE III	Tierras aptas para cultivos, y pastos con limitaciones por humedad, erosión y salinidad	27,656.49	19.13
CLASE IV	Tierras aptas para pastos cultivados y algunos cultivos con limitaciones por espesor del suelo, erosión, salinidad y humedad	31,778.50	21.98
CLASE V	Tierras aptas para pastos naturales y algunos pastos cultivados y forestación limitaciones por erosión, espesor del suelo, pedregosidad y drenaje	10,950.75	7.57
CLASE VI	Tierras aptas para pastos naturales y forestación con limitaciones por textura, pedregosidad, humedad y salinidad	6,682.90	4.62
CLASE VII	Tierras marginales aptas para forestación y pastos naturales, limitaciones fuertes pendiente y erosión	20,681.83	14.19
CLASE VIII	Tierras aptas para recreación, vida silvestre y de protección	15,751.76	10.56
Bf	Áreas Hidromórficas	4,813.36	3.33
LG	Lagos y Lagunas	9,787.74	6.77
LS	Laguna Salar	152.18	0.11
RI	Río Importante	394.46	0.27

Clases	Descripción	Área (km²)	%
Salar	Salar	1,688.40	1.17
TOTAL		**145,253.12**	**100.00**

Fuente: ALT, Estudio de Macrozonificación Ecológica Económica 2001

2.1.8.3 Cobertura vegetal y Uso actual de la Tierra

Se entiende como uso de la tierra a la actividad humana sobre el suelo y que está relacionada directamente con él. La cobertura de los suelos describe los rasgos físicos (bióticos y abióticos) y las construcciones artificiales que cubren la superficie de la tierra. En el siguiente cuadro se puede observar las áreas de cobertura de Uso Actual de suelos.

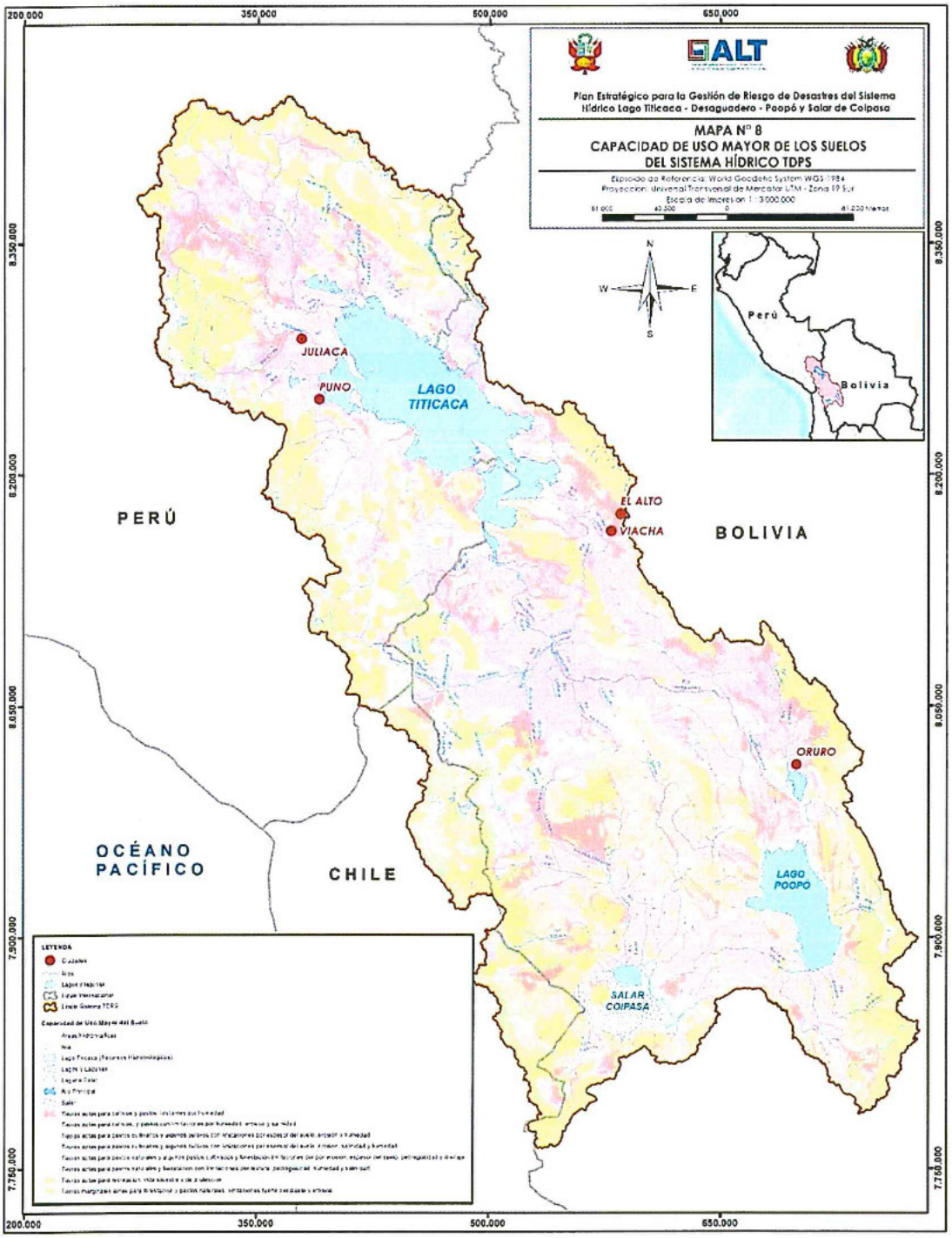
CUADRO N° 2.8 SUPERFICIE DE LAS ÁREAS DE COBERTURA DE USO ACTUAL

Descripción	Área (km2)	Área (%)
Afloramientos Rocosos	12,575.21	8.66
Afloramientos Rocosos Arbustos Y Cactaceas	704.65	0.49
Afloramientos Rocosos Pastos Y Arbustos	2,554.96	1.76
Afloramientos Rocosos Pastos Y Cultivos	148.62	0.10
Afloramientos Rocosos Y Arbustos	11,617.55	8.00
Afloramientos Rocosos Y Pastos	6,200.77	4.27
Arbustos	15,052.86	10.36
Arbustos Espinosos Y Cactaceas	878.53	0.60
Áreas Hidromórficas	2,349.17	1.62
Bofedal	1,492.17	1.03
Bosques Y Arbustos	5,556.42	3.83
Cultivos	3,156.66	2.17
Depósitos de Arena	3,791.00	2.61
Depósitos Fluviales	2,152.64	1.48
Lago Titicaca	7,750.88	5.34
Laguna	1,990.48	1.37
Mal País (Bad Lands)	4,591.22	3.16
Nevados	274.85	0.19
Pastos	14,699.68	10.12
Pastos Cultivos y Arbustos	247.24	0.17
Pastos Dispersos	3,553.83	2.45
Pastos En Periodo Húmedo	8,530.13	5.87
Pastos y Arbustos	12,597.50	8.67
Pastos y Cultivos	17,852.24	12.29
Rio Principal	405.06	0.28
Salar	1,840.58	1.27
Tierras Inundables	2,203.87	1.52
Vegetación Acuática	484.41	0.33
TOTAL	**145,253.12**	**100.00**

Fuente: ALT, Estudio de Macrozonificación Ecológica Económica 2001

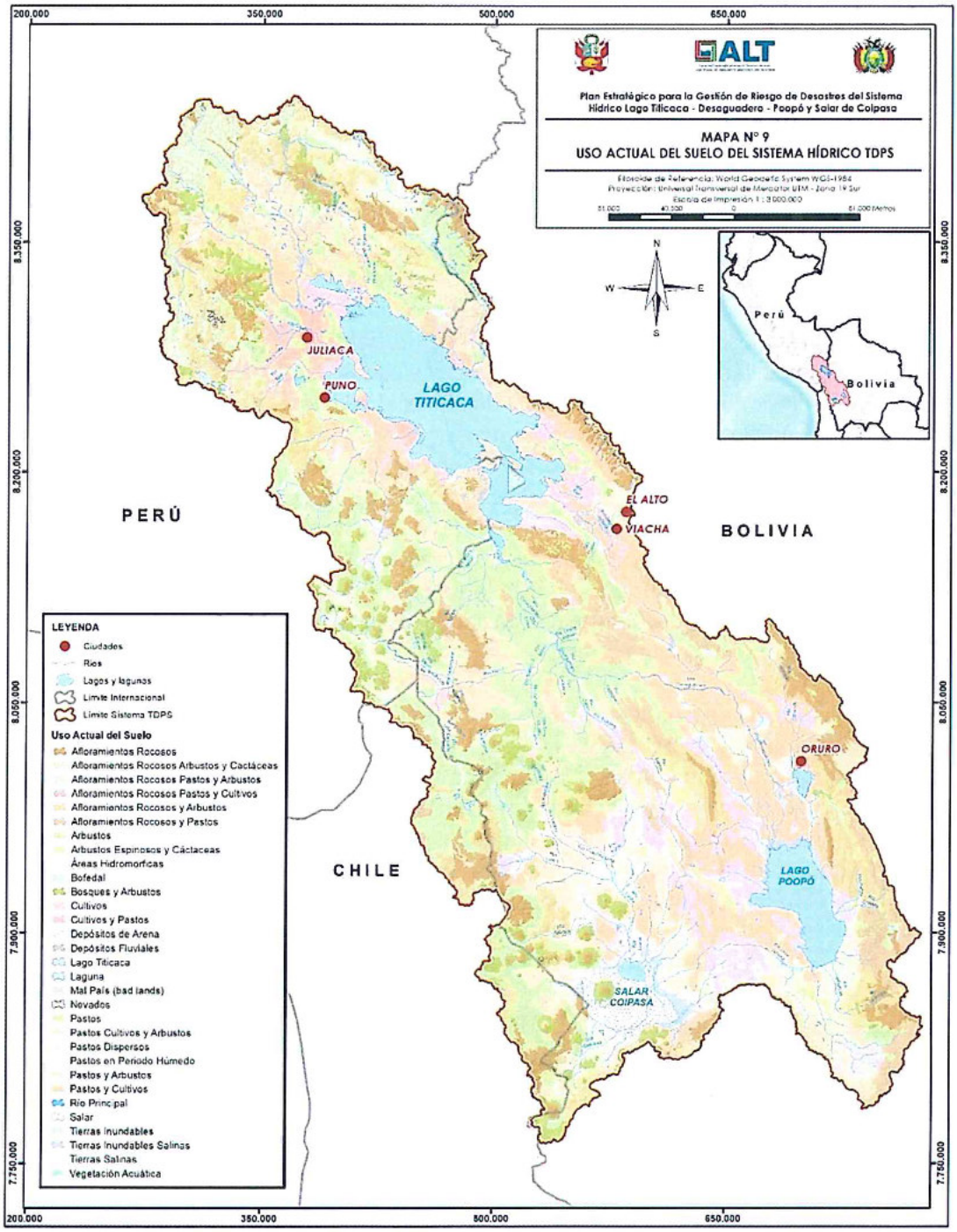
A continuación, se presenta el **Mapa N° 09** Capacidad de Uso de Suelos y el **Mapa N° 10** Uso Actual de Suelos.

MAPA N° 09. CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS



Fuente: ALT, 2021

MAPA N° 10. USO ACTUAL DE SUELOS



Fuente: ALT, 2021

2.1.9 Hidrografía[17]

2.1.9.1 Cuencas hidrográficas

Los principales elementos de la red hidrográfica del sistema TDPS son el Lago Titicaca al norte, el Lago Poopó y Uru Uru al sur y el río Desaguadero, que conecta a estos lagos.

A. Cuenca del Lago Titicaca

Es una típica cuenca de montaña, donde la porción del altiplano es reducida y en gran parte cubierta por las aguas del lago. Ella representa el 39% del sistema TDPS y ocupa su porción más septentrional, donde el altiplano se estrecha y las cordilleras Occidental y Oriental confluyen en un único sistema Montañoso, Las vertientes oriental y nororiental son muy irregulares, con pendientes moderadas a altas y están constituidas por montañas y colinas de rocas sedimentarias, en gran parte disectadas y con importantes acumulaciones de material detrítico, especialmente fluvioglaciar. La red hidrográfica en este sector es bien organizada y densa, con ataque erosivo importante, cuyos productos son transportados por sus ríos Suches, Huancané y especialmente por el Ramis, el cual forma un importante delta en su desembocadura en el lago. Los valles de estos ríos y sus correspondientes terrazas fluviolacustres constituyen las zonas de mayor valor, pero presentan problemas de inundaciones y empantanamiento durante la estación de lluvias. El sector suroriental es variado y se encuentra en un relativo estado de equilibrio, siendo sus principales elementos la estrecha y abrupta Cordillera Oriental, la Serranía de Corocoro, la llanura del río Katari y un conjunto de colinas que bordean el lago.

La vertiente occidental, en su mayor parte perteneciente a la Cordillera Occidental, está constituida principalmente por macizos montañosos volcánicos de laderas redondeadas y amplias, intercalados con algunos relieves en sedimentario, y tiene una inclinación moderada y regular hacia el noreste que continua en el Lago Titicaca hasta su faja de mayor profundidad. En relación con esta morfología se han desarrollado zonas de llanura, especialmente en la zona terminal de las cuencas mayores (Coata, Illpa e Ilave), ocupadas por depósitos fluviolacustres que en gran parte se continúan bajo el nivel del lago y cuya margen frente a este se encuentra conformada por bofedales.

Los principales ríos que desembocan en el Lago Titicaca están en territorio peruano: el Ramis y Huancané al norte, el Coata y el Illpa al oeste; y el Ilave y el Zapatilla al suroeste. En el lado boliviano los ríos más importantes son el Huaycho, el Suchez y el Keka al norte y este; y el Katari y el Tiahuanacu al sur. De todos los tributarios del lago, el más importante es sin duda el Ramis, que abarca el 26% de cuenca.

El Lago Titicaca está conformado por los lagos Mayor y Menor, este último también denominado Laguna de Huiñay Marca. En la parte sur de esta laguna se halla el nacimiento del río Desaguadero.

[17] Macrozonificación Ecológica – Económica del Sistema TDPS. ALT.2001. Bolivia

B. Cuenca del río Desaguadero

El río Desaguadero, emisario natural del Lago Titicaca, nace en el extremo suroccidental del lago, en la frontera Perú-Bolivia, y desemboca en el Lago Poopó. Su cuenca representa el 21% del área del sistema TDPS. Como la cuenca del Titicaca, la del Desaguadero está enmarcada por las cordilleras Oriental y Occidental, con el altiplano en su parte central. La Cordillera Occidental, bastante amplia en la cuenca, sigue siendo preponderantemente volcánica, con apreciables intercalaciones de depósitos de vertiente, mientras que la Oriental, más estrecha, es sedimentaria.

El altiplano se caracteriza, en parte por la presencia de una amplia terraza lacustre, en parte por una meseta volcánica y en parte por las serranías centrales de Corocoro y Corque, con colinas correspondientes a una faja de plegamiento reciente de sedimentos terciarios. Tanto la meseta como las colinas tienen sectores altamente degradados por procesos de disección reciente y actual.

Aguas abajo de su nacimiento, el Desaguadero recibe numerosos tributarios, el más importante de los cuales es el río Mauri, el cual atraviesa una vasta zona montañosa de la Cordillera Occidental y una importante meseta volcánica, Otra cuenca importante por su superficie es la del río Kheto, aunque sus aportes hídricos al Desaguadero son despreciables.

Inmediatamente aguas abajo de su nacimiento en el Titicaca, el Desaguadero forma la Laguna de Aguallamaya. Luego recibe numerosos ríos hasta su desembocadura en el Poopó, entre los cuales se destacan el Mauri (32% de la cuenca), el Kheto (16%), el Caranguilla, el Llinqui, el Khora y el Killhuiri.

C. Cuenca del Lago Poopó

Al sur de la cuenca del Desaguadero, el altiplano se divide en dos: la cuenca del Lago Poopó y la del Salar de Coipasa. La cuenca del Lago Poopó ocupa el sector suroriental del altiplano y representa el 17.3% del sistema TDPS. El sector oriental de la cuenca, al este del lago, está conformado en su mayor parte por vertientes sedimentarias disectadas de la Cordillera Oriental, salvo en el extremo sureste donde afloran las rocas volcánicas. Este sector montañoso se caracteriza por un denso retículo hidrográfico favorable a un escurrimiento rápido. La zona central y occidental de la cuenca está conformada, además del lago, por llanuras y terrazas fluviolacustres, con áreas de acumulaciones eólicas, las cuales moderan la velocidad de las aguas. Estas llanuras, pero especialmente sus áreas más deprimidas, están sujetas a inundaciones periódicas y variables en las épocas de lluvias.

Antes de llegar al Lago Poopó, a la altura de la localidad de Chuqiña, aguas abajo de La Joya, el Desaguadero se bifurca en dos brazos, derecho e izquierdo; el primero encamina sus aguas directamente al Lago Poopó y el segundo desemboca en el Lago Uru Uru, el que también está conectado al Poopó. Además del Desaguadero, existen otros ríos de relativa importancia dentro de la cuenca de este lago que son el Márquez, el Huana, el Crucero (diferente al del Titicaca) y el Sevaruyo. En épocas de excedencia, el Lago Poopó vierte sus aguas al Salar de Coipasa a través del río Laca Jahuira, que tiene una longitud de 130 km y discurre en dirección este-oeste.

D. Cuenca del Salar de Coipasa

La cuenca del sistema Salar de Coipasa-Salar de Uyuni está constituida por dos cuencas parcialmente comunicantes, de las cuales sólo la del Salar de Coipasa se ha incluido dentro del sistema TDPS. El Salar de Coipasa representa una de las depresiones residuales del sistema lacustre pleistocenico del sur del altiplano. Su cuenca hidrográfica ocupa el sector suroccidental del sistema TDPS y representa el 22.9% de su superficie total. Las vertientes noroccidental, occidental y suroccidental, pertenecientes a la Cordillera Occidental, están conformadas por macizos montañosos volcánicos (conos, estratovolcanes, flujos y mesas de lava) recubiertos en gran parte por depósitos detríticos que contribuyen a suavizar la pendiente, pero que crean zonas de mayor erodabilidad. La vertiente norte y nororiental está conformada por la parte final de la Serranía de Corque, dispuesta en una serie de crestas o colinas alargadas y en gran parte disectadas sobre material sedimentario terciario. Inmediatamente al norte del salar y al sur de los relieves montañosos y colinares descritos, se extiende una amplia terraza fluviolacustre, recubierta en parte por depósitos eólicos y aluviales actuales. La principal cuenca del sistema es la del río Lauca, la cual drena la mitad septentrional de la cordillera y atraviesa toda la terraza fluviolacustre. Esta cuenca, que ocupa casi la mitad del área, forma la Laguna de Coipasa en su desembocadura al salar. Otras cuencas de cierta importancia son las del río Barras, que drena la Serranía de Corque, y la del río Laca Jahuira, que discurre en su mayor parte por la terraza.

Las cuencas del Titicaca y del Poopó se comunican a través del Desaguadero, formando un sistema único y definido en el que el Lago Poopó representa el nivel de base. Actualmente el sistema Salar de Coipasa-Salar de Uyuni no se comunica con el sistema Poopó-Titicaca, aunque altimétricamente la conexión existe al nivel del río Laca Jahuira ya que la cota media del Salar de Coipasa es inferior a la del Lago Poopó. Por tanto, la cuenca del Salar Coipasa puede considerarse como un sistema endorreico separado, excepto en años húmedos.

El principal río de esta cuenca es el Lauca (44%), el cual drena la mayor parte de la vertiente norte y noroccidental. Por su tamaño, este río forma una laguna a su ingreso en el salar.

Otros ríos de menor importancia son el Barras, que drena el sector nororiental (Serranía de Corque), el Laca Jahuira, el Sabaya, el Moscoma y el Silvinto. Algunos de estos ríos y los tributarios menores del salar presentan caudales solo durante la estación de lluvias.

2.1.9.2 Características topográficas de las unidades hidrográficas

Las características topográficas de las cuencas del sistema TDPS permiten agruparlas en catorce (14) unidades hidrográficas, caracterizadas por unas condiciones similares para el escurrimiento. Los parámetros de clasificación fueron la localización geográfica, la longitud y diferencia de altitud del curso principal, la superficie y perímetro de la cuenca, el análisis de la curva hipsométrica, el rectángulo equivalente, el coeficiente de compacidad y el tiempo de concentración.

Unidad Hidrográfica Ramis: Es la unidad hidrográfica más grande que tributa al Lago Titicaca y una de las más grandes del Sistema. Se extiende desde 5828 msnm hasta 3815 msnm en el extremo norte y noroccidental del Sistema. La curva hipsométrica indica que esta zona es madura, con alta

propensión a la erosión en la cabecera y a la inestabilidad en su parte baja. El índice de compacidad muestra una zona con alta irregularidad

Unidad Hidrográfica Huancané: La cuenca del río Huancané, tiene dimensiones modestas y se extiende en la esquina norte del Lago Titicaca, entre 5162 y 3820 msnm. La curva hipsométrica muestra que esta zona es madura, con propensión a la erosión en la cabecera y a la inestabilidad en la parte baja. El índice de compacidad muestra una zona con alta irregularidad.

Unidad Hidrográfica Suchez: La cuenca del río Suchez, igualmente de dimensiones modestas se extiende a lo largo de la vertiente nororiental del Lago Titicaca, entre 5829 msnm y 3817 msnm de altitud. El índice de compacidad muestra una zona de alta irregularidad.

Unidad Hidrográfica Coata: La cuenca del río Coata, entre 5475 msnm y 3830 msnm, siendo la tercera en tamaño entre las tributarias del Titicaca, aunque apenas es un poco más grande que la del Huancané. Se encuentra en la vertiente noroccidental del Lago Titicaca, aguas arriba de Juliaca (en Perú). La curva hipsométrica muestra que esta zona es madura, con propensión moderada a la erosión en la cabecera y estable en su parte baja. El índice de compacidad muestra una zona regular.

Unidad Hidrográfica Ilave: La cuenca del río Ilave es la segunda en tamaño entre las tributarias del Titicaca, aunque apenas alcanza la mitad de la del Ramis. Ella se extiende en la vertiente occidental y suroccidental del lago, al sur de Puno, entre 5585 msnm y 3830 msnm de altitud. La curva hipsométrica muestra que esta zona es madura, con propensión moderada a la erosión en la cabecera y a la inestabilidad en la parte baja. El índice de compacidad muestra una zona con alta irregularidad.

Unidad Hidrográfica Illpa: La cuenca del río Illpa es una de las más pequeñas del Sistema Hídrico TDPS, se encuentra entre las cuencas Coata e Ilave, se extiende al noroeste de Puno, entre 4925 msnm y 3814 msnm de altitud. El índice de compacidad muestra que es una zona oblonga por la poca variación de altura concentra gran cantidad de agua. La curva hipsométrica muestra que los ríos son cauces viejos por lo que la erosión es moderada, mayor erosión en la cabecera de la cuenca.

Zona Hidrológica Circunlacustre: Esta cuenca es el tercero de mayor superficie del Sistema Hídrico TDPS, en ellas se encuentra el lago Titicaca por lo que está integrada por pequeñas microcuencas que drenan sus ríos al lago, entre ellos tenemos el río Keka y el río Tiahuanacu.

El Lago Titicaca ocupa una extensión de 8,200 km^2 (a la cota de 3810 msnm) con un perímetro de 1,708 km, un eje mayor de 159 km y un eje menor de 49 km. La profundidad máxima del Lago Mayor está a 275 m y en el Lago Menor a 49 m.

Unidad Hidrográfica Katari: Es la tercera más pequeña del Sistema Hídrico TDPS, se extiende al este del lago Titicaca entre los 5490 msnm y 3821 msnm de altitud. El índice de compacidad muestra que es una zona oblonga que concentra gran cantidad de agua, la curva hipsométrica muestra que los ríos son viejos y que existe mayor erosión en la cabecera de la cuenca y disminuye en la parte baja.

Unidad Hidrográfica Huaycho: Es la cuenca más pequeña del Sistema Hídrico TDPS, se encuentra entre la zona hidrológica Suchez y Huancané, su altitud varía entre 4745 msnm y 3819 msnm, el coeficiente de compacidad muestra que es una zona alargada con gran aporte de agua, La curva hipsométrica muestra que son ríos maduros que causan una menor erosión en la cuenca.

Unidad Hidrográfica Alto Desaguadero: La cuenca Alto Desaguadero ocupa un extenso sector al suroeste y sur del Lago Titicaca, desde el nacimiento del río en el lago hasta la localidad de Calacoto y entre 5213 msnm y 3790 msnm de altitud. La curva hipsométrica indica que esta zona es madura, con alta propensión a la erosión en la cabecera y a la inestabilidad en la parte baja. El coeficiente de compacidad muestra una zona irregular.

Unidad Hidrográfica Mauri: La cuenca del río Mauri, ocupa una extensa área de la cuenca del Desaguadero en el sector centro-occidental del sistema TDPS, y se extiende entre 6222 msnm de altitud en las cumbres de la Cordillera Occidental hasta 3792 msnm en el punto de su confluencia con el Desaguadero. La curva hipsométrica indica que esta zona es madura, con alta propensión a la erosión en la cabecera y a la inestabilidad en la parte baja. El índice de compacidad muestra una zona con irregularidad alta.

Unidad Hidrográfica Medio Desaguadero: La cuenca Medio Desaguadero se extiende al occidente de la cuenca del Mauri y sur-suroeste del Alto Desaguadero, entre 5021 msnm y 3712 msnm de altitud en el sitio de La Joya, al noroeste de Oruro. La curva hipsométrica indica que esta zona es madura, con alta propensión a la erosión en la cabecera y a la inestabilidad en la parte baja. El coeficiente de compacidad muestra una zona irregular.

Unidad Hidrográfica Poopó: Esta zona ocupa el sector suroccidental del sistema TDPS, inmediatamente al sur de La Joya, con altitudes entre 5438 msnm en el Cerro Jatun Mundo Khorihuarani y 3686 msnm en la llanura. Su principal elemento es el Lago Poopó, cuya superficie es de 2,824 km^2, con un perímetro de 330 km, un eje mayor de 91 km y un eje menor de 59 km. Sus profundidades varían entre 0.5 y 2.5 m y la superficie del espejo de agua es muy variable, en concordancia con su carácter de lago de llanura deposicional.

Inmediatamente al norte del Poopó se localiza el Lago Uru Uru, el cual se formó en 1955 luego de un desplazamiento de cauce que sufrió el Desaguadero y cuya supervivencia está ligada a la dinámica de este río. El lago tiene una superficie de 260 km^2 y un perímetro de 128 km, con dimensiones máximas de largo y ancho de 32 y 11 km. En conjunto, la curva hipsométrica indica que esta zona es madura, con propensión moderada a la erosión en la cabecera y a la estabilidad en la parte baja. El Índice de compacidad muestra una zona con irregularidad alta.

Unidad Hidrográfica Coipasa: Esta zona es la receptora de los aportes de todo el Sistema. Ocupa el sector suroccidental del altiplano y constituye la zona hidrológica de mayor extensión. Sus altitudes varían entre 6542 msnm en el Nevado de Sajama y 3653 msnm en la Laguna de Coipasa, altitudes estas que representan también la máxima y mínima de todo el Sistema. La curva hipsométrica indica que esta zona es madura, con propensión baja a la erosión en la cabecera y estable en la parte baja. El Índice de compacidad muestra una zona con irregularidad alta.

En el siguiente **cuadro N° 2.9** se muestra el área de cada una de las cuencas hidrográficas

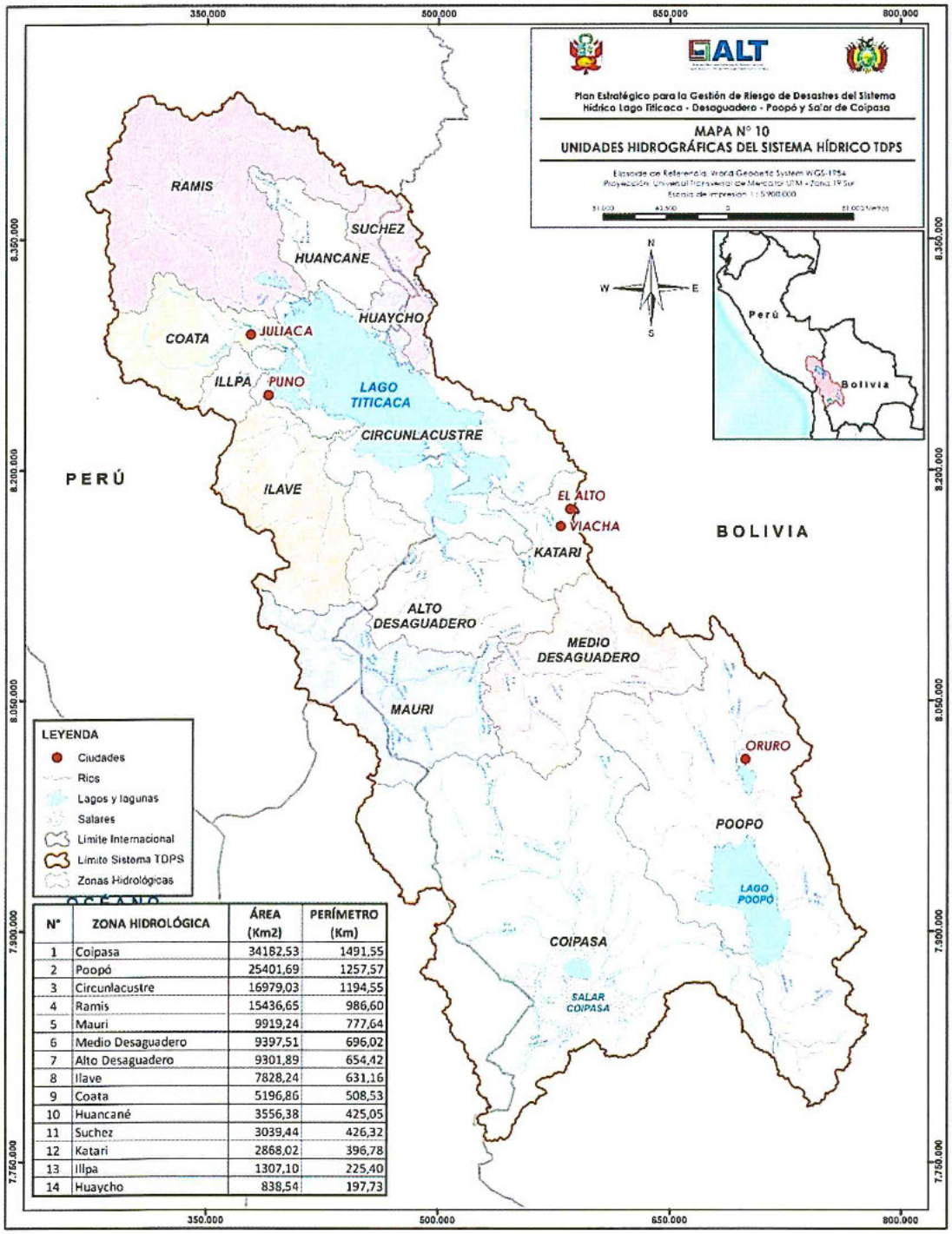
CUADRO N° 2.9 ÁREA DE LAS UNIDADES HIDROGRÁFICAS DEL SISTEMA TDPS

N°	Unidades Hidrográficas	Superficie (km²)	%
1	Coipasa	34,182.53	23.53
2	Poopó	25,401.69	17.49
3	Circunlacustre	16,979.03	11.69
4	Ramis	15,436.65	10.63
5	Mauri	9,919.24	6.83
6	Medio Desaguadero	9,397.51	6.47
7	Alto Desaguadero	9,301.89	6.40
8	Ilave	7,828.24	5.39
9	Coata	5,196.86	3.58
10	Huancané	3,556.38	2.45
11	Suchez	3,039.44	2.09
12	Katari	2,868.02	1.97
13	Illpa	1,307.10	0.90
14	Huaycho	838,54	0.58
TOTAL		**145,253.12**	**100.0**

Fuente: ALT, Estudio de Macrozonificación Ecológica Económica 2001

A continuación, se presenta el **Mapa N° 11** Áreas de las Unidades Hidrográficas del Sistema TDPS

MAPA N° 11. ÁREAS DE LAS UNIDADES HIDROGRÁFICAS DEL SISTEMA TDPS



N°	ZONA HIDROLÓGICA	ÁREA (Km2)	PERÍMETRO (Km)
1	Coipasa	34182,53	1491,55
2	Poopó	25401,69	1257,57
3	Circunlacustre	16979,03	1194,55
4	Ramis	15436,65	986,60
5	Mauri	9919,24	777,64
6	Medio Desaguadero	9397,51	696,02
7	Alto Desaguadero	9301,89	654,42
8	Ilave	7828,24	631,16
9	Coata	5196,86	508,53
10	Huancané	3556,38	425,05
11	Suchez	3039,44	426,32
12	Katari	2868,02	396,78
13	Illpa	1307,10	225,40
14	Huaycho	838,54	197,73

Fuente: ALT, 2021

2.1.9.3 Caudales de agua[18]

En relación a los caudales de agua del sistema TDPS, el Estudio de Macrozonificación Ecológica Económica de ALT (2001) se presenta el **cuadro 2.10**, los cuales pueden ser considerados referenciales debido al año en que fueron presentados, no obstante, dan una idea sobre la cantidad de agua que discurre en TDPS:

CUADRO N° 2.10 RESUMEN DE CAUDALES NORMALES DEL SISTEMA TDPS (M3/S)

Ríos	Estación	Caudales medios anuales			Caudales mensuales		
		Medio	Máximo	Mínimo	Max.medio	Mes	Mín.medio
Ramis	Pte. Ramis	74.31	127.93	24.12	435.27	Feb.	2.85
Huancané	Pte. Huancané	18.43	40.05	7.23	201.62	Feb	0.42
Suchez	Escoma	10.60	18.90	4.00	56.20	Ene	0.30
Coata	Pte. Maravillas	39.19	69.71	6.00	396.49	Feb	0.60
Ilave	Pte. Ilave	36.43	97.50	5.05	534.31	Feb	1.10
Desaguadero	Pte. Internacional.	35.50	186.50	-3.50	315.70	May	-78.80
Desaguadero	Calacoto	51.90	231.60	6.2	382.30	May	0.70
Mauri	Abaroa	4.90	9.80	2.30	48.90	Feb	1.20
Caquena	Abaroa	2.80	5.60	0.90	30.80	Feb	0.20
Mauri	Calacoto	18.60	31.80	5.70	115.40	Ene	3.50
Desaguadero	Ulloma	77.10	282.70	19.70	395.00	May	5.50
Desaguadero	Chuquiña	89.00	319.30	20.00	443.30	Ene	3.70

Fuente: ALT, Estudio Zonificación Ecológica Económica 2001

Las excedencias del lago registrado en el Puente Internacional del Río Desaguadero punto de nacimiento de dicho río, llegan a 35 m^3/s, caudal que representa sólo al 19% de lo que aportan los cinco tributarios mayores. Esto muestra el gran volumen de pérdidas que se opera al interior del lago, a través de la evaporación. Esta cifra; sin embargo, tiene escasa significación, ya que la variabilidad interanual en el Puente Internacional es la más elevada de todas las estaciones, si se tiene en cuenta que su caudal mínimo llega a cero y, en épocas de niveles bajos del Titicaca, el flujo se invierte hacia el lago (de ahí los valores negativos de sus caudales) con los aportes de la cuenca alta del Desaguadero hasta Aguallamaya.

2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

2.2.1 Zonas de Vida (o Ecorregiones)[19]

De acuerdo con los principios de Holdridge, en el sistema TDPS, se han identificado 15 Zonas de Vida, entre las más importantes por su extensión mencionamos a **Matorral Desértico Sub Alpino Templado Cálido *(md - SaTc)***, que alcanza un área de 24,758.74 km^2 que significa el 17.12% del

[18] Macrozonificación Ecológica – Económica del Sistema TDPS. ALT.2001. Bolivia
[19] Macrozonificación Ecológica – Económica del Sistema TDPS. ALT.2001. Bolivia

TDPS, están distribuidas principalmente en el sector boliviano enmarcado las localidades de: Oruro y Potosí entre los 3700 msnm y 3900 msnm. La vegetación dominante es la especie ***Lepidophyllum quadrangulare***, estando algunos lugares asociados con algunas gramíneas perennes como la ***Festuca ortophylla*** y ***Poa eymnantha***; otras especies características son las cactáceas como la ***Opuntia ignescens***, estos generalmente en suelos peñascosos, al igual que ***Polilephys incana***, formando así queñuales. El segundo en extensión es la unidad **Desierto Semiárido a Sub Alpino Templado Cálido** (ds - SaTc) con un área de 20,435.16 km^2, que significa el 14.13%, del total del TDPS, dicha unidad se encuentra entre los 3700 y 3900 msnm., específicamente en el Salar de Coipasa - Bolivia, debido a las condiciones climáticas dominantes y la topografía del terreno, prácticamente la vegetación es escasa. Con la presencia en algunos lugares de especies representativas como las cactáceas de los géneros Opuntina y Cereus, como también algunas gramíneas de los géneros Festuca, Stipa y Calamagrostis, así como también arbustivos pertenecientes a los géneros ***Parastrephia, Baccharis*** y ***Lepidophyllum***.

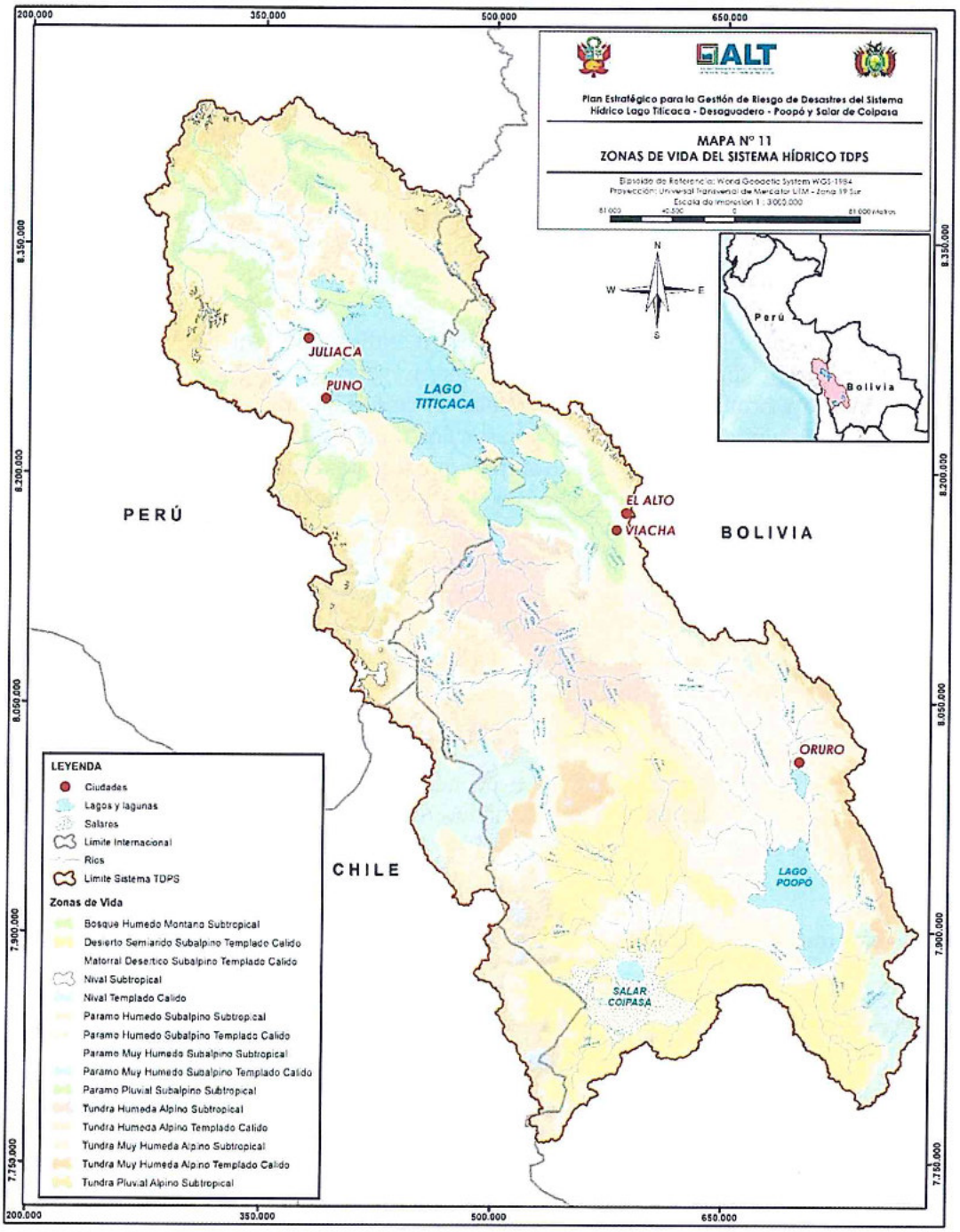
CUADRO N° 2.11 SUPERFICIE DE LAS UNIDADES DEL MAPA DE ZONAS DE VIDA DEL SISTEMA TDPS

Símbolo	Descripción	Area (km²)	%
ds-SaTc	Desierto Semiárido Subalpino Templado Cálido	20,435.54	14.13
md-SaTc	Matorral Desértico Subalpino Templado Cálido	24,843.74	17.12
bh-MS	Bosque Húmedo Montano Subtropical	13,263.36	9.17
ph-SaS	Páramo Húmedo Subalpino Subtropical	11,144.54	7.71
th-As	Tundra Húmeda Alpino Subtropical	7,930.22	5.48
pmh-SaS	Páramo Muy Húmedo Subalpino Subtropical	11,756.45	8.13
tmh-AS	Tundra Muy Húmeda Alpino Subtropical	8,998.24	6.22
pp-SaS	Páramo Pluvial Subalpino Subtropical	6,281.96	4.30
tp-AS	Tundra Pluvial Alpino Subtropical	9,738.45	6.67
ph-SaTC	Páramo Húmedo Subalpino Templado Cálido	11,543.02	7.98
pmh-SaTC	Páramo Muy Húmedo Subalpino Templado Cálido	5,513.17	3.74
th-ATC	Tundra Húmeda Alpino Templado cálido	7,492.41	5.11
tmh-ATC	Tundra Muy Húmeda Alpino Templado Cálido	3,651.61	2.46
NTC	Nival Templado cálido	1,586.89	1.02
NS	Nival Subtropical	1,073.52	0.74
TOTAL		**145,253.12**	**100.00**

Fuente: ALT, Estudio Zonificación Ecológica Económica 2001

A continuación, se presenta el **Mapa N° 12** Zonas de Vida en el Sistema TDPS.

MAPA N° 12. ZONAS DE VIDA EN EL SISTEMA TDPS



Fuente: ALT, 2021

2.2.2 Flora

La flora del altiplano peruano-boliviano se caracteriza por las plantas de hojas de reducida superficie, evitando la pérdida excesiva de agua. En algunas especies, las hojas se han transformado en espinas, poseen una cutícula gruesa, y su color amarillento les da una apariencia de plantas secas. Protegidas del viento y del frío por matas de pasto, crecen algunas plantas con flores. También hay arbustos enanos de profundas raíces.

En el altiplano existen muchas especies vegetales, pero hay algunas que despiertan mayor interés en los pobladores locales, ya que son utilizadas como combustible o forma parte de su dieta diaria. Entre ellas tenemos la tola, la yareta y el ichu.

Cada una de ellas tiene importancia para el hombre andino; sin embargo, el ichu es importante porque actúa como protector de suelos, para evitar el avance de las *cárcavas* ocasionadas por las lluvias y el viento y protege los pastos de menor tamaño. En ganadería, se utiliza como alimento de camélidos. En la vivienda, es útil para amarrar los tijerales del techo de las casas. En artesanía, se aplica en la elaboración de sogas, alfombras para el piso, para el colchón de la cama, para confección de sombreros y escobas. Además de lo anterior, encontramos: la quinua roy y el charqui

El altiplano es muy pobre en árboles, solo se encuentra la Kishuara, la Kehuiña y la Cantuta. Entre los arbustos destacan la **thola** y la **yareta**. La ***Puya raimondii*** es la más espectacular, aunque más abundante es el cacto de calendabro. Tenemos además el **ichu** o paja brava, y la totora en las regiones lacustres. Entre las plantas alimenticias autóctonas señalaremos la papa, de la cual existen más de 250 variedades, la oca, la papa lisa y la quinua.

La flora económica se caracteriza por su gran diversidad y está compuesta por especies como la papa, cebada, olluco, oca, quinua, cañihua, cebada, trigo y avena forrajera. Además de pastos naturales, totorales y bosques con potencial maderero.

2.2.3 Fauna

2.2.3.1 Fauna terrestre

La avifauna: La avifauna del altiplano está constituida por más de 13 grupos, 25 familias y 50 especies. Algunas de tales especies tienen una distribución en todo el Sistema y otras son propias de los distintos ecosistemas. Las especies endémicas se estiman en cerca de 15. Entre las especies en peligro de extinción se citan el suri, el cóndor, el ajojoy y los flamencos.

Algunas especies de avifauna son: aguilucho, cóndor, chorlo, gaviota, golondrina, huallata, pato, perdiz, perico, suri, tórtola, zambullidor, etc.

Los mamíferos: Los mamíferos nativos más frecuentes se encuentran en la puna. Los principales son el zorrino, el zorro, el tokoro, los camélidos (llama, alpaca, vicuña y guanaco) y varias especies de ratones de campo. Mención especial merecen los camélidos, los cuales tienen su hábitat entre los 3800 y 4200 msnm, especialmente en los bofedales y áreas húmedas en general, donde hay

buenos pastos. De estos, la llama y la alpaca en especial constituyen una fuente de ingresos para la población local, por su lana y su carne. Entre otras especies de mamíferos se encuentran: cuy, ratón de campo, taruca, zorrino, zorro, entre otros.

Batracios y reptiles: En la región y particularmente en la zona del Lago Titicaca se han identificado varios géneros y especies de estos dos grupos. Entre los batracios se encuentra la especie de mayor dimensión conocida en el mundo, del género ***Telmatobius***. Entre los reptiles y batracios se encuentran: lagartija, culebra, rana,

2.2.3.2 Fauna acuática:

Según el Plan Director Global Binacional, entre las especies nativas de fauna acuática aún existen seis especies del Género Orestias (carachis e ispi) y dos del género Trichomycterus (Mauri y suche), además de dos especies introducidas tales como: Trucha y pejerrey, las que en conjunto constituyen los recursos pesqueros, que contribuyen con la seguridad alimentaria y fuente de ingresos para miles de familias peruano-bolivianas; cuyos volúmenes de extracción, para el caso de Perú ha disminuido alrededor del 90% y en Bolivia el 81%.

2.2.4 Áreas Naturales Protegidas

PERÚ– Departamento de Puno[20]:

Las áreas naturales protegidas que se presentan en el departamento de Puno, se indican a continuación:

- **Reserva Nacional del Titicaca**

La Reserva Nacional del Titicaca (RNT) está ubicada en las aguas continentales del Lago Titicaca, en las inmediaciones de las provincias de Puno y Huancané del departamento de Puno, a una altitud promedio de 3810 msnm, tiene una extensión de 36,180 hectáreas. Su presencia busca conservar la flora y fauna silvestre del lago Titicaca, apoyar al desarrollo socioeconómico de la región y mantener las tradiciones culturales de las poblaciones humanas que habitan las inmediaciones del lago.

Específicamente, la RNT está ubicada en las aguas del lago Titicaca en dos sectores que no tienen continuidad física: 1) El sector Ramis con 7,030 hectáreas y que está ubicado en la provincia de Huancané, la cual incluye una zona de totoral y una parte pelágica en la margen derecha de los ríos Ramis y Huancané; y las lagunas de Yaricoa y Sunuco en la margen izquierda del río Huancané. 2) El sector Puno con 29,150 hectáreas, ubicado en la provincia de Puno y que abarca diversos totorales comprendidos entre la isla Estévez y la península de Capachica.

[20] Información extraída del listado de ANP del SERNANP

- **Zona Reservada Aymara Lupaca**

Creado mediante D.S. N° 002-96-AG del 03 de marzo de 1996 se declara como Zona Reservada Aymara Lupaca, un área de 300,000 hectáreas propuesta por el PELT para la protección, manejo de la flora, fauna silvestre, bellezas paisajísticas, recursos culturales y para la investigación científica, se encuentra ubicada entre los distritos de Desaguadero, Zepita, Pomata, Kelluyo y Pisacoma de la provincia de Chucuito; Conduriri y Capaso de la provincia de El Collao, en la parte sur del departamento de Puno, junto a la frontera peruana-boliviana.

El Área se caracteriza por sus incomparables parajes y hábitat de especies endémicas como el suri, la vicuña, el tocoro, la vizcacha y otras especies. Y una variedad de especies de flora, como la queñua (*Polylepis incana*) que ascienden por encima de los 4800 msnm constituyendo la formación leñosa más importante de esta zona, estos bosques de queñua por su carácter único en tales alturas son de especial interés científico. Destacan además los pulvinales de (*Azorella compacta*) o "yaretales", amplios bofedales y pastizales húmedos, tholares de (*Parastrephia lepidophylla*). Asimismo, el área alberga sitios arqueológicos e históricos de gran valor cultural como Chullperíos (necrópolis), pictografías, ruinas precolombinas e iglesias coloniales. La población del área es de origen aymara.

- **Zona Reservada: Reserva Paisajística Cerro Khapía**

La Zona Reservada Reserva Paisajística Cerro Khapia tiene una extensión de 18,313.79 hectáreas y se ubica entre los distritos de Cuturapi, Copani, Zepita, Yunguyo y Pomata, en la región Puno. Esta área natural protegida comprende la Ecorregión Punas Húmedas del Titicaca, la única que no se encuentra representada en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado.

La zona incluye 23 afluentes, incluyendo ríos y quebradas, tributarios al Lago Titicaca. Dentro de su ámbito se encuentran algunos bofedales, considerados como esponjas hídricas que regulan el flujo de agua desde la parte alta hasta la zona de descarga a 3900 msnm, dando origen a varios ríos entre los que destacan Ccapia, Chimbo, Ticaraya, Carajoco, Huañacachi, Concomani y Llaquepa.

El Cerro Khapía es la cima más alta del altiplano puneño y se encuentra ubicado a 4960 msnm entre las provincias de Yunguyo y Chuchito. Es uno de los montes más empinados de la región, cuyos alrededores están conformados por profundos cañones, escabrosas colinas, agrestes roquedales

BOLIVIA

Esta información de áreas naturales protegidas es extraída del Servicio Nacional de Áreas Protegidas de Bolivia (SERNAP) y se circunscribe al ámbito geográfico del sistema TDPS

- **Reserva Nacional Apolobamba (473´796,059 ha) Departamento de La Paz**

El objetivo inicial fue de proteger a la vicuña, además el de garantizar la conservación, aprovechamiento y uso sostenible de los recursos naturales renovables, la conservación de la diversidad biológica y contribuir al resguardo del patrimonio cultural.

Se encuentra al Oeste del departamento de La Paz, en las provincias Bautista Saavedra, Franz Tamayo y Larecaja. Los municipios involucrados son: Curva, Charazani, Pelechuco y Mapiri.

Coordenadas geográficas del cuadrante de referencia 14° 41' 3.46" latitud Sur; 69° 21' 47.59" longitud Oeste a 15° 21' 36.59" latitud Sur; 68° 03' 11.05" longitud Oeste

- **Parque Nacional Sajama (94,939.8 ha) Departamento de Oruro.**

Es la primera área protegida del país, creada con el objetivo de proteger los bosques de queñua. Posteriormente sus principales objetivos de conservación fueron el preservar los ecosistemas de la región alto andina semiárida, conservar especies de flora y fauna silvestre, proteger cabeceras de cuencas y promover la investigación científica.

Se ubica en el extremo noroeste del departamento de Oruro, en la provincia Sajama conformado por los municipios de Curahuara de Carangas y turco.

Se ubica entre las coordenadas geográficas del cuadrante de referencia 17° 56' 57.24" latitud Sur; 69° 08' 31.55" longitud Oeste a 18° 17' 37.46" latitud Sur; 68° 44'25.74" longitud Oeste.

- **Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integrado Apolobamba (61,266 ha)**

Se encuentra en el departamento de La Paz, exactamente al noreste de la ciudad de La Paz, en las provincias Bautista Saavedra, Franz Tamayo y Larecaja involucra a los municipios de Pelechuco, Curva, Charazani y Guanay respectivamente. Es el reservorio más importante de vicuñas del país. Posee gran número de pisos ecológicos que varían desde los 6,000 m.s.n.m. en la cordillera, hasta los 800 metros de altura en el bosque montano de Yungas.

Su diversidad biológica concentra animales típicos de las zonas de altura como la vicuña, jucumari (oso andino), taruca o venado andino, puma, gato andino, choca o pato silvestre y el cóndor. Su flora regional cuenta con alrededor 1,500 especies, además de que en las estribaciones se tienen lagunas e impresionantes glaciares como el Chaupi Orcko.

Su objetivo es:
- Proteger zonas de alta fragilidad por pendientes pronunciadas.
- Zonas de protección de cuencas hidrográficas.
- Protección de ecosistemas prístinos y de gran biodiversidad de flora y fauna importantes para la conservación.

- Resguardar el patrimonio arqueológico cultural y la recuperación de los conocimientos tradicionales para la conservación de recursos.

2.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS[21]

La gestión de riesgos considera los aspectos socioeconómicos y demográficos como elementos esenciales para el diseño de estrategias correctivas y de respuestas inmediatas ante las ocurrencias de amenazas, la dinámica demográfica permite construir escenarios futuros para mitigar grados de exposición al riesgo, así mismo, el análisis de los medios de vida permite identificar no sólo los elementos vulnerables ante la presencia de determinados peligros o amenazas; sino también, identificar y caracterizar todas las actividades que por su naturaleza se convierten en amenazas o peligros para el medio ambiente.

En la descripción de los principales aspectos socioeconómicos, cuando nos referimos a Perú, debe entenderse que la información se circunscribe a las provincias y distritos del Departamento de Puno que forman parte del TDPS.

La información de Bolivia se circunscribe solamente a las provincias y municipios de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí que forman parte del sistema TDPS.

2.3.1 Demografía

2.3.1.1 Población

A. Población Total

La población total del Sistema Hídrico TDPS es de 3'100,094 habitantes, siendo mayor la población de Bolivia que corresponde al 65.49% y la población de Perú es el 34.51 %. La población urbana es mayor de 1'933,408 habitantes que corresponde el 62.4% y la población rural es de 1'166,686 habitantes que corresponde el 37.6%.

BOLIVIA

En Bolivia, en el área del sistema TDPS la población total según el Censo de Población y Vivienda del año 2012 fue de 2´030,119 habitantes; en el siguiente **cuadro N° 2.12** se presenta su composición:

CUADRO N° 2.12 POBLACIÓN EN EL SISTEMA TDPS - BOLIVIA

Departamento	Población Total	Población Urbana	Población Rural	Sexo			
				Hombre	%	Mujer	%
La Paz	1'486,921	994,999	491,922	730,236	49.11	756,685	50.89
Oruro	494,587	316,757	177,830	244,818	49.50	249,769	50.50

[21] Información extraída del Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú – Censo de Población y Vivienda del año 2007 (INEI).
En la parte de Bolivia, del Instituto Nacional de Estadística (INE) del Censo de Población Y Vivienda del 2012

Departamento	Población Total	Población Urbana	Población Rural	Sexo			
				Hombre	%	Mujer	%
Potosí	48,611	18,134	30,477	24,028	49.43	24,583	50.57
Total	**2'030,119**	**1'329,890**	**700,229**	**999,082**	**49.21**	**1'031,037**	**50.79**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

El cuadro anterior muestra que la población femenina (50.79%) es ligeramente superior a la población masculina (49.21%); asimismo, los datos demográficos establecen mayor concentración poblacional en centros urbanos alcanzando un total de 1'329,890 equivalente al 66.51% de toda la población, el restante 34.49% establece como centro de residencia el área rural.

PERÚ

Según el Censo de Población y Vivienda (2017) realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la población en el sistema TDPS - Perú, alcanzó a 1'069,975 habitantes, de los cuales el 50.99% son mujeres y el 49.01% son hombres, de acuerdo a la distribución poblacional, el comportamiento demográfico denota mayor concentración en áreas urbanas alcanzando un total de 603,518 habitantes equivalente al 56.40% del total de la población, el restante 43.60% se concentra en el área rural. Ver **cuadro N° 2.13**

CUADRO N° 2.13 POBLACIÓN EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ

Departamento	Población Total	Población Urbana	Población Rural	Sexo			
				Hombre	%	Mujer	%
Puno	1'063,254	600,716	462,538	520,191	48.92	543,063	51.08
Tacna	6,721	2,802	3,919	4,165	61.97	2,556	38.03
Total	**1'069,975**	**603,518**	**466,457**	**524,356**	**49.01**	**545,619**	**50.99**

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

B. Población total por área urbana y rural.

BOLIVIA

En el **cuadro N° 2.14** se presenta el total de la población a nivel de municipios que se ubican en el TDPS - Bolivia, así como el desagregado de la población urbana y rural.

CUADRO N° 2.14 POBLACIÓN URBANA Y RURAL EN EL SISTEMA TDPS - BOLIVIA

Departamento Provincia y Municipio	Población total	Urbana		Rural	
		Total	%	Total	%
La Paz	**1'486,921**	**994,999**	**66.92**	**491,922**	**33.08**
Murillo	**870,631**	**865,602**	**99.42**	**5,029**	0.58
Achocalla	22,179	18,722	84.41	3,457	15.59
El Alto	848,452	846,880	99.81	1,572	0.19
Omasuyos	**84,634**	**9,302**	**10.99**	**75,332**	**89.01**
Achacachi	46,058	9,302	20.20	36,756	79.80
Ancoraimes	13,136	0	0.00	13,136	100.00
Chua Cocani	5,003	0	0.00	5,003	100.00

Departamento Provincia y Municipio	Población total	Urbana		Rural	
		Total	%	Total	%
Huarina	7,948	0	0.00	7,948	100.00
Santiago de Huata	8,562	0	0.00	8,562	100.00
Huatajata	3,927	0	0.00	3,927	100.00
Pacajes	**55,316**	**2,026**	**3.66**	**53,290**	**96.34**
Corocoro	10,647	0	0.00	10,647	100.00
Caquiaviri	14,687	0	0.00	14,687	100.00
Calacoto	9,879	0	0.00	9,879	100.00
Comanche	3,880	0	0.00	3,880	100.00
Charaña	3,246	0	0.00	3,246	100.00
Waldo Ballivian	5,069	2,026	39.97	3,043	60.03
Nazacara de Pacajes	619	0	0.00	619	100.00
Santiago de Callapa	7,289	0	0.00	7,289	100.00
Camacho	**54,072**	**0**	**0.00**	**54,072**	**100.00**
Puerto Acosta	11,290	0	0.00	11,290	100.00
Mocomoco	15,665	0	0.00	15,665	100.00
Puerto Carabuco	14,589	0	0.00	14,589	100.00
Humanata	5,342	0	0.00	5,342	100.00
Escoma	7,186	0	0.00	7,186	100.00
Franz Tamayo	**6,780**	**0**	**0.00**	**6,780**	**100.00**
Pelechuco	6,780	0	0.00	6,780	100.00
Ingavi	**134,965**	**69,072**	**51.18**	**65,893**	**48.82**
Viacha	80,724	62,979	78.02	17,745	21.98
Guaqui	7,278	0	0.00	7,278	100.00
Tiahuanacu	12,189	2,028	16.64	10,161	83.36
Desaguadero	6,987	4,065	58.18	2,922	41.82
San Andrés de Machaca	6,145	0	0.00	6,145	100.00
Jesús de Machaca	15,039	0	0.00	15,039	100.00
Taraco	6,603	0	0.00	6,603	100.00
Loayza	**7,315**	**0**	**0.00**	**7,315**	**100.00**
Yaco	7,315	0	0.00	7,315	100.00
Inquisivi	**27,533**	**5,972**	**21.69**	**21,561**	**78.31**
Colquiri	19,620	5,972	30.44	13,648	69.56
Ichoca	7,913	0	0.00	7,913	100.00
LosAndes	**78,579**	**2,257**	**2.87**	**76,322**	**97.13**
Pucarani	28,465	0	0.00	28,465	100.00
Laja	24,531	0	0.00	24,531	100.00
Batallas	17,426	2,257	12.95	15,169	87.05
Puerto Pérez	8,157	0	0.00	8,157	100.00
Aroma	**98,205**	**28,274**	**28.79**	**69,931**	**71.21**
Sica Sica	31,312	11,098	35.44	20,214	64.56
Umala	8,903	0	0.00	8,903	100.00
Ayo Ayo	7,798	0	0.00	7,798	100.00
Calamarca	12,413	0	0.00	12,413	100.00
Patacamaya	22,858	11,249	49.21	11,609	50.79
Colquencha	9,879	3,085	31.23	6,794	68.77
Collana	5,042	2,842	56.37	2,200	43.63
Bautista Saavedra	**16,308**	**3,304**	**20.26**	**13,004**	**79.74**
Charazani	13,023	3,304	25.37	9,719	74.63
Curva	3,285	0	0.00	3,285	100.00
Manco Kapac	**27,244**	**9,190**	**33.73**	**18,054**	**66.27**

Departamento Provincia y Municipio	Población total	Urbana		Rural	
		Total	%	Total	%
Copacabana	14,931	5,731	38.38	9,200	61.62
San Pedro de Tiquina	6,052	0	0.00	6,052	100.00
Tito Yupanqui	6,261	3,459	55.25	2,802	44.75
Gualberto Villarroel	**17,865**	0	0.00	**17,865**	**100.00**
San Pedro Cuarahuara	8,858	0	0.00	8,858	100.00
Papel Pampa	7,003	0	0.00	7,003	100.00
Chacarilla	2,004	0	0.00	2,004	100.00
José Manuel Pando	**7,474**	0	0.00	**7,474**	**100.00**
Santiago de Machaca	4,593	0	0.00	4,593	100.00
Catacora	2,881	0	0.00	2,881	100.00
Oruro	**494,587**	**316,757**	**64.04**	**177,830**	**35.96**
Cercado	**309,629**	**270,299**	87.30	**39,330**	**12.70**
Oruro	264,943	264,943	100.00	-	-
Caracollo	23,115	5,356	23.17	17,759	76.83
El Choro	8,725	0	0.00	8,725	100.00
Soracachi	12,846	0	0.00	12,846	100.00
Abaroa	**32,355**	**12,684**	**39.20**	**19,671**	**60.80**
Challapata	28,304	12,684	44.81	15,620	55.19
Quillacas	4,051	0	0.00	4,051	100.00
Carangas	**11,071**	**0**	**0.00**	**11,071**	**100.00**
Corque	9,221	0	0.00	9,221	100.00
Choquecota	1,850	0	0.00	1,850	100.00
Sajama	**9,391**	**0**	**0.00**	**9,391**	**100.00**
Curahuara de Carangas	4,184	0	0.00	4,184	100.00
Turco	5,207	0	0.00	5,207	100.00
Litoral	**10,409**	**0**	**0.00**	**10,409**	**100.00**
Huachacalla	1,003	0	0.00	1,003	100.00
Escara	4,223	0	0.00	4,223	100.00
Cruz de Machacamarca	1,967	0	0.00	1,967	100.00
Yunguyo de Litoral	514	0	0.00	514	100.00
Esmeralda	2,702	0	0.00	2,702	100.00
Poopó	**16,806**	**3,662**	**21.79**	**13,144**	**78.21**
Poopó	7,587	3,662	48.27	3,925	51.73
Pazña	5,955	0	0.00	5,955	100.00
Antequera	3,264	0	0.00	3,264	100.00
Pantaleón Dalence	**29,497**	**23,085**	**78.26**	**6,412**	**21.74**
Huanuni	24,677	20,336	82.41	4,341	17.59
Machacamarca	4,820	2,749	57.03	2,071	42.97
Ladislao Cabrera	**14,851**	**0**	**0.00**	**14,851**	**100.00**
Salinas de García Mendoza	11,878	0	0.00	11,878	100.00
Pampa Aullagas	2,973	0	0.00	2,973	100.00
Sabaya	**10,924**	**0**	**0.00**	**10,924**	**100.00**
Sabaya	8,018	0	0.00	8,018	100.00
Coipasa	903	0	0.00	903	100.00
Chipaya	2,003	0	0.00	2,003	100.00
Saucari	**10,149**	**0**	**0.00**	**10,149**	**100.00**
Toledo	10,149	0	0.00	10,149	100.00
Tomas Barrón	**5,267**	**2,626**	**49.86**	**2,641**	**50.14**
Eucaliptus	5,267	2,626	49.86	2,641	50.14
Sur Carangas	**7,232**	**0**	**0.00**	**7,232**	**100.00**

Departamento Provincia y Municipio	Población total	Urbana		Rural	
		Total	%	Total	%
Santiago de Andamarca	5,216	0	0.00	5,216	100.00
Belén de Andamarca	2,016	0	0.00	2,016	100.00
San Pedro de Totora	**5,531**	**0**	**0.00**	**5,531**	**100.00**
San Pedro de Totora	5,531	0	0.00	5,531	100.00
Sebastián Pagador	**13,897**	**4,401**	31.67	**9,496**	**68.33**
Santiago de Huari	13,897	4,401	31.67	9,496	68.33
Mejillones	**2,076**	**0**	**0.00**	**2,076**	**100.00**
La Rivera	509	0	0.00	509	100.00
Todos Santos	727	0	0.00	727	100.00
Carangas	840	0	0.00	840	100.00
Nor Carangas	**5,502**	**0**	**0.00**	**5,502**	**100.00**
Huayllamarca	5,502	0	0.00	5,502	100.00
Potosí	**48,611**	**18,134**	**37.30**	**30,477**	**62.70**
António Quijarro	**44,461**	**18,134**	**40.79**	**26,327**	**59.21**
Uyuni	29,672	18,134	61.11	11,538	38.89
Tomave	14,789	0	0.00	14,789	100.00
Daniel Campos	**4,150**	0	0.00	**4,150**	**100.00**
Llica	4,150	0	0.00	4,150	100.00
Total	**2'030,119**	**1'329,890**	**65.51**	**700,229**	**34.49**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

El cuadro anterior muestra que la concentración poblacional urbana se encuentra con mayor notoriedad en capitales de provincia y ciudades intermedias, siendo en el departamento de La Paz los municipios de El Alto (99.81%), Achocalla (84.41%) y Viacha (78.02%) territorios con mayor concentración urbana. En el departamento de Oruro la población urbana de mayor concentración se encuentra en los municipios de Oruro (100%), Huanuni (82.41%) y Machacamarca (57.03%), el restante de los municipios con presencia territorial en el sistema TDPS, tiene mayor concentración poblacional en el área rural; es decir, la presencia de población en el área rural es más del 50% del total de cada municipio y en algunos el 100%.

A pesar de que en solo seis municipios se tiene mayor concentración urbana, en el total poblacional alcanzan al 65.51%; es decir, 1'329,890 habitantes viven en centros poblados urbanos, mientras que el 34.49 % equivalente a 700,229 habitantes se distribuyen en zonas rurales, denotando altas densidades urbanas y baja densidad rural.

PERÚ

A continuación, se presenta el desagregado de la población urbana y rural en la parte del TDPS que corresponde a Perú. Se puede observar que hay un mayor equilibrio entre la población urbana y rural, pero con predominancia de la población urbana. Ver **cuadro N° 2.15**.

CUADRO N° 2.15 POBLACIÓN URBANA Y RURAL DEL SISTEMA TDPS – PERÚ

Departamento Provincia y Distrito	Población Total	Urbana		Rural	
		Total	%	Total	%
Puno	**1'063,254**	**600,716**	**56,50**	**462,538**	**43.50**
Azángaro	**110,392**	**33,569**	**30,41**	**76,823**	**69.59**
Achaya	2,826	0	0,00	2,826	100.00
Arapa	7,020	0	0,00	7,020	100.00
Asillo	14,484	4,176	28,83	10,308	71.17
Azángaro	30,070	20,696	68,83	9,374	31.17
Caminaca	2,931	0	0,00	2,931	100.00
Chupa	6,475	0	0,00	6,475	100.00
José Domingo Choquehuanca	4,462	3,028	67,86	1,434	32.14
Muñani	6,445	0	0,00	6,445	100.00
Potoni	3,939	2,010	51,03	1,929	48.97
Samán	9,645	0	0,00	9,645	100.00
San Antón	7,298	3,659	50.14	3,639	49.86
San José	4,818	0	0.00	4,818	100.00
San Juan de Salinas	2,841	0	0.00	2,841	100.00
Santiago de Pupuja	4,407	0	0.00	4,407	100.00
Tirapata	2,731	0	0.00	2,731	100.00
Carabaya	**11,246**	**6,977**	**62.04**	**4,269**	**37.96**
Ajoyani	2,138	0	0.00	2,138	100.00
Crucero	9,108	6,977	76.60	2,131	23.40
Chucuito	**89,002**	**24,161**	**27.15**	**64,841**	**72.85**
Desaguadero	13,787	8,502	61.67	5,285	38.33
Huacullani	9,237	2,466	26.70	6,771	73.30
Juli	19,773	8,148	41.21	11,625	58.79
Kelluyo	7,346	0	0.00	7,346	100.00
Pisacoma	8,223	0	0.00	8,223	100.00
Pomata	13,707	2,839	20.71	10,868	79.29
Zepita	16,929	2,206	13.03	14,723	86.97
El Collao	**63,878**	**21,838**	**34.19**	**42,040**	**65.81**
Capazo	1,130	0	0.00	1,130	100.00
Conduriri	2,529	0	0.00	2,529	100.00
Ilave	46,018	21,838	47.46	24,180	52.54
Pilcuyo	10,672	0	0.00	10,672	100.00
Santa Rosa	3,529	0	0.00	3,529	100.00
Huancané	**57,651**	**7,714**	**13.38**	**49,937**	86.62
Cojata	3,764	0	0.00	3,764	100.00
Huancané	18,742	7,714	41.16	11,028	58.84
Huatasani	3,083	0	0.00	3,083	100.00
Inchupalla	2,642	0	0.00	2,642	100.00
Pusi	4,937	0	0.00	4,937	100.00
Rosaspata	4,079	0	0.00	4,079	100.00
Taraco	13,193	0	0.00	13,193	100.00
Vilque Chico	7,211	0	0.00	7,211	100.00
Lampa	**40,856**	**13,232**	**32.39**	**27,624**	**67.61**
Cabanilla	5,352	0	0.00	5,352	100.00
Calapuja	1,585	0	0.00	1,585	100.00
Lampa	11,206	5,649	50.41	5,557	49.59
Nicasio	2,360	0	0.00	2,360	100.00

Departamento Provincia y Distrito	Población Total	Urbana		Rural	
		Total	%	Total	%
Ocuviri	2,237	0	0.00	2,237	100.00
Palca	1,817	0	0.00	1,817	100.00
Paratía	2,732	0	0.00	2,732	100.00
Pucará	5,306	2,180	41.09	3,126	58.91
Santa Lucía	7,028	5,403	76.88	1,625	23.12
Vilavila	1,233	0	0.00	1,233	100.00
Melgar	**67,138**	**36,425**	**54.25**	**30,713**	**45.75**
Antauta	5,359	3,622	67.59	1,737	32.41
Ayaviri	24,452	21,859	89.40	2,593	10.60
Cupi	1,986	0	0.00	1,986	100.00
Llalli	2,532	0	0.00	2,532	100.00
Macarí	6,947	3,230	46.49	3,717	53.51
Nuñoa	8,450	4,641	54.92	3,809	45.08
Orurillo	7,651	0	0.00	7,651	100.00
Santa Rosa M	6,197	3,073	49.59	3,124	50.41
Umachiri	3,564	0	0.00	3,564	100.00
Moho	**19,753**	**3,257**	**16.49**	**16,496**	**83.51**
Conima	3,151	0	0.00	3,151	100.00
Huayrapata	2,613	0	0.00	2,613	100.00
Moho	11,518	3,257	28.28	8,261	71.72
Tilali	2,471	0	0.00	2,471	100.00
Puno	**219,494**	**138,912**	**63.29**	**80,582**	**36.71**
Acora	22,961	3,904	17.00	19,057	83.00
Amantaní	3,452	0	0.00	3,452	100.00
Atuncolla	4,555	0	0.00	4,555	100.00
Capachica	7,540	0	0.00	7,540	100.00
Chucuito	7,019	0	0.00	7,019	100.00
Coata	6,588	0	0.00	6,588	100.00
Huata	3,155	0	0.00	3,155	100.00
Mañazo	5,144	2,658	51.67	2,486	48.33
Paucarcolla	4,224	0	0.00	4,224	100.00
Pichacani	5,679	2,428	42.75	3,251	57.25
Platería	7,121	0	0.00	7,121	100.00
Puno	135,288	129,922	96.03	5,366	3.97
San António	2,413	0	0.00	2,413	100.00
Tiquillaca	1,594	0	0.00	1,594	100.00
Vilque	2,761	0	0.00	2,761	100.00
San António de Putina	**34,464**	**24,333**	70.60	**10,131**	29.40
Ananea	12,615	11,307	89.63	1,308	10.37
Pedro Vilca Apaza	1,909	0	0.00	1,909	100.00
Putina	14,753	10,746	72.84	4,007	27.16
Quilcapuncu	5,187	2,280	43.96	2,907	56.04
San Román	**307,417**	**278,532**	90.60	**28,885**	9.40
Cabana	4,843	0	0.00	4,843	100.00
Cabanillas	4,567	2,422	53.03	2,145	46.97
Caracoto	6,818	0	0.00	6,818	100.00
Juliaca	228,726	217,743	95.20	10,983	4.80
San Miguel	62,463	58,367	93.44	4,096	6.56
Sandia	**5,024**	**0**	**0.00**	**5,024**	**100.00**
Cuyocuyo	5,024	0	0.00	5,024	100.00

Departamento Provincia y Distrito	Población Total	Urbana		Rural	
		Total	%	Total	%
Yunguyo	**36,939**	**11,766**	**31.85**	**25,173**	**68.15**
Anapia	1,782	0	0.00	1,782	100.00
Copani	4,655	0	0.00	4,655	100.00
Cuturapi	1,270	0	0.00	1,270	100.00
Ollaraya	2,711	0	0.00	2,711	100.00
Tinicachi	949	0	0.00	949	100.00
Unicachi	1,057	0	0.00	1,057	100.00
Yunguyo	24,515	11,766	48.00	12,749	52.00
Tacna	**6,719**	**2,802**	**41.70**	**3,917**	**58.30**
Tacna	**1,978**	**0**	**0.00**	**1,978**	**100.00**
Palca	1,978	0	0.00	1,978	100.00
Tarata	**4,741**	**2,802**	**59.10**	**1,939**	**40.90**
Susapaya	518	0	0.00	518	100.00
Tarata	3,642	2,802	76.94	840	23.06
Ticaco	581	0	0.00	581	100.00
Total	**1'069,973**	**603,518**	**56.40**	**466,455**	**43.60**

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

El análisis del cuadro anterior muestra que los distritos con mayor concentración poblacional (superior al 50%) en centros urbanos dentro sus límites territoriales son Puno (96.03%), Juliaca (95.90%), San Miguel (93.44%), Ayaviri (89.40%), Ananea (89.63%), Tarata (76.94%), Santa Lucia (76.88%), Crucero (76.60%), Putina (72.84%) Azángaro (68.83%), Antauta (67.59%), Desaguadero (61.67%), Nuñoa (54.92%), Mañazo (51.67%) y Lampa (50.41%) el restante de municipios con presencia en el sistema TDPS, tienen mayor número de habitantes en el área rural.

A. Población según sexo

BOLIVIA

En el **cuadro N° 2.16** se muestra la composición poblacional según sexo (hombres y mujeres) en los municipios que forman parte del sistema TDPS - Bolivia.

CUADRO N° 2.16 POBLACIÓN POR GÉNERO, EN MUNICIPIOS EN EL SISTEMA TDPS - BOLIVIA

Departamento Provincia y Municipio	Población Total	Hombres		Mujeres	
		Total	%	Total	%
La Paz	**1'486,921**	**730,236**	**49.11**	**756,685**	**50.89**
Murillo	**870,631**	**420,021**	**48.24**	**450,610**	**51.76**
Achocalla	22,179	11,037	49.76	11,142	50.24
El Alto	848,452	408,984	48.20	439,468	51.80
Omasuyos	**84,634**	**41,429**	**48.95**	**43,205**	**51.05**
Achacachi	46,058	22,559	48.98	23,499	51.02
Ancoraimes	13,136	6,452	49.12	6,684	50.88
Chua Cocani	5,003	2,524	50.45	2,479	49.55
Huarina	7,948	3,793	47.72	4,155	52.28
Santiago de Huata	8,562	4,180	48.82	4,382	51.18
Huatajata	3,927	1,921	48.92	2,006	51.08
Pacajes	**55,316**	**28,743**	**51.96**	**26,573**	**48.04**

Departamento Provincia y Municipio	Población Total	Hombres		Mujeres	
		Total	%	Total	%
Corocoro	10,647	5,615	52.74	5,032	47.26
Caquiaviri	14,687	7,466	50.83	7,221	49.17
Calacoto	9,879	5,197	52.61	4,682	47.39
Comanche	3,880	1,958	50.46	1,922	49.54
Charaña	3,246	1,642	50.59	1,604	49.41
Waldo Ballivian	5,069	2,599	51.27	2,470	48.73
Nazacara de Pacajes	619	334	53.96	285	46.04
Santiago de Callapa	7,289	3,932	53.94	3,357	46.06
Camacho	**54,072**	**27,639**	**51.12**	**26,433**	**48.88**
Puerto Acosta	11,290	5,623	49.81	5,667	50.19
Mocomoco	15,665	8,178	52.21	7,487	47.79
Puerto Carabuco	14,589	7,579	51.95	7,010	48.05
Humanata	5,342	2,710	50.73	2,632	49.27
Escoma	7,186	3,549	49.39	3,637	50.61
Franz Tamayo	**6,780**	**3,908**	**57.64**	**2,872**	**42.36**
Pelechuco	6,780	3,908	57.64	2,872	42.36
Ingavi	**134,965**	**66,645**	**49.38**	**68,320**	**50.62**
Viacha	80,724	39,695	49.17	41,029	50.83
Guaqui	7,278	3,596	49.41	3,682	50.59
Tiahuanacu	12,189	6,045	49.59	6,144	50.41
Desaguadero	6,987	3,466	49.61	3,521	50.39
San Andrés de Machaca	6,145	3,085	50.20	3,060	49.80
Jesús de Machaca	15,039	7,448	49.52	7,591	50.48
Taraco	6,603	3,310	50.13	3,293	49.87
Loayza	**7,315**	**3,804**	**52.00**	**3,511**	**48.00**
Yaco	7,315	3,804	52.00	3,511	48.00
Inquisivi	**27,533**	**14,747**	**53.56**	**12,786**	**46.44**
Colquiri	19,620	10,585	53.95	9,035	46.05
Ichoca	7,913	4,162	52.60	3,751	47.40
Los Andes	**78,579**	**38,410**	**48.88**	**40,169**	**51.12**
Pucarani	28,465	13,820	48.55	14,645	51.45
Laja	24,531	12,130	49.45	12,401	50.55
Batallas	17,426	8,451	48.50	8,975	51.50
Puerto Pérez	8,157	4,009	49.15	4,148	50.85
Aroma	**98,205**	**49,845**	**50.76**	**48,360**	**49.24**
Sica Sica	31,312	16,082	51.36	15,230	48.64
Umala	8,903	4,583	51.48	4,320	48.52
Ayo Ayo	7,798	3,977	51.00	3,821	49.00
Calamarca	12,413	6,307	50.81	6,106	49.19
Patacamaya	22,858	11,375	49.76	11,483	50.24
Colquencha	9,879	5,060	51.22	4,819	48.78
Collana	5,042	2,461	48.81	2,581	51.19
Bautista Saavedra	**16,308**	**8,426**	**51.67**	**7,882**	**48.33**
Charazani	13,023	6,772	52.00	6,251	48.00
Curva	3,285	1,654	50.35	1,631	49.65
Manco Kapac	**27,244**	**13,298**	**48.81**	**13,946**	**51.19**
Copacabana	14,931	7,269	48.68	7,662	51.32
San Pedro de Tiquina	6,052	2,945	48.66	3,107	51.34
Tito Yupanqui	6,261	3,084	49.26	3,177	50.74
Gualberto Villarroel	**17,865**	**9,486**	**53.10**	**8,379**	**46.90**

Departamento Provincia y Municipio	Población Total	Hombres		Mujeres	
		Total	%	Total	%
San Pedro Cuarahuara	8,858	4,697	53.03	4,161	46.97
Papel Pampa	7,003	3,703	52.88	3,300	47.12
Chacarilla	2,004	1,086	54.19	918	45.81
José Manuel Pando	**7,474**	**3,835**	**51.31**	**3,639**	**48.69**
Santiago de Machaca	4,593	2,347	51.10	2,246	48.90
Catacora	2,881	1,488	51.65	1,393	48.35
Oruro	**494,587**	**244,818**	**49.50**	**249,769**	**50.50**
Cercado	**309,629**	**149,038**	**48.13**	**160,591**	**51.87**
Oruro	264,943	126,826	47.87	138,117	52.13
Caracollo	23,115	11,395	49.30	11,720	50.70
El Choro	8,725	4,244	48.64	4,481	51.36
Soracachi	12,846	6,573	51.17	6,273	48.83
Abaroa	**32,355**	**16,619**	**51.36**	**15,736**	**48.64**
Challapata	28,304	14,473	51.13	13,831	48.87
Quillacas	4,051	2,146	52.97	1,905	47.03
Carangas	**11,071**	**5,819**	**52.56**	**5,252**	**47.44**
Corque	9,221	4,867	52.78	4,354	47.22
Choquecota	1,850	952	51.46	898	48.54
Sajama	**9,391**	**4,870**	**51.86**	**4,521**	**48.14**
Curahuara de Carangas	4,184	2,212	52.87	1,972	47.13
Turco	5,207	2,658	51.05	2,549	48.95
Litoral	**10,409**	**5,404**	**51.92**	**5,005**	**48.08**
Huachacalla	1,003	658	65.60	345	34.40
Escara	4,223	2,149	50.89	2,074	49.11
Cruz de Machacamarca	1,967	979	49.77	988	50.23
Yunguyo de Litoral	514	266	51.75	248	48.25
Esmeralda	2,702	1,352	50.04	1,350	49.96
Poopo	**16,806**	**8,539**	**50.81**	**8,267**	**49.19**
Poopó	7,587	3,864	50.93	3,723	49.07
Pazña	5,955	2,997	50.33	2,958	49.67
Antequera	3,264	1,678	51.41	1,586	48.59
Pantaleón Dalence	**29,497**	**15,166**	**51.42**	**14,331**	**48.58**
Huanuni	24,677	12,809	51.91	11,868	48.09
Machacamarca	4,820	2,357	48.90	2,463	51.10
Ladislao Cabrera	**14,851**	**7,782**	**52.40**	**7,069**	**47.60**
Salinas de García Mendoza	11,878	6,215	52.32	5,663	47.68
Pampa Aullagas	2,973	1,567	52.71	1,406	47.29
Sabaya	**10,924**	**5,635**	**51.58**	**5,289**	**48.42**
Sabaya	8,018	4,151	51.77	3,867	48.23
Coipasa	903	479	53.05	424	46.95
Chipaya	2,003	1,005	50.17	998	49.83
Saucari	**10,149**	**5,191**	**51.15**	**4,958**	**48.85**
Toledo	10,149	5,191	51.15	4,958	48.85
Tomas Barrón	**5,267**	**2,668**	**50.66**	**2,599**	**49.34**
Eucaliptus	5,267	2,668	50.66	2,599	49.34
Sur Carangas	**7,232**	**3,693**	**51.06**	**3,539**	**48.94**
Santiago de Andamarca	5,216	2,646	50.73	2,570	49.27
Belén de Andamarca	2,016	1,047	51.93	969	48.07
San Pedro de Totora	**5,531**	**2,848**	**51.49**	**2,683**	**48.51**
San Pedro de Totora	5,531	2,848	51.49	2,683	48.51

Departamento Provincia y Municipio	Población Total	Hombres		Mujeres	
		Total	%	Total	%
Sebastián Pagador	**13,897**	**7,526**	**54.16**	**6,371**	**45.84**
Santiago de Huari	13,897	7,526	54.16	6,371	45.84
Mejillones	**2,076**	**1,072**	**51.64**	**1,004**	**48.36**
La Rivera	509	254	49.90	255	50.10
Todos Santos	727	401	55.16	326	44.84
Carangas	840	417	49.64	423	50.36
Nor Carangas	**5,502**	**2,948**	**53.58**	**2,554**	**46.42**
Huayllamarca	5,502	2,948	53.58	2,554	46.42
Potosí	**48,611**	**24,028**	**49.43**	**24,583**	**50.57**
António Quijarro	**44,461**	**21,845**	**49.13**	**22,616**	**50.87**
Uyuni	29,672	14,504	48.88	15,168	51.12
Tomave	14,789	7,341	49.64	7,448	50.36
Daniel Campos	**4,150**	**2,183**	**52.60**	**1,967**	**47.40**
Llica	4,150	2,183	52.60	1,967	47.40
Población Total	**2'030,119**	**999,082**	**49.21**	**1'031,037**	**50.79**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

La composición poblacional según sexo, muestra una población masculina de 999,082 personas que representa el 49.21% del total de la población. La población femenina es de 1'031,037 personas que representan 50.79 % del total de la población, este comportamiento demográfico es similar a nivel departamental, siendo el porcentaje de mujeres ligeramente superior al de varones.

PERÚ

De acuerdo al censo 2017 realizado por el INEI, en el sistema TDPS – Perú se muestra que la población masculina es ligeramente inferior a la femenina, tal como se muestra en el **cuadro 2.17.**

CUADRO N° 2.17 POBLACIÓN POR GÉNERO EN EL SISTEMA TDPS - PERÚ

Departamento Provincia y Distrito	Población Total	Hombres		Mujeres	
		Total	%	Total	%
Puno	**1'063,254**	**520,191**	**48.92**	**543,063**	**51.08**
Azángaro	**110,392**	**52,950**	**47.97**	**57,442**	**52.03**
Achaya	2,826	1,398	49.47	1,428	50.53
Arapa	7,020	3,368	47.98	3,652	52.02
Asillo	14,484	6,876	47.47	7,608	52.53
Azángaro	30,070	14,620	48.62	15,450	51.38
Caminaca	2,931	1,390	47.42	1,541	52.58
Chupa	6,475	3,084	47.63	3,391	52.37
José Domingo Choquehuanca	4,462	2,154	48.27	2,308	51.73
Muñani	6,445	3,125	48.49	3,320	51.51
Potoni	3,939	1,886	47.88	2,053	52.12
Samán	9,645	4,704	48.77	4,941	51.23
San Antón	7,298	3,456	47.36	3,842	52.64
San José	4,818	2,227	46.22	2,591	53.78
San Juan de Salinas	2,841	1,326	46.67	1,515	53.33
Santiago de Pupuja	4,407	2,045	46.40	2,362	53.60
Tirapata	2,731	1,291	47.27	1,440	52.73

Departamento Provincia y Distrito	Población Total	Hombres		Mujeres	
		Total	%	Total	%
Carabaya	**11,246**	**5,587**	**49.68**	**5,659**	**50.32**
Ajoyani	2,138	1,081	50.56	1,057	49.44
Crucero	9,108	4,506	49.47	4,602	50.53
Chucuito	**89,002**	**44,574**	**50.08**	**44,428**	**49.92**
Desaguadero	13,787	6,991	50.71	6,796	49.29
Huacullani	9,237	4,830	52.29	4,407	47.71
Juli	19,773	9,492	48.00	10,281	52.00
Kelluyo	7,346	3,760	51.18	3,586	48.82
Pisacoma	8,223	4,323	52.57	3,900	47.43
Pomata	13,707	6,700	48.88	7,007	51.12
Zepita	16,929	8,478	50.08	8,451	49.92
El Collao	**63,878**	**31,528**	**49.36**	**32,350**	**50.64**
Capazo	1,130	575	50.88	555	49.12
Conduriri	2,529	1,278	50.53	1,251	49.47
Ilave	46,018	22,717	49.37	23,301	50.63
Pilcuyo	10,672	5,185	48.59	5,487	51.41
Santa Rosa	3,529	1,773	50.24	1,756	49.76
Huancané	**57,651**	**27,876**	**48.35**	**29,775**	**51.65**
Cojata	3,764	1,891	50.24	1,873	49.76
Huancané	18,742	8,937	47.68	9,805	52.32
Huatasani	3,083	1,519	49.27	1,564	50.73
Inchupalla	2,642	1,273	48.18	1,369	51.82
Pusi	4,937	2,389	48.39	2,548	51.61
Rosaspata	4,079	1,985	48.66	2,094	51.34
Taraco	13,193	6,382	48.37	6,811	51.63
Vilque Chico	7,211	3,500	48.54	3,711	51.46
Lampa	**40,856**	**19,527**	**47.79**	**21,329**	**52.21**
Cabanilla	5,352	2,494	46.60	2,858	53.40
Calapuja	1,585	744	46.94	841	53.06
Lampa	11,206	5,257	46.91	5,949	53.09
Nicasio	2,360	1,118	47.37	1,242	52.63
Ocuviri	2,237	1,283	57.35	954	42.65
Palca	1,817	886	48.76	931	51.24
Paratía	2,732	1,382	50.59	1,350	49.41
Pucará	5,306	2,475	46.65	2,831	53.35
Santa Lucía	7,028	3,278	46.64	3,750	53.36
Vilavila	1,233	610	49.47	623	50.53
Melgar	**67,138**	**32,865**	**48.95**	**34,273**	**51.05**
Antauta	5,359	3,135	58.50	2,224	41.50
Ayaviri	24,452	11,702	47.86	12,750	52.14
Cupi	1,986	973	48.99	1,013	51.01
Llalli	2,532	1,161	45.85	1,371	54.15
Macarí	6,947	3,398	48.91	3,549	51.09
Nuñoa	8,450	4,102	48.54	4,348	51.46
Orurillo	7,651	3,608	47.16	4,043	52.84
Santa Rosa M	6,197	3,029	48.88	3,168	51.12
Umachiri	3,564	1,757	49.30	1,807	50.70
Moho	**19,753**	**9,462**	**47.90**	**10,291**	**52.10**
Conima	3,151	1,534	48.68	1,617	51.32
Huayrapata	2,613	1,265	48.41	1,348	51.59

Departamento Provincia y Distrito	Población Total	Hombres		Mujeres	
		Total	%	Total	%
Moho	11,518	5,515	47.88	6,003	52.12
Tilali	2,471	1,148	46.46	1,323	53.54
Puno	**219,494**	**107,036**	**48.76**	**112,458**	**51.24**
Acora	22,961	11,320	49.30	11,641	50.70
Amantaní	3,452	1,620	46.93	1,832	53.07
Atuncolla	4,555	2,189	48.06	2,366	51.94
Capachica	7,540	3,538	46.92	4,002	53.08
Chucuito	7,019	3,281	46.74	3,738	53.26
Coata	6,588	3,159	47.95	3,429	52.05
Huata	3,155	1,513	47.96	1,642	52.04
Mañazo	5,144	2,434	47.32	2,710	52.68
Paucarcolla	4,224	2,063	48.84	2,161	51.16
Pichacani	5,679	2,708	47.68	2,971	52.32
Platería	7,121	3,509	49.28	3,612	50.72
Puno	135,288	66,341	49.04	68,947	50.96
San António	2,413	1,224	50.73	1,189	49.27
Tiquillaca	1,594	755	47.37	839	52.63
Vilque	2,761	1,382	50.05	1,379	49.95
San António de Putina	**34,464**	**18,049**	**52.37**	**16,415**	**47.63**
Ananea	12,615	7,321	58.03	5,294	41.97
Pedro Vilca Apaza	1,909	936	49.03	973	50.97
Putina	14,753	7,162	48.55	7,591	51.45
Quilcapuncu	5,187	2,630	50.70	2,557	49.30
San Román	**307,417**	**150,164**	**48.85**	**157,253**	**51.15**
Cabana	4,843	2,254	46.54	2,589	53.46
Cabanillas	4,567	2,085	45.65	2,482	54.35
Caracoto	6,818	3,349	49.12	3,469	50.88
Juliaca	228,726	111,690	48.83	117,036	51.17
San Miguel	62,463	30,786	49.29	31,677	50.71
Sandia	**5,024**	**2,535**	**50.46**	**2,489**	**49.54**
Cuyocuyo	5,024	2,535	50.46	2,489	49.54
Yunguyo	**36,939**	**18,038**	**48.83**	**18,901**	**51.17**
Anapia	1,782	862	48.37	920	51.63
Copani	4,655	2,302	49.45	2,353	50.55
Cuturapi	1,270	653	51.42	617	48.58
Ollaraya	2,711	1,327	48.95	1,384	51.05
Tinicachi	949	456	48.05	493	51.95
Unicachi	1,057	490	46.36	567	53.64
Yunguyo	24,515	11,948	48.74	12,567	51.26
Tacna	**6,721**	**4,165**	**61.97**	**2,556**	**38.03**
Tacna	**1,980**	**1,414**	**71.41**	**566**	**28.59**
Palca	1,980	1,414	71.41	566	28.59
Tarata	**4,741**	**2,751**	**58.03**	**1,990**	**41.97**
Susapaya	518	266	51.35	252	48.65
Tarata	3,642	2,210	60.68	1,432	39.32
Ticaco	581	275	47.33	306	52.67
Población Total	**1'069,975**	**524,356**	**49.01**	**545,619**	**50.99**

Fuente: INEI, Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

La estructura poblacional por sexo en los distritos que forman parte del sistema TDPS muestra una población total de hombres de 524,356 habitantes que corresponde al 49.01% del total de la población, mientras que la población femenina alcanza a 545,619 que equivale al 50.99%, porcentaje ligeramente superior al total de población masculina

B. Población por Grupos de Edad.

En los siguientes cuadros se muestra las características de la población por grupos de edad en los municipios y distritos integrantes del sistema TDPS.

BOLIVIA

A continuación, se presenta la población por grupos de edad en el sistema TDPS - Bolivia. Ver **cuadro N° 2.18**.

CUADRO N° 2.18 POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD EN MUNICIPIOS DEL SISTEMA TDPS – BOLIVIA

Departamento Provincia y Municipio	Total	0 - 4 años	5 - 14 años	15 - 64 años	65 años y más
La Paz	**1'486,921**	**149,100**	**305,591**	**931,859**	**100,371**
Murillo	**870,631**	**94,761**	**186,610**	**556,001**	**33,259**
Achocalla	22,179	2,087	4,584	13,892	1,616
El Alto	848,452	92,674	182,026	542,109	31,643
Omasuyos	**84,634**	**6,543**	**15,362**	**51,797**	**10,932**
Achacachi	46,058	3,811	9,046	28,311	4,890
Ancoraimes	13,136	948	2,403	8,007	1,778
Chua Cocani	5,003	329	798	3,141	735
Huarina	7,948	512	1,251	4,800	1,385
Santiago de Huata	8,562	602	1,323	5,105	1,532
Huatajata	3,927	341	541	2,433	612
Pacajes	**55,316**	**4,518**	**10,508**	**33,021**	**7,269**
Corocoro	10,647	870	1,986	6,531	1,260
Caquiaviri	14,687	1,215	2,769	8,555	2,148
Calacoto	9,879	713	1,758	5,832	1,576
Comanche	3,880	325	806	2,199	550
Charaña	3,246	282	613	2,012	339
Waldo Ballivián	5,069	520	1,168	3,159	222
Nazacara de Pacajes	619	57	100	409	53
Santiago de Callapa	7,289	536	1,308	4,324	1,121
Camacho	**54,072**	**4,300**	**9,610**	**32,383**	**7,779**
Puerto Acosta	11,290	790	1,978	6,607	1,915
Mocomoco	15,665	1,328	2,935	9,319	2,083
Puerto Carabuco	14,589	1,297	2,492	8,844	1,956
Humanata	5,342	418	1,065	3,189	670
Escoma	7,186	467	1,140	4,424	1,155
Franz Tamayo	**6,780**	**788**	**1,256**	**4,367**	**369**
Pelechuco	6,780	788	1,256	4,367	369
Ingavi	**134,965**	**12,061**	**25,879**	**84,027**	**12,998**
Viacha	80,724	8,130	16,304	50,912	5,378
Guaqui	7,278	450	1,204	4,368	1,256
Tiahuanacu	12,189	812	2,256	7,688	1,433
Desaguadero	6,987	652	1,259	4,284	792

Departamento Provincia y Municipio	Total	0 - 4 años	5 - 14 años	15 - 64 años	65 años y más
San Andrés de Machaca	6,145	491	982	3,647	1,025
Jesús de Machaca	15,039	1,160	2,808	9,130	1,941
Taraco	6,603	366	1,066	3,998	1,173
Loayza	**7,315**	**692**	**1,637**	**4,218**	**768**
Yaco	7,315	692	1,637	4,218	768
Inquisivi	**27,533**	**3,076**	**6,252**	**16,288**	**1,917**
Colquiri	19,620	2,191	4,479	11,689	1,261
Ichoca	7,913	885	1,773	4,599	656
Los Andes	**78,579**	**6,909**	**15,155**	**48,071**	**8,444**
Pucarani	28,465	2,687	5,719	17,340	2,719
Laja	24,531	2,095	4,679	15,338	2,419
Batallas	17,426	1,486	3,326	10,514	2,100
Puerto Pérez	8,157	641	1,431	4,879	1,206
Aroma	**98,205**	**9,515**	**20,348**	**59,637**	**8,705**
Sica Sica	31,312	3,132	6,615	19,017	2,548
Umala	8,903	763	1,547	5,282	1,311
Ayo Ayo	7,798	738	1,625	4,630	805
Calamarca	12,413	1,042	2,725	7,572	1,074
Patacamaya	22,858	2,453	4,924	13,701	1,780
Colquencha	9,879	900	2,001	6,190	788
Collana	5,042	487	911	3,245	399
Bautista Saavedra	**16,308**	**1,956**	**3,597**	**9,438**	**1,317**
Charazani	13,023	1,554	2,890	7,547	1,032
Curva	3,285	402	707	1,891	285
Manco Kapac	**27,244**	**1,949**	**4,901**	**16,785**	**3,609**
Copacabana	14,931	1,215	2,930	8,851	1,935
San Pedro de Tiquina	6,052	356	1,012	3,479	1,205
Tito Yupanqui	6,261	378	959	4,455	469
Gualberto Villarroel	**17,865**	**1,441**	**3,093**	**11,276**	**2,055**
San Pedro de Curahuara	8,858	634	1,481	5,707	1,036
Papel Pampa	7,003	610	1,205	4,361	827
Chacarilla	2,004	197	407	1,208	192
José Manuel Pando	**7,474**	**591**	**1,383**	**4,550**	**950**
Santiago de Machaca	4,593	312	803	2,726	752
Catacora	2,881	279	580	1,824	198
Oruro	**494,587**	**54,864**	**97,349**	**309,408**	**32,966**
Cercado	**309,629**	**34,354**	**60,862**	**197,482**	**16,931**
Caracollo	2,115	2,490	5,036	13,783	1,806
El Choro	8,725	878	1,612	5,495	740
Oruro	264,943	29,682	51,343	170,481	13,437
Soracachi	12,846	1,304	2,871	7,723	948
Abaroa	**32,355**	**3,702**	**7,051**	**18,997**	**2,605**
Challapata	28,304	3,253	6,302	16,595	2,154
Quillacas	4,051	449	749	2,402	451
Carangas	**11,071**	**1,123**	**2,005**	**6,656**	**1,287**
Corque	9,221	941	1,629	5,542	1,109
Choquecota	1,850	182	376	1,114	178
Sajama	**9,391**	**916**	**1,793**	**5,699**	**983**
Curahuara de Carangas	4,184	394	775	2,596	419
Turco	5,207	522	1,018	3,103	564
Litoral	**10,409**	**1,224**	**1,793**	**6,725**	**667**
Huachacalla	1,003	86	90	751	76
Escara	4,223	460	744	2,707	312
Cruz de Machacamarca	1,967	248	359	1,237	123

Departamento Provincia y Municipio	Total	0 - 4 años	5 - 14 años	15 - 64 años	65 años y más
Yunguyo de Litoral	514	52	110	332	20
Esmeralda	2,702	378	490	1,698	136
Poopó	**16,806**	**1,782**	**3,144**	**10,238**	**1,642**
Poopó	7,587	726	1,260	4,772	829
Pazña	5,955	660	1,124	3,568	603
Antequera	3,264	396	760	1,898	210
Pantaleón Dalence	**29,497**	**3,565**	**6,551**	**17,969**	**1,412**
Huanuni	24,677	3,037	5,634	15,108	898
Machacamarca	4,820	528	917	2,861	514
Ladislao Cabrera	**14,851**	**1,728**	**2,976**	**8,794**	**1,353**
Salinas de Garci Mendoza	11,878	1,359	2,346	7,084	1,089
Pampa Aullagas	2,973	369	630	1,710	264
Sabaya	**10,924**	**1,447**	**2,274**	**6,602**	**601**
Sabaya	8,018	1,081	1,582	4,908	447
Coipasa	903	111	207	545	40
Chipaya	2,003	255	485	1,149	114
Saucarí	**10,149**	**1,001**	**1,702**	**6,368**	**1,078**
Toledo	10,149	1,001	1,702	6,368	1,078
Tomás Barrón	**5,267**	**555**	**1,111**	**3,100**	**501**
Eucaliptus	5,267	555	1,111	3,100	501
Sur Carangas	**7,232**	**692**	**1,242**	**4,317**	**981**
Santiago de Andamarca	5,216	470	871	3,160	715
Belén de Andamarca	2,016	222	371	1,157	266
San Pedro de Totora	**5,531**	**590**	**1,080**	**3,252**	**609**
San Pedro de Totora	5,531	590	1,080	3,252	609
Sebastián Pagador	**13,897**	**1,460**	**2,542**	**8,561**	**1,334**
Santiago de Huari	13,897	1,460	2,542	8,561	1,334
Mejillones	**2,076**	**272**	**421**	**1,275**	**108**
La Rivera	509	70	96	305	38
Todos Santos	727	88	142	462	35
Carangas	840	114	183	508	35
Nor Carangas	**5,502**	**453**	**802**	**3,373**	**874**
Huayllamarca	5,502	453	802	3,373	874
Potosí	**48,611**	**5,728**	**10,344**	**28,504**	**4,035**
Antônio Quijarro	**44,461**	**5,300**	**9,634**	**25,986**	**3,541**
Tomave	14,789	1,682	3,219	8,353	1,535
Uyuni	29,672	3,618	6,415	17,633	2,006
Daniel Campos	**4,150**	**428**	**710**	**2,518**	**494**
Llica	4,150	428	710	2,518	494
Total	**2'030,119**	**209,692**	**413,284**	**1'269,771**	**137,372**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

La distribución de grupos etarios muestra que la población entre las edades de 15 a 64 años, ocupa la mayor cantidad de población siendo 1'269,771 personas que representan el 62.54% de la población total, el grupo de 5 a 14 años representa el 20.35% y el rango etario con menor cantidad de habitantes son personas mayores a 65 años.

PERÚ

CUADRO N° 2.19 POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ

Departamento Provincia y Distrito	Total	0 - 4 años	5 - 14 años	15 - 64 años	65 años y más
Puno	**1'063,254**	**80,420**	**181,110**	**699,080**	**102,644**
Azángaro	**110,392**	**9,070**	**21,077**	**68,060**	**12,185**
Achaya	2,826	213	518	1,762	333
Arapa	7,020	517	1,309	4,189	1,005
Asillo	14,484	1,131	2,886	8,971	1,496
Azángaro	30,070	2,801	5,799	19,249	2,221
Caminaca	2,931	222	530	1,755	424
Chupa	6,475	422	1,018	3,816	1,219
José Domingo Choquehuanca	4,462	363	777	2,859	463
Muñani	6,445	586	1,378	3,859	622
Potoni	3,939	349	879	2,424	287
Samán	9,645	734	1,889	5,698	1,324
San Antón	7,298	661	1,404	4,536	697
San José	4,818	317	904	2,975	622
San Juan de Salinas	2,841	207	513	1,736	385
Santiago de Pupuja	4,407	288	687	2,650	782
Tirapata	2,731	259	586	1,581	305
Carabaya	**11,246**	**1,002**	**2,452**	**7,073**	**719**
Ajoyani	2,138	167	453	1,384	134
Crucero	9,108	835	1,999	5,689	585
Chucuito	**89,002**	**5,972**	**13,637**	**58,702**	**10,691**
Desaguadero	13,787	1,075	2,080	9,575	1,057
Huacullani	9,237	527	892	6,834	984
Juli	19,773	1,358	3,370	12,486	2,559
Kelluyo	7,346	523	1,054	4,898	871
Pisacoma	8,223	341	734	6,496	652
Pomata	13,707	866	2,328	8,247	2,266
Zepita	16,929	1,282	3,179	10,166	2,302
El Collao	**63,878**	**3,880**	**9,595**	**41,928**	**8,475**
Capazo	1,130	56	179	750	145
Conduriri	2,529	175	396	1,617	341
Ilave	46,018	2,887	7,125	30,991	5,015
Pilcuyo	10,672	517	1,338	6,328	2,489
Santa Rosa	3,529	245	557	2,242	485
Huancané	**57,651**	**3,784**	**8,891**	**35,231**	**9,745**
Cojata	3,764	321	713	2,407	323
Huancané	18,742	1,239	2,863	11,405	3,235
Huatasani	3,083	230	482	1,973	398
Inchupalla	2,642	150	437	1,640	415
Pusi	4,937	347	778	3,048	764
Rosaspata	4,079	234	649	2,361	835
Taraco	13,193	940	2,107	8,331	1,815
Vilque Chico	7,211	323	862	4,066	1,960
Lampa	**40,856**	**3,403**	**6,790**	**26,345**	**4,318**
Cabanilla	5,352	442	833	3,485	592
Calapuja	1,585	160	248	996	181
Lampa	11,206	885	1,794	7,216	1,311
Nicasio	2,360	202	404	1,467	287
Ocuviri	2,237	148	339	1,584	166
Palca	1,817	155	339	1,162	161

Departamento Provincia y Distrito	Total	0 - 4 años	5 - 14 años	15 - 64 años	65 años y más
Paratía	2,732	220	427	1,879	206
Pucará	5,306	378	834	3,383	711
Santa Lucía	7,028	694	1,358	4,355	621
Vilavila	1,233	119	214	818	82
Melgar	**67,138**	**5,017**	**12,932**	**42,728**	**6,461**
Antauta	5,359	398	844	3,779	338
Ayaviri	24,452	1,818	4,924	15,715	1,995
Cupi	1,986	156	381	1,258	191
Llalli	2,532	214	505	1,518	295
Macarí	6,947	528	1,252	4,326	841
Nuñoa	8,450	618	1,723	5,180	929
Orurillo	7,651	562	1,430	4,688	971
Santa Rosa M	6,197	454	1,196	3,975	572
Umachiri	3,564	269	677	2,289	329
Moho	**19,753**	**1,029**	**2,980**	**11,553**	**4,191**
Conima	3,151	154	416	1,887	694
Huayrapata	2,613	157	505	1,562	389
Moho	11,518	588	1,708	6,616	2,606
Tilali	2,471	130	351	1,488	502
Puno	**219,494**	**15,571**	**35,091**	**145,717**	**23,115**
Acora	22,961	1,393	3,324	14,415	3,829
Amantaní	3,452	248	568	2,112	524
Atuncolla	4,555	409	906	2,842	398
Capachica	7,540	445	1,299	4,006	1,790
Chucuito	7,019	447	885	4,079	1,608
Coata	6,588	608	1,278	4,066	636
Huata	3,155	269	583	1,871	432
Mañazo	5,144	423	979	3,192	550
Paucarcolla	4,224	292	659	2,627	646
Pichacani	5,679	401	998	3,487	793
Platería	7,121	453	1,030	4,287	1,351
Puno	135,288	9,655	21,472	94,383	9,778
San António	2,413	190	422	1,629	172
Tiquillaca	1,594	103	204	929	358
Vilque	2,761	235	484	1,792	250
San António de Putina	**34,464**	**2,470**	**5,310**	**24,567**	**2,117**
Ananea	12,615	669	1,251	10,466	229
Pedro Vilca Apaza	1,909	125	304	1,194	286
Putina	14,753	1,217	2,738	9,659	1,139
Quilcapuncu	5,187	459	1,017	3,248	463
San Román	**307,417**	**26,606**	**56,074**	**210,556**	**14,181**
Cabana	4,843	369	759	3,046	669
Cabanillas	4,567	381	830	2,851	505
Caracoto	6,818	551	1,199	4,230	838
Juliaca	228,726	19,608	41,184	157,437	10,497
San Miguel	62,463	5,697	12,102	42,992	1,672
Sandia	**5,024**	**405**	**886**	**3,183**	**550**
Cuyocuyo	5,024	405	886	3,183	550
Yunguyo	**36,939**	**2,211**	**5,395**	**23,437**	**5,896**
Anapia	1,782	94	180	1,242	266
Copani	4,655	310	797	2,823	725
Cuturapi	1,270	62	159	782	267
Ollaraya	2,711	96	239	1,662	714
Tinicachi	949	48	98	525	278

Departamento Provincia y Distrito	Total	0 - 4 años	5 - 14 años	15 - 64 años	65 años y más
Unicachi	1,057	46	101	607	303
Yunguyo	24,515	1,555	3,821	15,796	3,343
Tacna	**6,721**	**369**	**758**	**4,863**	**731**
Tacna	**1,980**	**90**	**157**	**1,593**	**140**
Palca	1,980	90	157	1,593	140
Tarata	**4,741**	**279**	**601**	**3,270**	**591**
Susapaya	518	16	46	316	140
Tarata	3,642	225	474	2,612	331
Ticaco	581	38	81	342	120
Total	**1'069,975**	**80,789**	**181,868**	**703,943**	**103,375**

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

En el cuadro anterior, se muestra a la población entre 15 y 64 años ampliamente mayoritaria con 703,943 personas, representando un 65.79.% de la población total; así mismo, el grupo etario de 0 a 4 años constituye la de menor cantidad, siendo estos un total de 80,789 personas representando solo un 7.55% de la población total.

A. Densidad poblacional

La densidad poblacional (hab/km²), es un indicador que permite evaluar la concentración de la población de una determinada área geográfica; comprende el número de habitantes por kilómetro cuadrado (km²), que se encuentran en una determinada extensión territorial.

BOLIVIA

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2012 (INE) en el departamento de La Paz, las provincias con mayor densidad poblacional son: Murillo con 1,610.5; hab/km^2, Manco Kapac 74,2 hab/km^2; Los Andes 47,4 hab/km^2 y Omasuyos 41,0 hab/km^2. El resto de las provincias presenta una densidad entre 1 a 26 habitantes por kilómetro cuadrado.

En el departamento de Oruro, la densidad poblacional es de 9.1 hab/km^2, la mayor densidad poblacional se concentra en la provincia Cercado con 53.7 hab/km^2.

En el departamento de Potosí, para las provincias que están dentro del TDPS la densidad poblacional promedio es de 3.75 hab/km^2. Es necesario indicar que a nivel de municipios no existe información de densidad poblacional.

CUADRO N° 2.20 DENSIDAD POBLACIONAL EN MUNICIPIOS DEL SISTEMA TDPS – BOLIVIA

Departamento y Provincia	Densidad poblacional (habitantes por kilómetro cuadrado)				
	1950	1976	1992	2001	2012
La Paz	-	-	-	-	**135.8**
Murillo (*)	-	-	-	-	1,610.5
Omasuyos	30.8	40.3	35.7	41.4	41.0
Pacajes	5.3	6.2	4.1	4.6	5.2

Departamento y Provincia	Densidad poblacional (habitantes por kilómetro cuadrado)				
	1950	1976	1992	2001	2012
Camacho	29.3	34.1	25.7	27.8	26.0
Franz Tamayo (**)	-	-	-	-	2.8
Ingavi	11.2	16.1	14.4	17.7	24.9
Loayza (***)	-	-	-	-	13.3
Inquisivi (****)	-	-	-	-	14.4
Los Andes	30.0	37.5	37.5	42.0	47.4
Aroma	12.7	14.7	14.6	19.2	21.8
Bautista Saavedra	4.1	4.0	4.0	4.5	6.5
Manco Kapac	53.1	64.3	56.0	62.4	74.2
Gualberto Villarroel	-	8.3	6.0	8.1	9.2
José Manuel Pando	-	-	2.3	3.1	3.8
Oruro	-	-	**6.6**	**7.4**	**9.1**
Cercado	14.4	27.6	37.1	41.9	53.7
Abaroa	6.9	8.3	5.8	6.9	8.1
Carangas	3.9	4.6	1.4	1.9	2.0
Sajama	1.6	2.5	1.4	1.6	1.6
Litoral	-	1.0	0.7	1.6	3.6
Poopó	6.7	6.4	5.7	4.9	5.5
Pantaleón Dalence	13.1	27.6	20.6	19.5	24.4
Ladislao Cabrera	0.9	1.2	0.8	1.3	1.7
Sabaya	1.1	0.9	0.6	1.2	1.9
Saucari	-	4.4	3.3	4.6	6.1
Tomás Barrón	-	-	14.2	15.2	14.8
Sur Carangas	-	-	1.1	1.7	2.0
San Pedro Totora	-	-	2.7	3.3	3.7
Sebastián Pagador	-	-	3.9	5.2	7.0
Mejillones	-	-	1.0	1.4	2.6
Nor Carangas	-	-	5.6	6.7	6.3
Potosí	**2.65**	**3.15**	**2.75**	**2.9**	**3.75**
Antônio Quijarro	2.4	2.6	2.5	2.5	3.7
Daniel Campos	2.9	3.7	3.0	3.3	3.8

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.
(*): Incluye Municipios de El Alto y Achocalla
(**): Incluye solo el municipio de Pelechuco
(***): Incluye solo el municipio de Yaco
(****): Incluye municipios de Colquiri e Ichoca

La densidad poblacional en las provincias que son parte del TDPS - Bolivia, se ha ido incrementando a lo largo de los años. Para el año 2012, la densidad poblacional promedio es de 49.6 hab/km^2

PERÚ

El departamento de Puno, casi en su totalidad forma parte del TDPS, por lo que se puede observar un crecimiento poblacional a lo largo de los años, para el último Censo de Población y Vivienda 2017 (INEI), la densidad poblacional alcanzó 39.2 hab/km^2.

El departamento de Tacna, con una superficie menor dentro del TDPS, presenta una densidad poblacional de 2.2 hab/km^2.

CUADRO N° 2.21 DENSIDAD POBLACIONAL A NIVEL PROVINCIAL DEL SISTEMA TDPS – PERÚ

Departamento y Provincia	Densidad poblacional (habitantes por kilómetro cuadrado)						
	1940	1961	1972	1981	1993	2007	2017
Puno	-	-	-	-	**34.1**	**37.6**	**39.2**
Puno	19.9	24.4	22.9	27.3	31.0	35.3	36.1
Azángaro	15.1	17.3	22.0	23.3	26.0	27.5	28.7
Carabaya (i)	-	-	-	-	6.4	8.1	8.8
Chucuito	9.6	12.8	19.1	21.4	23.4	31.7	32.6
El Collao	-	-	9.2	11.0	13.5	14.5	15.3
Huancané	23.6	26.2	29.3	28.7	28.6	24.8	23.5
Lampa	4.6	5.6	6.3	6.7	7.5	8.3	8.7
Melgar	9.6	11.2	8.1	9.5	11.2	11.6	12.1
Moho	-	-	25.9	27.6	33.3	27.8	25.2
San Antônio de Putina (ii)	-	-	-	-	10.2	18.4	12.9
San Román	13.4	22.5	28.9	45.2	74.0	105.7	133.44
Sandia (iii)	-	-	-	-	10.2	10.5	9.8
Yunguyo	-	-	140.8	147.5	167.5	164.4	162.2
Tacna	-	-	-	-	**2.5**	**2.2**	**2.2**
Tacna (iv)	-	-	-	-	0.8	1.0	1.4
Tarata (v)	-	-	-	-	4.1	3.3	2.9

Fuente: INEI, Censo Nacional de Población y Vivienda 2017.
(i): Incluye Distritos de Ajoyani y Crucero
(ii) No incluye el Distrito Sina
(iii): Incluye solo el Distrito de Cuyocuyo
(iv): Incluye solo el Distrito de Palca
(v): Incluye los Distritos de Susapaya, Tarata y Ticaco

El **cuadro N° 2.21** nos muestra a un departamento disperso, la provincia de San Román (133.4 hab/km^2) concentra la mayor cantidad de población en relación a su superficie.

2.3.2 Educación

La educación es el elemento más importante para que una sociedad pretenda alcanzar niveles de desarrollo adecuado para su población. En Bolivia y Perú, como en otros países latinoamericanos, existe una diversidad de problemas que se reflejan en la formación del educando.

Uno de los principales problemas de la educación boliviana es el de la calidad de la educación; la formación que reciben los niños y jóvenes es deficiente, y presenta todavía grandes brechas entre lo urbano y rural, además de brechas de género (aún hay más niños que niñas con acceso a la educación) donde las mujeres presentan porcentajes muy bajos respecto a los de los hombres sobre todo en el área rural.

También es un problema la cobertura educativa y la diferencia existente en la calidad de la educación privada y pública que es muy amplia con repercusiones en la diferenciación de ingresos

en el mercado laboral. Asimismo, en el área rural la cobertura presenta mayores obstáculos debido a la dispersión que obliga a aumentar en número de unidades educativas que contienen pocos alumnos.

Este es el contexto que debe enfrentar la gestión de riesgos de desastre en el ámbito del TPDS de Bolivia y Perú.

2.3.2.1 Tasa Asistencia Escolar

EN BOLIVIA

En el ámbito del TDPS - Bolivia, la tasa de asistencia escolar se presenta en el siguiente **cuadro N° 2.22**.

CUADRO N° 2.22 TASA DE ASISTENCIA ESCOLAR DE LA POBLACIÓN DE 6 A 19 AÑOS SISTEMA TDPS – BOLIVIA

Departamento	Tasa de asistencia escolar de la población de 6 a 19 años Sistema TDPS Bolivia - 2012		
	Población Total	Hombres	Mujeres
La Paz	88.6	89.7	87.5
Oruro	88.0	87.6	89.1
Potosí	86.5	84.3	89.1
Total	**87.7**	**87.2**	**88.5**

Fuente: MPD, Sistema de Planificación Integral del Estado 2014

En el ámbito del TDPS, en Bolivia, la tasa de asistencia escolar de la población de 6 a 19 años de edad fue de 87.7% de acuerdo con los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda 2012 (INE); las mujeres presentan mayor asistencia escolar que los hombres. En el departamento de La Paz existe mayor asistencia escolar por parte de los hombres, en comparación con los departamentos de Oruro y Potosí.

PERÚ

En el ámbito del TDPS, Perú, según el INEI[22] (2019), la tasa de asistencia escolar a nivel primario de la población de 6 a 11 años es de 94.9 %, la tasa de asistencia escolar a nivel secundario de la población de 12 a 16 años es de 88.2%, mientras que la tasa de asistencia escolar universitaria de la población de 17 a 24 años es mucho menor llegando a un 34.7%. Ver **cuadro N° 2.23**.

CUADRO N° 2.23 TASA DE ASISTENCIA ESCOLAR DE LA POBLACIÓN DE 6 A 24 AÑOS SISTEMA TDPS - PERÚ

Departamento	Tasa de asistencia escolar de la población de 6 a 24 años Sistema TDPS Perú - 2019		
	6 – 11 años	12 – 16 años	17 – 24 años
Puno	94.4	86.7-	29.2
Tacna	95.4	89.6	40.2

[22]https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1751/libro.pdf

Departamento	Tasa de asistencia escolar de la población de 6 a 24 años Sistema TDPS Perú - 2019		
	6 – 11 años	12 – 16 años	17 – 24 años
Total	94.9	88.2	34.7

Fuente: INEI, Encuesta Nacional de Hogares 2019

2.3.2.2 Tasa de matrícula

BOLIVIA

La tasa de matrícula en el Sistema Hídrico TDPS - Bolivia, considera a la población en edad escolar comprendida de 5 a 19 años dentro de cada departamento en relación a la población de la misma edad que se ha matriculado en algún centro educativo. Existen tasas altas de matrícula en los municipios urbanos en comparación a los municipios rurales.

CUADRO N° 2.24 MATRICULA DE EDUCACIÓN REGULAR SISTEMA TDPS – BOLIVIA (PERIODO 2009 – 2014)

Departamento Provincia y Municipio	Matrícula de educación regular Sistema TDPS Bolivia - Periodo 2009 – 2014					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
La Paz	**402,037**	**402,039**	**400,917**	**403,361**	**410,874**	**415,896**
Murillo	**265,142**	**268,896**	**271,945**	**277,129**	**285,345**	**291,815**
Achocalla	4,798	4,873	5,110	5,290	5,531	5,718
El Alto	260,344	264,023	266,835	271,839	279,814	286,097
Omasuyos	**21,542**	**20,447**	**19,218**	**18,422**	**17,789**	**17,387**
Achacachi	18,006	17,166	16,249	15,615	15,109	14,833
Ancoraimes	3,536	3,281	2,969	2,807	2,680	2,554
Chua Cocani	-	-	-	-	-	-
Huarina	-	-	-	-	-	-
Santiago de Huata	-	-	-	-	-	-
Huatajata	-	-	-	-	-	-
Pacajes	**9,953**	**9,626**	**9,079**	**8,677**	**8,574**	**8,359**
Corocoro	2,309	2,277	2,298	2,188	2,147	2,134
Caquiaviri	2,379	2,298	2,175	2,120	2,133	2,064
Calacoto	1,656	1,599	1,449	1,376	1,333	1,326
Comanche	1,031	983	905	845	875	823
Charaña	606	570	511	472	439	434
Waldo Ballivian	497	497	471	467	454	452
Nazacara de Pacajes	72	71	69	66	69	63
Santiago de Callapa	1,403	1,331	1,201	1,143	1,124	1,063
Camacho	**13,446**	**12,830**	**12,269**	**11,583**	**11,348**	**10,944**
Puerto Acosta	6,076	5,799	5,605	5,132	5,023	4,831
Mocomoco	4,115	3,923	3,759	3,640	3,561	3,422
Puerto Carabuco	3,255	3,108	2,905	2,811	2,764	2,691
Humanata	-	-	-	-	-	-
Escoma	-	-	-	-	-	-
Franz Tamayo	**1,321**	**1,300**	**1,299**	**1,280**	**1,366**	**1,385**
Pelechuco	1,321	1,300	1,299	1,280	1,366	1,385
Ingavi	**27,784**	**27,503**	**27,471**	**27,827**	**28,292**	**28,772**

Departamento Provincia y Municipio	Matrícula de educación regular Sistema TDPS Bolivia - Periodo 2009 – 2014					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Viacha	16,101	16,218	16,610	17,138	17,863	18,600
Guaqui	1,792	1,787	1,730	1,708	1,667	1,627
Tiahuanacu	3,309	3,154	3,015	2,947	2,848	2,766
Desaguadero	1,342	1,322	1,332	1,373	1,367	1,384
San Andrés de Machaca	1,117	1,069	954	932	898	870
Jesús de Machaca	2,980	2,818	2,755	2,645	2,592	2,496
Taraco	1,143	1,135	1,075	1,084	1,057	1,029
Loayza	**1,937**	**1,893**	**1,868**	**1,822**	**1,756**	**1,710**
Yaco	1,937	1,893	1,868	1,822	1,756	1,710
Inquisivi	**6,590**	**6,348**	**6,088**	**5,917**	**5,967**	**5,965**
Colquiri	5,112	4,890	4,742	4,692	4,800	4,796
Ichoca	1,478	1,458	1,346	1,225	1,167	1,169
Los Andes	**19,587**	**18,885**	**18,102**	**17,590**	**17,387**	**16,919**
Pucarani	8,150	7,926	7,556	7,419	7,370	7,175
Laja	4,069	3,936	3,775	3,698	3,664	3,509
Batallas	5,553	5,260	5,139	4,969	4,921	4,833
Puerto Pérez	1,815	1,763	1,632	1,504	1,432	1,402
Aroma	**22,123**	**21,901**	**21,321**	**20,980**	**21,104**	**20,867**
Sica Sica	5,763	5,657	5,340	5,136	5,104	4,979
Umala	1,794	1,729	1,658	1,711	1,740	1,721
Ayo Ayo	2,083	2,003	1,994	1,874	1,877	1,868
Calamarca	3,188	3,138	3,025	2,932	2,929	2,830
Patacamaya	6,677	6,713	6,726	6,790	6,910	6,918
Colquencha	2,157	2,208	2,165	2,142	2,158	2,177
Collana	461	453	413	395	386	374
Bautista Saavedra	**2,929**	**2,975**	**3,079**	**3,012**	**3,011**	**3,002**
Charazani	2,483	2,497	2,602	2,566	2,583	2,579
Curva	446	478	477	446	428	423
Manco Kapac	**5,444**	**5,322**	**5,229**	**5,205**	**5,154**	**5,115**
Copacabana	4,019	3,918	3,872	3,926	3,859	3,801
San Pedro de Tiquina	1,150	1,143	1,099	1,054	1,071	1,087
Tito Yupanqui	275	261	258	225	224	227
Gualberto Villarroel	**3,153**	**3,059**	**2,879**	**2,870**	**2,771**	**2,677**
San Pedro Cuarahuara	1,688	1,620	1,530	1,476	1,413	1,347
Papel Pampa	1,179	1,154	1,076	1,100	1,073	1,048
Chacarilla	286	285	273	294	285	282
José Manuel Pando	**1,086**	**1,054**	**1,070**	**1,047**	**1,010**	**979**
Santiago de Machaca	829	803	805	805	796	765
Catacora	257	251	265	242	214	214
ORURO	**125,099**	**122,394**	**122,457**	**124,652**	**127,309**	**130,107**
Cercado	**89,355**	**87,279**	**87,540**	**89,785**	**92,633**	**95,066**
Oruro	80,426	78,706	79,230	81,513	84,284	86,676
Caracollo	5,326	5,234	5,061	5,031	5,122	5,138
El Choro	581	551	518	497	514	573
Soracachi	3,022	2,788	2,731	2,744	2,713	2,679
Abaroa	**8,792**	**8,884**	**8,997**	**9,098**	**9,161**	**9,508**
Challapata	8,203	8,284	8,401	8,476	8,526	8,826
Quillacas	589	600	596	622	635	682

Departamento Provincia y Municipio	Matrícula de educación regular Sistema TDPS Bolivia - Periodo 2009 – 2014					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Carangas	**1,578**	**1,578**	**1,595**	**1,548**	**1,498**	**1,520**
Corque	1,273	1,298	1,314	1,299	1,251	1,280
Choquecota	305	280	281	249	247	240
Sajama	**2,043**	**1,958**	**1,954**	**1,841**	**1,729**	**1,694**
Curahuara de Carangas	1,217	1,179	1,131	1,051	966	957
Turco	826	779	823	790	763	737
Litoral	**310**	**306**	**302**	**300**	**298**	**294**
Huachacalla	224	214	202	200	215	203
Escara	55	61	75	74	59	65
Cruz de Machacamarca	-	-	-	-	-	-
Yunguyo de Litoral	9	8	6	6	6	6
Esmeralda	22	23	19	20	18	20
Poopo	**3,495**	**3,390**	**3,471**	**3,622**	**3,600**	**3,558**
Poopó	1,188	1,185	1,237	1,351	1,365	1,375
Pazña	1,396	1,327	1,354	1,374	1,356	1,339
Antequera	911	878	880	897	879	844
Pantaleón Dalence	**9,342**	**9,182**	**9,124**	**9,172**	**9,201**	**9,121**
Huanuni	8,338	8,207	8,212	8,243	8,308	8,207
Machacamarca	1,004	975	912	929	893	914
Ladislao Cabrera	**1,885**	**1,817**	**1,804**	**1,832**	**1,868**	**2,002**
Salinas de García Mendoza	1,369	1,304	1,307	1,348	1,388	1,476
Pampa Aullagas	516	513	497	484	480	526
Sabaya	**1,156**	**1,091**	**1,075**	**1,066**	**1,070**	**1,096**
Sabaya	531	502	497	490	487	495
Coipasa	197	165	159	158	178	180
Chipaya	428	424	419	418	405	421
Saucari	**949**	**897**	**814**	**843**	**816**	**816**
Toledo	949	897	814	843	816	816
Tomas Barrón	**1,449**	**1,369**	**1,336**	**1,281**	**1,260**	**1,222**
Eucaliptus	1,449	1,369	1,336	1,281	1,260	1,222
Sur Carangas	**992**	**978**	**937**	**908**	**879**	**919**
Santiago de Andamarca	779	750	708	705	672	707
Belén de Andamarca	213	228	229	203	207	212
San Pedro de Totora	**1,237**	**1,202**	**1,156**	**1,101**	**1,056**	**1,040**
San Pedro de Totora	1,237	1,202	1,156	1,101	1,056	1,040
Sebastián Pagador	**1,521**	**1,496**	**1,459**	**1,402**	**1,419**	**1,439**
Santiago de Huari	1,521	1,496	1,459	1,402	1,419	1,439
Mejillones	**145**	**141**	**136**	**118**	**120**	**119**
La Rivera	50	49	42	45	48	50
Todos Santos	63	70	69	47	53	47
Carangas	32	22	25	26	19	22
Nor Carangas	**850**	**826**	**757**	**735**	**701**	**693**
Huayllamarca	850	826	757	735	701	693
Potosí	**11,822**	**12,036**	**12,098**	**12,067**	**12,355**	**12,552**
António Quijarro	**11,043**	**11,250**	**11,337**	**11,323**	**11,609**	**11,760**
Uyuni	7,666	7,902	8,015	8,019	8,350	8,611
Tomave	3,377	3,348	3,322	3,304	3,259	3,149
Daniel Campos	**779**	**786**	**761**	**744**	**746**	**792**

Departamento Provincia y Municipio	Matrícula de educación regular Sistema TDPS Bolivia - Periodo 2009 – 2014					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Llica	779	786	761	744	746	792
Total	**538,958**	**536,469**	**535,472**	**540,080**	**550,538**	**558,555**

Fuente: MPD, Sistema de Planificación Integral del Estado 2014

En el **cuadro N° 2.24**, durante el periodo de 2009 a 2014, se puede observar una creciente matriculación (de 538,958 a 558,555) a los centros educativos de la población en edad escolar, sobre todo en las áreas rurales.

PERÚ

CUADRO N° 2.25 MATRICULA EN EL SISTEMA EDUCATIVO EN SISTEMA TDPS – PERÚ (PERIODO 2009 – 2014)

Departamento Provincia y Distrito	Matrícula de educación regular Sistema TDPS Perú - Periodo 2009 – 2014					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Puno	**478,108**	**345,909**	**330,193**	**296,019**	**321,588**	**308,019**
Azángaro	**171,620**	**45,794**	**43,241**	**37,424**	**40,139**	**37,232**
Achaya	999	961	936	754	765	676
Arapa	2,752	2,681	2,579	2,273	2,348	2,009
Asillo	6,660	6,570	6,169	5,085	5,654	5,199
Azángaro	138,919	13,467	13,083	11,111	12,630	12,122
Caminaca	1,401	1,350	1,260	1,116	1,096	992
Chupa	2,966	2,886	2,540	2,120	2,055	1,896
José Domingo Choquehuanca	1,845	1,792	1,664	1,446	1,633	1,501
Muñani	2,660	2,601	2,483	2,141	2,275	2,241
Potoni	1,335	1,426	1,349	1,250	1,224	1,250
Samán	4,151	4,132	3,755	3,414	3,462	3,075
San Antón	2,413	2,491	2,341	2,312	2,373	2,312
San José	1,788	1,750	1,739	1,502	1,546	1,372
San Juan de Salinas	997	986	914	760	926	673
Santiago de Pupuja	1,746	1,702	1,471	1,251	1,178	1,033
Tirapata	988	999	958	889	974	881
Carabaya	**3,874**	**3,946**	**3,861**	**3,736**	**3,677**	**3,752**
Ajoyani	592	589	547	535	528	519
Crucero	3,282	3,357	3,314	3,201	3,149	3,233
Chucuito	**29,174**	**28,578**	**26,224**	**23,027**	**24,663**	**22,942**
Desaguadero	4,058	4,148	3,921	4,089	4,230	4,035
Huacullani	1,564	1,594	1,364	1,392	1,391	1,265
Juli	10,015	9,287	8,374	7,275	7,673	6,956
Kelluyo	1,807	1,860	1,632	1,363	1,455	1,304
Pisacoma	696	668	624	594	652	611
Pomata	4,985	4,759	4,536	3,371	4,067	3,892
Zepita	6,049	6,262	5,773	4,943	5,195	4,879
El Collao	**23,532**	**23,314**	**20,752**	**17,939**	**20,050**	**18,521**
Capazo	233	209	170	155	175	174
Conduriri	594	596	534	481	507	389

Departamento Provincia y Distrito	Matrícula de educación regular					
	Sistema TDPS Perú - Periodo 2009 – 2014					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Ilave	18,526	18,413	16,625	14,193	16,381	15,417
Pilcuyo	3,316	3,215	2,560	2,240	2,058	1,798
Santa Rosa	863	881	863	870	929	743
Huancané	**19,864**	**18,989**	**17,117**	**15,633**	**15,595**	**14,658**
Cojata	1,019	1,046	1,028	1,021	996	948
Huancané	7,134	6,839	6,096	5,549	5,795	5,403
Huatasani	730	712	679	585	609	585
Inchupalla	1,117	1,026	888	851	758	725
Pusi	1,294	1,231	1,131	978	1,047	923
Rosaspata	1,650	1,593	1,381	1,315	1,287	1,214
Taraco	4,488	4,311	3,878	3,492	3,429	3,270
Vilque Chico	2,432	2,231	2,036	1,842	1,674	1,590
Lampa	**13,486**	**13,019**	**12,328**	**11,293**	**11,640**	**10,336**
Cabanilla	1,091	1,121	997	795	863	787
Calapuja	561	471	436	377	372	351
Lampa	3,978	3,809	3,586	4,343	3,946	3,126
Nicasio	1,193	1,166	1,108	999	968	877
Ocuviri	589	588	557	474	502	476
Palca	464	477	483	419	392	372
Paratía	609	658	624	527	511	430
Pucará	2,134	2,104	1,844	1,510	1,654	1,507
Santa Lucía	2,554	2,364	2,455	1,707	2,228	2,224
Vilavila	313	261	238	142	204	186
Melgar	**28,579**	**27,726**	**26,294**	**22,438**	**25,077**	**23,195**
Antauta	1,586	1,543	1,491	936	1,905	1,441
Ayaviri	10,959	10,453	10,022	8,410	10,075	9,018
Cupi	594	637	572	521	475	454
Llalli	1,259	1,276	1,126	1,276	1,049	1,022
Macarí	2,755	2,787	2,686	2,516	2,392	2,311
Nuñoa	3,740	3,756	3,515	2,859	3,237	3,342
Orurillo	4,007	3,781	3,692	3,064	2,928	2,777
Santa Rosa	2,510	2,312	2,191	1,850	2,075	1,968
Umachiri	1,169	1,181	999	1,006	941	862
Moho	**8,335**	**8,240**	**7,208**	**6,100**	**6,528**	**5,406**
Conima	1,185	1,137	941	774	868	688
Huayrapata	1,323	1,326	1,188	995	1,119	902
Moho	5,023	5,011	4,405	3,822	3,904	3,336
Tilali	804	766	674	509	637	480
Puno	**67,583**	**64,441**	**64,552**	**57,734**	**62,821**	**60,974**
Acora	6,891	6,417	5,946	5,155	5,812	5,285
Amantaní	1,196	1,179	1,320	1,099	1,147	1,047
Atuncolla	1,644	1,587	1,722	1,508	1,485	1,467
Capachica	2,530	2,304	2,269	1,770	1,927	1,825
Chucuito	2,032	1,833	1,811	1,418	1,567	1,433
Coata	1,939	1,792	1,775	1,638	1,704	1,629
Huata	771	740	684	669	702	703
Mañazo	1,879	1,892	1,774	1,470	1,687	1,729
Paucarcolla	1,032	928	1,063	953	941	857

Departamento Provincia y Distrito	Matrícula de educación regular					
	Sistema TDPS Perú - Periodo 2009 – 2014					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Pichacani	1,693	1,558	1,717	1,411	1,471	1,452
Platería	2,049	1,884	1,674	1,336	1,463	1,435
Puno	42,330	40,858	41,382	38,027	41,606	40,899
San António	333	315	316	288	273	267
Tiquillaca	545	453	430	395	378	340
Vilque	719	701	669	597	658	606
San António de Putina	**10,160**	**10,249**	**10,131**	**8,364**	**10,152**	**9,507**
Ananea	2,988	3,286	3,362	3,222	3,519	3,000
Pedro Vilca Apaza	703	651	622	499	529	503
Putina	4,840	4,693	4,546	3,093	4,554	4,464
Quilcapuncu	1,629	1,619	1,601	1,550	1,550	1,540
San Román	**86,305**	**86,476**	**84,417**	**80,095**	**88,777**	**90,083**
Cabana	1,174	1,135	1,043	844	942	924
Cabanillas	2,344	2,257	1,989	1,792	1,747	1,714
Caracoto	1,533	1,479	1,368	1,237	1,237	1,304
Juliaca	81,254	81,605	80,017	76,222	84,851	86,141
San Miguel	-	-	-	-	-	-
Sandia	**2,161**	**2,116**	**1,925**	**1,749**	**1,674**	**1,544**
Cuyocuyo	2,161	2,116	1,925	1,749	1,674	1,544
Yunguyo	**13,435**	**13,021**	**12,143**	**10,487**	**10,795**	**9,869**
Anapia	284	272	216	265	205	204
Copani	1,935	1,881	1,784	1,437	1,529	1,351
Cuturapi	304	393	342	227	289	241
Ollaraya	526	492	411	379	348	329
Tinicachi	183	191	169	149	118	118
Unicachi	278	268	229	197	182	153
Yunguyo	9,925	9,524	8,992	7,833	8,124	7,473
Tacna	**1,799**	**1,693**	**1,585**	**1,486**	**1,447**	**1,467**
Tacna	**270**	**272**	**245**	**218**	**217**	**218**
Palca	270	272	245	218	217	218
Tarata	**1,529**	**1,421**	**1,340**	**1,268**	**1,230**	**1,249**
Susapaya	173	150	140	130	109	102
Tarata	1,133	1,076	1,032	995	977	1,015
Ticaco	223	195	168	143	144	132
Total	**479,907**	**347,602**	**331,778**	**297,505**	**323,035**	**309,486**

Fuente: Ministerio de Educación, Censo Escolar 2009 – 2014 (ESCALE).

En el **cuadro N° 2.25**, se muestran una decreciente matriculación de la población total de estudiantes, en todas las etapas, modalidades y niveles educativos de 479,907 estudiantes durante la gestión 2009, a 309,486 estudiantes durante la gestión 2014.

En el distrito de Juliaca existe una creciente matriculación durante este periodo considerado 2009 – 2014, el resto de los distritos tanto urbanos como rurales existe menos población estudiantil matriculada para la gestión 2014.

2.3.2.3 Analfabetismo

El analfabetismo es una condición de exclusión que no sólo limita el acceso al conocimiento, sino que dificulta el ejercicio pleno de la ciudadanía. Conocer la magnitud de la población analfabeta en una sociedad es muy importante, pues permite detectar las desigualdades en la expansión del sistema educativo, en especial en el caso de los grupos más vulnerables de la población.

EN BOLIVIA

En Bolivia, la situación del analfabetismo se presenta en el siguiente **cuadro N° 2.26**, a nivel de Municipios.

CUADRO N° 2.26 TASA DE ANALFABETISMO POR MUNICIPIOS DEL SISTEMA TDPS – BOLIVIA. 2012

Departamento Provincia y Municipio	Tasa de analfabtismo	Hombres	Mujeres
La Paz	**9.16**	**3.22**	**15.18**
Murillo	**4.05**	**1.15**	**6.80**
Achocalla	5.1	1.5	8.6
El Alto	3.0	0.8	5.0
Omasuyos	**12.3**	**3.8**	**20.3**
Achacachi	12.0	3.9	19.4
Ancoraimes	15.8	5.8	25.3
Chua Cocani	11.9	3.7	20.2
Huarina	13.0	3.7	21.2
Santiago de Huata	13.1	4.1	21.5
Huatajata	8.0	1.8	13.9
Pacajes	**5.2**	**1.8**	**9.0**
Corocoro	6.0	1.7	10.7
Caquiaviri	5.2	1.8	8.7
Calacoto	4.2	1.4	7.3
Comanche	8.0	3.6	12.3
Charaña	3.3	0.6	6.0
Waldo Ballivian	2.9	1.5	4.5
Nazacara de Pacajes	2.4	0.4	4.8
Santiago de Callapa	9.6	3.1	17.4
Camacho	**16.8**	**6.0**	**27.8**
Puerto Acosta	16.5	5.6	27.2
Mocomoco	18.4	8.0	30.0
Puerto Carabuco	13.5	4.8	23.0
Humanata	18.6	6.8	30.3
Escoma	17.0	5.0	28.6
Franz Tamayo	**8.4**	**4.1**	**14.5**
Pelechuco	8.4	4.1	14.5
Ingavi	**8.4**	**2.6**	**13.9**
Viacha	3.9	1.1	6.4
Guaqui	11.3	3.4	18.7
Tiahuanacu	10.0	4.2	15.6
Desaguadero	7.7	1.2	13.7
San Andrés de Machaca	8.7	2.8	14.6
Jesús de Machaca	5.8	1.7	9.6
Taraco	11.3	3.9	18.7
Loayza	**7.6**	**2.6**	**13.1**

Departamento Provincia y Municipio	Tasa de analfabtismo	Hombres	Mujeres
Yaco	7.6	2.6	13.1
Inquisivi	**7.7**	**3.3**	**13.1**
Colquiri	8.5	3.5	14.8
Ichoca	6.9	3.0	11.4
Los Andes	**11.2**	**4.5**	**17.5**
Pucarani	10.2	3.4	16.4
Laja	8.8	4.2	13.2
Batallas	10.6	3.9	16.8
Puerto Pérez	15.3	6.6	23.6
Aroma	**5.6**	**1.9**	**9.4**
Sica Sica	6,0	2.1	10.1
Umala	7.7	2.0	13.7
Ayo Ayo	6.7	2.0	11.6
Calamarca	5.5	1.9	9.2
Patacamaya	6.5	2.0	11.0
Colquencha	4.2	1.8	6.6
Collana	2.5	1.3	3.5
Bautista Saavedra	**15.1**	**7.8**	**22.7**
Charazani	15.6	7.6	24.4
Curva	14.5	7.9	21.0
Manco Kapac	**12.3**	**4.7**	**19.2**
Copacabana	11.4	3.9	18.1
San Pedro de Tiquina	14.2	3.8	23.7
Tito Yupanqui	11.2	6.4	15.9
Gualberto Villarroel	**6.0**	**2.2**	**10.5**
San Pedro Cuarahuara	4.8	1.7	8.3
Papel Pampa	6.4	2.2	11.2
Chacarilla	6.8	2.6	11.9
José Manuel Pando	**2.7**	**1.0**	**4.5**
Santiago de Machaca	3.6	0.8	6.4
Catacora	1.8	1.1	2.5
Oruro	**5.3**	**1.7**	**9.2**
Cercado	**4.7**	**1.5**	**7.8**
Oruro	2.4	0.6	3.9
Caracollo	4.9	1.7	8.0
El Choro	4.5	1.2	7.5
Soracachi	7.0	2.6	11.6
Abaroa	**7.4**	**2.4**	**12.7**
Challapata	9.6	4.3	15.1
Quillacas	5.2	0.5	10.3
Carangas	**5.4**	**1.3**	**9.8**
Corque	6.1	1.5	11.3
Choquecota	4.7	1.1	8.2
Sajama	**5.5**	**1.7**	**9.6**
Curahuara de Carangas	6.4	2.0	11.4
Turco	4.5	1.4	7.8
Litoral	**2.2**	**0.7**	**4.5**
Huachacalla	2.8	-	9.6
Escara	3.1	1.6	4.5
Cruz de Machacamarca	2.8	0.8	4.8
Yunguyo de Litoral	. -	-	-
Esmeralda	2.2	0.9	3.4
Poopo	**6.7**	**2.2**	**11.4**
Poopó	7.7	3.0	12.6
Pazña	7.4	2.6	12.3

Departamento Provincia y Municipio	Tasa de analfabtismo	Hombres	Mujeres
Antequera	5.0	0.9	9.3
Pantaleón Dalence	**4.9**	**1.4**	**8.4**
Huanuni	4.1	1.3	7.2
Machacamarca	5.7	1.5	9.5
Ladislao Cabrera	**5.2**	**1.7**	**8.9**
Salinas de García Mendoza	2.9	0.9	5.1
Pampa Aullagas	7.4	2.5	12.7
Sabaya	**1.8**	**0.6**	**3.1**
Sabaya	2.0	0.5	3.5
Coipasa	0.5	-	1.1
Chipaya	3.0	1.2	4.8
Saucari	**5.8**	**1.9**	**9.8**
Toledo	5.8	1.9	9.8
Tomas Barrón	**7.3**	**3.0**	**11.6**
Eucaliptus	7.3	3.0	11.6
Sur Carangas	**5.9**	**1.3**	**10.5**
Santiago de Andamarca	6.1	1.8	10.5
Belén de Andamarca	5.6	0.7	10.4
San Pedro de Totora	**4.9**	**1.7**	**8.3**
San Pedro de Totora	4.9	1.7	8.3
Sebastián Pagador	**8.6**	**3.5**	**14.9**
Santiago de Huari	8.6	3.5	14.9
Mejillones	**2.2**	**0.5**	**3.9**
La Rivera	3.8	-	7.3
Todos Santos	1.2	-	2.8
Carangas	1.7	1.6	1.7
Nor Carangas	**6.3**	**1.7**	**11.8**
Huayllamarca	6.3	1.7	11.8
Potosí	**4.5**	**1.4**	**7.6**
António Quijarro	**7.6**	**2.3**	**12.7**
Uyuni	4.4	1.6	7.0
Tomave	10.7	2.9	18.3
Daniel Campos	**1.5**	**0.5**	**2.6**
Llica	1.5	0.5	2.6
Promedio total	**6.3**	**2.1**	**10.7**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

En el sistema TDPS - Bolivia, según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2012 realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE), el 6.3% de personas de 15 o más años es analfabeta; es decir, seis de cada 100 personas no saben leer ni escribir. La tasa de analfabetismo es mayor en las mujeres alcanzando el 10.7% que en los hombres con el 2.1%.

En el departamento de La Paz, en cinco provincias se presentan tasas de analfabetismo que superan el 10%, esto se debe a que en los municipios son población que vive en el área rural. Los departamentos de Oruro y Potosí presentan tasas de analfabetismo menores que la tasa promedio total del TDPS, en los municipios de Oruro las tasas de analfabetismo son menores al 10%, sin embargo, los valores más altos se registran en mujeres que en los hombres. El municipio de Tomave del departamento de Potosí es el único con valores superiores al 10% de analfabetismo.

PERÚ

A continuación, se presenta el **cuadro N° 2.27** de la Tasa de Analfabetismo en Perú.

CUADRO N° 2.27 TASA DE ANALFABETISMO SISTEMA TDPS – PERÚ – 2017

Departamento Provincia y Distrito	Tasa analfabetismo	Hombre	Mujer
Puno	**16.43**	**6.96**	**24.15**
Azángaro	**17.75**	**7.57**	**26.75**
Achaya	14.51	5.90	26.10
Arapa	17.09	4.60	27.90
Asillo	15.95	4.80	24.20
Azángaro	13.40	5.60	19.50
Caminaca	22.14	10.30	37.90
Chupa	23.44	10.00	28.70
José Domingo Choquehuanca	15.06	7.90	21.50
Muñani	18.40	11.00	26.60
Potoni	14.17	5.90	20.50
Samán	22.70	8.60	36.00
San Antón	15.32	5.30	21.20
San José	16.25	7.40	24.20
San Juan de Salinas	20.87	8.30	29.80
Santiago de Pupuja	20.33	10.50	30.80
Tirapata	16.59	7.40	26.30
Carabaya	**14.55**	**6.85**	**24.95**
Ajoyani	16.04	7.30	28.10
Crucero	13.05	6.40	21.80
Chucuito	**12.64**	**5.19**	**15.81**
Desaguadero	11.47	2.90	10.10
Huacullani	10.51	7.00	11.70
Juli	14.65	6.50	20.60
Kelluyo	10.41	2.70	8.80
Pisacoma	7.47	5.30	9.50
Pomata	17.65	6.40	26.80
Zepita	16.29	5.50	23.20
El Collao	**15.74**	**5.72**	**19.62**
Capazo	8.94	1.90	7.70
Conduriri	15.78	7.10	21.00
Ilave	14.97	6.00	21.80
Pilcuyo	24.42	8.70	32.60
Santa Rosa	14.57	4.90	15.00
Huancané	**18.59**	**8.40**	**31.39**
Cojata	14.51	8.10	24.80
Huancané	16.90	5.50	27.20
Huatasani	15.83	8.10	24.60
Inchupalla	19.34	7.10	34.90
Pusi	20.48	7.60	31.20
Rosaspata	19.59	10.90	35.80
Taraco	18.68	7.60	29.20
Vilque Chico	23.35	12.30	43.40
Lampa	**13.40**	**4.24**	**17.60**
Cabanilla	13.73	4.80	19.60
Calapuja	18.30	6.00	29.50
Lampa	14.36	6.10	21.00
Nicasio	14.58	4.20	20.20

Departamento Provincia y Distrito	Tasa analfabetismo	Hombre	Mujer
Ocuviri	9.25	2.40	15.60
Palca	13.70	3.00	n 12.30
Paratía	8.38	0.90	6.00
Pucará	16.57	7.00	22.40
Santa Lucía	15.20	5.90	19.50
Vilavila	9.89	2.10	9.90
Melgar	**13.82**	**6.24**	**20.77**
Antauta	11.76	3.70	20.40
Ayaviri	12.17	4.10	15.20
Cupi	10.22	3.60	15.80
Llalli	14.14	4.50	19.00
Macarí	12.93	4.90	17.10
Nuñoa	19.08	12.70	30.20
Orurillo	15.61	7.50	24.50
Santa Rosa M	16.07	9.80	25.60
Umachiri	12.40	5.40	19.10
Moho	**19.05**	**9.83**	**32.00**
Conima	18.34	7.90	30.90
Huayrapata	20.40	7.50	27.20
Moho	18.58	9.70	30.50
Tilali	18.86	14.20	39.40
Puno	**17.34**	**7.77**	**26.05**
Acora	16.18	6.80	24.80
Amantaní	21.47	9.90	31.20
Atuncolla	16.00	7.20	24.30
Capachica	29.77	17.10	42.10
Chucuito	17.32	6.30	23.80
Coata	19.75	6.50	29.50
Huata	16.35	5.60	16.30
Mañazo	15.92	5.80	25.90
Paucarcolla	15.34	7.10	29.30
Pichacani	18.68	8.50	27.50
Platería	13.65	4.10	20.40
Puno	7.97	1.30	7.10
San António	14.46	7.80	25.70
Tiquillaca	22.21	14.90	41.30
Vilque	15.10	7.70	21.60
San António de Putina	**15.44**	**7.48**	**23.45**
Ananea	7.38	1.50	7.40
Pedro Vilca Apaza	22.16	9.30	34.70
Putina	15.01	11.20	22.60
Quilcapuncu	17.20	7.90	29.10
San Román	**13.26**	**4.86**	**17.74**
Cabana	14.14	5.50	24.40
Cabanillas	13.62	4.20	18.90
Caracoto	19.89	12.20	34.90
Juliaca	8.95	1.50	8.20
San Miguel	9.72	0.90	2.30
Sandia	**19.09**	**8.30**	**30.20**
Cuyocuyo	19.09	8.30	30.20
Yunguyo	**22.92**	**8.01**	**27.64**
Anapia	12.29	2.40	6.60
Copani	20.71	8.00	33.80
Cuturapi	23.31	9.30	36.10
Ollaraya	32.83	12.40	37.40

Departamento Provincia y Distrito	Tasa analfabetismo	Hombre	Mujer
Tinicachi	24.24	6.50	18.50
Unicachi	29.23	9.40	32.00
Yunguyo	17.84	8.10	29.10
Tacna	**9.36**	**4.22**	**14.77**
Tacna	**7.23**	**5.10**	**14.70**
Palca	7.23	5.10	14.70
Tarata	**11.48**	**3.33**	**14.83**
Susapaya	12.93	2.80	16.60
Tarata	10.68	3.60	13.20
Ticaco	10.84	3.60	14.70
Promedio total	**12.89**	**5.59**	**19.46**

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

Según resultados del Censo de Población y Vivienda 2017; en el sistema TDPS - Perú, se tiene el 12.89% de la población mayor analfabeta; es decir, no saben leer ni escribir. Comparado con el nivel de analfabetismo de 2007, se redujo en 5.28%. La tasa de analfabetismo es mayor en las mujeres 19.46%, eso indica que 19 mujeres de cada 100 son analfabetas, en comparación con la tasa de analfabetismo de los hombres 5.59%, donde solo 5 hombres de cada 100 son analfabetos.

2.3.2.4 Nivel de educación alcanzado

EN BOLIVIA

En Bolivia, el nivel de educación alcanzado se presenta en el siguiente **cuadro N° 2.28**.

CUADRO Nº 2.28 NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO EN MUNICIPIOS DEL SISTEMA TDPS - BOLIVIA

Departamento Provincia y Municipio	Distribución porcentual de la población de 19 años a más por nivel de instrucción alcanzado - Sistema Hídrico TDPS – Bolivia 2012					
	Ninguno	Primaria	Secundaria	Superior	Institutos	Otros
La Paz	**14.7**	**36.6**	**39.3**	**8.1**	**1.0**	**0.3**
Murillo	**6.8**	**28.7**	**45.4**	**15.5**	**3.1**	**0.6**
Achocalla	8.4	34.4	43.3	11.1	2.2	0.6
El Alto	5.2	22.9	47.4	19.8	4.0	0.6
Omasuyos	**18.9**	**30.3**	**34.8**	**14.6**	**1.0**	**0.5**
Achacachi	18.7	29.7	38.8	11.9	0.6	0.3
Ancoraimes	25.4	36.8	32.4	5.0	0.3	0.2
Chua Cocani	19.4	27.9	40.0	10.7	1.2	0.8
Huarina	19.2	36.8	32.8	10.0	0.7	0.5
Santiago de Huata	18.5	28.6	33.1	18.7	0.9	0.2
Huatajata	12.1	21.8	31.4	31.2	2.5	1.0
Pacajes	**9.5**	**36.6**	**46.2**	**6.5**	**0.8**	**0.3**
Corocoro	10.7	38.1	41.5	8.2	1.2	0.4
Caquiaviri	10.7	37.4	42.1	8.9	0.7	0.2
Calacoto	9.1	39.5	44.2	6.2	0.6	0.4
Comanche	12.9	43.9	35.8	6.4	0.8	0.1
Charaña	5.3	41.7	45.5	5.6	1.3	0.4
Waldo Ballivian	6.9	21.3	64.7	6.0	0.9	0.2
Nazacara de Pacajes	6.1	27.7	59.1	6.4	0.5	0.2

Departamento Provincia y Municipio	Distribución porcentual de la población de 19 años a más por nivel de instrucción alcanzado - Sistema Hídrico TDPS – Bolivia 2012					
	Ninguno	Primaria	Secundaria	Superior	Institutos	Otros
Santiago de Callapa	14.4	43.3	37.0	4.5	0.5	0.2
Camacho	**24.8**	**39.8**	**29.3**	**5.5**	**0.5**	**0.3**
Puerto Acosta	23.0	41.2	29.1	6.2	0.4	0.1
Mocomoco	27.3	42.0	25.8	4.3	0.4	0.2
Puerto Carabuco	20.2	39.7	33.3	5.8	0.7	0.4
Humanata	27.8	42.0	27.1	2.5	0.4	0.2
Escoma	25.5	34.0	31.1	8.5	0.6	0.4
Franz Tamayo	**14.1**	**39.6**	**40.1**	**5.3**	**0.5**	**0.3**
Pelechuco	14.1	39.6	40.1	5,3	0.5	0.3
Ingavi	**14.1**	**35.7**	**41.1**	**7.8**	**1.0**	**0.4**
Viacha	6.7	29.7	45.9	14.2	2.9	0.6
Guaqui	17.9	39.4	34.5	7.2	0.6	0.4
Tiahuanacu	18.1	33.1	41.6	6.5	0.4	0.2
Desaguadero	11.2	34.1	45.8	7.5	0.8	0.6
San Andrés de Machaca	14.7	37.0	38.7	8.3	0.9	0.3
Jesús de Machaca	11.8	35.1	45.2	6.9	0.8	0.2
Taraco	18.0	41.2	36.1	4.0	0.3	0.3
Loayza	**12.7**	**44.2**	**38.8**	**3.8**	**0.3**	**0.1**
Yaco	12.7	44.2	38.8	3.8	0.3	0.1
Inquisivi	**12.2**	**41.4**	**40.3**	**5.4**	**0.6**	**0.3**
Colquiri	13.6	41.7	37.1	6.5	0.9	0.2
Ichoca	10.8	41.0	43.4	4.2	0.3	0.3
Los Andes	**18.8**	**36.6**	**38.3**	**5.4**	**0.7**	**0.3**
Pucarani	17.5	36.9	39.1	5.7	0.5	0.3
Laja	15.1	38.2	40.6	4.9	0.9	0.3
Batallas	18.3	34.5	39.2	7.1	0.7	0.2
Puerto Pérez	24.2	36.8	34.2	3.9	0.6	0.2
Aroma	**10.3**	**37.8**	**44.7**	**6.4**	**0.6**	**0.3**
Sica Sica	10.0	38.1	42.2	8.7	0.7	0.3
Umala	12.6	42.3	38.1	6.5	0.4	0.2
Ayo Ayo	13.7	41.9	39.9	3.6	0.6	0.2
Calamarca	11.1	39.6	43.9	4.7	0.5	0.2
Patacamaya	11.4	36.9	41.9	8.5	0.9	0.4
Colquencha	7.9	37.0	49.2	5.3	0.4	0.3
Collana	5.5	28.6	57.5	7.2	0.7	0.3
Bautista Saavedra	**24.4**	**38.0**	**31.7**	**5.5**	**0.5**	**0.2**
Charazani	24.3	36.0	33.2	5.8	0.6	0.2
Curva	24.4	39.9	30.2	5.2	0.3	0.1
Manco Kapac	**19.9**	**33.4**	**39.1**	**6.5**	**0.8**	**0.3**
Copacabana	17.0	38.0	36.5	7.2	0.9	0.3
San Pedro de Tiquina	22.3	36.6	33.0	6.7	0.9	0.4
Tito Yupanqui	20.3	25.7	47.7	5.7	0.5	0.2
Gualberto Villarroel	**10.5**	**35.2**	**47.1**	**6.5**	**0.4**	**0.3**
San Pedro Cuarahuara	8.8	31.1	52.9	**6.3**	**0.6**	**0.3**
Papel Pampa	9.9	38.2	43.3	8.0	0.3	0.3
Chacarilla	12.9	36.2	45.0	5.3	0.4	0.2
José Manuel Pando	**7.0**	**39.2**	**45.9**	**6.8**	**0.8**	**0.4**
Santiago de Machaca	7.5	44.8	37.9	8.2	1.2	0.4

Departamento Provincia y Municipio	Distribución porcentual de la población de 19 años a más por nivel de instrucción alcanzado - Sistema Hídrico TDPS – Bolivia 2012					
	Ninguno	Primaria	Secundaria	Superior	Institutos	Otros
Catacora	6.5	33.5	53.8	5.4	0.4	0.4
Oruro	**9.2**	**33.3**	**43.2**	**12.7**	**1.1**	**0.4**
Cercado	**7.7**	**35.4**	**38.2**	**16.7**	**1.6**	**0.5**
Oruro	3.8	16.0	39.1	36.6	3.8	0.8
Caracollo	8.6	35.3	38.9	15.8	1.2	0.4
El Choro	7.1	40.1	43.0	8.9	0.7	0.3
Soracachi	11.3	50.2	31.9	5.5	0.7	0.3
Abaroa	**12.0**	**41.3**	**34.5**	**11.1**	**0.9**	**0.5**
Challapata	15.3	42.4	30.9	10.1	0.9	0.5
Quillacas	8.6	40.1	38.0	12.1	0.8	0.5
Carangas	**8.3**	**32.8**	**43.3**	**14.7**	**0.7**	**0.4**
Corque	9.3	35.4	43.4	10.5	1.0	0.5
Choquecota	7.3	30.1	43.1	18.9	0.4	0.2
Sajama	**10.0**	**36.0**	**41.8**	**10.7**	**0.7**	**0.8**
Curahuara de Carangas	12.4	36.9	39.3	9.9	0.4	1.1
Turco	7.5	35.1	44.3	11.5	1.0	0.5
Litoral	**4.2**	**25.3**	**56.9**	**12.8**	**0.6**	**0.1**
Huachacalla	4.8	14.1	58.0	21.7	1.1	0.3
Escara	4.6	21.1	57.8	15.5	0.5	0.4
Cruz de Machacamarca	5.3	26.9	56.6	10.5	0.7	0.0
Yunguyo de Litoral	2.2	34.8	58.5	4.5	0.0	0.0
Esmeralda	4.1	29.6	53.7	11.8	0.8	0.0
Poopo	**11.4**	**31.3**	**40.7**	**14.4**	**1.6**	**0.7**
Poopó	13.4	31.2	40.5	13.1	1.2	0.7
Pazña	11.6	32.2	40.7	13.4	1.6	0.5
Antequera	9.1	30.5	41.0	16.7	2.0	0.8
Pantaleón Dalence	**7.8**	**27.7**	**43.1**	**18.8**	**2.2**	**0.6**
Huanuni	6.3	26.1	48.7	16.5	1.9	0.6
Machacamarca	9.3	29.3	37.5	21.0	2.4	0.5
Ladislao Cabrera	**9.1**	**40.1**	**37.8**	**12.0**	**0.9**	**0.3**
Salinas de García Mendoza	6.0	35.8	42.3	14.5	1.2	0.2
Pampa Aullagas	12.2	44.4	33.2	9.4	0.5	0.3
Sabaya	**3.7**	**28.7**	**55.1**	**11.4**	**1.0**	**0.1**
Sabaya	2.9	29.2	53.9	13.0	0.8	0.2
Coipasa	1.0	19.1	64.4	13.8	1.6	0.0
Chipaya	7.3	37.7	46.9	7.3	0.5	0.2
Saucari	**10.1**	**35.8**	**41.5**	**10.5**	**1.4**	**0.6**
Toledo	10.1	35.8	41.5	10.5	1.4	0.6
Tomas Barrón	**12.8**	**33.9**	**38.9**	**12.8**	**1.1**	**0.6**
Eucaliptus	12.8	33.9	38.9	12.8	1.1	0.6
Sur Carangas	**11.2**	**34.9**	**40.4**	**12.6**	**0.7**	**0.4**
Santiago de Andamarca	10.8	35.9	38.1	14.1	0.8	0.2
Belén de Andamarca	11.5	33.8	42.6	11.1	0.6	0.6
San Pedro de Totora	**12.3**	**33.7**	**42.6**	**10.1**	**1.0**	**0.3**
San Pedro de Totora	12.3	33.7	42.6	10.1	1.0	0.3
Sebastián Pagador	**12.4**	**38.2**	**35.6**	**12.5**	**1.1**	**0.3**
Santiago de Huari	12.4	38.2	35.6	12.5	1.1	0.3
Mejillones	**4.1**	**23.3**	**58.8**	**12.1**	**1.5**	**0.2**

Departamento Provincia y Municipio	Distribución porcentual de la población de 19 años a más por nivel de instrucción alcanzado - Sistema Hídrico TDPS – Bolivia 2012					
	Ninguno	Primaria	Secundaria	Superior	Institutos	Otros
La Rivera	5.4	23.3	59.3	9.8	1.6	0.6
Todos Santos	2.3	21.1	60.8	15.0	0.7	0.0
Carangas	4.7	25.4	56.4	11.4	2.1	0.0
Nor Carangas	**10.1**	**35.1**	**42.6**	**10.9**	**0.9**	**0.4**
Huayllamarca	10.1	35.1	42.6	10.9	0.9	0.4
Potosí	**6.8**	**29.4**	**40.4**	**21.7**	**1.4**	**0.3**
António Quijarro	**10.6**	**34.2**	**37.9**	**15.1**	**1.8**	**0.5**
Uyuni	6.3	27.4	41.6	21.3	2.8	0.6
Tomave	14.9	40.9	34.2	8.9	0.8	0.3
Daniel Campos	**3.0**	**24.7**	**42.9**	**28.3**	**0.9**	**0.2**
Llica	3.0	24.7	42.9	28.3	0.9	0.2
Total	**10.23**	**33.1**	**40.9**	**14.2**	**1.2**	**0.4**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

En el sistema TDPS - Bolivia se puede observar que la población en su mayoría ha alcanzado a un nivel de instrucción "Primaria y Secundaria", el 14.2% de la población llegó a nivel Técnico Superior, el 10.23% de la población no tiene ningún tipo de instrucción, y el 0.4% de la población ha alcanzado niveles superiores de instrucción.

Los municipios que pertenecen al departamento de La Paz, de igual manera, la mayoría de la población tiene un nivel de instrucción alcanzado en Primaria el 36.7%, en Secundaria el 39.3% y un 14.7% de la población no llegó a ningún nivel de instrucción.

En el departamento de Oruro, la población alcanzo un nivel de instrucción de 43.2% nivel Secundaria, 33.3% nivel Primario y un 12.7% un nivel Superior, en un 9.2% de la población no alcanzo ningún tipo de instrucción. De igual manera los 3 municipios que pertenecen al departamento de Potosí, la población ha alcanzado un 40.4% a nivel Secundario, un 29.4% ha alcanzado al nivel Primario y un 21.7% un nivel Superior.

PERÚ

Los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda del 2017 correspondientes al ámbito del TDPS Perú, revelan que el nivel de educación de la población ha mejorado respecto al nivel educativo registrado en el Censo de 2007, como se observa en el **cuadro N° 2.29**.

CUADRO N° 2.29 NIVEL EDUCATIVO ALCANZADO DE LA POBLACIÓN DE 3 Y MAS AÑOS DE EDAD EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ 2017

Departamento Provincia y Distrito	Nivel educativo alcanzado de la población de 3 y mas años de edad Sistemas Hídrico TDPS - Perú 2017							
	Sin Nivel	Inicial	Primaria	Básica Especial	Secundaria	Superior	Maestría / Doctorado	Total
Puno	**97,923**	**45,812**	**289,961**	**959**	**368,728**	**205,113**	**10,588**	**10'019,084**
Azángaro	**13,769**	**5,226**	**35,817**	**102**	**33,475**	**12,484**	**316**	**105,269**
Achaya	288	138	1,116	0	1,040	119	1	2,702
Arapa	918	285	2,464	5	2,478	554	8	6,712

Departamento Provincia y Distrito	Nivel educativo alcanzado de la población de 3 y mas años de edad Sistemas Hídrico TDPS - Perú 2017							
	Sin Nivel	Inicial	Primaria	Básica Especial	Secundaria	Superior	Maestría / Doctorado	Total
Asillo	1,612	689	5,027	22	5,165	1,332	36	13,883
Azángaro	2,671	1,475	7,939	56	9,612	6,484	220	28,457
Caminaca	533	141	1,067	0	961	114	3	2,819
Chupa	1,321	230	1,760	4	2,288	624	14	6,241
José Domingo Choquehuanca	459	203	1,342	3	1,600	649	5	4,261
Muñani	820	364	2,213	2	2,391	330	0	6,120
Potoni	361	241	1,514	3	1,388	236	6	3,749
Samán	1,847	454	3,516	0	3,142	283	3	9,245
San Antón	778	419	2,588	5	2,480	619	8	6,897
San José	538	235	1,822	0	1,751	278	6	4,630
San Juan de Salinas	530	87	915	0	946	248	2	2,728
Santiago de Pupuja	764	115	1,565	2	1,404	395	2	4,247
Tirapata	329	150	969	0	909	219	2	2,578
Carabaya	**951**	**633**	**3,840**	**6**	**3,847**	**1,371**	**37**	**10,685**
Ajoyani	240	98	706	1	694	301	6	2,046
Crucero	711	535	3,134	5	3,153	1,070	31	8,639
Chucuito	**9,081**	**3,519**	**27,385**	**41**	**36,546**	**8,897**	**216**	**85,685**
Desaguadero	1,045	482	3,864	5	5,870	1,822	52	13,140
Huacullani	752	339	2,633	1	4,540	674	16	8,955
Juli	2,098	936	5,667	25	6,872	3,356	91	19,045
Kelluyo	483	299	2,076	1	3,613	559	14	7,045
Pisacoma	426	207	2,763	2	4,153	467	4	8,022
Pomata	1,970	551	4,694	1	4,857	1,124	23	13,220
Zepita	2,307	705	5,688	6	6,641	895	16	16,258
El Collao	**8,154**	**2,415**	**18,936**	**51**	**23,778**	**8,123**	**218**	**61,675**
Capazo	71	45	457	0	452	71	1	1,097
Conduriri	290	112	925	3	908	185	3	2,426
Ilave	5,145	1,848	12,917	46	17,507	6,704	199	44,366
Pilcuyo	2,268	240	3,309	1	3,714	844	8	10,384
Santa Rosa	380	170	1,328	1	1,197	319	7	3,402
Huancané	**8,485**	**2,284**	**18,987**	**33**	**19,515**	**6,063**	**140**	**55,507**
Cojata	408	186	1,398	1	1,307	291	4	3,595
Huancané	2,359	836	5,607	22	6,022	3,092	85	18,023
Huatasani	408	114	880	0	1,221	305	15	2,943
Inchupalla	392	96	933	4	972	155	5	2,557
Pusi	805	182	1,922	2	1,616	203	2	4,732
Rosaspata	673	133	1,519	2	1,344	269	5	3,945
Taraco	2,017	511	3,968	0	4,797	1,366	16	12,675
Vilque Chico	1,423	226	2,760	2	2,236	382	8	7,037
Lampa	**3,916**	**1,754**	**13,392**	**20**	**14,165**	**5,517**	**137**	**38,901**
Cabanilla	486	244	1,806	0	1,931	618	6	5,091
Calapuja	276	36	572	1	477	129	1	1,492
Lampa	1,209	417	3,295	11	3,748	1,953	71	10,704
Nicasio	208	128	718	0	947	240	7	2,248
Ocuviri	121	85	775	2	762	392	12	2,149
Palca	132	100	602	0	707	178	2	1,721
Paratía	127	104	1,045	0	1,018	299	3	2,596
Pucará	609	217	1,902	1	1,785	577	17	5,108
Santa Lucía	682	368	2,288	4	2,327	948	15	6,632
Vilavila	66	55	389	1	463	183	3	1,160
Melgar	**6,467**	**3,094**	**20,519**	**47**	**22,432**	**11,338**	**318**	**64,215**
Antauta	412	224	1,414	9	1,922	1,099	41	5,121
Ayaviri	1,794	1,162	6,329	22	7,857	5,979	224	23,367

Departamento Provincia y Distrito	Nivel educativo alcanzado de la población de 3 y mas años de edad Sistemas Hídrico TDPS - Perú 2017							
	Sin Nivel	Inicial	Primaria	Básica Especial	Secundaria	Superior	Maestría / Doctorado	Total
Cupi	157	72	639	0	702	325	1	1,896
Llalli	251	152	898	1	852	266	5	2,425
Macarí	654	318	2,306	7	2,706	644	11	6,646
Nuñoa	1,228	398	2,994	3	2,446	1,003	16	8,088
Ororillo	882	350	2,796	2	2,660	620	4	7,314
Santa Rosa	755	259	2,007	1	2,040	876	10	5,948
Umachiri	334	159	1,136	2	1,247	526	6	3,410
Moho	**2,951**	**737**	**7,556**	**15**	**6,735**	**1,165**	**36**	**19,195**
Conima	429	113	1,095	3	1,238	191	3	3,072
Huayrapata	425	87	1,072	3	849	87	1	2,524
Moho	1,725	443	4,502	9	3,741	744	28	11,192
Tilali	372	94	887	0	907	143	4	2,407
Puno	**16,786**	**9,495**	**49,334**	**143**	**68,152**	**61,120**	**5,525**	**210,555**
Acora	2,608	898	7,256	3	9,095	2,267	28	22,155
Amantaní	530	152	1,462	1	1,080	86	4	3,315
Atuncolla	462	244	1,483	0	1,790	325	5	4,309
Capachica	1,903	259	2,538	5	2,278	306	2	7,291
Chucuito	860	264	2,306	4	2,566	720	31	6,751
Coata	941	351	2,138	6	2,531	280	4	6,251
Huata	366	153	1,096	0	1,177	207	4	3,003
Mañazo	591	254	1,551	4	1,738	764	14	4,916
Paucarcolla	460	169	1,384	0	1,613	408	5	4,039
Pichacani	785	248	1,822	3	2,088	497	10	5,453
Platería	799	170	2,216	1	2,980	691	5	6,862
Puno	5,678	6,001	21,934	113	36,641	53,971	5,401	129,739
San António	227	139	813	1	899	236	2	2,317
Tiquillaca	298	50	519	2	521	136	5	1,531
Vilque	278	143	816	0	1,155	226	5	2,623
San António de Putina	**3,385**	**1,461**	**10,918**	**28**	**15,209**	**3,594**	**82**	**34,677**
Ananea	615	335	3,331	19	6,415	1,498	33	12,246
Pedro Vilca Apaza	352	82	522	0	766	107	3	1,832
Putina	1,608	688	4,704	6	5,479	1,576	38	14,099
Quilcapuncu	654	269	1,750	1	1,961	295	5	4,935
Sina	156	87	611	2	588	118	3	1,565
San Román	**17,420**	**13,520**	**69,630**	**439**	**82,453**	**81,650**	**3,454**	**292,236**
Cabana	514	183	1,641	5	1,750	541	6	4,640
Cabanillas	404	224	1,356	2	1,632	731	12	4,361
Caracoto	1,018	258	2,350	8	2,195	647	20	6,496
Juliaca	11,981	10,075	48,847	332	76,876	66,302	3,093	217,506
San Miguel	3,503	2,780	15,436	92	23,670	13,429	323	59,233
Sandia	**696**	**252**	**1,577**	**2**	**1,951**	**311**	**10**	**4,799**
Cuyocuyo	696	252	1,577	2	1,951	311	10	4,799
Yunguyo	**5,862**	**1,422**	**12,070**	**32**	**12,720**	**3,480**	**99**	**35,685**
Anapia	164	68	679	0	723	87	1	1,722
Copani	779	246	1,613	0	1,665	174	3	4,480
Cuturapi	253	35	413	1	429	100	2	1,233
Ollaraya	815	63	885	0	807	80	1	2,651
Tinicachi	204	38	323	0	308	50	1	924
Unicachi	284	28	287	1	338	82	7	1,027
Yunguyo	3,363	944	7,870	30	8,450	2,907	84	23,648
Tacna	**382**	**212**	**1,949**	**7**	**2,576**	**1,326**	**59**	**6,511**
Tacna	**90**	**47**	**444**	**1**	**818**	**492**	**36**	**1,928**
Palca	90	47	444	1	818	492	36	1,928

Departamento Provincia y Distrito	Nivel educativo alcanzado de la población de 3 y mas años de edad Sistemas Hídrico TDPS - Perú 2017							
	Sin Nivel	Inicial	Primaria	Básica Especial	Secundaria	Superior	Maestría / Doctorado	Total
Tarata	**292**	**165**	**1,505**	**6**	**1,758**	**834**	**23**	**4,583**
Susapaya	42	11	237	1	171	46	2	510
Tarata	213	132	1,009	5	1,418	717	21	3,515
Ticaco	37	22	259	0	169	71	0	558
Total	**98,305**	**46,024**	**291,910**	**966**	**371,304**	**206,439**	**10,647**	**1'025,595**

Fuente: INEI, Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

En el sistema TDPS, según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2017, la población de 3 y más años de edad en Perú, alcanza un nivel de educación más alto hasta el nivel Secundario 371,304 habitantes, al nivel Primario alcanzaron 291,910 habitantes y una población de 206,439 habitantes alcanzó el nivel Superior. Un número representativo de la población 98,305 habitantes no tiene ningún nivel de educación.

2.3.2.5 Infraestructura educativa

BOLIVIA

La cantidad de instituciones educativas existentes en los diferentes municipios integrantes del sistema TDPS en Bolivia, se presentan en el **cuadro N° 2.30**.

CUADRO N° 2.30 INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA EN MUNICIPIOS DEL SISTEMA TDPS - BOLIVIA

Departamento, Provincia y Municipio	Unidades Educativas					Institutos			Universidades			Esc. Sup. de form. de Maestros
	Total U. E.	Comunitaria	Convenio	Fiscal	Privada	Total Inst.	Convenio	Fiscal	Total Univ.	Fiscal	Privada	
La Paz	**2,702**	**2**	**102**	**2,441**	**157**	**19**	**2**	**17**	**18**	**9**	**9**	**6**
Murillo	**678**	**0**	**66**	**494**	**118**	**6**	**2**	**4**	**5**	**1**	**4**	**1**
Achocalla	44	0	1	41	2	**0**	0	0	0	0	4	0
El Alto	634	0	65	453	116	**6**	2	4	5	1	0	1
Omasuyos	**249**	**0**	**6**	**239**	**4**	**3**	**0**	**3**	**3**	**3**	**0**	**2**
Achacachi	179	0	4	171	4	**2**	0	2	1	1	0	1
Ancoraimes	52	0	1	51	0	**0**	0	0	2	2	0	0
Chua Cocani	4	0	0	4	0	**0**	0	0	0	0	0	0
Huarina	4	0	0	4	0	**0**	0	0	0	0	0	0
Santiago de Huata	5	0	0	5	0	**0**	0	0	0	0	0	1
Huatajata	5	0	1	4	0	**1**	0	1	0	0	0	0
Pacajes	**276**	**0**	**1**	**274**	**1**	**4**	**0**	**4**	**0**	**0**	**0**	**0**
Corocoro	48	0	0	48	0	**1**	0	1	0	0	0	0
Caquiaviri	67	0	0	67	0	**1**	0	1	0	0	0	0
Calacoto	65	0	1	64	0	**0**	0	0	0	0	0	0
Comanche	20	0	0	20	0	**1**	0	1	0	0	0	0
Charaña	20	0	0	19	1	**0**	0	0	0	0	0	0
Waldo Ballivián	7	0	0	7	0	**0**	0	0	0	0	0	0
Nazacara de Pacajes	2	0	0	2	0	**0**	0	0	0	0	0	0
Santiago de Callapa	47	0	0	47	0	**1**	0	1	0	0	0	0
Camacho	**258**	**0**	**6**	**245**	**7**	**3**	**0**	**3**	**1**	**0**	**1**	**0**
Puerto Acosta	107	0	0	105	2	**0**	0	0	0	0	0	0
Mocomoco	81	0	0	79	2	**1**	0	1	0	0	0	0
Puerto Carabuco	63	0	3	58	2	**1**	0	1	0	0	0	0
Humanata	1	0	0	1	0	**0**	0	0	0	0	0	0
Escoma	6	0	3	2	1	**1**	0	1	1	0	1	0
Franz Tamayo	**27**	**0**	**0**	**27**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Departamento, Provincia y Municipio	Unidades Educativas					Institutos			Universidades			Esc. Sup. de form. de Maestros
	Total U. E.	Comunitaria	Convenio	Fiscal	Privada	Total Inst.	Convenio	Fiscal	Total Univ.	Fiscal	Privada	
Pelechuco	27	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingavi	**313**	**0**	**3**	**305**	**5**	**2**	**0**	**2**	**3**	**2**	**1**	**1**
Viacha	121	0	0	116	5	1	0	1	2	2	0	0
Guaqui	22	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	1
Tiahuanacu	33	0	0	33	0	0	0	0	1	0	1	0
Desaguadero	17	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0
San Andrés de Machaca	38	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0
Jesús de Machaca	61	0	3	58	0	1	0	1	0	0	0	0
Taraco	21	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0
Loayza	**30**	**0**	**0**	**30**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Yaco	30	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0
Inquisivi	**123**	**2**	**1**	**119**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**
Colquiri	84	2	1	81	0	0	0	0	1	1	0	0
Ichoca	39	0	0	38	1	0	0	0	0	0	0	0
Los Andes	**244**	**0**	**18**	**217**	**9**	**0**	**0**	**0**	**4**	**1**	**3**	**1**
Pucarani	89	0	12	73	4	0	0	0	1	0	1	1
Laja	69	0	0	68	1	0	0	0	1	0	1	0
Batallas	60	0	3	53	4	0	0	0	2	1	1	0
Puerto Pérez	26	0	3	23	0	0	0	0	0	0	0	0
Aroma	**274**	**0**	**1**	**263**	**10**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**
Sica Sica	80	0	0	79	1	0	0	0	0	0	0	1
Umala	36	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0
Ayo Ayo	35	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0
Calamarca	37	0	0	37	0	0	0	0	0	0	0	0
Patacamaya	59	0	1	53	5	0	0	0	1	1	0	0
Colquencha	20	0	0	17	3	0	0	0	0	0	0	0
Collana	7	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0
Bautista Saavedra	**54**	**0**	**0**	**54**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Charazani	44	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0
Curva	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Manco Kapac	**68**	**0**	**0**	**67**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Copacabana	42	0	0	41	1	0	0	0	0	0	0	0
San Pedro de Tiquina	19	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0
Tito Yupanqui	7	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0
Gualberto Villarroel	**78**	**0**	**0**	**77**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
San Pedro de Curahuara	37	0	0	36	1	0	0	0	0	0	0	0
Papel Pampa	31	0	0	31	0	1	0	1	0	0	0	0
Chacarilla	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
José Manuel Pando	**30**	**0**	**0**	**30**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Santiago de Machaca	24	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0
Catacora	6	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Oruro	**888**	**0**	**42**	**823**	**23**	**12**	**4**	**8**	**17**	**10**	**7**	**5**
Cercado	**410**	**0**	**40**	**350**	**20**	**8**	**3**	**5**	**9**	**2**	**7**	**2**
Oruro	273	0	39	216	18	8	3	5	7	1	6	1
Caracollo	63	0	0	61	2	0	0	0	2	1	1	1
El Choro	11	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Soracachi	63	0	0	63	0	0	0	0	0	0	0	0
Abaroa	**97**	**0**	**0**	**97**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**
Challapata	84	0	0	84	0	0	0	0	1	1	0	0
Quillacas	13	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0
Carangas	**41**	**0**	**0**	**41**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**
Corque	31	0	0	31	0	1	0	1	0	0	0	1
Choquecota	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Sajama	**43**	**0**	**0**	**43**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**
Curahuara de Carangas	24	0	0	24	0	0	0	0	1	1	0	0
Turco	19	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0
Litoral	**9**	**0**	**2**	**7**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**
Huachacalla	4	0	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0
Escara	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruz de Machacamarca	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Departamento, Provincia y Municipio	Unidades Educativas					Institutos			Universidades			Esc. Sup. de form. de Maestros
	Total U. E.	Comunitaria	Convenio	Fiscal	Privada	Total Inst.	Convenio	Fiscal	Total Univ.	Fiscal	Privada	
Yunguyo de Litoral	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Esmeralda	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Poopó	**39**	**0**	**0**	**37**	**2**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**
Poopó	14	0	0	14	0	0	0	0	1	1	0	0
Pazña	16	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0
Antequera	9	0	0	7	2	0	0	0	0	0	0	0
Pantaleón Dalence	**41**	**0**	**0**	**41**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**2**	**0**	**1**
Huanuni	29	0	0	29	0	0	0	0	2	2	0	0
Machacamarca	12	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	1
Ladislao Cabrera	**48**	**0**	**0**	**48**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
Salinas de Garci Mendoza	40	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0
Pampa Aullagas	8	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1
Sabaya	**19**	**0**	**0**	**19**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**
Sabaya	14	0	0	14	0	0	0	0	1	1	0	0
Coipasa	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Chipaya	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Saucarí	**19**	**0**	**0**	**19**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Toledo	19	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0
Tomás Barrón	**13**	**0**	**0**	**13**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**
Eucaliptus	13	0	0	13	0	0	0	0	1	1	0	0
Sur Carangas	**25**	**0**	**0**	**25**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Santiago de Andamarca	20	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
Belén de Andamarca	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
San Pedro de Totora	**32**	**0**	**0**	**32**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
San Pedro de Totora	32	0	0	32	0	1	0	1	0	0	0	0
Sebastián Pagador	**24**	**0**	**0**	**23**	**1**	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
Santiago de Huari	24	0	0	23	1	1	1	1	0	0	0	0
Mejillones	**5**	**0**	**0**	**5**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
La Rivera	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Todos Santos	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Carangas	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Nor Carangas	**23**	**0**	**0**	**23**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Huayllamarca	23	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0
Potosi	**182**	**0**	**4**	**176**	**2**	**2**	**0**	**2**	**1**	**1**	**0**	**1**
Antônio Quijarro	**157**	**0**	**4**	**151**	**2**	**2**	**0**	**2**	**1**	**1**	**0**	**0**
Uyuni	77	0	0	76	1	1	0	1	1	1	0	0
Tomave	80	0	4	75	1	1	0	1	0	0	0	0
Daniel Campos	**25**	**0**	**0**	**25**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**
Llica	25	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	**3,772**	**2**	**148**	**3,440**	**182**	**33**	**6**	**27**	**36**	**20**	**16**	**12**
%	**100**	**0.05**	**3.92**	**91.20**	**4.83**	**100**	**18.2**	**81.8**	**100**	**55.56**	**44.44**	**100**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

Las instituciones educativas son espacios que en caso de emergencia se pueden habilitar para la atención a la población en caso de desastres, Asimismo, son lugares en donde los estudiantes adquieren conocimientos y se convierten en espacios fundamentales para la formación de ciudadanos consientes de la reducción de riesgos en las comunidades y para la corrección de situaciones de peligro existentes, en donde los estudiantes son agentes para la reducción de los riesgos de desastres y no solo víctimas pasivas de los mismos.

En el ámbito de los municipios integrantes del TDPS - Bolivia existen 3,772 instituciones educativas, de nivel escolar y secundario, de los cuales 3,340 es decir el 91.20% son de tipo fiscal, 182 unidades educativas (4.83%) son privadas y 148 Unidades educativas que corresponde al 3.92% son de convenio, es decir tienen administración por la iglesia católica.

Así mismo se establece que al menos existe una unidad educativa por municipio y los municipios del Alto y Oruro tienen mayor cantidad de unidades educativas 634 y 273 respectivamente.

La información (CNPV 2012) establece que existen 33 institutos, de formación profesional a nivel de técnico superior, de los cuales el 81.8% (27 institutos) son fiscales y el 18.2% (6 institutos) son de convenio.

De acuerdo a los registros del Ministerio de Educación, los centros educativos a nivel superior se distribuyen en un número de 36 universidades de formación a nivel de licenciatura y técnico superior, de los cuales 20 son fiscales y 16 privados, los mismos que se distribuyen en municipios con mayor número de población.

En la zona de estudio existen 12 escuelas superiores de formación de maestros de los cuales 6 corresponde a municipios del departamento de La Paz, cinco a los municipios de Oruro y uno a los municipios de Potosí.

PERÚ

El sistema TDPS - Perú, cuenta con **6,005 instituciones educativas siendo 3,488 las que corresponden al nivel Inicial con 58.08%; se cuenta con 1,731 establecimientos educativos de nivel Primario que corresponde al 28.83%; le sigue las instituciones educativas de nivel secundario con 560 correspondiendo el 9.33% y 77 establecimientos con educación básica alternativa que corresponde al 1.28%. Existen 73 institutos educativos Técnico Productivos** - CETPRO que corresponde al 1.22% y el resto son institutos superiores no universitarios corresponde al 1.26%. Ver **cuadro N° 2.31**.

CUADRO N° 2.31 INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ

Departamento, Provincia y Municipio	Total	Básica Regular			Básica Alternativa	Básica Especial	Técnico Productiva	Superior No Universitaria		
		Inicial	Primaria	Secundaria				Pedagógica	Tecnológica	Artística
Puno	**5,922**	**3,447**	**1,704**	**550**	**75**	**21**	**72**	**13**	**36**	**4**
Azángaro	**884**	**531**	**271**	**62**	**5**	**3**	**7**	**1**	**4**	**0**
Achaya	22	14	6	2						
Arapa	70	44	20	5		1				
Asillo	116	71	36	6	1	1	1			
Azángaro	194	112	59	16	2	1	2	1	1	
Caminaca	27	18	7	2						
Chupa	73	46	20	5			1		1	
José Domingo Choquehuanca	31	20	8	2					1	
Muñani	39	21	14	2	1				1	
Potoni	49	28	16	3			2			
Samán	70	47	19	4						
San Antón	58	34	17	5	1		1			
San José	33	18	13	2						
San Juan de Salinas	27	17	8	2						
Santiago de Pupuja	52	29	19	4						
Tirapata	23	12	9	2						
Carabaya	**90**	**56**	**24**	**9**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Ajoyani	9	5	3	1						
Crucero	81	51	21	8	1					

Departamento, Provincia y Municipio	Total	Básica Regular			Básica Alternativa	Básica Especial	Técnico Productiva	Superior No Universitaria		
		Inicial	Primaria	Secundaria				Pedagógica	Tecnológica	Artística
Chucuito	**649**	**408**	**171**	**53**	**6**	**1**	**5**	**1**	**4**	**0**
Desaguadero	49	28	14	4	2				1	
Huacullani	57	32	17	7			1			
Juli	190	121	49	14	2	1	1	1	1	
Kelluyo	66	43	16	6			1			
Pisacoma	31	11	14	3	2		1			
Pomata	112	77	26	8					1	
Zepita	144	96	35	11			1		1	
El Collao	**485**	**301**	**135**	**39**	**2**	**2**	**2**	**1**	**2**	**1**
Capazo	14	4	7	3						
Conduriri	15	10	4	1						
Ilave	338	220	85	25	2	2	1	1	2	
Pilcuyo	86	50	27	7			1			1
Santa Rosa	32	17	12	3						
Huancané	**494**	**267**	**177**	**42**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**0**
Cojata	38	20	15	3						
Huancané	154	74	58	14	2	2	2	1	1	
Huatasani	16	9	6	1						
Inchupalla	27	13	12	2						
Pusi	31	18	11	2						
Rosaspata	57	33	18	6						
Taraco	85	61	19	5						
Vilque Chico	86	39	38	9						
Lampa	**307**	**155**	**118**	**21**	**3**	**2**	**6**	**2**	**0**	**0**
Cabanilla	28	13	14	1						
Calapuja	13	7	4	1			1			
Lampa	91	53	27	5	2	2	1	1		
Nicasio	27	14	9	3			1			
Ocuviri	16	8	6	1			1			
Palca	14	8	5	1						
Paratía	22	7	11	3			1			
Pucará	56	29	24	2			1			
Santa Lucía	34	13	16	3	1			1		
Vilavila	6	3	2	1						
Melgar	**464**	**264**	**143**	**39**	**8**	**2**	**4**	**1**	**3**	**0**
Antauta	31	13	12	5			1			
Ayaviri	100	60	22	7	5	2	2	1	1	
Cupi	20	12	6	2						
Llalli	18	10	6	2						
Macarí	56	34	16	6						
Nuñoa	75	38	31	4	1				1	
Orurillo	86	50	28	7			1			
Santa Rosa	52	31	13	5	2				1	
Umachiri	26	16	9	1						
Moho	**250**	**148**	**76**	**21**	**3**	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**
Conima	27	15	9	2	1					
Huayrapata	39	23	11	5						
Moho	161	96	48	13	2		1			1
Tilali	23	14	8	1						
Puno	**1,009**	**590**	**253**	**111**	**19**	**5**	**18**	**2**	**10**	**1**
Acora	179	102	56	19			1		1	
Amantaní	22	15	5	2						
Atuncolla	37	26	8	3						
Capachica	55	36	11	7					1	
Chucuito	64	42	14	8						
Coata	48	31	13	4						
Huata	18	9	6	2			1			

Departamento, Provincia y Municipio	Total	Básica Regular			Básica Alternativa	Básica Especial	Técnico Productiva	Superior No Universitaria		
		Inicial	Primaria	Secundaria				Pedagógica	Tecnológica	Artística
Mañazo	36	20	9	4	1		1		1	
Paucarcolla	25	16	6	2			1			
Pichacani	54	35	15	4						
Platería	55	26	20	7			2			
Puno	357	196	72	44	18	5	12	2	7	1
San António	17	9	6	2						
Tiquillaca	17	10	6	1						
Vilque	25	17	6	2						
San António de Putina	**167**	**98**	**47**	**18**	**2**	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**
Ananea	42	23	12	6			1			
Pedro Vilca Apaza	13	7	4	2						
Putina	66	36	19	8	2				1	
Quilcapuncu	46	32	12	2						
San Román	**865**	**468**	**224**	**110**	**22**	**3**	**24**	**3**	**10**	**1**
Cabana	32	20	10	2						
Cabanillas	36	20	11	3			1		1	
Caracoto	49	31	15	3						
Juliaca	619	317	160	86	20	2	22	2	9	1
San Miguel	129	80	28	16	2	1	1	1		
Sandia	**52**	**32**	**15**	**5**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Cuyocuyo	52	32	15	5						
Yunguyo	**206**	**129**	**50**	**20**	**2**	**1**	**2**	**1**	**1**	**0**
Anapia	10	5	3	2						
Copani	28	20	6	2						
Cuturapi	9	4	3	2						
Ollaraya	16	8	7	1						
Tinicachi	4	2	1	1						
Unicachi	8	3	3	2						
Yunguyo	131	87	27	10	2	1	2	1	1	
Tacna	**83**	**41**	**27**	**10**	**2**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**
Tacna	**20**	**7**	**9**	**4**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Palca	20	7	9	4						
Tarata	**63**	**34**	**18**	**6**	**2**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**
Susapaya	8	4	3	1						
Tarata	45	24	12	4	2	1	1		1	
Ticaco	10	6	3	1						
Total	**6,005**	**3,488**	**1,731**	**560**	**77**	**22**	**73**	**13**	**37**	**4**
%	**100.0**	**58.08**	**28.83**	**9.33**	**1.28**	**0.37**	**1.22**	**0.22**	**0.62**	**0.07**

Fuente: Ministerio de Educación, Censo Escolar 2021 (ESCALE),

2.3.3 Etnicidad

BOLIVIA

En el **cuadro N° 2.32**, se puede apreciar la población en el sistema TDPS – Bolivia que conforman los diferentes grupos étnicos.

CUADRO N° 2.32 ETNICIDAD EN DEPARTAMENTOS INTEGRANTES DEL SISTEMA TDPS – BOLIVIA

Departamento Provincia y Municipio	Castellano	Quechua	Aymara	Otro Nativo
La Paz	**29.7**	**0.6**	**69.5**	**0.2**
Murillo	**64.8**	**1.5**	**33.3**	**0.2**
Achocalla	57.5	1.5	40.5	0.2

Departamento Provincia y Municipio	Castellano	Quechua	Aymara	Otro Nativo
El Alto	72.1	1.4	26.2	0.2
Omasuyos	**23.0**	**0.2**	**76.6**	**0.2**
Achacachi	18.8	0.2	80.3	0.6
Ancoraimes	10.8	0.1	89.0	0.1
Chua Cocani	30.6	0.2	69.0	0.1
Huarina	22.6	0.2	77.1	0.1
Santiago de Huata	20.6	0.2	79.0	0.2
Huatajata	34.4	0.4	65.2	0.1
Pacajes	**29.7**	**0.3**	**69.8**	**0.2**
Corocoro	38.9	0.3	60.7	0.1
Caquiaviri	25.1	0.3	74.4	0.2
Calacoto	27.1	0.3	72.4	0.1
Comanche	24.0	0.1	75.6	0.2
Charaña	52.0	0.3	47.7	0.0
Waldo Ballivian	31.9	0.5	67.5	0.1
Nazacara de Pacajes	20.9	-	78.1	0.7
Santiago de Callapa	17.4	0.2	81.9	0.4
Camacho	**11.5**	**0.4**	**88.0**	**0.1**
Puerto Acosta	15.4	0.2	84.4	0.1
Mocomoco	8.8	0.8	90.2	0.1
Puerto Carabuco	17.0	0.4	82.4	0.1
Humanata	5.0	0.1	94.8	0.0
Escoma	11.4	0.3	88.1	0.1
Franz Tamayo	**15.9**	**40.1**	**43.8**	**0.1**
Pelechuco	15.9	40.1	43.8	0.1
Ingavi	**32.5**	**0.3**	**67.0**	**0.1**
Viacha	61.4	0.9	37.3	0.3
Guaqui	40.9	0.2	58.6	0.1
Tiahuanacu	20.4	0.1	79.4	0.1
Desaguadero	51.8	0.5	47.4	0.2
San Andrés de Machaca	18.9	0.1	81.0	0.0
Jesús de Machaca	16.4	0.1	83.3	0.2
Taraco	17.8	0.2	81.9	0.0
Loayza	**22.2**	**0.4**	**77.2**	**0.3**
Yaco	22.2	0.4	77.2	0.3
Inquisivi	**34.9**	**1.3**	**63.7**	**0.2**
Colquiri	34.6	2.3	63.0	0.1
Ichoca	35.1	0.3	64.4	0.2
Los Andes	**19.3**	**0.2**	**80.3**	**0.2**
Pucarani	18.6	0.1	81.1	0.1
Laja	21.5	0.3	78.1	0.1
Batallas	24.0	0.3	75.5	0.2
Puerto Pérez	13.0	0.1	86.5	0.4
Aroma	**37.1**	**0.4**	**62.3**	**0.1**
Sica Sica	34.7	0.5	64.6	0.1
Umala	28.9	0.6	70.4	0.1
Ayo Ayo	34.0	0.2	65.7	0.0
Calamarca	29.3	0.1	70.3	0.2
Patacamaya	46.3	0.6	52.9	0.1
Colquencha	36.8	0.3	62.8	0.1
Collana	50.0	0.3	49.5	0.1
Bautista Saavedra	**5.8**	**71.8**	**22.2**	**0.1**
Charazani	8.1	78.1	13.6	0.1
Curva	3.5	65.5	30.8	0.1
Manco Kapac	**30.2**	**0.2**	**66.1**	**0.1**

Departamento Provincia y Municipio	Castellano	Quechua	Aymara	Otro Nativo
Copacabana	37.2	0.2	62.3	0.1
San Pedro de Tiquina	28.6	0.2	61.2	0.1
Tito Yupanqui	24.8	0.2	74.9	0.2
Gualberto Villarroel	**18.5**	**0.4**	**81.0**	**0.2**
San Pedro Cuarahuara	16.4	0.2	83.1	0.2
Papel Pampa	24.4	0.6	74.9	0.2
Chacarilla	14.6	0.4	84.9	0.1
José Manuel Pando	**37.9**	**0.2**	**62.0**	**0.0**
Santiago de Machaca	36.4	0.3	63.3	0.0
Catacora	39.3	0.1	60.6	0.0
Oruro	**52.2**	**9.8**	**36.1**	**1.9**
Cercado	**51.1**	**35.1**	**13.6**	**0.1**
Oruro	82.0	9.5	8.2	0.2
Caracollo	49.8	9.1	40.9	0.1
El Choro	50.6	47.6	1.6	0.2
Soracachi	22.0	74.1	3.8	0.1
Abaroa	**51.4**	**19.7**	**28.8**	**0.1**
Challapata	41.9	29.6	28.3	0.1
Quillacas	60.8	9.8	29.2	0.1
Carangas	**45.2**	**1.3**	**53.4**	**0.1**
Corque	34.9	1.5	63.4	0.1
Choquecota	55.4	1.1	43.4	0.1
Sajama	**50.1**	**1.2**	**48.6**	**0.1**
Curahuara de Carangas	51.6	1.2	47.0	0.1
Turco	48.7	1.1	50.1	0.1
Litoral	**68.9**	**1.3**	**29.5**	**0.3**
Huachacalla	79.7	2.0	17.3	0.9
Escara	64.9	1.6	32.8	0.5
Cruz de Machacamarca	59.5	1.2	39.3	0.0
Yunguyo de Litoral	77.1	0.2	22.7	0.0
Esmeralda	63.4	1.3	35.1	0.0
Poopo	**61.2**	**34.8**	**3.8**	**0.1**
Poopó	56.7	36.7	6.4	0.1
Pazña	61.4	36.0	2.5	0.0
Antequera	65.5	31.8	2.5	0.2
Pantaleón Dalence	**69.0**	**26.0**	**4.9**	**0.1**
Huanuni	71.9	20.1	7.8	0.1
Machacamarca	66.1	31.8	1.9	0.1
Ladislao Cabrera	**51.5**	**3.3**	**45.1**	**0.1**
Salinas de García Mendoza	56.9	4.0	38.9	0.1
Pampa Aullagas	46.1	2.5	51.2	0.1
Sabaya	**58.8**	**1.8**	**10.8**	**28.4**
Sabaya	79.7	2.7	17.2	0.3
Coipasa	84.6	1.5	13.5	0.1
Chipaya	12.2	1.2	1.6	84.8
Saucari	**52.0**	**6.6**	**41.3**	**0.1**
Toledo	52.0	6.6	41.3	0.1
Tomas Barrón	**50.2**	**0.8**	**48.9**	**0.1**
Eucaliptus	50.2	0.8	48.9	0.1
Sur Carangas	**36.4**	**1.9**	**61.5**	**0.0**
Santiago de Andamarca	32.6	1.7	65.6	0.0
Belén de Andamarca	40.2	2.1	57.4	0.1
San Pedro de Totora	**24.5**	**3.1**	**72.3**	**0.1**
San Pedro de Totora	24.5	3.1	72.3	0.1
Sebastián Pagador	**43.9**	**18.2**	**37.7**	**0.1**

Departamento Provincia y Municipio	Castellano	Quechua	Aymara	Otro Nativo
Santiago de Huari	43.9	18.2	37.7	0.1
Mejillones	**87.4**	**0.8**	**11.6**	**0.1**
La Rivera	84.8	0.7	14.5	0.0
Todos Santos	84.6	1.2	14.0	0.0
Carangas	92.8	0.6	6.4	0.3
Nor Carangas	**33.0**	**1.2**	**65.6**	**0.1**
Huayllamarca	33.0	1.2	65.6	0.1
Potosí	**64.9**	**23.3**	**11.5**	**0.2**
António Quijarro	**52.9**	**42.6**	**4.4**	**0.1**
Uyuni	71.9	20.3	7.5	0.1
Tomave	33.8	64.8	1.3	0.1
Daniel Campos	**76.9**	**4.1**	**18.6**	**0.3**
Llica	76.9	4.1	18.6	0.3
Total	**48.9**	**11.2**	**39.0**	**0.8**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

En el sistema TDPS - Bolivia, los departamentos de La Paz y Oruro predomina la nación Aymara, mientras que en el departamento de Potosí predomina la nación Quechua.

El departamento de La Paz registra el 69.5% personas que declaran pertenecer a la etnia de los Aymaras, el 0.56% personas declaran pertenecer a la etnia de los Quechuas.

En el departamento de Oruro, se registra que el 36.1% de las personas pertenecen a la etnia de los Aymaras, mientras que el 9.8% de las personas declara pertenecer a la etnia de los Quechuas.

El departamento de Potosí registra un total de 23.3% de personas que declaran pertenecer a la etnia de los Quechuas, mientras que el 11.5% de las personas declara pertenecer a la etnia de los Aymaras.

PERÚ

El 67.32% de la población del ámbito del TPDS-Perú tiene como idioma el quechua o aymara como lengua materna. Únicamente en las dos provincias centrales y de mayor peso urbano (Juliaca y Puno) el aprendizaje del castellano como primera lengua es prevaleciente. Es importante destacar que, por lo general, en las provincias étnicas (quechuas o aymaras) prevalece una sola lengua a diferencia de la provincia capital de Puno que se caracteriza por albergar una población mixta de quechuas y aymaras que hablan el castellano como primera lengua. Un dato de valiosa consideración es que la población regional establece habitualmente la diferencia entre "los de la zona norte" (quechuas principalmente) y "los de la zona sur" (aymaras principalmente). Ver **cuadro N° 2.33**.

CUADRO N° 2.33 GRUPOS ÉTNICOS EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ

Departamento Provincia y Distrito	Aymara	Castellano	Quechua	Otros	No Escucha	No Sabe
Puno	**34.56**	**14.77**	**48.62**	**0.07**	**0.07**	**1.92**
Azángaro	**0.48**	**9.12**	**88.81**	**0.04**	**0.09**	**1.46**
Achaya	0.30	2.00	97.59	0.00	0.07	0.04

Departamento Provincia y Distrito	Aymara	Castellano	Quechua	Otros	No Escucha	No Sabe
Arapa	0.19	9.71	85.53	0.04	0.07	4.44
Asillo	0.32	10.52	85.10	0.02	0.12	3.91
Azángaro	0.35	29.47	68.74	0.06	0.07	1.31
Caminaca	0.32	3.44	95.78	0.04	0.18	0.25
Chupa	0.30	2.48	95.43	0.00	0.03	1.75
José Domingo Choquehuanca	0.19	18.54	80.45	0.09	0.09	0.63
Muñani	0.18	5.36	94.31	0.03	0.08	0.03
Potoni	0.13	3.39	96.40	0.00	0.03	0.05
Samán	0.26	6.06	93.60	0.03	0.05	0.00
San Antón	0.38	17.33	77.21	0.03	0.07	4.99
San José	0.06	9.91	85.85	0.13	0.06	3.97
San Juan de Salinas	0.15	6.01	93.73	0.04	0.07	0.00
Santiago de Pupuja	0.19	2.45	96.99	0.05	0.26	0.07
Tirapata	3.84	10.16	85.49	0.08	0.04	0.39
Carabaya	**0.29**	**12.67**	**83.87**	**0.01**	**0.01**	**3.17**
Ajoyani	0.15	12.76	81.82	0.00	0.00	5.28
Crucero	0.42	12.57	85.92	0.01	0.01	1.06
Chucuito	**85.06**	**12.73**	**0.67**	**0.17**	**0.05**	**1.32**
Desaguadero	61.59	30.97	1.87	0.12	0.08	5.37
Huacullani	93.94	5.37	0.47	0.18	0.02	0.02
Juli	75.89	22.52	0.85	0.10	0.11	0.54
Kelluyo	90.11	8.06	0.37	0.13	0.03	1.31
Pisacoma	93.79	4.67	0.26	0.49	0.01	0.77
Pomata	85.05	13.33	0.53	0.08	0.05	0.96
Zepita	95.03	4.20	0.36	0.12	0.04	0.24
El Collao	**83.02**	**14.52**	**0.68**	**0.16**	**0.08**	**1.54**
Capazo	72.20	25.89	0.46	0.46	0.27	0.73
Conduriri	94.19	5.23	0.45	0.12	0.00	0.00
Ilave	76.66	18.12	1.00	0.10	0.06	4.06
Pilcuyo	91.54	7.50	0.30	0.07	0.05	0.54
Santa Rosa	80.51	15.84	1.18	0.06	0.03	2.38
Huancané	**58.39**	**9.52**	**31.15**	**0.07**	**0.08**	**0.80**
Cojata	87.65	10.10	1.31	0.03	0.11	0.81
Huancané	72.51	24.33	2.48	0.10	0.07	0.51
Huatasani	22.83	13.52	63.54	0.00	0.10	0.00
Inchupalla	95.35	3.01	0.82	0.08	0.00	0.74
Pusi	0.32	4.78	93.34	0.06	0.06	1.44
Rosaspata	94.45	3.35	0.51	0.10	0.08	1.52
Taraco	0.58	12.19	86.54	0.08	0.13	0.48
Vilque Chico	93.42	4.86	0.63	0.11	0.07	0.91
Lampa	**0.70**	**15.52**	**82.47**	**0.03**	**0.09**	**1.20**
Cabanilla	0.51	21.84	76.78	0.02	0.08	0.77
Calapuja	0.74	18.43	80.76	0.00	0.07	0.00
Lampa	0.96	18.56	79.95	0.04	0.13	0.36
Nicasio	0.09	11.70	88.08	0.00	0.04	0.09
Ocuviri	2.47	15.22	80.64	0.00	0.00	1.68
Palca	0.46	4.01	92.97	0.00	0.17	2.38
Paratía	0.12	4.89	92.22	0.00	0.00	2.77
Pucará	0.27	15.47	83.65	0.04	0.22	0.35
Santa Lucía	0.68	39.34	58.52	0.15	0.09	1.22
Vilavila	0.69	5.69	91.12	0.00	0.09	2.41
Melgar	**0.28**	**16.12**	**80.41**	**0.04**	**0.05**	**3.11**

Departamento Provincia y Distrito	Aymara	Castellano	Quechua	Otros	No Escucha	No Sabe
Antauta	0.90	26.87	71.55	0.18	0.12	0.39
Ayaviri	0.51	39.61	53.10	0.06	0.06	6.67
Cupi	0.05	14.61	81.49	0.00	0.05	3.80
Llalli	0.12	13.73	85.73	0.00	0.00	0.41
Macarí	0.06	12.97	78.35	0.02	0.00	8.61
Nuñoa	0.09	6.60	93.14	0.02	0.02	0.12
Orurillo	0.08	4.46	93.46	0.01	0.04	1.94
Santa Rosa	0.29	4.49	89.43	0.00	0.07	5.73
Umachiri	0.38	21.70	77.42	0.03	0.12	0.35
Moho	**93.03**	**4.13**	**0.78**	**0.11**	**0.08**	**1.88**
Conima	96.78	1.86	1.04	0.03	0.03	0.26
Huayrapata	96.87	2.65	0.32	0.08	0.08	0.00
Moho	88.38	7.84	0.59	0.06	0.10	3.02
Tilali	90.07	4.15	1.16	0.25	0.12	4.24
Puno	**25.83**	**13.70**	**59.06**	**0.06**	**0.07**	**1.28**
Acora	90.44	7.39	0.59	0.10	0.07	1.41
Amantaní	0.21	2.53	95.84	0.03	0.03	1.36
Atuncolla	0.65	8.33	90.76	0.07	0.14	0.05
Capachica	0.67	4.55	88.15	0.01	0.12	6.49
Chucuito	82.17	12.56	1.58	0.15	0.09	3.45
Coata	0.26	3.06	96.42	0.10	0.13	0.05
Huata	7.73	9.72	81.42	0.00	0.03	1.10
Mañazo	0.59	25.16	72.56	0.02	0.08	1.59
Paucarcolla	1.29	23.52	74.92	0.12	0.10	0.05
Pichacani	88.19	9.77	1.52	0.07	0.07	0.37
Platería	87.64	10.93	1.14	0.06	0.07	0.16
Puno	18.37	58.77	20.73	0.13	0.05	1.95
San António	6.82	5.18	87.40	0.00	0.00	0.60
Tiquillaca	1.89	9.21	88.37	0.00	0.00	0.52
Vilque	0.57	14.87	84.52	0.04	0.00	0.00
San António de Putina	**15.58**	**16.28**	**63.81**	**0.07**	**0.08**	**4.19**
Ananea	7.24	19.72	59.39	0.02	0.02	13.60
Pedro Vilca Apaza	5.84	8.46	83.68	0.00	0.11	1.91
Putina	1.26	23.13	70.12	0.09	0.09	5.33
Quilcapuncu	61.24	16.01	22.39	0.18	0.06	0.12
Sina	2.30	14.06	83.45	0.06	0.13	0.00
San Román	**5.40**	**37.03**	**57.05**	**0.06**	**0.08**	**0.38**
Cabana	0.39	22.61	76.55	0.04	0.04	0.37
Cabanillas	0.50	45.93	52.99	0.07	0.09	0.41
Caracoto	2,.05	22.32	75.00	0.08	0.15	0.40
Juliaca	10.30	52.73	36.16	0.05	0.06	0.71
San Miguel	13.74	41.56	44.56	0.05	0.08	0.01
Sandia	**0.50**	**16.73**	**82.58**	**0.02**	**0.02**	**0.15**
Cuyocuyo	0.50	16.73	82.58	0.02	0.02	0.15
Yunguyo	**80.71**	**13.97**	**0.67**	**0.09**	**0.10**	**4.47**
Anapia	70.79	24.45	0.99	0.12	0.12	3.54
Copani	87.61	11.34	0.20	0.02	0.07	0.76
Cuturapi	85.48	10.62	0.65	0.00	0.24	3.00
Ollaraya	91.02	8.64	0.19	0.04	0.08	0.04
Tinicachi	71.97	8.77	0.43	0.22	0.00	18.61
Unicachi	85.98	12.46	1.36	0.10	0.10	0.00
Yunguyo	72.10	21.53	0.85	0.10	0.06	5.36

Departamento Provincia y Distrito	Aymara	Castellano	Quechua	Otros	No Escucha	No Sabe
Tacna	**20.64**	**72.07**	**4.79**	**0.17**	**0.07**	**2.27**
Tacna	**14.47**	**77.13**	**7.99**	**0.21**	**0.00**	**0.21**
Palca	14.47	77.13	7.99	0.21	0.00	0.21
Tarata	**26.80**	**67.02**	**1.60**	**0.13**	**0.13**	**4.32**
Susapaya	35.69	55.10	0.00	0.20	0.00	9.02
Tarata	23.04	68.17	4.61	0.20	0.03	3.95
Ticaco	21.68	77.78	0.18	0.00	0.36	0.00
Total	**28.61**	**30.72**	**38.71**	**0.08**	**0.07**	**1.82**

Fuente: INEI, Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

2.3.4 Salud

BOLIVIA

En Bolivia, en el sector salud se destacan los siguientes problemas: La alta tasa de mortalidad materna e infantil; y la falta de acceso de los sectores pobres, rurales y población indígena a servicios de salud.

Las causas principales de muerte, especialmente en niños menores de 5 años y en personas mayores de 60 años son por IRAs, EDAs y desnutrición. Las enfermedades mencionadas han constituido un problema importante de salud pública en el mundo; dichas enfermedades afectan a todos los grupos de edad; sin embargo, los más vulnerables son los menores de 5 años.

Se ha realizado el análisis de las enfermedades mencionadas, dentro del Sistema Hídrico TDPS para el departamento de La Paz, los datos del 2013 se observaron lo siguiente:

- Las IRAS son un conjunto de enfermedades que afectan las vías por donde pasa el aire en el cuerpo humano y son causadas tanto por virus como por bacterias, la captación por consultas externas de nuevos casos por IRAs muestra un crecimiento a través de los años, lo que significa que se tiene mayor captación de casos nuevos, el 2013 alcanzó a 35.6%.

- Según el ministerio de salud, las enfermedades diarreicas son infecciones del tracto digestivo ocasionadas por bacterias, virus o parásitos, cuyo principal síntoma es la diarrea. La atención de enfermedades diarreicas en menor de 5 años, muestra una leve disminución, el 2013 se registró a 10.1% de pacientes con EDAs.

- La desnutrición crónica en menores de 5 años es la pérdida de reservas orgánicas que el cuerpo ha ido acumulando mediante la ingesta alimentaria, una carencia calórico-proteica. La prevalencia de desnutrición crónica muestra un descenso de 2008 con 15.6% de casos a 9.5% en 2013, lo cual es una disminución significativa de desnutrición en el departamento de La Paz. Las consecuencias de la desnutrición son el retraso en el crecimiento de fetos, infantes, niños y adolescentes. La prevalencia de desnutrición crónica en menores de 5 años también muestra una disminución.

En general, es importante mejorar el acceso a la salud de los más desprotegidos como lo son los sectores pobres, las áreas rurales y la población indígena a través de inversiones concretas en atracción de médicos que incorporen la diversidad cultural de la salud y en la infraestructura y equipamiento necesario.

- **Establecimientos de salud**

En la planificación de la gestión de riesgos de desastres se requiere conocer los establecimientos de salud que existen en una determinada área geográfica a fin de que, de manera preventiva asegurar la continuidad y el restablecimiento de los servicios críticos en casos de desastres por eventos de origen natural, antrópico o sanitario.

Los establecimientos de salud con que se cuenta dentro del sistema TDPS - Bolivia se presenta en el **cuadro N° 2.34.**

CUADRO Nº 2.34 ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN MUNICIPIOS DEL SISTEMA TDPS – BOLIVIA

Departamento Provincia y Municipio	Primer Nivel			Segundo Nivel	Tercer Nivel		Total
	Banco de Sangre	Centro de Salud	Puesto de Salud	Hospital Básico	Hospital General	Instituto Especializado	
La Paz	**-**	**234**	**40**	**8**	**2**	**-**	**283**
Murillo	**-**	**90**	**-**	**6**	**2**	**-**	**98**
Achocalla	-	3	-	-	-	-	3
El Alto	-	87		6	2	-	95
Omasuyos	**-**	**32**	**1**	**1**	**-**	**-**	**34**
Achacachi	-	18	-	1	-	-	19
Ancoraimes	-	6	1	-	-	-	7
Chua Cocani	-	2	-	-	-	-	2
Huarina	-	1	-	-	-	-	1
Santiago de Huata	-	2	-	-	-	-	2
Huatajata	-	3	-	-	-	-	3
Pacajes	**-**	**24**	**14**	**-**	**-**	**-**	**38**
Corocoro	-	6	3	-	-	-	9
Caquiaviri	-	6	3	-	-	-	9
Calacoto	-	4	3	-	-	-	7
Comanche	-	2	1	-	-	-	3
Charaña	-	2	1	-	-	-	3
Waldo Ballivian	-	1	-	-	-	-	1
Nazacara de Pacajes	-	1	-	-	-	-	1
Santiago de Callapa	-	2	3	-	-	-	5
Camacho	**-**	**19**	**11**	**-**	**-**	**-**	**30**
Puerto Acosta	-	4	1	-	-	-	5
Mocomoco	-	6	4	-	-	-	10
Puerto Carabuco	-	7	5	-	-	-	12
Humanata	-	1	1	-	-	-	2
Escoma	-	1		-	-	-	1
Franz Tamayo	**-**	**5**	**1**	**-**	**-**	**-**	**6**
Pelechuco	-	5	1	-	-	-	6
Ingavi	**-**	**38**	**-**	**1**	**-**	**-**	**39**
Viacha	-	11	-	1	-	-	12
Guaqui	-	4	-	-	-	-	4
Tiahuanacu	-	5	-	-	-	-	5
Desaguadero	-	2	-	-	-	-	2

Departamento Provincia y Municipio	Primer Nivel			Segundo Nivel	Tercer Nivel		Total
	Banco de Sangre	Centro de Salud	Puesto de Salud	Hospital Básico	Hospital General	Instituto Especializado	
San Andrés de Machaca	-	5	-	-	-	-	5
Jesús de Machaca	-	7	-	-	-	-	7
Taraco	-	4	-	-	-	-	4
Loayza	-	**4**	**5**	-	-	-	**9**
Yaco	-	4	5	-	-	-	9
Inquisivi	-	**4**	**5**	-	-	-	**8**
Colquiri	-	5	7	-	-	-	12
Ichoca	-	2	2	-	-	-	4
Los Andes	-	**23**	**4**	-	-	-	**27**
Pucarani	-	8	1	-	-	-	9
Laja	-	7	1	-	-	-	8
Batallas	-	4	1	-	-	-	5
Puerto Pérez	-	4	1	-	-	-	5
Aroma	-	**22**	**13**	**1**	-	-	**36**
Sica Sica	-	5	5	-	-	-	10
Umala	-	4	3	-	-	-	7
Ayo Ayo	-	3		-	-	-	3
Calamarca	-	3	2	-	-	-	5
Patacamaya	-	2	1	1	-	-	4
Colquencha	-	3	1	-	-	-	4
Collana	-	2	1	-	-	-	3
Bautista Saavedra	-	**7**	**4**	-	-	-	**11**
Charazani	-	6	2	-	-	-	8
Curva	-	1	2	-	-	-	3
Manco Kapac	-	**8**	**2**	-	-	-	**10**
Copacabana	-	3	1	-	-	-	4
San Pedro de Tiquina	-	3	1	-	-	-	4
Tito Yupanqui	-	2	-	-	-	-	2
Gualberto Villarroel	-	**7**	**7**	-	-	-	**14**
San Pedro Cuarahuara	-	3	3	-	-	-	6
Papel Pampa	-	3	3	-	-	-	6
Chacarilla	-	1	1	-	-	-	2
José Manuel Pando	-	**4**	**2**	-	-	-	**6**
Santiago de Machaca	-	3	1	-	-	-	4
Catacora	-	1	1	-	-	-	2
Oruro	-	**100**	**108**	**9**	**3**	-	**220**
Cercado	-	**51**	**19**	**7**	**3**	-	**80**
Oruro	-	42	1	7	3	-	53
Caracollo	-	3	7	-	-	-	10
El Choro	-	2	4	-	-	-	6
Soracachi	-	4	7	-	-	-	11
Abaroa	-	**8**	**9**	**1**	-	-	**18**
Challapata	-	6	8	1	-	-	15
Quillacas	-	2	1	-	-	-	3
Carangas	-	**3**	**10**	-	-	-	**13**
Corque	-	2	10	-	-	-	12
Choquecota	-	1	-	-	-	-	1
Sajama	-	**5**	**5**	-	-	-	**10**
Curahuara de Carangas	-	2	2	-	-	-	4
Turco	-	3	3	-	-	-	6
Litoral	-	**1**	**4**	-	-	-	**5**
Huachacalla	-	1	-	-	-	-	1
Escara	-	-	1	-	-	-	1
Cruz de Machacamarca	-	-	1	-	-	-	1

Departamento Provincia y Municipio	Primer Nivel			Segundo Nivel	Tercer Nivel		Total
	Banco de Sangre	Centro de Salud	Puesto de Salud	Hospital Básico	Hospital General	Instituto Especializado	
Yunguyo de Litoral	-	-	1	-	-	-	1
Esmeralda	-	-	1	-	-	-	1
Poopo	**-**	**8**	**6**	**-**	**-**	**-**	**14**
Poopó	-	3	2	-	-	-	5
Pazña	-	4	2	-	-	-	6
Antequera	-	1	2	-	-	-	3
Pantaleón Dalence	**-**	**3**	**8**	**1**	**-**	**-**	**12**
Huanuni	-	1	7	1	-	-	9
Machacamarca	-	2	1	-	-	-	3
Ladislao Cabrera	**-**	**4**	**6**	**-**	**-**	**-**	**10**
Salinas de García Mendoza	-	3	4	-	-	-	7
Pampa Aullagas	-	1	2	-	-	-	3
Sabaya	**-**	**4**	**5**	**-**	**-**	**-**	**9**
Sabaya	-	2	4	-	-	-	6
Coipasa	-	1	-	-	-	-	1
Chipaya	-	1	1	-	-	-	2
Saucari	**-**	**2**	**6**	**-**	**-**	**-**	**8**
Toledo	-	2	6	-	-	-	8
Tomas Barrón	**-**	**1**	**2**	**-**	**-**	**-**	**3**
Eucaliptus	-	1	2	-	-	-	3
Sur Carangas	**-**	**4**	**7**	**-**	**-**	**-**	**11**
Santiago de Andamarca	-	3	4	-	-	-	7
Belén de Andamarca	-	1	3	-	-	-	4
San Pedro de Totora	**-**	**1**	**8**	**-**	**-**	**-**	**9**
San Pedro de Totora	-	1	8	-	-	-	9
Sebastián Pagador	**-**	**3**	**4**	**-**	**-**	**-**	**7**
Santiago de Huari	-	3	4	-	-	-	7
Mejillones	**-**	**1**	**2**	**-**	**-**	**-**	**3**
La Rivera	-	1	-	-	-	-	1
Todos Santos	-	-	1	-	-	-	1
Carangas	-	-	1	-	-	-	1
Nor Carangas	**-**	**1**	**7**	**-**	**-**	**-**	**8**
Huayllamarca	-	1	7	-	-	-	8
Potosí	**-**	**12**	**29**	**2**	**-**	**-**	**43**
Antônio Quijarro	**-**	**11**	**21**	**2**	**-**	**-**	**34**
Uyuni	-	5	12	2	-	-	19
Tomave	-	6	9	-	-	-	15
Daniel Campos	**-**	**1**	**8**	**-**	**-**	**-**	**9**
Llica	-	1	8	-	-	-	9
Total	**-**	**346**	**177**	**19**	**5**	**-**	**546**

Fuente: MPD, Sistema de Planificación Integral del Estado 2014

De la observación del cuadro anterior se puede concluir que existen dentro del Sistema Hídrico TDPS - Bolivia 546 establecimientos de salud, de los cuales: 346 son Centros de Salud, y 177 son Puestos de Salud, los Hospitales de Segundo Nivel son 19 que se encuentran en municipios con mayor población como son: El Alto, Achacachi, Viacha, Patacamaya, Oruro, Challapata, Huanuni y Uyuni. Los Hospitales de Tercer Nivel solo se encuentran en los municipios de El Alto y Oruro.

PERÚ

En el sistema TDPS - Perú, según registro del Ministerio de Salud (2021), se tiene un total de 741 establecimientos de salud, de los cuales 360 son puestos de salud, 188 son centros de salud y 19 hospitales, así mismo se tiene 174 establecimientos que no están categorizados, como se muestra en el **cuadro N° 2.35**.

CUADRO N° 2.35 ESTABLECIMIENTOS DE SALUD EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ

Departamento Provincia y Distrito	Puestos de salud	Centros de salud	Hospitales	Sin Dato	Total
Puno	**345**	**186**	**19**	**174**	**724**
Azángaro	**28**	**17**	**1**	**0**	**46**
Achaya	1	-	-	-	1
Arapa	2	1	-	-	3
Asillo	2	2	-	-	4
Azángaro	2	6	1	-	9
Caminaca	1	1	-	-	2
Chupa	3	1	-	-	4
José Domingo Choquehuanca	-	1	-	-	1
Muñani	1	1	-	-	2
Potoni	1	1	-	-	2
Samán	6	1	-	-	7
San Antón	2	1	-	-	3
San José	1	1	-	-	2
San Juan de Salinas	1	-	-	-	1
Santiago de Pupuja	4	-	-	-	4
Tirapata	1	-	-	-	1
Carabaya	**2**	**2**	**0**	**0**	**4**
Ajoyani	-	1	-	-	1
Crucero	2	1	-	-	3
Chucuito	**42**	**11**	**1**	**2**	**56**
Desaguadero	2	2	-	-	4
Huacullani	1	1	-	1	3
Juli	13	2	1	-	16
Kelluyo	3	1	-	-	4
Pisacoma	2	1	-	1	4
Pomata	9	3	-	-	12
Zepita	12	1	-	-	13
El Collao	**39**	**14**	**1**	**5**	**59**
Capaso	8	-	-	-	8
Conduriri	1	1	-	-	2
Ilave	18	10	1	4	33
Pilcuyo	6	2	-	1	9
Santa rosa	6	1	-	-	7
Huancané	**31**	**8**	**1**	**4**	**44**
Cojata	2	1	-	1	4
Huancané	10	3	1	1	15

Departamento Provincia y Distrito	Puestos de salud	Centros de salud	Hospitales	Sin Dato	Total
Huatasani	1	-	-	-	1
Inchupalla	2	-	-	-	2
Pusi	-	1	-	-	1
Rosaspata	4	1	-	-	5
Taraco	4	1	-	-	5
Vilque Chico	8	1	-	2	11
Lampa	**25**	**5**	**2**	**0**	**32**
Cabanilla	2	1	-	-	3
Calapuja	1	-	-	-	1
Lampa	7	-	2	-	9
Nicasio	2	-	-	-	2
Ocuviri	4	-	-	-	4
Palca	-	1	-	-	1
Paratia	1	1	-	-	2
Pucara	4	1	-	-	5
Santa lucia	2	1	-	-	3
Vilavila	2	-	-	-	2
Melgar	**11**	**1**	**1**	**47**	**60**
Antauta	4	1	-	-	5
Ayaviri	4	5	1	1	11
Cupi	2	-	-	-	2
Llalli	-	1	-	-	1
Macari	6	1	-	-	7
Nuñoa	5	1	-	-	6
Orurillo	6	1	-	-	7
Santa Rosa	4	1	-	-	5
Umachiri	3	-	-	-	3
Moho	**14**	**2**	**0**	**4**	**20**
Conima	1	1	-	2	4
Huayrapata	2	-	-	-	2
Moho	9	1	-	1	11
Tilali	2	-	-	1	3
Puno	**100**	**54**	**5**	**63**	**222**
Acora	19	3	-	-	22
Amantani	2	-	-	-	2
Atuncolla	-	1	-	-	1
Capachica	5	1	-	-	6
Chucuito	4	2	-	-	6
Coata	2	1	-	-	3
Huata	1	-	-	-	1
Mañazo	4	1	-	-	5
Paucarcolla	2	-	-	-	2
Pichacani	8	2	-	-	10
Platería	7	-	-	-	7
Puno	40	43	5	63	151
San António	1	-	-	-	1
Tiquillaca	2	-	-	-	2
Vilque	3	-	-	-	3
San António de Putina	**8**	**3**	**0**	**0**	**11**
Ananea	1	2	-	-	3

Departamento Provincia y Distrito	Puestos de salud	Centros de salud	Hospitales	Sin Dato	Total
Pedro Vilca Apaza	1	-	-	-	1
Putina	3	1	-	-	4
Quilcapuncu	2	-	-	-	2
Sina	1	-	-	-	1
San Roman	**34**	**59**	**6**	**46**	**145**
Cabana	2	1	-	-	3
Cabanillas	2	3	-	-	5
Caracoto	2	1	-	1	4
Juliaca	24	49	6	45	124
San Miguel	4	5	-	-	9
Sandia	**3**	**1**	**0**	**0**	**4**
Cuyocuyo	3	1	-	-	4
Yunguyo	**8**	**9**	**1**	**3**	**21**
Anapia	1	-	-	-	1
Copani	-	1	-	-	1
Cuturapi	-	1	-	1	2
Ollaraya	-	1	-	-	1
Tinicachi	1	-	-	-	1
Unicachi	-	1	-	-	1
Yunguyo	6	5	1	2	14
Tacna	**15**	**2**	**0**	**0**	**17**
Tacna	**7**	**1**	-	-	**8**
Palca	7	1	-	-	8
Tarata	**8**	**1**	**0**	**0**	**9**
Susapaya	2	-	-	-	2
Tarata	5	1	-	-	6
Ticaco	1	-	-	-	1
Total	**360**	**188**	**19**	**174**	**741**

Fuente: MINSA, Registro HISMINSA 2021.

2.3.5 Vivienda y servicios básicos

2.3.5.1 Vivienda

BOLIVIA

Según el Censo de Población y Vivienda (2012), en el área geográfica de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí, el total de las viviendas según categorías se distribuye en: casas, choza o pahuichi y alcanza un número de 624,135; así mismo las viviendas de tipo departamentos alcanzan a 18,778 unidades; los cuartos o habitaciones suman 78,184; las viviendas improvisadas ascienden a 5,500 y los locales no destinados para viviendas suman 2,461. En el **cuadro N° 2.36** se presenta el detalle a nivel de municipios que forman parte del TDPS - Bolivia.

CUADRO Nº 2.36 TIPO DE VIVIENDAS EN LOS MUNICIPIOS DEL SISTEMA TDPS – BOLIVIA. 2012

Departamento Provincia y Municipio	Casa / Choza / Pahuichi	Departamento	Cuarto (s) o habitación (es) suelta (s)	Vivienda improvisada	Local no destinado para vivienda
La Paz	**444,982**	**12,632**	**58,796**	**4,468**	**1,707**
Murillo	**239,864**	**10,723**	**32,639**	**2,848**	**1,172**
Achocalla	6,515	83	1,326	105	28
El Alto	233,349	10,640	31,313	2,744	1,143
Omasuyos	**31,524**	**259**	**2,892**	**124**	**49**
Achacachi	15,739	148	1,526	63	29
Ancoraimes	5,012	16	395	25	5
Chua Cocani	1,979	28	199	13	3
Huarina	3,277	36	390	8	2
Santiago de Huata	3,773	15	335	11	7
Huatajata	1,744	15	47	4	2
Pacajes	**17,700**	**145**	**2,688**	**138**	**72**
Corocoro	4,028	61	263	22	9
Caquiaviri	3,787	37	634	40	6
Calacoto	3,248	8	833	15	5
Comanche	1,486	-	121	12	4
Charaña	1,224	5	141	4	4
Waldo Ballivián	1,030	1	119	11	8
Nazacara de Pacajes	206	19	23	19	27
Santiago de Callapa	2,692	14	553	14	11
Eliodoro Camacho	**21,711**	**162**	**2,214**	**101**	**23**
Puerto Acosta	4,782	63	551	30	1
Mocomoco	6,594	42	840	19	11
Puerto Carabuco	5,284	26	363	17	7
Humanata	2,057	3	206	25	2
Escoma	2,995	28	254	10	1
Franz Tamayo	**2,580**	**24**	**302**	**44**	**16**
Pelechuco	2,580	24	302	44	16
Ingavi	**41,896**	**604**	**6,778**	**522**	**127**
Viacha	24,997	491	3,413	432	103
Guaqui	2,959	20	238	11	2
Tiahuanacu	3,495	23	471	19	4
Desaguadero	1,853	25	721	6	2
San Andrés de Machaca	2,366	17	474	7	6
Jesús de Machaca	4,416	18	1,399	40	6
Taraco	1,810	9	62	7	3
Loayza	**2,522**	**6**	**275**	**17**	**10**
Yaco	2,522	6	275	17	10
Inquisivi	**7,213**	**43**	**755**	**59**	**19**
Colquiri	5,679	42	463	48	15
Ichoca	1,534	1	292	11	4
Los Andes	**26,177**	**237**	**3,383**	**162**	**57**
Pucarani	10,087	90	1,459	108	29
Laja	7,095	36	875	25	9
Batallas	6,053	97	832	22	19
Puerto Pérez	2,941	13	216	7	-
Aroma	**30,301**	**264**	**3,983**	**355**	**97**
Sica Sica	9,417	82	955	71	22
Umala	3,355	9	375	10	7
Ayo Ayo	2,838	9	351	24	8
Calamarca	3,690	18	415	7	21

Departamento Provincia y Municipio	Casa / Choza / Pahuichi	Departamento	Cuarto (s) o habitación (es) suelta (s)	Vivienda improvisada	Local no destinado para vivienda
Patacamaya	7,236	123	771	44	16
Colquencha	2,569	19	997	171	19
Collana	1,197	3	119	29	4
Bautista Saavedra	**4,557**	**4**	**358**	**29**	**12**
Charazani	3,570	3	270	28	4
Curva	987	1	88	1	8
Manco Kapac	**9,650**	**81**	**753**	**25**	**34**
Copacabana	5,841	56	374	15	28
San Pedro de Tiquina	2,728	17	169	5	2
Tito Yupanqui	1,081	8	209	5	3
Gualberto Villarroel	**7,192**	**18**	**435**	**10**	**9**
San Pedro Cuarahuara	3,338	9	235	-	4
Papel Pampa	3,068	9	122	9	4
Chacarilla	787	-	79	1	1
José Manuel Pando	**2,094**	**61**	**1,341**	**34**	**10**
Santiago de Machaca	1,664	59	997	29	8
Catacora	430	2	344	5	2
Oruro	**160,767**	**5,793**	**17,582**	**927**	**692**
Cercado	**87,385**	**5,261**	**10,642**	**514**	**376**
Oruro	72,563	5,194	9,691	413	337
Caracollo	6,823	60	823	41	30
El Choro	4,235	-	55	47	7
Soracachi	3,764	7	74	15	2
Abaroa	**12,188**	**105**	**902**	**61**	**30**
Challapata	10,381	101	663	50	26
Quillacas	1,806	4	239	11	4
Carangas	**4,848**	**52**	**399**	**9**	**13**
Corque	3,884	52	357	7	11
Choquecota	964	-	41	2	2
Sajama	**3,884**	**50**	**555**	**12**	**25**
Curahuara de Carangas	1,737	34	201	6	22
Turco	2,147	16	354	6	3
Litoral	**2,818**	**30**	**656**	**13**	**6**
Huachacalla	621	18	155	-	2
Escara	979	4	119	7	3
Cruz de Machacamarca	383	-	241	4	-
Yunguyo de Litoral	177	-	25	1	-
Esmeralda	658	8	115	-	1
Poopó	**7,333**	**76**	**553**	**37**	**50**
Poopó	3,707	14	127	14	3
Pazña	2,369	22	218	7	35
Antequera	1,256	41	208	16	12
Pantaleón Dalence	**9,524**	**96**	**526**	**25**	**22**
Huanuni	7,589	92	467	17	18
Machacamarca	1,935	4	59	8	4
Ladislao Cabrera	**5,391**	**18**	**1,111**	**97**	**26**
Salinas de García Mendoza	4,003	12	954	76	23
Pampa Aullagas	1,388	6	158	21	3
Sabaya	**3,855**	**19**	**640**	**17**	**20**
Sabaya	2,479	17	459	12	16
Coipasa	277	-	62	1	-
Chipaya	1,100	2	119	4	4
Saucari	**5,557**	**28**	**200**	**53**	**20**
Toledo	5,557	28	200	53	20

Departamento Provincia y Municipio	Casa / Choza / Pahuichi	Departamento	Cuarto (s) o habitación (es) suelta (s)	Vivienda improvisada	Local no destinado para vivienda
Tomas Barrón	**2,355**	**12**	**151**	**3**	**38**
Eucaliptus	2,355	12	151	3	38
Sur Carangas	**4,014**	**6**	**357**	**38**	**13**
Santiago de Andamarca	2,978	6	203	11	8
Belén de Andamarca	1,036	-	154	27	5
San Pedro de Totora	**2,573**	**15**	**232**	**14**	**11**
San Pedro de Totora	2,573	15	232	14	11
Sebastián Pagador	**5,125**	**15**	**348**	**16**	**37**
Santiago de Huari	5,125	15	348	16	37
Mejillones	**703**	**1**	**63**	**1**	**2**
La Rivera	175	-	13	-	1
Todos Santos	231	-	49	-	-
Carangas	297	1	1	1	1
Nor Carangas	**3,213**	**8**	**248**	**17**	**3**
Huayllamarca	3,213	8	248	17	3
Potosí	**18,386**	**352**	**1,806**	**105**	**61**
António Quijarro	**16,338**	**339**	**1,660**	**67**	**38**
Uyuni	10,055	308	1,233	44	29
Tomave	6,283	31	427	23	9
Daniel Campos	**2,048**	**14**	**146**	**38**	**23**
Llica	2,048	14	146	38	23
Total	**624,135**	**18,778**	**78,184**	**5,500**	**2,461**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

De acuerdo a los datos del censo 2012, según las características de vivienda el 86% (624,135) está conformado por casas, chozas o pahuichis, así mismo, se distingue 78,184 viviendas constituidas por habitaciones sueltas y 18,778 departamentos generalmente circunscritos en áreas urbanas y ciudades capitales de provincia.

PERÚ.

El tipo de vivienda según el censo del 2017 en el ámbito del TDPS-Perú, mayormente son casas independientes que constituyen el 89.8% (497,323); el 8,1% (45,066) son chozas o cabañas, vivienda improvisada en 0.7% (4,035); el 0.5% (2,714) de las personas viven en una vivienda en casa de vecindad; el 0.4% (2,377) viven en departamento de edificio y el 0.3% en otros tipos de vivienda. Ver **cuadro N° 2.37**.

CUADRO N° 2.37 TIPO DE VIVIENDA EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ

Departamento Provincia y Distrito	Casa Independiente	Choza o cabaña	Departamento en edificio	Local no destinado para habitación humana	Vivienda en casa de vecindad (Callejón. solar o corralón)	Vivienda en quinta	Vivienda improvisada	Viviendas colectivas	Total
Puno	**495,577**	**44,754**	**2,377**	**216**	**2,714**	**685**	**4,035**	**1,212**	**551,570**
Azángaro	**49,665**	**8,769**	**3**	**9**	**81**	**20**	**35**	**54**	**58,636**
Achaya	1,878	201							2,079
Arapa	4,025	818				4	2	4	4,853
Asillo	7,324	961		1	9		2	8	8,305
Azángaro	10,813	1,946	3	1	65	14	8	20	12,870

Departamento Provincia y Distrito	Casa Independiente	Choza o cabaña	Departamento en edificio	Local no destinado para habitación humana	Vivienda en casa de vecindad (Callejón. solar o corralón)	Vivienda en quinta	Vivienda improvisada	Viviendas colectivas	Total
Caminaca	1,526	431							1,957
Chupa	4,055	11		1		2	1	1	4,071
José Domingo Choquehuanca	2,136	187					13	4	2,340
Muñani	1,795	1,350			3		3	1	3,152
Potoni	1,191	1,151		1			3		2,346
San José	2,248	604		1				3	2,856
San Juan de Salinas	1,538	42		1					1,581
Santiago de Pupuja	2,927			1					2,928
Tirapata	795	643					1	1	1,440
Samán	4,024	105			4			1	4,134
San Antón	3,390	319		2			2	11	3,724
Carabaya	**3,561**	**1,106**	**0**	**5**	**0**	**0**	**15**	**13**	**4,700**
Ajoyani	601	406						4	1,011
Crucero	2,960	700		5			15	9	3,689
Chucuito	**47,401**	**3,721**	**17**	**15**	**48**	**0**	**103**	**82**	**51,387**
Desaguadero	7,069	295	13	5	14		27	25	7,448
Huacullani	3,057	408			2			1	3,468
Juli	12,592	529	1	3	17		2	16	13,160
Kelluyo	4,419	136	2	2	2		2	4	4,567
Pisacoma	2,175	724		3			1	4	2,907
Pomata	8,629	733		2			26	27	9,417
Zepita	9,460	896	1		13		45	5	10,420
El Collao	**45,203**	**1,407**	**7**	**6**	**35**	**2**	**106**	**71**	**46,837**
Capazo	883	7						1	891
Conduriri	1,948	102				2			2,052
Ilave	29,389	1,177	7	5	35		97	64	30,774
Pilcuyo	10,044	53		1			9	2	10,109
Santa Rosa	2,939	68						4	3,011
Huancané	**34,582**	**3,842**	**0**	**10**	**4**	**0**	**31**	**76**	**38,545**
Cojata	1,057	946					4	16	2,023
Huancané	11,979	404		5	2		17	28	12,435
Huatasani	1,497	272					3		1,772
Inchupalla	1,927	147						1	2,075
Pusi	1,554	1,454						6	3,014
Rosaspata	2,452	141		3			1	6	2,603
Taraco	7,087	73		2			6	12	7,180
Vilque Chico	7,029	405			2			7	7,443
Lampa	**18,184**	**5,803**	**0**	**6**	**440**	**5**	**14**	**45**	**24,497**
Lampa	5,760	544			430	2	5	8	6,749
Cabanilla	2,788	464					1	20	3,273
Calapuja	1,197	33					3		1,233
Nicasio	1,136	262							1,398
Ocuviri	792	593		2				2	1,389
Palca	487	783			5		1	1	1,277
Paratia	740	694		2	5			3	1,444
Pucara	2,548	1,040		2			2	3	3,595

Departamento Provincia y Distrito	Casa Independiente	Choza o cabaña	Departamento en edificio	Local no destinado para habitación humana	Vivienda en casa de vecindad (Callejón. solar o corralón)	Vivienda en quinta	Vivienda improvisada	Viviendas colectivas	Total
Santa Lucia	2,447	891					1	7	3,346
Vilavila	289	499				3	1	1	793
Melgar	**30,302**	**3,951**	**8**	**24**	**45**	**6**	**17**	**322**	**34,675**
Santa Rosa	2,820	488		1				8	3,317
Antauta	1,679	625		2	5		1	265	2,577
Ayaviri	9,267	472	6	7	29	6	11	21	9,819
Cupi	1,254	238		1				3	1,496
Llalli	1,519	274					1	2	1,796
Macari	4,238	254	1	1				6	4,500
Nuñoa	2,671	1,261	1	2	5			5	3,945
Orurillo	4,953	240		3			2	4	5,202
Umachiri	1,901	99		7	6		2	8	2,023
Moho	**16,926**	**860**	**0**	**5**	**43**	**0**	**10**	**11**	**17,855**
Conima	2,590			2					2,592
Huayrapata	2,025	465							2,490
Moho	9,890	391		2	43		9	5	10,340
Tilali	2,421	4		1			1	6	2,433
Puno	**96,854**	**8,140**	**1,600**	**41**	**1,107**	**414**	**334**	**245**	**108,735**
Acora	14,941	2,376			3		8	7	17,335
Amantani	1,495	5						5	1,505
Atuncolla	508	1,479							1,987
Capachica	4,481	157		3			3	23	4,667
Chucuito	4,802	87	1	1				8	4,899
Coata	3,729	41		2					3,772
Huata	1,612	625		1				4	2,242
Mañazo	2,505	685		2	5			7	3,204
Paucarcolla	2,286	202		1	3		1	2	2,495
Pichacani	3,879	821		4	24	6	1	3	4,738
Platería	5,116	280						2	5,398
Puno	48,485	425	1,599	25	1,072	408	320	181	52,515
San António	770	531						1	1,302
Tiquillaca	1,325	110					1	2	1,438
Vilque	920	316		2					1,238
San António de Putina	**17,162**	**4,194**	**19**	**19**	**218**	**20**	**2.805**	**71**	**24,508**
Ananea	9,590	557	18	16	137	17	2.783	55	13,173
Pedro Vilca Apaza	1,114	749				3	1	4	1,871
Putina	4,113	1,198	1	2	6		16	8	5,344
Quilcapuncu	1,347	1,618		1	75		3	1	3,045
Sina	998	72					2	3	1,075
San Román	**110,961**	**1,999**	**720**	**70**	**665**	**194**	**542**	**191**	**115,342**
Cabana	2,579	451	1	1				7	3,039
Cabanillas	2,326	358			3		12	19	2,718
Caracoto	3,634	679		1	11		68	4	4,397
Juliaca	79,501	414	688	55	598	177	424	152	82,009
San Miguel	22,921	97	31	13	53	17	38	9	23,179
Sandia	**2,676**	**416**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**	**3,095**

Departamento Provincia y Distrito	Casa Independiente	Choza o cabaña	Departamento en edificio	Local no destinado para habitación humana	Vivienda en casa de vecindad (Callejón. solar o corralón)	Vivienda en quinta	Vivienda improvisada	Viviendas colectivas	Total
Cuyocuyo	2,676	416					1	2	3,095
Yunguyo	**22,100**	**546**	**3**	**6**	**28**	**24**	**22**	**29**	**22,758**
Yunguyo	14,167	392	3	3	26	24	21	19	14,655
Anapia	607							4	611
Copani	2,684	17						2	2,703
Cuturapi	1,079	106						1	1,186
Ollaraya	2,107	24			2		1		2,134
Tinicachi	412	7						2	421
Unicachi	1,044			3				1	1,048
Tacna	**1,746**	**312**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**12**	**2,072**
Tacna	**852**	**59**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**6**	**917**
Palca	852	59						6	917
Tarata	**894**	**253**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**6**	**1,155**
Susapaya	430	203		1				1	635
Tarata	0	21						5	26
Ticaco	464	29		1					494
Total	**497,323**	**45,066**	**2,377**	**218**	**2,714**	**685**	**4,035**	**1,224**	**553,642**

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

A. Material predominante en paredes

BOLIVIA

Para efectos de la gestión de riesgos de desastres por fenómenos hidrometeorológicas, es de mucha importancia y necesario conocer el número de viviendas que tienen determinado material de construcción en paredes y techos de las viviendas, porque sufren los efectos de la presencia de los fenómenos hidrometeorológicos. Con esa finalidad, en el siguiente **cuadro N° 2.38**, se muestran el número de viviendas según los tipos de paredes y techos.

CUADRO N° 2.38 MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES EXTERIORES DE LA VIVIENDA EN EL SISTEMA TDPS – BOLIVIA

Departamento Provincia y Municipio	Total	Ladrillo, bloque de cemento	Adobe o tapial	Tabique o quinche	Piedra	Madera	Caña, palma, tronco	Otro material
La Paz	**481,817**	**175,175**	**299,102**	**1,007**	**4,215**	**398**	**59**	**1,861**
Murillo	**263,937**	**143,197**	**118,748**	**431**	**166**	**86**	**9**	**1,300**
Achocalla	7,085	3,459	3,516	11	5	11	0	83
El Alto	256,852	139,738	115,232	420	161	75	9	1,217
Omasuyos	**32,043**	**3,772**	**28,040**	**117**	**67**	**5**	**6**	**36**
Achacachi	16,228	1,987	14,169	17	26	5	6	18
Ancoraimes	5,027	181	4,797	28	15	0	0	6
Chua Cocani	2,032	476	1,543	0	5	0	0	8
Huarina	3,297	324	2,964	7	0	0	0	2
Huatajata	1,662	575	1,046	40	0	0	0	1
Santiago de Huata	3,797	229	3,521	25	21	0	0	1
Pacajes	**18,161**	**814**	**16,642**	**35**	**643**	**1**	**0**	**26**

Departamento Provincia y Municipio	Total	Ladrillo, bloque de cemento	Adobe o tapial	Tabique o quinche	Piedra	Madera	Caña, palma, tronco	Otro material
Calacoto	3,533	107	3,005	2	410	1	0	8
Santiago de Callapa	2,790	71	2,707	8	0	0	0	4
Caquiaviri	4,269	323	3,866	5	67	0	0	8
Charaña	1,159	45	979	0	134	0	0	1
Comanche	1,311	18	1,277	3	13	0	0	0
Corocoro	3,740	194	3,520	7	15	0	0	4
Nazacara de Pacajes	289	12	275	1	1	0	0	0
Waldo Ballivián	1,070	44	1,013	9	3	0	0	1
Camacho	**22,099**	**960**	**20,546**	**55**	**497**	**7**	**13**	**21**
Escoma	3,027	281	2,677	4	62	0	0	3
Humanata	2,108	54	1,983	2	67	1	1	0
Mocomoco	6,606	153	6,228	33	176	3	11	2
Puerto Acosta	5,011	216	4,602	8	174	2	1	8
Puerto Carabuco	5,347	256	5,056	8	18	1	0	8
Franz Tamayo	**2,230**	**184**	**894**	**6**	**1.090**	**11**	**2**	**43**
Pelechuco	2,230	184	894	6	1.090	11	2	43
Ingavi	**44,000**	**15,407**	**27,744**	**111**	**545**	**9**	**4**	**180**
Desaguadero	2,250	895	1,204	5	138	0	0	8
Guaqui	2,731	277	2,406	1	45	0	0	2
Jesús de Machaca	4,967	115	4,537	7	301	3	2	2
San Andrés de Machaca	2,391	105	2,219	12	21	0	1	33
Taraco	1,819	206	1,601	7	0	2	0	3
Tiahuanacu	3,594	257	3,311	11	10	0	0	5
Viacha	26,248	13,552	12,466	68	30	4	1	127
Loayza	**2,306**	**67**	**2,218**	**9**	**7**	**0**	**2**	**3**
Yaco	2,306	67	2,218	9	7	0	2	3
Inquisivi	**7,525**	**309**	**7,065**	**46**	**64**	**22**	**4**	**15**
Colquiri	5,830	266	5,467	38	25	22	4	8
Ichoca	1,695	43	1,598	8	39	0	0	7
Los Andes	**27,292**	**3,589**	**23,373**	**92**	**172**	**9**	**4**	**53**
Batallas	6,062	770	5,246	23	19	1	0	3
Laja	7,761	1,349	6,263	32	101	3	0	13
Pucarani	10,561	1,021	9,427	34	41	3	4	31
Puerto Pérez	2,908	449	2,437	3	11	2	0	6
Aroma	**31,288**	**3,163**	**27,635**	**59**	**310**	**33**	**7**	**81**
Ayo Ayo	2,823	165	2,650	3	3	1	0	1
Calamarca	3,827	259	3,548	8	5	1	1	5
Collana	1,272	165	1,053	2	37	0	0	15
Colquencha	3,200	199	2,797	7	181	2	1	13
Patacamaya	7,497	1,087	6,322	11	30	23	3	21
Sica Sica	9,420	952	8,371	20	51	5	2	19
Umala	3,249	336	2,894	8	3	1	0	7
Bautista Saavedra	**4,532**	**150**	**3,693**	**8**	**436**	**204**	**8**	**33**
Charazani	3,550	136	2,995	6	181	196	7	29
Curva	982	14	698	2	255	8	1	4
Manco Kapac	**8,906**	**1,598**	**7,199**	**9**	**80**	**4**	**0**	**16**
Copacabana	5,144	1,133	3,940	6	53	3	0	9
San Pedro de Tiquina	2,467	298	2,151	3	10	1	0	4
Tito Yupanqui	1,295	167	1,108	0	17	0	0	3
Gualberto Villarroel	**6,026**	**285**	**5,694**	**12**	**3**	**2**	**0**	**30**
Chacarilla	769	38	728	2	0	0	0	1
Papel Pampa	2,429	133	2,264	4	0	0	0	28
San Pedro de Curahuara	2,828	114	2,702	6	3	2	0	1

Departamento Provincia y Municipio	Total	Ladrillo, bloque de cemento	Adobe o tapial	Tabique o quinche	Piedra	Madera	Caña, palma, tronco	Otro material
José Manuel Pando	**2,566**	**82**	**2,412**	**8**	**55**	**1**	**0**	**8**
Catacora	736	11	695	5	25	0	0	0
Santiago de Machaca	1,830	71	1,717	3	30	1	0	8
Oruro	**152,061**	**46,278**	**101,290**	**365**	**2,265**	**117**	**24**	**1,722**
Cercado	**90,135**	**39,024**	**49,430**	**144**	**295**	**62**	**9**	**1.171**
Caracollo	6,690	518	6,119	15	30	1	2	5
El Choro	3,261	89	2,300	13	4	1	5	849
Oruro	76,724	38,268	37,734	102	245	60	2	313
Soracachi	3,460	149	3,277	14	16	0	0	4
Abaroa	**11,224**	**1,029**	**9,862**	**30**	**259**	**10**	**1**	**33**
Challapata	9,669	947	8,483	26	179	6	0	28
Quillacas	1,555	82	1,379	4	80	4	1	5
Carangas	**3,688**	**361**	**3,207**	**10**	**98**	**3**	**5**	**4**
Choquecota	516	50	454	0	10	1	0	1
Corque	3,172	311	2,753	10	88	2	5	3
Sajama	**2,911**	**305**	**2,406**	**5**	**179**	**0**	**0**	**16**
Curahuara de Carangas	1,355	123	1,126	3	94	0	0	9
Turco	1,556	182	1,280	2	85	0	0	7
Litoral	**2,903**	**594**	**2,097**	**5**	**195**	**1**	**1**	**10**
Cruz de Machacamarca	584	138	367	3	75	1	0	0
Escara	1,082	67	928	1	79	0	1	6
Esmeralda	719	249	436	0	33	0	0	1
Huachacalla	349	123	222	1	0	0	0	3
Yunguyo de Litoral	169	17	144	0	8	0	0	0
Poopó	**6,182**	**692**	**5,332**	**21**	**80**	**2**	**0**	**55**
Antequera	1,158	210	929	3	7	1	0	8
Pazña	2,185	162	1,974	10	36	0	0	3
Poopó	2,839	320	2,429	8	37	1	0	44
Pantaleón Dalence	**8,747**	**2,253**	**6,381**	**26**	**29**	**21**	**0**	**37**
Huanuni	7,189	2,167	4,923	24	25	19	0	31
Machacamarca	1,558	86	1,458	2	4	2	0	6
Ladislao Cabrera	**4,967**	**360**	**4,455**	**40**	**90**	**1**	**1**	**20**
Pampa Aullagas	1,040	57	962	4	6	0	0	11
Salinas de Garci Mendoza	3,927	303	3,493	36	84	1	1	9
Sabaya	**3,090**	**533**	**2,245**	**11**	**159**	**5**	**1**	**136**
Chipaya	590	83	377	1	1	0	0	128
Coipasa	253	56	140	0	57	0	0	0
Sabaya	2,247	394	1,728	10	101	5	1	8
Saucarí	**4,331**	**178**	**3,840**	**38**	**72**	**1**	**2**	**200**
Toledo	4,331	178	3,840	38	72	1	2	200
Tomás Barrón	**1,898**	**178**	**1,693**	**4**	**12**	**0**	**0**	**11**
Eucaliptus	1,898	178	1,693	4	12	0	0	11
Sur Carangas	**2,720**	**192**	**2,436**	**3**	**85**	**0**	**2**	**2**
Belén de Andamarca	728	53	656	0	16	0	2	1
Santiago de Andamarca	1,992	139	1,780	3	69	0	0	1
San Pedro de Totora	**1,886**	**114**	**1,673**	**16**	**79**	**2**	**0**	**2**
San Pedro de Totora	1,886	114	1,673	16	79	2	0	2
Sebastián Pagador	**4,506**	**303**	**4,034**	**8**	**147**	**4**	**1**	**9**
Santiago de Huari	4,506	303	4,034	8	147	4	1	9
Mejillones	**619**	**39**	**348**	**2**	**227**	**3**	**0**	**0**
Carangas	245	8	147	1	87	2	0	0
La Rivera	181	18	130	0	33	0	0	0
Todos Santos	193	13	71	1	107	1	0	0

Departamento Provincia y Municipio	Total	Ladrillo, bloque de cemento	Adobe o tapial	Tabique o quinche	Piedra	Madera	Caña, palma, tronco	Otro material
Nor Carangas	**2,254**	**123**	**1,851**	**2**	**259**	**2**	**1**	**16**
Huayllamarca	2,254	123	1,851	2	259	2	1	16
Potosí	**16,317**	**2,337**	**12,883**	**311**	**675**	**44**	**8**	**59**
Antônio Quijarro	**14,813**	**2,162**	**11,803**	**296**	**447**	**42**	**6**	**57**
Tomave	5,216	281	4,506	88	319	18	1	3
Uyuni	9,597	1,881	7,297	208	128	24	5	54
Daniel Campos	**1,504**	**175**	**1,080**	**15**	**228**	**2**	**2**	**2**
Llica	1,504	175	1,080	15	228	2	2	2
Total	**650,195**	**223,790**	**413,275**	**1,683**	**7,155**	**559**	**91**	**3,642**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

El material predominante en paredes es el adobe o tapial (63.56%), el ladrillo o bloque de cemento que es usado por el 34.42% de las viviendas.

PERÚ

En el TDPS-Perú el 60.9% del material predominante en las paredes de las viviendas es el adobe o tapia; el 33.4% tienen viviendas con paredes de ladrillo o bloque de cemento; el 4.0% las paredes de las viviendas son de piedra con barro, el 0.2% sus paredes son de madera (pona, tornillo, etc.) el 1.4% corresponde a otro tipo de material. Ver **cuadro N° 2.39**.

CUADRO N° 2.39 MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES EXTERIORES DE LA VIVIENDA EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ

Departamento Provincia y Distrito	Adobe	Ladrillo o bloque de cemento	Madera (pona. tornillo etc.)	Piedra con barro	Otro material (piedra. sillar. quincha. tapia. triplay. calamina)	Total
Puno	**211,813**	**117,014**	**827**	**14,018**	**4,943**	**348,615**
Azángaro	**31,747**	**3,962**	**14**	**1,324**	**212**	**37,259**
Achaya	1,090	24		1	11	1,126
Arapa	2,282	147	1	8	10	2,448
Asillo	4,676	283	2	38	6	5,005
Azángaro	5,445	2,879	4	130	64	8,522
Caminaca	1,075	34	1	6	4	1,120
Chupa	2,561	30	1	5	6	2,603
José Domingo Choquehuanca	1,294	155		23	10	1,482
Muñani	1,606	56	1	326	17	2,006
Potoni	1,174	27	1	401	4	1,607
Saman	3,217	113		1	44	3,375
San Antón	2,052	160		129	13	2,354
San José	1,533	13	2	217	4	1,769
San Juan de Salinas	1,015	13	1	2	2	1,033
Santiago de Pupuja	1,841	5		12	9	1,867
Tirapata	886	23		25	8	942
Carabaya	**2,638**	**231**	**4**	**532**	**21**	**3,426**
Ajoyani	474	11	2	232	14	733
Crucero	2,164	220	2	300	7	2,693
Chucuito	**28,575**	**5,834**	**2**	**1,317**	**215**	**35,943**
Desaguadero	2,386	3,283	1	59	34	5,763

Departamento Provincia y Distrito	Adobe	Ladrillo o bloque de cemento	Madera (pona. tornillo etc.)	Piedra con barro	Otro material (piedra. sillar. quincha. tapia. triplay. calamina)	Total
Huacullani	2,969	29		283	29	3,310
Juli	6,117	1,400		401	57	7,975
Kelluyo	3,525	187	1	53	19	3,785
Pisacoma	2,229	87		434	17	2,767
Pomata	4,669	422		31	32	5,154
Zepita	6,680	426		56	27	7,189
El Collao	**17,257**	**7,391**	**13**	**839**	**142**	**25,642**
Capazo	516	8		50	4	578
Conduriri	937	21		247	5	1,210
Ilave	10,799	5,947	9	236	107	17,098
Pilcuyo	3,573	1,336		14	16	4,939
Santa Rosa	1,432	79	4	292	10	1,817
Huancané	**20,909**	**1,415**	**4**	**603**	**99**	**23,030**
Cojata	1,150	87	3	151	6	1,397
Huancané	6,253	723		164	27	7,167
Huatasani	1,158	24		14	17	1,213
Inchupalla	1,080	4		31	6	1,121
Pusi	1,929	28	1	3	8	1,969
Rosaspata	1,607	23		54	6	1,690
Taraco	4,261	470		5	17	4,753
Vilque Chico	3,471	56		181	12	3,720
Lampa	**11,891**	**1,079**	**16**	**2,169**	**132**	**15,287**
Lampa	3,396	559	2	228	16	4,201
Cabanilla	1,937	113		52	27	2,129
Calapuja	479	33		2	1	515
Nicasio	887	6			2	895
Ocuviri	523	44	8	146	27	748
Palca	353	1		393	2	749
Paratia	620	7	3	618	8	1,256
Vilavila	231	2	1	282	0	516
Pucará	1,810	107	1	177	4	2,099
Santa Lucía	1,655	207	1	271	45	2,179
Melgar	**16,767**	**2,752**	**25**	**1,221**	**93**	**20,858**
Santa Rosa	2,083	61	7	184	4	2,339
Antauta	1,018	83		221	8	1,330
Ayaviri	4,141	2,243	8	68	33	6,493
Cupi	671	17	1	23	5	717
Llalli	800	61	1	22	4	888
Macari	2,146	126	1	48	8	2,329
Nuñoa	2,058	56	2	573	5	2,694
Orurillo	2,725	43	2	63	10	2,843
Umachiri	1,125	62	3	19	16	1,225
Moho	**8,352**	**169**		**361**	**36**	**8,918**
Conima	1,342	19		74	5	1,440
Huayrapata	903	13		91	8	1,015
Moho	5,075	105		112	19	5,311
Tilali	1,032	32		84	4	1,152
Puno	**36,536**	**31,037**	**64**	**2,373**	**895**	**70,905**
Acora	8,540	1,004	3	497	60	10,104
Amantani	1,038	4		114	2	1,158
Atuncolla	1,553	47		35	6	1,641
Capachica	2,945	104		9	14	3,072

Departamento Provincia y Distrito	Adobe	Ladrillo o bloque de cemento	Madera (pona. tornillo etc.)	Piedra con barro	Otro material (piedra. sillar. quincha. tapia. triplay. calamina)	Total
Chucuito	2,219	281		251	33	2,784
Coata	2,289	136	1	2	7	2,435
Huata	1,079	66	5	1	68	1,219
Mañazo	1,504	247	1	83	31	1,866
Paucarcolla	1,418	118		17	12	1,565
Pichacani	1,887	275	3	303	17	2,485
Platería	2,500	142	1	468	16	3,127
Puno	7,280	28,554	49	150	611	36,644
San Antonio	605	8		381	3	997
Tiquillaca	645	15	1	58	6	725
Vilque	1,034	36		4	9	1,083
San António de Putina	**5,761**	**1,971**	**567**	**1,466**	**2,550**	**12,315**
Ananea	359	1,150	544	486	2,431	4,970
Pedro Vilca Apaza	746	8		83	2	839
Putina	2,945	679	4	308	36	3,972
Quilcapuncu	1,698	76		119	1	1,894
Sina	13	58	19	470	80	640
San Román	**20,496**	**57,792**	**112**	**310**	**454**	**79,164**
Cabana	1,743	99		39	29	1,910
Cabanillas	1,156	362	2	109	24	1,653
Caracoto	1,962	499	2	2	11	2,476
Juliaca	12,030	44,443	82	129	311	56,995
San Miguel	3,605	12,389	26	31	79	16,130
Sandia	**168**	**160**	**3**	**1,425**	**37**	**1,793**
Cuyocuyo	168	160	3	1,425	37	1,793
Yunguyo	**10,716**	**3,221**	**3**	**78**	57	**14,075**
Anapia	495	34		3	0	532
Copani	1,786	172		10	5	1,973
Cuturapi	416	119			3	538
Ollaraya	1,322	131		47	5	1,505
Tinicachi	285	35		3	0	323
Unicachi	471	82		3	5	561
Yunguyo	5,941	2,648	3	12	39	8,643
Tacna	**1,747**	**104**	**12**	**99**	**59**	**2,021**
Tacna	**338**	**6**	**11**	**26**	**44**	**425**
Palca	338	6	11	26	44	425
Tarata	**1,409**	**98**	**1**	**73**	15	**1,596**
Susapaya	227	13	1	13	2	256
Tarata	940	62		47	8	1,057
Ticaco	242	23		13	5	283
Total	**213,560**	**117,118**	**839**	**14,117**	**5,002**	**350,636**

Fuente: INEI, Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

B. Material predominante en techos

Para efectos de la gestión de riesgos de desastres por fenómenos hidrometeorológicas, es de mucha importancia el material predominante en techos de las viviendas. Con esa finalidad, en el **cuadro N° 2.40**, se muestran el número de viviendas según los tipos de material de los techos.

BOLIVIA

CUADRO Nº 2.40 MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS DE LAS VIVIENDAS EN EL SISTEMA TDPS - BOLIVIA

Departamento Provincia y Municipio	Total	Calamina o plancha metálica	Teja de arcilla, teja de cemento, fibrocemento	Losa de hormigón armado	Paja, palma, caña, barro	Otro
La Paz	**472,911**	**401,352**	**10,314**	**11,066**	**46,146**	**4,033**
Murillo	**263,937**	**242,836**	**7,825**	**9,951**	**410**	**2,915**
Achocalla	7,085	6,534	270	83	63	135
El Alto	256,852	236,302	7,555	9,868	347	2,780
Omasuyos	**32,043**	**28,389**	**588**	**114**	**2,810**	**142**
Achacachi	16,228	14,267	305	53	1,507	96
Ancoraimes	5,027	4,368	90	4	554	11
Chua Cocani	2,032	1,840	31	7	143	11
Huarina	3,297	2,863	79	11	335	9
Huatajata	1,662	1,589	32	29	8	4
Santiago de Huata	3,797	3,462	51	10	263	11
Pacajes	**18,161**	**9,767**	**26**	**33**	**8,270**	**65**
Calacoto	3,533	1,828	6	5	1,688	6
Santiago de Callapa	2,790	1,092	3	2	1,675	18
Caquiaviri	4,269	2,464	5	10	1,765	25
Charaña	1,159	777	0	0	377	5
Comanche	1,311	554	0	4	752	1
Corocoro	3,740	2,234	10	5	1,483	8
Nazacara de Pacajes	289	240	1	6	42	0
Waldo Ballivián	1,070	578	1	1	488	2
Camacho	**22,099**	**17,022**	**78**	**30**	**4,895**	**74**
Escoma	3,027	2,474	41	2	483	27
Humanata	2,108	951	2	19	1,129	7
Mocomoco	6,606	5,177	20	4	1,392	13
Puerto Acosta	5,011	3,823	8	5	1,162	13
Puerto Carabuco	5,347	4,597	7	0	729	14
Franz Tamayo	**2,230**	**1,626**	**9**	**0**	**558**	**37**
Pelechuco	2,230	1,626	9	0	558	37
Ingavi	**44,000**	**36,305**	**1,005**	**552**	**5,743**	**395**
Desaguadero	2,250	1,861	64	137	163	25
Guaqui	2,731	2,470	24	6	224	7
Jesús de Machaca	4,967	2,625	83	2	2,253	4
San Andrés de Machaca	2,391	1,640	3	1	743	4
Taraco	1,819	1,717	3	3	81	15
Tiahuanacu	3,594	2,965	3	11	590	25
Viacha	26,248	23,027	825	392	1,689	315
Loayza	**2,306**	**1,448**	**3**	**2**	**849**	**4**
Yaco	2,306	1,448	3	2	849	4
Inquisivi	**7,525**	**4,052**	**90**	**10**	**3,351**	**22**
Colquiri	5,830	3,372	89	6	2,351	12
Ichoca	1,695	680	1	4	1,000	10
Los Andes	**27,292**	**22,326**	**115**	**117**	**4,601**	**133**
Batallas	6,062	4,764	22	39	1,210	27
Laja	7,761	6,241	35	26	1,426	33
Pucarani	10,561	8,705	31	32	1,730	63
Puerto Pérez	2,908	2,616	27	20	235	10
Aroma	**31,288**	**21,953**	**264**	**152**	**8,788**	**131**
Ayo Ayo	2,823	1,759	33	6	1,005	20
Calamarca	3,827	2,676	14	6	1,112	19

Departamento Provincia y Municipio	Total	Calamina o plancha metálica	Teja de arcilla, teja de cemento, fibrocemento	Losa de hormigón armado	Paja, palma, caña, barro	Otro
Collana	1,272	1,007	15	1	246	3
Colquencha	3,200	2,123	16	17	1,028	16
Patacamaya	7,497	6,350	70	74	973	30
Sica Sica	9,420	5,918	62	43	3,366	31
Umala	3,249	2,120	54	5	1,058	12
Bautista Saavedra	**4,532**	**3,182**	**10**	**1**	**1,330**	**9**
Charazani	3,550	2,589	8	1	947	5
Curva	982	593	2	0	383	4
Manco Kapac	**8,906**	**8,422**	**175**	**94**	**178**	**37**
Copacabana	5,144	4,765	147	82	117	33
San Pedro de Tiquina	2,467	2,401	19	4	40	3
Tito Yupanqui	1,295	1,256	9	8	21	1
Gualberto Villarroel	**6,026**	**2,564**	**15**	**8**	**3,412**	**27**
Chacarilla	769	287	2	1	479	0
Papel Pampa	2,429	975	7	5	1,420	22
San Pedro de Curahuara	2,828	1,302	6	2	1,513	5
José Manuel Pando	**2,566**	**1,460**	**111**	**2**	**951**	**42**
Catacora	736	397	2	0	334	3
Santiago de Machaca	1,830	1,063	109	2	617	39
Oruro	**152,061**	**107,711**	**7,728**	**3,239**	**32,282**	**1,101**
Cercado	**90,135**	**72,426**	**6,832**	**3,039**	**7,179**	**659**
Caracollo	6,690	3,427	154	17	3,083	9
El Choro	3,261	502	26	3	2,653	77
Oruro	76,724	66,556	6,413	3,011	184	560
Soracachi	3,460	1,941	239	8	1,259	13
Abaroa	**11,224**	**7,164**	**128**	**77**	**3,805**	**50**
Challapata	9,669	6,197	102	76	3,251	43
Quillacas	1,555	967	26	1	554	7
Carangas	**3,688**	**1,707**	**21**	**1**	**1,945**	**14**
Choquecota	516	180	2	0	333	1
Corque	3,172	1,527	19	1	1,612	13
Sajama	**2,911**	**1,545**	**20**	**5**	**1,328**	**13**
Curahuara de Carangas	1,355	814	12	2	519	8
Turco	1,556	731	8	3	809	5
Litoral	**2,903**	**1,942**	**18**	**16**	**917**	**10**
Cruz de Machacamarca	584	425	5	2	152	0
Escara	1,082	546	2	2	525	7
Esmeralda	719	578	2	0	139	0
Huachacalla	349	320	6	12	8	3
Yunguyo de Litoral	169	73	3	0	93	0
Poopó	**6,182**	**4,046**	**79**	**14**	**1,993**	**50**
Antequera	1,158	848	7	0	295	8
Pazña	2,185	1,584	24	4	561	12
Poopó	2,839	1,614	48	10	1,137	30
Pantaleón Dalence	**8,747**	**7,161**	**195**	**39**	**1,331**	**21**
Huanuni	7,189	6,272	78	37	788	14
Machacamarca	1,558	889	117	2	543	7
Ladislao Cabrera	**4,967**	**2,968**	**36**	**14**	**1,907**	**42**
Pampa Aullagas	1,040	392	23	4	604	17
Salinas de Garci Mendoza	3,927	2,576	13	10	1,303	25
Sabaya	**3,090**	**1,767**	**20**	**5**	**1,268**	**30**
Chipaya	590	259	1	1	305	24
Coipasa	253	192	1	0	60	0
Sabaya	2,247	1,316	18	4	903	6

Departamento Provincia y Municipio	Total	Calamina o plancha metálica	Teja de arcilla, teja de cemento, fibrocemento	Losa de hormigón armado	Paja, palma, caña, barro	Otro
Saucarí	**4,331**	**849**	**73**	**7**	**3,258**	**144**
Toledo	4,331	849	73	7	3,258	144
Tomás Barrón	**1,898**	**1,162**	**43**	**1**	**688**	**4**
Eucaliptus	1,898	1,162	43	1	688	4
Sur Carangas	**2,720**	**966**	**31**	**1**	**1,716**	**6**
Belén de Andamarca	728	265	18	0	443	2
Santiago de Andamarca	1,992	701	13	1	1,273	4
San Pedro de Totora	**1,886**	**753**	**3**	**1**	**1,118**	**11**
San Pedro de Totora	1,886	753	3	1	1,118	11
Sebastián Pagador	**4,506**	**2,181**	**168**	**16**	**2,112**	**29**
Santiago de Huari	4,506	2,181	168	16	2,112	29
Mejillones	**619**	**152**	**1**	**1**	**463**	**2**
Carangas	245	33	1	0	210	1
La Rivera	181	52	0	0	129	0
Todos Santos	193	67	0	1	124	1
Nor Carangas	**2,254**	**922**	**60**	**2**	**1,254**	**16**
Huayllamarca	2,254	922	60	2	1,254	16
Potosí	**16,317**	**10,833**	**346**	**138**	**4,885**	**115**
António Quijarro	**14,813**	**10,002**	**345**	**137**	**4,223**	**106**
Tomave	5,216	2,600	80	24	2,472	40
Uyuni	9,597	7,402	265	113	1,751	66
Daniel Campos	**1,504**	**831**	**1**	**1**	**662**	**9**
Llica	1,504	831	1	1	662	9
Total	**641,289**	**519,896**	**18,388**	**14,443**	**83,313**	**5,249**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

Tal como se puede observar en el cuadro anterior, el material predominante en los techos de las viviendas es la calamina o plancha metálica (81.07%); el 12.99% con techo de paja, palma, caña o barro.

PERÚ

CUADRO Nº 2.41 MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS DE LAS VIVIENDAS EN EL SISTEMA TDPS - PERÚ

Departamento Provincia y Distrito	Total	Concreto armado	Madera	Tejas	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	Caña o estera con torta de barro o cemento	Triplay/ estera/ carrizo	Paja, hoja de palmera y similares
Puno	**348,615**	**91,509**	**873**	**2,097**	**198,959**	**1,689**	**713**	**52,793**
Azángaro	**37,259**	**3,117**	**63**	**210**	**23,040**	**129**	**49**	**10,651**
Achaya	1,126	11	0	4	466	0	1	644
Arapa	2,448	108	1	8	1,821	5	3	502
Asillo	5,005	212	18	15	3,863	14	5	878
Azángaro	8,522	2,413	33	38	4,571	62	6	1,399
Caminaca	1,120	19	0	13	936	3	6	143
Chupa	2,603	22	0	15	1,719	1	3	843
José Domingo Choquehuanca	1,482	85	0	8	1,069	6	2	312
Muñani	2,006	48	4	17	830	1	5	1,101
Potoni	1,607	15	1	11	780	7	7	786
Samán	3,375	33	1	24	2,992	21	0	304

Departamento Provincia y Distrito	Total	Concreto armado	Madera	Tejas	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	Caña o estera con torta de barro o cemento	Triplay/ estera/ carrizo	Paja, hoja de palmera y similares
San Antón	2,354	124	3	4	1,575	6	2	640
San José	1,769	8	2	10	776	3	5	965
San Juan de Salinas	1,033	6	0	34	678	0	0	315
Santiago de Pupuja	1,867	2	0	5	507	0	2	1,351
Tirapata	942	11	0	4	457	0	2	468
Carabaya	**3,426**	**189**	**7**	**22**	**2,200**	**3**	**9**	**996**
Ajoyani	733	7	3	1	385	0	2	335
Crucero	2,693	182	4	21	1,815	3	7	661
Chucuito	**35,943**	**3,472**	**80**	**275**	**20,367**	**96**	**37**	**11,616**
Desaguadero	5,763	1,954	24	71	3,165	50	1	498
Huacullani	3,310	10	4	27	1,330	1	5	1,933
Juli	7,975	985	26	38	5,731	26	5	1,164
Kelluyo	3,785	76	7	41	1,900	4	3	1,754
Pisacoma	2,767	57	4	25	1,261	4	3	1,413
Pomata	5,154	194	7	43	2,952	4	7	1,947
Zepita	7,189	196	8	30	4,028	7	13	2,907
El Collao	**25,642**	**4,182**	**59**	**126**	**17,723**	**106**	**29**	**3,417**
Capazo	578	2	0	4	364	0	1	207
Conduriri	1,210	7	2	12	539	0	1	649
Ilave	17,098	4,016	49	91	11,162	93	25	1,662
Pilcuyo	4,939	128	5	17	4,504	13	0	272
Santa Rosa	1,817	29	3	2	1,154	0	2	627
Huancané	**23,030**	**972**	**36**	**127**	**15,813**	**49**	**20**	**6,013**
Cojata	1,397	54	4	9	1,095	5	1	229
Huancané	7,167	604	27	46	5,017	20	7	1,446
Huatasani	1,213	23	0	7	609	3	2	569
Inchupalla	1,121	1	0	3	421	0	2	694
Pusi	1,969	13	0	9	730	7	2	1,208
Rosaspata	1,690	15	4	10	812	3	1	845
Taraco	4,753	247	0	19	4,349	6	3	129
Vilque Chico	3,720	15	1	24	2,780	5	2	893
Lampa	**15,287**	**779**	**17**	**139**	**9,602**	**14**	**22**	**4,714**
Lampa	4,201	464	13	93	2,275	4	3	1,349
Cabanilla	2,129	67	0	15	1,524	2	0	521
Calapuja	515	17	0	0	351	0	0	147
Nicasio	895	1	0	5	569	0	2	318
Ocuviri	748	31	2	2	609	0	4	100
Palca	749	1	0	3	216	2	1	526
Paratia	1,256	3	0	3	698	1	5	546
Vilavila	516	0	0	0	250	0	1	265
Pucará	2,099	71	2	8	1,275	1	4	738
Santa Lucía	2,179	124	0	10	1,835	4	2	204
Melgar	**20,858**	**2,201**	**40**	**96**	**14,900**	**50**	**25**	**3,566**
Santa Rosa	2,339	42	0	7	1,815	0	2	473
Antauta	1,330	60	0	7	825	3	3	432
Ayaviri	6,493	1,880	27	37	4,264	34	7	264
Cupi	717	6	0	1	629	1	0	80
Llalli	888	37	2	8	790	2	1	48
Macari	2,329	93	2	15	1,873	3	1	342
Nuñoa	2,694	35	9	6	1,662	4	9	969
Orurillo	2,843	26	0	7	1,922	2	1	885
Umachiri	1,225	22	0	8	1,120	1	1	73

Departamento Provincia y Distrito	Total	Concreto armado	Madera	Tejas	Planchas de calamina, fibra de cemento o similares	Caña o estera con torta de barro o cemento	Triplay/ estera/ carrizo	Paja, hoja de palmera y similares
Moho	**8,918**	**110**	**20**	**42**	**6,639**	**9**	**7**	**2,091**
Conima	1,440	9	11	6	1,372	1	0	41
Huayrapata	1,015	6	2	3	443	0	2	559
Moho	5,311	75	6	32	3,756	6	5	1,431
Tilali	1,152	20	1	1	1,068	2	0	60
Puno	**70,905**	**25,973**	**137**	**486**	**38,789**	**308**	**86**	**5,124**
Acora	10,104	491	1	68	7,654	32	6	1,852
Amantani	1,158	3	0	8	1,138	0	0	9
Atuncolla	1,641	27	0	7	1,292	1	0	314
Capachica	3,072	54	2	11	2,731	4	0	270
Chucuito	2,784	214	4	18	2,424	3	10	111
Coata	2,435	77	1	21	2,045	2	0	289
Huata	1,219	37	0	4	978	6	2	192
Mañazo	1,866	197	2	13	1,469	3	1	181
Paucarcolla	1,565	79	1	6	1,314	3	0	162
Pichacani	2,485	190	3	13	1,895	2	2	380
Platería	3,127	85	1	22	2,561	12	23	423
Puno	36,644	24,480	122	283	11,344	237	37	139
San Antonio	997	1	0	3	622	0	4	367
Tiquillaca	725	6	0	2	521	0	0	196
Vilque	1,083	32	0	7	801	3	1	239
San Antonio de Putina	**12,315**	**1,008**	**131**	**53**	**7,896**	**50**	**328**	**2,849**
Ananea	4,970	425	112	19	3,775	13	319	307
Pedro Vilca Apaza	839	3	0	3	332	1	0	500
Putina	3,972	491	17	23	2,391	34	4	1,012
Quilcapuncu	1,894	52	0	6	932	2	2	900
Sina	640	37	2	2	466	0	3	130
San Román	**79,164**	**47,002**	**238**	**412**	**29,481**	**791**	**75**	**1,165**
Cabana	1,910	35	0	11	1,678	2	1	183
Cabanillas	1,653	292	0	5	1,197	1	1	157
Caracoto	2,476	209	3	9	1,848	11	5	391
Juliaca	56,995	36,599	172	304	18,896	588	51	385
San Miguel	16,130	9,867	63	83	5,862	189	17	49
Sandia	**1,793**	**50**	**1**	**3**	**1,569**	**2**	**16**	**152**
Cuyocuyo	1,793	50	1	3	1,569	2	16	152
Yunguyo	**14,075**	**2,454**	**44**	**106**	**10,940**	**82**	**10**	**439**
Anapia	532	2	0	0	518	1	0	11
Copani	1,973	99	0	4	1,762	2	1	105
Cuturapi	538	102	4	3	405	6	0	18
Ollaraya	1,505	96	2	4	1,345	1	1	56
Tinicachi	323	21	1	2	289	1	0	9
Unicachi	561	56	2	2	478	5	0	18
Yunguyo	8,643	2,078	35	91	6,143	66	8	222
Tacna	**2,021**	**28**	**9**	**17**	**1,854**	**4**	**2**	**107**
Tacna	**425**	**1**	**1**	**10**	**387**	**2**	**1**	**23**
Palca	425	1	1	10	387	2	1	23
Tarata	**1,596**	**27**	**8**	**7**	**1,467**	**2**	**1**	**84**
Susapaya	256	4	1	0	244	0	0	7
Tarata	1,057	15	7	7	970	2	0	56
Ticaco	283	8	0	0	253	0	1	21
Total	**350,636**	**91,537**	**882**	**2,114**	**200,813**	**1,693**	**715**	**52,900**

Fuente: INEI, Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

De acuerdo al **cuadro N° 2.41**, según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2017, en el sistema TDPS-Perú presenta un material predominante en los techos de un 55.25% de plancha de calamina, en un 30.96% los techos son de concreto armado, en un 12.26% son de paja y un 0.58% son de teja.

C. Material predominante en pisos

BOLIVIA

CUADRO N° 2.42 MATERIAL PREDOMINANTE EN PISOS DE VIVIENDAS EN EL SISTEMA TDPS – BOLIVIA

Departamento Provincia y Municipio	Total	Tierra	Tablón de madera	Machi-hembre	Parquet	Cerámica	Cemento	Mosaico, baldosa	Ladrillo	Otro
La Paz	**472,911**	**190,352**	**15,752**	**49,729**	**10,722**	**7,171**	**193,513**	**429**	**3,295**	**1,948**
Murillo	**263,937**	**46,353**	**7,706**	**39,610**	**9,609**	**5,981**	**151,577**	**352**	**1,288**	**1,461**
Achocalla	7,085	2,497	228	407	105	171	3,548	9	64	56
El Alto	256,852	43,856	7,478	39,203	9,504	5,810	148,029	343	1,224	1,405
Omasuyos	**32,043**	**22,346**	**3,005**	**2,804**	**86**	**86**	**3,618**	**18**	**37**	**43**
Achacachi	16,228	11,157	1,680	1,508	53	42	1,751	3	17	17
Ancoraimes	5,027	4,379	200	67	0	12	360	0	4	5
Chua Cocani	2,032	1,138	292	290	9	7	284	1	2	9
Huarina	3,297	2,290	188	222	8	11	567	0	8	3
Huatajata	1,662	388	350	644	14	5	240	11	3	7
Santiago de Huata	3,797	2,994	295	73	2	9	416	3	3	2
Pacajes	**18,161**	**15,685**	**315**	**463**	**17**	**35**	**1,470**	**2**	**142**	**32**
Calacoto	3,533	3,217	7	17	0	1	258	2	24	7
Santiago de Callapa	2,790	2,604	14	2	3	1	150	0	15	1
Caquiaviri	4,269	3,723	16	24	2	13	428	0	44	19
Charaña	1,159	884	54	65	6	5	142	0	3	0
Comanche	1,311	1,236	10	13	1	1	45	0	5	0
Corocoro	3,740	2,799	190	321	4	12	359	0	50	5
Nazacara de Pacajes	289	237	4	8	0	2	37	0	1	0
Waldo Ballivián	1,070	985	20	13	1	0	51	0	0	0
Camacho	**22,099**	**19,155**	**892**	**427**	**15**	**25**	**1,535**	**2**	**20**	**28**
Escoma	3,027	2,574	89	55	2	1	285	2	10	9
Humanata	2,108	2,017	5	1	0	1	81	0	2	1
Mocomoco	6,606	5,900	215	52	4	11	415	0	4	5
Puerto Acosta	5,011	4,176	301	128	2	3	390	0	3	8
Puerto Carabuco	5,347	4,488	282	191	7	9	364	0	1	5
Franz Tamayo	**2,230**	**1,493**	**139**	**188**	**4**	**4**	**390**	**1**	**1**	**10**
Pelechuco	2,230	1,493	139	188	4	4	390	1	1	10
Ingavi	**44,000**	**22,997**	**743**	**2,865**	**807**	**539**	**15,514**	**17**	**373**	**145**
Desaguadero	2,250	1,127	60	158	13	54	822	0	10	6
Guaqui	2,731	1,583	34	75	11	15	959	1	44	9
Jesús de Machaca	4,967	4,426	26	39	4	13	323	1	134	1
San Andrés de Machaca	2,391	2,230	3	11	1	2	133	0	11	0
Taraco	1,819	1,500	19	33	2	3	255	1	3	3
Tiahuanacu	3,594	2,488	42	66	4	29	958	0	3	4
Viacha	26,248	9,643	559	2,483	772	423	12,064	14	168	122
Loayza	**2,306**	**1,856**	**61**	**47**	**1**	**9**	**303**	**2**	**24**	**3**
Yaco	2,306	1,856	61	47	1	9	303	2	24	3
Inquisivi	**7,525**	**5,610**	**313**	**951**	**8**	**22**	**523**	**2**	**76**	**20**
Colquiri	5,830	4,093	267	926	6	20	433	2	66	17

Departamento Provincia y Municipio	Total	Tierra	Tablón de madera	Machi-hembre	Parquet	Cerámica	Cemento	Mosaico, baldosa	Ladrillo	Otro
Ichoca	1,695	1,517	46	25	2	2	90	0	10	3
Los Andes	**27,292**	**19,399**	**689**	**982**	**27**	**109**	**5,958**	**14**	**58**	**56**
Batallas	6,062	3,907	227	307	6	37	1,559	1	10	8
Laja	7,761	5,685	78	190	11	21	1,741	5	18	12
Pucarani	10,561	7,897	208	335	9	41	2,007	4	26	34
Puerto Pérez	2,908	1,910	176	150	1	10	651	4	4	2
Aroma	**31,288**	**20,109**	**333**	**554**	**50**	**256**	**8,757**	**15**	**1,108**	**106**
Ayo Ayo	2,823	2,210	43	36	0	5	517	0	7	5
Calamarca	3,827	3,046	43	58	3	12	630	1	11	23
Collana	1,272	892	14	34	2	10	294	0	24	2
Colquencha	3,200	2,372	18	43	3	8	731	1	11	13
Patacamaya	7,497	3,501	69	232	19	96	3,304	5	242	29
Sica Sica	9,420	5,955	128	133	22	101	2,494	6	552	29
Umala	3,249	2,133	18	18	1	24	787	2	261	5
Bautista Saavedra	**4,532**	**3,916**	**288**	**73**	**3**	**3**	**243**	**0**	**2**	**4**
Charazani	3,550	3,042	241	50	3	3	207	0	0	4
Curva	982	874	47	23	0	0	36	0	2	0
Manco Kapac	**8,906**	**4,127**	**1,243**	**730**	**93**	**84**	**2,564**	**3**	**28**	**34**
Copacabana	5,144	1,938	694	539	66	68	1,791	3	20	25
San Pedro de Tiquina	2,467	1,330	404	160	15	12	531	0	6	9
Tito Yupanqui	1,295	859	145	31	12	4	242	0	2	0
Gualberto Villarroel	**6,026**	**5,280**	**9**	**20**	**2**	**14**	**573**	**0**	**126**	**2**
Chacarilla	769	708	2	16	0	0	35	0	8	0
Papel Pampa	2,429	2,095	1	1	1	8	242	0	80	1
San Pedro de Curahuara	2,828	2,477	6	3	1	6	296	0	38	1
José Manuel Pando	**2,566**	**2,026**	**16**	**15**	**0**	**4**	**488**	**1**	**12**	**4**
Catacora	736	677	5	2	0	1	45	0	4	2
Santiago de Machaca	1,830	1,349	11	13	0	3	443	1	8	2
Oruro	**152,061**	**47,378**	**2,313**	**15,587**	**2,743**	**14,637**	**42,321**	**786**	**25,242**	**1,054**
Cercado	**90,135**	**15,016**	**1,792**	**12,770**	**2,609**	**12,820**	**29,874**	**676**	**14,009**	**569**
Caracollo	6,690	3,781	52	99	5	159	1,192	7	1,386	9
El Choro	3,261	2,912	2	2	0	18	53	1	261	12
Oruro	76,724	6,380	1,722	12,660	2,602	12,604	28,217	666	11,334	539
Soracachi	3,460	1,943	16	9	2	39	412	2	1,028	9
Abaroa	**11,224**	**5,786**	**56**	**98**	**13**	**261**	**3,400**	**15**	**1,547**	**48**
Challapata	9,669	5,160	45	82	12	236	3,180	11	906	37
Quillacas	1,555	626	11	16	1	25	220	4	641	11
Carangas	**3,688**	**2,594**	**5**	**16**	**1**	**26**	**388**	**4**	**619**	**35**
Choquecota	516	359	2	1	0	1	27	1	121	4
Corque	3,172	2,235	3	15	1	25	361	3	498	31
Sajama	**2,911**	**1,563**	**23**	**38**	**18**	**64**	**617**	**4**	**517**	**67**
Curahuara de Carangas	1,355	861	14	25	10	26	340	4	31	44
Turco	1,556	702	9	13	8	38	277	0	486	23
Litoral	**2,903**	**1,185**	**11**	**10**	**15**	**132**	**750**	**9**	**769**	**22**
Cruz de Machacamarca	584	281	3	0	0	19	167	0	110	4
Escara	1,082	604	2	2	0	30	67	0	369	8
Esmeralda	719	194	2	3	3	58	273	1	182	3
Huachacalla	349	30	4	5	12	24	210	8	52	4
Yunguyo de Litoral	169	76	0	0	0	1	33	0	56	3
Poopó	**6,182**	**2,893**	**107**	**574**	**15**	**155**	**791**	**23**	**1,582**	**42**
Antequera	1,158	496	18	306	4	26	133	5	167	3
Pazña	2,185	834	45	197	6	31	289	6	751	26
Poopó	2,839	1,563	44	71	5	98	369	12	664	13
Pantaleón Dalence	**8,747**	**1,783**	**127**	**1,866**	**30**	**739**	**2,301**	**29**	**1.854**	**18**

Departamento Provincia y Municipio	Total	Tierra	Tablón de madera	Machi-hembre	Parquet	Cerámica	Cemento	Mosaico, baldosa	Ladrillo	Otro
Huanuni	7,189	1,254	97	1,810	27	694	2.070	26	1.197	14
Machacamarca	1,558	529	30	56	3	45	231	3	657	4
Ladislao Cabrera	**4,967**	**2,671**	**35**	**36**	**3**	**74**	**1,657**	**6**	**419**	**66**
Pampa Aullagas	1,040	577	3	0	0	15	314	0	114	17
Salinas de Garci Mendoza	3,927	2,094	32	36	3	59	1,343	6	305	49
Sabaya	**3,090**	**1,193**	**14**	**9**	**9**	**127**	**594**	**7**	**1,114**	**23**
Chipaya	590	388	1	0	1	1	158	0	36	5
Coipasa	253	40	0	0	0	24	128	1	53	7
Sabaya	2,247	765	13	9	8	102	308	6	1,025	11
Saucarí	**4,331**	**3,616**	**48**	**32**	**7**	**31**	**140**	**5**	**373**	**79**
Toledo	4,331	3,616	48	32	7	31	140	5	373	79
Tomás Barrón	**1,898**	**724**	**34**	**53**	**1**	**30**	**336**	**2**	**712**	**6**
Eucaliptus	1,898	724	34	53	1	30	336	2	712	6
Sur Carangas	**2,720**	**1,916**	**10**	**2**	**0**	**55**	**172**	**0**	**530**	**35**
Belén de Andamarca	728	524	2	0	0	19	44	0	131	8
Santiago de Andamarca	1,992	1,392	8	2	0	36	128	0	399	27
San Pedro de Totora	**1,886**	**1,610**	**11**	**3**	**3**	**9**	**205**	**2**	**35**	**8**
San Pedro de Totora	1,886	1,610	11	3	3	9	205	2	35	8
Sebastián Pagador	**4,506**	**2,551**	**28**	**73**	**19**	**88**	**857**	**3**	**859**	**28**
Santiago de Huari	4,506	2,551	28	73	19	88	857	3	859	28
Mejillones	**619**	**471**	**2**	**4**	**0**	**9**	**73**	**1**	**57**	**2**
Carangas	245	210	0	0	0	3	8	1	22	1
La Rivera	181	128	1	2	0	5	28	0	17	0
Todos Santos	193	133	1	2	0	1	37	0	18	1
Nor Carangas	**2,254**	**1,806**	**10**	**3**	**0**	**17**	**166**	**0**	**246**	**6**
Huayllamarca	2,254	1,806	10	3	0	17	166	0	246	6
Potosí	**16,317**	**6,441**	**729**	**730**	**100**	**764**	**6,705**	**217**	**410**	**221**
Antônio Quijarro	**14,813**	**5,923**	**711**	**700**	**99**	**708**	**6,003**	**213**	**362**	**94**
Tomave	5,216	3,429	81	146	4	67	1,366	65	38	20
Uyuni	9,597	2,494	630	554	95	641	4,637	148	324	74
Daniel Campos	**1,504**	**518**	**18**	**30**	**1**	**56**	**702**	**4**	**48**	**127**
Llica	1,504	518	18	30	1	56	702	4	48	127
Total	**641,289**	**244,171**	**18,794**	**66,046**	**13,565**	**22,572**	**242,539**	**1,432**	**28,947**	**3,223**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

Como se observa en el **cuadro N° 2.42**, el material predominante en la construcción de pisos de las viviendas es de tierra con el 38.08% del total de viviendas; le sigue el piso de cemento con el 37.82%, así mismo se establece que un 10.30% de las viviendas tiene piso de machihembre.

PERÚ

En lo que se refiere al material predominante en los pisos de las viviendas en el TDPS-Perú, se observa que el 62.8% es de tierra, el 30.3% de cemento; el 2.7% de madera (pona, tornillo, etc.); el 2.1% de losetas, terrazos, cerámicos o similares y el 2.1% a otros materiales como lámina, vinílico, parquet o madera. Ver **cuadro N° 2.43**.

CUADRO Nº 2.43 MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS PISOS DE LA VIVIENDA EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ

Departamento Provincia y Distrito	Total	Cemento	Tierra	Madera (pona, tornillo, etc.)	Losetas, terrazos, cerámicos o similares	Otro material (lámina, vinílico, parquet o madera)
Puno	**348,615**	**105,942**	**218,612**	**9,390**	**7,409**	**7,262**
Azángaro	**37,259**	**5,247**	**31,219**	**621**	**94**	**78**
José Domingo Choquehuanca	1,482	236	1,164	75	4	3
Achaya	1,126	67	1,056	2		1
Arapa	2,448	261	2,139	36	5	7
Asillo	5,005	680	4,263	53	5	4
Azángaro	8,522	2,503	5,602	269	70	51
Caminaca	1,120	115	1,002	3		0
Chupa	2,603	181	2,394	27		1
Muñani	2,006	143	1,824	33	2	4
Potoni	1,607	75	1,483	47	2	0
Saman	3,375	318	3,049	5	2	1
San Antón	2,354	250	2,068	30	2	4
San José	1,769	97	1,657	13	1	1
San Juan de Salinas	1,033	70	962	1		0
Santiago de Pupuja	1,867	131	1,735	1		0
Tirapata	942	93	821	26	1	1
Carabaya	**3,426**	**370**	**2,652**	**387**	**7**	**10**
Ajoyani	733	66	628	39		0
Crucero	2,693	304	2,024	348	7	10
Chucuito	**35,943**	**6,380**	**28,798**	**517**	**142**	**106**
Desaguadero	5,763	2,038	3,522	66	68	69
Huacullani	3,310	152	3,139	17	1	1
Juli	7,975	2,062	5,656	184	51	22
Kelluyo	3,785	218	3,541	23	2	1
Pisacoma	2,767	104	2,649	9	5	0
Pomata	5,154	1,041	4,010	89	9	5
Zepita	7,189	765	6,281	129	6	8
El Collao	**25,642**	**6,159**	**18,937**	**165**	**233**	**148**
Capazo	578	49	526	3		0
Conduriri	1,210	90	1,115	4		1
Ilave	17,098	4,855	11,751	124	226	142
Pilcuyo	4,939	925	3,991	13	5	5
Santa Rosa	1,817	240	1,554	21	2	0
Huancané	**23,030**	**3,316**	**19,093**	**560**	**36**	**25**
Cojata	1,397	152	1,105	135	3	2
Huancané	7,167	1,352	5,472	301	25	17
Huatasani	1,213	96	1,103	13	1	0
Inchupalla	1,121	87	1,032	2		0
Pusi	1,969	167	1,799	3		0
Rosaspata	1,690	117	1,545	26		2
Taraco	4,753	951	3,785	9	5	3
Vilque Chico	3,720	394	3,252	71	2	1
Lampa	**15,287**	**2,943**	**11,872**	**406**	**43**	**23**
Lampa	4,201	916	3,131	120	18	16
Cabanilla	2,129	421	1,687	18	3	0
Calapuja	515	50	456	9		0
Nicasio	895	45	850			0
Ocuviri	748	110	587	49	1	1
Palca	749	56	687	6		0
Paratia	1,256	127	1,084	44		1

Departamento Provincia y Distrito	Total	Cemento	Tierra	Madera (pona, tornillo, etc.)	Losetas, terrazos, cerámicos o similares	Otro material (lámina, vinílico, parquet o madera)
Santa Lucia	14				14	0
Vilavila	516	54	452	10		0
Pucará	2,099	258	1,804	29	7	1
Santa Lucía	2,165	906	1,134	121		4
Melgar	**20,858**	**4,178**	**15,132**	**1,261**	**142**	**145**
Santa Rosa	2,339	358	1,795	177	5	4
Antauta	1,330	238	983	96	11	2
Ayaviri	6,493	2,409	3,159	692	104	129
Cupi	717	72	622	22	1	0
Llalli	888	140	726	19	2	1
Macari	2,329	331	1,894	92	8	4
Nuñoa	2,694	258	2,301	120	10	5
Orurillo	2,843	194	2,623	25	1	0
Umachiri	1,225	178	1,029	18		0
Moho	**8,918**	**680**	**7,882**	**343**	**8**	**5**
Conima	1,440	92	1,297	49	1	1
Huayrapata	1,015	61	940	14		0
Moho	5,311	447	4,606	248	6	4
Tilali	1,152	80	1,039	32	1	0
Puno	**70,905**	**25,526**	**36,324**	**1,485**	**3,361**	**4,209**
Acora	10,104	1,319	8,731	34	16	4
Amantani	1,158	92	1,063	3		0
Atuncolla	1,641	158	1,475	5	3	0
Capachica	3,072	199	2,860	11	1	1
Chucuito	2,784	520	2,206	42	12	4
Coata	2,435	167	2,267	1		0
Huata	1,219	72	1,142	3	2	0
Mañazo	1,866	484	1,346	20	11	5
Paucarcolla	1,565	224	1,317	18	2	4
Pichacani	2,485	370	2,090	11	6	8
Platería	3,127	460	2,652	12		3
Puno	36,644	21,254	6,602	1,303	3,306	4,179
San Antonio	997	34	962	1	0	0
Tiquillaca	725	83	630	11	1	0
Vilque	1,083	90	981	10	1	1
San Antônio de Putina	**12,315**	**2,091**	**8,220**	**1,879**	**48**	**77**
Ananea	4,970	1,024	2,297	1,569	29	51
Pedro Vilca Apaza	839	38	793	8		0
Putina	3,972	756	2,935	242	15	24
Quilcapuncu	1,894	168	1,686	36	2	2
Sina	640	105	509	24	2	0
Sandia	**1,793**	**182**	**1,445**	**163**	**2**	**1**
Cuyocuyo	1,793	182	1,445	163	2	1
San Román	**79,164**	**45,092**	**27,434**	**1,158**	**3,189**	**2,291**
Cabana	1,910	491	1,406	7	3	3
Cabanillas	1,653	671	875	86	16	5
Caracoto	2,476	479	1,973	11	8	5
Juliaca	56,995	34,374	16,736	880	2,892	2,113
San Miguel	16,130	9,077	6,444	174	270	165
Yunguyo	**14,075**	**3,778**	**9,604**	**445**	**104**	**144**
Anapia	532	110	397	25		0
Copani	1,973	382	1,532	48	6	5
Cuturapi	538	212	315	8	2	1

Departamento Provincia y Distrito	Total	Cemento	Tierra	Madera (pona, tornillo, etc.)	Losetas, terrazos, cerámicos o similares	Otro material (lámina, vinílico, parquet o madera)
Ollaraya	1,505	269	1,186	40	3	7
Tinicachi	323	69	221	32	1	0
Unicachi	561	138	363	56	1	3
Yunguyo	8,643	2,598	5,590	236	91	128
Tacna	**2,021**	**265**	**1,725**	**23**	**8**	**0**
Tacna	**425**	**38**	**384**	**2**	**1**	**0**
Palca	425	38	384	2	1	0
Tarata	**1,596**	**227**	**1,341**	**21**	**7**	**0**
Susapaya	256	17	235	2	2	0
Tarata	1,057	172	862	18	5	0
Ticaco	283	38	244	1		0
Total	**350,636**	**106,207**	**220,337**	**9,413**	**7,417**	**7,262**

Fuente: INEI, Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

2.3.6 Agua, desagüe, energía eléctrica.

2.3.6.1 Abastecimiento de agua

BOLIVIA

No todas las viviendas cuentan con sistema de agua a través de cañería en red, existiendo un 28.08% de viviendas que utilizan otro tipo de abastecimiento de agua tales como: pileta pública, aguatero o carro repartidor, pozo o noria con bomba o sin bomba, lluvia, río o vertiente, acequia, lago, laguna o curichi; estos otros sistemas los más expuestos a los efectos de fenómenos climatológicos.
Esta cifra es inferior al promedio nacional de Bolivia que es de 80.8% de la población las que cuentan con sistema de agua potable, según el Censo del 2012. Ver **cuadro N° 2.44**.

CUADRO N° 2.44 TIPOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL SISTEMA TDPS – BOLIVIA

Departamento Provincia y Municipio	Total	Procedencia del agua						
		Cañería de red	Pileta pública	Carro repartidor (aguatero)	Pozo o noria con bomba	Pozo o noria sin bomba	Lluvia, río, vertiente, acequia	Lago, laguna, curichi
La Paz	**472,911**	**318,219**	**42,231**	**6,388**	**14,003**	**62,833**	**26,222**	**3,015**
Murillo	**263,937**	**229,304**	**16,180**	**5,927**	**1,289**	**5,885**	**5,087**	**265**
Achocalla	7,085	2,386	563	916	297	1,649	1,222	52
El Alto	256,852	226,918	15,617	5,011	992	4,236	3,865	213
Omasuyos	**32,043**	**17,602**	**3,270**	**19**	**1,010**	**5,508**	**4,267**	**367**
Achacachi	16,228	9,791	1,652	12	324	2,660	1,691	98
Ancoraimes	5,027	2,130	397	2	83	1,052	1,317	46
Chua Cocani	2,032	1,326	394	0	24	220	61	7
Huarina	3,297	656	393	0	308	1,081	847	12
Huatajata	1,662	1,246	180	2	25	88	106	15
Santiago de Huata	3,797	2,453	254	3	246	407	245	189
Pacajes	**18,161**	**3,055**	**1,477**	**11**	**2,107**	**7,377**	**3,782**	**352**
Calacoto	3,533	316	255	1	303	1,514	1,045	99
Santiago de Callapa	2,790	99	40	0	369	1,430	813	39
Caquiaviri	4,269	736	291	8	627	1,798	729	80
Charaña	1,159	289	151	0	75	378	245	21

Departamento Provincia y Municipio	Total	Procedencia del agua						
		Cañería de red	Pileta pública	Carro repartidor (aguatero)	Pozo o noria con bomba	Pozo o noria sin bomba	Lluvia, río, vertiente, acequia	Lago, laguna, curichi
Comanche	1,311	610	121	1	100	301	166	12
Corocoro	3,740	852	320	1	408	1,490	611	58
Nazacara de Pacajes	289	23	138	0	19	16	93	0
Waldo Ballivián	1,070	130	161	0	206	450	80	43
Camacho	**22,099**	**11,715**	**3,254**	**9**	**355**	**4,833**	**1,664**	**269**
Escoma	3,027	1,369	604	4	100	788	110	52
Humanata	2,108	738	509	0	36	616	136	73
Mocomoco	6,606	4,173	936	1	85	779	575	57
Puerto Acosta	5,011	2,280	734	2	55	1,555	353	32
Puerto Carabuco	5,347	3,155	471	2	79	1,095	490	55
Franz Tamayo	**2,230**	**541**	**179**	**0**	**118**	**450**	**859**	**83**
Pelechuco	2,230	541	179	0	118	450	859	83
Ingavi	**44,000**	**21,489**	**5,899**	**123**	**3,130**	**11,137**	**2,025**	**197**
Desaguadero	2,250	1,876	169	3	31	121	45	5
Guaqui	2,731	1,396	442	0	252	477	139	25
Jesús de Machaca	4,967	1,860	370	0	415	1,661	628	33
San Andrés de Machaca	2,391	91	183	0	685	1,199	212	21
Taraco	1,819	994	150	2	69	521	78	5
Tiahuanacu	3,594	1,255	897	4	125	1,094	196	23
Viacha	26,248	14,017	3,688	114	1,553	6,064	727	85
Loayza	**2,306**	**1,137**	**466**	**0**	**26**	**485**	**174**	**18**
Yaco	2,306	1,137	466	0	26	485	174	18
Inquisivi	**7,525**	**3,049**	**1,984**	**5**	**62**	**1,177**	**1,187**	**61**
Colquiri	5,830	2,399	1,720	5	49	796	822	39
Ichoca	1,695	650	264	0	13	381	365	22
Los Andes	**27,292**	**8,695**	**3,176**	**246**	**1,652**	**11,044**	**2,182**	**297**
Batallas	6,062	2,292	691	3	347	1,973	714	42
Laja	7,761	2,485	1,135	196	401	3,146	368	30
Pucarani	10,561	2,935	1,130	46	508	4,862	979	101
Puerto Pérez	2,908	983	220	1	396	1,063	121	124
Aroma	**31,288**	**13,036**	**4,085**	**24**	**1,779**	**9,955**	**2,073**	**336**
Ayo Ayo	2,823	419	383	1	267	1,430	255	68
Calamarca	3,827	1,347	624	0	367	1,100	299	90
Collana	1,272	934	82	0	58	142	51	5
Colquencha	3,200	1,249	375	3	285	819	410	59
Patacamaya	7,497	4,284	1,089	12	192	1,647	242	31
Sica Sica	9,420	3,919	1,223	8	225	3,287	697	61
Umala	3,249	884	309	0	385	1,530	119	22
Bautista Saavedra	**4,532**	**2,559**	**757**	**2**	**34**	**353**	**779**	**48**
Charazani	3,550	1,958	653	2	23	214	670	30
Curva	982	601	104	0	11	139	109	18
Manco Kapac	**8,906**	**5,068**	**784**	**18**	**158**	**1,020**	**1,231**	**627**
Copacabana	5,144	3,089	405	17	85	526	969	53
San Pedro de Tiquina	2,467	1,219	299	1	59	364	192	333
Tito Yupanqui	1,295	760	80	0	14	130	70	241
Gualberto Villarroel	**6,026**	**204**	**207**	**1**	**1,911**	**3,038**	**592**	**73**
Chacarilla	769	0	1	0	44	364	328	32
Papel Pampa	2,429	12	61	0	1,251	988	103	14
San Pedro de Curahuara	2,828	192	145	1	616	1,686	161	27
José Manuel Pando	**2,566**	**765**	**513**	**3**	**372**	**571**	**320**	**22**
Catacora	736	282	141	1	23	181	99	9
Santiago de Machaca	1,830	483	372	2	349	390	221	13

Departamento Provincia y Municipio	Total	Procedencia del agua						
		Cañería de red	Pileta pública	Carro repartidor (aguatero)	Pozo o noria con bomba	Pozo o noria sin bomba	Lluvia, río, vertiente, acequia	Lago, laguna, curichi
Oruro	**152,061**	**101,030**	**12,950**	**802**	**4,474**	**21,804**	**9,215**	**1,786**
Cercado	**90,135**	**70,786**	**6,944**	**673**	**1,078**	**6,847**	**3,231**	**576**
Caracollo	6,690	2,541	440	11	434	2,243	869	152
El Choro	3,261	25	24	14	63	937	1,815	383
Oruro	76,724	66,601	5,722	645	450	3,081	214	11
Soracachi	3,460	1,619	758	3	131	586	333	30
Abaroa	**11,224**	**9,196**	**799**	**87**	**145**	**857**	**123**	**16**
Challapata	9,669	8,393	721	81	57	388	27	1
Quillacas	1,555	803	78	6	88	469	96	15
Carangas	**3,688**	**690**	**288**	**1**	**352**	**1,622**	**643**	**92**
Choquecota	516	76	19	0	107	205	105	4
Corque	3,172	614	269	1	245	1,417	538	88
Sajama	**2,911**	**1,086**	**143**	**2**	**318**	**733**	**598**	**31**
Curahuara de Carangas	1,355	559	62	1	209	232	263	29
Turco	1,556	527	81	1	109	501	335	2
Litoral	**2,903**	**1,236**	**402**	**0**	**99**	**1,074**	**57**	**35**
Cruz de Machacamarca	584	237	111	0	21	194	10	11
Escara	1,082	108	182	0	57	669	42	24
Esmeralda	719	511	35	0	14	155	4	0
Huachacalla	349	303	30	0	5	11	0	0
Yunguyo de Litoral	169	77	44	0	2	45	1	0
Poopó	**6,182**	**3,417**	**823**	**9**	**323**	**897**	**664**	**49**
Antequera	1,158	682	158	1	71	124	116	6
Pazña	2,185	1,208	276	4	83	317	287	10
Poopó	2,839	1,527	389	4	169	456	261	33
Pantaleón Dalence	**8,747**	**6,238**	**1,089**	**13**	**165**	**864**	**352**	**26**
Huanuni	7,189	5,287	1,032	10	54	488	298	20
Machacamarca	1,558	951	57	3	111	376	54	6
Ladislao Cabrera	**4,967**	**1,733**	**472**	**0**	**612**	**2,001**	**141**	**8**
Pampa Aullagas	1,040	198	82	0	210	524	23	3
Salinas de Garci Mendoza	3,927	1,535	390	0	402	1,477	118	5
Sabaya	**3,090**	**1,190**	**454**	**3**	**162**	**970**	**303**	**8**
Chipaya	590	157	123	0	18	269	18	5
Coipasa	253	0	0	0	37	216	0	0
Sabaya	2,247	1,033	331	3	107	485	285	3
Saucarí	**4,331**	**573**	**150**	**2**	**166**	**2,009**	**737**	**694**
Toledo	4,331	573	150	2	166	2,009	737	694
Tomás Barrón	**1,898**	**1,172**	**124**	**1**	**89**	**471**	**34**	**7**
Eucaliptus	1,898	1,172	124	1	89	471	34	7
Sur Carangas	**2,720**	**787**	**178**	**2**	**342**	**1,132**	**184**	**95**
Belén de Andamarca	728	246	64	0	110	246	52	10
Santiago de Andamarca	1,992	541	114	2	232	886	132	85
San Pedro de Totora	**1,886**	**255**	**129**	**2**	**345**	**605**	**516**	**34**
San Pedro de Totora	1,886	255	129	2	345	605	516	34
Sebastián Pagador	**4,506**	**1,974**	**717**	**7**	**107**	**1,009**	**613**	**79**
Santiago de Huari	4,506	1,974	717	7	107	1,009	613	79
Mejillones	**619**	**149**	**50**	**0**	**8**	**92**	**312**	**8**
Carangas	245	26	35	0	4	10	165	5
La Rivera	181	68	8	0	3	59	42	1
Todos Santos	193	55	7	0	1	23	105	2
Nor Carangas	**2,254**	**548**	**188**	**0**	**163**	**621**	**707**	**27**
Huayllamarca	2,254	548	188	0	163	621	707	27

Departamento Provincia y Municipio	Total	Procedencia del agua						
		Cañería de red	Pileta pública	Carro repartidor (aguatero)	Pozo o noria con bomba	Pozo o noria sin bomba	Lluvia, río, vertiente, acequia	Lago, laguna, curichi
Potosí	**16,317**	**8,662**	**1,658**	**84**	**509**	**2,903**	**2,380**	**121**
António Quijarro	**14,813**	**7,916**	**1,508**	**83**	**397**	**2,495**	**2,296**	**118**
Tomave	5,216	1,925	565	33	128	623	1,857	85
Uyuni	9,597	5,991	943	50	269	1,872	439	33
Daniel Campos	**1,504**	**746**	**150**	**1**	**112**	**408**	**84**	**3**
Llica	1,504	746	150	1	112	408	84	3
Total	**641,289**	**427,911**	**56,839**	**7,274**	**18,986**	**87,540**	**37,817**	**4,922**
%		**66.73**	**8.86**	**1.13**	**2.96**	**13.65**	**5.90**	**0.77**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

Debido a la mayor concentración de hogares en centros urbanos, la principal fuente de abastecimiento de agua para los hogares de los municipios ubicados en el sistema TDPS es mediante cañería o red pública con el 66.73%, seguido de pozo o noria sin bomba con 13.65%.

PERÚ

En la zona del TDPS-Perú el 36.7% de familias se abastece de agua de pozo, el 40.2% de la red pública y cuenta dentro de la vivienda con agua potable, el 7.1% de pilón o pileta de uso público, el 8.5% de la red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación (agua potable) y el 4.2% se abastece de agua de río, acequia, manantial o similar, del vecino, camión cisterna y otras fuentes como se observa en el **cuadro N° 2.45**.

CUADRO N° 2.45 TIPOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ

Departamento Provincia y Distrito	Total	Camión cisterna u otro similar	Manantial o puquio	Otro	Pilón o pileta de uso público	Pozo (agua subterránea)	Red pública dentro de la vivienda	Red pública fuera de la vivienda. pero dentro de la edificación	Río. acequia. lago. laguna	Vecino
Puno	**348,615**	**3,487**	**7,860**	**1,385**	**25,385**	**128,277**	**139,096**	**29,679**	**11,388**	**2,058**
Azángaro	**37,259**	**56**	**1,516**	**109**	**3,510**	**18,079**	**9,532**	**2,758**	**1,520**	**179**
Achaya	1,126	29	54	2	3	969	8	3	58	
Arapa	2,448		34	15	664	1,121	428	69	102	15
Asillo	5,005	2	134	5	376	3,178	863	205	231	11
Azángaro	8,522	10	247	11	387	2,543	4,823	249	191	61
Caminaca	1,120	4	3	3		1,082	2	5	16	5
Chupa	2,603	2	15	8	887	707	511	424	42	7
José Domingo Choquehuanca	1,482	5	79	21	77	365	542	311	57	25
Muñani	2,006		206	6	389	713	465	47	179	1
Potoni	1,607		142	20	105	593	528	138	76	5
Samán	3,375		4	1	154	2,988	77	13	109	29
San Antón	2,354	2	123	4	134	388	168	1,280	248	7
San José	1,769		116	2	142	754	677	9	67	2
San Juan de Salinas	1,033		13		29	895	85	2	7	2
Santiago de Pupuja	1,867	2	276	8	125	1,286	71	3	95	1
Tirapata	942		70	3	38	497	284		42	8
Carabaya	**3,426**	**0**	**334**	**3**	**890**	**918**	**620**	**362**	**295**	**4**

Departamento Provincia y Distrito	Total	Camión cisterna u otro similar	Manantial o puquio	Otro	Pilón o pileta de uso público	Pozo (agua subterránea)	Red pública dentro de la vivienda	Red pública fuera de la vivienda. pero dentro de la edificación	Río. acequia. lago. laguna	Vecino
Ajoyani	733		63		10	222	319	12	107	
Corani	2,693		271	3	880	696	301	350	188	4
Chucuito	**35,943**	**112**	**991**	**153**	**4,507**	**13,823**	**8,470**	**5,458**	**2,117**	**312**
Desaguadero	5,763	69	93	105	381	2,606	1,830	239	394	46
Huacullani	3,310	2	119	6	548	1,457	484	61	615	18
Juli	7,975	17	158	20	1,010	2,357	2,651	1,291	276	195
Kelluyo	3,785	10	22	10	535	2,623	331	112	129	13
Pisacoma	2,767	3	514	5	110	984	449	182	515	5
Pomata	5,154	2	22	5	971	1,267	1,335	1,473	68	11
Zepita	7,189	9	63	2	952	2,529	1,390	2,100	120	24
El Collao	**25,642**	**61**	**197**	**85**	**1,781**	**15,857**	**5,337**	**1,197**	**1,043**	**84**
Capazo	578		14	1	135	173	142	43	63	7
Conduriri	1,210		56	14	201	401	252	117	168	1
Ilave	17,098	56	77	60	1,362	9,962	4,263	868	380	70
Pilcuyo	4,939	2	8	8	67	4,791	33	3	24	3
Santa Rosa	1,817	3	42	2	16	530	647	166	408	3
Huancané	**23,030**	**28**	**452**	**68**	**2,935**	**9,603**	**7,212**	**2,080**	**443**	**209**
Cojata	1,397		102	9	133	583	259	139	164	8
Huancané	7,167	4	88	22	956	1,563	3,577	809	87	61
Huatasani	1,213		14	1	170	338	595	46	35	14
Inchupalla	1,121		13	2	185	227	19	661	13	1
Pusi	1,969	5	26	9	764	723	307	106	14	15
Rosaspata	1,690		58	2	127	359	1,085	30	29	
Taraco	4,753	17	1	19	78	4.233	142	131	35	97
Vilque Chico	3,720	2	150	4	522	1.577	1,228	158	66	13
Lampa	**15,287**	**16**	**971**	**32**	**708**	**6,455**	**4,694**	**975**	**1,400**	**36**
Cabanilla	2,129	4	51	2	108	1.417	143	245	154	5
Calapuja	515		10	2	72	279	143	4	3	2
Lampa	4,201	3	125	2	55	1,700	1,453	537	318	8
Nicasio	895		17	4	44	667	83	51	26	3
Ocuviri	748	3	89	5	39	285	186	21	118	2
Palca	749		139	3	5	231	191	1	178	1
Paratía	1,256		241	6	39	334	361	9	263	3
Pucará	2,099	3	89		254	916	668	45	122	2
Santa Lucía	2,179	3	130	8	90	454	1,301	62	121	10
Vilavila	516		80		2	172	165		97	
Melgar	**20,858**	**40**	**803**	**96**	**1,592**	**4,475**	**10,302**	**1,822**	**1,626**	**102**
Antauta	1,330		60	1	226	272	214	402	155	
Ayaviri	6,493	32	96	35	277	495	5.036	310	172	40
Cupi	717		20	5	13	132	467	13	61	6
Llalli	888		39	4	48	148	337	235	70	7
Macarí	2,329	3	138	13	200	647	928	67	321	12
Nuñoa	2,694		156	6	135	527	1,290	314	254	12
Orurillo	2,843	2	120	29	556	1,173	297	424	236	6
Santa Rosa	2,339		163	3	89	492	1,253	52	268	19
Umachiri	1,225	3	11		48	589	480	5	89	
Moho	**8,918**	**4**	**134**	**17**	**575**	**1,108**	**4,622**	**2,293**	**115**	**50**

Departamento Provincia y Distrito	Total	Camión cisterna u otro similar	Manantial o puquio	Otro	Pilón o pileta de uso público	Pozo (agua subterránea)	Red pública dentro de la vivienda	Red pública fuera de la vivienda. pero dentro de la edificación	Río. acequia. lago. laguna	Vecino
Conima	1,440		6	4	60	71	831	457	11	
Huayrapata	1,015		43	1	32	212	672	33	22	
Moho	5,311	4	70	12	415	716	2,924	1,078	62	30
Tilali	1,152		15		68	109	195	725	20	20
Puno	**70,905**	**331**	**1,560**	**282**	**4.570**	**21,427**	**35,338**	**5,365**	**1,610**	**422**
Acora	10,104	11	324	31	991	5,322	1,572	1,526	249	78
Amantaní	1,158		274		3	857	6		18	
Atuncolla	1,641	3	16	10	114	1,359	70	29	40	
Capachica	3,072	6	96	17	434	1,406	591	381	112	29
Chucuito	2,784		56	33	726	503	954	453	19	40
Coata	2,435	128	15	7	164	1,999	76	2	39	5
Huata	1,219	13	3	36	63	935	61	36	63	9
Mañazo	1,866	2	43	2	291	349	827	194	152	6
Paucarcolla	1,565	4	32	1	361	699	375	51	33	9
Pichacani	2,485	4	156	16	95	628	623	765	189	9
Platería	3,127	4	135	2	194	1,860	653	226	47	6
Puno	36,644	156	62	122	907	4,088	29,106	1,508	474	221
San Antonio	997		262	2	113	370	35	105	105	5
Tiquillaca	725		29		72	342	179	60	43	
Vilque	1,083		57	3	42	710	210	29	27	5
San António de Putina	**12,315**	**2,707**	**666**	**291**	**949**	**2,784**	**3,250**	**680**	**725**	**263**
Ananea	4,970	2,705	80	263	216	595	600	111	197	203
Pedro Vilca Apaza	839		135	1	26	592	9		73	3
Putina	3,972	2	251	15	478	693	2,078	130	279	46
Quilcapuncu	1,894		94	8	218	646	474	337	107	10
Sina	640		106	4	11	258	89	102	69	1
San Román	**79,164**	**95**	**126**	**125**	**2,197**	**31,798**	**42,418**	**2,071**	**142**	**192**
Cabana	1,910		16	8	126	1,535	136	15	28	46
Cabanillas	1,653		53		94	335	979	118	59	15
Caracoto	2,476	7	32	7	32	2,255	124	6	2	11
Juliaca	56,995	63	25	85	1,475	20,054	33,567	1,593	36	97
San Miguel	16,130	25		25	470	7,619	7,612	339	17	23
Sandia	**1,793**	**2**	**28**	**14**	**109**	**224**	**601**	**714**	**96**	**5**
Cuyocuyo	1,793	2	28	14	109	224	601	714	96	5
Yunguyo	**14,075**	**35**	**82**	**110**	**1,062**	**1,726**	**6,700**	**3,904**	**256**	**200**
Anapia	532			2	14	17	330	60	108	1
Copani	1,973		1	3	122	214	107	1,483	24	19
Cuturapi	538				3	28	12	488	7	
Ollaraya	1,505		21			217	1,145	10	43	69
Tinicachi	323		3	1	8	41	75	191	1	3
Unicachi	561			21	38	30	452	16		4
Yunguyo	8,643	35	57	83	877	1,179	4,579	1,656	73	104
Tacna	**2,021**	**0**	**122**	**3**	**41**	**455**	**1,176**	**33**	**188**	**3**
Tacna	**425**	**0**	**40**	**1**	**28**	**149**	**124**	**13**	**70**	
Palca	425		40	1	28	149	124	13	70	
Tarata	**1,596**	**0**	**82**	**2**	**13**	**306**	**1,052**	**20**	**118**	**3**
Susapaya	256		10	1	10	56	139	8	32	

Departamento Provincia y Distrito	Total	Camión cisterna u otro similar	Manantial o puquio	Otro	Pilón o pileta de uso público	Pozo (agua subterránea)	Red pública dentro de la vivienda	Red pública fuera de la vivienda. pero dentro de la edificación	Río. acequia. lago. laguna	Vecino
Tarata	1,057		68		3	240	672	9	64	1
Ticaco	283		4	1		10	241	3	22	2
Total	**350,636**	**3,487**	**7,982**	**1,388**	**25,426**	**128,732**	**140,272**	**29,712**	**11,576**	**2,061**

Fuente: INEI, Censo Nacional de Población y Vivienda 2017

2.3.6.2 Desagüe

BOLIVIA

El sistema de desagüe es un punto crítico en las poblaciones del sistema del TDPS-Bolivia, ya que el nivel de cobertura con algún tipo de desagüe alcanza el 55.82%. El 44.18% de la población no tiene ningún tipo de sistema de desagüe, lo que desde ya configura un grave problema de contaminación ambiental de los cuerpos de agua. Ver **cuadro N° 2.46.**

CUADRO N° 2.46 SERVICIO DE DESAGÜE EN EL SISTEMA TDPS – BOLIVIA

Departamento Provincia y Municipio	Total	Tiene	De uso privado	De uso compartido	Alcantarillado	Cámara séptica	Pozo ciego	Calle	Quebrada, Río	Lago, laguna curichi	No tiene
La Paz	**472,911**	**281,678**	**147,382**	**131,813**	**179,345**	**11,985**	**88,939**	**716**	**649**	**44**	**191,233**
Murillo	**263,937**	**204,307**	**105,412**	**98,895**	**163,599**	**6,268**	**33,968**	**387**	**78**	**7**	**59,630**
Achocalla	7,085	2,374	1,612	762	313	348	1,644	14	52	3	4,711
El Alto	256,852	201,933	103,800	98,133	163,286	5,920	32,324	373	26	4	54,919
Omasuyos	**32,043**	**14,700**	**8,863**	**5,837**	**2,380**	**1,636**	**10,583**	**50**	**49**	**2**	**17,343**
Achacachi	16,228	8,055	4,615	3,440	2,038	610	5,370	27	10	0	8,173
Ancoraimes	5,027	1,696	1,349	347	100	225	1,343	11	16	1	3,331
Chua Cocani	2,032	708	345	363	21	68	618	0	1	0	1,324
Huarina	3,297	1,642	1,118	524	18	344	1,253	5	21	1	1,655
Santiago de Huata	3,797	1,633	896	737	196	170	1,261	5	1	0	2,164
Huatajata	1,662	966	540	426	7	219	738	2	0	0	696
Pacajes	**18,161**	**4,729**	**2,100**	**2,629**	**206**	**142**	**4,274**	**12**	**82**	**13**	**13,432**
Corocoro	3,740	660	377	283	170	44	425	4	14	3	3,080
Caquiaviri	4,269	1,545	792	753	17	46	1,466	1	15	0	2,724
Calacoto	3,533	1,293	390	903	6	15	1,230	1	37	4	2,240
Comanche	1,311	330	205	125	0	8	322	0	0	0	981
Charaña	1,159	272	125	147	1	13	257	1	0	0	887
Waldo Ballivian	1,070	176	87	89	6	5	143	4	12	6	894
Nazacara de Pacajes	289	130	14	116	4	4	122	0	0	0	159
Santiago de Callapa	2,790	323	110	213	2	7	309	1	4	0	2,467
Camacho	**22,099**	**4,618**	**2,894**	**1,724**	**595**	**266**	**3,670**	**19**	**63**	**5**	**17,481**
Puerto Acosta	5,011	791	468	323	242	29	510	2	8	0	4,220
Mocomoco	6,606	1,811	1,164	647	130	127	1,533	11	9	1	4,795
Puerto Carabuco	5,347	1,201	901	300	91	74	1,000	2	34	0	4,146
Humanata	2,108	445	110	335	0	12	419	4	7	3	1,663
Escoma	3,027	370	251	119	132	24	208	0	5	1	2,657
Franz Tamayo	**2,230**	**795**	**477**	**318**	**95**	**29**	**630**	**2**	**38**	**1**	**1,435**
Pelechuco	2,230	795	477	318	95	29	630	2	38	1	1,435
Ingavi	**44,000**	**22,413**	**12,300**	**10,113**	**6,883**	**1,815**	**13,563**	**71**	**75**	**6**	**21,587**
Viacha	26,248	14,259	8,456	5,803	6,318	1,286	6,563	50	38	4	11,989
Guaqui	2,731	922	636	286	18	102	793	4	5	0	1,809
Tiahuanacu	3,594	1,485	816	669	118	66	1,292	3	6	0	2,109
Desaguadero	2,250	832	431	401	412	41	377	1	1	0	1,418
San Andrés de Machaca	2,391	1,288	458	830	2	29	1,253	2	1	1	1,103
Jesús de Machaca	4,967	3,088	1,100	1,988	12	145	2,898	9	23	1	1,879

Departamento Provincia y Municipio	Total	Tiene	De uso privado	De uso compartido	Alcantarillado	Cámara séptica	Pozo ciego	Calle	Quebrada, Río	Lago, laguna curichi	No tiene
Taraco	1,819	539	403	136	3	146	387	2	1	0	1,280
Loayza	**2,306**	**302**	**178**	**124**	**66**	**8**	**221**	**5**	**2**	**0**	**2,004**
Yaco	2,306	302	178	124	66	8	221	5	2	0	2,004
Inquisivi	**7,525**	**1,229**	**142**	**99**	**519**	**144**	**437**	**19**	**110**	**0**	**6,296**
Colquiri	5,830	988			483	103	277	19	106	0	4,842
Ichoca	1,695	241	142	99	36	41	160	0	4	0	1,454
Los Andes	**27,292**	**10,729**	**6,320**	**4,409**	**1,116**	**575**	**8,929**	**56**	**51**	**2**	**16,563**
Pucarani	10,561	4,326	2,694	1,632	436	102	3,758	10	18	2	6,235
Laja	7,761	2,649	1,548	1,101	163	226	2,212	33	15	0	5,112
Batallas	6,062	2,934	1,589	1,345	505	217	2,183	11	18	0	3,128
Puerto Pérez	2,908	820	489	331	12	30	776	2	0	0	2,088
Aroma	**31,288**	**10,369**	**5,743**	**4,626**	**2,275**	**590**	**7,376**	**49**	**76**	**3**	**20,919**
Sica Sica	9,420	1,977	1,202	775	574	150	1,222	11	20	0	7,443
Umala	3,249	1,161	529	632	13	41	1,086	4	16	1	2,088
Ayo Ayo	2,823	571	323	248	10	21	526	2	11	1	2,252
Calamarca	3,827	1,034	621	413	129	75	810	7	12	1	2,793
Patacamaya	7,497	4,090	2,077	2,013	1,528	159	2,389	7	7	0	3,407
Colquencha	3,200	906	611	295	13	120	753	14	6	0	2,294
Collana	1,272	630	380	250	8	24	590	4	4	0	642
Bautista Saavedra	**4,532**	**724**	**464**	**260**	**275**	**58**	**380**	**7**	**4**	**0**	**3,808**
Charazani	3,550	495	333	162	115	54	318	4	4	0	3,055
Curva	982	229	131	98	160	4	62	3	0	0	753
Manco Kapac	**8,906**	**3,699**	**1,981**	**1,718**	**1,289**	**329**	**2,049**	**29**	**2**	**1**	**5,207**
Copacabana	5,144	3,010	1,590	1,420	1,274	241	1,473	21	1	0	2,134
San Pedro de Tiquina	2,467	491	291	200	12	60	412	6	1	0	1,976
Tito Yupanqui	1,295	198	100	98	3	28	164	2	0	1	1,097
Gualberto Villarroel	**6,026**	**1,569**	**508**	**1,061**	**5**	**57**	**1,493**	**3**	**10**	**1**	**4,457**
San Pedro Cuarahuara	2,828	444	213	231	1	9	426	1	7	0	2,384
Papel Pampa	2,429	1,090	276	814	4	47	1,037	2	0	0	1,339
Chacarilla	769	35	19	16	0	1	30	0	3	1	734
José Manuel Pando	**2,566**	**1,495**	**0**	**0**	**42**	**68**	**1,366**	**7**	**9**	**3**	**1,071**
Catacora	736	415			2	5	405	3	0	0	321
Santiago de Machaca	1,830	1,080			40	63	961	4	9	3	750
Oruro	**152,061**	**71,631**	**40,573**	**32,478**	**60,998**	**3,021**	**7,287**	**182**	**138**	**5**	**80,430**
Cercado	**90,135**	**58,031**	**33,313**	**26,128**	**51,744**	**2,440**	**3,711**	**101**	**33**	**2**	**32,104**
Oruro	76,724	55,884	30,805	25,079	50,929	2,365	2,490	94	6	0	20,840
Caracollo	6,690	1,741	907	834	807	48	873	5	8	0	4,949

Departamento Provincia y Municipio	Total	Tiene	De uso privado	De uso compartido	Alcantarillado	Cámara séptica	Pozo ciego	Calle	Quebrada, Río	Lago, laguna curichi	No tiene
El Choro	3,261	76	35	41	0	6	69	0	0	1	3,185
Soracachi	3,460	330	1,566	174	8	21	279	2	19	1	3,130
Abaroa	**11,224**	**3,051**	**1,672**	**1,379**	**2,403**	**48**	**562**	**14**	**24**	**0**	**8,173**
Challapata	9,669	2,699	1,462	1,237	2,121	38	502	14	24	0	6,970
Quillacas	1,555	352	210	142	282	10	60	0	0	0	1,203
Carangas	**3,688**	**239**	**104**	**135**	**62**	**32**	**141**	**1**	**3**	**0**	**3,449**
Corque	3,172	146	76	70	62	20	63	0	1	0	3,026
Choquecota	516	93	28	65	0	12	78	1	2	0	423
Sajama	**2,911**	**968**	**458**	**510**	**478**	**35**	**451**	**3**	**1**	**0**	**1,943**
Curahuara de Carangas	1,355	493	233	260	303	27	162	1	0	0	862
Turco	1,556	475	225	250	175	8	289	2	1	0	1,081
Litoral	**2,903**	**430**	**232**	**198**	**252**	**43**	**134**	**0**	**1**	**0**	**2,473**
Huachacalla	349	248	145	103	220	11	17	0	0	0	101
Escara	1,082	57	17	40	9	9	38	0	1	0	1,025
Cruz de Machacamarca	584	35	12	23	21	0	14	0	0	0	549
Yunguyo de Litoral	169	2	1	1	0	0	2	0	0	0	167
Esmeralda	719	88	57	31	2	23	63	0	0	0	631
Poopo	**6,182**	**1,488**	**966**	**522**	**1,004**	**104**	**349**	**8**	**22**	**1**	**4,694**
Poopó	2,839	778	505	273	593	27	154	2	2	0	2,061
Pazña	2,185	347	223	124	145	25	152	5	19	1	1,838
Antequera	1,158	363	238	125	266	52	43	1	1	0	795
Pantaleón Dalence	**8,747**	**3,980**	**2,052**	**1,928**	**3,534**	**102**	**272**	**38**	**34**	**0**	**4,767**
Huanuni	7,189	3,359	1,754	1,605	3,107	80	102	37	33	0	3,830
Machacamarca	1,558	621	298	323	427	22	170	1	1	0	937
Ladislao Cabrera	**4,967**	**784**	**450**	**334**	**156**	**77**	**544**	**2**	**5**	**0**	**4,183**
Salinas de Garcí Mendoza	3,927	599	351	248	97	64	433	1	4	0	3,328
Pampa Aullagas	1,040	185	99	86	59	13	111	1	1	0	855
Sabaya	**3,090**	**478**	**221**	**257**	**124**	**23**	**328**	**1**	**2**	**0**	**2,612**
Sabaya	2,247	255	126	129	122	13	120	0	0	0	1,992
Coipasa	253	13	2	11	0	5	7	0	1	0	240
Chipaya	590	210	93	117	2	5	201	1	1	0	380
Saucari	**4,331**	**264**	**133**	**131**	**108**	**18**	**131**	**4**	**2**	**1**	**4,067**
Toledo	4,331	264	133	131	108	18	131	4	2	1	4,067
Tomas Barrón	**1,898**	**362**	**137**	**225**	**201**	**35**	**119**	**2**	**4**	**1**	**1,536**
Eucaliptus	1,898	362	137	225	201	35	119	2	4	1	1,536
Sur Carangas	**2,720**	**138**	**90**	**58**	**69**	**10**	**57**	**1**	**1**	**0**	**2,582**
Santiago de Andamarca	1,992	119	76	53	66	9	42	1	1	0	1,873

Departamento Provincia y Municipio	Total	Tiene	De uso privado	De uso compartido	Alcantarillado	Cámara séptica	Pozo ciego	Calle	Quebrada, Río	Lago, laguna curichi	No tiene
Belén de Andamarca	728	19	14	5	3	1	15	0	0	0	709
San Pedro de Totora	**1,886**	**239**	**128**	**111**	**5**	**5**	**222**	**2**	**5**	**0**	**1,647**
San Pedro de Totora	1,886	239	128	111	5	5	222	2	5	0	1,647
Sebastián Pagador	**4,506**	**956**	**494**	**462**	**798**	**24**	**128**	**5**	**1**	**0**	**3,550**
Santiago de Huari	4,506	956	494	462	798	24	128	5	1	0	3,550
Mejillones	**619**	**66**	**12**	**54**	**56**	**1**	**9**	**0**	**0**	**0**	**553**
La Rivera	181	28	1	27	28	0	0	0	0	0	153
Todos Santos	193	27	5	22	22	1	4	0	0	0	166
Carangas	245	11	6	5	6	0	5	0	0	0	234
Nor Carangas	**2,254**	**157**	**111**	**46**	**4**	**24**	**129**	**0**	**0**	**0**	**2,097**
Huayllamarca	2,254	157	111	46	4	24	129	0	0	0	2,097
Potosí	**16,317**	**4,648**	**2,045**	**2,603**	**1,761**	**332**	**2,544**	**7**	**3**	**1**	**11,669**
Antônio Quijarro	**14,813**	**4,287**	**1,895**	**2,392**	**1,595**	**307**	**2,376**	**5**	**3**	**1**	**10,526**
Uyuni	9,597	3,864	1,645	2,219	1,437	221	2,200	5	1	0	5,733
Tomave	5,216	423	250	173	158	86	176	0	2	1	4,793
Daniel Campos	**1,504**	**361**	**150**	**211**	**166**	**25**	**168**	**2**	**0**	**0**	**1,143**
Llica	1,504	361	150	211	166	25	168	2	0	0	1,143
Total	**641,289**	**357,957**	**190,000**	**166,894**	**242,104**	**15,338**	**98,770**	**905**	**790**	**50**	**283,332**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

Cabe precisar que una de las zonas más afectadas, por las descargas de aguas residuales municipales, es la bahía de Cohana, en el lago Titicaca (Wuiñaymarca), en cuyos alrededores, habitan algo más de 15 mil personas, cuya actividad principal es la agricultura de secano y la ganadería. En la zona sur del TDPS, el lago Uru Uru, es el más afectado por las descargas de aguas residuales procedentes las lagunas de oxidación de Oruro, como las descargas de aguas residuales mineras de Huanuni, que a través del tiempo han conformada una especie de "playa" de relaves en las orillas del Uru Uru, así como por la presencia de pasivos mineros.

Del análisis del cuadro anterior podemos indicar que de 357,957 viviendas que tienen servicio de algún tipo de desagüe, 242,104 (67.63%) viviendas poseen alcantarillado, este servicio generalmente se concentra en centros urbanos, así mismo 98,770 (27.59%) viviendas poseen pozo ciego.

PERÚ

En el ámbito del TDPS-Perú el 33.3% cuenta con red pública de desagüe dentro de la vivienda; el 33.1% hace uso del Pozo ciego o negro; el 13.0% realiza en campo abierto o aire libre, el 10.6% hace uso de la letrina con tratamiento, el 4.1% hace uso de pozo séptico o biodigestor, el 3.7% cuenta con red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación y el 0.8% usa el río, acequia o similar. Ver **cuadro N° 2.47**.

CUADRO Nº 2.47 SERVICIO DE DESAGÜE EN SISTEMA TDPS – PERÚ

Departamento Provincia y Distrito	Total	Campo abierto o al aire libre	Letrina (con tratamiento)	Otro	Pozo ciego o negro	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	Río, acequia, canal o similar
Puno	**348,615**	**45,124**	**37,004**	**4,948**	**115,700**	**14,423**	**115,682**	**12,871**	**2,863**
Azángaro	**37,259**	**3,246**	**4,814**	**159**	**19,656**	**1,256**	**6,470**	**1,425**	**233**
Achaya	1,126	533	135	2	430	6	9	2	9
Arapa	2,448	258	186	9	1,483	198	257	45	12
Asillo	5,005	500	506	17	3,169	164	518	86	45
Azángaro	8,522	412	508	42	3,404	93	3,922	121	20
Caminaca	1,120	119	165	10	809	7	3	4	3
Chupa	2,603	215	866	19	1,230	105	119	32	17
José Domingo Choquehuanca	1,482	29	378	14	503	48	311	197	2
Muñani	2,006	194	153	5	1,407	26	182	24	15
Potoni	1,607	158	106	9	716	53	422	133	10
Samán	3,375	138	737	9	2,303	114	56	9	9
San Antón	2,354	176	246	9	744	271	124	751	33
San José	1,769	136	201	7	937	116	345	13	14
San Juan de Salinas	1,033	58	347	4	589	25	2		8
Santiago de Pupuja	1,867	243	113	1	1,457	2	34	4	13
Tirapata	942	77	167	2	475	28	166	4	23
Carabaya	**3,426**	**333**	**99**	**27**	**1,299**	**83**	**1,012**	**542**	**31**
Ajoyani	733	176	18	8	212	3	303	7	6
Crucero	2,693	157	81	19	1,087	80	709	535	25
Chucuito	**35,943**	**8,228**	**3,910**	**459**	**15,045**	**1,767**	**4,845**	**937**	**752**
Desaguadero	5,763	1,873	515	111	778	68	2,014	305	99
Huacullani	3,310	427	357	12	2,223	54	121	16	100

Departamento Provincia y Distrito	Total	Campo abierto o al aire libre	Letrina (con tratamiento)	Otro	Pozo ciego o negro	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	Río, acequia, canal o similar
Juli	7,975	769	1,423	116	3,626	279	1,497	174	91
Kelluyo	3,785	821	295	90	2,066	87	211	24	191
Pisacoma	2,767	734	83	27	1,143	175	384	96	125
Pomata	5,154	1,160	1,004	49	1,516	997	264	134	30
Zepita	7,189	2,444	233	54	3,693	107	354	188	116
El Collao	**25,642**	**4,409**	**2,370**	**258**	**12,102**	**745**	**4,728**	**700**	**330**
Capazo	578	92	125		267	46	45	2	1
Conduriri	1,210	462	159	14	298	57	187	13	20
Ilave	17,098	2,720	1,510	215	7,136	374	4,199	676	268
Pilcuyo	4,939	469	308	17	4,065	51	5		24
Santa Rosa	1,817	666	268	12	336	217	292	9	17
Huancané	**23,030**	**4,309**	**3,173**	**236**	**9,391**	**2,188**	**3,113**	**433**	**187**
Cojata	1,397	301	139	16	549	71	207	77	37
Huancané	7,167	2,013	955	71	1,571	417	1,955	126	59
Huatasani	1,213	165	294	19	337	7	380	7	4
Inchupalla	1,121	143	219	15	671	21	15	36	1
Pusi	1,969	150	234	8	1,443	67	62	2	3
Rosaspata	1,690	305	188	9	203	800	156	20	9
Taraco	4,753	174	123	33	4,046	64	171	141	1
Vilque Chico	3,720	1,058	1,021	65	571	741	167	24	73
Lampa	**15,287**	**2,251**	**1,504**	**115**	**6,731**	**357**	**3,485**	**782**	**62**
Cabanilla	2,129	240	464	12	1,151	11	84	145	22
Calapuja	515	124	44	5	243	3	89	7	
Lampa	4,201	830	373	32	1,353	142	955	512	4
Nicasio	895	81	47	1	698	7	51	8	2
Ocuviri	748	98	98	7	354	7	164	18	2
Palca	749	109	109		407	2	116	2	4
Paratía	1,256	338	137	15	491	10	250	12	3
Pucará	2,099	234	105	25	941	138	607	35	14
Santa Lucía	2,179	119	92	14	853	34	1,015	43	9
Vilavila	516	78	35	4	240	3	154		2
Melgar	**20,858**	**2,012**	**2,236**	**155**	**6,416**	**1,329**	**7,534**	**1,080**	**96**
Antauta	1,330	120	267	14	382	33	177	336	1

Departamento Provincia y Distrito	Total	Campo abierto o al aire libre	Letrina (con tratamiento)	Otro	Pozo ciego o negro	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	Río, acequia, canal o similar
Ayaviri	6,493	292	389	43	690	130	4,693	230	26
Cupi	717	42	173	16	342	84	58	2	
Llalli	888	23	218	9	262	59	230	80	7
Macarí	2,329	349	217	27	987	109	584	40	16
Nuñoa	2,694	435	194	11	723	215	833	268	15
Orurillo	2,843	290	473	17	1,733	154	71	93	12
Santa Rosa	2,339	413	138	12	611	313	814	23	15
Umachiri	1,225	48	167	6	686	232	74	8	4
Moho	**8,918**	**2,011**	**1,042**	**88**	**3,170**	**1,030**	**1,057**	**420**	**100**
Conima	1,440	229	24	23	701	252	192	7	12
Huayrapata	1,015	109	133	3	370	64	319	9	8
Moho	5,311	1,552	783	44	1,394	669	487	314	68
Tilali	1,152	121	102	18	705	45	59	90	12
Puno	**70,905**	**9,568**	**7,264**	**698**	**16,632**	**3,265**	**30,728**	**2,456**	**294**
Acora	10,104	2,319	1,467	122	4,363	1,074	562	110	87
Amantaní	1,158	111	111		901	30			5
Atuncolla	1,641	454	117	4	984	40	32	9	1
Capachica	3,072	792	351	17	1,079	714	86	21	12
Chucuito	2,784	341	664	42	1,229	246	238	18	6
Coata	2,435	164	128	7	2,013	111	6		6
Huata	1,219	61	183	10	842	47	64	11	1
Mañazo	1,866	401	357	35	305	55	641	50	22
Paucarcolla	1,565	299	340	60	743	14	93	13	3
Pichacani	2,485	915	251	30	247	358	322	302	60
Platería	3,127	371	561	15	2,082	78	2	1	17
Puno	36,644	2,032	2,372	317	1,291	364	28,415	1,806	47
San Antonio	997	658	54	11	132	33	12	76	21
Tiquillaca	725	210	263	16	27	99	90	16	4
Vilque	1,083	440	45	12	394	2	165	23	2
San Antônio de Putina	**12,315**	**3,557**	**694**	**1,340**	**2,498**	**148**	**2,657**	**900**	**521**
Ananea	4,970	2,066	161	1,223	305	37	640	413	125
Pedro Vilca Apaza	839	179	27	8	423	2	3	2	195
Putina	3,972	970	421	67	523	95	1,571	138	187

Departamento Provincia y Distrito	Total	Campo abierto o al aire libre	Letrina (con tratamiento)	Otro	Pozo ciego o negro	Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	Red pública de desagüe dentro de la vivienda	Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	Río, acequia, canal o similar
Quilcapuncu	1,894	293	39	36	858	12	386	257	13
Sina	640	49	46	6	389	2	57	90	1
San Román	**79,164**	**2,615**	**8,431**	**792**	**16,041**	**1,511**	**46,852**	**2,706**	**216**
Cabana	1,910	262	475	10	946	22	177	8	10
Cabanillas	1,653	135	279	34	440	100	623	41	1
Caracoto	2,476	468	355	13	1,460	47	110	18	5
Juliaca	56,995	1,362	5,874	571	9,222	1,069	36,609	2,107	181
San Miguel	16,130	388	1,448	164	3,973	273	9,333	532	19
Sandia	**1,793**	**435**	**170**	**18**	**433**	**10**	**475**	**249**	**3**
Cuyocuyo	1,793	435	170	18	433	10	475	249	3
Yunguyo	**14,075**	**2,150**	**1,297**	**603**	**6,286**	**734**	**2,726**	**241**	**38**
Anapia	532	131	18		374	6	2	1	
Copani	1,973	435	103	37	988	322	44	34	10
Cuturapi	538	66	11	9	299	3	144	4	2
Ollaraya	1,505	402	10	27	1,007	1	21	37	
Tinicachi	323	25	96	3	78	79	21	21	
Unicachi	561	16	20	441	15	65		2	2
Yunguyo	8,643	1,075	1,039	86	3,525	258	2,494	142	24
Tacna	**2,021**	**372**	**145**	**29**	**341**	**48**	**1,041**	**28**	**17**
Tacna	**425**	**136**	**74**	**13**	**91**	**27**	**72**	**9**	**3**
Palca	425	136	74	13	91	27	72	9	3
Tarata	**1,596**	**236**	**71**	**16**	**250**	**21**	**969**	**19**	**14**
Susayapa	256	63	11	7	34	1	127	11	2
Tarata	1,057	61	38	7	202	9	721	7	12
Ticaco	283	112	22	2	14	11	121	1	
Total	**350,636**	**45,496**	**37,149**	**4,977**	**116,041**	**14,471**	**116,723**	**12,899**	**2,880**

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

2.3.6.3 Energía eléctrica

BOLIVIA

Los datos del Censo de Población y Vivienda 2012, evidencian que el 20.72% de las viviendas que se encuentran dentro el sistema TDPS no tienen ningún tipo de energía eléctrica, así mismo los datos indican que el 77.32% de las viviendas censadas tienen acceso a energía eléctrica mediante red pública suministradas por empresas que se dedican al suministro de energía eléctrica, existe un porcentaje que no sobrepasa del 2% de viviendas que tienen energía por motor o panel solar. Ver **cuadro N° 2.48**:

CUADRO N° 2.48 DISPONIBILIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL SISTEMA TDPS – BOLIVIA

Departamento Provincia y Municipio	Total	Disponibilidad de energía eléctrica				
		Red de empresa eléctrica (servicio público)	Motor propio	Panel solar	Otra	No tiene
La Paz	**448,969**	**352,156**	**760**	**1,434**	**3,376**	**91,243**
Murillo	**263,937**	**239,804**	**269**	**64**	**967**	**22,833**
Achocalla	7,085	5,415	22	7	113	1,528
El Alto	256,852	234,389	247	57	854	21,305
Omasuyos	**32,043**	**23,009**	**64**	**45**	**250**	**8,675**
Achacachi	16,228	12,147	31	23	55	3,972
Ancoraimes	5,027	3,231	11	9	106	1,670
Chua Cocani	2,032	1,406	0	2	20	604
Huarina	3,297	2,315	8	6	30	938
Huatajata	1,662	1,357	4	2	6	293
Santiago de Huata	3,797	2,553	10	3	33	1,198
Pacajes	**18,161**	**6,028**	**41**	**520**	**359**	**11,213**
Calacoto	3,533	635	11	195	165	2,527
Santiago de Callapa	2,790	364	2	37	8	2,379
Caquiaviri	4,269	1,512	13	91	35	2,618
Charaña	1,159	348	1	70	69	671
Comanche	1,311	481	4	36	26	764
Corocoro	3,740	1,917	8	71	36	1,708
Nazacara de Pacajes	289	108	0	13	1	167
Waldo Ballivián	1,070	663	2	7	19	379
Camacho	**22,099**	**11,622**	**53**	**79**	**337**	**10,008**
Escoma	3,027	1,856	12	7	72	1,080
Humanata	2,108	1,204	1	20	56	827
Mocomoco	6,606	3,081	27	12	63	3,423
Puerto Acosta	5,011	2,707	3	13	72	2,216
Puerto Carabuco	5,347	2,774	10	27	74	2,462
Franz Tamayo	**2,230**	**801**	**94**	**166**	**152**	**1,017**
Pelechuco	2,230	801	94	166	152	1,017
Ingavi	**20,058**	**12,957**	**42**	**136**	**116**	**6,807**
Desaguadero	2,250	1,930	0	3	3	314
Guaqui	2,731	2,101	4	10	9	607
Jesús de Machaca	4,967	2,775	14	11	4	2,163
San Andrés de Machaca	2,391	568	7	101	62	1,653
Taraco	1,819	1,411	1	1	13	393
Tiahuanacu	3,594	2,652	5	7	17	913
Viacha	2,306	1,520	11	3	8	764
Loayza	**2,306**	**1,520**	**11**	**3**	**8**	**764**
Yaco	2,306	1,520	11	3	8	764
Inquisivi	**7,525**	**5,278**	**13**	**15**	**18**	**2,201**
Colquiri	5,830	4,497	7	14	10	1,302

Departamento Provincia y Municipio	Total	Disponibilidad de energía eléctrica				
		Red de empresa eléctrica (servicio público)	Motor propio	Panel solar	Otra	No tiene
Ichoca	1,695	781	6	1	8	899
Los Andes	**27,292**	**18,540**	**42**	**138**	**304**	**8,268**
Batallas	6,062	4,344	4	12	57	1,645
Laja	7,761	5,379	9	21	51	2,301
Pucarani	10,561	6,666	24	102	164	3,605
Puerto Pérez	2,908	2,151	5	3	32	717
Aroma	**31,288**	**20,264**	**78**	**73**	**332**	**10,541**
Ayo Ayo	2,823	1,618	8	14	58	1,125
Calamarca	3,827	2,471	16	12	56	1,272
Collana	1,272	842	3	10	11	406
Colquencha	3,200	1,843	4	5	55	1,293
Patacamaya	7,497	5,507	24	10	57	1,899
Sica Sica	9,420	6,169	20	13	61	3,157
Umala	3,249	1,814	3	9	34	1,389
Bautista Saavedra	**4,532**	**2,260**	**31**	**84**	**79**	**2,078**
Charazani	3,550	1,834	27	47	44	1,598
Curva	982	426	4	37	35	480
Manco Kapac	**8,906**	**6,484**	**12**	**35**	**53**	**2,322**
Copacabana	5,144	4,068	8	32	16	1,020
San Pedro de Tiquina	2,467	1,641	3	1	16	806
Tito Yupanqui	1,295	775	1	2	21	496
Gualberto Villarroel	**6,026**	**2,698**	**9**	**5**	**200**	**3,114**
Chacarilla	769	449	1	2	0	317
Papel Pampa	2,429	1,142	5	2	63	1,217
San Pedro de Curahuara	2,828	1,107	3	1	137	1,580
José Manuel Pando	**2,566**	**891**	**1**	**71**	**201**	**1,402**
Catacora	736	374	0	8	16	338
Santiago de Machaca	1,830	517	1	63	185	1,064
Oruro	**152,061**	**114,118**	**351**	**4.092**	**1.420**	**32,080**
Cercado	**90,135**	**78,599**	**183**	**379**	**379**	**10,595**
Caracollo	6,690	4,658	9	49	18	1,956
El Choro	3,261	336	12	180	106	2,627
Oruro	76,724	71,178	142	17	194	5,193
Soracachi	3,460	2,427	20	133	61	819
Abaroa	**11,224**	**7,064**	**17**	**204**	**141**	**3,798**
Challapata	9,669	6,218	15	94	122	3,220
Quillacas	1,555	846	2	110	19	578
Carangas	**3,688**	**968**	**7**	**590**	**217**	**1,906**
Choquecota	516	91	4	124	34	263
Corque	3,172	877	3	466	183	1,643
Sajama	**2,911**	**1,076**	**15**	**658**	**96**	**1,066**
Curahuara de Carangas	1,355	550	1	295	59	450
Turco	1,556	526	14	363	37	616
Litoral	**2,903**	**1,626**	**6**	**149**	**10**	**1,112**
Cruz de Machacamarca	584	254	1	6	2	321
Escara	1,082	475	5	72	3	527
Esmeralda	719	497	0	68	4	150
Huachacalla	349	322	0	0	1	26
Yunguyo de Litoral	169	78	0	3	0	88
Poopó	**6,182**	**4,345**	**27**	**181**	**41**	**1,588**
Antequera	1,158	924	4	14	3	213
Pazña	2,185	1,631	11	47	21	475
Poopó	2,839	1,790	12	120	17	900
Pantaleón Dalence	**8,747**	**8,084**	**22**	**34**	**39**	**568**
Huanuni	7,189	6,757	20	11	18	383
Machacamarca	1,558	1,327	2	23	21	185
Ladislao Cabrera	**4,967**	**2,969**	**15**	**154**	**35**	**1,794**

Departamento Provincia y Municipio	Total	Disponibilidad de energía eléctrica				
		Red de empresa eléctrica (servicio público)	Motor propio	Panel solar	Otra	No tiene
Pampa Aullagas	1,040	573	4	45	8	410
Salinas de Garci Mendoza	3,927	2,396	11	109	27	1,384
Sabaya	**3,090**	**1,975**	**9**	**302**	**19**	**785**
Chipaya	590	232	0	208	12	138
Coipasa	253	196	3	0	0	54
Sabaya	2,247	1,547	6	94	7	593
Saucarí	**4,331**	**873**	**9**	**666**	**173**	**2,610**
Toledo	4,331	873	9	666	173	2,610
Tomás Barrón	**1,898**	**1,530**	**3**	**5**	**11**	**349**
Eucaliptus	1,898	1,530	3	5	11	349
Sur Carangas	**2,720**	**1,163**	**4**	**160**	**44**	**1,349**
Belén de Andamarca	728	422	1	26	11	268
Santiago de Andamarca	1,992	741	3	134	33	1,081
San Pedro de Totora	**1,886**	**448**	**5**	**237**	**121**	**1,075**
San Pedro de Totora	1,886	448	5	237	121	1,075
Sebastián Pagador	**4,506**	**2,538**	**12**	**172**	**35**	**1,749**
Santiago de Huari	4,506	2,538	12	172	35	1,749
Mejillones	**619**	**193**	**10**	**101**	**18**	**297**
Carangas	245	73	9	38	12	113
La Rivera	181	52	0	42	0	87
Todos Santos	193	68	1	21	6	97
Nor Carangas	**2,254**	**667**	**7**	**100**	**41**	**1,439**
Huayllamarca	2,254	667	7	100	41	1,439
Potosí	**16,317**	**11,047**	**97**	**481**	**87**	**4,605**
António Quijarro	**14,813**	**10,439**	**72**	**308**	**69**	**3,925**
Tomave	5,216	2,981	31	127	17	2,060
Uyuni	9,597	7,458	41	181	52	1,865
Daniel Campos	**1,504**	**608**	**25**	**173**	**18**	**680**
Llica	1,504	608	25	173	18	680
Total	**617,347**	**477,321**	**1,208**	**6,007**	**4,883**	**127,928**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

PERÚ

En el ámbito del TDPS-Perú, según el INEI (2017) el 23.5% de las viviendas no cuenta con energía eléctrica, mientras que el 76.5% si cuenta. Cabe mencionar que en el sector rural es donde mayormente las viviendas no cuentan con energía eléctrica. Ver **cuadro N° 2.49**.

CUADRO N° 2.49 ALUMBRADO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN SISTEMA TDPS – PERÚ

Departamento Provincia y Distrito	Total	No tiene alumbrado eléctrico	Sí tiene alumbrado eléctrico
Puno	**348,615**	**81,578**	**267,037**
Azángaro	**37,259**	**10,232**	**27,027**
Achaya	1,126	527	599
Arapa	2,448	304	2,144
Asillo	5,005	1,061	3,944
Azángaro	8,522	1,883	6,639
Caminaca	1,120	263	857
Chupa	2,603	471	2,132
José Domingo Choquehuanca	1,482	415	1,067
Muñani	2,006	949	1,057
Potoni	1,607	1,082	525
Samán	3,375	601	2,774

Departamento Provincia y Distrito	Total	No tiene alumbrado eléctrico	Sí tiene alumbrado eléctrico
San Antón	2,354	770	1,584
San José	1,769	637	1,132
San Juan de Salinas	1,033	308	725
Santiago de Pupuja	1,867	661	1,206
Tirapata	942	301	641
Carbaya	**3,426**	**1,517**	**1,909**
Ajoyani	733	437	296
Crucero	2,693	1,080	1,613
Chucuito	**35,943**	**12,793**	**23,150**
Desaguadero	5,763	2,697	3,066
Huacullani	3,310	1,370	1,940
Juli	7,975	2,145	5,830
Kelluyo	3,785	1,366	2,419
Pisacoma	2,767	1,757	1,010
Pomata	5,154	1,314	3,840
Zepita	7,189	2,142	5,047
El Collao	**25,642**	**7,288**	**18,354**
Capazo	578	413	165
Conduriri	1,210	757	453
Ilave	17,098	4,104	12,994
Pilcuyo	4,939	909	4,030
Santa Rosa	1,817	1,105	712
Huancané	**23,030**	**5,131**	**17,899**
Cojata	1,397	916	481
Huancané	7,167	1,254	5,913
Huatasani	1,213	369	844
Inchupalla	1,121	217	904
Pusi	1,969	431	1,538
Rosaspata	1,690	328	1,362
Taraco	4,753	775	3,978
Vilque Chico	3,720	841	2,879
Lampa	**15,287**	**6,060**	**9,227**
Cabanilla	2,129	443	1,686
Calapuja	515	211	304
Lampa	4,201	1,197	3,004
Nicasio	895	289	606
Ocuviri	748	395	353
Palca	749	563	186
Paratía	1,256	993	263
Pucará	2,099	827	1,272
Santa Lucía	2,179	782	1,397
Vilavila	516	359	157
Melgar	**20,858**	**6,399**	**14,459**
Antauta	1,330	585	745
Ayaviri	6,493	903	5,590
Cupi	717	257	460
Llalli	888	274	614
Macarí	2,329	934	1,395
Nuñoa	2,694	1,344	1,350
Orurillo	2,843	861	1,982
Santa Rosa	2,339	922	1,417
Umachiri	1,225	319	907
Moho	**8,918**	**1,992**	**6,926**
Conima	1,440	301	1,139
Huayrapata	1,015	315	700
Moho	5,311	1,057	4,254
Tilali	1,152	319	833
Puno	**70,905**	**16,055**	**54,850**
Acora	10,104	3,880	6,224

Departamento Provincia y Distrito	Total	No tiene alumbrado eléctrico	Sí tiene alumbrado eléctrico
Amantaní	1,158	1,151	7
Atuncolla	1,641	446	1,195
Capachica	3,072	943	2,129
Chucuito	2,784	426	2,358
Coata	2,435	631	1,804
Huata	1,219	439	780
Mañazo	1,866	634	1,232
Paucarcolla	1,565	393	1,172
Pichacani	2,485	1,233	1,252
Platería	3,127	654	2,473
Puno	36,644	3,921	32,723
San António	997	760	237
Tiquillaca	725	261	464
Vilque	1,083	284	799
San António de Putina	**12,315**	**3,696**	**8,619**
Ananea	4,970	1,252	3,718
Pedro Vilca Apaza	839	387	452
Putina	3,972	1,029	2,943
Quilcapuncu	1,894	754	1,140
Sina	640	274	366
San Román	**79,164**	**7,361**	**71,803**
Cabana	1,910	369	1,541
Cabanillas	1,653	407	1,246
Caracoto	2,476	634	1,842
Juliaca	56,995	4,275	52,720
San Miguel	16,130	1,678	14,452
Sandia	**1,793**	**439**	**1,354**
Cuyocuyo	1,793	439	1,354
Yunguyo	**14,075**	**2,616**	**11,459**
Anapia	532	77	455
Copani	1,973	359	1,614
Cuturapi	538	93	445
Ollaraya	1,505	266	1,239
Tinicachi	323	62	261
Unicachi	561	90	471
Yunguyo	8,643	1,668	6,975
Tacna	**2,021**	**670**	**1,351**
Tacna	**425**	**177**	**248**
Palca	425	177	248
Tarata	**1,596**	**493**	**1,103**
Susapaya	256	86	170
Tarata	1,057	319	738
Ticaco	283	88	195
Total General	**350,636**	**82,399**	**268,237**

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

2.3.7 Pobreza e índice de desarrollo humano

BOLIVIA

Según el INE la población estudiada en los municipios que forman parte del sistema TDPS alcanza a 1'971,260 habitantes, no se tomaron en cuenta población que reside en viviendas colectivas (cuartes, hospitales, etc.); así mismo, se establece que en promedio el 78.16 % de la población está en situación de necesidad básicas insatisfechas; es decir, población en situación de pobreza, de esta proporción (78.16%)

el 54.13% es considerada con pobreza moderada, el 23.20% en situación de indigencia y el 0.83% considerado marginal.

CUADRO N° 2.50 POBREZA EN LOS MUNICIPIOS DEL SISTEMA TDPS – BOLIVIA. 2012

Departamento Provincia y Municipio	Población Total (estudiada)	Población en situación de NBI (%)	No pobre (en %)		Pobre (en %)		
			Necesidades Básicas Satisfechas	Umbral	Moderada	Indigente	Marginal
La Paz	**1'458,124**	**80.53**	**4.74**	**14.73**	**54.43**	**25.28**	**0.82**
Murillo	**855,421**	**53.61**	**17.48**	**28.91**	**43.15**	**10.24**	**0.22**
Achocalla	21,772	71.18	8.14	20.67	54.28	16.53	0.38
El Alto	833,649	36.03	26.81	37.15	32.03	3.95	0.05
Omasuyos	**83,169**	**66.15**	**11.04**	**22.80**	**48.52**	**17.11**	**0.52**
Achacachi	45,231	70.52	7.68	21.79	49.63	20.24	0.65
Ancoraimes	13,016	88.49	2.24	9.27	56.38	31.18	0.92
Chua Cocani	4,811	66.06	8.11	25.84	51.11	14.32	0.62
Huarina	7,858	72.79	6.90	20.31	54.85	17.40	0.55
Huatajata	3,838	29.57	31.53	38.90	25.87	3.67	0.03
Santaigo de Huata	8,415	69.47	9.82	20.71	53.25	15.85	0.37
Pacajes	**54,089**	**89.28**	**2.27**	**8.45**	**51.52**	**36.59**	**1.17**
Calacoto	9,753	94.44	0.77	4.79	47.12	45.58	1.74
Caquiaviri	14,538	91.20	1.60	7.20	52.19	38.27	0.73
Charaña	2,994	84.87	3.74	11.39	40.08	43.62	1.17
Comanche	3,810	91.42	1.23	7.35	56.56	34.15	0.71
Corocoro	10,242	80.51	8.30	11.19	45.80	33.54	1.17
Nazacara de Pacajes	599	82.80	1.84	15.36	62.94	19.87	0.00
Santiago de Callapa	7,189	97.30	0.53	2.17	34.91	58.95	3.44
Waldo Ballivián	4,964	91.72	0.14	8.14	72.58	18.76	0.38
Camacho	**53,168**	**88.40**	**2.98**	**8.62**	**51.28**	**35.65**	**1.47**
Escoma	7,095	83.52	4.09	12.39	57.73	25.06	0.73
Humanata	5,272	95.03	0.46	4.51	49.73	43.80	1.50
Mocomoco	15,390	90.93	2.26	6.81	49.58	39.60	1.75
Puerto Acosta	11,159	85.89	3.82	10.30	44.78	38.62	2.48
Puerto Carabuco	14,252	86.63	4.30	9.07	54.57	31.18	0.87
Frans Tamayo	**5,892**	**83.47**	**2.70**	**13.83**	**51.93**	**28.90**	**2.63**
Pelechuco	5,892	83.47	2.70	13.83	51.93	28.90	2.63
Ingavi	**130,958**	**75.56**	**6.15**	**18.30**	**58.63**	**16.56**	**0.37**
Desaguadero	6,730	60.48	8.48	31.04	50.49	9.87	0.12
Guaqui	6,950	69.83	7.12	23.05	55.70	13.71	0.42
Jesús de Machaca	14,755	86.68	1.84	11.47	68.32	17.90	0.47
San Andrés de Machaca	5,976	90.76	1.09	8.15	62.32	27.66	0.79
Taraco	6,527	85.32	1.76	12.92	71.01	14.14	0.17
Tiahuanacu	12,039	82.39	3.39	14.22	61.16	20.87	0.37
Viacha	77,981	53.45	19.34	27.22	41.43	11.77	0.25
Loayza	**7,189**	**89.94**	**2.20**	**7.86**	**63.44**	**25.80**	**0.70**
Yaco	7,189	89.94	2.20	7.86	63.44	25.80	0.70
Inquisivi	**26,711**	**82.89**	**5.70**	**11.41**	**47.44**	**34.41**	**1.04**
Colquiri	18,967	74.13	9.93	15.94	41.98	31.09	1.05
Ichoca	7,744	91.65	1.47	6.88	52.91	37.72	1.02
Los Andes	**77,476**	**81.92**	**3.30**	**14.78**	**56.21**	**24.97**	**0.74**
Batallas	17,264	76.38	4.72	18.90	52.81	22.94	0.64
Laja	24,260	85.90	2.36	11.74	56.34	28.81	0.75
Pucarani	27,909	82.23	4.00	13.78	55.20	26.17	0.85
Puerto Pérez	8,043	83.17	2.14	14.70	60.47	21.98	0.71
Aroma	**96,458**	**78.59**	**3.20**	**18.21**	**56.85**	**21.05**	**0.68**
Ayo Ayo	7,728	85.88	2.21	11.90	55.46	29.36	1.06
Calamarca	12,168	81.08	2.66	16.26	57.12	23.40	0.57
Collana	4,963	71.35	3.22	25.43	62.02	8.74	0.58
Colquencha	9,757	76.83	2.60	20.57	60.89	15.50	0.44

Departamento Provincia y Municipio	Población Total (estudiada)	Población en situación de NBI (%)	No pobre (en %)		Pobre (en %)		
			Necesidades Básicas Satisfechas	Umbral	Moderada	Indigente	Marginal
Patacamaya	22,110	67.31	6.87	25.82	50.32	16.65	0.33
Sica Sica	30,952	81.83	2.44	15.72	57.82	23.13	0.89
Umala	8,780	85.84	2.36	11.80	54.35	30.59	0.90
Bautista Saavedra	**16,106**	**89.98**	**1.47**	**8.55**	**60.55**	**28.32**	**1.12**
Curva	3,244	88.50	0.80	10.70	62.21	25.31	0.99
Charazani	12,862	91.46	2.13	6.41	58.89	31.33	1.24
Manco Kapac	**26,510**	**74.88**	**4.84**	**20.28**	**56.04**	**18.31**	**0.53**
Copacabana	14,367	66.33	7.98	25.68	50.85	15.27	0.22
San Pedro de Tiquina	5,914	74.13	5.94	19.94	55.34	18.06	0.73
Tito Yupanqui	6,229	84.19	0.59	15.22	61.94	21.61	0.64
Gualberto Villaroel	**17,628**	**94.66**	**0.62**	**4.72**	**61.09**	**32.62**	**0.96**
Chacarilla	1,988	96.78	0.45	2.77	51.96	43.11	1.71
Papel Pampa	6,920	94.00	0.53	5.46	66.37	27.08	0.55
San Pedro de Curahuara	8,720	93.20	0.88	5.92	64.93	27.66	0.61
José Manuel Pando	**7,349**	**86.62**	**1.26**	**12.12**	**61.51**	**24.80**	**0.31**
Catacora	2,852	87.38	0.77	11.85	61.15	25.95	0.28
Santiago de Machaca	4,497	85.86	1.76	12.39	61.86	23.66	0.33
Oruro	**466,558**	**75.77**	**8.00**	**16.23**	**54.04**	**20.85**	**0.88**
Cercado	**301,715**	**70.44**	**11.63**	**17.93**	**44.86**	**24.51**	**1.06**
Caracollo	22,712	74.47	5.72	19.80	51.20	22.73	0.54
El Choro	8,605	97.93	0.37	1.70	48.13	46.67	3.13
Oruro	257,696	24.91	39.07	36.02	21.94	2.91	0.06
Soracachi	12,702	84.45	1.35	14.20	58.18	25.74	0.53
Abaroa	**30,952**	**73.34**	**7.26**	**19.39**	**51.30**	**21.04**	**1.00**
Challapata	27,046	73.13	6.31	20.56	46.69	24.81	1.63
Santiago de Quillacas	3,906	73.55	8.22	18.23	55.91	17.28	0.36
Carangas	**10,655**	**90.69**	**1.52**	**7.79**	**64.98**	**24.82**	**0.89**
Choquecota	1,806	90.14	1.27	8.58	73.53	16.45	0.17
Corque	8,849	91.23	1.76	7.01	56.42	33.20	1.60
Sajama	**8,854**	**76.67**	**6.97**	**16.36**	**50.59**	**25.73**	**0.34**
Curahuara de Carangas	3,846	72.88	8.40	18.72	43.68	28.68	0.52
Turco	5,008	80.45	5.55	14.00	57.51	22.78	0.16
Litoral	**9,949**	**74.55**	**8.14**	**17.30**	**55.89**	**17.64**	**1.03**
Cruz de Machacamarca	1,951	89.34	0.77	9.89	57.25	29.06	3.02
Escara	4,188	90.50	1.48	8.02	52.39	36.44	1.67
Esmeralda	2,665	78.27	1.61	20.11	66.75	11.07	0.45
Huachacalla	633	22.27	36.65	41.07	21.80	0.47	0.00
Yunguyo de Litoral	512	92.38	0.20	7.42	81.25	11.13	0.00
Poopó	**16,154**	**54.24**	**19.66**	**26.10**	**41.73**	**11.75**	**0.76**
Antequera	3,173	50.14	30.70	19.16	37.09	12.51	0.54
Pazña	5,853	59.71	10.27	30.02	48.30	10.76	0.65
Poopó	7,128	52.86	18.01	29.12	39.80	11.97	1.09
Pantaleón Dalence	**28,737**	**34.62**	**31.05**	**34.33**	**28.58**	**5.73**	**0.30**
Huanuni	24,046	24.04	43.75	32.21	18.46	5.38	0.20
Machacamarca	4,691	45.19	18.35	36.45	38.71	6.08	0.41
Ladislao Cabrera	**14,455**	**83.45**	**2.65**	**13.90**	**59.23**	**23.43**	**0.79**
Pampa Aullagas	2,904	85.19	2.55	12.26	58.33	25.65	1.21
Salinas de Garcí Mendoza	11,551	81.71	2.75	15.54	60.12	21.21	0.37
Sabaya	**10,432**	**84.12**	**2.35**	**13.53**	**70.31**	**13.44**	**0.37**
Chipaya	1,883	81.47	3.13	15.40	66.70	14.18	0.58
Coipasa	864	84.49	0.93	14.58	82.41	2.08	0.00
Sabaya	7,685	86.42	2.99	10.59	61.83	24.05	0.53
Saucari	**9,818**	**92.19**	**2.90**	**4.91**	**51.03**	**38.78**	**2.38**
Toledo	9,818	92.19	2.90	4.91	51.03	38.78	2.38
Tomas Barrón	**5,125**	**66.73**	**6.97**	**26.30**	**52.80**	**13.66**	**0.27**
Eucaliptus	5,125	66.73	6.97	26.30	52.80	13.66	0.27
Sur Carangas	**6,994**	**89.17**	**1.32**	**9.51**	**65.75**	**22.30**	**1.11**

Departamento Provincia y Municipio	Población Total (estudiada)	Población en situación de NBI (%)	No pobre (en %)		Pobre (en %)		
			Necesidades Básicas Satisfechas	Umbral	Moderada	Indigente	Marginal
Belén de Andamarca	1,945	89.92	0.67	9.41	71.00	18.15	0.77
Santiago de Andamarca	5,049	88.41	1.98	9.61	60.51	26.46	1.45
San Pedro de Totora	**5,372**	**92.93**	**0.84**	**6.24**	**59.66**	**31.66**	**1.60**
San Pedro de Totora	5,372	92.93	0.84	6.24	59.66	31.66	1.60
Sebastián Pagador	**13,548**	**73.32**	**8.08**	**18.59**	**45.22**	**26.82**	**1.28**
Santiago de Huari	13,548	73.32	8.08	18.59	45.22	26.82	1.28
Mejillones	**2,000**	**90.08**	**1.65**	**8.28**	**63.50**	**25.83**	**0.75**
Carangas	838	97.61	0.36	2.03	72.91	23.87	0.84
La Rivera	506	83.60	3.36	13.04	63.64	19.17	0.79
Todos Santos	656	89.02	1.22	9.76	53.96	34.45	0.61
Nor Carangas	**5,346**	**90.97**	**1.59**	**7.44**	**56.27**	**33.30**	**1.40**
Huayllamarca	5,346	90.97	1.59	7.44	56.27	33.30	1.40
Potosí	**46,578**	**64.19**	**11.81**	**24.00**	**49.86**	**13.91**	**0.42**
Antônio Quijarro	**42,674**	**63.28**	**13.15**	**23.57**	**47.47**	**15.19**	**0.62**
Tomave	14,326	76.29	5.17	18.55	55.57	19.89	0.83
Uyuni	28,348	50.28	21.14	28.58	39.36	10.50	0.42
Daniel Campos	**3,904**	**66.01**	**9.12**	**24.87**	**54.64**	**11.35**	**0.03**
Llica	3,904	66.01	9.12	24.87	54.64	11.35	0.03
Total / Promedio	**1'971,260**	**78.16**	**6.23**	**15.61**	**54.13**	**23.20**	**0.83**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

Esta situación, es consecuencia del subempleo y desempleo, que confronta la población, dado que la mayor parte de ella se dedica a la actividad agropecuaria, la cual no genera altos ingresos, debido a las limitaciones del clima, la cual puede agravarse ante la ocurrencia de eventos climatológicos extremos, principalmente las sequías y las inundaciones.

Según información del INE, a nivel de País, en el año 2017 la pobreza se situó en el nivel de 17.1% y en el área rural en 34.6%. Los niveles de pobreza en el TDPS son aún mayores al promedio nacional de Bolivia

- **Índice de Desarrollo Humano**

La composición del Índice de Desarrollo Humano (IDH) integra tres dimensiones básicas del desarrollo humano: la esperanza de vida al nacer, que refleja la habilidad de llevar una vida larga y saludable; los años promedio de estudio, que reflejan la capacidad para adquirir conocimiento y finalmente, el ingreso nacional per cápita, que refleja la posibilidad de acceder a un estándar de vida digno.

BOLIVIA

El IDH toma valores entre cero y uno, cuanto más cercano a uno sea este valor, más desarrollado es el país, según se observa en el **cuadro N° 2.51**.

CUADRO N° 2.51 ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO DE LOS MUNICIPIOS DEL SISTEMA TDPS – BOLIVIA (2001)

Departamento, Provincia y Municipio	IDH Índice Total	Índice de Ingreso (Consumo)	Índice de Salud	Índice de Educación
La Paz	**0.56**	**0.40**	**0.60**	**0.69**
Murillo	**0.62**	**0.43**	**0.63**	**0.78**
Achocalla	0.63	0.48	0.65	0.77
El Alto	0.66	0.52	0.62	0.85
Omasuyos	**0.55**	**0.40**	**0.60**	**0.67**
Achacachi	0.57	0.42	0.58	0.70
Ancoraimes	0.54	0.38	0.61	0.64
Chua Cocani	-	-	-	-
Huarina	-	-	-	-
Huatajata	-	-	-	-
Santiago De Huata	-	-	-	-
Pacajes	**0.57**	**0.40**	**0.58**	**0.72**
Calacoto	0.57	0.41	0.57	0.73
Caquiaviri	0.60	0.41	0.68	0.72
Charaña	0.51	0.40	0.44	0.71
Comanche	0.55	0.39	0.53	0.73
Corocoro	0.59	0.41	0.64	0.72
Nazacara De Pacajes	0.62	0.44	0.62	0.78
Santiago De Callapa	0.55	0.36	0.65	0.64
Waldo Ballivian	0.55	0.39	0.49	0.78
Camacho	**0.52**	**0.36**	**0.59**	**0.60**
Escoma	-	-	-	-
Humanata	-	-	-	-
Mocomoco	0.52	0.35	0.58	0.62
Puertoacosta	0.51	0.36	0.57	0.60
Puertocarabuco	0.53	0.37	0.62	0.59
Tamayo	**0.49**	**0.38**	**0.42**	**0.67**
Pelechuco	0.49	0.38	0.42	0.67
Ingavi	**0.59**	**0.43**	**0.65**	**0.70**
Desaguadero	0.60	0.47	0.59	0.74
Guaqui	0.59	0.42	0.69	0.65
Jesús De Machaca	0.60	0.43	0.67	0.69
San Andrés De Machaca	0.59	0.43	0.67	0.66
Taraco	0.57	0.43	0.63	0.64
Tiahuanaco	0.57	0.38	0.63	0.70
Viacha	0.64	0.46	0.67	0.79
Loayza	**0.53**	**0.34**	**0.56**	**0.70**
Yaco	0.53	0.34	0.56	0.70
Inquisivi	**0.49**	**0.34**	**0.46**	**0.66**
Colquiri	0.49	0.33	0.50	0.64
Ichoca	0.49	0.36	0.41	0.69
Los Andes	**0.54**	**0.38**	**0.57**	**0.67**
Batallas	0.57	0.40	0.60	0.73
Laja	0.56	0.37	0.64	0.68
Pucarani	0.54	0.38	0.58	0.66
Puerto Pérez	0.49	0.39	0.48	0.61
Aroma	**0.58**	**0.41**	**0.60**	**0.72**
Ayo Ayo	0.61	0.39	0.68	0.74
Calamarca	0.57	0.38	0.61	0.73
Collana	0.56	0.45	0.51	0.71
Colquencha	0.55	0.40	0.53	0.72
Patacamaya	0.62	0.46	0.66	0.76
Sica Sica	0.56	0.40	0.60	0.69
Umala	0.58	0.43	0.62	0.69
Bautista Saavedra	**0.46**	**0.32**	**0.52**	**0.55**
Curva	0.46	0.32	0.52	0.54
Charazani	0.47	0.32	0.52	0.56

Departamento, Provincia y Municipio	IDH Índice Total	Índice de Ingreso (Consumo)	Índice de Salud	Índice de Educación
Manco Kapac	**0.54**	**0.41**	**0.60**	**0.62**
Copacabana	0.60	0.44	0.67	0.69
San Pedro de Tiquina	0.54	0.42	0.54	0.64
Tito Yupanqui	0.49	0.37	0.58	0.52
Gualberto Villarroel	**0.58**	**0.40**	**0.64**	**0.71**
Chacarilla	0.57	0.39	0.66	0.67
Papel Pampa	0.60	0.43	0.65	0.71
San Pedro de Curahuara	0.58	0.38	0.62	0.75
José Manuel Pando	**0.62**	**0.43**	**0.71**	**0.72**
Catacora	0.60	0.40	0.70	0.70
Santiago de Machaca	0.63	0.45	0.71	0.74
Oruro	**0.57**	**0.39**	**0.61**	**0.70**
Cercado	**0.62**	**0.44**	**0.69**	**0.72**
Oruro	0.72	0.56	0.72	0.89
Caracollo	0.59	0.39	0.63	0.75
El Choro	0.55	0.36	0.70	0.59
Soracachi	0.62	0.45	0.72	0.68
Abaroa	**0.50**	**0.40**	**0.46**	**0.64**
Challapata	0.53	0.39	0.53	0.67
Quillacas	0.47	0.41	0.40	0.61
Carangas	**0.55**	**0.36**	**0.60**	**0.70**
Choquecota	0.56	0.35	0.59	0.73
Corque	0.54	0.36	0.61	0.67
Sajama	**0.56**	**0.38**	**0.59**	**0.71**
Curahuara de Carangas	0.62	0.36	0.80	0.70
Turco	0.50	0.40	0.37	0.71
Litoral	**0.56**	**0.39**	**0.60**	**0.69**
Cruz de Machacamarca	0.55	0.36	0.64	0.64
Escara	0.55	0.40	0.53	0.70
Esmeralda	0.57	0.41	0.65	0.66
Huachacalla	0.59	0.42	0.59	0.74
Yunguyo De Litoral	0.55	0.39	0.57	0.70
Poopó	**0.58**	**0.43**	**0.60**	**0.71**
Antequera	0.57	0.43	0.53	0.75
Pazña	0.62	0.45	0.65	0.77
Poopo	0.55	0.40	0.62	0.62
Dalence	**0.62**	**0.45**	**0.63**	**0.78**
Huanuni	0.60	0.45	0.53	0.82
Machacamarca	0.64	0.46	0.73	0.74
Cabrera	**0.54**	**0.37**	**0.59**	**0.68**
Pampa Aullagas	0.56	0.36	0.66	0.67
Salinas de G. Mendoza	0.53	0.38	0.52	0.69
Sabaya	**0.57**	**0.35**	**0.65**	**0.73**
Chipaya	0.56	0.33	0.66	0.71
Coipasa	0.64	0.35	0.77	0.79
Sabaya	0.52	0.37	0.51	0.69
Saucarí	**0.55**	**0.41**	**0.65**	**0.60**
Toledo	0.55	0.41	0.65	0.60
T. Barrón	**0.59**	**0.41**	**0.66**	**0.70**
Eucaliptus	0.59	0.41	0.66	0.70
Sur Carangas	**0.58**	**0.37**	**0.68**	**0.68**
Andamarca	0.57	0.35	0.69	0.66
Belén de Andamarca	0.59	0.38	0.67	0.71
San Pedro de Totora	**0.53**	**0.33**	**0.54**	**0.72**
Totora	0.53	0.33	0.54	0.72
Sebastián Pagador	**0.54**	**0.37**	**0.60**	**0.66**
Santiago de Huari	0.54	0.37	0.60	0.66
Mejillones	**0.53**	**0.34**	**0.51**	**0.74**
Carangas	0.54	0.31	0.65	0.67

Departamento, Provincia y Municipio	IDH Índice Total	Índice de Ingreso (Consumo)	Índice de Salud	Índice de Educación
La Rivera	0.58	0.38	0.64	0.73
Todos Santos	0.46	0.33	0.24	0.81
Nor Carangas	**0.58**	**0.36**	**0.69**	**0.69**
Huayllamarca	0.58	0.36	0.69	0.69
Potosí	**0.61**	**0.41**	**0.64**	**0.77**
Antônio Quijarro	**0.58**	**0.42**	**0.61**	**0.72**
Tomave	0.52	0.34	0.56	0.65
Uyuni	0.65	0.50	0.66	0.80
Daniel Campos	**0.65**	**0.38**	**0.70**	**0.87**
Llica	0.65	0.38	0.70	0.87
Promedio	**0.56**	**0.39**	**0.60**	**0.70**

Fuente: UDAPE, Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas 2005

El cuadro anterior muestra que el IDH promedio para los municipios que se encuentran en el sistema TDPS es de 0.56, así mismo, el análisis realizado por UDAPE señala que el municipio de Oruro tiene el valor más alto (0.72), seguido por el municipio del alto (0.66), el municipio con menor IDH (0.45), es Todos Santos.

Según el PNUD, el Estado Plurinacional de Bolivia, al año 2000 tenía un IDH de 0.62, el 2015 un IDH de 0.68 y el año 2019 un IDH de 0.70 considerado como desarrollo humano alto; sin embargo, menciona que existen brechas significativas en cuanto al suministro de agua y saneamiento, en los servicios de salud, en la cobertura de los esquemas de protección social, en la calidad de los empleos, en la resiliencia climática y en los aspectos de género.

PERÚ

En el Perú, a nivel nacional el Índice de Desarrollo Humano (IDH) promedio para el 2019 llega a 0.78, mientras que en el sistema TDPS-Perú, la mayoría de municipios están por debajo de este promedio, como se muestra en el **cuadro N° 2.52**.

CUADRO N° 2.52 IDH EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ 2019

Departamento Provincia y Distrito	Suma de Índice de desarrollo Humano (IDH)	Suma de Esperanza de vida al nacer	Suma de Población (18 años) con Educación secundaria completa	Suma de Años de educación (Población 25 y más)	Suma de Ingreso familiar per cápita
Puno	**0.34**	**72.81**	**68.83**	**6.40**	**353.49**
Azángaro	**0.26**	**67.52**	**65.99**	**5.85**	**209.64**
Achaya	0.13	66.07	74.49	5.47	51.07
Arapa	0.28	67.69	69.46	5.72	209.01
Asillo	0.26	66.48	67.58	6.08	177.69
Azángaro	0.44	66.28	71.45	8.28	563.54
Caminaca	0.23	70.00	63.76	4.52	153.16
Chupa	0.30	66.27	72.68	6.38	230.10
José Domingo Choquehuanca	0.38	68.48	83.21	7.04	371.23
Muñani	0.27	66.68	75.95	5.49	192.93
Potoni	0.31	69.22	58.33	5.77	271.62
Samán	0.18	69.27	49.98	4.58	98.35
San Antón	0.31	68.51	63.23	5.92	276.87
San José	0.22	65.85	58.62	5.49	134.94
San Juan de Salinas	0.28	66.99	56.06	5.72	222.12
Santiago de Pupuja	0.19	68.77	65.95	5.57	92.36

Departamento Provincia y Distrito	Suma de Índice de desarrollo Humano (IDH)	Suma de Esperanza de vida al nacer	Suma de Población (18 años) con Educación secundaria completa	Suma de Años de educación (Población 25 y más)	Suma de Ingreso familiar per cápita
Tirapata	0.19	66.28	59.17	5.76	99.64
Carabaya	**0.39**	**69.52**	**71.56**	**6.29**	**451.19**
Ajoyani	0.40	70.18	66.03	6.17	497.74
Crucero	0.38	68.85	77.08	6.41	404.64
Chucuito	**0.32**	**73.88**	**72.31**	**7.15**	**253.50**
Desaguadero	0.42	74.29	75.63	8.07	431.12
Huacullani	0.27	73.48	74.07	7.51	141.65
Juli	0.41	72.42	75.19	7.42	440.16
Kelluyo	0.34	75.63	79.14	8.01	229.37
Pisacoma	0.27	74.92	70.47	7.03	149.10
Pomata	0.32	72.97	69.13	6.02	250.79
Zepita	0.24	73.43	62.51	6.02	132.28
El Collao	**0.35**	**78.90**	**64.95**	**6.38**	**302.81**
Capazo	0.38	79.23	48.20	6.77	389.48
Conduriri	0.37	78.48	71.31	5.91	333.55
Ilave	0.40	77.80	75.30	7.28	372.63
Pilcuyo	0.26	79.61	69.87	5.55	147.54
Santa Rosa	0.34	79.37	60.06	6.38	270.84
Huancané	**0.28**	**71.47**	**67.30**	**5.86**	**206.39**
Cojata	0.30	71.29	55.11	6.15	243.41
Huancané	0.40	69.57	70.66	7.05	460.52
Huatasani	0.27	70.43	74.11	6.88	156.58
Inchupalla	0.22	71.24	64.70	5.51	113.35
Pusi	0.24	73.67	65.59	5.11	142.34
Rosaspata	0.25	70.17	71.74	5.14	155.96
Taraco	0.31	74.57	67.14	6.28	231.99
Vilque Chico	0.24	70.80	69.38	4.78	146.98
Lampa	**0.41**	**77.34**	**71.63**	**7.01**	**455.86**
Cabanilla	0.35	77.36	66.05	6.66	280.16
Calapuja	0.29	77.57	61.26	5.52	205.50
Lampa	0.45	70.99	66.62	7.63	577.32
Nicasio	0.31	74.37	80.58	7.02	197.24
Ocuviri	0.57	78.17	76.79	7.58	978.05
Palca	0.47	79.13	68.51	7.35	566.86
Paratía	0.46	79.98	68.05	7.14	564.92
Pucará	0.33	76.36	75.82	6.34	249.29
Santa Lucía	0.47	78.42	68.13	6.99	610.39
Vilavila	0.41	81.09	84.47	7.89	328.82
Melgar	**0.39**	**72.44**	**69.68**	**6.98**	**444.27**
Antauta	0.55	71.44	73.08	8.17	985.48
Ayaviri	0.53	72.40	76.28	8.98	793.37
Cupi	0.34	69.41	78.03	7.56	277.61
Llalli	0.33	74.10	70.43	6.44	258.51
Macarí	0.32	71.74	59.65	6.61	269.76
Nuñoa	0.38	72.66	60.74	5.49	458.49
Orurillo	0.28	73.20	70.63	5.70	181.27
Santa Rosa M	0.38	72.65	69.45	6.62	378.23
Umachiri	0.40	74.32	68.85	7.29	395.71
Moho	**0.24**	**75.11**	**68.32**	**5.44**	**154.48**
Conima	0.24	74.83	79.43	5.82	120.08
Huayrapata	0.14	74.33	55.06	5.05	57.16
Moho	0.30	72.05	64.26	5.36	246.83
Tilali	0.30	79.24	74.51	5.53	193.86
Puno	**0.33**	**70.20**	**69.41**	**6.46**	**323.35**
Acora	0.32	73.25	76.81	6.51	242.98
Amantaní	0.28	76.20	57.42	4.44	239.22

Departamento Provincia y Distrito	Suma de Índice de desarrollo Humano (IDH)	Suma de Esperanza de vida al nacer	Suma de Población (18 años) con Educación secundaria completa	Suma de Años de educación (Población 25 y más)	Suma de Ingreso familiar per cápita
Atuncolla	0.29	68.21	60.09	6.48	213.96
Capachica	0.23	70.53	62.87	4.22	162.17
Chucuito	0.35	69.00	71.97	6.51	328.22
Coata	0.21	72.87	66.59	5.71	97.62
Huata	0.29	70.37	63.69	6.45	206.72
Mañazo	0.44	71.87	75.80	6.73	544.94
Paucarcolla	0.32	69.29	70.24	6.37	265.96
Pichacani	0.33	68.17	72.55	6.09	293.19
Platería	0.29	64.21	72.16	7.05	210.31
Puno	0.65	69.67	82.12	11.70	1230.34
San Antonio	0.29	73.66	61.75	6.32	201.08
Tiquillaca	0.32	67.83	65.16	5.35	326.31
Vilque	0.34	67.84	81.89	6.92	287.29
San António de Putina	**0.39**	**64.94**	**69.41**	**6.51**	**633.56**
Ananea	0.62	61.62	75.08	8.23	1672.72
Pedro Vilca Apaza	0.29	66.79	68.15	5.50	237.41
Putina	0.38	64.39	71.47	6.66	445.86
Quilcapuncu	0.26	66.96	62.94	5.65	178.25
San Román	**0.45**	**73.62**	**73.44**	**7.73**	**554.21**
Cabana	0.33	72.21	72.63	6.63	260.56
Cabanillas	0.44	74.08	72.74	7.49	506.64
Caracoto	0.36	74.39	63.71	5.59	387.03
Juliaca	0.58	73.56	78.89	10.17	888.17
San Miguel	0.52	73.88	79.23	8.75	728.66
Sandia	**0.35**	**75.22**	**64.09**	**5.90**	**327.47**
Cuyocuyo	0.35	75.22	64.09	5.90	327.47
Yunguyo	**0.31**	**76.41**	**66.68**	**5.60**	**278.66**
Anapia	0.31	74.46	66.78	6.76	220.05
Copani	0.20	74.49	60.65	4.89	101.94
Cuturapi	0.29	76.22	73.15	5.27	197.77
Ollaraya	0.19	78.53	66.36	4.38	86.60
Tinicachi	0.40	77.74	58.56	5.74	487.85
Unicachi	0.38	78.66	67.95	5.79	380.72
Yunguyo	0.42	74.77	73.33	6.40	475.69
Tacna	**0.45**	**76.35**	**62.60**	**7.98**	**586.31**
Tacna	**0.52**	**75.48**	**60.60**	**8.89**	**784.01**
Palca	0.52	75.48	60.60	8.89	784.01
Tarata	**0.39**	**77.21**	**64.59**	**7.06**	**388.60**
Susapaya	0.31	77.28	62.59	6.47	223.87
Tarata	0.48	77.10	76.83	8.14	567.94
Ticaco	0.37	77.25	54.36	6.58	373.99
Total	**0.40**	**74.58**	**65.71**	**7.19**	**469.90**

Fuente: PNUD, Unidad del Informe sobre Desarrollo Humano 2019.

La medición de pobreza obtenida a través de la construcción de los indicadores de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) que toma en consideración un conjunto de indicadores relacionados con necesidades básicas estructurales (vivienda, educación, infraestructura, etc.), aspectos que no son sensibles a los cambios de la coyuntura económica y permite una visión específica de la situación de pobreza, considerando los aspectos sociales.

El índice de pobreza en Perú en el año 2017 fue de 20.5% y el de Puno fue de 33.3% considerado como de pobreza baja, distritos ubicados en el territorio peruano del TDPS presentan índices de pobreza más altos por tanto se trata de distritos pobres.

2.3.8 Actividades económicas en el TDPS

2.3.8.1 Población económicamente activa (PEA)

PERÚ

A continuación, en el siguiente **cuadro N° 2.53** se presenta información acerca de la Población Económicamente Activa en Puno.

CUADRO N° 2.53 PEA EN SISTEMA TDPS - PERÚ

Condición de actividad económica	PEA y no PEA	Detalle de actividad económica	Medidas: Grandes grupos de edad	Número de personas: Total	6 a 14 Años	15 a 29 Años	30 a 44 Años	45 a 64 Años	65 a más Años
Total				**1,121,330**	**256,947**	**347,091**	**239,113**	**186,100**	**92,079**
PEA	**Total**			493,088	6,935	156,318	166,248	123,445	40,142
	PEA Ocupada	**Total**		456,897	6,459	136,847	155,595	118,834	39,162
		Trabajando por algún ingreso		348,212	4,128	106,445	122,179	89,332	26,128
		No trabajó, pero tenía trabajo		70,114	327	16,551	23,595	20,852	8,789
		Ayudando a un familiar sin pago		38,571	2,004	13,851	9,821	8,650	4,245
	PEA Desocupada	**Total**		36,191	476	19,471	10,653	4,611	980
		Buscando trabajo habiendo trabajado		22,510	132	9,452	7,791	4,155	980
		Buscando trabajo por primera vez		13,681	344	10,019	2,862	456	0
No PEA	**Total**			628,242	250,012	190,773	72,865	62,655	51,937
	No PEA	**Total**		628,242	250,012	190,773	72,865	62,655	51,937
		Cuidado del hogar y no trabajó		236,439	4,575	69,811	65,595	55,947	40,511
		Estudiante y no trabajó		359,178	240,889	114,549	3,088	584	68
		Jubilado/pensionista y no trabajó		7,272	0	152	300	2,535	4,285
		Rentista y no trabajó		7,535	0	2,136	1,961	1,902	1,536
		Otro		17,818	4,548	4,125	1,921	1,687	5,537

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

En el sistema TDPS - Perú la población en edad de trabajar es de 493,0887 personas, de las cuales la PEA está conformada por 456,897 personas entre hombres y mujeres. Existen 36,131 personas desocupadas en edad de trabajar que no cuentan con empleo, y una población inactiva de 628,242 pobladores.

BOLIVIA

La Población Económicamente Activa (PEA) constituyen todas las personas en edad de trabajar, que se encuentran ejerciendo o buscando algún puesto de trabajo en la actualidad. A continuación, se presenta información acerca de la Población Económicamente Activa en el ámbito del TDPS - Bolivia. Se incluye la población de 10 años a más. Ver **cuadro N° 2.54**.

CUADRO N° 2.54 PEA EN LOS MUNICIPIOS DEL SISTEMA TDPS – BOLIVIA. 2012

Departamento, Provincia y Municipio	Población económicamente activa (PEA)			Categoría ocupacional de población ocupada						
	Total	Población Ocupada	Población desocupada	Obrera (o) / Empleada (o)	Trabajadora (or) por cuenta propia	Empleadora (or) / Socia(o)	Trabajadora (or) familiar o aprendiz sin remuneración	Trabajadora (or) del hogar	Cooperativista de producción / Servicios	Sin especificar
La Paz	**1'093,924**	**720,764**	**373,160**	**29.78**	**50.68**	**2.19**	**3.72**	**0.93**	**0.47**	**12.22**
Murillo	654,038	391,426	262,612	41.73	42.32	2.82	2.85	1.37	0.49	8.42
Achocalla	16,399	11,416	4,983	29.13	48.99	3.18	4.19	1.56	0.51	12.45
El Alto	637,639	380,010	257,629	42.11	42.12	2.81	2.81	1.37	0.49	8.30
Omasuyos	60,258	47,201	13,057	**15.39**	**60.17**	**1.33**	**4.98**	**0.33**	**0.43**	**17.37**
Achacachi	33,318	24,758	8,560	15.01	60.95	1.35	5.00	0.36	0.44	16.88
Ancoraimes	9,289	7,979	1,310	8.95	62.01	0.81	6.30	0.19	0.43	21.31
Chua Cocani	3,582	2,640	942	20.98	57.54	2.05	4.02	0.34	0.57	14.51
Huarina	5,498	4,944	554	13.73	65.03	1.31	3.56	0.20	0.26	15.90
Santiago de Huata	5,844	4,870	974	31.74	44.23	1.59	3.63	0.30	0.35	18.16
Huatajata	2,727	2,010	717	19.82	56.22	1.64	5.22	0.51	0.51	16.08
Pacajes	38,742	31,166	7,576	**13.24**	**62.51**	**1.33**	**5.56**	**0.41**	**0.28**	**16.68**
Corocoro	7,617	5,981	1,636	9.24	67.42	1.11	2.56	0.29	0.17	19.21
Caquiaviri	10,058	8,644	1,414	13.64	63.68	1.06	7.48	0.36	0.22	13.55
Calacoto	6,793	5,782	1,011	11.70	62.82	1.27	6.68	0.56	0.15	16.83
Comanche	2,635	2,011	624	14.63	55.85	1.00	8.22	0.25	0.06	19.99
Charaña	2,330	1,606	724	13.58	70.36	2.04	7.36	0.15	0.20	6.32
Waldo Ballivián	3,814	2,356	1,458	17.59	61.06	1.24	5.10	0.23	0.38	14.40
Nazacara de Pacajes	464	337	127	13.65	62.02	5.93	4.15	0.30	0.89	13.06
Santiago de Callapa	5,031	4,449	582	15.58	48.77	1.78	3.18	1.10	0.93	28.65
Camacho	37,509	33,154	4,355	**8.21**	**66.25**	**1.09**	**5.41**	**0.23**	**0.45**	**18.36**
Puerto Acosta	7,668	7,208	460	10.87	66.02	1.25	5.41	0.16	0.59	15.70
Mocomoco	10,862	9,656	1,206	5.29	54.30	1.17	7.84	0.15	0.18	31.07
Puerto Carabuco	10,178	8,622	1,556	7.66	67.96	0.79	5.80	0.30	0.18	17.32
Humanata	3,752	3,254	498	8.60	68.62	1.00	5.94	0.24	0.15	15.46
Escoma	5,049	4,414	635	8.23	67.00	1.39	3.60	0.21	1.04	18.52
Franz Tamayo	4,999	3,529	1,470	**27.97**	**49.59**	**3.29**	**2.98**	**0.57**	**1.53**	**14.08**
Pelechuco	4,999	3,529	1,470	27.97	49.59	3.29	2.98	0.57	1.53	14.08
Ingavi	97,903	68,148	29,755	**25.87**	**52.84**	**1.86**	**4.40**	**0.68**	**0.45**	**13.89**
Viacha	59,381	38,249	21,132	12.47	66.01	1.27	8.76	0.84	0.33	10.33
Guaqui	5,053	3,784	1,269	14.06	60.04	1.66	2.27	0.45	0.34	21.17
Tiahuanacu	9,040	6,056	2,984	10.24	64.70	1.05	3.94	0.29	0.45	19.33
Desaguadero	4,883	3,939	944	11.94	62.78	1.47	7.70	0.34	0.20	15.58
San Andrés de Machaca	4,207	3,544	663	8.58	59.20	0.98	15.36	0.07	0.17	15.63
Jesús de Machaca	10,755	8,495	2,260	11.69	66.15	1.45	2.96	0.33	0.35	17.07
Taraco	4,584	4,081	503	37.27	44.44	2.32	3.01	0.93	0.54	11.49
Loayza	5,064	3,982	1,082	**9.12**	**70.59**	**0.83**	**3.14**	**0.10**	**0.13**	**16.10**

Departamento, Provincia y Municipio	Población económicamente activa (PEA)			Categoría ocupacional de población ocupada						
	Total	Población Ocupada	Población desocupada	Obrera (o) / Empleada (o)	Trabajadora (or) por cuenta propia	Empleadora (or) / Socia(o)	Trabajadora (or) familiar o aprendiz sin remuneración	Trabajadora (or) del hogar	Cooperativista de producción / Servicios	Sin especificar
Yaco	5,064	3,982	1,082	9.12	70.59	0.83	3.14	0.10	0.13	16.10
Inquisivi	19,556	13,265	6,291	**16.24**	**59.97**	**1.42**	**4.74**	**0.35**	**1.99**	**15.29**
Colquiri	14,010	9,111	4,899	18.76	56.90	1.36	4.84	0.40	2.83	14.92
Ichoca	5,546	4,154	1,392	10.71	66.71	1.56	4.53	0.24	0.14	16.10
Los Andes	56,394	41,590	14,804	**12.38**	**62.03**	**1.21**	**4.54**	**0.35**	**0.24**	**19.26**
Pucarani	20,454	14,661	5,793	12.76	67.25	0.95	3.39	0.41	0.22	15.02
Laja	17,920	13,309	4,611	13.34	59.49	1.31	6.48	0.32	0.23	18.83
Batallas	12,331	9,164	3,167	12.86	57.82	1.45	4.00	0.33	0.28	23.27
Puerto Pérez	5,689	4,456	1,233	7.16	72.69	0.67	2.85	0.36	0.16	16.11
Aroma	70,519	52,504	18,015	**13.02**	**62.83**	**1.49**	**4.41**	**0.39**	**0.32**	**17.54**
Sica Sica	22,648	16,157	6,491	8.95	71.71	1.33	2.38	0.11	0.40	15.13
Umala	6,081	5,763	318	14.53	57.33	1.17	2.92	0.62	0.35	23.09
Ayo Ayo	5,515	4,740	775	22.48	52.96	1.90	2.23	0.15	0.26	20.02
Calamarca	9,043	6,311	2,732	17.88	49.21	1.58	5.88	0.55	0.64	24.26
Patacamaya	16,260	11,723	4,537	16.07	59.10	1.71	4.46	0.52	0.29	17.85
Colquencha	7,254	5,123	2,131	10.73	67.41	1.57	4.08	0.37	0.24	15.60
Collana	3,718	2,687	1,031	6.21	73.00	0.99	8.28	0.19	0.21	11.12
Bautista Saavedra	11,248	8,354	2,894	**9.35**	**64.74**	**1.11**	**6.87**	**0.32**	**0.56**	**17.05**
Charazani	9,014	6,734	2,280	8.23	66.35	0.98	7.68	0.36	0.53	15.87
Curva	2,234	1,620	614	14.01	58.02	1.67	3.52	0.19	0.68	21.91
Manco Kapac	19,477	15,309	4,168	**14.49**	**65.23**	**1.87**	**3.19**	**0.25**	**0.24**	**14.72**
Copacabana	10,451	8,457	1,994	15.60	63.90	2.23	3.39	0.25	0.30	14.33
San Pedro de Tiquina	4,012	3,429	583	15.05	67.07	1.75	2.04	0.38	0.17	13.53
Tito Yupanqui	5,014	3,423	1,591	11.19	66.67	1.08	3.86	0.15	0.18	16.89
Gualberto Villarroel	12,935	10,918	2,017	**8.33**	**66.39**	**0.59**	**4.92**	**0.26**	**0.22**	**19.30**
San Pedro de Curahuara	6,528	5,605	923	8.12	61.68	0.17	4.06	0.42	0.51	25.04
Papel Pampa	4,970	4,131	839	7.48	70.18	0.73	4.67	0.12	0.24	16.58
Chacarilla	1,437	1,182	255	8.99	64.60	0.57	5.28	0.32	0.14	20.09
José Manuel Pando	5,282	4,200	1,082	**12.40**	**62.74**	**1.48**	**6.24**	**0.29**	**0.55**	**16.31**
Santiago de Machaca	3,143	2,661	482	9.23	69.85	1.17	2.34	0.19	0.32	16.89
Catacora	2,139	1,539	600	14.24	58.62	1.65	8.49	0.34	0.68	15.97
Oruro	**360,622**	**221,918**	**138,704**	**30.17**	**50.47**	**2.64**	**3.28**	**0.66**	**0.71**	**12.07**
Cercado	**229,539**	**131,422**	**98,117**	**37.78**	**44.66**	**3.21**	**2.97**	**0.86**	**0.68**	**9.85**
Oruro	197,358	108,771	88,587	19.43	57.94	1.84	5.86	0.27	0.40	14.26
Caracollo	16,501	10,818	5,683	7.33	71.35	0.73	2.26	0.04	0.10	18.20
El Choro	6,373	5,050	1,323	42.72	40.59	3.57	2.67	1.00	0.75	8.70
Soracachi	9,307	6,783	2,524	10.42	68.77	1.56	3.61	0.18	0.40	15.05
Abaroa	**22,736**	**16,050**	**6,686**	**13.18**	**63.86**	**1.61**	**4.20**	**0.34**	**0.38**	**16.42**
Challapata	19,963	13,702	6,261	13.73	62.14	1.66	4.50	0.39	0.39	17.19

Departamento, Provincia y Municipio	Población económicamente activa (PEA)			Categoría ocupacional de población ocupada						
	Total	Población Ocupada	Población desocupada	Obrera (o) / Empleada (o)	Trabajadora (or) por cuenta propia	Empleadora (or) / Socia(o)	Trabajadora (or) familiar o aprendiz sin remuneración	Trabajadora (or) del hogar	Cooperativista de producción / Servicios	Sin especificar
Quillacas	2,773	2,348	425	10.01	73.89	1.32	2.43	0.04	0.34	11.97
Carangas	**7,722**	**5,444**	**2,278**	**14.24**	**63.41**	**1.76**	**4.43**	**0.57**	**0.50**	**15.10**
Corque	6,403	4,481	1,922	15.06	66.87	2.49	3.43	0.62	0.00	11.53
Choquecota	1,319	963	356	14.06	62.66	1.61	4.64	0.56	0.60	15.87
Sajama	**6,659**	**4,815**	**1,844**	**16.91**	**59.67**	**1.91**	**4.24**	**0.31**	**0.37**	**16.59**
Curahuara de Carangas	3,021	2,007	1,014	15.60	57.35	2.64	7.72	0.30	0.45	15.94
Turco	3,638	2,808	830	17.84	61.32	1.39	1.75	0.32	0.32	17.06
Litoral	**7,671**	**4,619**	**3,052**	**11.65**	**68.17**	**1.54**	**3.90**	**0.37**	**0.15**	**14.22**
Huachacalla	798	350	448	12.89	68.90	0.74	4.34	0.74	0.12	12.27
Escara	3,104	2,069	1,035	10.44	68.78	1.50	4.64	0.29	0.10	14.26
Cruz de Machacamarca	1,439	807	632	8.33	71.43	0.96	2.37	0.44	0.35	16.13
Yunguyo de Litoral	387	252	135	31.71	48.86	6.29	5.14	0.00	0.00	8.00
Esmeralda	1,943	1,141	802	4.76	73.02	0.40	1.59	0.00	0.00	20.24
Poopó	**11,861**	**8,170**	**3,691**	**22.14**	**53.13**	**2.48**	**3.73**	**0.49**	**1.97**	**16.05**
Poopó	5,435	3,697	1,738	36.78	43.86	0.90	3.05	1.46	0.56	13.39
Pazña	4,130	3,032	1,098	16.06	62.10	2.51	4.62	0.13	0.43	14.15
Antequera	2,296	1,441	855	21.42	49.39	3.08	3.27	0.41	3.79	18.64
Pantaleón Dalence	**21,395**	**12,004**	**9,391**	**48.54**	**32.95**	**2.99**	**2.85**	**0.52**	**1.92**	**10.22**
Huanuni	18,037	9,875	8,162	52.87	29.29	2.91	2.18	0.55	2.16	10.06
Machacamarca	3,358	2,129	1,229	28.46	49.93	3.38	5.97	0.42	0.85	10.99
Ladislao Cabrera	**10,272**	**8,040**	**2,232**	**10.77**	**68.51**	**1.59**	**3.61**	**0.11**	**0.77**	**14.64**
Salinas de Garci Mendoza	8,232	6,623	1,609	13.13	68.17	1.27	3.32	0.14	0.71	13.27
Pampa Aullagas	2,040	1,417	623	10.27	68.58	1.66	3.67	0.11	0.79	14.93
Sabaya	**7,778**	**4,489**	**3,289**	**17.11**	**63.84**	**1.54**	**3.79**	**0.69**	**0.91**	**12.12**
Sabaya	5,707	3,340	2,367	17.06	54.99	1.71	7.22	0.26	0.66	18.11
Coipasa	655	387	268	16.80	63.05	2.33	3.10	0.00	8.27	6.46
Chipaya	1,416	762	654	17.16	65.96	1.41	3.08	0.87	0.12	11.41
Saucarí	**7,266**	**5,779**	**1,487**	**11.82**	**63.56**	**1.21**	**3.60**	**0.28**	**0.21**	**19.33**
Toledo	7,266	5,779	1,487	11.82	63.56	1.21	3.60	0.28	0.21	19.33
Tomás Barrón	**3,711**	**2,685**	**1,026**	**18.85**	**58.06**	**1.64**	**3.61**	**0.34**	**0.26**	**17.24**
Eucaliptus	3,711	2,685	1,026	18.85	58.06	1.64	3.61	0.34	0.26	17.24
Sur Carangas	**5,022**	**3,812**	**1,210**	**15.56**	**60.49**	**1.44**	**3.38**	**0.26**	**0.18**	**18.68**
Santiago de Andamarca	3,662	2,763	899	15.63	61.49	1.33	3.91	0.57	0.10	16.97
Belén de Andamarca	1,360	1,049	311	15.53	60.12	1.48	3.18	0.14	0.22	19.33
San Pedro de Totora	**3,793**	**3,027**	**766**	**8.69**	**66.20**	**1.59**	**4.20**	**0.36**	**0.40**	**18.57**
San Pedro de Totora	3,793	3,027	766	8.69	66.20	1.59	4.20	0.36	0.40	18.57
Sebastián Pagador	**9,905**	**7,297**	**2,608**	**17.08**	**61.45**	**1.11**	**3.73**	**0.30**	**0.23**	**16.10**
Santiago de Huari	9,905	7,297	2,608	17.08	61.45	1.11	3.73	0.30	0.23	16.10
Mejillones	**1,484**	**950**	**534**	**14.63**	**68.95**	**1.58**	**2.74**	**0.21**	**0.95**	**10.95**

Departamento, Provincia y Municipio	Población económicamente activa (PEA)			Categoría ocupacional de población ocupada						
	Total	Población Ocupada	Población desocupada	Obrera (o) / Empleada (o)	Trabajadora (or) por cuenta propia	Empleadora (or) / Socia(o)	Trabajadora (or) familiar o aprendiz sin remuneración	Trabajadora (or) del hogar	Cooperativista de producción / Servicios	Sin especificar
La Rivera	355	260	95	9.43	78.00	2.00	1.71	0.57	0.57	7.71
Todos Santos	529	340	189	19.23	67.69	1.54	1.92	0.00	0.00	9.62
Carangas	600	350	250	16.47	60.59	1.18	4.41	0.00	2.06	15.29
Nor Carangas	**3,808**	**3,315**	**493**	**10.77**	**67.51**	**1.51**	**3.56**	**0.09**	**0.15**	**16.41**
Huayllamarca	3,808	3,315	493	10.77	67.51	1.51	3.56	0.09	0.15	16.41
Potosi	**33,783**	**21,823**	**11,960**	**23.69**	**55.74**	**2.47**	**2.93**	**0.60**	**0.55**	**14.01**
António Quijarro	**30,903**	**19,482**	**11,421**	**24.27**	**54.62**	**2.59**	**3.02**	**0.65**	**0.61**	**14.23**
Uyuni	20,844	12,968	7,876	19.04	58.57	2.16	3.48	0.46	0.63	15.66
Tomave	10,059	6,514	3,545	26.90	52.64	2.81	2.78	0.74	0.60	13.52
Daniel Campos	**2,880**	**2,341**	**539**	**18.80**	**65.01**	**1.50**	**2.22**	**0.26**	**0.04**	**12.17**
Llica	2,880	2,341	539	18.80	65.01	1.50	2.22	0.26	0.04	12.17
Total	**1'488,329**	**964,505**	**523,824**							
%	**100.00**	**64.80**	**35.20**	**29,73**	**50,75**	**2,30**	**3,60**	**0,86**	**0,52**	**12,23**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

La población económicamente activa alcanza a 1'488,329 personas de las cuales, el 64.80%, es decir, 964,505 tienen alguna ocupación, el restante 35.20% es considerado población desocupada, así mismo la información del Censo de Población y vivienda establece que el 50.75% de los pobladores que habitan en el sistema TDPS tienen ocupación en la categoría de trabajador por cuenta propia, el 29.73% trabaja como obrero o empleado, el análisis del cuadro también denota que esta última categoría es mayor en centros poblados concentrados, y en áreas dispersas la primera categoría resalta por el número de pobladores que se dedica a esta actividad.

2.3.8.2 Población ocupada por sectores económicos

PERÚ

Las principales actividades económicas en ámbito del TDPS – Perú son las siguientes:

a) **Actividad primaria**. Está conformada por la agricultura, caza, pesca y explotación de minas y canteras. Constituye una actividad principal en el territorio peruano del TDPS, ya que ocupa el 63.2% de la PEA regional, dicha cifra resulta superior en 25.3 puntos porcentuales respeto al nivel nacional (37.9%,); la población del medio rural en la región Puno, está dedicada exclusivamente a la actividad agropecuaria.

b) **Actividad secundaria.** También llamada de transformación, está conformada por la PEA que se dedica a las actividades industriales, manufactureras y de construcción. Esta actividad es la menos desarrollada, debido a que Puno es tradicionalmente proveedor de materias primas a las regiones de mayor desarrollo relativo, como Arequipa y Lima; por estas razones la actividad secundaria ocupa solamente el 8.8% de la población, resultando inferior al promedio nacional 12.9%.

c) **Actividad terciaria.** La actividad terciaria o de servicios, está constituida por la PEA dedicada a la actividad comercial, servicios de restaurantes, hospedajes, ocupación laboral en el sector público y privado, entre otros; ocupa el 28.0% de la población, el dato resulta inferior en más de 29.2 puntos porcentuales respeto al promedio nacional (49.2%).

CUADRO N° 2.55 POBLACIÓN OCUPADA EN DIFERENTES SECTORES ECONÓMICOS EN SISTEMA TDPS - PERÚ

Población ocupada por sectores económicos	Provincias												
	Yunguyo	Chucuito	El Collao	Puno	San Román	Lampa	Huancané	Moho	Melgar	Azángaro	San António de Putina	Carabaya	Sandia
Adm. Pública y Defensa	333	988	735	5,800	2,695	365	516	204	750	821	162	474	335
Agricultura	11,086	25,083	21,296	33,624	7,833	6,970	16,026	9,111	13,624	25,909	3,551	16,231	20,271
Pesca	211	316	165	766	21	100	100	23	10	42	-	16	1
Minería	5	64	18	501	1,052	1,244	101	8	550	716	7,808	1,555	1 592
PEA Manufactura	1,241	1,440	691	7,638	12,133	1,066	814	144	880	1,096	339	287	180
Sector Educación	687	1,704	1,092	8,218	7,054	674	941	304	1,274	2,114	337	850	892
Rest. y Hoteles	300	1,205	485	3,384	4,850	199	306	119	532	481	464	349	251
Transp. y Comunicaciones	672	3,508	876	6,162	10,669	482	497	104	950	906	191	445	255
Sect. Financiero	22	48	10	486	437	2	11	1	16	12	19	5	12
Sect. Inmobiliario	137	241	197	2,967	2,944	183	116	19	319	226	91	175	95

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

BOLIVIA

De acuerdo a los datos del Censo de Población y Vivienda 2012, las actividades económicas que realizan los habitantes de los municipios que se encuentran dentro el sistema TDPS, se agrupan en siete categorías:

- Agricultura, ganadería, casa, pesca y silvicultura.
- Minería e hidrocarburos.
- Industria Manufacturera.
- Electricidad, Agua y desechos.
- Construcción.
- Comercio transporte y almacenes
- Otros servicios

El análisis de los datos del **cuadro N° 2.56** infiere que el 26.52% de la población económicamente activa, desarrolla actividades económicas en el rubro de agricultura, ganadería caza, pesca y silvicultura, resalta así mismo con la actividad económica de comercio, transporte y almacenes ya que el 25.50% de habitantes se dedican a este rubro, la actividad económica de industria manufacturera agrupa al 11.57% de la población económicamente activa, un rubro importante que agrupa el 7.98% es la construcción el restante de las categorías económicas no sobrepasan el 5%.

CUADRO N° 2.56 POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA EN EL SISTEMA TDPS AÑO 2012

Departamento, Provincia y Municipio	Total	Agricultura, ganadería, caza, pesca y silvicultura	Minería e Hidrocarburos	Industria manufacturera	Electricidad, gas, agua y desechos	Construcción	Comercio, transporte y almacenes	Otros servicios	Sin especificar	Descripciones incompletas
La Paz	**724,874**	**204,425**	**7,834**	**98,308**	**947**	**54,007**	**185,418**	**128,016**	**25,092**	**20,827**
Murillo	**391,554**	**12,536**	**2,249**	**74,078**	**764**	**36,235**	**139,783**	**98,219**	**13,045**	**14,645**
Achocalla	11,544	3,260	126	1,242	13	1,421	2,875	1,750	469	388
El Alto	38,010	9,276	2,123	72,836	751	34,814	136,908	96,469	12,576	14,257
Omasuyos	**47,201**	**28,176**	**123**	**2,928**	**13**	**2,556**	**5,510**	**5,531**	**1,679**	**685**
Achacachi	24,758	14,324	50	1,836	8	1,423	3,025	2,777	963	352
Ancoraimes	7,979	5,817	47	332	0	501	622	369	201	90
Chua Cocani	2,640	1,324	7	185	1	147	427	374	108	67
Huarina	4,944	3,214	6	273	2	183	582	439	183	62
Santiago de Huata	4,870	2,890	10	183	2	268	404	876	160	77
Huatajata	2,010	607	3	119	0	34	450	696	64	37
Pacajes	**31,166**	**18,908**	**797**	**2,209**	**16**	**1,386**	**3,778**	**2,371**	**1,123**	**578**
Corocoro	5,981	3,230	404	457	8	255	727	484	247	169
Caquiaviri	8,644	5,350	166	678	3	326	1,005	707	269	140
Calacoto	5,782	4,031	86	239	1	167	602	335	213	108
Comanche	2,011	1,263	24	228	2	90	186	180	24	14
Charaña	1,606	859	20	98	0	112	263	131	75	48
Waldo Ballivián	2,356	1,168	69	214	0	163	369	230	101	42
Nazacara de Pacajes	337	162	2	42	0	26	56	36	10	3
Santiago de Callapa	4,449	2,845	26	253	2	247	570	268	184	54
Camacho	**33,154**	**25,251**	**202**	**1,143**	**11**	**1,166**	**2,447**	**1,760**	**868**	**306**
Puerto Acosta	7,208	5,489	8	232	4	168	649	427	149	82
Mocomoco	9,656	7,569	40	247	3	400	585	427	298	87
Puerto Carabuco	8,622	6,379	144	373	1	322	647	444	232	80
Humanata	3,254	2,692	5	107	0	87	139	97	98	29

Departamento, Provincia y Municipio	Total	Agricultura, ganadería, caza, pesca y silvicultura	Minería e Hidrocarburos	Industria manufacturera	Electricidad, gas, agua y desechos	Construcción	Comercio, transporte y almacenes	Otros servicios	Sin especificar	Descripciones incompletas
Escoma	4,414	3,122	5	184	3	189	427	365	91	28
Franz Tamayo	**3,529**	**1,438**	**1,071**	**76**	**0**	**142**	**299**	**232**	**187**	**84**
Pelechuco	3,529	1,438	1,071	76	0	142	299	232	187	84
Ingavi	**68,148**	**25,852**	**232**	**9,112**	**73**	**5,359**	**13,673**	**9,222**	**2,598**	**2,027**
Viacha	38,249	7,401	161	7,280	58	3,979	9,531	6,999	1,368	1,472
Guaqui	3,784	2,137	6	206	6	240	547	344	172	126
Tiahuanacu	6,056	3,729	5	445	2	339	604	443	323	166
Desaguadero	3,939	1,508	5	113	0	175	1,533	378	186	41
San Andrés de Machaca	3,544	2,399	3	151	2	155	402	288	93	51
Jesús de Machaca	8,495	5,682	49	613	3	342	721	608	355	122
Taraco	4,081	2,996	3	304	2	129	335	162	101	49
Loayza	**3,982**	**3,001**	**73**	**84**	**2**	**124**	**326**	**188**	**151**	**33**
Yaco	3,982	3,001	73	84	2	124	326	188	151	33
Inquisivi	**13,265**	**8,082**	**2,010**	**266**	**9**	**504**	**1,066**	**716**	**450**	**162**
Colquiri	9,111	5,134	1,708	172	8	350	715	526	368	130
Ichoca	4,154	2,948	302	94	1	154	351	190	82	32
Los Andes	**41,590**	**25,571**	**334**	**3,016**	**16**	**2,233**	**5,189**	**2,717**	**1,704**	**810**
Pucarani	14,661	8,580	278	1,019	8	834	1,861	961	737	383
Laja	13,309	8,459	39	996	4	721	1,488	784	551	267
Batallas	9,164	5,809	8	591	4	487	1,231	713	233	88
Puerto Pérez	4,456	2,723	9	410	0	191	609	259	183	72
Aroma	**52,504**	**31,631**	**361**	**2,570**	**28**	**2,575**	**8,739**	**3,674**	**2,035**	**891**
Sica Sica	16,157	9,840	38	654	6	801	2,853	1,211	567	187
Umala	5,763	4,596	6	195	0	151	488	189	99	39
Ayo Ayo	4,740	3,622	11	194	1	187	369	152	151	53
Calamarca	6,311	3,877	4	432	1	304	841	370	334	148
Patacamaya	11,723	5,701	36	551	18	771	2,707	1,209	470	260
Colquencha	5,123	2,786	171	324	2	265	867	326	274	108
Collana	2,687	1,209	95	220	0	96	614	217	140	96
Bautista Saavedra	**8,354**	**5,994**	**325**	**258**	**3**	**246**	**562**	**613**	**191**	**162**
Charazani	6,734	4,947	232	185	3	186	432	473	144	132
Curva	1,620	1,047	93	73	0	60	130	140	47	30
Manco Kapac	**15,309**	**7,189**	**14**	**1,880**	**6**	**959**	**2,692**	**1.870**	**443**	**256**
Copacabana	8,457	3,710	6	965	4	600	1,411	1.333	252	176
San Pedro de Tiquina	3,429	1,774	4	278	0	175	683	351	98	66
Tito Yupanqui	3,423	1,705	4	637	2	184	598	186	93	14
Gualberto Villarroel	**10,918**	**8,382**	**35**	**252**	**1**	**300**	**852**	**564**	**418**	**114**
San Pedro de Curahuara	5,605	4,387	6	130	0	146	424	280	175	57
Papel Pampa	4,131	3,063	2	94	1	132	354	227	216	42
Chacarilla	1,182	932	27	28	0	22	74	57	27	15
José Manuel Pando	**4,200**	**2,414**	**8**	**436**	**5**	**222**	**502**	**339**	**200**	**74**
Santiago de Machaca	2,661	1,487	6	215	5	159	349	270	117	53
Catacora	1,539	927	2	221	0	63	153	69	83	21
Oruro	**343,187**	**75,232**	**12,954**	**27,018**	**645**	**31,338**	**88,706**	**85,110**	**11,026**	**11,158**
Cercado	**252,026**	**27,032**	**6,128**	**23,448**	**589**	**26,318**	**75,294**	**75,663**	**7,970**	**9,584**
Oruro	108,771	2,063	2,771	11,101	284	12,284	35,700	36,660	3,376	4,532
Caracollo	131,422	16,168	3,234	11,948	302	13,583	38,555	38,513	4,221	4,898
El Choro	5,050	3,731	10	277	2	145	504	219	125	37
Soracachi	6,783	5,070	113	122	1	306	535	271	248	117
Abaroa	**16,353**	**9,547**	**51**	**658**	**9**	**871**	**2,710**	**1,674**	**545**	**288**
Challapata	14,005	7,820	33	603	7	778	2,522	1,501	470	271
Quillacas	2,348	1,727	18	55	2	93	188	173	75	17
Carangas	**5,444**	**3,298**	**10**	**246**	**1**	**367**	**709**	**603**	**157**	**53**
Corque	4,481	2,733	8	197	1	315	591	467	128	41
Choquecota	963	565	2	49	0	52	118	136	29	12
Sajama	**4,815**	**2,826**	**55**	**185**	**3**	**242**	**687**	**518**	**191**	**108**
Curahuara de Carangas	2,007	1,217	5	68	1	130	250	205	97	34
Turco	2,808	1,609	50	117	2	112	437	313	94	74
Litoral	**4,619**	**2,660**	**4**	**109**	**4**	**353**	**939**	**382**	**109**	**59**

Departamento, Provincia y Municipio	Total	Agricultura, ganadería, caza, pesca y silvicultura	Minería e Hidrocarburos	Industria manufacturera	Electricidad, gas, agua y desechos	Construcción	Comercio, transporte y almacenes	Otros servicios	Sin especificar	Descripciones incompletas
Huachacalla	350	71	1	9	3	52	83	113	9	9
Escara	2,069	1,300	1	62	1	118	363	149	45	30
Cruz de Machacamarca	807	470	1	18	0	85	149	49	31	4
Yunguyo de Litoral	252	140	0	3	0	9	83	10	5	2
Esmeralda	1,141	679	1	17	0	89	261	61	19	14
Poopó	**8,835**	**3,715**	**1,918**	**301**	**11**	**417**	**1,030**	**969**	**313**	**161**
Poopó	3,697	1,587	784	130	4	177	437	386	131	61
Pazña	3,697	1,587	784	130	4	177	437	386	131	61
Antequera	1,441	541	350	41	3	63	156	197	51	39
Pantaleón Dalence	**12,004**	**2,101**	**4,436**	**481**	**14**	**765**	**1,756**	**1,794**	**295**	**362**
Huanuni	9,875	1,434	4,199	342	9	622	1,368	1,374	225	302
Machacamarca	2,129	667	237	139	5	143	388	420	70	60
Ladislao Cabrera	**8,040**	**5,876**	**92**	**102**	**1**	**286**	**641**	**639**	**320**	**83**
Salinas de Garci Mendoza	6,623	4,946	90	77	1	188	459	515	277	70
Pampa Aullagas	1,417	930	2	25	0	98	182	124	43	13
Sabaya	**4,489**	**2,112**	**132**	**127**	**1**	**326**	**1,116**	**422**	**194**	**59**
Sabaya	3,340	1,600	12	62	1	208	987	312	128	30
Coipasa	387	98	117	20	0	15	88	42	7	0
Chipaya	762	414	3	45	0	103	41	68	59	29
Saucarí	**5,779**	**4,001**	**91**	**302**	**4**	**237**	**574**	**345**	**153**	**72**
Toledo	5,779	4,001	91	302	4	237	574	345	153	72
Tomás Barrón	**2,685**	**1,247**	**15**	**202**	**5**	**135**	**592**	**339**	**97**	**53**
Eucaliptus	2,685	1,247	15	202	5	135	592	339	97	53
Sur Carangas	**3,812**	**2,103**	**5**	**132**	**2**	**264**	**596**	**432**	**207**	**71**
Santiago de Andamarca	2,763	1,558	1	83	1	170	413	318	162	57
Belén de Andamarca	1,049	545	4	49	1	94	183	114	45	14
San Pedro de Totora	**3,027**	**2,175**	**3**	**74**	**0**	**115**	**289**	**218**	**121**	**32**
San Pedro de Totora	3,027	2,175	3	74	0	115	289	218	121	32
Sebastián Pagador	**6,994**	**3,668**	**13**	**526**	**1**	**417**	**1,288**	**774**	**175**	**132**
Santiago de Huari	6,994	3,668	13	526	1	417	1,288	774	175	132
Mejillones	**950**	**615**	**0**	**16**	**0**	**30**	**141**	**97**	**44**	**7**
La Rivera	260	160	0	3	0	10	57	27	3	0
Todos Santos	340	206	0	0	0	12	43	55	19	5
Carangas	350	249	0	13	0	8	41	15	22	2
Nor Carangas	**3,315**	**2,256**	**1**	**109**	**0**	**195**	**344**	**241**	**135**	**34**
Huayllamarca	3,315	2,256	1	109	0	195	344	241	135	34
Potosi	**21,823**	**9,380**	**958**	**729**	**55**	**1,682**	**3,798**	**3,882**	**877**	**462**
Antônio Quijarro	**19,482**	**7,885**	**906**	**702**	**53**	**1,599**	**3,563**	**3,514**	**814**	**446**
Uyuni	12,968	3,998	517	578	21	1,060	3,016	2,927	523	328
Tomave	6,514	3,887	389	124	32	539	547	587	291	118
Daniel Campos	**2,341**	**1,495**	**52**	**27**	**2**	**83**	**235**	**368**	**63**	**16**
Llica	2,341	1,495	52	27	2	83	235	368	63	16
Total	**1'089,884**	**289,037**	**21,746**	**126,055**	**1,647**	**87,027**	**277,922**	**217,008**	**36,995**	**32,447**
%	**100.00**	**26.52**	**2.00**	**11.57**	**0.15**	**7.98**	**25.50**	**19.91**	**3.39**	**2.98**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

2.3.9 Producto Bruto Interno

BOLIVIA

No hay información del PBI a nivel municipal, por lo que se presenta a nivel de departamento.

La contribución al PBI nacional, del departamento de La Paz, el 2017 fue de 6.1%, mientras que en Oruro fue de 6.52%; no obstante, en este departamento se observó que en los últimos

3 años (2015, 2016 y 2017) no hay uniformidad en la contribución, el PIB del departamento de Potosí para el 2017 fue de 1.22%

En el caso del sector agricultura, silvicultura, caza y pesca se observa que, para el caso del departamento de La Paz, varía entre 2.28% a 3.76% y en el caso del departamento de Oruro, esta contribución está en un rango muy amplio, desde – 3.34% hasta 2.51%. En el departamento de Potosí, la participación del sector agropecuario varía entre 4.41% y 4.22% en este departamento la contribución anual es uniforme.

En todos los casos, el sector agricultura ocupa los lugares intermedios en cuanto a participación en el PBI, siendo mayor en el departamento de Potosí.

Es importante resaltar el aporte del rubro de extracción de minas y canteras, en el departamento de La Paz varia de -0.49 a 29.47%, en el departamento de Oruro de -12.26% a 16.94% y en el departamento de Potosí el aporte fue de -2.27 a 14.79%, en los tres departamentos se presenta variaciones muy notables. Ver **cuadro N° 2.57**.

CUADRO N° 2.57 CRECIMIENTO DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA POR DEPARTAMENTOS, SISTEMA TDPS – BOLIVIA

ACTIVIDAD ECONÓMICA	En porcentaje (%)								
	Departamento La Paz			Departamento Oruro			Departamento Potosí		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
PRODUCTO INTERNO BRUTO (a precios de mercado)	**7,83**	**5,51**	**6,10**	**0,01**	**1,33**	**6,52**	**3,92**	**7,49**	**1,28**
Derechos s/Importaciones, IVA nd, IT y otros Imp. Indirectos	17,63	7,51	6,02	24,32	5,23	6,05	7,57	7,20	1,33
PRODUCTO INTERNO BRUTO (a precios básicos)	**6,02**	**5,10**	**6,11**	**-0,90**	**1,15**	**6,54**	**3,84**	**7,49**	**1,27**
1. Agricultura, Silvicultura, Caza y Pesca	2,28	2,39	3,76	-3,34	1,06	2,51	4,41	1,14	4,22
2. Extracción de Minas y Canteras	10,32	-0,49	29,47	-12,26	-3,34	16,94	-0,16	14,79	-2,27
3. Industrias Manufactureras	4,49	6,55	2,32	2,33	4,55	1,44	1,69	3,43	2,12
4. Electricidad, Gas y Agua	5,68	4,85	3,75	3,10	3,72	2,84	2,09	5,36	4,92
5. Construcción	6,97	6,81	8,16	0,65	7,42	4,56	12,25	-5,25	4,94
6. Comercio	4,47	4,82	7,26	3,83	-10,88	9,33	4,11	15,53	-0,86
7. Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	7,38	6,06	6,49	-1,56	2,17	4,56	5,18	7,42	2,61
8. Establecimientos Financieros, Seguros, Bienes Inmuebles y Servicios Prestados a las Empresas	8,21	8,52	4,48	0,33	3,80	3,73	2,18	0,99	3,79
9. Servicios Comunales, Sociales, Personales y Domésticos	3,93	4,79	4,90	2,29	4,47	2,67	2,16	3,61	3,74
10. Restaurantes y Hoteles	4,14	5,11	5,28	5,19	4,09	3,45	5,83	4,07	4,18
11. Servicios de la Administración Pública	9,54	5,02	5,31	9,06	4,21	4,63	9,46	3,70	5,10

Fuente: INE, Variación del PBI Departamental 2018

Los factores que influyen en la baja participación en el aporte al PBI nacional de ambos países, son la producción de bienes con poco valor agregado, la producción agrícola es mayormente para autoconsumo con poca generación de riqueza, lo que no ha permitido el desarrollo de las actividades agrícolas como sector dinamizador de encadenamientos productivos. Más bien se le ha denominado sector tradicional a las actividades realizadas por las comunidades, donde los principales cultivos no representan una dinámica comercial regional ni nacional.

PERÚ

A continuación, se presenta la estructura del PBI del ámbito del TDPS sector peruano entre los años 2007 y 2016. Ver **cuadro N° 2.58**.

CUADRO N° 2.58 PBI EN SISTEMA TDPS – PERÚ. PERIODO 2007 - 2016

Actividades	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013P/	2014P/	2015E/	2016E/
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	16.4	15.6	16.4	16.1	15.4	14.8	14.7	15.0	15.8	14.8
Pesca y Acuicultura	0.3	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.6	0.7	0.8
Extracción de Petróleo, Gas y Minerales	13.4	13.6	12.3	10.3	9.2	8.7	8.5	8.1	7.6	10.0
Manufactura	10.2	10.1	9.3	10.0	9.8	9.7	9.6	9.0	8.6	8.0
Electricidad, Gas y Agua	1.9	1.8	1.7	1.5	1.6	1.5	1.6	1.5	1.6	1.4
Construcción	5.6	6.7	8.2	9.1	9.3	9.5	10.8	10.7	8.7	9.6
Comercio	11.1	11.4	10.9	11.5	11.9	12.2	12.0	11.9	12.3	11.8
Transporte, Almacén., Correo y Mensajería	7.0	6.8	6.8	7.2	7.6	7.8	7.7	7.7	8.0	7.7
Alojamiento y Restaurantes	2.0	2.1	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2
Telecom. y Otros Serv. de Información	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.8	2.9	3.1	3.4	3.6
Administración Pública y Defensa	7.2	7.1	7.4	7.4	7.7	7.8	7.5	7.8	8.0	7.8
Otros Servicios	23.1	22.3	22.8	22.2	22.3	22.4	22.0	22.3	23.0	22.3
Total (%)	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**

Nota: Las diferencias a nivel de décimas que pudieran presentarse en la Estructura Porcentual se deben

Fuente: INEI, Estadística 2018.

Según la información del cuadro anterior se puede concluir que después de la actividad relacionada con otros servicios, es la agricultura, ganadería, caza y silvicultura que mayor contribución aporta al PBI de Puno. Esta situación es constante en el período evaluado.

2.3.10 Agricultura[23]

BOLIVIA

De acuerdo al Censo Agropecuario del año 2013, la superficie total agropecuaria en el ámbito de los municipios de Bolivia que forman parte del TDPS es de 16'725,830 ha, y existen 257,909 Unidades Agropecuarias; y el área neta agrícola es de 956,665 ha; el área dedicada a la ganadería es de 1'983,064 ha; el área forestal es de 249,542 ha. Siendo necesario señalar que disponibilidad de pastos naturales le ha permitido el desarrollo de una ganadería extensiva.

Los principales productos agrícolas que se cultivan en el altiplano boliviano son: papa, cebada grano, cebada forrajera, quinua, avena, alfalfa, trigo, además de otros que ocupan una menor área. Esta producción se destina al autoconsumo, al mercado interno y algunos como la cebada forrajera, alfalfa, etc., destinados como forraje para el ganado. En el sistema TDPS se distingue la sub región altiplánica, en la cual, desde el punto de vista de la producción agrícola y pecuaria, ocupa ecosistemas cuyas altitudes varían desde 3200 msnm a 4600 msnm, con un clima frío y con frecuentes heladas que se registran hasta 200 días por año, y de vientos generalmente fuertes. Con excepción de algunas zonas del altiplano norte, la

[23] La información referente a la agricultura y ganadería de Bolivia han sido extraídos del Censo Nacional Agropecuario 2013 del INE. En Perú han sido obtenidos del Censo Nacional Agropecuario 2013 del INEI

disponibilidad de agua es limitada debido a las escasas precipitaciones (menos de 350 mm por año) y a la escasez de recursos hídricos. El altiplano norte, central y sur tienen una significativa diferencia en la caída pluviométrica, que se reduce progresivamente de norte a sur.

En el altiplano norte y central las condiciones climáticas son menos extremas y los recursos hídricos permiten el desarrollo de cultivos, así como la ganadería semi intensiva basada en la crianza de vacunos ovinos.

Tanto en el altiplano sur, como en los sectores sur y oriental del altiplano central las sequías son más prolongadas y la precipitación anual es menor (<250 mm). Estas zonas incluyen tierras en avanzados procesos de salinidad, extensos ambientes semidesérticos y desérticos de los grandes salares entre los que se destaca el de Coipasa. En estas zonas predominan el pastoreo de llamas y ovinos en las praderas nativas.

CUADRO N° 2.59 SUPERFICIE CULTIVADA SEGÚN CULTIVOS Y MUNICIPIO DEL SISTEMA TDPS – BOLIVIA (HECTÁREAS)

Departamento Provincia, Municipio	Superficie (ha)									
	Papa	Cebada en grano	Quinua	Haba verde	Alfalfa	Cebada forrajera	Trigo	Avena	Cebolla	Oca
La Paz	**48,162.70**	**20,457.60**	**11,038.50**	**3,892.70**	**32,536.80**	**28,662.80**	**1,100.70**	**5,665.30**	**239.80**	**2,058.30**
Murillo	**1,166.90**	**199.20**	**5.60**	**50.00**	**145.20**	**243.40**	**0.00**	**532.60**	**0.00**	**1.40**
Achocalla	777.00	104.90	0.00	49.20	137.10	143.40	0.00	416.60	0.00	0.00
El Alto	389.90	94.30	5.60	0.80	8.10	100.00	0.00	116.00	0.00	1.40
Omasuyos	**3,901.80**	**657.60**	**293.80**	**1,369.30**	**1,630.50**	**56.30**	**32.20**	**2,495.70**	**47.90**	**581.40**
Achacachi	2,416.20	265.60	185.10	845.80	1,496.60	0.00	0.00	2,045.30	44.50	214.80
Ancoraimes	442.00	228.00	29.40	198.90	71.80	39.70	0.00	195.60	0.00	116.50
Chua Cocani	84.70	3.00	1.70	59.00	0.80	0.00	0.00	5.60	3.10	22.90
Huarina	506.70	70.30	63.10	71.10	61.30	16.60	0.00	156.80	0.00	56.00
Huatajata	30.50	1.40	0.70	9.00	0.00	0.00	0.10	0.20	0.30	4.70
Santiago de Huata	421.70	89.30	13.80	185.50	0.00	0.00	32.10	92.20	0.00	166.50
Pacajes	**6,893.40**	**4,351.60**	**1,129.30**	**22.10**	**339.50**	**2,921.50**	**156.90**	**20.80**	**31.80**	**3.30**
Calacoto	1,863.20	893.30	281.40	3.00	16.80	523.10	0.00	0.80	0.60	0.00
Santiago de Callapa	1,066.40	649.00	121.90	0.00	204.00	147.20	0.00	0.00	23.20	0.00
Caquiaviri	1,349.50	1,101.10	285.60	0.00	27.90	463.60	46.00	1.30	0.00	0.00
Charaña	46.50	3.80	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	2.00	0.00
Comanche	604.50	596.10	152.10	0.00	18.50	241.70	37.20	7.80	0.00	3.30
Corocoro	1,579.50	966.20	204.90	13.10	71.80	789.40	66.10	10.90	0.00	0.00
Nazacara de Pacajes	28.00	23.80	19.50	0.00	0.50	12.50	1.00	0.00	0.00	0.00
Waldo Ballivian	355.80	118.30	63.90	6.00	0.00	742.50	6.60	0.00	6.00	0.00
Camacho	**2,081.60**	**437.10**	**18.90**	**448.20**	**77.00**	**143.60**	**226.30**	**684.50**	**0.00**	**397.50**
Escoma	222.10	92.50	0.00	41.50	11.00	2.40	0.00	89.30	0.00	40.40
Humanata	514.40	73.70	11.80	74.20	46.20	141.20	0.00	234.60	0.00	113.50
Mocomoco	428.50	64.00	0.00	67.40	0.00	0.00	82.80	95.20	0.00	86.30
Puerto Acosta	589.80	78.50	7.10	130.30	0.00	0.00	42.00	209.50	0.00	106.20
Puerto Carabuco	326.80	128.40	0.00	134.80	19.80	0.00	101.50	55.90	0.00	51.10
Franz Tamayo	**103.80**	**0.40**	**0.00**	**1.20**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.50**	**0.00**	**46.20**
Pelechuco	103.80	0.40	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	46.20
Ingavi	**6,136.50**	**2,988.60**	**858.80**	**577.20**	**5,298.70**	**6,999.70**	**117.70**	**457.00**	**6.20**	**235.60**
Viacha	2,898.30	2,551.80	530.20	36.40	1,886.10	2,068.70	100.30	302.30	0.00	31.60
Guaqui	352.50	87.40	76.20	153.20	873.70	1,278.10	0.00	59.90	0.00	34.80
Jesús de Machaca	994.40	40.40	135.20	35.50	715.40	2,255.30	17.40	0.00	6.20	0.00
San Andrés de Machaca	545.50	30.40	20.00	0.00	5.70	762.40	0.00	0.00	0.00	0.00
Taraco	384.80	116.10	25.90	211.80	296.70	430.50	0.00	40.00	0.00	112.90
Tiahuanacu	760.10	145.50	64.20	118.70	1,485.40	0.00	0.00	52.00	0.00	51.70
Desaguadero	200.90	17.00	7.10	21.60	35.70	204.70	0.00	2.80	0.00	4.60

Departamento Provincia, Municipio	Superficie (ha)									
	Papa	Cebada en grano	Quinua	Haba verde	Alfalfa	Cebada forrajera	Trigo	Avena	Cebolla	Oca
Loayza	**781.60**	**180.20**	**0.00**	**16.70**	**121.60**	**556.10**	**16.80**	**28.60**	**0.00**	**0.00**
Yaco	781.60	180.20	0.00	16.70	121.60	556.10	16.80	28.60	0.00	0.00
Inquisivi	**1,464.40**	**433.20**	**27.70**	**114.20**	**146.40**	**180.60**	**184.70**	**258.10**	**0.00**	**350.70**
Colquiri	677.60	216.10	0.00	114.20	69.50	0.00	142.00	120.30	0.00	138.70
Ichoca	786.80	217.10	27.70	0.00	76.90	180.60	42.70	137.80	0.00	212.00
Los Andes	**5,859.60**	**1,458.40**	**905.40**	**466.50**	**5,954.60**	**5,624.60**	**0.00**	**883.40**	**0.00**	**194.20**
Batallas	1,067.00	265.20	291.50	96.30	1,727.80	165.90	0.00	256.70	0.00	41.80
Laja	2,673.60	236.50	188.80	146.00	1,831.00	4,684.50	0.00	97.30	0.00	37.80
Pucarani	1,906.40	928.20	390.90	166.50	2,260.60	774.20	0.00	507.70	0.00	98.70
Puerto Pérez	212.60	28.50	34.20	57.70	135.20	0	0	21.70	0	15.90
Aroma	**14,089.20**	**6,231.70**	**5,665.20**	**422.70**	**9,137.30**	**9,541.30**	**212.10**	**170.70**	**152.00**	**0.60**
Ayo Ayo	2,278.70	940.10	433.10	52.10	621.40	2,045.00	76.80	34.80	34.90	0.00
Calamarca	2,056.80	818.80	109.40	0.00	161.30	1,117.80	0.00	65.60	0.00	0.00
Collana	207.80	40.40	17.30	0.00	49.00	150.00	0.30	0.30	0.00	0.60
Colquencha	709.50	411.00	8.20	0.50	54.40	269.50	10.50	0.00	1.50	0.00
Patacamaya	2,296.00	848.70	1,230.40	284.90	1,684.40	1,543.30	66.50	0.00	69.00	0.00
Sica Sica	3,820.00	1,223.80	1,826.70	53.90	2,658.40	2,992.00	36.00	23.50	11.70	0.00
Umala	2,720.40	1,948.90	2,040.10	31.30	3,908.40	1,423.70	22.00	46.50	34.90	0.00
Bautista Saavedra	**360.10**	**8.40**	**0.00**	**8.40**	**0.00**	**0.00**	**135.00**	**0.90**	**0.00**	**190.30**
Charazani	278.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	125.80	0.00	0.00	148.70
Curva	81.80	8.40	0.00	8.40	0.00	0.00	9.20	0.90	0.00	41.60
Manko Capac	**238.40**	**13.40**	**2.10**	**212.40**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**37.90**	**0.40**	**57.10**
Copacabana	162.20	11.50	1.40	159.30	0.00	0.00	0.00	17.50	0.00	37.20
San Pedro de Tiquina	57.20	1.20	0.20	36.70	0.00	0.00	0.00	20.40	0.00	14.90
Tito Yupanqui	19.00	0.70	0.50	16.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	5.00
Gualberto Villarroel	**4,797.10**	**3,331.00**	**2,104.90**	**183.80**	**9,681.60**	**2,325.40**	**19.00**	**93.60**	0	0.00
Chacarilla	803.20	646.90	310.60	8.50	849.20	201.30	8.00	2.30	0	0.00
Papel Pampa	1,616.00	1,179.60	1,068.80	118.10	5,074.00	1,173.60	0.00	78.50	0	0.00
San Pedro de Curahuara	2,377.90	1,504.50	725.50	57.20	3,758.40	950.50	11.00	12.80	0	0.00
José Manuel Pando	**288.30**	**166.80**	**26.80**	**0.00**	**4.40**	**70.30**	**0.00**	**1.00**	**1.50**	**0.00**
Catacora	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Santiago de Machaca	288.30	166.80	26.80	0.00	4.40	70.30	0.00	1.00	1.50	0.00
Oruro	**14,372.10**	**5,719.30**	**47,132.70**	**1,846.90**	**17,147.70**	**3,312.10**	**429.60**	**165.20**	**562.50**	**64.80**
Cercado	**1,650.90**	**2,155.80**	**1,698.80**	**398.20**	**4,579.50**	**56.80**	**87.70**	**0.00**	**436.20**	**0.00**
Caracollo	172.90	99.90	56.50	20.10	86.20	0.00	10.80	0.00	13.40	0.00
El Choro	324.00	208.20	956.80	0.00	3,017.50	9.30	4.50	0.00	0.00	0.00
Oruro	172.90	99.90	56.50	20.10	86.20	0.00	10.80	0.00	13.40	0.00

Departamento Provincia, Municipio	Superficie (ha)									
	Papa	Cebada en grano	Quinua	Haba verde	Alfalfa	Cebada forrajera	Trigo	Avena	Cebolla	Oca
Soracachi	981.10	1,747.80	629.00	358.00	1,389.60	47.50	61.60	0.00	409.40	0.00
Abaroa	**1,791.40**	**286.30**	**9,005.60**	**329.60**	**6,096.20**	**368.00**	**56.40**	**147.60**	**3.60**	**2.50**
Challapata	1,587.80	269.90	3,384.50	329.60	6,075.20	368.00	53.20	147.60	0.00	0.00
Quillacas	203.60	16.40	5,621.10	0.00	21.00	0.00	3.20	0.00	3.60	2.50
Carangas	**1,357.80**	**254.50**	**462.60**	**118.90**	**167.70**	**172.10**	**67.00**	**1.50**	**4.30**	**0.50**
Choquecota	194.00	172.80	86.50	1.40	2.50	5.00	20.80	1.50	0.00	0.50
Corque	1,163.80	81.70	376.10	117.50	165.20	167.10	46.20	0.00	4.30	0.00
Sajama	**497.80**	**482.40**	**786.40**	**12.40**	**155.90**	**4.10**	**3.80**	**0.00**	**37.90**	**0.00**
Curahura de Carangas	403.00	435.40	43.60	5.80	150.30	0.00	0.00	0.00	5.20	0.00
Turco	94.80	47.00	742.80	6.60	5.60	4.10	3.80	0.00	32.70	0.00
Litoral	**308.10**	**3.50**	**130.70**	**53.00**	**106.20**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**7.80**	**1.30**
Cruz de Machacamarca	108.60	3.00	79.30	48.10	88.80	0.00	0.00	0.00	4.50	1.30
Escara	54.30	0.00	9.70	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00
Esmeralda	138.10	0.50	41.60	2.90	17.40	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00
Huachacalla	7.10	0.00	0.10	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00
Yunguyo de litoral	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Poopó	**1,237.80**	**405.90**	**596.20**	**165.60**	**2,476.10**	**449.10**	**10.10**	**11.60**	**3.80**	**0.90**
Antequera	232.20	153.50	37.90	32.80	160.90	17.80	0.00	11.60	0.00	0.90
Paźña	466.10	223.00	522.60	97.40	1,849.80	292.30	7.30	0.00	0.00	0.00
Poopó	539.50	29.40	35.70	35.40	465.40	139.00	2.80	0.00	3.80	0.00
Pantaleón Dalence	**488.50**	**258.30**	**115.60**	**80.00**	**313.30**	**17.40**	**12.20**	**0.00**	**7.40**	**8.20**
Huanuni	234.40	56.60	6.90	22.10	18.30	17.40	2.70	0.00	0.00	5.00
Machacamarca	254.10	201.70	108.70	57.90	295.00	0.00	9.50	0.00	7.40	3.20
Ladislao Cabrera	**213.80**	**5.40**	**21,730.30**	**18.40**	**77.30**	**7.90**	0.00	0.00	0.00	0.00
Pampa Aullagas	63.90	1.30	4,164.60	0.20	0.00	6.10	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
Salinas de Garci Mendoza	149.90	4.10	17,565.70	18.20	77.30	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00
Sabaya	**358.70**	**3.00**	**2,020.90**	**25.90**	**22.90**	**0.20**	**0.20**	**0.00**	**3.30**	**0.00**
Chipaya	4.40	0.00	121.80	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
Coipasa	160.90	0.00	698.30	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	**0.00**
Sabaya	193.40	3.00	1,200.80	25.90	22.90	0.00	0.00	0.00	3.30	0.00
Saucarí	**1,362.30**	**281.10**	**1,136.40**	**64.30**	**774.80**	**140.30**	**0.00**	**0.00**	**22.50**	**0.00**
Toledo	1,362.30	281.10	1,136.40	64.30	774.80	140.30	0.00	0.00	22.50	0.00
Tomás Barrón	**734.30**	**1,040.30**	**1,607.60**	**22.80**	**697.50**	**10.50**	**114.50**	**4.50**	**0.00**	**0.00**
Eucaliptus	734.30	1,040.30	1,607.60	22.80	697.50	10.50	114.50	4.50	0.00	0.00
Sur Carangas	**693.30**	**44.30**	**2,001.10**	**40.90**	**18.20**	**1.00**	**3.20**	**0.00**	**7.30**	0.00
Belén de Andamarca	211.90	25.10	219.10	6.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.10	**0.00**
Santiago de Andamarca	481.40	19.20	1,782.00	34.90	18.20	0.00	3.20	0.00	6.20	0.00

Departamento Provincia, Municipio	Superficie (ha)									
	Papa	Cebada en grano	Quinua	Haba verde	Alfalfa	Cebada forrajera	Trigo	Avena	Cebolla	Oca
San Pedro de Totora	**1,282.60**	**50.80**	**223.30**	**1.30**	**133.50**	**1,710.60**	**6.50**	**0.00**	**0.00**	**0.00**
San Pedro de Totora	1,282.60	50.80	223.30	1.30	133.50	1,710.60	6.50	0.00	0.00	0.00
Sebastián Pagador	**818.60**	**83.30**	**4,852.10**	**152.50**	**221.00**	**59.50**	**0.00**	**0.00**	**19.00**	**29.90**
Santiago de Huari	818.60	83.30	4,852.10	152.50	221.00	59.50	0.00	0.00	19.00	29.90
Mejillones	**268.20**	**3.60**	**562.10**	**96.40**	**13.20**	**0.00**	**0.30**	**0.00**	**9.40**	**1.00**
Carangas	43.90	3.40	66.10	28.20	7.40	0.00	0.00	0.00	2.40	0.00
La Rivera	205.20	0.00	494.50	49.40	0.50	0.00	0.00	0.00	4.60	1.00
Todos Santos	19.10	0.20	1.50	18.80	5.30	0.00	0.30	0.00	2.40	0.00
Nor Carangas	**1,308.00**	**360.80**	**203.00**	**266.70**	**1,294.40**	**314.60**	**67.70**	**0.00**	**0.00**	**20.50**
Huyllamarca	1,308.00	360.80	203.00	266.70	1,294.40	314.60	67.70	0.00	0.00	20.50
Potosí	**632.30**	**137.20**	**31,550.60**	**491.30**	**423.20**	**0.00**	**83.20**	**0.00**	**19.70**	**0.00**
António Quijarro	**493.60**	**137.20**	**24,856.10**	**376.00**	**279.60**	**0.00**	**83.20**	**0.00**	**7.70**	**0.00**
Tomave	402.70	128.10	3,633.20	357.00	279.60	0.00	83.20	0.00	0.00	0.00
Uyuni	90.90	9.10	21,222.90	19.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.70	0.00
Daniel Campos	**138.70**	**0.00**	**6,694.50**	**115.30**	**143.60**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**12.00**	**0.00**
Llica	138.70	0.00	6,694.50	115.30	143.60	0.00	0.00	0.00	12.00	0.00
Total	**63,167.10**	**26,285.60**	**89,687.60**	**6,173.20**	**49,972.50**	**31,974.90**	**1,613.50**	**5,808.80**	**822.00**	**2,107.20**
% de municipios que tienen el cultivo	**98.89**	**90.00**	**84.44**	**81.11**	**74.44**	**53.33**	**40.00**	**35.56**	**30.00**	**30.00**

Fuente: INE, Censo Agropecuario 2013

Las condiciones eco climáticas dentro el sistema TDPS - Bolivia, han establecido la producción de diversos tipos de cultivos; sin embargo, para la cuantificación de la información proporcionada por el Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA 2013), se ha tomado en cuenta aquellos cultivos que producen al menos el 30% de los municipios que conforman en el sistema TDPS, es así que se tiene que el 98.89% de los municipios tienen como producto principal la papa, ya que se tiene un total de 63,167.10 ha., otro cultivo que se produce en el 90% de los municipios es la cebada en grano, la superficie de producción alcanza a 26,285.60 ha., la quinua se produce en el 84.44% de los municipios, sin embargo, la superficie es mayor que todos los cultivos alcanzando a 89,687.60 ha., dentro los cultivos para forraje se tiene como cultivo principal la alfalfa ya que el 74.44% de los municipios la producen y alcanza 49,972.50 ha, así mismo el 53.33% de los municipios producen cebada forrajera en un superficie de 31,974.90 ha.

Los datos del **cuadro N° 2.59** establecen que en municipios del altiplano y norte tienen mayor extensión en la producción de tubérculos especialmente la papa, en municipios del altiplano sur la mayor producción de cultivos corresponde a la quinua.

PERÚ

La superficie agrícola en la zona peruana del TDPS es de 4'384,905 ha, distribuidas en tierras de labranza (8.3%), cultivos permanentes (0.3%), cultivos asociados (0.3%), pastos (79.5%), producción forestal (2%) y tierras de protección (9.6%). La disponibilidad de pastos naturales le ha permitido el desarrollo de una ganadería extensiva.

La importancia de Puno (zona norte del TDPS) en el contexto nacional se evidencia en el caso de la producción de carne y fibra de alpaca, las cuales representa el 66 y 56% respectivamente; asimismo, la lana de ovino y la carne de vacuno son productos relevantes, además de la especial atención que merece la explotación de derivados lácteos por su dinamismo en las cuencas lecheras de los distritos de Mañazo, Acora y Asillo, aunándose a los ya consolidados en Azángaro, Melgar y Taraco.

Los cultivos más importantes en esta región, tomando en cuenta el VBP al 2011, fueron: papa (35.1%), avena forrajera (25.1%), alfalfa (12.9%), cebada forrajera (7.5%), quinua (3.3%); mientras que, el área sembrada, fueron: avena forrajera (24.8%), papa (23.0%), quinua (13.3%), cebada grano (11.6%) y cebada forrajera (7.8%). Ver **cuadro N° 2.60**.

CUADRO N° 2.60 SUPERFICIE CULTIVADA SEGÚN CULTIVOS Y DISTRITOS DEL SISTEMA TDPS – PERÚ (HECTÁREAS)

Departamento Provincia / Distrito	Avena forrajera	Papa nativa	Quinua	Cebada forrajera	Cebada grano	Papa amarga	Haba grano seco	Cañahua	Papa blanca	Avena grano	Oca	Papa amarilla	Habas grano verde	Trigo	Maíz amiláceo	Olluco	Otros cultivos	Total
Puno	**45,960.94**	**25,389.98**	**15,634.06**	**11,728.05**	**6,322.33**	**3,529.66**	**3,662.06**	**2,627.35**	**2,461.32**	**1,600.23**	**1,380.43**	**1,053.81**	**435.42**	**313.75**	**22.38**	**210.96**	**500.51**	**124,012.37**
Azángaro	**11,234.34**	**6,131.56**	**3,952.21**	**348.66**	**1,541.81**	**579.49**	**446.44**	**534,06**	**532.07**	**550.50**	**160.91**	**196.60**	**44.26**	**28.46**	**1.33**	**44.67**	**67.28**	**26,394.65**
Achaya	607.66	396.82	195.36	39.19	55.75	20.50	1.82	8.00	9.50	12.73	1.20	0.75		0.30		0.25	0.25	1,350.08
Arapa	799.28	490.64	177.41	0.03	87.36	0.58	44.99	3.70	7.87	8.34	20.81		1.16	2.82	1.33	4.27	2.30	1,652.89
Asillo	1,814.39	740.61	201.99	19.30	185.41	50.13	32.83	21.58	87.04	374.45	11.62	16.15	3.25	4.78		6.60	4.79	3,574.92
Azángaro	1,603.74	984.80	724.00	2.70	171.78	35.72	13.18	57.72	25.03	18.52	20.96	7.90	0.40	4.02		9.66	11.11	3,691.24
Caminaca	692.60	231.54	376.91	72.53	120.06	95.01	16.21	48.65	55.35	16.10	0.10	61.66	0.50			0.10	0.75	1,788.07
Chupa	400.85	493.94	184.82	14.25	224.96	12.00	226.17	5.38	240.25	47.74	58.69	9.86	0.05	6.45		3.44	14.08	1,942.93
José Domingo Choquehuanca	267.82	57.05	81.83		21.85	13.40		18.45	30.50	0.90	1.15	4.70				1.20	1.35	500.20
Muñani	485.74	321.60	271.33		11.68	0.25		11.50			0.25					1.00	0.10	1,103.45
Potoni	254.25		0.25			25.38		22.85		3.20							0.00	305.93
Samán	1,129.74	676.93	454.33	198.31	339.50	13.86	57.53	7.41	56.34	11.85	8.71	83.95	32.60	5.27		0.44	20.45	3,097.22
San Antón	132.16	179.23	106.20	0.10	19.73	36.84	0.29	18.47	2.15	2.55	0.15	3.38				0.36	0.20	501.81
San José	426.91	178.51	104.11		19.36	15.85	0.10	3.15	0.10		4.08					0.41	0.05	752.63
San Juan de Salinas	457.79	339.27	231.07		79.36	4.71	17.20	7.81	7.99	20.37	14.44	6.20	0.25	0.17		1.91	5.97	1,194.51
Santiago de Pupuja	1,520.70	829.56	645.43	2.00	160.86	182.68	35.52	257.81	8.95	16.00	17.75	1.30	6.05	4.15		12.85	3.62	3,705.23
Tirapata	640.71	211.06	197.17	0.25	44.15	72.58	0.60	41.58	1.00	17.75	1.00	0.75		0.50		2.18	2.26	1,233.54
Carabaya	**89.69**	**102.1**	**0.42**	**0**	**0**	**174.68**	**1.06**	**37.67**	**0.16**	**1.34**	**16.75**	**15.08**	**0**	**0**	**0**	**0.67**	**10.31**	**449.93**
Ajoyani	56.83					19.25		14.78									0.00	90.86
Crucero	24.52	39.98				19.04	1.06	9.53	0.01	0.24	2.48	3.72				0.62	1.14	102.34
Macusani	8.34	62.12	0.42			136.39		13.36	0.15	1.10	14.27	11.36				0.05	9.17	256.73
Chucuito	**1,107.43**	**2,784.08**	**2,052.88**	**5,913.86**	**855.87**	**1,196.79**	**345.89**	**812.39**	**392.72**	**49.70**	**213.02**	**288.58**	**17.26**	**8.48**	**0**	**8.5**	**24.2**	**16,071.65**
Desaguadero	31.73	62.58	17.70	571.41	105.59	56.22	13.36	17.49	0.10		0.10	0.32					3.95	880.55
Huacullani	77.28	191.67	105.53	542.51	7.33	107.78	1.83	114.92	1.11	0.01	1.71	1.40				0.50	2.07	1,155.65
Juli	216.07	554.25	412.09	594.21	239.60	114.58	147.64	59.84	178.95	8.77	22.35	10.77	11.75	5.03		1.97	10.07	2,587.94
Kelluyo	151.00	990.37	882.34	3,152.09	170.34	642.53	12.23	575.19	43.10	9.15	76.21	192.67		0.10		0.11	2.75	6,900.18
Pisacoma	2.50	158.35	28.90	163.19	6.57	12.61		10.75	0.11					2.40			0.00	385.38
Pomata	397.22	449.33	335.29	53.47	149.21	12.27	84.61	3.57	89.73	9.04	95.30	8.16	4.91	0.74		5.75	2.39	1,700.99
Zepita	231.63	377.53	271.03	836.98	177.23	250.80	86.22	30.63	79.62	22.73	17.35	75.26	0.60	0.21		0.17	2.97	2,460.96
El Collao	**2,074.99**	**3,448.35**	**2,221.39**	**1,146.78**	**1,187.77**	**24.42**	**401.96**	**108.28**	**409.28**	**424.44**	**106.50**	**98.39**	**127.23**	**90.32**	**0**	**9.4**	**46.21**	**13,104.84**
Conduriri			1.00	16.56	0.25	7.10		0.20									0.00	25.11
Ilave	1,437.73	2,337.54	1,673.69	984.37	1,009.47	1,179.13	227.07	107.06	293.83	167.95	49.26	72.58	69.75	56.54		2.62	35.46	9,704.05
Pilcuyo	637.26	1,110.81	546.70	145.85	178.05	17.32	174.89	1.02	115.45	256.49	57.24	25.81	57.48	33.78		6.78	10.75	3,375.68
Santa Rosa																	0.00	
Huancané	**4,082.05**	**2,758.42**	**1,105.46**	**1,013.86**	**727.33**	**105.68**	**936.56**	**65.66**	**173.24**	**88.55**	**170.84**	**34.51**	**77.04**	**52.05**	**0**	**17.32**	**58.69**	**11,467.26**
Cojata	4.50	5.60	0.10		0.60	2.25											0.00	13.05
Huancané	592.20	546.61	97.82	4.02	174.26	1.46	266.61	0.60	28.26	24.80	56.77	6.31	1.98	1.29		2.12	14.48	1,819.59

Departamento Provincia / Distrito	Avena forrajera	Papa nativa	Quinua	Cebada forrajera	Cebada grano	Papa amarga	Haba grano seco	Cañahua	Papa blanca	Avena grano	Oca	Papa amarilla	Habas grano verde	Trigo	Maíz amiláceo	Olluco	Otros cultivos	Total
Huatasani	327.35	114.55	44.85		16.30	0.20	7.35	1.54	4.05	6.00	0.90					0.95	0.25	524.29
Inchupalla	175.82	151.41	16.80	0.20	20.50	0.10	3.92	0.80	19.61	9.02	1.65	0.55				0.10	0.11	400.59
Pusi	427.31	265.80	111.50	67.09	125.00	23.92	44.78	8.65	37.09	1.46	16.37	3.96	3.06	22.66		0.17	5.02	1,163.84
Rosaspata	432.38	313.62	47.98		68.24	43.16	26.49	5.32	0.28	0.63	21.99	1.89		0.03		5.25	2.58	969.84
Taraco	1,775.79	882.76	760.66	935.34	269.20	19.99	536.76	46.35	34.88	44.85	51.04	17.70	71.95	23.66		1.77	24.49	5,497.19
Vilque Chico	346.70	478.07	25.75	7.21	53.23	14.60	50.65	2.40	49.07	1.79	22.12	4.10	0.05	4.41		6.96	11.76	1,078.87
Lampa	**5,927.05**	**1,703.57**	**1,255.23**	**126.35**	**91.10**	**275.32**	**120.11**	**429.03**	**94.46**	**67.10**	**52.64**	**30.61**	**4.84**	**16.54**	**0**	**43.52**	**12.30**	**10,249.77**
Cabanilla	1,244.59	433.45	495.66	49.75	11.65	120.41	113.03	181.89	30.55	7.02	38.16	1.10	0.30			8.71	1.96	2,738.23
Calapuja	291.10	86.13	64.77	31.15	15.36	11.41	2.25	33.08	30.96	34.18	0.25	9.26		0.10		1.25	0.25	611.50
Lampa	1,542.77	473.77	227.93	12.13	29.87	122.89	0.40	124.74	6.16	1.25	8.00	0.60	0.25			11.47	7.08	2,569.31
Nicasio	1,066.39	427.27	224.59	2.75	20.15	7.90	3.40	52.41	18.76	6.00	4.15	6.28		15.50		8.45	0.75	1,864.75
Ocuviri																	0.00	
Palca	14.40	29.02	13.87		1.13		0.10	9.76	0.15	0.50	0.75	4.02				0.45	0.68	74.83
Paratía																	0.00	
Pucará	1,760.39	253.92	227.91	30.57	12.94	11.10	0.93	23.45	7.88	18.15	1.33	9.35	4.29	0.94		13.19	1.58	2,377.92
Santa Lucía	7.41	0.01	0.50			1.61		3.70									0.00	13.23
Melgar	**8,360.89**	**1,175.53**	**850.87**	**9.2**	**177.39**	**353.70**	**8.28**	**146.29**	**53.43**	**73.58**	**14.96**	**109.99**	**0.23**	**23.53**	**0**	**13.56**	**36.91**	**11,408.34**
Antauta	127.75	19.14	17.18		0.98	20.46		13.64	0.05	0.25	0.25	16.48	0.03			0.08	0.11	216.40
Ayaviri	2,248.69	432.53	354.05	0.60	54.68	102.22	4.05	50.11	10.57	2.00	4.38	7.95		9.16		2.35	7.00	3,290.34
Cupi	362.10	15.39	52.30		0.05	10.21	0.05	1.60	4.35			7.91		0.35		0.09	1.53	455.93
Llalli	474.08	35.72	28.06		16.73		0.55	3.97	0.73	4.00	0.30	3.62		0.55		1.33	1.74	571.38
Macarí	964.60	118.61	82.05	0.55	6.51	51.41	0.07	18.10	15.05	9.75	0.03	4.42		7.10		1.00	8.92	1,288.17
Nuñoa	232.70	131.05	110.46	0.85	11.61	20.85		19.18	2.08	3.00	0.30	34.20	0.20	1.05		0.38	0.99	568.90
Orurillo	1,619.71	323.79	128.99	6.95	73.82	56.78	3.56	11.80	4.07	53.08	9.48	4.71		4.67		7.64	15.23	2,324.28
Santa Rosa M	767.38	66.02	27.77	0.25	2.44	40.28		6.41	2.83		0.12	5.61		0.20		0.22	0.59	920.12
Umachiri	1,563.88	33.28	50.01		10.57	51.49		21.48	13.70	1.50	0.10	25.09		0.45		0.47	0.80	1,772.82
Moho	**458.92**	**321.78**	**10.81**	**1.27**	**133.11**	**30.85**	**98.71**	**0.33**	**130.71**	**10.45**	**42.32**	**48.02**	**26.35**	**1.23**	**0.32**	**2.32**	**12.82**	**1,330.32**
Conima		8.21	0.70	0.03	3.45	0.14	0.54		5.50	0.04	4.62	3.39	7.84	0.02		0.01	2.56	37.05
Huayrapata	192.97	108.75	3.07		16.60	6.40	1.80		0.75	0.15		1.35					0.00	331.84
Moho	264.43	194.41	4.51	1.24	105.75	24.24	94.26	0.33	119.18	9.32	32.13	36.70	7.22	1.21	0.15	2.01	10.06	907.15
Tilali	1.52	10.41	2.53		7.31	0.07	2.11		5.28	0.94	5.57	6.58	11.29		0.17	0.30	0.20	54.28
Puno	**7,188.59**	**3,881.06**	**2,249.28**	**2,584.14**	**1,090.43**	**444.29**	**566.08**	**207.00**	**400.82**	**148.97**	**295.63**	**50.36**	**63.17**	**79.59**	**6.13**	**49.05**	**80.67**	**19,385.26**
Acora	704.08	757.39	438.65	723.70	218.42	344.29	188.42	89.68	158.81	25.18	35.85	20.62	17.20	22.01	0.56	0.99	10.96	3,756.81
Amantaní		8.07	0.39		21.97		19.01		0.32	0.01	6.99	0.05	0.39	0.22	0.23	0.14	20.30	78.09
Atuncolla	1,623.88	722.14	585.25	383.13	107.90	6.34	8.28	12.85	9.05	12.19	84.32	2.18				22.32	3.74	3,583.57
Capachica	205.04	158.36	14.10	13.40	92.72	0.72	58.14	0.03	6.96	3.71	28.35	0.50		9.27		0.77	3.50	595.57
Chucuito	50.49	96.33	47.33	4.82	139.75	2.45	50.67	0.88	16.65	2.23	7.53	4.73	0.81	19.10		3.35	4.66	451.78
Coata	715.09	294.33	107.21	515.11	99.94	1.28	53.66	10.32	0.82	13.77	6.61		8.21	1.57		0.25	2.18	1,830.35
Huata	1,008.02	285.05	97.50	61.91	94.36	10.17	15.69	14.04	3.09	67.19	5.78	1.64	10.47	1.61		0.72	5.78	1,683.02
Mañazo	489.22	210.99	180.11	64.98	43.52	0.27	26.98	1.07	41.35	0.70	2.81	3.64	9.56	2.20		1.52	1.92	1,080.84
Paucarcolla	793.14	635.62	289.90	56.04	155.55	15.27	32.64	20.10	28.39	11.54	83.88	3.15	6.08	1.20		15.48	1.72	2,149.70
Pichacani	124.23	137.11	39.30	335.55	4.50	20.87		13.54	16.48		3.42	4.29				0.01	0.28	699.58

Departamento Provincia / Distrito	Avena forrajera	Papa nativa	Quinua	Cebada forrajera	Cebada grano	Papa amarga	Haba grano seco	Cañahua	Papa blanca	Avena grano	Oca	Papa amarilla	Habas grano verde	Trigo	Maíz amiláceo	Olluco	Otros cultivos	Total
Platería	96.36	159.31	59.38	159.46	81.97	29.11	85.48	5.46	34.95	8.43	12.48	5.36	10.12	22.33		0.06	6.22	776.48
Puno	185.37	108.95	59.48	149.54	28.82	5.64	19.09	8.36	18.76	1.52	5.53	2.81	0.33	0.08	5.34	1.00	19.04	619.66
San António	11.07	2.78			0.01	0.75	3.80		2.25	0.50							0.00	21.16
Tiquillaca	155.71	144.59	114.77	69.71		1.89	3.22	0.83	52.17		8.38	0.15				1.62	0.00	553.04
Vilque	1,026.89	160.04	215.91	46.79	1.00	5.24	1.00	29.84	10.77	2.00	3.70	1.24				0.82	0.37	1,505.61
San António de Putina	**1,014.63**	**956.40**	**336.35**	**0.25**	**94.00**	**29.71**	**7.41**	**30.06**	**6.87**	**8.50**	**20.22**	**16.86**	**0.08**	**4.96**	**0**	**4.99**	**2.79**	**2,534.08**
Ananea																	0.00	
Pedro Vilca Apaza	131.99	203.68	13.96		61.25	2.00	3.63	4.25	3.50	4.50	1.00					0.50	0.00	430.26
Putina	686.64	510.74	266.91	0.25	26.70	19.45	3.75	24.56	1.75	1.00	6.59	14.81		4.96		2.13	2.50	1,572.74
Quilcapuncu	195.87	182.96	55.48		6.05	6.38	0.03	1.25	1.40	3.00	0.23	2.05				0.02	0.00	454.72
Sina	0.13	59.02				1.88			0.22		12.40		0.08			2.34	0.29	76.36
San Román	**4,058.57**	**1,271.82**	**1,456.56**	**569.44**	**373.34**	**309.19**	**34.11**	**256.58**	**73.82**	**91.20**	**35.29**	**118.15**	**47.86**	**1.14**	**0**	**13.98**	**13.56**	**8,724.61**
Cabana	1,046.36	298.59	644.67	15.52	13.69	26.98	6.58	20.60	4.71	59.75	3.11	5.82	4.13			0.50	0.26	2,151.27
Cabanillas	108.89	61.84	63.22	1.38	1.70	0.75	5.62	0.47	5.74		1.11	0.55	1.87				0.00	253.14
Caracoto	1,145.80	424.37	366.60	156.69	195.74	67.65	16.59	35.24	10.81	9.95	10.65	4.32	8.14	0.95		6.17	11.21	2,470.88
Juliaca	1,757.52	487.02	382.07	395.85	162.21	213.81	5.32	200.27	52.56	21.50	20.42	107.46	33.72	0.19		7.31	2.09	3,849.32
Sandia	**0**	**27.92**	**0**	**0**	**0**	**4.19**	**9.14**	**0**	**34.35**	**0**	**7.05**	**6.74**	**0.01**	**0**	**0.73**	**1.37**	**10.81**	**102.31**
Cuyocuyo		27.92				4.19	9.14		34.35		7.05	6.74	0.01		0.73	1.37	10.81	102.31
Yunguyo	**363.79**	**827.39**	**142.60**	**14.24**	**50.18**	**1.35**	**686.31**	**0**	**159.39**	**85.90**	**244.30**	**39.92**	**27.09**	**7.45**	**13.87**	**1.61**	**123.96**	**2,789.35**
Anapia		44.47	0.79		0.97		26.17			0.10	0.14		0.20	0.05	13.61		0.82	87.32
Copani	75.90	130.85	52.29	1.21	26.85	1.15	147.55		31.75	10.21	25.93	20.74	8.30	1.93		0.04	42.66	577.36
Cuturapi	11.45	18.32	7.08		0.04		7.10		0.24	0.08	4.95			0.04		0.01	0.10	49.41
Ollaraya	9.71	38.44	0.04	1.46	2.20		49.82		38.87	0.10	40.13	0.58		0.04	0.25	0.07	2.57	184.28
Tinicachi	0.41	4.30	0.35		0.11		6.85		2.84		2.32	0.06				0.02	3.05	20.31
Unicachi	2.28	23.41	0.46		0.15	0.01	22.15		2.34	0.25	10.91	0.09	0.01				4.81	66.87
Yunguyo	264.04	567.60	81.59	11.57	19.86	0.19	426.67		83.35	75.16	159.92	18.45	18.58	5.39	0.01	1.47	69.95	1,803.80
Tacna	**0**	**8.56**	**1.24**	**0**	**0.01**	**0**	**1.49**	**0**	**57.73**	**0**	**0.18**	**5.05**	**10.27**	**0**	**275.52**	**0**	**169.73**	**529.78**
Tacna	**0**	**3.01**	**0**	**0**		**0**	**0.04**	**0**	**4.98**	**0**	**0.05**	**0**	**5.37**	**0**	**2.5**	**0**	**12.2**	**28.16**
Palca T		3.01			0.01		0.04		4.98		0.05		5.37		2.50		12.20	28.16
Tarata	**0**	**5.55**	**1.24**	**0**	**0**	**0**	**1.45**	**0**	**52.75**	**0**	**0.13**	**5.05**	**4.90**	**0**	**273.02**	**0**	**157.53**	**501.62**
Susapaya		1.23					0.41		1.27				0.25		2.09		13.28	18.54
Tarata		4.32	1.24				1.04		51.48		0.13	5.05	4.65		270.93		33.57	372.40
Ticaco																	110.68	110.68
Total	**45,960.94**	**25,398.55**	**15,635.30**	**11,728.05**	**6,322.34**	**4,708.79**	**3,663.55**	**2,627.35**	**2,519.06**	**1,600.23**	**1,380.61**	**1,058.86**	**445.70**	**313.75**	**297.90**	**210.96**	**670.24**	**124,542.15**

Fuente: INEI, Censo Nacional Agropecuario 2012.

2.3.11 Ganadería

BOLIVIA

La ganadería en el altiplano boliviano se basa fundamentalmente en la explotación de bovinos, ovinos, llamas, alpacas, vicuñas, además de algunas especies menores domésticas.

De acuerdo al Censo Agropecuario del 2013, en los municipios que conforman el sistema del TDPS existen: 407,332 cabezas de bovinos, 2'410,933 cabezas de ovino, 1'282,347 llamas, 442,511 alpacas; existen también vicuñas, pero en una menor cantidad. Esta es la ganadería muy vulnerable ante una posible sequía extrema.

L. Iñiguez y R. Alem indican que los camélidos domésticos de Bolivia -llamas y alpacas- habitan exclusivamente zonas del altiplano sujetas a fluctuaciones ambientales extremas, como las heladas, friajes y granizadas. La población de llamas, habita nichos ecológicos más extremos y secos, particularmente en las áreas oriental y meridional del altiplano central, con mayor concentración en el altiplano sur.

Las alpacas habitan nichos ecológicos húmedos con precipitaciones superiores a 500 mm por año y abundantes recursos hídricos contenidos en bofedales, ríos y lagunas formadas con aguas de deshielo. Pastan en praderas en las que crecen gran número de plantas que producen forrajes de buena calidad. Algunas de estas plantas se encuentran totalmente cubiertas de agua durante prolongados meses del año (bofedales). Existen pocos nichos con estas características, donde se concentra aproximadamente el 90% del total de alpacas en Bolivia.

La producción de los sistemas pastoriles es precaria y con bajos rendimientos por animal y unidad productiva. Los animales son usualmente explotados en condiciones extensivas y carentes de infraestructura mínima para el manejo. La alimentación de los rebaños depende exclusivamente del pastoreo de praderas nativas, las cuales no son manejadas adecuadamente y son sobre pastoreadas.

En el **cuadro N° 2.61** se presentan las estadísticas agropecuarias del área de Bolivia que forma parte del TDPS.

CUADRO N° 2.61 POTENCIAL AGRÍCOLA Y GANADERO EN MUNICIPIOS INTEGRANTES DEL SISTEMA TDPS - BOLIVIA

Departamento, Provincia y Municipio	Unidades de Producción. Agropecuaria (UPA)	Uso de la tierra					Ganadería			
		Agrícola (ha)	Ganadería (ha)	Forestal (ha)	No Agrícola (ha)	TOTAL (Uso)	Bovinos (Cabezas)	Ovinos (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas (Cabezas)
La Paz	**129,338.00**	**419,441.24**	**3'679,048.41**	**81,015.06**	**277,055.03**	**1'583,043.77**	**326,533.00**	**1'256,183.00**	**351,140.00**	**231,714.00**
Murillo	**3,764.00**	**6,474.67**	**5,242.03**	**16.93**	**1,495.68**	**15,038.32**	**7,128.00**	**17,244.00**	**3,994.00**	**542.00**
Achocalla	2,101.00	5,086.72	590.74	16.58	1,495.68	7,189.72	3,387.00	7,571.00	38.00	4.00
El Alto	1,663.00	1,387.95	4,651.29	0.35		7,848.60	3,741.00	9,673.00	3,956.00	538.00
Omasuyos	**23,795.00**	**23,498.13**	**10,732.22**	**569.36**	**3,470.69**	**110,798.77**	**42,498.00**	**70,963.00**	**7,469.00**	**214.00**
Achacachi	11,903.00	14,720.64	5,957.27	222.72	1,891.34	22,791.97	28,971.00	39,987.00	3,241.00	104.00
Ancoraimes	3,689.00	3,179.98	351.71	98.22	485.39	4,115.30	4,559.00	21,924.00	3,773.00	104.00
Chua Cocani	1,712.00	342.70	100.07	211.67	80.19	73,463.00	1,079.00	2,107.00	365.00	
Huarina	2,674.00	3,480.05	4,242.73	17.28	462.12	8,002.18	6,138.00	1,095.00	56.00	
Santiago de Huata	2,549.00	1,693.36	78.60	17.72	528.72	2,318.40	1,614.00	5,377.00	32.00	0.00
Huatajata	1,268.00	81.40	1.84	1.75	22.93	107.92	137.00	473.00	2.00	6.00
Pacajes	**12,847.00**	**77,130.68**	**300,552.28**	**28,736.18**	**168,393.95**	**691,590.95**	**55,673.00**	**278,337.00**	**126,545.00**	**54,825.00**
Corocoro	2,834.00	22,628.92	42,837.36	28.72	18,538.04	84,033.04	10,111.00	66,073.00	6,178.00	8.00
Caquiaviri	3,852.00	6,734.08	10,606.08	3,527.00	1,241.28	18,617.34	20,032.00	21,384.00	137.00	12.00
Calacoto	2,563.00	25,135.36	25,135.36	25,135.36	25,135.36	219,210.67	9,105.00	76,737.00	61,328.00	18,062.00
Comanche	14.00	9,075.41	12,305.89	1.10	6,895.70	28,278.10	8,541.00	44,264.00	496.00	
Charaña	735.00	64.62	164,830.93		96,515.86	261,411.41	1,182.00	11,642.00	38,271.00	36,541.00
Waldo Ballivián	638.00	2,062.85	4,699.41	5.50	2,635.27	10,002.76	2,515.00	1,121.00	3,377.00	20.00
Nazacara de Pacajes	70.00	350.83	31.00		202.53	1,584.36	200.00	425.00	44.00	
Santiago de Callapa	2,141.00	11,078.61	40,106.25	38.50	17,229.91	68,453.27	3,987.00	56,691.00	16,714.00	182.00
Camacho	**16,192.00**	**14,367.80**	**7,684.74**	**6,317.67**	**39,912.24**	**25,567.81**	**15,873.00**	**101,177.00**	**6,835.00**	**20,384.00**
Puerto Acosta	4,042.00	3,318.81	556.18	1,862.00	605.44	4,499.05	2,888.00	21,807.00	1,129.00	1.00
Mocomoco	5,815.00	3,321.61	677.50	200.64	365.74	4,565.49	4,618.00	25,356.00	737.00	19,633.00
Puerto Carabuco	4,037.00	2,707.97	498.86	35.21	593.29	3,835.33	3,849.00	28,659.00	1,032.00	113.00
Humanata	159.00	3,863.36	5,677.67	4,211.00	264.77	10,847.71	2,245.00	16,813.00	3,919.00	636.00
Escoma	2,139.00	1,156.05	274.53	8.82	38,083.00	1,820.23	2,273.00	8,542.00	18.00	1.00
Franz Tamayo	**1,307.00**	**630.46**	**3,138.02**	**3,378.00**	**420.11**	**4,222.37**	**4,484.00**	**715.00**	**11,962.00**	**78,787.00**
Pelechuco	1,307.00	630.46	3,138.02	3,378.00	420.11	4,222.37	4,484.00	715.00	11,962.00	78,787.00
Ingavi	**17,211.00**	**46,365.48**	**195,786.23**	**2,874.17**	**19,772.04**	**262,616.48**	**72,444.00**	**259,754.00**	**69,179.00**	**709.00**
Viacha	6,017.00	24,572.45	11,804.62	66.84	3,239.48	39,638.39	22,467.00	62,703.00	2,216.00	19.00
Guaqui	1,686.00	3,996.61	2,083.94	210.00	769.80	6,552.45	10,474.00	7,943.00	159.00	6.00
Tiahuanacu	836.00	1,086.28	2,036.26	4.83	113.45	3,240.83	2,776.00	4,098.00	225.00	
Desaguadero	1,579.00	3,519.40	142,221.53	947.50	5,155.73	151,844.16	5,527.00	118,182.00	57,327.00	675.00
San Andrés de Machaca	4,255.00	7,594.48	33,702.42	1,645.00	4,831.10	46,144.45	18,748.00	54,466.00	9,246.00	9.00
Jesús de Machaca	1,419.00	2,798.13	1,968.73		2,831.24	7,598.10	6,226.00	6,181.00	3.00	
Taraco	1,419.00	2,798.13	1,968.73		2,831.24	7,598.10	6,226.00	6,181.00	3.00	
Loayza	**1,533.00**	**11,044.19**	**4,399.95**	**1.89**	**303.92**	**15,749.95**	**325.00**	**31,367.00**	**351.00**	**1.00**
Yaco	1,533.00	11,044.19	4,399.95	1.89	303.92	15,749.95	325.00	31,367.00	351.00	1.00
Inquisivi	**4,814.00**	**14,042.24**	**1,005.71**	**205.79**	**404.24**	**15,657.98**	**6,990.00**	**56,386.00**	**18,195.00**	**6.00**

Departamento, Provincia y Municipio	Unidades de Producción. Agropecuaria (UPA)	Uso de la tierra					Ganadería			
		Agrícola (ha)	Ganadería (ha)	Forestal (ha)	No Agrícola (ha)	TOTAL (Uso)	Bovinos (Cabezas)	Ovinos (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas (Cabezas)
Colquiri	3,479.00	5,694.64	879.76	50.41	182.42	6,807.23	3,827.00	52,843.00	783.00	
Ichoca	1,335.00	8,347.60	125.95	155.38	221.82	8,850.75	3,163.00	3,543.00	17,412.00	6.00
Los Andes	**14,337.00**	**55,915.55**	**62,055.36**	**6,114.22**	**9,508.73**	**121,058.48**	**77,674.00**	**135,942.00**	**10,626.00**	**3,241.00**
Pucarani	7,939.00	18,827.00	30,110.81	2,270.00	2,972.72	51,933.23	33,432.00	58,414.00	1,649.00	2,468.00
Laja	5,746.00	24,406.62	9,287.96	17.57	2,789.55	36,501.70	22,807.00	41,052.00	508.00	39.00
Batallas	473.00	11,615.22	16,089.59	3,825.00	3,468.22	31,211.28	18,027.00	30,214.00	8,469.00	733.00
Puerto Pérez	179.00	1,066.71	6,567.00	1.65	278.24	1,412.27	3,408.00	6,262.00	.	1.00
Aroma	**16,402.00**	**136,372.45**	**28,384.84**	**20,524.24**	**11,152.69**	**175,931.07**	**27,089.00**	**149,998.00**	**11,870.00**	**22.00**
Sica Sica	5,394.00	41,540.63	11,438.54	1.60	1,776.33	54,757.10	1,137.00	973.00	6,782.00	1.00
Umala	2,819.00	36,731.61	3,181.09	5.80	2,307.62	42,226.12	853.00	37,688.00	1,533.00	2.00
Ayo Ayo	2,258.00	16,649.36	3,775.26	5,633.00	3,582.51	24,033.99	6,963.00	25,628.00	514.00	
Calamarca	3,028.00	16,979.75	2,184.45	382.84	2,057.70	21,064.74	4,992.00	29,812.00	620.00	13.00
Patacamaya	317.00	18,564.03	1,731.06	9,759.00	674.65	21,067.33	7,873.00	32,513.00	922.00	4.00
Colquencha	2,087.00	4,795.65	4,059.29	4,740.00	429.59	9,328.93	3,504.00	19,907.00	1,322.00	
Collana	499.00	1,111.42	2,015.15	2.00	324.29	3,452.86	1,767.00	3,477.00	177.00	2.00
Bautista Saavedra	**685.00**	**3,785.23**	**36.68**	**1,931.61**	**386.56**	**6,140.08**	**4,064.00**	**3,907.00**	**6,632.00**	
Charazani	224.00	3,203.99	36.68	1,923.85	329.97	5,494.49	2,952.00	1,113.00	3,948.00	31,599.00
Curva	461.00	581.24		7.76	56.59	645.59	1,112.00	2,794.00	2,684.00	12,094.00
Manco Kapac	**3,511.00**	**1,786.67**	**422.61**	**10,285.60**	**290.77**	**20,928.97**	**2,883.00**	**12,692.00**	**616.00**	**33.00**
Copacabana	2,465.00	1,307.39	396.97	9,367.00	241.85	20,339.88	1,921.00	11,411.00	521.00	28.00
San Pedro de Tiquina	117.00	331.85	19.76	26.60	30.57	408.51	950.00	344.00	4.00	5.00
Tito Yupanqui	929.00	147.43	5.88	892.00	18.35	180.58	12.00	937.00	91.00	
Gualberto Villarroel	**9,760.00**	**26,541.29**	**37,863.74**	**51.60**	**11,471.61**	**75,919.24**	**7,901.00**	**88,904.00**	**1,942.00**	**3.00**
San Pedro de Curahuara	2,285.00	26,487.21	5,415.32	100.25	2,819.24	34,822.02	6,017.00	41,394.00	1,338.00	2.00
Papel Pampa	2,312.00	17,765.29	34,125.14	2.60	5,806.47	57,690.50	6,703.00	75,003.00	101.00	3.00
Chacarilla	7,448.00	8,776.00	3,738.60	49.00	5,665.14	18,228.74	1,198.00	13,901.00	1,841.00	
José Manuel Pando	**3,180.00**	**1,486.40**	**3'021,744.00**	**7.80**	**10,071.80**	**41,823.30**	**1,507.00**	**48,797.00**	**74,924.00**	**72,947.00**
Santiago de Machaca	2,384.00	1,485.40	3'021,740.00	7.80	9,316.80	41,027.30	1,486.00	47,245.00	61,025.00	34,268.00
Catacora	796.00	1.00	4.00	0.00	755.00	796.00	21.00	1,552.00	13,899.00	38,679.00
Oruro	**58,048.00**	**304,993.18**	**1'226,686.33**	**12,334.77**	**220,247.86**	**1'808,668.59**	**77,720.00**	**1'076,547.00**	**772,834.00**	**210,347.00**
Cercado	**12,064.00**	**61,983.79**	**146,983.24**	**9,829.80**	**25,814.01**	**231,023.58**	**30,650.00**	**352,505.00**	**26,163.00**	**103.00**
Oruro	200.00	826.69	281.62	0.00	42.94	1,151.25	494.00	4,278.00	705.00	0.00
Caracollo	4,678.00	38,844.25	72,326.68	1,154.57	13,681.61	126,007.11	12,331.00	121,673.00	6,402.00	96.00
El Choro	3,821.00	9,231.28	68,519.72	8,674.00	9,434.77	82,272.51	11,218.00	164,902.00	448.00	7.00
Soracachi	3,365.00	13,081.57	5,855.22	1.23	2,654.69	21,592.71	6,607.00	61,652.00	18,608.00	
Abaroa	**8,746.00**	**37,767.82**	**14,021.95**	**104.59**	**3,217.37**	**55,111.73**	**17,428.00**	**92,705.00**	**77,876.00**	**6,004.00**
Challapata	7,133.00	25,587.25	13,908.40	104.59	3,113.26	42,713.50	17,132.00	80,194.00	68,093.00	5,708.00
Quillacas	1,613.00	12,180.57	113.55		104.11	12,398.23	296.00	12,511.00	9,783.00	296.00
Carangas	**2,880.00**	**21,053.35**	**184,269.85**	**17.00**	**16,388.22**	**221,728.42**	**1,125.00**	**36,056.00**	**120,568.00**	**307.00**
Corque	2,507.00	19,933.59	139,129.95	15.00	6,590.41	165,668.95	808.00	30,533.00	91,177.00	178.00
Choquecota	373.00	1,119.76	45,139.90	2.00	9,797.81	56,059.47	317.00	5,523.00	29,391.00	129.00

Departamento, Provincia y Municipio	Unidades de Producción. Agropecuaria (UPA)	Uso de la tierra					Ganadería			
		Agrícola (ha)	Ganadería (ha)	Forestal (ha)	No Agrícola (ha)	TOTAL (Uso)	Bovinos (Cabezas)	Ovinos (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas (Cabezas)
Sajama	**1,862.00**	**14,091.34**	**324,617.81**	**746.94**	**97,951.69**	**497,191.73**	**1,015.00**	**30,755.00**	**131,595.00**	**184,999.00**
Curahuara de Carangas	902.00	12,266.49	202.00	703.92	603.17	73,559.53	906.00	18,009.00	8,594.00	154,115.00
Turco	960.00	1,824.85	324,415.81	43.02	97,348.52	423,632.20	109.00	12,746.00	123,001.00	30,884.00
Litoral	**3,082.00**	**2,599.12**	**69,529.91**	**76.42**	**15,635.67**	**87,841.12**	**0.00**	**1,014.00**	**61,347.00**	**648.00**
Huachacalla	350.00	20.33	7.17	1.70	31.52	60.72	0.00	85.00	226.00	2.00
Escara	1,249.00	406.46	39,440.28	1.00	1,120.72	40,968.46	0.00	271.00	29,253.00	283.00
Cruz de Machacamarca	544.00	716.78	5,529.70	0.17	41.36	6,288.01	0.00	48.00	14,883.00	311.00
Yunguyo de Litoral	120.00	434.00	1,370.00	0.00	154.00	1,958.00	0.00	0.00	4,734.00	15.00
Esmeralda	819.00	1,021.55	23,182.76	73.55	14,288.07	38,565.93	0.00	610.00	12,251.00	37.00
Poopó	**4,925.00**	**12,978.92**	**10,381.15**	**16.89**	**4,400.54**	**27,777.50**	**9,232.00**	**40,816.00**	**8,142.00**	**6.00**
Poopó	2,531.00	4,524.63	4,084.35	0.89	886.92	9,496.79	4,061.00	22,003.00	3,335.00	3.00
Pazña	1,678.00	6,663.16	5,098.58	16.00	2,280.59	14,058.33	4,347.00	13,986.00	1,603.00	
Antequera	716.00	1,791.13	1,198.22		1,233.03	4,222.38	824.00	4,827.00	3,204.00	3.00
Pantaleón Dalence	**3,488.00**	**6,187.38**	**2,027.02**	**7.15**	**1,003.80**	**8,826.35**	**1,705.00**	**20,086.00**	**32,735.00**	**882.00**
Huanuni	2,722.00	2,971.43	723.83	5.04	128.74	3,433.04	168.00	10,301.00	29,904.00	882.00
Machacamarca	766.00	3,215.95	1,303.19	2.11	875.06	5,393.31	1,537.00	9,785.00	2,831.00	
Ladislao Cabrera	**5,196.00**	**64,336.85**	**32,694.80**	**52.79**	**2,496.89**	**99,581.33**	**13.00**	**21,626.00**	**80,212.00**	**292.00**
Salinas de Garci Mendoza	4,012.00	53,481.54	4,080.86	52.28	2,248.84	59,863.52	13.00	2,689.00	61,218.00	292.00
Pampa Aullagas	1,184.00	10,855.31	28,613.94	0.51	248.05	39,717.81		18,937.00	18,994.00	
Sabaya	**2,273.00**	**11,912.23**	**119,764.35**	**33.56**	**6,446.27**	**136,764.47**	**50.00**	**24,062.00**	**52,906.00**	**7,266.00**
Sabaya	1,392.00	8,047.26	110,556.05	3.25	1,037.11	119,643.67	50.00	166.00	49,715.00	7,238.00
Coipasa	388.00	3,731.97	9,208.30	30.31	4,003.16	16,973.74		1.00	3.00	28.00
Chipaya	493.00	133.00			1,406.00	147.06		23,895.00	3,188.00	
Saucarí	**516.00**	**10,850.24**	**167,206.44**	**1,344.77**	**14,841.67**	**194,243.12**	**2,931.00**	**357,788.00**	**527.00**	**0.00**
Toledo	516.00	10,850.24	167,206.44	1,344.77	14,841.67	194,243.12	2,931.00	357,788.00	527.00	
Tomás Barrón	**1,031.00**	**13,221.39**	**6,101.93**	**8.10**	**195.76**	**19,527.18**	**2,001.00**	**28,484.00**	**1,521.00**	**0.00**
Eucaliptus	1,031.00	13,221.39	6,101.93	8.10	195.76	19,527.18	2,001.00	28,484.00	1,521.00	
Sur Carangas	**2,553.00**	**11,175.73**	**89,677.17**	**72.22**	**10,062.65**	**110,987.77**	**47.00**	**9,722.00**	**35,420.00**	**1,694.00**
Santiago de Andamarca	1,675.00	8,973.03	66,379.92	26.02	597.71	75,976.68	13.00	8,591.00	5,605.00	662.00
Belén de Andamarca	878.00	2,202.70	23,297.25	46.20	9,464.94	35,011.09	34.00	1,131.00	29,815.00	1,032.00
San Pedro de Totora	**1,694.00**	**13,628.61**	**21,987.25**	**2.00**	**14,411.82**	**50,030.38**	**3,889.00**	**50,287.00**	**28,696.00**	**2,113.00**
San Pedro de Totora	1,694.00	13,628.61	21,987.25	2.00	14,411.82	50,030.38	3,889.00	50,287.00	28,696.00	2,113.00
Sebastián Pagador	**4,812.00**	**11,356.34**	**3,120.57**	**6.59**	**813.34**	**15,296.84**	**2,975.00**	**4,413.00**	**91,827.00**	**318.00**
Santiago de Huari	4,812.00	11,356.34	3,120.57	6.59	813.34	15,296.84	2,975.00	4,413.00	91,827.00	318.00
Mejillones	**633.00**	**2,709.13**	**13,348.56**	**0.20**	**160.38**	**16,218.27**	**31.00**	**1,129.00**	**14,642.00**	**5,710.00**
La Rivera	221.00	2,282.90	5,166.50		76.00	7,525.40	31.00	987.00	6,394.00	1,478.00
Todos Santos	258.00	151.17	7,506.55	0.20	66.73	7,724.65		142.00	3,029.00	2,223.00
Carangas	154.00	275.06	675.51		17.65	968.22			5,219.00	2,009.00
Nor Carangas	**2,293.00**	**9,140.94**	**20,954.33**	**15.75**	**6,407.78**	**36,518.80**	**4,628.00**	**5,099.00**	**8,657.00**	**5.00**
Huayllamarca	2,293.00	9,140.94	20,954.33	15.75	6,407.78	36,518.80	4,628.00	5,099.00	8,657.00	5.00
Potosi	**9,758.00**	**93,756.00**	**6,590.00**	**31.00**	**3,338.00**	**103,715.00**	**3,079.00**	**78,203.00**	**158,373.00**	**450.00**

Departamento, Provincia y Municipio	Unidades de Producción. Agropecuaria (UPA)	Uso de la tierra					Ganadería			
		Agrícola (ha)	Ganadería (ha)	Forestal (ha)	No Agrícola (ha)	TOTAL (Uso)	Bovinos (Cabezas)	Ovinos (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas (Cabezas)
Antônio Quijarro	**8,342.00**	**62,998.00**	**5,226.00**	**22.00**	**3,173.00**	**71,419.00**	**3,079.00**	**74,149.00**	**144,637.00**	**394.00**
Uyuni	3,808.00	50,477.00	4,597.00	0.00	2,794.00	57,868.00	188.00	38,436.00	59,025.00	86.00
Tomave	4,534.00	12,521.00	629.00	22.00	379.00	13,551.00	2,891.00	35,713.00	85,612.00	308.00
Daniel Campos	**1,416.00**	**30,758.00**	**1,364.00**	**9.00**	**165.00**	**32,296.00**	**0.00**	**4,054.00**	**13,736.00**	**56.00**
Llica	1,416.00	30,758.00	1,364.00	9.00	165.00	32,296.00	0.00	4,054.00	13,736.00	56.00
Total	**197,144.00**	**818,190.42**	**4'912,324.74**	**93,380.83**	**500,640.89**	**3'495,427.36**	**407,332.00**	**2'410,933.00**	**1'282,347.00**	**442,511.00**

Fuente: INE, Censo Agropecuario 2013

PERÚ

- **Vacunos**

En el sistema TDPS - Perú, existen alrededor de 708,759 cabezas de ganado vacuno, lo que ha motivado, por ejemplo, que los distritos de Ilave, Acora, Macari, Ororillo, Nuñoa, Umachiri, Pucara, entre otros, se conviertan en las principales cuencas lecheras del departamento y que por el emprendimiento que muestran sus productores, se han convertido en una plaza muy atractiva para los foráneos. La calidad de ganado en los últimos años ha mejorado notablemente, mediante la mejora genética, introduciendo la raza Brown Swiss, original Braunvieh de Suiza, especie que adaptado con éxito al clima altiplánico. Actualmente este ganado produce entre 10 a 20 litros de leche por día.

- **Ovinos**

En la actualidad, la región Puno, cuenta con 2'682,765 de cabezas de ovinos, donde las razas Corriedale, Hamshire Down, Merinos, Cara negra entre otros, ha visto elevada su producción. Estos habrían elevado la rentabilidad de sus criadores pues además de su carne, su fibra y leche también cuentan con una mejor oferta.

La geografía altiplánica representa una plataforma ventajosa para la crianza de estos animales que pasaron la prueba de resistir temperaturas extremas. Con un número considerablemente menor de ovejas, las regiones de Cusco, Apurímac y Ayacucho se posicionan detrás de Puno.

CUADRO N° 2.62 POBLACIÓN PECUARIA POR ESPECIES DEL SISTEMA TDPS – PERÚ - 2019

Departamento Provincia / Distrito	Vacuno	Ovino	Alpaca	Llama	Porcino	Aves
Puno	**706,810**	**2'674,175**	**1'784,660**	**314,740**	**115,680**	**1'298,765**
Azángaro	**109,280**	**444,920**	**178,110**	**52,835**	**16,710**	**172,330**
Achaya	4,690	18,040	0	0	1,630	3,980
Arapa	7,660	23,060	850	3,780	2,510	21,120
Asillo	16,850	36,190	2,810	7,940	1,520	22,130
Azángaro	18,230	69,120	8,120	12,320	1,520	45,120
Caminaca	4,710	11,950	0	0	910	4,120
Chupa	5,390	20,310	890	185	1,520	16,950
José D. Choq.	1,830	7,950	310	2,870	190	6,950
Muñani	8,020	49,130	61,120	1,620	230	4,230
Potani	4,230	35,860	28,540	3,670	40	1,250
Samán	8,950	28,120	0	0	4,520	4,350
San Antón	5,020	36,250	36,740	3,440	110	6,950
San J. Salinas	4,010	12,650	110	3,140	550	6,850
San José	8,310	43,120	36,120	3,820	110	6,950
Santiago de Pupuja	6,990	27,850	120	5,010	1,120	12,850
Tirapata	4,390	25,320	2,380	5,040	230	8,530
Carabaya	**2,810**	**53,700**	**73,570**	**11,200**	**70**	**6,800**
Ajoyani	920	14,950	20,450	1,490	25	4,910
Crucero	1,890	38,750	53,120	9,710	45	1,890
Chucuito	**72,430**	**290,515**	**187,100**	**44,140**	**19,070**	**206,570**
Desaguadero	4,350	21,275	3,650	3,700	3,320	27,040
Huacullani	6,650	45,870	20,300	7,690	1,130	23,720
Juli	19,250	56,200	65,300	6,940	3,520	36,500
Kelluyo	6,230	61,220	7,150	8,400	3,040	24,720
Pizacoma	4,300	33,150	80,350	8,480	930	21,270
Pomata	15,000	30,350	4,150	2,650	3,690	37,620

Departamento Provincia / Distrito	Vacuno	Ovino	Alpaca	Llama	Porcino	Aves
Zepita	16,650	42,450	6,200	6,280	3,440	35,700
El Collao	**49,750**	**207,520**	**182,495**	**80,380**	**18,615**	**146,620**
Capazo	580	10,690	45,530	10,310	95	720
Conduriri	3,220	32,300	34,500	26,570	180	2,200
Ilave	29,800	107,950	22,070	2,350	12,500	86,500
Pilcuyo	13,100	23,370	1,025	0	5,160	50,600
Santa Rosa	3,050	33,210	79,370	41,150	680	6,600
Huancané	**62,350**	**328,740**	**156,040**	**10,230**	**12,665**	**194,200**
Cojata	1,590	41,180	83,900	6,000	0	2,150
Huancané	15,900	71,820	0	0	3,590	98,320
Huatasani	2,950	19,500	0	0	105	6,800
Inchupalla	4,950	34,150	14,050	580	480	14,450
Pusi	4,430	18,330	0	0	1,700	4,150
Rosaspata	6,950	47,110	22,210	2,180	510	23,700
Taraco	14,630	25,400	0	0	5,440	4,280
Vilquechico	10,950	71,250	35,880	1,470	840	40,350
Lampa	**62,980**	**234,375**	**317,525**	**32,085**	**3,235**	**72,005**
Cabanilla	8,510	26,800	9,870	545	550	4,110
Calapuja	2,130	12,400	1,070	930	780	21,890
Lampa	19,620	66,060	44,600	4,650	185	8,570
Nicasio	2,140	12,420	850	940	770	21,960
Ocuviri	3,840	23,950	38,700	2,630	0	2,350
Palca	1,170	10,320	21,050	4,970	0	1,350
Paratía	480	12,225	47,380	5,910	0	610
Pucara	20,180	26,180	14,500	2,580	950	9,550
Santa Lucia	4,310	32,360	119,925	5,580	0	1,385
Vila Vila	600	11,660	19,580	3,350	0	230
Melgar	**162,670**	**262,500**	**280,740**	**19,695**	**8,700**	**60,290**
Antauta	5,850	31,850	45,820	320	380	2,960
Ayaviri	22,570	34,250	12,910	1,860	1,340	8,120
Cupi	12,350	9,280	3,730	260	680	2,500
Llalli	10,850	11,140	5,730	290	750	3,560
Macari	23,560	26,950	26,150	495	580	6,800
Nuñoa	23,140	79,500	142,520	11,250	680	8,500
Orurillo	23,350	24,560	5,450	3,100	1,950	15,600
Santa Rosa	18,150	30,450	35,310	1,840	580	4,450
Umachiri	22,850	14,520	3,120	280	1,760	7,800
Moho	**19,090**	**80,870**	**10,400**	**9,900**	**3,720**	**79,090**
Conima	1,030	9,870	0	2,170	645	15,350
Huayrapata	4,050	19,850	8,850	1,520	365	13,420
Moho	13,440	44,650	1,550	6,010	2,295	40,940
Tilali	570	6,500	0	200	415	9,380
Puno	**105,120**	**433,470**	**182,160**	**41,435**	**24,225**	**166,590**
Acora	26,610	112,350	52,690	12,120	3,550	42,230
Amantani	240	3,800	0	0	1,050	6,500
Atuncolla	5,710	20,470	950	0	1,250	8,650
Capachica	7,860	27,150	320	0	2,850	10,560
Chucuito	7,840	20,350	1,240	285	2,310	17,950
Coata	4,800	23,320	430	0	1,620	7,560
Huata	6,010	13,120	310	0	1,690	5,630
Mañazo	7,260	30,520	31,200	1,980	690	9,520
Paucarcolla	6,890	21,560	1,350	250	1,860	11,250
Pichacani	5,960	51,230	43,050	9,650	1,650	3,560
Platería	7,150	27,140	850	650	2,650	17,530
Puno	9,820	35,690	7,350	3,320	2,450	15,350
San Antonio	750	15,670	27,560	7,950	105	1,250
Tiquillaca	4,630	15,860	12,350	5,060	265	4,820
Vilque	3,590	15,240	2,510	170	235	4,230
San Antônio de Putina	**11,900**	**125,010**	**144,650**	**2,630**	**600**	**17,720**
Ananea	210	13,110	54,810	1,240	0	0

Departamento Provincia / Distrito	Vacuno	Ovino	Alpaca	Llama	Porcino	Aves
Pedro V.	2,020	11,800	1,070	0	70	4,030
Putina	6,390	65,750	53,610	60	280	9,200
Quilca Punco	3,280	34,350	35,160	1,330	250	4,490
San Román	**33,530**	**163,350**	**56,630**	**7,790**	**3,850**	**103,330**
Cabana	8,210	31,100	6,760	790	800	3,540
Cabanillas	5,250	52,750	47,740	6,240	360	30,480
Caracoto	7,150	36,380	550	0	1,390	32,810
Juliaca	12,920	43,120	1,580	760	1,300	36,500
Sandia	**1,100**	**10,400**	**14,850**	**2,200**	**350**	**24,500**
Cuyo cuyo	1,100	10,400	14,850	2,200	350	24,500
Yunguyo	**13,800**	**38,805**	**390**	**220**	**3,870**	**48,720**
Anapia	720	890	0	0	155	2,630
Copani	3,420	4,745	70	55	805	8,750
Cuturapi	960	1,320	180	100	185	2,740
Ollaraya	660	4,135	0	0	465	6,380
Tinicachi	90	700	0	0	95	1,460
Unicachi	220	1,555	0	0	255	2,110
Yunguyo	7,730	25,460	140	65	1,910	24,650
Tacna	**1,949**	**8,590**	**56,048**	**21,683**	**514**	**0**
Tacna	**391**	**2,600**	**10,130**	**7,946**	**32**	**0**
Palca	391	2,600	10,130	7,946	32	0
Tarata	**1,558**	**5,990**	**45,918**	**13,737**	**482**	**0**
Susapaya	266	1,456	15,542	3,254	101	0
Tarata	1,071	3,328	23,288	7,779	254	0
Ticaco	221	1,206	7,088	2,704	127	0
Total	**708,759**	**2'682,765**	**1'840,708**	**336,423**	**116,194**	**1'298,765**

Fuente: DEAI, Dirección Regional Agraria Puno y Tacna.

2.3.12 Pesca y acuicultura

BOLIVIA

FAO[24] en publicación web del año 2005 presenta información sobre la estructura del sector pesquero en Bolivia y específicamente en el altiplano.

La pesca ha constituido básicamente una fuente alimentaria tradicional y una actividad generadora de ingresos para las poblaciones circunlacustres del lago Titicaca, Poopó y Uru Uru, no obstante, según los resultados del Diagnóstico. Binacional Pesquero y Acuícola (2021), concluye que los volúmenes de extracción, para el caso del Titicaca ha disminuido en más de 81%. Ello como consecuencia de la sobrepesca y la falta de un sistema de vedas, a excepción de Uru Uru.

La piscicultura se inicia con la introducción de varias especies de salmónidos de agua dulce en la década de 1930, la trucha, se adaptó mejor a la piscicultura extensiva de la cuenca del Altiplano. En 1955 se produjo la introducción del pejerrey proveniente de Argentina, para ingresar accidentalmente a la cuenca del Altiplano donde se ha convertido en un competidor de la ictiofauna local. La piscicultura de repoblamiento con especies subtropicales y tropicales se inicia con la introducción de la carpa en 1962 y posteriormente se introdujo la tilapia.

[24] FAO: fao.org/fi/oldsite/FCP/es/Bol/profile.htm

En la cuenca del altiplano se ubican dos lagos grandes del altiplano, el Lago Titicaca y Lago Poopó, así como muchos lagos alto andinos pequeños y los ríos que los alimentan, donde había explotación pesquera que disminuyó en los años 1990 y 1992 debido a que el lago se secó y posteriormente en el año 1994 se produjo el colapso, por aumento de niveles de sal y metales pesados en las aguas y ríos que alimentan el lago.

Las capturas en el lago Poopó han sido registradas entre las más elevadas en todos los cuerpos de agua en Bolivia (2,437 TM/año entre 1989 y 1991). Pero en 1992, el lago se secó y terminó la pesca. La desaparición de la actividad pesquera en el lago Poopó ha tenido fuertes efectos socioeconómicos sobre las 4,000 personas que dependían directamente de dicha actividad. Esta actividad, actualmente ha desaparecido como consecuencia del desecamiento de este importante cuerpo de agua.

PERÚ

El Lago Titicaca tiene una extensión de 8'689,720 km^2, correspondiendo al lado peruano 4,996.28 km^2, agregándose la existencia de 354 lagunas, de las cuales se puede aprovechar unas 190 para la producción de trucha, y la existencia de manantiales que permiten la construcción de piscigranjas sobre la base de estanques. La abundancia del recurso hídrico crea las condiciones propicias para el desarrollo de la acuicultura de agua dulce.

Respecto al potencial hidrobiológico del departamento de Puno, la producción de trucha se constituye en la alternativa más viable y segura para producir con menor riesgo. En el Lago Titicaca se cuenta con 17,400 ha habilitadas para la acuicultura, de las cuales se utiliza el 4.5%; sin embargo, el potencial total del lago es de 142,161 ha, lo cual amplía el techo de producción hasta las 372,079 TM, no obstante, esta representa un alto riesgo de contaminación y eutrofización del cuerpo de agua, si se desarrolla de manera desordenada, como ocurre, actualmente, donde muchos productores cultivan truchas de manera ilegal.

2.3.13 Minería

BOLIVIA

En Bolivia, la minería supone la segunda industria de extracción solo por detrás de los hidrocarburos. Las zonas de tradición minera y con más yacimientos corresponden a los departamentos occidentales, en especial Potosí, La Paz y Oruro, donde se encuentran minas de estaño, plata, cobre, antimonio y zinc. Bolivia es el cuarto productor mundial de estaño, y el undécimo productor de plata. Además, Bolivia tiene una importante extracción de hierro, así como gemas como la bolivianita (única en el mundo) o la amatista.

Los principales productos de la minería en Bolivia son: zinc, estaño, oro, plata, plomo, cobre, antimonio, bismuto, litio; con respecto a este último, Bolivia tiene una de las mayores reservas en el Salar de Uyuni, el mayor desierto de sal del mundo. El litio está considerado como la energía del futuro, debido a su importancia para la fabricación de baterías para coches eléctricos, un sector que se espera crezca en los próximos años.

En el altiplano boliviano es una extensa zona cuprífera que abarca desde el Lago Titicaca en el norte hasta la zona de los Lipez en el Sur. Grandes minas de cobre se ubican en Corocoro y Chacarilla; en Abaroa existe el yacimiento más importante de cobre que se haya descubierto

(Minería del Cobre del Altiplano Boliviano, Salomón Rivas, 2011). En Huanuni se ubica la mayor mina de estaño.

Las explotaciones mineras en Bolivia se ubican generalmente en el altiplano y específicamente en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí.

En el altiplano se ubica la ciudad de Oruro que se fundó en los albores del siglo XVII, por la influencia del descubrimiento de yacimientos ricos en plata en la zona. El desarrollo económico y social del departamento de Oruro, y en especial de la ciudad de Oruro, similar a lo que ocurría con Potosí, estuvo ligado siempre al desarrollo de la industria minera. Sin embargo, el despegue de la industria minera de Oruro se produjo en las postrimerías del siglo XIX, con el apogeo de la minería del estaño. Los principales yacimientos explotados durante la minería del estaño fueron Huanuni, Bolívar y San José, y durante la minería diversificada: Kori Kollo de oro y plata, Huanuni de estaño, y Bolívar del complejo zinc-plata-plomo.

La minería ha sido uno de los sectores que más ha impulsado el desarrollo de la economía boliviana desde tiempos coloniales. Según información del Ministerio de Minería y Metalurgia (MMM) y del Instituto Nacional de Estadística, desde 1990 hasta 2013, la actividad minera ha contribuido en promedio con el 5.08% al Producto Interno Bruto (PIB). El mayor aporte del sector al PIB fue en 2011 con 9.62% y el menor de 3.05% el año 2002. Desde 1990 a la fecha, el valor de las exportaciones mineras en promedio representó el 32.19% de las exportaciones totales. (Diagnósticos Sectoriales – Minería, UDAPE, 2015). Sin embargo, por diferentes circunstancias el aporte del sector minero al PIB del País desde el 2015 al 2017 fue de -1.4; 4.7; 1.6 (INE Bolivia).

La explotación minera ha sido la causa de contaminación ambiental muy grave en algunas zonas del altiplano. Los efectos de la explotación minera en Oruro han dejado pasivos ambientales desde la época de la Colonia, agravados en los últimos 20 años por el uso descontrolado de sustancias altamente contaminantes: cianuro, arsénico, mercurio, sulfuros y el vertido a los ríos de residuos contaminados (relaves) por metales pesados por parte de empresas mineras y cooperativistas, han ocasionado un auténtico desastre ambiental en cuatro municipios del altiplano orureño: El Choro, Machacamarca, Huanuni y Poopó.

El documento "El impacto de las minas en Bolivia"[25] – IRD Institut de Recherche pour le Développement (2010), indica lo siguiente "*En la denominada sub cuenca de Huanuni, ubicada a unos 300 kilómetros al suroeste de La Paz, habitantes sufren la contaminación de sus aguas, la salinización de miles de hectáreas de tierras que se convierten en vastos desiertos, la enfermedad y muerte de personas. Por efecto de la contaminación minera en el Lago Poopó, este ha disminuido su extensión; antes tenía una superficie de 3 mil 500 kilómetros cuadrados y 3 metros de profundidad en 1986, ahora tiene mil kilómetros cuadrados y un metro de profundidad. Las aguas de este otrora floreciente ecosistema, se han retirado, según los lugareños, más de 10 kilómetros en algunas partes, dejando en su lugar una dura, blancuzca costra salina, que a unos dos kilómetros del espejo de agua se convierte en una capa de lodo, café en la superficie y abajo negro, denso y pegajoso como el alquitrán; Las poblaciones de aves silvestres cuyo hábitat era el lago, entre ellas patos y flamencos, se han reducido drásticamente; los totorales son inexistentes en esta parte del lago y la pesca de pejerrey ha desaparecido.*

[25] "El impacto de las minas en Bolivia" – IRD Institut de Recherche pour le Développement Oct 2010

El líquido que alberga el Poopó, el segundo lago mayor del país después del Titicaca (actualmente seco), es ahora salobre y su fondo se ha ido llenando de sedimentos contaminados de minas (colas) que arrastra el río Huanuni desde la mina del mismo nombre, la más grande del país". Cabe precisar que este importante cuerpo de agua, a junio de 2021 se secó.

"El río Huanuni, que tiene varios nombres en sus diferentes tramos, confluye con el río Desaguadero, que a su vez nace en el lago Titicaca. Uno de los brazos de este río desemboca en el lago Poopó y otro, el izquierdo, llega al lago Uru Uru, situado en el límite sur de la capital orureña, y después al Poopó.

El Desaguadero, cuyo cauce tenía entre 8 y 12 metros de ancho por unos tres metros de profundidad a su paso por las comunidades altiplánicas orureñas, recoge, además, en su recorrido de 360 kilómetros, las aguas ácidas y colas de otras minas y las aguas servidas y basura de ciudades y poblaciones ribereñas.

En la región operan las minas Kori Chaca y Kori Kollo (de la empresa Inti Raymi), Japo, Sinchi Wayra, La Candelaria, Tiawanaku, Morococala, Cominur, además de las explotaciones de cooperativas como la Poopó y del Carmen, cuyos residuos van a dar al río Huanuni y por este medio llegan al Uru Uru y finalmente al Lago Poopó".

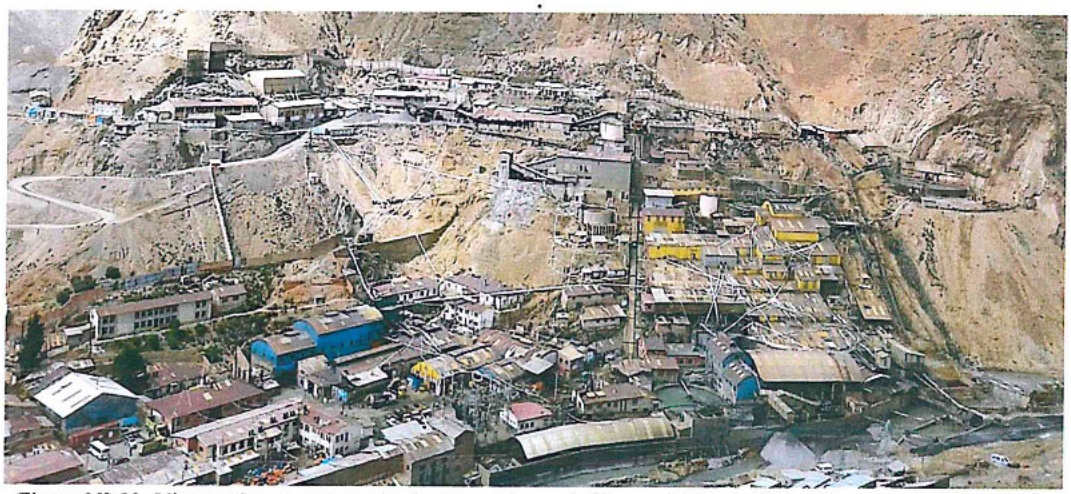


Figura N° 03. Vista en la que se aprecia el centro minero de Huanuni. Fuente: https://cepaoruro.org/huanuni-el-historico-pasivo-ambiental/

Huanuni es una empresa minera que opera desde inicios del siglo XX, dedicada a la extracción principalmente de estaño (Sn), zinc (Zn) y plata (Ag), la principal fuente de recursos mineros constituye el cerro Posokoni, desde el cual los minerales son transportados a las plantas metalúrgica (ingenios) de Santa Elena y Machacamarca. La producción hasta el 2012 fue de 1,200 toneladas diarias, haciendo un total anual de 438,000 Tn al año.

El principal problema que genera las operaciones mineras, es la descarga de relaves mineros, que se descargan al río San Juan de Sora, que desemboca en el Uru Uru. Los relaves mineros acarrean diversidad de metales pesados, además de sustancias químicas procedentes del proceso metalúrgico, lo que agrava la contaminación de los cuerpos de agua. Cabe precisar,

que la contaminación del agua tiene una incidencia directa en la calidad del ecosistema y los organismos. que habitan en ellos. Esta situación se agravará frente a una eventual sequía.

A la fecha no se ha realizado investigaciones que determinen la cantidad de relaves mineros depositados en las orillas de los lagos Uru Uru y Poopó, ni mucho menos el efecto en el ecosistema, en las aguas subterránea y en la salud de las personas. La contaminación de los recursos hídricos, es un factor que incide negativa y notablemente en la vulnerabilidad y riesgo en el ámbito del TDPS.

PERÚ

La minería en el Perú constituye uno de los principales pilares de la economía; su desarrollo está ligado a través de la historia con todos los aspectos de la vida social, política, religiosa, cultural y económica, desde la época prehispánica hasta nuestros días.

Puno es rico en recursos minerales de diverso tipo y ya desde la época de la colonia fue uno de los grandes emporios mineros del Perú y gran productor de plata la cual se extrajo de su célebre mina Laykakota, de la mina San Antônio de Esquilache y otras. La minería es polimetálica, descontando el oro, el estaño, la plata y el uranio; en la actualidad la región Puno es el centro de la producción de estaño del país y el tercer productor a nivel mundial. En Ananea la Corporación Minera de Ananea extrae oro, siendo también importante para la economía de Puno y del país la explotación informal aurífera en Ananea y alrededores donde varios miles de peruanos extraen el oro de manera informal.

Puno cuenta con reservas de plata que constituyen el 5% de las reservas nacionales; en cobre posee el 0.5% y en estaño el 10%, ocupando el primer puesto en la producción de este último metal.

La empresa MINSUR, categorizada como de mediana minería, explota estaño y su centro de operaciones es la mina San Rafael, ubicada en los límites de las provincias de Carabaya y Lampa.

La explotación aurífera se ubica principalmente en la zona de Ananea, especialmente en La Rinconada y Lunar de Oro. La explotación minera no metálica es relevante en cuanto a producción de cemento y cal, además de la producción de yeso y piedra laja.

La actividad minera en la región durante el año 2011, según el INEI, registró una caída de -8.7% respecto al año anterior, explicado por la disminución en la producción de estaño (-11.7%) y plata (-41.2%) principalmente, cuyos valores representaron el 68.8 y 1.9%, respectivamente.

La actividad minera, principalmente la minería informal que se desarrolla en la región Puno, ha generado diversos problemas de contaminación; contaminación de las aguas del río Ramis, afluente importante del Titicaca.



Figura N° 04. Pampa Blanca zona de minería "artesanal" Fuente: ALT, 2021

2.3.14 Contaminación del agua en el Sistema TDPS

El agua es un recurso de vital importancia en la cuenca del Lago Titicaca, pues además de satisfacer el uso poblacional permite el funcionamiento de las actividades productivas; en esta cuenca para uso agrario se utilizan 201,706 Hm^3, para uso poblacional 51,451 Hm^3, para uso minero se utiliza 13,737 Hm^3, para uso acuícola 12,428 Hm^3 y para uso industrial 0.7 Hm^3.

El Lago Titicaca es una de los cuerpos de agua dulce más importantes del altiplano peruano, hacia donde confluyen ríos, tanto de la parte peruana como de la parte boliviana; estos ríos, además de descargar sus volúmenes de agua, también descargan hacia el Lago Titicaca una serie de contaminantes que vienen recogiendo a lo largo de su recorrido hacia la desembocadura final, principalmente aguas residuales municipales; así como los originados por los pasivos ambientales mineros, principalmente de relaveras, aguas ácidas de mina y de botaderos.

Esta problemática ambiental se agrava cada día, por el incremento de la población que demanda servicios de agua y por el incremento de aguas residuales a consecuencias del incremento de esta misma población; por ello, es necesario gestionar las aguas de Lago Titicaca a fin de evitar su colapso y el punto inicial de la gestión es la identificación de las fuentes contaminantes en la cuenca del Lago Titicaca.

Es preciso señalar que en la parte peruana del Lago Titicaca desembocan los ríos Ramis, Coata, Ilave, Illpa, Huacané cuyas cuencas cubren un área de 46,585 km^2, y en donde se localizan 96 distritos con una población total al 2015 de 1´249,670 habitantes entre urbana y rural. En este ámbito se desarrollan diferentes actividades económicas tales como agricultura, ganadería, minería, industria (incipiente), pesca artesanal, etc.

PERÚ

En el ámbito de la cuenca del lago Titicaca, sector peruano, según Ocola y Laqui (2017) existían 840 fuentes contaminantes del agua: 562 pasivos ambientales mineros, que representan el 66.9% respecto del total del departamento de Puno, de los cuales 239 son bocaminas, 169 desmonteras, 24 relaveras, 14 plantas de procesamiento, siendo estas las de mayor importancia; 119 (14.2%) vertimientos de aguas residuales municipales; 105 (12.5%) botaderos de residuos sólidos; 14 (1.7%) vertimientos de aguas residuales domésticas; 14 (1,7%) vertimientos de aguas residuales industriales; 22 (2.6%) vertimientos de pasivos ambientales mineros, y 3 (0.4%) vertimientos de aguas termales de uso medicinal.

Las principales fuentes de contaminación del agua en el ámbito de la cuenca del lago Titicaca son el vertimiento directo e indirecto de aguas residuales municipales y domésticas, crudas o inadecuadamente tratadas, cuyo volumen total anual aforado es de 22'757,639 m^3/año, lo que representa el 95.3% respecto del total proyectado (23'690,229.90 m3); el vertimiento de 236,520 m^3/año de aguas residuales industriales; el vertimiento de 2'987,405 m^3/año de aguas residuales de origen minero; los 794,707 m^3/año de aguas procedentes de pasivos ambientales mineros; los 94,608 m^3/año de aguas termales utilizadas en recreación, y las 132,654 TM/año de basura, que son depositadas en botaderos municipales a cielo abierto, expuestos a la lluvia (Ocola y Laqui, 2017).

La contaminación del lago Titicaca, se localiza en:

Bahía interior de Puno, es una pequeña extensión del Lago Titicaca, ubicada entre las islas Esteves y Chimú, de 17.5 km^2; donde se ubica la ciudad de Puno, con más de 135 mil habitantes. Es cuerpo cerrado, apenas interconectado con la bahía Mayor de Puno, mediante dos canales de navegación. Es el único cuerpo receptor de toda la carga contaminante generada por la ciudad de Puno y la acarreada por el drenaje pluvial.

Teniendo en consideración que el vertimiento de aguas residuales municipales es constante en el tiempo, se estima que en el periodo 1995-2014 (diecinueve años) se han vertido alrededor de 106.4 Hm^3 de aguas residuales deficientemente tratadas, cantidad que ha excedido en 2.6 veces el volumen de agua de "origen" natural del cuerpo de agua", ello sin contar el volumen aportado por el sistema de drenaje pluvial que bordea la ciudad de Puno. La bahía Interior de Puno, al ser considerada un cuerpo de agua morfológicamente casi cerrado, aspecto que limita la renovación o intercambio de agua entre esta y la bahía Mayor de Puno, ha ocasionado la acumulación de aguas residuales, dándoles características similares a la de una gran laguna de oxidación, receptora de toda la carga de contaminante acarreada por los vertimientos de aguas residuales municipales y por las aguas pluviales, que en muchos casos han sido, durante varios años, receptoras de aguas domésticas (Ocola y Laqui, 2017).

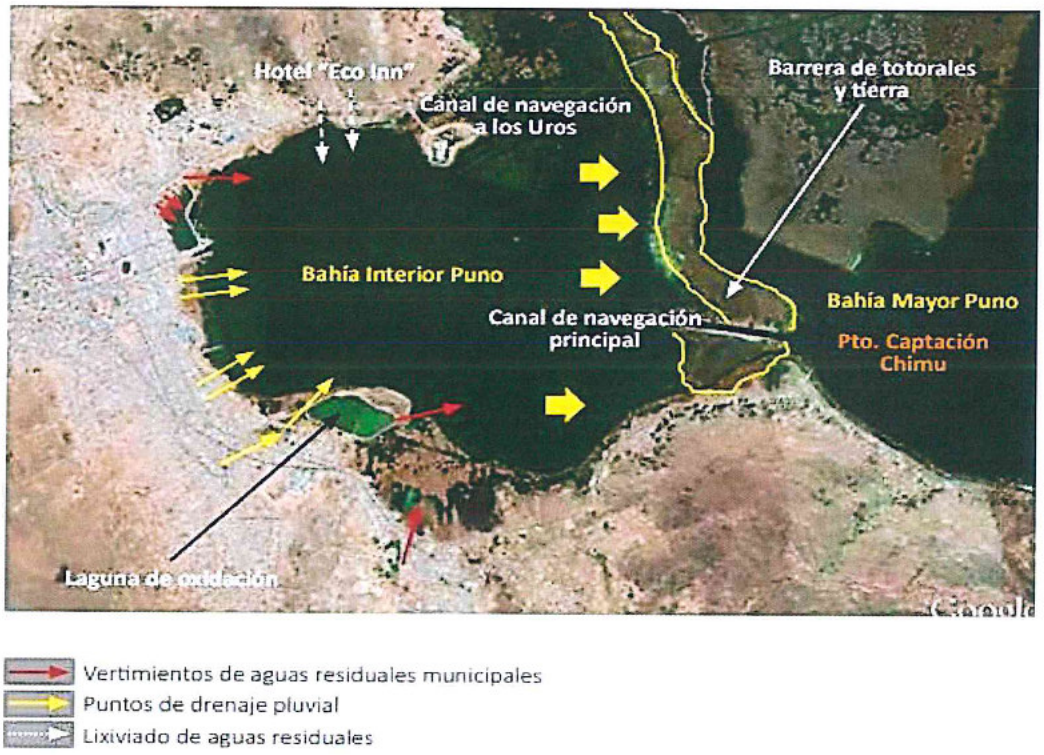


Figura N° 05. Imagen satelital de la Bahía Interior de puno del Lago Titicaca, cuerpo receptor de toda la carga contaminante proveniente de la ciudad de Puno. Fuente: Ocola y Laqui, 2017.



Figura N° 06. Abundancia de lenteja de agua (Lemna gibba) en la Bahía Interior de Puno. Fuente: ALT, 2021

Este cuerpo de agua, actualmente se encuentra hiperutrofizado, con concentraciones de fósforo total (Pt), superior a 600 ug/l, muy por encima del valor guía de la OECD (1982). Como producto de este condición, a marzo de 2021, existía un poco más de 10 mil toneladas de lenteja de agua (*Lemna gibba).*



Figura N° 07. Efluente de la laguna El Espinar. Fuente: Ocola, 2021

Bahía Mayor de Puno, es un cuerpo de agua que tiene una superficie total de 540 km^2. Sus afluentes más importantes son el río Coata y el río Illpa; en el primer caso constituye el principal cuerpo receptor de aguas residuales, principalmente de origen municipal. Su volumen anual ha sido estimado en aproximadamente 1.7 Hm^3, y se mezcla con las aguas del río Coata, que durante su recorrido hace las veces de un "sistema de tratamiento" en el que los parámetros que no han sido asimilados a través de los procesos de autodepuración, principalmente nutrientes (N y P), terminan en las aguas de la bahía Mayor de Puno, ocasionando problemas de eutrofización en las zonas de influencia directa de la desembocadura. Allí se observa la presencia de lenteja de agua (*Lemna gibba.*), indicador típico de cuerpos de agua eutrofizados, especie observada entre los totorales ubicados a ambos lados del cauce que forma la desembocadura del río Coata (Ocola y Laqui, 2017).

Bahía de Yunguyo, ubicada al sur oeste de del Lago Titicaca, próximo a la frontera con Bolivia. Es el cuerpo receptor de las aguas residuales crudas e inadecuadamente tratadas procedentes de la ciudad de Yunguyo, las cuales están generando su contaminación y eutrofización.

Lago Huiñaymarca, este lago menor tiene una superficie de 1,400 km^2 y es compartido por Perú y Bolivia. Se une al Lago Mayor a través del estrecho de Tiquina. En la zona circunlacustre del lado peruano encuentran los centros poblados de Unicachi, Ollaraya, Zepita, Tinicachi y Anapia. En el sector boliviano se ubican los centros poblados de Tiquina, Puerto Pérez, Cohana, Taraco y hacia el sur la bahía de Guaqui.

En este sector no existen ríos importantes que descarguen en el lago Huiñaymarca, existen centros poblados como Zepita y Tinicachi que generan pequeños caudales de aguas

residuales que llegan al Lago Titicaca; se han identificado 2 vertimientos de aguas residuales domésticas y 3 vertimientos de agua residuales municipales, que en total significan 56,765 m^3/año agua residual.

Cuenca alta del río Ramis

En la zona alta de la cuenca del río Ramis: Ananea, La Rinconada y Ancocala, desde más de 10 años atrás se desarrolla la actividad minera dedica a la extracción de oro filoneano y aluvial. En cuya actividad participan más de 70 mil personas. Genera un gran impacto en la calidad del agua de los ríos y el lago Titicaca. Como se indicó anteriormente, esta situación eleva la vulnerabilidad, riesgo, además de atentar contra la seguridad hídrica, en contra de la población asentada en esta cuenca.

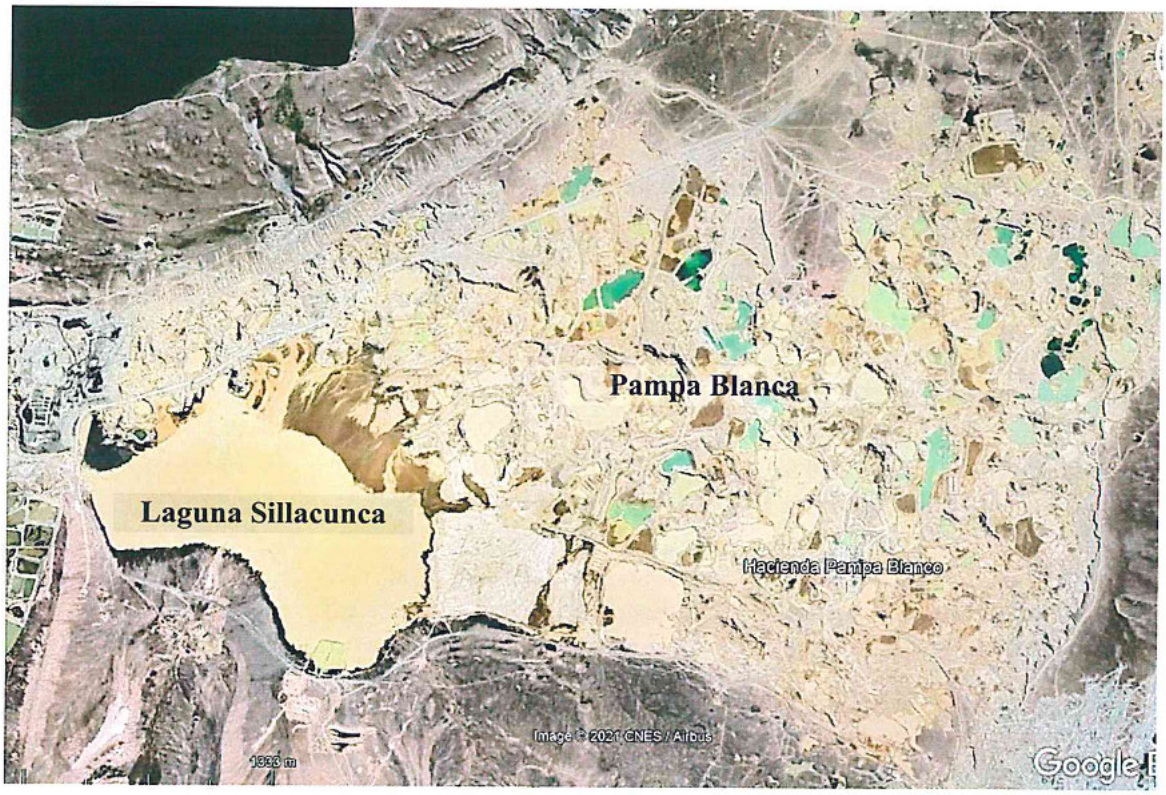


Figura N° 08. Imagen satélite en la que se aprecia el resultado de la actividad minera formal e informal en la zona de Pampablanca, cuenca alta del Río Ramis. Fuente. Google Earth Pro

La principal fuente de contaminación, generada por la minería informal e ilegal, es física y química. Física, generada por el movimiento y lavado de tierras de material aluvial como la observada en Pampa Blanca, Ancocala, Chaqui Minas, cuyos efluentes se descargan en pozas aledañas a las operaciones (chutes), a los cursos de agua, en la cual se descargan altas concentraciones de sedimentos finos. La contaminación química, puede estar siendo generada por el mercurio, y otros metales pesados producto del movimiento de tierras.

BOLIVIA

A continuación, se describe la contaminación en el Lago Titicaca, específicamente en la bahía de Cohana, y en el Lago Poopó, que corresponden al sistema TDPS - Bolivia.

A. Contaminación en el Lago Titicaca[26]

En la bahía Cohana, ubicada en el Lago Titicaca, se ha estado vertiendo las aguas del río Katari por más de 2 décadas; este río tiene un caudal medio de 17.2 m^3/s, el cual tiene un recorrido de un 600 km entre la cuidad de El Alto y su desembocadura en la bahía Cohana. Sus aguas contienen diversos elementos orgánicos, químicos y otros que provienen de desagües domésticos e industriales de la ciudad de El Alto y centros urbanos próximos y además de actividad minera dispersa en la región. La ciudad de El Alto es el centro poblado más grande de la zona y que en el año 1976 tenía alrededor de 95 mil habitantes y actualmente, alrededor de 1 millón de habitantes.

Según Molina, el problema de contaminación de la Bahía de Cohana se detectó en los 90´s por la proliferación de la lenteja de agua (*Lemna gibba*) que es un indicador de enriquecimiento de las aguas por nitrógeno y fósforo, que trae consigo un cambio trófico y en las interacciones biológicas de la flora y fauna, que provocan una reducción de la biodiversidad y el deterioro de la calidad del agua en el lago Titicaca.

El río Katari se forma de la confluencia del Río Seke y Río Pallina; este último también recibe como afluente al río Seco, agua debajo de la ciudad de Viacha. Ambos, río Seke y río Seco, atraviesan la zona de El Alto recolectando los desagües de todo tipo y residuos urbanos que se generan en la ciudad. A su vez el río Pallina, atraviesa la ciudad de Viacha recolectando los desagües de dicha ciudad; este río, desemboca en el río Katari, que finalmente descarga las aguas contaminadas en la Bahía de Cohana en el Lago menor del Titicaca.

Los ríos Katari y Pallina y sus afluentes a su paso por estas ciudades reciben cantidades importantes de aguas domésticas e industriales, efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales y el vertido de residuos sólidos, que causan el deterioro del agua de la bahía.

Asimismo, en el área circunlacustre existe una intensa actividad ganadera (vacunos para leche), que constituye una gran fuente de contaminación debido a las deyecciones del ganado, principalmente en las riberas de la bahía de Cohana, zonas inundables. En esta región predominan los pastizales y la misma bahía está dominada por totorales, los cuales son empleados para el forraje de ganado vacuno y ovino, y estos a su vez contribuyen con el enriquecimiento de nutrientes a consecuencia de sus desechos metabólicos.

[26] Molina, Carlos et al. "Contaminación de la Bahía Cohana Lago Titicaca Bolivia: Desafíos y oportunidades para promover su recuperación". Ecología en Bolivia pág. 65-76 Set 2017. Bolivia

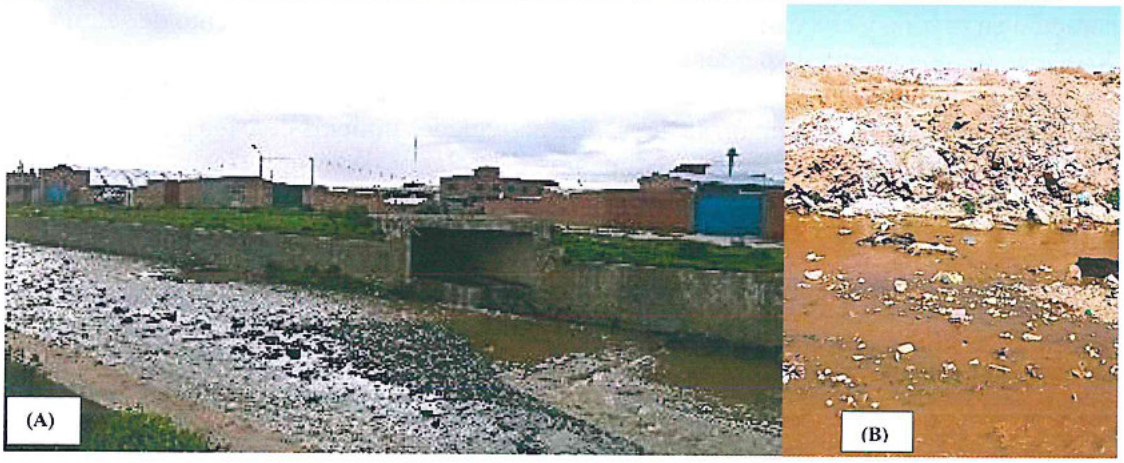


Figura N° 09. (A) Descargas de efluentes de Curtiembres y residuos sólidos en las laderas al río Seco. Cauce del río Seco con el aporte del río Hernani; (B) Residuos Sólidos en las laderas de la cabecera del río Seco

B. Contaminación del Lago Poopó[27]

El lago Poopó es un lago de agua salobre, el segundo más grande del sistema TDPS después del Lago Titicaca, ambos conectados por el río Desaguadero. Tiene unas dimensiones de 84 km de largo por 55 km de ancho y un área de 2,337 km², dependiendo del aporte del río Desaguadero y el río Márquez y se encuentra a una altitud de 3686 msnm. Actualmente se encuentra seco.

El lago Poopó se encuentra sometido a procesos de contaminación combinados, por una parte, una contaminación de origen natural, que deviene de su propia naturaleza, por otra la contaminación por aguas residuales de actividades minero-metalúrgicas, ubicadas en la zona.

Los procesos de contaminación ambiental ocasionan pérdidas invaluables de la biodiversidad de fauna y flora, la desaparición rápida de los pueblos originarios (Urú Muratos que viven de la pesca y caza), y a futuro la situación puede tornarse crítica debido a confrontaciones entre poblaciones agrícolas, pesqueras contra la minería debido a que estos no aplican tecnología adecuada para prever y/o mitigar los impactos ambientales que generan.

La **"contaminación natural"** se produce cuando por procesos naturales se transportan contaminantes hacia el Lago Poopó. Este es el caso del río Desaguadero que transporta gran cantidad de sales disueltas, como cloruros, sulfatos y sílice. El Río Márquez transporta sílice y en menor cantidad otros contaminantes. El proceso natural corresponde a la concentración salina, principalmente de sal común, lo que hace que el lago Poopó sea un medio inestable, debido a las fuertes variaciones del volumen de aguas, que se refleja en variaciones importantes en la concentración de la salinidad, lo que hace desde el punto de vista biológico que este medio lacustre sea específico para el desarrollo de especies de mayor capacidad de adaptación frente al lago Titicaca.

Actualmente desde el punto de vista hídrico el lago Poopó presenta una situación precaria; la poca profundidad hace que la temperatura de las aguas se incremente y se produzca una alta

[27] Extraído de la Tesis de Grado de Miguel Angel Ulo. La Paz - Bolivia

evaporación en la zona y una disminución en el volumen de agua y el incremento de salinidad por lo que se ve amenazado de perder sus recursos hidrobiológicos.

La mayor parte de la contaminación se debe a las actividades mineras cercanas, que generan un drenaje acido de roca y de mina, sedimentos de colas y desmontes; asimismo, se ha evidenciado la presencia de contaminantes como plomo, zinc, plata, arsénico, etc., lo cual limita el uso del agua para la actividad agrícola, más allá de los límites permisibles. La situación de contaminación se agrava debido a la acumulación de contaminantes en el lago por ser receptor final de aguas, que sumado con el frágil ecosistema y la baja capacidad del uso de suelo resultan en factores naturales no favorables que fortalecen los procesos de degradación como erosión hídrica y eólica, desertificación y salinización acelerada y que afecta directamente a la producción de la región y reducen de forma irreversible la biodiversidad y la cantidad productiva de recursos naturales.

Asimismo, es necesario señalar que en la zona se realizan actividades minero-metalúrgicas, debido a la concentración de las poblaciones del altiplano central en la cordillera oriental; es así que en esta área se ubican casi la totalidad de asientos mineros como las regiones del Centro Minero Huanuni, Cañadón Antequera, Poopó y otras, en las que se ubica la actividad minera extractiva y de procesamiento primario (ingenios), que se abastecen de agua de insumo de los ríos que bajan de la cordillera y vierten sus residuos en los afluentes a la cuenca del lago Poopó.

La minería es una de las principales actividades económicas en Bolivia; sin embargo, esta actividad debido a la explotación inadecuada de minerales durante varias décadas, está afectando también el recurso suelo y por tanto su capacidad productiva. Esto se debe principalmente a que los desechos sólidos y líquidos de esta actividad se vierten directamente sobre los suelos y aguas de ríos y/o lagos, las que son usadas para la actividad agropecuaria (riego o consumo animal), provocando daños en la fauna, flora y al ser humano.

Debido a la actividad minera se ha generado diversos tipos de sustancias contaminantes principales: sólidos en suspensión, metales pesados, materia orgánica, pH, cianuros. Entre las sustancias químicas inorgánicas contaminantes están incluidos ácidos y metales tóxicos como el mercurio, elementos químicos contaminantes tales como: Zn, Pb, Ag, W, Sn, Bi, Cu, Au, Sb. La contaminación de metales tóxicos como arsénico, cadmio, plomo y zinc, que son muy dañinos para la salud humana y para la mayoría de formas de vida, están contaminando estas aguas, lo cual afecta a los pobladores del lugar y también a la actividad pesquera que disminuye, así como la biodiversidad en general, pues si bien existe la pesca en el lugar no es como en años pasados donde Oruro tenía una variedad de especies.

Los contaminantes provienen de las minas siendo tres las principales: Huanuni, Bolívar y San José; los contaminantes son transportados por ríos que desembocan en el Lago Poopó.

La contaminación del lago es evidente, se bota agua contaminada con cianuro, mercurio y otros químicos que vienen de la mina San José, y también de la planta de tratamiento de aguas servidas de alcantarilla. El lago Poopó recibe todas las contaminaciones a través de sus afluentes, que provienen de varios distritos mineros. Existe acidificación de suelos, que deterioran su calidad, debido a la acumulación de residuos sólidos. Las minas de Huanuni, Poopó, San José y otras desembocan sus aguas ácidas hacia el lago Poopó desde hace muchos

años y desde entonces, persiste la acumulación de minerales que está destruyendo la vida de los peces y otros animales que ponían sus huevos en las plantas que crecen en los alrededores. A la contaminación con minerales, también se acumulan las aguas servidas del improvisado sistema de alcantarillado sanitario que tiene la población de Huanuni, que desemboca directamente hacia el río, que se comunica hasta las inmediaciones de la población de Machacamarca y después hacia el lago.

Cabe destacar, que la principal contaminación en el ámbito del TDPS, es de origen antrópico, no obstante, la cual tiene una notable influencia negativa en la vulnerabilidad de la calidad del agua de ríos y de los lagos, principalmente, ante una sequía extrema, que incrementaría los niveles de contaminación, y lo que significa los peligros para la salud de la población.

C. Contaminación en la cuenca alta del río Suchez

La contaminación generada por la minería en la cuenca alta del río Suches, es igual a la que se lleva a cabo en la cuenca alta del río Ramis, ya que la extracción del oro es por el mismo método.

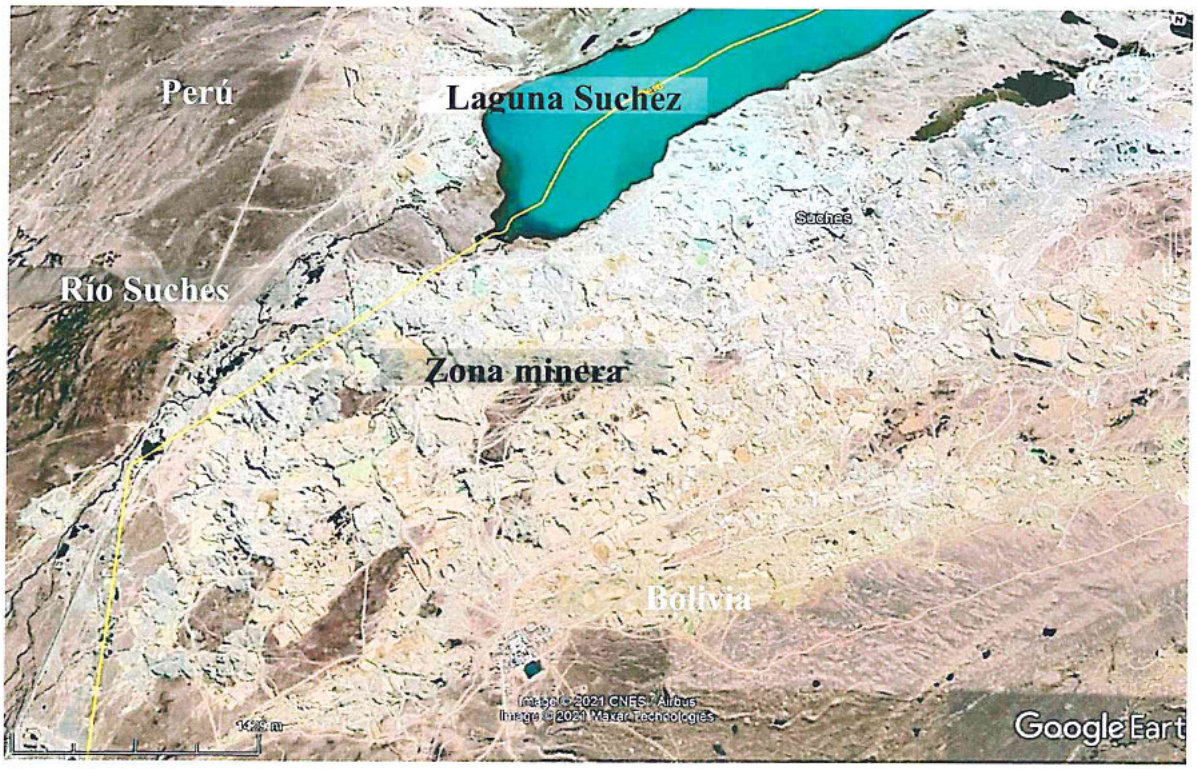


Figura N° 10. Imagen satélite en la que se muestra los efectos de la actividad minera en zonas aledañas al y laguna Suches. Fuente: Google Earth.

2.3.15 Fenómenos hidrometeorológicos en el TDPS[28]

El Plan Director Global Binacional del ALT indica que el área del sistema del TDPS está sujeta a un régimen climático muy difícil principalmente para el desarrollo de agricultura, tanto por su severidad que se manifiesta con temperaturas muy bajas como por sus variaciones significativas que ocurren en las temperaturas y en las precipitaciones de un año a otro, en donde períodos de sequías se alternan con periodos de inundaciones debido a lluvias excesivas.

En el área del sistema del TDPS - Perú, el ámbito de influencia de los peligros climatológicos, comprende más del 80% de la región Puno, principalmente se presenta en toda la cuenca del lago Titicaca, desde el nivel del lago Titicaca hasta la zona de altura donde se desarrollan algún tipo de actividades, generalmente los 4700 msnm, altitud límite hasta donde se desarrolla la actividad ganadera.

Las heladas se presentan en toda la cuenca del Titicaca; las sequias se presentan y afectan a toda la zona alto andina de la región de Puno; las inundaciones generalmente ocurren en las partes bajas de los ríos que desembocan en el Lago Titicaca y en las áreas alrededor del mismo lago.

En el área del TDPS - Bolivia, las sequias, heladas y granizadas ocurren en casi todo el altiplano; las inundaciones ocurren por desbordes del Río Desaguadero y sus afluentes y en la zona aledaña al Lago Titicaca.

2.3.15.1 Heladas

En el altiplano ocurren dos tipos de heladas: de advección o de origen dinámico y de radiación o de origen estático. En el sistema del TDPS se presenta comúnmente la helada de tipo estática o de radiación y ocurre como resultado del enfriamiento de las capas de aire próximas al suelo, ya que al sufrir la superficie de la tierra un enfriamiento nocturno (favorecido por el cielo despejado y el viento en calma) esta absorbe calor del aire circundante lo cual origina la creación de una capa de aire de poco espesor con una temperatura inferior a cero grados sobre el terreno, donde se encuentran los cultivos

Una helada viene a ser una condición crítica para los cultivos, que se origina cuando la temperatura del ambiente baja por debajo de 0°C (temperatura de congelación), que afecta las hojas o flores de las plantas. Como consecuencia de las heladas se origina una destrucción más o menos grave de los tejidos de las plantas y las afecta según el estado de desarrollo en que se encuentren los cultivos; en caso de la germinación de una planta, el efecto es crítico.

En general, en todo el sistema TDPS (incluso en las zonas alrededor del lago), se experimentan heladas durante todos los meses. Existen zonas con varios meses seguidos sin ocurrencia de heladas como por ejemplo la Isla del Sol (7 meses); Copacabana (4 meses); y Puno, Huaraya, Moho y Puerto Acosta (2 meses), todas muy cerca del lago, y esto se debe al efecto termorregulador del lago.

[28] Plan Director Global Binacional de Protección – Prevención de Inundaciones y Aprovechamiento de los Recursos del Lago Titicaca, Río Desaguadero, Lago Poopo y Lago Salar de Coipasa. INTECSA, AIC y CNR 1993

En la cuenca del Titicaca las heladas se presentan con mayor frecuencia entre los meses de mayo a agosto.

Un muy alto porcentaje de la población vive en una altura entre los 3500 msnm y 4200 msnm, donde el número de días de helada fluctúa entre 120 y 180 días

En el Altiplano, las consecuencias de una helada son severas porque limitan el desarrollo de los cultivos que es la principal actividad del área y sobre todo porque la agricultura es de subsistencia, para consumo familiar.
La frecuencia de la aparición de heladas y granizadas es muy alta; en el caso de heladas existen zonas que se aproxima al 100%.

2.3.15.2 Sequías

Uno de los eventos extremos que más problemas crean en el área del TDPS y de una manera general a todo el altiplano. Se caracterizan por una deficiencia de agua generalizada para la atención de las diferentes demandas existentes (principalmente agropecuarias para agricultura de secano, domésticas y otras), causando un gran impacto sobre los diferentes sectores económicos.

Entre los años 80 y 90 se presentaron dos sequías graves que afectaron todo el altiplano: 1982/83 y 1989/90.

Los principales efectos de las sequías sobre la ganadería ubicada en el sistema del TDPS son:

- Provoca escasez de pastos naturales
- Se incrementa la saca al forzarse ésta.
- Provoca la aparición de enfermedades infecto contagiosas como fiebre aftosa, carbunclo, fiebre de alpacas, etc.
- Genera mayor infestación parasitaria interna y externa

El efecto que provoca sobre los campesinos es la una disminución de ingresos económicos por la pérdida de producción. Para la mayoría de ganaderos, su ganado es un capital de reserva al que se recurre en caso de necesidad como son las sequías e inundaciones y cuando se carece de producción agrícola necesaria para el autoconsumo se precisa adquirir alimentos para el hogar, por lo que resulta necesario vender ganado, en número más allá de lo planificado.

Esta acción de venta de ganado en exceso también repercute sobre la capacidad de reproducción de los años siguientes.

Las sequías son los eventos extremos más frecuentes, así como los que producen daños más graves en el sistema del TDPS, afectando principalmente al sector agropecuario y su predicción es muy difícil.

2.3.15.3Inundaciones

Se trata de un fenómeno hidrometeorológico de mucha importancia en el sistema del TDPS sobre todo en el área circundante a los cuerpos acuáticos, generalmente los lagos y ríos.

En el sistema del TDPS, en la segunda mitad de la década de los ochenta se presentaron varios años consecutivos de fuertes lluvias que produjeron un fuerte aumento de los aportes al lago Titicaca, cuyo nivel fue ascendiendo progresivamente anegando miles de hectáreas de las zonas ribereñas (en 1986 se afectaron 48,000 ha inundadas). Este fenómeno, que tuvo su máxima expresión en el período 1986-87, originó un gran aumento de las descargas por el río Desaguadero que, al verse incrementadas con los aportes de sus afluentes, originaron graves inundaciones a lo largo de su curso y, en especial, en su tramo inferior (lagos Uru-Uru y Poopó), poniendo en peligro incluso a la ciudad de Oruro.

Las inundaciones tienen su origen en el desbordamiento de los ríos debido a que los caudales de las avenidas superan la capacidad de conducción del cauce y por efecto del incremento del nivel de agua en el lago. En ciertos sectores ambas causas pueden actuar conjuntamente, produciéndose inundaciones mixtas en las cuales los desbordamientos se ven agravados por coincidir las avenidas con niveles altos del lago.

El efecto socioeconómico que producen las inundaciones se debe a que en años normales de precipitación y hasta de sequía, el nivel del lago baja dejando descubierta una gran área alrededor del lago que es rápidamente ocupada para realizar agricultura en estas tierras desecadas que tienen una alta capacidad de producción agrícola por los nutrientes que contienen. Al revertirse la situación o sea con el incremento del nivel de agua en el lago debido a fuertes lluvias y al incremento del caudal de los ríos que desembocan en este cuerpo acuático, se inundan estas nuevas áreas agrícolas y también asentamientos humanos asociados. Este proceso se viene produciendo cada vez con más frecuencia, tal vez a consecuencia del cambio climático que viene ocurriendo a nivel mundial.

En el caso de Puno, las áreas más sensibles a las inundaciones, además de la zona circunlacustre del lago Titicaca como las llanuras de Taraco, Paucarcolla, Ramis, Huata, Coata y Pilcuyo donde se desarrolla agricultura con mayor intensidad, así como las cuencas bajas de los ríos Ramis, Coata, Ilave, debido a que se trata de regiones planas que ocupan deltas en formación y que probablemente en la antigüedad hayan formado parte del Lago Titicaca. En la década del 80 estas zonas fueron las más afectadas por las inundaciones.

Los distritos que generalmente son afectadas por las inundaciones en Puno se presentan en el siguiente **cuadro N° 2.63**:

CUADRO N° 2.63 DISTRITOS AFECTADOS POR LAS INUNDACIONES EN SISTEMA TDPS - PERÚ

Provincia	Distritos
Yunguyo	Cuturapi, Yunguyo, Copani, Ollaraya, Unicachi, Tinicachi y Anapia.
Chucuito	Juli, Pomata, Zepita, Desaguadero y Kelluyo
El Collao	Ilave y Pilcuyo
Puno	Amantaní, Capachica, Coata, Huata, Paucarcolla, Puno, Chucuito, Platería y
Azángaro	Hupa, Arapa y Samán

Provincia	Distritos
Huancané	Vilquechico, Huancané, Taraco, Ramis y Pusi
Moho	Tilali, Conima y Moho

Fuente: Plan Director Global Binacional de Protección – Prevención de Inundaciones y Aprovechamiento de los Recursos del Lago Titicaca, río Desaguadero, Lago Poopó y Lago Salar de Coipasa. INTECSA, AIC y CNR 1993

La ocurrencia de estos eventos en el pasado ha originado significativas pérdidas sobre las diferentes actividades económicas que se desarrollan en el área. Sin embargo, los efectos de las lluvias prolongadas que ocurrieron entre 1985 y 1986 también tuvieron efectos positivos en el altiplano donde predomina la agricultura por secano que se beneficiaron con las precipitaciones excepcionales de los mismos años ya que se incrementó la producción agrícola.

La presencia de los diferentes eventos hidrometeorológicos, además de afectar a la agricultura y ganadería, también afecta a las viviendas, educación, salud, saneamiento, sistemas de transporte vial e indirectamente al turismo, agroindustrias y el ambiente en general.

2.3.16 Identificación de elementos vulnerables en el TDPS

En el siguiente **cuadro N° 2.64** se presenta el detalle de los elementos vulnerables ubicados en el ámbito del sistema del TDPS, en base a las amenazas o peligros y considerando las diferentes dimensiones de la vulnerabilidad.

CUADRO N° 2.64 IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS VULNERABLES EN EL ÁMBITO DEL SISTEMA TDPS

Tipos de vulnerabilidad	Peligros o amenazas	Elementos vulnerables
Dimensión Social	Heladas y Granizadas	Población rural y urbana ubicadas por encima de los 3600 msnm
		Servicios educativos ubicados en el ámbito del TDPS
		Servicios de salud ubicados en el ámbito del TDPS
	Sequias	Población rural y urbana ubicadas por encima de los 3600 msnm
	Inundaciones	Población urbana y rural ubicada alrededor del lago Titicaca
Dimensión Económica	Heladas y Granizadas	Viviendas ubicadas en el sistema del TDPS
		Instituciones educativas ubicadas en el sistema del TDPS
		Actividad agrícola ubicada en el ámbito del sistema del TDPS por encima de los 3600 msnm
		Actividad ganadera ubicada en el ámbito del sistema del TDPS por encima de los 4000 msnm
		Sistema de Abastecimiento de agua a las poblaciones urbanas y Rurales
		Sistema de eliminación de Desagües de las Poblaciones Urbanas y Rurales
		Sistema de abastecimiento de energía de las poblaciones rurales y urbanas
	Sequías	Actividad agrícola en el ámbito del sistema del TDPS
		Actividad ganadera ubicada en el ámbito del TDPS
		Sistema de Abastecimiento de agua a las poblaciones urbanas y Rurales
	Inundaciones	Viviendas ubicadas en las cercanías del Lago Titicaca, de los ríos principales de las cuencas del TDPS (Ramis, Coata, Desaguadero, etc.)
		Actividad Agrícola que se desarrolla en las cercanías del Lalo Titicaca, ríos principales
		Actividad ganadera que se desarrolla en las cercanías del Lalo Titicaca, ríos principales
		Sistemas de Abastecimiento de agua de poblaciones ubicadas en las cercanías del Lago Titicaca o ríos principales
		Sistemas de Desagüe

Tipos de vulnerabilidad	Peligros o amenazas	Elementos vulnerables
		Caminos y vías de comunicación
		Sistema de abastecimiento de energía de las poblaciones rurales y urbanas

Fuente: ALT, 2018

2.3.16.1 Descripción de los elementos socioeconómicos vulnerables

- **Población Vulnerable:**

La población rural y urbana ubicada por encima de los 3600 msnm es vulnerable a la presencia de fenómenos climáticos como las heladas, granizadas y sequías. Dentro de ello, son los niños menores de 5 años y personas mayores de 65 años los más vulnerables porque ante la ocurrencia de eventos adversos requieren asistencia de otras personas.

En el ámbito del sistema del TDPS la población total alcanza a 3'100,094 habitantes de los cuales 531,228 personas (el 17.14% de la población) son niños menores de 5 años y adultos mayores de 65 años.

- **Viviendas Vulnerables:**

Son vulnerables ante la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos adversos, aquellas viviendas construidas con material frágil que no sea cemento o ladrillo, tales como adobe o tapial, madera, caña, palma u otro tipo de material.

En el sistema TDPS de Bolivia existe el 86.61% de viviendas que son casas, chozas o pahuichis, dentro de las cuales hay chozas o pahuichis que son vulnerables a los desastres; además el 13.84% son vulnerables a los eventos de desastres.

Otro aspecto de vulnerabilidad de las viviendas son las paredes y techos, dependiendo de los peligros que puedan presentarse. Las paredes de ladrillo o cemento son resistentes ante los eventos hidrometeorológicos, pero representan el 34.42% de las viviendas, en consecuencia, el 65.58% restante estaría expuesta a los eventos hidrometeorológicos. En cuanto a los tipos de techos el 13.81% de las viviendas tienen techo de palma, caña o barro u de otro tipo, los cuales son altamente vulnerables a los eventos hidrometeorológicos.

En el sistema TDPS - Perú, el 64.87% de las viviendas tiene paredes de abobe o tapia, el 9.22% es de madera y el 1.95% es de otro tipo de material; por tanto, existe un alto grado de vulnerabilidad a los eventos hidrometeorológicos.

- **Sistema de abastecimiento de agua vulnerable:**

En el área del TDPS - Bolivia el 66.64% de la población tiene un abastecimiento de agua seguro mediante la red pública; el 33.36% restante está más expuesto o su situación es más vulnerable, sobre todo aquellos que se abastecen desde ríos, acequias, lagos, carros repartidores que son más vulnerables ante eventos de desastres.

En Perú, la situación es más crítica pues solo el 36.79% se abastece de la red pública (dentro o fuera de la vivienda).

- **Sistema de desagüe vulnerable:**

En lo referente a desagües, en el área del TDPS - Bolivia, el 67.36% descarga los desagües en el sistema de alcantarillado público; el 32.37% utiliza algún otro tipo de desagüe. Pero, existe un 44.18% de la población que no tiene sistema de evacuación, por tanto, estos son los que presentan mayor grado de vulnerabilidad.

En el área del TDPS - Perú, la situación es más crítica pues solo el 27.26% evacua desagües hacia red pública, y también existen un 35.35% de la población que no tiene ningún sistema de desagüe.

Este alto porcentaje de población que no tiene sistema de desagüe configura un alto grado de vulnerabilidad ante desastres, además de ser una fuente de contaminación ambiental.

- **Sistema de abastecimiento de energía vulnerable:**

En lo que respecta al abastecimiento de energía eléctrica, solamente las poblaciones que cuentan con un sistema de energía de red pública son menos vulnerables ante la eventualidad de desastres. Los otros sistemas de abastecimiento de energía eléctrica son más vulnerables ante estos eventos, En el ámbito del TDPS - Bolivia, el 77.32% cuenta con abastecimiento de energía desde la red pública y el 20.72% no cuenta con disponibilidad de energía eléctrica por tanto son más vulnerables a eventos hidrometeorológicos.

- **Actividad Agrícola**

Las actividades agrícolas que se desarrollan en el ámbito del sistema del TDPS - Bolivia existen 818,190.42 ha de tierras agrícolas, 4'912,324.74 ha de tierras para ganadería, 93,380.83 ha forestales, que son vulnerables a la ocurrencia de eventos adversos.

La producción agrícola es baja siendo los cultivos principales quinua, alfalfa, papa, cebada, trigo, haba y generalmente la mayor área de cultivo se da en época de verano.

En el sistema del TDPS - Perú, la agricultura se desarrolla sobre todo en el área que rodea al Lago Titicaca, que sus condiciones agroecológicas, climáticas y topográficas tiene mayor vocación para las actividades agrícolas y también pecuarias. Sin embargo, existen bajos niveles de producción y productividad en esta actividad que está condicionada por la probable ocurrencia de eventos hidrometeorológicos adversos, específicamente lluvias y granizadas que se traducen en inundaciones, que cuando ocurren originan la pérdida total y/o parcial de los cultivos, generalmente papa, quinua, habas, arvejas, cebada, avena y pastos cultivados.

- **Actividad Ganadera**

Es la actividad que más fuertemente desarrolla los habitantes del TDPS de Bolivia y Perú. En el área de Bolivia existen 407,332 cabezas de ganado bovino, 2'410,933 cabezas de ganado ovino, 1'282,347 llamas y 442,511 alpacas; todo este potencial ganadero está expuesto a la ocurrencia de eventos adversos.

En el área del TDPS - Perú, la ganadería localizada alrededor del Lago Titicaca, es altamente vulnerable a las inundaciones, debido a que cuando se alcanzan cotas por encima de los 3810

msnm, se inunda áreas de producción de pastos; asimismo, los totorales en la zona de Pusi, Pilcuyo, Huata, Coata, se inundan limitando las posibilidades de saca de totora verde utilizada como forraje para el ganado vacuno.



Figura N° 11. Alpacas, especie vulnerable a las sequías, friaje, nevadas, etc. Fuente: https://elcomercio.pe/peru/puno-productos-de-alpaca-mejoraron-gracias-a-embriones-de-calidad-genetica-nnpp-noticia/

En el ámbito del TDPS, los camélidos (alpacas y llamas), son las especies más vulnerables ante las sequías, ya que, de ocurrir este fenómeno, afecta la disponibilidad de forraje y agua, principalmente en los bofedales; las heladas afectan a las crías, las nevadas, aunque de manera temporal, afectan la disponibilidad de forraje. La ocurrencia de estos eventos climatológicos, generan pérdidas económicas en la población.

Capítulo III: EL CAMBIO CLIMÁTICO

3.1 GENERALIDADES

En las últimas décadas, el calentamiento global y cambio climático son temas que vienen cobrando protagonismo, incluso dejando de lado visiones de desarrollo. En efecto, la pérdida de la capa de ozono, la creciente elevación de la temperatura media del globo terráqueo y emisión de gases efecto invernadero, son situaciones que se producen por causas naturales y también antropogénicas; es decir, por la acción humana.

Asimismo, la ocurrencia de terremotos, inundaciones, sequías, heladas, granizadas, y otros grandes desastres se vienen presentando en muchos países especialmente en los subdesarrollados, ocasionando desastres por la vulnerabilidad de sus comunidades y poblaciones en situación de pobreza o extrema pobreza.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) describe a este proceso como la variación climática atribuida directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que viene a sumarse a la variabilidad climática natural observada en periodos de tiempo comparables.

El cambio de clima en el mundo es una situación evidente, y en los últimos años se ha convertido en un desafío para la humanidad. Ante los hechos es necesario prepararse para afrontar de manera adecuada los efectos de estos cambios y la intensificación de los eventos hidrometeorológicos extremos, que se pueden asociar con la variabilidad climática y que cada año generan pérdidas de vidas humanas y efectos nocivos en las economías de todos los países, afectando con más severidad a países en vías de desarrollo debido a la alta vulnerabilidad que presentan.

Emilio García Apaza[29], abril 2011 indica que en los últimos 150 años se evidenció una elevación de la temperatura superficial promedio del planeta. Desde 1850, los años más cálidos en el registro de temperatura del aire superficial mundial fueron 1998 y 2005. El periodo 1995 – 2006 se clasifica como uno de los de mayor grado de calor. La temperatura superficial media mundial aumentó a partir de 1950 en 0.76 + 0.19°C y la tendencia lineal del calentamiento global muestra que este fenómeno se ha acelerado en los últimos 50 años.

[29] García, Emilio. Abril 2011

En general, los impactos presumibles y observados del cambio climático a nivel mundial son entre otros, los siguientes:

- Incremento de la temperatura
- Elevación del nivel del mar que causaría inundaciones en zonas bajas y variación en la intensidad y frecuencia de eventos climáticos extremos.
- Desplazamiento de zonas climáticas de mayor altitud o latitud, perturbando bosques, desiertos, praderas y otros ecosistemas.
- Desaparición de importantes superficies de nieve y hielo.
- Incremento de los impactos negativos de enfermedades y pestes en animales y plantas, con efectos adversos sobre la producción. La distribución geográfica de enfermedades transmitidas por vectores y de enfermedades infecciosas, podrían expandirse hacia el Sur y hacia alturas mayores si la temperatura y la precipitación aumentaran por los muy probables efectos del cambio climático.
- Reducción de sistemas de agua dulce y sus ecosistemas que son potencialmente sensibles a los cambios climáticos y vulnerables a las fluctuaciones climáticas de corto tiempo.
- Impactos potenciales futuros del clima y de los cambios en el uso de la tierra podrían ser extensos y costosos.

El cambio climático complica todavía más el desafío de disminuir la pobreza y la inseguridad alimentaria, en primer lugar, porque sus efectos son ya visibles: más sequías, más inundaciones, tormentas más fuertes y más olas de calor, que someten a duras pruebas a las personas, las empresas y lo gobiernos, y reducen los recursos disponibles para el desarrollo. En segundo lugar, un cambio climático continuado, con el ritmo actual, planteará desafíos cada vez más graves para el desarrollo.

El IPCC (2007) estima que el aumento de la temperatura para Sudamérica será de entre 1.8°C a 4.5°C con cambios en las precipitaciones entre -12 a +12% para el 2080. Se aprecia que estos rangos son muy amplios y entrañan generalizaciones que son difíciles de convertir en acciones concretas para decisores y para propuestas de trabajos de adaptación.

Varios autores indican que el cambio climático contribuirá a una mayor inseguridad alimentaria a nivel mundial.

3.1.1 El cambio climático en el TDPS

En el caso específico del TDPS, la evaluación de estos cambios e impactos es muy compleja pues la fisiografía de la zona provoca dinámicas atmosféricas muy especiales que se reflejan en macro y microclimas específicos que son difíciles de analizar.

El sector agropecuario es uno de los sectores económicos más afectados; el sector agrícola por su alta dependencia al agua y condiciones meteorológicas y en la parte pecuaria afecta directamente la productividad animal y vegetal; la presencia de enfermedades, plagas y especies invasoras inciden sobre las condiciones de almacenaje, afectan el transporte y la conservación de los productos, alteran las condiciones de los mercados, afectando casi la totalidad de los procesos involucrados en la cadenas productivas y comprometiendo la seguridad alimentaria y los medios de vida de las comunidades más vulnerables.

En Bolivia, los efectos se han ido sintiendo desde hace tres décadas y cada vez con mayor intensidad. Los parámetros de mayor cambio son los térmicos. Sin embargo, la precipitación podría también tener variaciones. Los cambios en la temperatura global registrada asociados al retroceso y a la desaparición de los glaciares y a la alteración de los caudales, podría afectar el acceso a fuentes de agua para el mantenimiento de los ecosistemas, la producción agrícola y el consumo humano.

Estudios realizados en Perú sugieren que, a consecuencia del cambio climático, este fenómeno podría aumentar en intensidad y probablemente en frecuencia. Como indicador se menciona que, en los últimos siete años, las emergencias por inundaciones, sequías, deslizamientos y heladas, entre otros, se han duplicado mostrando la vulnerabilidad de la región y la necesidad de respuesta a dichos eventos (AGRIFOR, 2009), las que; sin embargo, también podrían deberse a un incremento en el nivel de exposición de las poblaciones, por lo que se requiere profundizar el análisis con más investigación.

En el altiplano de Perú y Bolivia, los patrones del cambio climático vienen siendo observados por los agricultores de la región ya que: las estrategias de producción que se utilizaban para amortiguar la variabilidad climática se están perdiendo por las nuevas condiciones económicas, sociales y de mercado; las rotaciones tradicionales de cultivos están siendo abandonadas y las estrategias de producción que mantuvieron a las poblaciones por cientos de años, ya no funcionan. Todo esto se complica aún más debido a las migraciones de la población rural hacia las zonas urbanas.

Si bien se tiene conocimiento de los efectos del cambio climático a escala mundial, a nivel de áreas pequeñas como el TDPS, aún no se cuenta con estudios específicos que permitan entender si existe una correlación significativa entre los valores observados del clima y los valores proyectados.

Las proyecciones realizadas en Bolivia, mediante modelos muestran que el comienzo del periodo lluvias, de septiembre a noviembre, será más incierto y más seco; sin embargo, las lluvias serán más intensas que en la actualidad, aunque en períodos de corta duración, por lo que se prevé un periodo agrícola de más corta duración, con mayores temperaturas promedios, menor humedad en el suelo durante el período de crecimiento y por tanto, mayor incertidumbre, debido a los cambios del clima.

En conclusión, las tendencias climáticas para los próximos 50 años muestran un cambio en el régimen climático para el Altiplano, tal como se describe en el siguiente acápite.

Cabe destacar, que una de las causas, que en los últimos años (2017-2021), está afectando al lago Poopó es el cambio climático, cuya incidencia negativa se manifiesta en la desecación de este importante cuerpo de agua. A julio de 2021, la ALT conjuntamente con otras instituciones de Oruro, reportaron que este lago se había secado. Ver **Figuras 12 y 13**.

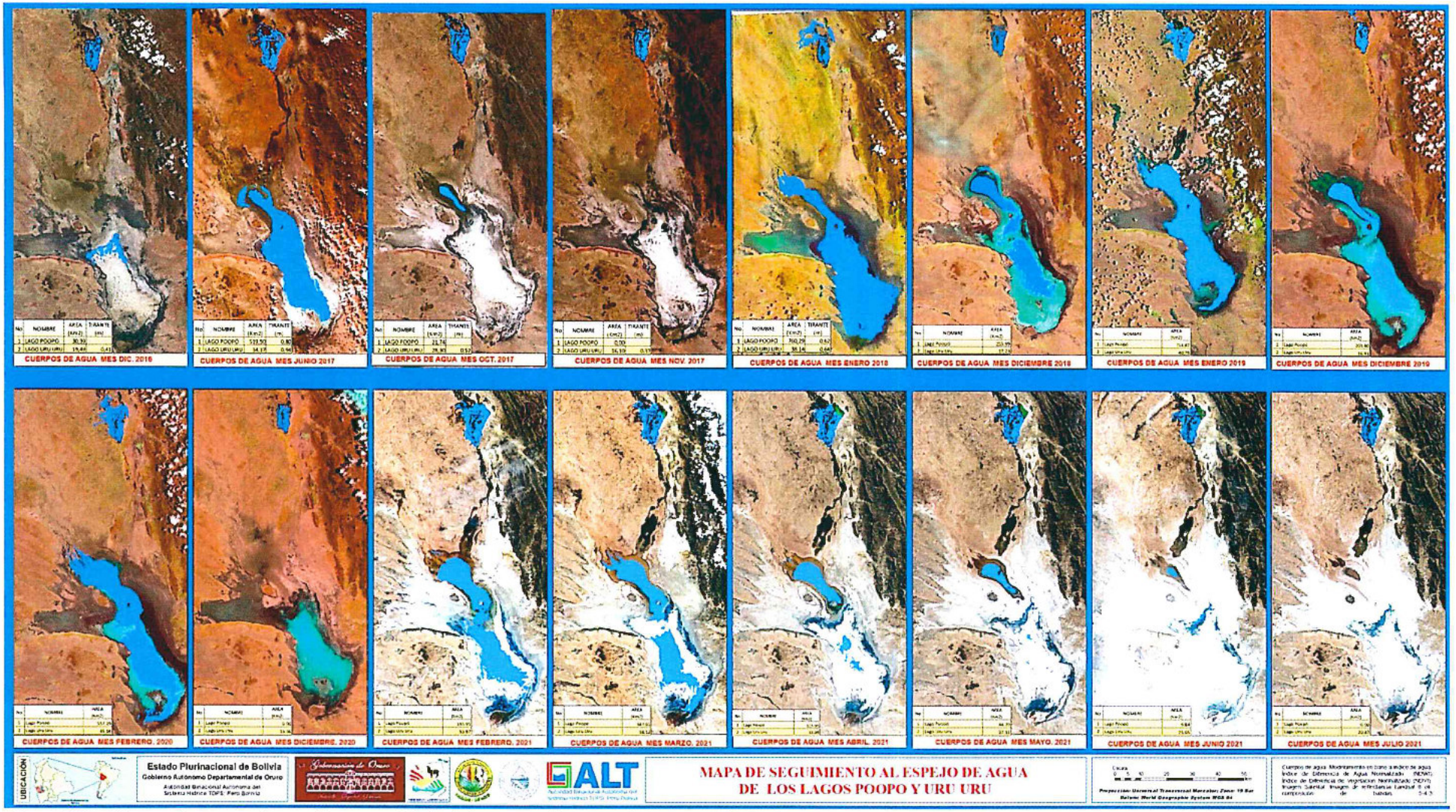


Figura N° 12. Mapas en los que se observa el retroceso del nivel de agua en el lago Poopó- Fuente: ALT, 2021

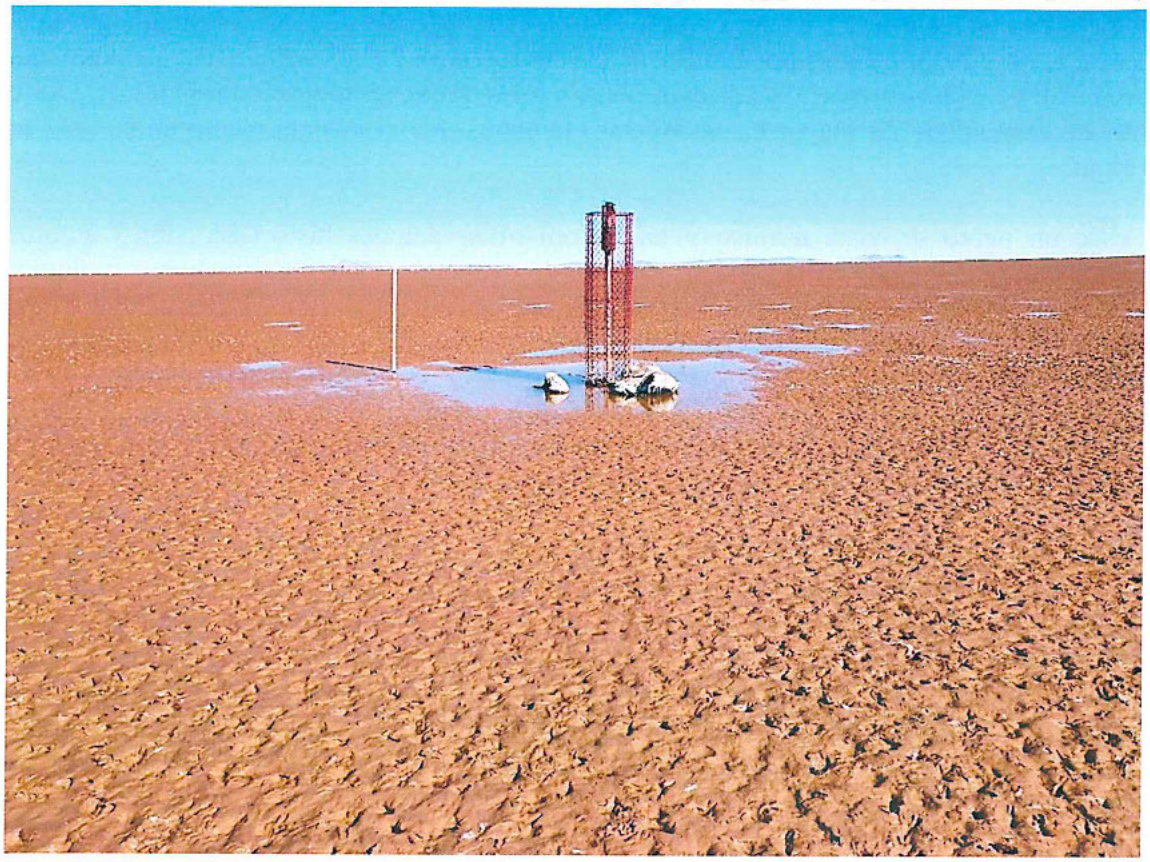


Figura N° 13. Panorámica del lago Poopó tomada el mes de julio de 2021. Fuente: ALT

3.1.2 Evaluación de parámetros hidrometeorológicos en el TDPS

Se precisa que la fuente principal de información de este numeral es el documento "Eventos Extremos a partir de Escenarios Climáticos" de los autores: Magali García, Omar Pozo y Katherine Rojas.

A. Situación actual

a. Temperatura

Los impactos del cambio climático no son iguales para todas las regiones del planeta. En el TDPS, por ejemplo, dada sus condiciones de altitud, parecería que los impactos son más notorios; información indica que hasta 1990 se registraron a nivel mundial cambios en la temperatura global de 0.2°C por década, mientras que entre 1974 y 1998, este incremento en la región de los Andes Centrales fue de 0.34°C/década; es decir, un 70% más que el promedio mundial.

Para Bolivia, los resultados muestran que la temperatura media anual se incrementó de 0,10° a 0.11°C /década desde 1939, y se acentúa más a mediados de los años 70 cuando las temperaturas, repentinamente, empezaron a aumentar más rápidamente que las observaciones globales (Vuille y Bradley 2000, citados por Emilio García Apaza, abril 2011). Se ha observado que, en los últimos 40 años, el incremento se ha duplicado a 0.20°C/década

y triplicado en los últimos 25 años con 0.34°C/década, además de la variabilidad existente. Vuille *et al.*, (2003. Citados por Emilio García Apaza, abril 2011) indican un calentamiento promedio de 0.09° - 0.15°C/década entre 1950 y 1994, y que las elevaciones bajas del Oeste han experimentado un mayor calentamiento, mientras que el calentamiento en el Este se redujo.

Desde un punto de vista térmico y basado en observaciones históricas, varios autores mencionan que, aunque en la zona el aumento de temperatura fue significativo a cualquier altitud, éste podría ser menos importante en la parte oriental de los Andes Centrales y a más de 3500 msnm. Esto podría ser explicado por la cobertura vegetal, (Soria 2010, citado por Emilio García Apaza, abril 2011); a escala regional, en la Cordillera Real (15.8° a 16.7° Latitud Sur), análisis de observaciones en tierra y también con imágenes satelitales a resolución 30 m, demuestran que los impactos de cambio climático son más relevantes en regiones con pobre cobertura vegetal y cobertura glaciar.

En Bolivia, el Programa Nacional de Cambios Climáticos de Bolivia PNCC (2006 y 2007) inició los estudios de análisis de tendencias de cambios térmicos y encontró incrementos térmicos sostenidos en la mayor parte del país, especialmente en las temperaturas máximas. Las temperaturas mínimas mostraron comportamientos diferentes en función de la localización del punto y del manejo local. Se percibió que algunas zonas especialmente andinas e interandinas mostraron cierta tendencia al descenso de la temperatura mínima, especialmente en invierno, debido probablemente al mal manejo y tendencia a la desertificación local.

Valdivia et al. (2013, Citados por Emilio García Apaza, abril 2011), confirman estas tendencias para el Altiplano boliviano, mostrando que, en promedio, las temperaturas máximas después de 1983 fueron sostenidamente superiores en la zona, mientras que las mínimas pudieron reducir en el Sur.

En Perú (Puno), de acuerdo a lo que se indica en el "Plan Regional de Gestión de Riesgos de Desastres – Puno 2016-2021" predomina un clima frígido (otoño e invierno) a húmedo templado (primavera-verano) en las orillas del Lago Titicaca. Debido al Cambio Climático, proyecciones realizadas por SENAMHI al año 2030 indican que la temperatura máxima oscilará entre 12°C a 32°C y las temperaturas mínimas entre -14°C y 18°C.

Se evidencia que la temperatura en las zonas calientes se incrementará en 2°C y el descenso de temperatura se producirá en las zonas de menor temperatura y será de -8°C comparado con la situación actual.

Si se sigue el patrón de aumento y descenso de la temperatura al 2030, en el sistema TDPS-Perú aumentarán los problemas de heladas, lo cual provocará graves problemas en los medios de vida y la salud de las personas. Se deberá investigar cultivos que resistan los cambios bruscos de temperatura.

b. Precipitación

La influencia de las montañas sobre la intensidad, posición y duración de las precipitaciones convectivas es ampliamente reconocida particularmente para la región y esto es cierto cuando

se evalúa la presencia de nubosidad como indicador de la precipitación, pues su formación muy frecuentemente tiene una fuerte correlación con la precipitación.

La OLR (Outgoing Longwave Radiation, por sus siglas en inglés) es la medida de la radiación de onda larga emitida por la superficie de la tierra y la atmósfera suprayacente y es monitoreada constantemente por un número de satélites polares que orbitan desde 1974. La OLR es sensible a la cantidad y altura de las nubes sobre una determinada región y tiempo, y fue estudiada para investigar la convección tropical y las nubes convectivas sobre Sur América tropical (Vuille, *et al.*, 2003[a], citados por Emilio García Apaza, abril 2011).

Según Valdivia, *et al.*, (2013. Citado por Emilio García Apaza, abril 2011), los registros anuales de **la cantidad de precipitación recibida en distintas zonas del Altiplano boliviano, muestran estabilidad relativa.** Con respecto a las tendencias de cambio encontradas en la precipitación, se puede percibir poco cambio total anual de ésta.

En Perú (Puno), de acuerdo a lo que se indica en el "Plan Regional de Gestión de Riesgos de Desastres – Puno 2016-2021", las precipitaciones promedio en el departamento varían de 500 mm – 6,000 mm; sin embargo, en el escenario de cambio climático, las precipitaciones oscilaron entre 350 mm - 3,500 mm, evidenciándose un fuerte déficit de lluvias que acentuará los periodos de estiaje y las sequías. Existe una alta probabilidad que se genere un estrés hídrico para los cultivos de alto consumo de agua lo cual tendrá un impacto directo en los cultivos principales y pastos cultivados. En lo referente a la ganadería, que emplea pastos cultivados, se puede generar conflictos por el agua en comunidades donde el recurso hídrico es escaso.

c. Nubosidad

La nubosidad convectiva es aquella que se forma con los movimientos ascendentes del aire sobre una superficie cálida en presencia de humedad. Estos movimientos son generadores de nubes (cúmulos-nimbos) que tienen un alto poder reflejante. La radiación de onda larga reflejada por las nubes (OLR) es un buen indicador tanto de la precipitación (como se mencionó anteriormente) como de la nubosidad convectiva.

Vuille *et al.* (2003, citados por Emilio García Apaza, abril 2011), analizaron la evolución de esta variable entre 1979 y 1998 entre los paralelos 1°N-23°S y entre 0-5000 msnm. Los resultados muestran que la OLR se redujo ligeramente al Norte del paralelo 10°S, lo que indicaría un ligero aumento de la nubosidad convectiva. Este aumento se produjo especialmente durante la temporada húmeda (diciembre-febrero). Al Sur de este paralelo 10°S, por el contrario, se observó que la nubosidad convectiva decreció (CAN, 2007). Estos resultados podrían tener una significancia hacia la mayor cantidad de avenidas (caudales extraordinarios) en estas zonas, pues la nubosidad convectiva puede producir precipitaciones más agresivas.

d. Humedad

Vuille, *et al.* 2003 y Vuille y Garreaud 2009, citados por Emilio García Apaza abril 2011, basados en datos derivados del Climatic Research Unit; indican que la humedad relativa incrementó de 0.0 a 2.5%/década con las tendencias más positivas en el Norte del Ecuador y

Sur de Colombia, mientras que, en el Sur del Perú, Oeste de Bolivia y extremo Norte de Chile el incremento es moderado (0.5-1.0%/década) entre el periodo de 1950 y 1994. Los resultados sugieren que el incremento de la humedad atmosférica, podría ser producto del arrastre de masas de aire que contienen mayor cantidad de humedad. En general, las tendencias son muy similares en todas las estaciones con leves modulaciones durante el invierno y verano.

e. Glaciares

La región andina concentra el 95% de los glaciares tropicales del mundo, cubriendo una superficie estimada hoy en 2,500 km^2, de los cuales el 71% de ellos están ubicados en Perú, 22% en Bolivia, 4% en Ecuador y 3% en Colombia. En ellos se observa un franco retroceso atribuible al calentamiento global, como fue estimado por el IPCC (1996) al señalar que el calentamiento en las regiones de alta montaña generaría la reducción o desaparición significativa de las superficies de nieve y hielo (CAN, 2007. Citado por Emilio García Apaza, abril 2011).

Por su gran sensibilidad al cambio climático, los glaciares tropicales son excelentes indicadores de la evolución del clima; el dramático retroceso que vienen sufriendo en todo el mundo, sugieren que otros parámetros hidrometeorológicos podrían estar también sufriendo cambios significativos en la actualidad y, probablemente, podrían acentuarse en las próximas décadas (SENAMHI, 2005. Citado por Emilio García Apaza, abril 2011).

El derretimiento de los glaciares tropicales está generando alarma en los países andinos, donde expertos y ambientalistas coinciden en que su rápido retroceso amenaza su desarrollo. Este fenómeno lo evidencian tanto los expertos como los pobladores (Torrez, 2011. Citado por Emilio García Apaza, abril 2011).

En estas últimas décadas, los sistemas agrícolas en el Altiplano han experimentado varios cambios que ponen en riesgo la estabilidad de la producción agrícola en la región. La integración de estos sistemas en mercados nacionales y globales, las transformaciones demográficas y el cambio climático han incrementado la inseguridad alimentaria y amenazan a la sostenibilidad de la agricultura.

Los patrones de lluvia y la altitud de los Andes han hecho que la agricultura en esta región, siempre sea vulnerable a las heladas, al granizo, a las sequías y a las inundaciones. Los modelos climáticos existentes para el mundo predicen que en el futuro habrá mayor frecuencia de estaciones con sequía y tormentas (Robledo *et al.*, 2004) y, por lo tanto, más inseguridad alimentaria (Brown y Funk, 2008. Citados por Emilio García Apaza, abril 2011). Otros modelos de simulación de los impactos del cambio climático proyectan que los retos serán mayores para la agricultura de América Latina y del África (Jones y Thornton, 2002. Citados por Emilio García Apaza, abril 2011).

En la actualidad, los sistemas agrícolas ya se ven afectados por los patrones anómalos de lluvia y la subida de temperaturas. Los ecosistemas montañosos típicos de Bolivia (páramos, humedales de altitud, bosques nublados) se encuentran entre los ecosistemas más sensibles a los cambios climáticos, pues su ubicación altitudinal determina una fuerte dependencia de la variabilidad térmica.

La pérdida de glaciares de las cordilleras del TDPS, es la consecuencia evidente del cambio climático, que contribuirá con la vulnerabilidad, cuyos efectos se manifestarán en la disminución de las aguas superficiales en las cabeceras de las nacientes de las cuencas que forman, principalmente al lago Titicaca.

B. Situación futura

Los Modelos de Circulación General (MCG) de la atmósfera son algoritmos matemáticos que intentan simular el sistema climático de la tierra. Se encuentran en el extremo superior de la jerarquía de modelos del clima, son acoplados (incorporan el estudio del sistema atmósfera-océano y suelo) y predicen cambios de las variables en un tiempo largo y bajo escenarios futuros.

Para el sistema TDPS, el Centro de Apoyo a la Gestión Sostenible del Agua y el Medio Ambiente 2016[30], indica que se utilizaron escenarios climáticos definidos por el Panel Intergubernamental de CC (IPCC), para poder definir escenarios posibles futuros de cambio climático. Estos escenarios del IPCC son:

- Escenarios de emisiones basados en aspectos económicos, ambientales bajo un enfoque global y regional (A1, A2, B1, B2), indicados en Reporte AR4 del IPCC.
- Escenarios en el que se toma a cuenta las acciones de mitigación (RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0, RCP 8.5)

En un Primer Estudio las condiciones fueron:

- Los escenarios de emisiones seleccionados fueron: B1 y A2, en 2 periodos de tiempo 2030 y 2050
- Valores medios de la base: 1960 – 1990, de las siguientes variables: Precipitación, temperatura promedio, temperatura máxima promedio y temperatura mínima promedio.

- El escenario utilizado fue el B1 que tiene un enfoque ambientalista, incluyendo un desarrollo a nivel regional; es conocido como el escenario más óptimo ya que el incremento de temperatura es el más bajo para los 2090.

En un segundo estudio, el escenario utilizado fue el A2, considerado el más pesimista, ya que la actividad global con un enfoque hacia la mejora económica es predominante. Estas condiciones provocarían un incremento de un poco más de 4°C para 2090.

Definidos los Escenarios, se escogieron los Modelos Climáticos a utilizar. Estos modelos son Sistema de evacuaciones que se basan en las leyes básicas de la física dinámica de fluidos y la química que gobiernan los procesos en cada componente del sistema climático (atmosfera, hidrosfera, criosfera, biosfera y litosfera) IPCC 2013.

Se escogieron los siguientes modelos:

[30] Año 2016

- ECHAMS: Modelo Alemán
- MICROC 3.2 Modelo Japonés

a. Modelos Climáticos:

Los modelos climáticos (MCGs O GCMs) se han concentrado en una de las herramientas más utilizadas para mejorar la composición del clima y proporcionar estimaciones del cambio climático futuro IPCC 2007.

El 5to informe del IPCC (ARS, 2013) contempla incluso escenarios en la que la concentración de CO_2 alcanza y supera los 1,000 ppm para el año 2100.

Como referencia, la concentración de CO_2 en la atmosfera estuvo alrededor de 300 ppm durante la primera mitad del siglo XX y para el año 2013 se alcanzó los 396 ppm

b. Temperatura

Los cambios de temperatura media anual son más críticos para el escenario más pésimo A2 – 2090, según las 2 modelos ECHAMS y MICROC 3.2.

- Para el modelo MICROC 3.2, los incrementos de temperatura están en el orden de 2° a 3°C en la mayor parte de TDPS.
- Para el modelo ECHAMS, el incremento será de 2.5°C – 3.5°C.
- Ambos modelos predican que las temperaturas máximas medias se incrementaron más que las temperaturas mínimas medias, en la mayor parte del área de estudio.

Algunos autores ya habían mostrado que el modelo ECHAMS predice incrementos de temperatura más fuertes en el altiplano, que la mayoría de los modelos IPCC.

- Para un escenario B1 2050, el incremento es de aproximadamente 0.5°C.
- El modelo MICROC 3.2, predice de 0°C – 1°C en la mayor parte del sistema TDPS.

De esto se infirió que:

a) El modelo MICROC 3.2 es el más consistente para temperaturas.
b) Los modelos precisan una aceleración del calentamiento de la región a partir del 2030.

A nivel mensual, el modelo ECHAMS prevé un mayor incremento de temperatura durante los meses de invierno, mientras que el MICROC 3.2 estima un incremento más uniforme a lo largo del año.

Los resultados obtenidos en el año 2016, mediante el uso de los modelos Climáticos, concuerdan con la mayor parte de los estudios anteriormente realizados con aplicación de los Modelos Generales de Circulación (MGC) del IPCC. Estos estudios prevén un aumento sostenido de la temperatura en los Andes Centrales (PNCC, 1997), SENAMHI (1998), el cual se muestra más elevado cuanto más sea la altitud del punto considerado, diferencia que se acentúa a partir de los 4000 msnm.

Se observa que el incremento de temperatura sería mayor al Norte del paralelo 30°N, con un máximo al Norte del paralelo 60°N. En el trópico (entre 30°N y 30°S), el incremento sería mayor por encima de los 4000 msnm. De esta forma se deduce que los Andes Centrales y sus estribaciones, por su ubicación y altitud, serían fuertemente afectados por el calentamiento.

Este aumento en la temperatura produciría un incremento temporal de los caudales de los ríos ubicados en las cuencas abastecidas por glaciares, seguidos de una disminución drástica del volumen y regularidad de los recursos hídricos. Bajo estas condiciones de calentamiento, se prevé que el régimen hidrológico se volvería cada vez más níveo-pluvial a medida que avance la desaparición de sus glaciares reguladores, empezando por los más pequeños y por los que nacen a menor altura.

Asimismo, indica que los mayores incrementos de la temperatura media se observarían al Sur del Altiplano y el Norte del país para ambos escenarios (Andersen, 2009). Es notorio el consistente incremento en precipitación anual que es esperado de acuerdo a los resultados del IPCC. Sin embargo, las tendencias han mostrado un leve pero sostenido descenso de las precipitaciones en Bolivia.

Para el Perú, en el periodo 2071-2100 (en base a la serie 1961-1900) con los modelos ETA CSS y HadRM3 se proyectaron, tanto para el escenario A2 y el escenario B2, incrementos de temperatura entre 2°C a 4°C, excepto para algunas áreas localizadas al Norte del lago Titicaca, donde el escenario A2 proyectó incrementos de hasta 6°C (Sanabria, *et al.*, 2009, citados por Emilio García Apaza, abril 2011).

c. Precipitación

Los dos modelos mencionados por el Centro de Apoyo a la Gestión Sostenible del Agua y el Medio Ambiente 2016 predicen que habrá cambios en la precipitación anual para el escenario A2 – 2050.

- El modelo MICROC 3.2 predice una disminución de la precipitación sobre el lago Titicaca y la parte del sector norte, en el extremo Sud Oeste del sistema TDPS (Salar de Coipasa). El resto se prevé un incremento moderado de la precipitación del orden de 10%, con valores más altos hacia el Sud Este de la cuenca: Oruro y zona este del Lago Poopó.

- El modelo ECHAMS prevé una disminución importante de la precipitación en el suroeste del sistema TDPS, que coincide en forma sorprendente con la subregión pluviométrica. esta subregión comprende toda la cuenca del Salar de Coipasa, la mayor parte de la cuenca del río Mauri y la parte oeste de la cuenca del Lago Poopó.

  En el resto del sistema TDPS incluyendo el Lago Titicaca se prevé un incremento de 0-10% de las precipitaciones.

De igual forma, anteriores estudios realizados con el empleo de modelos indican que el nivel de precipitaciones futuras es una variable difícil de predecir, ya que los factores regionales dependientes de la circulación atmosférica, tales como los eventos ENSO o la actividad del frente polar Sur son difíciles de modelar.

Los resultados sugieren que, si bien los modelos muestran un sesgo cálido y húmedo en el Altiplano, la dinámica del ciclo anual es bien simulada.
Los cambios de precipitación en el Altiplano representados por los modelos, parecen ser poco significativos en la media anual, pero con un posible cambio en la distribución estacional de precipitación. La estación de lluvias parece retrasarse, pero también ser más intensa, con un largo periodo seco y un debilitamiento de la época de lluvias a principios de temporada.

C. Resumen de las predicciones

Los reportes de las evaluaciones existentes sobre las tendencias climáticas desde la última parte del siglo pasado, hasta el presente muestran que el impacto no fue homogéneo; sino que éste presentó variaciones en función de la altitud, de la exposición de la pendiente e incluso de la cobertura vegetal. De esta manera, se reporta que las vertientes occidentales de la Cordillera de los Andes se han calentado más que sus similares al Este y que esta tendencia podría prolongarse hacia el futuro. Se considera que el rol regulador de la mayor cobertura vegetal ha permitido que el Este se caliente menos y esto podría enfocarse como acciones muy importantes de adaptación local. Igualmente se reporta que, a mayor altitud, la tasa de calentamiento es mayor y que esto podría continuar, aunque no está claramente establecido.

Sobre la precipitación, las tendencias no muestran variaciones significativas, por lo que no se encuentran variaciones de magnitud, aunque se percibe que estacionalmente se podrían percibir reducciones importantes especialmente en invierno y que las últimas dos décadas podrían haber sido de reducción más importante. Adicionalmente, las mayores temperaturas podrían inducir a una tendencia a menor humedad, tanto en el aire, como en el suelo.

En términos generales, se puede decir que el conocimiento referido al cambio climático en los Andes sudamericanos es insuficiente en ciertos factores importantes como la nubosidad, humedad y vientos que son indicadores muy importantes en las interacciones para establecer características del clima, tanto en la reducción del impacto a través de la adaptación al cambio climático como en la mayor o menor frecuencia de eventos extremos.

Muchos de los estudios de escenarios en Sur América se hacen a nivel nacional, por lo que principalmente se extrajo estudios de Bolivia, Perú y Chile. Pero se tiene bastante información respecto a que en el país se tendrán variaciones en precipitación estacional pero el total no variará significativamente.

En el caso de la temperatura, en base a toda la información encontrada se asume que, en el último siglo en Bolivia, se ha incrementado sostenidamente y mucho más en las últimas cuatro décadas (+ 0.34°C) superando el promedio de incremento mundial (+ 0.18°C), especialmente en las zonas de altitud media a elevada. Los datos entregados a nivel continental, muestran que el país podría sufrir incrementos térmicos entre 0.8° y +4.5° para 2080.

Finalmente, varios estudios evidencian que los modelos ECHAM y HADGEM son los que mejor representan la climatología boliviana y que la reducción de escala utilizando modelos regionales dinámicos no mejora sustancialmente la precisión de los datos estimados en comparación a los modelos globales. De esta manera y bajo las indicaciones del Informe de Expertos del IPCC para la evaluación de la incertidumbre de la proyección y uso de multi-

modelos, es posible utilizar un solo modelo para estudios de regionalización local, aunque esto debe estar claramente explicitado en dichos estudios.

3.2 EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL TDPS[31]

Las variaciones de los patrones de precipitación en las diferentes regiones muestran que estas afectarán la producción agrícola y, en consecuencia, a la fenología de las plantas cultivadas.

3.2.1 Los efectos del cambio climático sobre la agricultura

Los efectos del Cambio Climático sobre algunos factores de la agricultura se describen a continuación:

A. Sobre el agua

En la percepción de los pobladores de las áreas rurales, es muy claro que el mayor efecto negativo del cambio climático es sobre su principal recurso (el agua), cuya expresión se da en la reducción drástica de la disponibilidad del agua para el consumo humano, las actividades productivas y el ganado.

En la cordillera vienen disminuyendo los nevados; eso trae consigo la disminución de agua. La falta de agua limita la producción de cultivos. Se viene consumiendo agua contaminada debido a los fuertes vientos, plagas y relaves mineros. Con la fumigación de las áreas agrícolas con productos químicos, los cuales son llevados por la lluvia, se contaminan las fuentes de agua (Lagos y ríos).

El agua en general viene escaseando debido a que en los picos y cerros elevados vienen desapareciendo la nieve; del mismo modo, el agua para consumo humano y animal viene escaseando debido a la ausencia de lluvias. El sistema hídrico que articula los picos, cordilleras, laderas y las pampas, se está secando.

El caudal de los ríos ha bajado; el agua de consumo humano en algunas ciudades o poblados está escaseando y muchas veces se restringe el horario de atención (por horas o interdiario). El agua que se almacena para consumo, ya no es potable; es decir, no es agua segura.

El cambio climático ha puesto de manifiesto, el retroceso de los glaciares. Los glaciares de montaña retienen las precipitaciones atmosféricas y luego sueltan el agua de forma gradual durante todo el año, incluso en las estaciones calurosas o secas, cuando los déficits de agua son habituales. Bolivia, Ecuador y Perú son los países más expuestos al riesgo de escasez de agua, debido a la mayor fusión de los glaciares, los cuales alimentan los ríos durante todo el año.

En consecuencia, es evidente, que el agua se ha reducido considerablemente como consecuencia del cambio climático; situación que tiene fuerte incidencia para la salud humana, los cultivos y el ganado.

[31] Información tomada de Tumi Alberth y Tumi Jéssica. "Estrategias de Adaptación al Cambio Climático en Familias Rurales el Altiplano Puneño: Estudio de caso en el Centro Poblado de Huancho – Huancané – Perú. 2012

B. Sobre el suelo

Los suelos, que constituyen otro de los recursos principales con que cuentan las familias rurales, han sido fuertemente afectados por el cambio climático; aunque también por el desarrollo tecnológico y crecimiento de la población.

Al respecto los suelos son muy superficiales; vienen perdiendo su fertilidad debido a los fuertes vientos, asimismo se han debilitado debido a las fuertes lluvias que aparte de ser intempestivas, no penetran, sino sólo lavan los suelos. Con el uso de fertilizantes químicos se está perdiendo la fertilidad de los suelos. El acceso a tierras ha disminuido entre los productores, especialmente de comunidades, sectores y parcialidades. Es creciente el proceso de fragmentación y parcelación de tierras, por el crecimiento de la población: asignación de tierras a los hijos que vienen adquiriendo mayoría de edad o han formado nuevas familias nucleares.

Recientes estudios y las proyecciones efectuadas por los modelos de cambio climático, muestran que esta región ha sido y será afectada por el aumento de las temperaturas y la mayor incidencia de fenómenos meteorológicos extremos y las principales consecuencias serán las siguientes:

- Se prevé un menor contenido de agua en el suelo durante la última etapa de crecimiento de las plantas,
- La pérdida de materia orgánica,
- El incremento de la erosión,
- Modificaciones en las prácticas de cultivo

b.1 El bajo contenido de agua del suelo:

Las zonas de humedales alto andinos (bofedales), que son fuentes importantes de agua y de forraje en el transcurso de la estación seca, también podrían estar contrayéndose, debido a las variaciones climática.

Otra consecuencia del aumento previsto en la temperatura del aire, es el incremento de la evapotranspiración, con reducciones posteriores del contenido de agua del suelo y la disponibilidad para el crecimiento de los cultivos. Algunos modelos predicen una disminución general del agua en el suelo para el año 2030, que sería aún mayor para el 2080.

El derretimiento de la nieve puede crear situaciones más complicadas, como el mayor contenido de agua en el suelo a principios de la temporada de crecimiento y su reducción más tarde, cuando la demanda es alta. Esto último podría incidir en una menor producción de los cultivos que demandan mucha agua y obligaría a los productores a modificar sus sistemas de producción de especies, a fin de controlar el estrés hídrico y los consecuentes conflictos por el uso del líquido.

b.2 La pérdida de materia orgánica en el suelo

La materia orgánica del suelo es un componente primordial de la tierra que puede ser afectado por el cambio climático, pero que también puede ayudar a mitigar sus efectos. El aporte de la materia orgánica del suelo es importante, porque mejora la calidad del suelo y la sostenibilidad de los agro-ecosistemas a largo plazo.

La materia orgánica del suelo cumple también otras funciones en el aumento de la productividad del suelo, que son muy importantes para la región del Altiplano, donde el uso de fertilizantes artificiales no es común o se aplica en cantidades mínimas. Entre los beneficios de mantener o aumentar la materia orgánica, está el incremento en la capacidad de retención del agua; la mejora en la estructura del suelo, para favorecer el crecimiento de las raíces y el drenaje; la elevación del contenido de nutrientes disponibles durante un largo período de tiempo; el aumento de la capacidad de intercambio catiónico y una mayor actividad biológica.

El incremento de la temperatura, en general, podría aumentar la tasa de descomposición del carbono orgánico del suelo, en especial de las fracciones relativamente inestables que son importantes tanto para el movimiento de los nutrientes como para el crecimiento de los cultivos.

Las innovaciones en las prácticas agrícolas pueden afectar a la materia orgánica del suelo y poner en riesgo la sostenibilidad y la capacidad de recuperación de los agroecosistemas, más aún cuando las perturbaciones ecológicas, tales como el cambio climático, se producen y generan modificaciones en las propiedades químicas, físicas y biológicas de la materia orgánica del suelo, que alteran su productividad.

b.3 El aumento de la erosión del suelo

Se prevé que el cambio climático agravará los índices de erosión y la degradación del suelo, y pondrá en riesgo la sostenibilidad de la agricultura en la región de los Andes, debido a las siguientes razones:

- El aumento de la temperatura puede acelerar la evaporación del suelo, incrementar la frecuencia e intensidad de las sequías, reducir la cobertura vegetal y acelerar los problemas de erosión eólica al igual que la desertificación. Por ejemplo, se espera que la temperatura media en la zona se eleve de 0.8 a 1.7°C para el 2030, de 1 a 2°C en los años posteriores hasta el 2050 y de ahí de 2 a 4°C hasta el 2100 (Magrin *et al.*, 2007; SENAMHI, 2008, citados por Emilio García Apaza, abril 2011).

- La alta evaporación puede provocar la escasez periódica de agua, lo cual afectaría la producción de cultivos.

- Las tormentas tienden a ser cada vez más fuertes y localizadas. Los datos muestran que la mayor irregularidad e intensidad en las lluvias ha modificado las tasas de escurrimiento, lo que, a su vez, ha incrementado las variaciones de caudal, los deslizamientos de tierra y los aludes de lodo en las zonas montañosas (Magrin *et al.*,

2007. Citados por Emilio García Apaza, abril 2011). La formación y concentración de la escorrentía ha aumentado la capacidad de transporte de sedimentos y ha dado lugar a la formación de grietas, al desvío de los ríos y a la erosión en los bordes por la corriente.

- El derretimiento de la nieve, la desaparición de los nevados y el oscurecimiento de los picos de montaña en los Andes, son signos actuales del impacto que tiene el aumento de la temperatura y las tasas de evaporación. El deshielo progresivo también puede acelerar los riesgos de erosión hídrica en las tierras bajas y generar mayor escasez de agua. Los nevados parecen estar disminuyendo más rápido de lo esperado, debido al cambio climático inducido por los flujos de energía en la superficie

- El aumento de las lluvias irregulares que han elevado las tasas de erosión de la tierra en las regiones montañosas.

- Los eventos extremos de sequía, heladas, lluvias e inundaciones interactúan y afectan de forma negativa a la producción agrícola y a las condiciones de vida de los habitantes andinos. La caída en la producción de biomasa, resultante de las altas temperaturas y la evaporación previstas, pueden reducir la cubierta protectora de la superficie del suelo y dar lugar a que suban aún más sus tasas de degradación. La cubierta vegetal es el principal determinante para el control de la erosión del suelo.

C. Efectos del cambio climático sobre los cultivos:

Los cultivos son los que han sufrido los mayores efectos, y en algunas veces son afectados hasta perderse incluso toda la producción. En este sentido, por efecto del clima, existen bajos niveles de producción y productividad agrícola. También se presenta un abandono relativo de la diversidad de cultivos, especialmente andinos. Por la época, se denota un proceso de desvalorización creciente por parte de los niños y jóvenes sobre la calidad calórica y proteica de los cultivos andinos, prefiriéndose en muchos casos el consumo de productos agroindustriales: arroz, fideos.

c.1 Los cambios en las prácticas de cultivo

El cambio climático puede incrementar el riesgo de pérdida de cosechas e inseguridad alimentaria de las comunidades del sistema TDPS, donde los agricultores perciben varios efectos del cambio climático en sus sistemas de cultivo. Por ejemplo, las posibles alteraciones en la distribución de las precipitaciones y la mayor evapotranspiración diurna durante el periodo de crecimiento, se están traduciendo en una reducción tanto del cultivo de la tierra como de la diversidad de cultivos, y están provocando un movimiento paulatino a las zonas de mayor altitud, donde existen pastizales para el ganado. Aunque la mayoría de las comunidades de montaña son muy resistentes a las condiciones climáticas adversas, son muchos los cultivos que se encuentran en el límite de su adaptación climática, de manera que cualquier variación en el patrón climático podría tener un gran impacto en el rendimiento de los sistemas de cultivo y su sostenibilidad.

D. Efectos del cambio climático sobre los pastos:

En relación a los efectos del cambio climático sobre los pastos, es notorio que los cerros no presentan vegetación o esta es muy rala; se tienen pastos solo en las pampas y el tamaño es muy pequeño, escasean y se secan por falta de lluvias o que estas caen fuera de temporada. Las praderas naturales se están perdiendo; los pastos naturales son insuficientes para la alimentación del ganado; se ha incrementado el sobrepastoreo de las praderas naturales.

Por tanto, el cambio climático viene incidiendo fuertemente tanto en el debilitamiento de las praderas naturales y por ende en la disminución del alimento natural del ganado.

E. Sobre las enfermedades de las plantas e insectos plaga

Gran parte de la agricultura rural es a secano y; por lo tanto, vulnerable a la variación de las lluvias y la humedad del suelo.

Se conoce que las condiciones ambientales afectan directamente a la flora, y que las condiciones desfavorables, como la sequía, la humedad, el exceso o la deficiencia de nutrientes, etc., pueden aumentar el riesgo de infección por nematodos, virus, bacterias, hongos y protozoos.

Dado que el riesgo de muchas enfermedades de las plantas está fuertemente ligado al clima, la variación en las condiciones climáticas también modificará el peligro que ocasionan. La temperatura y la humedad pueden afectar varias fases de los ciclos de vida de los patógenos, en la supervivencia fuera de las plantas (en el aire, el agua, el suelo o en la superficie de las plantas) y en el proceso de infección.

Como consecuencia del cambio climático, que se expresa en las elevadas temperaturas o en el cambio repentino en el ciclo de las lluvias, heladas y vientos, se viene proliferando las plagas y enfermedades en los pastos, cultivos y animales. Al respecto, en la opinión de los comuneros, con el cambio climático se ha proliferado el gorgojo de los andes en la papa, las lagunas están desapareciendo y conlleva a la aparición de mosquitos y gusanos. Los fertilizantes, si bien ayudan a paliar los efectos del clima y sobre la producción, causan enfermedades. Se cosecha la papa muy agusanada.

La caída de lluvias a destiempo conlleva a que proliferen las plagas y enfermedades en los cultivos. Por tanto, se nota la mayor proliferación de plagas y enfermedades debido al fuerte calor, a las precipitaciones a destiempo: gorgojo de los andes, mosquitos, etc.

También existen otros fenómenos del cambio global tienen una influencia muy importante en el riesgo de enfermedades para las plantas, y son los siguientes:

- Los patrones de uso de la tierra están cambiando, por la presión que existe para apoyar la producción de alimentos para la creciente población. Una mayor homogeneidad de las tierras agrícolas representa un factor de riesgo por la enfermedad.

- Las especies invasoras son un problema constante. Los patógenos de las plantas invasoras pueden ser muy problemáticos para las especies locales de los sistemas naturales y agrícolas.
- Las redes de transporte global se están expandiendo y los materiales se mueven más rápido. El material vegetal se puede mover directamente, como alimento o fibra, o puede convertirse en contenedor para otros productos. De cualquier manera, pueden representar una fuente de nuevos agentes patógenos y nuevos insectos vectores de los mismos.

3.2.2 Los efectos del cambio climático sobre la ganadería

En el sistema TDPS se concentra el mayor porcentaje de la población de ganado vacuno, ovino y camélidos que son parte de la identidad cultural de los pueblos andinos, así como el principal sustento de las familias asentadas en la región alta del país.

Dicha población animal camélida y humana están adaptadas a las condiciones ecológicas de los andes que resisten bajas temperaturas, cambios medioambientales y la escasez de agua. Pero con el cambio climático de los últimos años, se manifiestan pérdidas considerables porque la región tiene paisaje desolado y agresivo, intenso frío, escasas precipitaciones pluviales y presencia de suelos salinos.

Ya se ha comprobado que el cambio climático genera efectos negativos en la vivencia y el proceso productivo del ganado camélido, además de la biodiversidad y la interacción del hábitat andino. Ello implica un futuro incierto para la región, porque la precipitación pluvial ha disminuido, existe intensa radiación solar, además las heladas, los vientos, la falta de lluvia y el abrupto cambio del fenómeno natural tiende a degradar la biodiversidad. De acuerdo a estudios, la región andina donde habitan los camélidos, son más vulnerables al cambio climático porque están expuestos a las adversidades,

En el sector ganadero, el cambio climático está causando una variabilidad en la distribución de energías en los sistemas vitales de los animales, haciendo que las necesidades sean mayores a las normales, ya que, por ejemplo, al haber variado la distribución de precipitaciones, la producción de materia verde no es la suficiente para llenar los requerimientos del animal, tanto energéticas como nutricionales, en especial en la cantidad de agua necesarias para resistir periodos de sequias.

Los productores de camélidos andinos constituyen uno de los estratos con mayores niveles de pobreza, que se explica a raíz de un conjunto de factores, entre ellas la baja rentabilidad de la actividad ganadera, consecuencia de una escasa productividad y la baja calidad de los derivados de llamas y alpacas, además de la débil presencia de políticas de Estado en la región andina

El cambio climático genera desorientación, y los efectos están alterando el modo de vida de los andinos, que históricamente siempre han dependido de su territorio y los recursos naturales para su subsistencia; es decir, aprendieron a convivir, pero en las últimas décadas los cambios son rápidos, visibles y la adversidad climática es más notoria, lo cual preocupa al mundo andino.

Es necesario comprender que el cambio climático no es el causante de las actuales situaciones de pobreza, pero es ineludible que las emergencias y desastres son parte de los problemas no resueltos por los entes responsables del desarrollo, sobre todo porque se prevé efectos más devastadores debido a la ausencia de lluvias, presencia de heladas y la poca humedad en el medio ambiente.

3.3 EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

A nivel mundial, el cambio climático está afectando la seguridad alimentaria de los países. El 5to informe del IPCC (ARS, 2013), que contempla incluso escenarios en la que la concentración de CO_2 alcanza y supera los 1,000 ppm para el año 2100. Como referencia, la concentración de CO_2 en la atmosfera estuvo alrededor de 300 ppm durante la primera mitad del siglo XX y para el año 2013 se alcanzó los 396 ppm.

El incremento del CO_2 en la atmósfera resulta en un aumento de la temperatura de la misma, lo cual ocasiona alteraciones y/o variaciones del clima que ha repercutido en las actividades agrícolas, que se traduce, entre otras consecuencias, en el incremento de enfermedades y plagas en zonas donde antes no se daban, en un efecto en la evapotranspiración, proceso que es fundamental en la producción de biomasa.

El sistema TDPS es una región de elevada inseguridad alimentaria, debido a alta vulnerabilidad y a varios factores climáticos que se caracterizan por presentar altas variaciones de temperatura diurna, riesgos de heladas, precipitaciones bajas e irregulares y altos riesgos de sequía, durante el periodo de crecimiento de las plantas.

En el área del sistema TDPS, la mayor parte de la producción de alimentos está orientada al autoconsumo, lo que expone a los hogares a un fuerte riesgo de inseguridad alimentaria a causa de las variaciones en los rendimientos agropecuarios; los agro ecosistemas productivos están en peligro de ser impactados severamente por el cambio climático, no solamente debido a los impactos directos del aumento de la temperatura y de los cambios en los patrones de lluvia, sino también porque las prácticas productivas deberán adaptarse a nuevas condiciones climáticas en un corto periodo de tiempo.

Sin embargo, los impactos que estos cambios de largo y corto plazo pueden tener sobre los agro ecosistemas en el altiplano han sido poco estudiados y no proveen escenarios completos, por lo que es muy difícil tener una idea completa de que es lo que sucederá con la hidrología y cuáles serán los efectos indirectos sobre la agricultura y particularmente sobre la agro biodiversidad.

Para poder analizar de mejor manera el problema de la vulnerabilidad alimentaria en el altiplano y los impactos del cambio climático sobre esta, se han diferenciado dos formas de exposición al riesgo de inseguridad alimentaria:

- La exposición del TDPS a riesgos de carácter temporal pero que afectan drásticamente a las economías regionales como la sequía o las lluvias intensas.
- La realidad socioeconómica de las regiones y es directamente proporcional a la pobreza, los niveles de desarrollo humano y la precariedad de las economías.

Los escenarios de cambio y variabilidad climática en el TDPS, realizados en base a modelos climáticos de Circulación General, muestran algunas tendencias que deben ser estudiadas a mayor profundidad para alcanzar niveles superiores de certidumbre.

Estas tendencias serían las siguientes:

- El incremento de la temperatura se daría a lo largo de todo el año de manera proporcional,
- Leve incremento de las precipitaciones incluyendo aumento de las precipitaciones con mayor fuerza en los meses de lluvia,
- Leve tendencia a retrasar el inicio de la época de lluvias y/o acortar la temporada de lluvias.
- Es evidente el descenso de la precipitación en algunas zonas en situación de inseguridad alimentaria, sobre todo en la parte occidental del país.
- Se ha incrementado las tasas de evapotranspiración por las temperaturas más elevadas y menor nivel de humedad de los suelos.
- Se ha evidenciado la concentración de las lluvias en periodos más cortos que el normal e incrementado la incidencia y riesgos de erosión e inundaciones, reduciendo de esta manera, la base productiva del suelo.
- Existe una perturbación de la distribución y suministro de alimentos debido a la recurrencia y mayor intensidad de los eventos climáticos adversos.
- Los cambios en las funciones y estructura de los agro ecosistemas, pondrán en riesgos a la alta diversidad genética de especies nativas para la alimentación y la seguridad alimentaria y/o la proliferación de otras especies mejor adaptadas a las nuevas condiciones.
- En general se percibe una notable reducción de la biodiversidad y agro biodiversidad y un mayor deterioro de la calidad de ecosistemas frágiles.
- La disminución y/o desaparición de los glaciares tropicales son los testigos más fieles del cambio climático.
- Se está percibiendo un notorio aumento de algunas enfermedades y plagas en los cultivos, o que algunas enfermedades y plagas ocasionales se están convirtiendo de importancia. Y que la duplicación del CO_2 podría tener un efecto diferenciado en el desarrollo éstas de acuerdo a la especie.
- Estudios muestran que existe la posibilidad de que el aumento de la probabilidad de erosión tendería a reducir la capacidad de acumulación de agua y de materia orgánica aumentando el estrés de nutrientes y agua de los cultivos.
- Los estudios sobre el incremento de la temperatura y de las concentraciones de CO2 muestran tendencias al aumento de la productividad de los cultivos a altitudes altas y medias; el aumento en los rendimientos es más evidente en el altiplano; sin embargo, se ven altamente vulnerables a los efectos de la variabilidad climática.
- Además de los impactos periódicos de sequías e inundaciones, las diferentes regiones agrícolas en el altiplano, están siendo impactadas por cambios en los patrones de lluvias y temperaturas relacionadas al cambio climático y a eventos de circulación océano atmosférico como el Niño y la Niña.
- Desde una óptica de contingencia, las poblaciones asentadas a lo largo de grandes ríos están expuestas al riesgo de sufrir riadas e inundaciones, no solamente en las

partes bajas, sino también en lugares donde el encauce del río no soporta mayores cantidades de agua.

- El incremento de la temperatura en algunas zonas ha aumentado el estrés de los cultivos y el ganado y las temperaturas nocturnas más elevadas podrían repercutir negativamente en la formación del grano.
- Los cultivos tenderían a reducir sus rendimientos en situaciones de menor disponibilidad de agua (menores lluvias y/o cambios en la distribución de las lluvias), sumado a otros eventos naturales adversos e incidiendo en las diferentes etapas fenológicas del cultivo.

Al cambiar los patrones de lluvias y temperaturas, debido al cambio climático, se va a impactar sobre las formas tradicionales y costumbres de producir alimentos.

- Los sistemas agrícolas, que se basan en un conocimiento tradicional de manejo del medio (clima, agua, suelo, flora y fauna silvestre), serían los más vulnerables al cambio climático si en un determinado momento las variables de producción, existentes dentro del conocimiento de los agricultores, no funcionan óptimamente, dadas las nuevas condiciones ambientales. Los sistemas agrícolas son altamente dependientes de aspectos ambientales.
- Estimar los posibles impactos del cambio climático sobre los sistemas agrícolas es complejo, pero más allá de esto, todos los agricultores tienen una capacidad de manejar ciertos niveles de riesgo.
- El cambio climático va a afectar la disponibilidad de agua, modificará el ecosistema dentro del cual se lleva a cabo una actividad agrícola y por ende afectará de manera imprevisible las características del suelo, y los rendimientos de los cultivos o las condiciones de incidencia de plagas y enfermedades.
- Los cambios en la temperatura están generando cambios en el uso del suelo, la agricultura está avanzando hacia las partes altas de las cuencas, agravando los conflictos de accesos al agua con las comunidades de la parte baja.
- Las lluvias intensas de corta duración seguido de periodos secos en pleno desarrollo de los cultivos de verano, tiene efectos significativos en la disminución de rendimiento y en algunos casos la pérdida total de las cosechas. Por tanto, los sistemas agroalimentarios diversos y complejos, muy peculiares pueden ser afectados por pequeños cambios en las condiciones micro climáticas, poniendo en peligro la estabilidad de los recursos hídricos, del suelo y de la vegetación.

Finalmente, señalar que como la inseguridad alimentaria depende tanto de la situación socioeconómica como de las condiciones agroclimáticas, algunos grupos sociales, etéreos y de género son especialmente vulnerables al cambio climático en el TDPS. Entre ellos se encuentran:

- Los grupos de bajos ingresos en las zonas expuestas a la sequía, debido en parte a las deficiencias de la infraestructura y de sus cadenas agroalimentarias;
- Los grupos de ingreso bajo y medio en las zonas expuestas a las inundaciones, que pueden perder sus cosechas o alimentos almacenados;
- Los grupos dedicados a la producción agrícola para la exportación pues es posible la disminución en los ingresos de divisas del país, por la destrucción de estos cultivos como consecuencia de la mayor frecuencia e intensidad de los eventos

climáticos extremos, las sequías prolongadas en el Altiplano que destruyen la producción de quinua.

- Finalmente, las mujeres, ancianos y niños que generalmente son más vulnerables a la inseguridad alimentaria.

Por lo expuesto, se puede pensar que el sistema TDPS podrá disminuir su vulnerabilidad en la seguridad alimentaria si es capaz de compensar los efectos del cambio climático en la producción interna mediante: la diversificación de cultivos, el uso de sistemas de riego, protegiéndose con sistemas de alerta temprana, con la diversificación ocupacional de muchos grupos dedicados exclusivamente a la agricultura.

El sector agropecuario por sí solo ha desarrollado estrategias de adaptación, en particular la producción de autoconsumo. Sin embargo, dada las alteraciones climáticas que se están dando en los últimos tiempos, es necesario que el conocimiento técnico y el saber local dialoguen y localice puntos de encuentro y den soluciones integrales, de esta forma se cumple lo recomendado por el IPCC, las NN.UU. y entidades multilaterales que la adaptación al cambio climático debe ser desde lo local.

La planificación debe ser la principal arma para el uso racional de los recursos naturales y una integración de los sistemas ganaderos con los agrícolas. La tecnología agrícola debe mejorar para asegurar la provisión de alimentos.

Para mejorar la seguridad alimentaria del TDPS se debe trabajar en la prevención y control de la degradación de tierras, manejo de suelos y aguas, la investigación agrícola y transferencia interactiva de tecnología, ajustar las fechas de siembra y se debe apoyar en recuperar los conocimientos tradicionales.

La convergencia entre Cambio Climático y la Gestión del Riesgo, para realizar acciones de adaptación, prevención y mejorar la seguridad alimentaria del país debería nacer de la "consecuencia" de nuestras propias acciones cotidianas.

La reducción del riesgo es una acción de corto plazo a la que se le da la adicionalidad del impacto del cambio climático, a partir del análisis de los escenarios climático. Bajo esta perspectiva se estará hablando de medidas de adaptación, pero, en sí mismas las medidas de Reducción del Riesgo de Desastres son medidas de adaptación, pero que se visualizan en el corto plazo, en tanto que la adaptación al cambio climático tiene un horizonte mayor.

Lo que es imposible manejar son las condiciones que impone el clima, por eso es la agricultura la que se modifica y adapta. La selección de las especies que se cultivan, sus variedades, fechas de siembra, cosecha, la forma, cantidad de riego, son todas decisiones que los agricultores toman. La introducción de especies es una herramienta agronómica; sin embargo, no es lo mismo utilizar especies culturalmente aceptadas en otras regiones de un país, que introducir variedades transgénicas o modificadas genéticamente. Se debe experimentar en primer término con especies nativas, o no tradicionales de un área determinada, como parte de una estrategia de adaptación al cambio climático, basado en evidencias de variación de los patrones climatológicos.

Por otro lado, más que introducción de especies, lo que se requiere es tener variedades resistentes a las nuevas condiciones climáticas y plagas anexas. Para esto es fundamental utilizar una parte de los bancos de germoplasma y potenciarlos, buscando entre los parientes silvestres de los cultivos que todavía se conservan, especialmente en áreas protegidas.

El problema entonces no es saber si es posible que ocurran estas condiciones, sino saber cuándo ocurrirán, porque así es posible adaptarse a las condiciones climáticas generales, también es posible adaptarse a estos eventos que causan desastres (granizadas, heladas, inundaciones, sequias, ocurrencia de plagas y enfermedades) siempre que se cuente con la capacidad para predecirlos con la debida anticipación.

Evidentemente en el campo se sienten ya los efectos del cambio climático y el calendario agrícola ha variado completamente y la bio información (pronósticos locales) generada a lo largo de cientos de años requiere ajustes e investigación; por lo tanto, el apoyo con una estación meteorológica adecuada es importante para que logre una información que complemente la bio información local que se guía por el comportamiento del tiempo es como una estación viva, que percibe a través de sus indicadores astronómicos, botánicos y zoológicos cómo será el tiempo y toma sus decisiones de adelantar o retrasar sus siembras.

3.4 CONCLUSIONES DE LOS CAPÍTULOS 1, 2 y 3

A continuación, se presentan las conclusiones del diagnóstico físico, socioeconómico y del cambio climático, del área donde del sistema Titicaca, Desaguadero, Poopó y Salar de Coipasa.

1. El sistema Titicaca, Desaguadero, Poopó y Salar de Coipasa (TDPS) está ubicado en las repúblicas de Perú, Bolivia y Chile y enmarcado aproximadamente entre las coordenadas UTM 271,440.79 – 777,225.33 W; y 8'446,811.38 - 7'763,384.67 S. Este Sistema tiene un área total de 145,253.12 km², de los cuales el 33.9% se encuentra en territorio peruano, y el 60.8% a Bolivia, y sólo el 5.3% del territorio a Chile. El sistema TDPS por si constituye una gran cuenca endorreica.

2. Políticamente está conformado por 91 Municipios en 32 Provincias de Bolivia; y también 96 Distritos en 15 Provincias de Perú. En Bolivia, los municipios que la conforman están ubicados en una altitud que va desde los 3656 msnm (Huanuni) hasta los 4482 msnm (Charazani).

3. En Perú, los distritos y poblados se ubican desde las orillas del Titicaca (3810 msnm hasta los 5800 msnm en el Nevado Ananea, en cuyas faldas se ubica el pueblo minero La Rinconada).

4. El sistema del TDPS está conformado por cuatro cuencas hidrográficas: cuenca del Lago Titicaca, Cuenca del Río Desaguadero, Cuenca del Lago Poopó y Cuenca del Salar de Coipasa. En la cuenca del Titicaca se ubica el Lago del mismo nombre que tiene una superficie media de 8,400 km² a una altitud de 3810 msnm. De este lago sale el Río Desaguadero que tiene una longitud de 398 km hasta su desembocadura en el Lago Poopó a 3686 msnm (nivel medio); este lago tiene una superficie media de 3,191 km². También existe la Cuenca de Salar de Coipasa con una superficie media

de 2,225 km^2 a un nivel medio de 3,657 km^2. Ambos lagos Poopó y Salar de Coipasa se unen mediante el Río Laca Jahuaira de 130 km de longitud, solo en época muy lluviosas.

5. La población total que habita en el TDPS es 3'100,094 habitantes, de los cuales el 65.49% (2'030,119 habitantes) es boliviana y el 34.51% (1,069,973 habitantes) es peruana. Del total, el 62.37% es urbana y el 37.63% habita en el ámbito rural.

6. Desde el punto de vista del riesgo de desastres por causa de fenómenos hidrometeorológicos, es importante conocer la población más expuesta a estos eventos. En el sistema TDPS – Bolivia existen 209,692 personas (el 10.33% de la población) que son niños menores de 5 años y 137,372 personas que son adultos mayores de 65 años. En el sector peruano existen 80,420 personas que son niños menores de 5 años (7.52%) y 103,373 (9.66%) personas mayores de 65 años. Los niños y ancianos serían los más afectados por la ocurrencia de este tipo de eventos, porque requieren asistencia.

7. En el ámbito del sistema TDPS la población urbana, si bien es mayoritaria, se concentra en unas pocas ciudades. En Bolivia dos municipios: El Alto y Oruro concentran el 54.77% de la población urbana mientras que el 45.23% de la población se distribuye en 89 municipios. En Perú, los distritos de Puno y Juliaca concentran el 32.49% de la población urbana mientras que el resto de esta población se distribuye en 94 distritos restantes.

8. El no tener ningún tipo de estudios y también el analfabetismo es un problema en caso de la prevención de eventos de desastres ya que existe dificultad en asimilar la información para la gestión de riesgos de desastres. En el ámbito del sistema TDPS en Bolivia, el analfabetismo es mayor al promedio nacional, con excepción de algunas provincias. El porcentaje de analfabetismo es mayor en mujeres quienes en muchos casos son los jefes de la familia. Situación igual ocurre en Perú cuyo promedio de analfabetismo a nivel nacional es de 6.2% y en casi todas las provincias que forman parte del sistema TDPS, esta cifra es mayor al promedio nacional. Asimismo, en el sistema TDPS - Bolivia existe un 10% de la población que no tiene ningún tipo de estudio.

9. Si bien es cierto las instituciones educativas se crean en función a la cantidad de educandos, es necesario revisar esta información a fin de asegurar que exista infraestructura educativa suficiente en otros municipios, pues en caso de emergencia se pueden habilitar para la atención a la población en caso de desastres, además de ser espacios donde se puede capacitar a la población contra los eventos de desastres. Existe una gran concentración de instituciones educativas en el departamento de La Paz donde 6 municipios concentran el 57% de las instituciones educativas, dejando el 33% para los 85 municipios restantes.

10. La precariedad de la vivienda es otro de los factores de vulnerabilidad ante desastres; viviendas construidas con materiales precarios son vulnerables ante los desastres.

En el sistema TDPS - Bolivia existe el 85.61% de viviendas que son casas, chozas, pahuichis; es preciso señalar que hay chozas o pahuichis que son vulnerables a los desastres; además del 14.39% que ya son vulnerables a los eventos de desastres.

11. Otro aspecto de vulnerabilidad de las viviendas son las paredes y techos, dependiendo de los peligros que puedan presentarse. Las paredes de ladrillo o cemento son resistentes ante los eventos hidrometeorológicos, pero representan el 34.42% de las viviendas, en consecuencia, el 65.58% restante estaría más expuestas a los eventos hidrometeorológicos. En cuanto a los tipos de techos el 12.99% de las viviendas tienen techo de palma, caña o barro u de otro tipo, los cuales son altamente vulnerables a los eventos hidrometeorológicos.

12. En el Sistema TDPS - Perú, el 60.91% de las viviendas tiene paredes de adobe o tapia, el 0.24% es de madera y el 1.43% es de otro tipo de material; por tanto, existe un alto grado de vulnerabilidad a los eventos hidrometeorológicos.

13. La presencia y nivel de centros de salud juegan un rol importante en la prevención y sobre todo en la atención post desastre. En el área del sistema TDPS - Bolivia existen 546 establecimientos de salud de los cuales 24 son hospitales y se concentran en los municipios de El Alto, Achacachi, Viacha, Patacamaya, Oruro, Challapata, Huanuni y Uyuni. En Perú existen 741 establecimientos de salud en el ámbito del sistema TDPS – Perú; de los cuales solamente hay 19 hospitales; es probable que se haya planificado dar una atención primaria de salud a través de puestos y centros de salud.

14. El abastecimiento de agua es prioritario en la atención de desastres. En el área del sistema TDPS - Bolivia el 66.64% de la población tiene un abastecimiento de agua más seguro mediante la red pública; el 33.36% restante está más expuesto o su situación es más vulnerable, sobre todo aquellos que se abastecen desde ríos, acequias, lagos, carros repartidores que son más vulnerables ante eventos de desastres. En Perú, la situación es más crítica pues solo el 40.2% se abastece de la red pública (dentro o fuera de la vivienda).

15. En lo referente a desagües, en el área del sistema TDPS - Bolivia, el 67.63% descarga los desagües en el sistema de alcantarillado público; el 32.37% utiliza algún otro tipo de desagüe. Es necesario señalar que un 44.18% que no tiene sistema de evacuación, por tanto, estos son los que presentan mayor grado de vulnerabilidad.

16. En el área del sistema TDPS - Perú, la situación es más crítica pues solo el 37.0% evacua desagües hacia red pública, y también existen un 13.8% de la población que no tiene ningún sistema de desagüe.

17. Este alto porcentaje de población que no tiene sistema de desagüe configura un alto grado de vulnerabilidad ante desastres, además de ser una fuente de contaminación ambiental.

18. La contaminación del agua (ríos, lagos y lagunas), en el ámbito del TDPS, causada por el vertimiento de aguas residuales municipales, industriales, relaves mineros,

residuos sólidos, es factor de incidencia negativa, que incrementa la vulnerabilidad y afecta la seguridad hídrica.

19. En lo que respecta al abastecimiento de energía eléctrica, solamente las poblaciones que cuentan con un sistema de energía de red pública son menos vulnerables ante la eventualidad de desastres. Los otros sistemas de abastecimiento de energía eléctrica son más vulnerables ante estos eventos. En el ámbito del sistema TDPS - Bolivia, el 76.5% cuenta con abastecimiento de energía desde la red pública y el 23.5% no cuenta con disponibilidad de energía eléctrica por tanto son más vulnerables a eventos hidrometeorológicos.

20. La situación de pobreza no solo muestra menor disponibilidad de recursos para afrontar situaciones de emergencia, sino que constituye un factor adicional que las familias deben afrontar para la atención de desastres. En el caso del sistema TDPS - Bolivia, el promedio de pobreza es de 78.16%. Las necesidades básicas insatisfechas son de 78.16% y existe en promedio el 54.13% con pobreza moderada, el 23.20% en situación de indigencia y el 0.83% considerado marginal; en lo referente al IDH, este índice varía en función a los departamentos; sin embargo, en todos los casos este IDH está por debajo del IDH a nivel de Bolivia que es de 0.676, lo que equivale a un Índice de Desarrollo Humano medio al promedio nacional.
    En el territorio del sistema TDPS - Perú, el índice promedio de pobreza es 20.5% y el IDH es el 0.40 ambos índices configuran al área como una zona pobre y con un IDH bajo al promedio nacional.

21. El desempleo es importante debido a que la población al no contar con una fuente de trabajo carece de alternativas para protegerse y se vuelve vulnerable a la ocurrencia de eventos adversos. En lo referente a la PEA, en el sistema TDPS-Bolivia existe una población ocupada que es mayoritaria y una población desocupada que está alrededor del 35.20% de la PEA. En Perú la población desocupada es de 36,131 personas.
    Las personas desocupadas están en condiciones de participar en el mercado laboral y si no lo hace es por falta de oportunidad.

22. En cuanto a la población ocupada por sectores económicos, en el área del sistema TDPS-Perú el 63.2% se dedica a las actividades primarias especialmente a la agricultura y ganadería; el 8.8% se ocupa en actividades secundarias, porque Puno es tradicionalmente proveedor de materia primas; y el 28% de la población se dedica a actividades terciarias o de servicios.
    En el sector del sistema TDPS - Bolivia, la actividad primaria ocupa al 26.52% de la población desarrollando actividades económicas del rubro de agricultura, ganadería, caza, pesca y silvicultura, el 25.50% de la población desarrolla actividades económicas de comercio, transporte y almacenes, el 11.57% desarrolla actividades en la industria manufacturera y el 7.98% realizan actividades de construcción.

23. En consecuencia, la actividad agropecuaria es muy importante en el sistema TDPS porque proporciona trabajo a un gran número de pobladores, pero está expuesta a la presencia de eventos hidrometeorológicos adversos que, de ocurrir generarían pérdidas económicas que incrementarían la pobreza en un sector que ya de por sí es pobre.

24. La contribución de la agricultura y ganadería de ambos países es muy baja, porque además de la falta de tecnología en la producción agrícola y pecuaria, existe incertidumbre de sufrir eventos hidrometeorológicos adversos que afectarían la economía de la población.

25. El principal factor relacionado con la vulnerabilidad es la exposición. La población ocupada en actividades agropecuarias es particularmente vulnerable a desastres debido a su exposición a la pérdida de sus medios de vida y producción; además que el riesgo que afrontan es permanente.
26. En el sistema TDPS - Bolivia existe un área neta agrícola de 818.190,42 Ha, el área dedicada a la ganadería es de 4'912,324.42 Ha y el área forestal es de 93,380.83 Ha. En la parte de Perú existen alrededor de 390,256 Ha agrícolas, 3'486,000 Ha de pastos que le permite el desarrollo de una ganadería extensiva.
    Esta área está expuesta a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos adversos que, de ocurrir generarían pérdidas económicas en la población que generalmente con pobladores con bajos recursos, lo que incrementaría más la pobreza en la zona.

27. La ganadería es la más importante actividad agropecuaria que realizan los campesinos ubicados en el ámbito del sistema TDPS. En el área del sistema TDPS - Bolivia existen 407,332 cabezas de bovinos, 2'410,933 cabezas de ovino, 1'282,933 llamas y 442,511 alpacas. En Perú, existen 708,759 cabezas de ganado bovino y 2'682,765 cabezas de ganado ovino.
    Todo este potencial pecuario se traduce producción de carne, leche, lana, etc., que genera ingresos económicos a la población y es; por tanto, es el mayor capital que poseen. Cualquier afectación generaría mayor pobreza en la población que de por sí ya es pobre.

28. Las condiciones geográficas, clima, altitud, etc., en que se ubica el sistema TDPS son favorables para la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos adversos; además se trata de un área poblada por gente pobre, con elevado nivel de analfabetismo condiciones que son desfavorables para afrontar la ocurrencia de eventos adversos, por lo que es necesario la presencia de ayuda a fin de prever o mitigar el efecto de la ocurrencia de estos eventos.

29. Además de la población, viviendas, sistemas de agua y desagüe, existen actividades económicas como la agricultura, ganadería, pesca, etc., que están expuestas a la ocurrencia de desastres en el ámbito del sistema TDPS.

30. La presencia del cambio climático en el sistema TDPS es un hecho evidente y el sector agropecuario es uno de los más afectados por su alta dependencia al agua y condiciones meteorológicas.

31. En el sistema TDPS, los efectos del cambio climático se han ido sintiendo desde hace tres décadas y cada vez con mayor intensidad. Los parámetros de mayor cambio son los térmicos, especialmente se observa un incremento en la temperatura media; sin embargo, la precipitación también presenta variaciones en su estacionalidad. Esto pone en riesgo la estabilidad de la producción agrícola en la región.

32. Los glaciares en el sistema TDPS están desapareciendo o disminuyendo, afectando la disponibilidad de agua para diferentes usos.

33. Mediante la utilización de Modelos de Circulación General, utilizando dos escenarios climáticos definidos por la IPCC, se prevé incremento de temperatura entre 2.5°C a 3.5°C para el año 2090 y que las temperaturas máximas medias se incrementarán más que las temperaturas mínimas medias. En la mayor parte del sistema del TDPS. Este aumento de temperatura producirá un incremento temporal de los caudales de los ríos en las cuencas abastecidas por glaciares.
34. En lo referente a las precipitaciones, los modelos indican que las variaciones en volumen parecen ser poco significativos en la media anual, pero con un posible cambio en la distribución estacional de precipitación. La estación de lluvias parece retrasarse, pero también ser más intensa, con un largo periodo seco y un debilitamiento de la época de lluvias a principios de temporada.

35. En el TDPS, los efectos del cambio climático sobre la agricultura se indican a continuación, en forma general:

    Sobre el agua: Reducción drástica del recurso agua, que es fundamental consumo humano, las actividades productivas y el ganado.

    Sobre el suelo: Pérdida de fertilidad por la intensidad de lluvias en periodos cortos, que lavan el suelo, considerando que no existen suelos con elevada capacidad de uso en el sistema TDPS. También existe pérdida de materia orgánica que desmejora la calidad del suelo y la sostenibilidad de los agro ecosistemas.
    Pérdida de suelo por erosión superficial, debido a intensidad de lluvias en un corto tiempo.

    Sobre los cultivos: Pérdida total o parcial de cultivos, que afectan la economía de los pobladores del altiplano. Asimismo, debido al cambio climático se puede esperar una reducción en el cultivo de la tierra, así como en la diversidad de cultivos. Y un desplazamiento paulatino hacia zonas de mayor altitud.

    Sobre los pastos: Es notorio que los cerros presentan una vegetación muy rala o no existe vegetación; los pastos están en las pampas y escasean por falta de lluvias; los pastos naturales son insuficientes para el ganado.

    Sobre enfermedades de plantas e insectos plaga: Condiciones desfavorables, como la sequía, la humedad, el exceso o la deficiencia de nutrientes, etc., pueden aumentar el riesgo de infección por nematodos, virus, bacterias, hongos y protozoos. Han proliferado las plagas y enfermedades en los pastos, cultivos y animales.

    Sobre la ganadería: Debido al cambio climático se han perdido gran número de camélidos. La producción de materia verde no es suficiente para llenar los requerimientos del ganado

Sobre la seguridad alimentaria: En el área del sistema TDPS, la mayor parte de la producción de alimentos está orientada al autoconsumo, lo que expone a los hogares a un fuerte riesgo de inseguridad alimentaria a causa de las variaciones en los rendimientos agropecuarios. Al cambiar los patrones de lluvias y temperaturas, debido al cambio climático, se va a impactar sobre las formas tradicionales y costumbres de producir alimentos. Las lluvias intensas de corta duración seguido de periodos secos en pleno desarrollo de los cultivos de verano, tiene efectos significativos en la disminución de rendimiento y en algunos casos la pérdida total de las cosechas.

Capítulo IV: GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES EN EL ÁMBITO DEL SISTEMA TDPS

Para realizar la evaluación de los peligros, vulnerabilidad y riesgos en el ámbito del TDPS, se aplica el método cualitativo utilizado por las entidades públicas y/o privadas o especialistas en la materia de gestión de riesgos de desastres en la elaboración de los documentos de esta materia; esto implica el conocimiento preciso de las amenazas o peligros, de los elementos en riesgo y de sus vulnerabilidades, pero expresados de forma cualitativa (basados en la experiencia).

Según el Documento País 2014 de Bolivia, la amenazas o peligros que mayores problemas ocasionan en este país son las: inundaciones, sequias, granizadas y heladas

4.1CONCEPTOS BÁSICOS

4.1.1 Amenaza o peligro

En Perú, el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), define el peligro como la probabilidad que un fenómeno potencialmente dañino, de origen natural, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos. En Bolivia, se utiliza el término amenaza para referirse al peligro.

En Bolivia, la Ley N° 602, Ley de Gestión de Riesgos en Bolivia, define la AMENAZA (o Peligro) como "... la probabilidad de que un evento de origen natural, socio-natural o antrópico, se concrete y se produzca, en un determinado tiempo o en una determinada región"

Por su origen, el peligro puede ser de dos clases: los generados por fenómenos de origen natural y los generados por acción humana.

En el **cuadro N° 4.1** se presenta la clasificación de peligros por su origen:

CUADRO N° 4.1 CLASIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS

CLASIFICACIÓN DE PELIGROS	**PELIGROS GENERADOS POR FENÓMENOS DE ORIGEN NATURAL**	Peligros generados por Fenómenos de Geodinámica Externa
		Peligros generados por Fenómenos Hidrometeorológicos y Oceanográficos
	PELIGROS INDUCIDOS POR ACCIÓN HUMANA	Peligros Físicos
		Peligros Químicos
		Peligros Biológicos

Fuente: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.

Este estudio se circunscribirá a los fenómenos hidrometeorológicos siguientes: Inundaciones, sequias, granizadas y heladas, que son las más relevantes en el territorio del TDPS.

Inundación

La inundación es el producto de lluvias intensas o continuas que sobrepasan la capacidad de infiltración de los suelos y/o cuando la capacidad máxima de conducción de los cauces es superada, produciéndose un desbordamiento de las aguas que ocupan áreas aledañas al cauce.

Las inundaciones se clasifican por su duración y origen:

- **Por su duración**:

  Dinámicas o rápidas: Se presentan en ríos con fuertes pendientes por efecto de lluvias intensas; en este caso, el incremento del caudal de los ríos es repentino pero su duración es corta. Dentro de este tipo de eventos, son los que producen mayores daños.

  Estáticas o Lentas: Cuando las lluvias son persistentes y generalizadas se produce un paulatino incremento del nivel de un río hasta superar su máxima capacidad de conducción, produciéndose el desborde en áreas aledañas.

- **Por su origen**:

  Inundaciones pluviales: Se produce por la acumulación del agua de lluvia en un determinado lugar o área geográfica

  Inundaciones fluviales: Causada por desbordamientos de ríos o cauces de agua, o por aumento súbito del caudal de agua que excede la máxima capacidad de conducción del río o cauce. Las inundaciones fluviales son procesos naturales que se han producido periódicamente y han sido la causa de la formación de las llanuras en los valles de los ríos, tierras fértiles, y riberas, donde aprovechando inadecuadamente las tierras fértiles se ha desarrollado la agricultura. La ocurrencia de lluvias intensas en zonas de deficiente drenaje o en ciudades que tienen deficiente sistema de desagüe y carecen de drenaje pluvial, puede tener efectos severos en las viviendas, infraestructura social, vías de comunicación, etc.

Sequía

En términos generales una sequía corresponde a una "situación de déficit de agua suficiente para afectar adversamente a la vegetación, fauna, ser humano y actividades en un área determinada" (Salas, 1987). La Organización Meteorológica Mundial define a la sequía como "Período de tiempo con condiciones meteorológicas anormalmente secas, suficientemente prolongado como para que la falta de precipitación cause un grave desequilibrio hidrológico".

En Perú, CENEPRED indica que:

- Una sequía es absoluta cuando en un período de 15 días, en ninguno se ha registrado una precipitación mayor de 1 mm
- Una sequía es parcial cuando en un período de 29 días consecutivos, la precipitación media diaria no excede de 0.5 mm

Se han establecido otras definiciones de sequía tales como:

Sequia Meteorológica: Según Russel et al., 1970 es la "Falta prolongada de precipitación, inferior a la media"

Sequía Hidrológica: Deficiencia en el caudal o volumen de aguas superficiales o subterráneas. Linsley et al 1975 define la sequía hidrológica como el "período durante el cual los caudales son inadecuados para satisfacer los usos establecidos bajo un determinado sistema de gestión de aguas".

Sequía agrícola: Se produce cuando no hay suficiente humedad en el suelo para permitir el desarrollo de un determinado cultivo en cualquiera de sus fases de crecimiento, y se presenta en un período donde se esperaría que fuese lluvioso.
Sequía económica: Cuando la disponibilidad de agua disminuye hasta el punto de producir daños (económicos o personales) a la población de la zona afectada por la escasez de lluvias.

En el estudio de Zonificación Ecológica Económica realizado por la Autoridad Binacional Autónoma del Lago Titicaca (ALT), se ha establecido un sistema de clasificación donde el análisis de este problema se efectúa desde tres puntos de vista complementarios: la sequía bioclimática, la sequía pluviométrica y la sequía fluvial, estas dos última referidas especialmente a la probabilidad de ocurrencia de las sequías históricas.

Sequía Meteorológica: En estricto sentido, un mes seco es aquel en que la precipitación es menor que la ETP.

Ahora bien, si para cada mes se cuenta el número de años en que la precipitación es menor a ETP/2 y este valor se divide por el número total de años considerados, se obtiene la frecuencia de ocurrencia de sequias para cada Mes. Con estos datos se puede luego determinar el periodo libre de sequías (en meses) con una frecuencia dada (50%, 75%, etc.). Los cálculos realizados indican que en el norte de la región (Chuquibambilla y Huaraya Moho) el periodo libre de sequías es el más amplio (5-6 meses para una

probabilidad del 50%), mientras que el sur (Patacamaya y Oruro) escasamente llega a tener un mes libre de sequía con esta misma frecuencia. La parte central (Have y El Alto) presenta una situación intermedia.

Sequía pluviométrica: Se refiere a la frecuencia de precipitaciones por debajo de un valor dado, en general determinado por las necesidades de agua de una región. En el caso presente estos niveles de referencia están dados por las mayores sequias históricas que ha soportado el altiplano y que han ocasionado ingentes perdidas a las actividades económicas y sociales. Estas sequias históricas ocurrieron en 1982-83 y en 1989-90.

Tomando como base las series de precipitación acumulada de noviembre a marzo (periodo durante el cual se plantean las necesidades de agua para los cultivos de secano), las probabilidades de ocurrencia de periodos de sequía similares a las de 1982-83 y 1989-90 son de 0.89 y 0.47 respectivamente.

Sequía fluvial: De igual manera, tomando como base las series de aportaciones o volúmenes acumulados de los principales ríos de la cuenca para los meses de noviembre a marzo (las mayores demandas de riego para las campañas agrícolas se plantean en este periodo.

En la web del Viceministerio de Defensa Civil (VIDECI) - BiVaPaD de Bolivia se indica que la sequía es una condición de tiempo anormalmente seco en una región durante un período suficientemente extendido como para provocar un grave desequilibrio hidrológico (SENAMHI, 2011), donde la disponibilidad del agua es casi nula debido a la falta de precipitaciones y una alteración transitoria del régimen hídrico de las cuencas. En estas condiciones el agua, no es suficiente para cubrir las necesidades de consumo humano, las actividades agropecuarias y el medio ambiente.

Helada

Desde el punto de vista meteorológico, se produce una helada cuando la temperatura ambiente desciende a 0°C o menos, observación que usualmente se hace con el termómetro de mínimas instalado en la caseta meteorológica. En cambio, un enfoque agro meteorológico define a la helada como un descenso de la temperatura ambiente a niveles críticos de los cultivos y que mata los tejidos vegetales. Esta definición implica dos condiciones, las meteorológicas y las biológicas, como: tolerancia propia del cultivo o variedad, etapa de desarrollo, condiciones fisiológicas y sanitarias, condiciones de suelo, duración de la helada (SENAMHI, 2010).

Orlando Chuquisengo et al (2010) y otros indican que las características climáticas del occidente boliviano configuran un contexto propenso a la amenaza de helada u ocurrencia de temperatura igual o menor a cero grados centígrados a 1.5 o 2 metros sobre el suelo. Según el mapa de amenaza de helada, el occidente del país (departamento de La Paz: municipios de Charaña, Chinocavi, el departamento de Oruro: municipios de Curahuara de Carangas, Turco) tienen un alto grado de amenaza, el cual disminuye o baja desde la cordillera occidental hasta la cordillera oriental, cubriendo la mayor parte del departamento de Oruro y el sur del departamento de La Paz hasta el norte del lago Titicaca, bordeando la zona de los Yungas. La incidencia en los meses de mayo, junio y julio, es alta.

En la web de VIDECI – BiVaPaD de Bolivia se indica que la formación de cristales de hielo delgados (escarcha) en el suelo u otras superficies, ocurre cuando la temperatura de la superficie expuesta baja a menos de 0°C y el vapor de agua se deposita en forma de sólido (SENAMHI, 2011), que puede afectar a cultivos sensibles, ganado y personas.

Características

- La helada es evento que afecta principalmente a las actividades agropecuarias, ya que reduce drásticamente o destruye el ciclo vegetativo de los cultivos, asimismo, puede producir la muerte de crías de ganado mayor (camélido y ovino) y menor.
- En el caso de los cultivos, las consecuencias del daño dependerán de la especie o variedad cultivada, y del estado fenológico del cultivo. Además de la resistencia mayor o menor de una planta determinada al frío existen niveles muy diferentes de sensibilidad en función de su estado de desarrollo.
- Técnicamente, la palabra "helada" se refiere a la formación de cristales de hielo sobre las superficies, tanto por congelación del rocío como por un cambio de fase de vapor de agua a hielo.
- La variabilidad y la frecuencia de heladas entre años están relacionadas con la altura, las características topográficas y latitudinales de las diferentes regiones. En general, la frecuencia de heladas aumenta con la altura, aunque hay micro climas que atenúan el impacto de las heladas en determinadas áreas debido a su topografía y relieve.
- A nivel nacional las heladas son más frecuentes en la parte occidental del país, en áreas de los departamentos de La Paz, Oruro, pero también ocurren en otras regiones.

Granizada

El granizo es el agua congelada que cae en forma de granos de hielo traslúcidos, de estructura hojosa en capas concéntricas. Se originan en las nubes cumulonimbos y constituye un fenómeno de ámbito local y de corta duración, que acostumbra a resolverse en lluvia. La granizada, es la cantidad de granizo que cae en un periodo de tiempo determinado su duración promedio es de unos 10-15 minutos, y en este periodo cubren el suelo, y pueden eliminar la electricidad. Las granizadas también pueden crear inundaciones repentinas, derribar árboles y provocar deslizamientos de tierra.

En la web de VIDECI – BiVaPaD de Bolivia se indica que la precipitación de glóbulos o trozos irregulares de hielo producidos por precipitación líquida que se ha congelado (SENAMHI, 2011). Cuando la tormenta produce grandes cantidades de granizo pueden dañar a personas, áreas de cultivo, ganado e infraestructura local.

Factores Condicionantes y desencadenantes

Los peligros son eventos que pueden ser causa o consecuencia de la materialización del peligro, cuando los peligros son causas se denominan factores condicionantes, mientras que los peligros que son efectos se denominan factores desencadenantes.

Factores Condicionantes

Son características adversas del entorno ambiental que se expresan en la degradación ambiental o en ecosistemas frágiles y que hacen susceptible a un territorio en manifestarse un peligro, y se tienen como ejemplo: topografía, tipo de suelo, geomorfología, etc.

Factores Desencadenantes

Son eventos naturales externos adversos que ejercen una presión sobre el ecosistema, alterando su comportamiento y activa un evento concurrente potencialmente peligroso, estos factores desencadenantes pueden ser: geológicas, lluvias intensas, inducidas por la acción humana.

Elementos Expuestos

Referido a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o políticas de desarrollo económico no sostenible. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad.

4.1.2 Vulnerabilidad

La Ley N° 602, Ley de Gestión de Riesgos en Bolivia, define la VULNERABILIDAD como *"... la propensión o susceptibilidad de las comunidades, grupos, familias e individuos a sufrir daños o pérdidas vinculadas a las amenazas"*.

Es la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

- **Exposición**

  La exposición, está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad.

- **Fragilidad**

  La fragilidad, está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. En general, está centrada en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno, por ejemplo: formas de construcción, no seguimiento de normativa vigente sobre construcción y/o materiales, entre otros. A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad.

- **Resiliencia**

  La resiliencia, está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad.

4.1.3 Riesgo

La Ley N° 602, Ley de Gestión de Riesgos en Bolivia, define el Riesgo como "...la magnitud estimada de pérdida de vidas, personas heridas, propiedades afectadas, medio ambiente dañado y actividades económicas paralizadas, bienes y servicios afectados en un lugar dado, y durante un periodo de exposición determinado para una amenaza en particular y las condiciones de vulnerabilidad de los sectores y población amenazada".

Es la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro.

El riesgo se expresa como la probabilidad que ocurra una pérdida en un elemento, resultado de la ocurrencia de un fenómeno con una intensidad mayor o igual a i. Para calcular el riesgo se realiza la ecuación, mediante la cual expresa que el riesgo es una función f (.) del peligro y vulnerabilidad.

$$Rie\{t = f(Pi\,, Ve)\}t$$

R = Riesgo
f = En función
Pi = Probabilidad de que se presente un fenómeno con la intensidad mayor o igual a i durante un periodo de exposición t.
Ve = Vulnerabilidad es la predisposición intrínseca de un elemento a ser afectado o de ser susceptible a sufrir daño ante la ocurrencia de un suceso con una intensidad i.

4.2 MARCO LEGAL

Tanto en Bolivia como en el Perú se ha producido Legislación para la Gestión de Riesgos de Desastres; aquí se presenta un resumen de las normas legales más importantes:

PERÚ

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD,
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y sus modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.

- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 111–2012–PCM, de fecha 02 de noviembre de 2012, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 julio 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción".
- Decreto de Urgencia N°004-2017, de fecha 17 de marzo del 2017, que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.

BOLIVIA

- Constitución Política del Estado. Art. 108. Numeral 11. Socorrer con el apoyo necesario, en caso de Desastres Naturales y otras contingencias.
- Art. 137. En caso de peligro para la seguridad de Estado, amenaza externa, conmoción interna o desastre natural, la presidenta o el presidente del Estado tendrá la potestad de declarar el estado de excepción, en todo o en la parte del territorio donde fuera necesario.
- Art. 407. Numeral 4. Son objetivos de la política de desarrollo rural integral del Estado, en coordinación con las entidades territoriales autónomas y descentralizadas; Proteger la producción agropecuaria y agroindustrial ante desastres naturales e inclemencias climáticas, geológicas y siniestros".
- Ley 031 Ley Marco de Autonomías y Descentralización "Andrés Ibáñez"
- Art. 100. Gestión de Riesgos y Atención de Desastres Naturales. En aplicación del Parágrafo II del Artículo 297 de la Constitución Política del Estado y el Artículo 72 de la presente Ley se incorpora la competencia residual de gestión de riesgos. A continuación, se detalla las acciones que deben realizar cada nivel territorial del Estado Boliviano.
- Ley 602. "Ley de Gestión de Riesgos". Tiene por objeto regular el marco institucional y competencial para la gestión de riesgos que incluye la reducción del riesgo a través de la prevención, mitigación y recuperación y; la atención de desastres y/o emergencias a través de la preparación, alerta, respuesta y rehabilitación ante riesgos de desastres ocasionados por amenazas naturales, socio-naturales, tecnológicas y antrópicas, así como vulnerabilidades sociales, económicas, físicas y ambientales.

- Ley 777. "Ley de Sistema de Planificación Integral del Estado". Art. 10. (Gestión Integral del SPIE). Parágrafo III. El Sistema de Planificación Integral del Estado, incorpora de forma integrada la gestión de riesgos, gestión del cambio climático y gestión de sistemas de vida, fortaleciendo las capacidades de resiliencia de la sociedad y la naturaleza.
- Art. 15. (Plan de Desarrollo Económico y Social). Parágrafo IV. Plan de Desarrollo Económico y Social contiene elementos del ordenamiento del territorio, sobre el cual el Órgano Rector del Sistema de Planificación Integral del Estado elabora el marco general y el Plan Nacional de Ordenamiento Territorial, con un enfoque de gestión de sistemas de vida, de gestión de riesgos y cambio climático, en coordinación con las entidades competentes, que deberá ser consolidado de forma gradual en un proceso de planificación territorial de desarrollo integral.
- Art.16. (Planes Sectoriales de Desarrollo Integral para Vivir Bien). Parágrafo III. Los Criterios principales para la elaboración de los Planes Sectoriales de Desarrollo Integral son: Los PSDI toman en cuenta la territorialización de acciones en las jurisdicciones de las entidades territoriales u otras delimitaciones territoriales, según corresponda, con enfoque de gestión de sistemas de vida, gestión de riesgos y cambio climático.
- Art.17. (Planes Territoriales de Desarrollo Integral para Vivir Bien). Parágrafo IV. Los Criterios principales para la elaboración de los Planes Territoriales de Desarrollo Integral son: Los PTDI reflejarán la territorialización de acciones en las jurisdicciones de las entidades territoriales u otras delimitaciones territoriales según corresponda, con enfoque de gestión de sistemas de vida y tomando en cuenta procesos de gestión de riesgos y cambio climático.
- Art.18. (Planes de Gestión Territorial Comunitaria para Vivir Bien de las Autonomías Indígena Originaria Campesinas). Parágrafo II. Los Planes de Gestión Territorial Comunitaria podrán contar con la siguiente estructura y contenido mínimo: Gestión de Riesgo y Cambio Climático.
- Art. 22. Planes Inmediatos. Parágrafo II. Los planes de contingencia ante eventos de desastres naturales son consideración Planes Inmediatos y se formulan e implementan por los ministerios responsables, en el marco de la Normativa vigente, en coordinación con el Órgano Rector del Sistema de Planificación Integral del Estado.
- Art.33. (Ajustes ante Situación de Desastres y/o Emergencias) El Nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas, podrán realizar ajustes a sus planes de mediano plazo si la situación e impactos de los desastres hubieran conllevado cambios sustanciales en los mismos.
- Ley 786. "Plan de Desarrollo Económico y Social. 2016-2020 en el Marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien". Tiene por objeto aprobar el Plan de Desarrollo Económico y Social 2016-2020, establecer la obligatoriedad de su aplicación y los mecanismos de coordinación, evaluación y seguimiento.
- El contenido del Plan de Desarrollo Económico y Social 2016-2020, en el Marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien, se formula a partir de los trece (13) pilares de la Agenda Patriótica del Bicentenario 2025, que se constituye en el Plan General de Desarrollo establecido en el numeral 9 del Artículo 316 de la Constitución Política del Estado.
- D.S.2342. "Reglamento de la Ley 602 Gestión de Riesgos". La política nacional de gestión de riesgos es el conjunto de iniciativas, decisiones y acciones del Estado Plurinacional de Bolivia, que tienen por objeto intervenir los riesgos de desastre

presentes o los factores que los puedan desencadenar, en entendido que son resultado de una construcción social que se debe prevenir, buscando privilegiar el establecimiento de condiciones óptimas de seguridad para la sociedad en general, los sistemas de vida y sus componentes; así como aplicando medidas efectivas para la reducción del riesgo y la atención de Desastres y/o Emergencias.

- D.S.29894. "Organización del Órgano Ejecutivo".Art. 41. (Atribuciones del Viceministerio de Defensa Civil) Las atribuciones del Viceministerio de Defensa Civil, en el marco de las competencias asignadas al nivel central por la Constitución Política del Estado son las siguientes:

  - Proponer políticas y estrategias para la gestión de riesgos, para su incorporación al Sistema Nacional de Planificación y al Programa de Inversión Pública.
  - Planificar y coordinar acciones destinadas a la prevención y reducción de riesgos en coordinación con las instancias departamentales, regionales, municipales y pueblos indígenas originarios campesinos, así como con entidades públicas y privadas, nacionales e internacionales.
  - Planificar y ejecutar acciones para la preparación, alerta, respuesta, rehabilitación y reconstrucción en caso de emergencias y desastres naturales, tecnológicos y antrópicos en coordinación con las instancias departamentales regionales, municipales y pueblos indígenas originarios campesinos, así como con entidades públicas y privadas, nacionales e internacionales.
  - Sistematizar y administrar la información sobre reducción de riesgos y atención de emergencias y desastres.
  - Ejercer y dirigir la Secretaría Técnica del Consejo Nacional para la Reducción y Atención de Desastres y Emergencias

4.3METODOLOGÍA PARA EVALUAR PELIGRO/AMENAZAS Y VULNERABILIDAD

4.3.1 Fuentes de información

PERÚ

En el marco de la Ley 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD, se define al proceso de estimación del riesgo de desastres, como aquel que comprende acciones y procedimientos que se realizan para generar el conocimiento de los peligros o amenazas, analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres.

En tal sentido, mediante la Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, se aprueban los "Lineamientos técnicos del proceso de Estimación del Riesgo de Desastres" documento que nos permite la identificación de los peligros, el análisis de las vulnerabilidades y la estimación del riesgo de los centros urbanos y rurales, así como, su localización en riberas de los ríos, desembocadura de quebradas activas, rellenos sanitarios, cercanía a fallas geológicas, etc. (exposición), así como el tipo de infraestructura de material precario o noble utilizada como vivienda (fragilidad), y la capacidad de la población para organizarse, asimilar y/o recuperarse ante el impacto de un fenómeno de origen natural (resiliencia); se ha tomado como base el "Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales"

elaborado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres – CENEPRED.

BOLIVIA

La Ley N° 602 Ley de Gestión de Riesgos de Desastres, otorga responsabilidad en materia de gestión de riesgos al Ministerio de Defensa y al Ministerio de Planificación del Desarrollo, indicando que son las encargadas de definir Políticas, Estrategias, realizar coordinaciones para la gestión de riesgos de desastres en el corto plazo (un año) al Ministerio de Defensa y en el mediano (1 – 5 años) y largo plazo al Ministerio de Planificación del Desarrollo. Es resumen, se trata de organismos del máximo nivel en materia de gestión de riesgos de desastres y la información que producen de ambas entidades son de alta confiabilidad.

En Bolivia, la fuente principal de información para la evaluación de peligros ha sido el Ministerio de Defensa - Viceministerio de Defensa Civil (VIDECI) y el Ministerio de Planificación del Desarrollo – Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (UDAPE).

El VIDECI ha publicado los mapas de peligros para inundaciones, sequias, heladas y granizadas para Bolivia, correspondientes al período 2002 – 2012.

El Ministerio de Planificación del Desarrollo - UDAPE, en la publicación "Metodología para el Cálculo del Índice de Riesgo Municipal" de junio del 2014.

El principal objetivo de la evaluación de amenazas (peligros) es identificar el comportamiento de los fenómenos naturales potencialmente dañinos o, en su defecto, tener una idea de la probabilidad de ocurrencia de dichos fenómenos. De esta manera se logra tener una apreciación del riesgo que se correría en las zonas de influencia de las amenazas, si se concretara la presencia de dichas amenazas o si se utilizaran estas áreas para ciertos usos que implican niveles de vulnerabilidad alta (en particular el uso habitacional). Sin embargo, también se evaluó la incidencia de los peligros o amenazas sobre los elementos expuestos que están dentro del área de influencia del fenómeno natural; es decir, sobre la infraestructura y los aspectos socioeconómicos que se desarrollan en el área del estudio y sobre todo la recurrencia de estos.

Por consiguiente, en la evaluación de amenazas o peligros se han revisado los mapas que han sido elaborados, de cada uno de los peligros considerados (inundaciones, sequías, heladas y granizadas) y, sobre todo, la documentación y criterios utilizados en su elaboración.

Asimismo, es necesario indicar que el área geográfica donde se ubica el sistema del TDPS corresponde a dos países Bolivia y Perú y que, si bien es común en ambos países el objetivo de la Gestión de Riesgos de Desastres, en cada uno de estos países se tiene una legislación diferente sobre la Gestión de Riesgos de Desastres; por ello, se realizó la descripción de los peligros, amenazas y riesgo, de manera diferenciada.

4.3.2 Criterios para identificación y evaluación de amenaza / peligros

Anteriormente se ha señalado que la elaboración del Plan Estratégico de Gestión de Riesgos y Desastres en el Sistema TDPS, específicamente en lo referente a la determinación de Peligro y Vulnerabilidad, se haría sobre información secundaria proporcionada por entidades públicas oficiales de ambos países, que sean líderes en la Gestión de Riesgos de Desastres. En este acápite del documento, se exponen los criterios que estas entidades públicas han considerado para la identificación de los peligros y vulnerabilidad considerados en sus diferentes estudios o publicaciones.

EN PERÚ

En este acápite del documento, se exponen los criterios que estas entidades públicas han considerado para la identificación de los peligros considerados en sus diferentes estudios o publicaciones.

CUADRO N° 4.2 TIPOS DE ANÁLISIS CUANTITATIVOS DE PELIGROS

Recurrencia y variabilidad Espacial del fenómeno	Tipo de fenómeno	Ejemplo
Impactan siempre en la misma área.	Análisis de frecuencia en función o no de la magnitud del fenómeno. Simulaciones a través de métodos probabilísticos o determinísticos.	Inundaciones Deslizamientos Tsunamis
Impactan en áreas diferentes.	Espacial en función o no de la magnitud. Espacial y frecuencia en función o no de la magnitud. Simulación / modelización con métodos determinísticos y/o probabilísticos.	Lahares Terremotos Flujos de lava
Impactan una vez solamente.	Simulación / modelización con métodos determinísticos y/o probabilísticos.	Desastres

Fuente: CENEPRED, Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales

El análisis de la vulnerabilidad se sustenta en información generada por las instituciones técnico-científicas, lo que ha permitido establecer las variables y parámetros que ayudan a determinar los niveles de peligrosidad, las vulnerabilidades de los elementos esenciales (exposición, fragilidad y resiliencia), así como calcular y controlar los riesgos, mediante la ejecución de medidas estructurales y no estructurales, en el marco de la gestión prospectiva y correctiva del riesgo de desastres.

EN BOLIVIA

De acuerdo a la información recopilada, para la identificación de los peligros hidrometeorológicos que se presentan en el territorio de Bolivia, se utilizó la información elaborada por el Banco Mundial.

La Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (UDAPE) del Ministerio de Planificación del Desarrollo en la publicación "Vulnerabilidad Poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia" 2015, indica que para identificar las amenazas de inundaciones, sequías, granizadas y heladas de los Municipios del departamento de La Paz y Oruro se emplearon los datos obtenidos por el Banco Mundial. De igual forma en la publicación

"Metodología para el Cálculo del Índice de Riesgo Municipal" (2014), elaborados con Datos del Censo del año 2012, publicado por el Ministerio de Planificación en el 2014, se indica que la información referente a Peligro – Amenazas se tomó de trabajos elaborados por el Banco Mundial.

En los documentos antes mencionados se indica que, para la medición de las amenazas, se utilizaron los mapas elaborados por el Sistema Nacional de Información para el Ordenamiento Territorial (SNIOT) correspondientes al año 2001 y se complementa con la información de recurrencia de eventos adversos del Observatorio Nacional de Desastres (SINAGER- VIDECI) para el periodo 2002 a 2012. Para la amenaza de inundación se incluye información de los últimos periodos (2013 y 2014) y para el caso de amenaza de sequías se incluye información de la afectación del año 2013.

4.3.3 Criterios para identificación y evaluación de la vulnerabilidad

PERÚ

La identificación y evaluación de la vulnerabilidad se realizó mediante la aplicación de criterios definidos por el CENEPRED.

BOLIVIA

En Bolivia, UDAPE en el documento "Vulnerabilidad Poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia" (2015), utiliza el concepto de Vulnerabilidad Poblacional, para hacer el cálculo de la vulnerabilidad de los diferentes municipios de Bolivia, entre ellos los que corresponden a los departamentos de La Paz y Oruro y que a continuación se describe.

Vulnerabilidad poblacional

La vulnerabilidad poblacional de los municipios de Bolivia fue calculada con la metodología de medición de vulnerabilidad descrita en Gonzales (2015) citado por UDAPE. Esta metodología utiliza análisis factorial Bayesiano para reducir a 6 factores de vulnerabilidad los datos de 25 variables y construir con los seis factores un indicador global (agregado) de vulnerabilidad: el **Indicador Bayesiano de Vulnerabilidad Poblacional** (en adelante, **IBVP**); para ello toma en cuenta tanto la correlación entre los datos sobre los variables que son determinantes para la vulnerabilidad como la opinión experta sobre la importancia relativa de cada variable para la vulnerabilidad, de acuerdo a criterios de expertos en temas de gestión de riesgos y en ayuda humanitaria.

Datos sobre las variables determinantes para la vulnerabilidad

En base a la información censal y administrativa de los municipios de Bolivia fue utilizada aproximar seis factores latentes de vulnerabilidad y que son los siguientes:

i. **Exposición:**

   Para aproximar este factor se utilizó datos del porcentaje población dedicada a actividades agropecuarias, la población por km^2, la densidad caminera (longitud red

primaria km entre área municipal km^2), el número de viviendas por km^2 y la natalidad bruta por cien mil personas.

ii. Personas que requieren asistencia:

Datos sobre la como porcentaje de la población total en un municipio, el porcentaje de personas entre 0 y 14 años y mayores de 65 años sobre el total de personas entre 15 y 64 años (la tasa de dependencia), el porcentaje de personas mayores a 65 años sobre el total de la población y el porcentaje de personas menores a 14 años sobre el total de la población en un municipio se utilizaron para aproximar el factor de requerimiento de asistencia.

iii. Condiciones de vida:

El factor de vulnerabilidad referido a condiciones de vida se aproximó utilizando información del porcentaje de viviendas en un municipio construidas con adobe, tapial, tabique, quincha, piedra, madera, caña, palma, tronco u otro material, además del porcentaje de la población con nivel de educación secundaria sobre la población de más de 4 años, el porcentaje de hogares sin automóvil, el porcentaje de población con Necesidad Básicas Insatisfechas, el índice Bayesiano de acceso financiero municipal elaborado por UDAPE (que resume en un factor de acceso financiero la información de puntos de atención financiera, volumen de operaciones financieras y créditos en un municipio) y la población económicamente activa cesante y aspirante sobre la población económicamente activa total de un municipio.

iv. Infraestructura:

Este factor se calculó con datos administrativos del número de establecimientos de salud y educación en un municipio, entre la población del municipio (i.e. los establecimientos per cápita).

v. Diferencias entre grupos sociales:

Respecto a este factor, datos sobre el porcentaje de personas que hablan un idioma nativo, el porcentaje de personas que aprendieron un idioma nativo en su niñez y el porcentaje de personas que se autoidentifican como indígenas en un municipio se emplearon para aproximar el concepto de etnicidad a nivel municipal. Estos datos fueron complementados con información censal sobre el porcentaje de hogares en los que el jefe de hogar es mujer, para aproximar las diferencias entre grupos sociales como generadoras de vulnerabilidad ante un desastre.

vi. Información de prevención:

Datos censales sobre el porcentaje de hogares sin acceso a radio, televisor, internet y/o teléfono (fijo o celular) en un municipio se utilizaron para calcular este factor, que mide la capacidad de la población para acceder a información que pueda reducir su vulnerabilidad.

En total se emplearon 25 variables para aproximar los factores latentes que son determinantes para la vulnerabilidad, los cuales se presentan en el siguiente **cuadro N° 4.3**.

CUADRO N° 4.3 INFORMACIÓN PARA CALCULAR LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD

Factor de vulnerabilidad	Variables		
EXPOSICIÓN	Actividades Agropecuarias	1.	Porcentaje de población dedicadas a actividades agropecuarias
	Densidad Poblacional	2.	Población por Km^2
	Densidad Caminera	3.	Densidad caminera (longitud red primaria Km entre Área municipal)
	Viviendas por Km2	4.	Número de viviendas por Km2
	Natalidad	5.	Natalidad bruta por 100,000
PERSONAS QUE REQUIEREN ASISTENCIA	Discapacidad	6.	Población con discapacidad como porcentaje de la población total
	Tasa de Dependencia	7.	Porcentaje de personas entre 0 y 14 años y mayores de 65 años sobre personas entre 15 y 64 años
	Adultos mayores	8.	Porcentaje de personas mayores a 65 años sobre total población
	Niños	9.	Porcentaje de personas menores a 14 años sobre población total
CONDICIONES DE VIDA	Precariedad vivienda	10.	Viviendas de adobe, tapial, tabique, quinche, piedra, madera, caña, palma, tronco u otro material
	Educación	11.	Porcentaje de la población con nivel de educación secundaria / población de más de 4 años
	Automóvil	12.	Porcentaje de hogares sin automóvil
	Pobreza	13.	Porcentaje de población pobre (NBI)
	Acceso Financiero	14.	Índice de acceso financiero (puntos de atención financiera, volumen de operaciones y créditos en el municipio
	Desempleo	15.	PEA desocupada cesante + aspirante / PEA (Población Económicamente Activa)
INFRAESTRUCTURA	Establecimientos de Salud	16.	Personas por Establecimiento de Salud
	Establecimientos de Educación	17.	Personas por Establecimiento de Educación
DIFERENCIAS ENTRE GRUPOS SOCIALES	Etnicidad	18.	Porcentaje de personas que hablan un idioma nativo
		19.	Porcentaje de personas que aprendieron un idioma nativo en su niñez
		20.	Personas que se auto identifican como indígenas
	Jefe de Hogar Mujer	21.	Porcentaje de hogares en las que el jefe de hogar es una mujer
INFORMACIÓN DE PREVENCIÓN	Hogares sin radio	22.	Porcentaje de hogares sin radio
	Hogares sin televisor	23.	Porcentaje de hogares sin televisor
	Hogares sin internet	24.	Porcentaje de hogares sin internet
	Hogares sin teléfono	25.	Porcentaje de hogares sin teléfono

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia 2015

Importancia cualitativa de las variables determinantes para la vulnerabilidad

Las variables indicadas en el cuadro anterior, se sometieron a una evaluación cualitativa con expertos en temas de gestión de riesgos y atención de desastres, a fin de determinar la importancia que tiene cada variable en el estudio para la vulnerabilidad poblacional.

Se analizó la importancia de cada variable, considerando que cada Factor de Vulnerabilidad tendía un peso de 100%; esto se hizo para cada peligro – amenaza: inundaciones, sequías, granizadas y heladas.

Los resultados de las encuestas realizadas a expertos indican que:

Para el primer factor (exposición), el criterio de los expertos asigna una mayor importancia a las actividades agropecuarias en una región como determinantes de la vulnerabilidad, particularmente en el caso de heladas (33%) y granizadas (34%).

En el caso de requerimiento de asistencia, los expertos asignaron una importancia similar a la población con algún tipo de discapacidad, la dependencia y el porcentaje de adultos y niños en la región.
En el factor de condiciones de vida, la pobreza tiene la mayor importancia para la vulnerabilidad de una población en todas las amenazas: 29% para heladas, 27% para granizadas, 30% para sequías y 26% para inundaciones. Este resultado muestra que para los expertos casi un tercio de la vulnerabilidad por condiciones de vida está explicado por la pobreza en un municipio.

En el caso de infraestructura, la existencia de establecimientos de salud recibe una mayor importancia que la existencia de centros educativos, igual a 59% en el caso de heladas, 60% en granizadas, 56% en sequías y 58% en el caso de inundaciones.

En términos de las variables que aproximan las diferencias entre grupos sociales como determinantes de la vulnerabilidad, se observa una preponderancia de la etnicidad sobre la variable que mide los hogares en los que el jefe de hogar es una mujer; sin embargo, este resultado se relaciona con el hecho de que se están empleando tres variables para aproximar el concepto de etnicidad, lo que eleva la ponderación de la variable etnicidad alrededor del 70%.

Finalmente, en el caso de acceso a medios de información y comunicación, la carencia de radio y teléfono sería en general más determinante para la vulnerabilidad de acuerdo a la opinión cualitativa de los expertos.

La información cuantitativa de las variables del **cuadro N° 4.4** y el criterio cualitativo de los expertos se combinó con métodos Bayesianos para calcular factores latentes de vulnerabilidad a cada amenaza y construir un indicador agregado, el **Indicador Bayesiano de Vulnerabilidad Poblacional** (IBVP) para las regiones de Bolivia sujetas a amenazas de inundaciones, sequías, heladas y granizadas.

En el desarrollo de la metodología, UDAPE muestran diferentes cuadros donde se puede observar la contribución de los factores a la vulnerabilidad a los diferentes tipos de Amenazas o Peligros, medida con el IBVP.

Vulnerabilidad Poblacional a Inundaciones

CUADRO N° 4.4 FACTORES DE VULNERABILIDAD A INUNDACIÓN

Vulnerabilidad poblacional		Factores latentes de vulnerabilidad	Características físicas y socioeconómicas de la población	
VULNERABILIDAD POBLACIONAL AGREGADA	VULNERABILIDAD FÍSICA 33%	Exposición 33%	Actividades agropecuarias	53.5%
			Densidad Poblacional	14.9%
			Densidad caminera	13.3%
			Viviendas por Km2	13.2%
			Natalidad	5.1%
	VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA 67%	Personas que requieren asistencia 15.9%	Discapacidad	4.9%
			Tasa de dependencia	54.3%
			Adultos mayores	31.7%
			Niños	9.1%
		Condiciones de vida insuficientes 21.5%	Precariedad vivienda	20.0%
			Educación	13.8%
			Automóvil	12.2%
			Pobreza	28.4%
			Acceso Financiero	18.2%
			Desempleo	7.4%
		Infraestructura 4.3%	Establecimiento de Salud	60.5%
			Establecimiento de Educación	39.5%
		Diferencia entre grupos sociales 36.7%	Idioma nativo	34.4%
			Idioma nativo en su niñez	34.4%
			Auto identificación indígena	28.0%
			Jefe de hogar es una mujer	3.2%
		Información de Prevención 21.5%	Hogar sin radio	15.4%
			Hogar sin televisor	40.2%
			Hogar sin internet	18.9%
			°Hogar sin teléfono	25.5%

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia 2015.

En términos de la contribución a la vulnerabilidad, los resultados de los factores muestran que la exposición de las poblaciones (la vulnerabilidad física) contribuye en un 33% a la vulnerabilidad poblacional a inundaciones en Bolivia, mientras que la vulnerabilidad socio-económica contribuye en un 67% a la vulnerabilidad a inundaciones de los municipios en Bolivia.

Dentro del factor de exposición a inundaciones, el porcentaje de población dedicada a actividades agropecuarias contribuye en un 53.5% a la generación de vulnerabilidad física a esta amenaza. Aunque los resultados muestran que la densidad caminera contribuye solamente con una exposición de 13.3% a la vulnerabilidad ex-ante (i.e. la vulnerabilidad antes de la ocurrencia de un desastre), se ha observado que después de un desastre las vías camineras quedan inutilizables ante una inundación e incluso destruidas después de que el agua es drenada. Como resultado, el flujo comercial entre poblaciones suele verse afectado con la obstrucción y destrucción de la infraestructura caminera y mientras menor sea el autoconsumo habrá mayores problemas de escasez y pérdida de producto por interrupción de flujos comerciales, lo que presionará principalmente a la población en situación de pobreza y con bajos niveles de riqueza (Field, 2012; Baum y otros, 2008). Esto sugiere que si bien la densidad caminera es menos determinante para la vulnerabilidad ex-ante, es altamente relevante para la vulnerabilidad ex-post.

La diferencia entre grupos sociales, las condiciones de vida insuficientes y la información de prevención son los factores que más contribuyen a la vulnerabilidad socio-económica a inundaciones: la contribución de estos factores es de 36.7%, 21.5% y 21.5%, respectivamente.

Dentro del factor de vulnerabilidad por diferencias entre grupos sociales, el idioma nativo (34.4%) e idioma nativo en la niñez (34.4%) tienen los mayores pesos para la generación de vulnerabilidad. En el caso de condiciones de vida insuficientes, las variables que más contribuyen a este factor son la pobreza (28.4%), la precariedad de la vivienda (20%) y el acceso financiero (18.2%). Finalmente, en el caso de información de prevención, los hogares sin televisor contribuyen en un 40.2% y los hogares sin teléfono 25.5%.
En Bolivia, las inundaciones ocasionadas por tormentas y precipitaciones son las más frecuentes, ya que la precipitación excede la evapotranspiración y la capacidad de infiltración del suelo, generando que el excedente escurra por el terreno. Este fenómeno puede verse amplificado por circunstancias como la pendiente del terreno, que influye-la velocidad con la que el agua corre y la carga que ésta arrastra (sedimentos, sales, aguas residuales o químicos) (Smith, 2009).

Un fenómeno secundario que puede contribuir a los desastres por inundaciones es el aumento del caudal de los ríos que culmina en rebalse.

Vulnerabilidad poblacional a sequías

La sequía es un fenómeno meteorológico que se manifiesta debido a la interrupción de las precipitaciones, aumentos en el nivel de temperatura y la evapotranspiración. La deforestación y el sobrepastoreo intensifican el proceso al reducir la humedad del suelo y contribuir al aumento de la temperatura (Liverman, 1999).

La amenaza por sequía afecta a los medios de vida de las personas, particularmente debido a una menor disponibilidad de agua (Fritzsche y otros, 2014), lo que lleva a que la gente recurra a otras fuentes no seguras de agua (Prudencio, 1984), creando inseguridad mientras mayor sea el nivel de contaminación de las fuentes alternativas de agua. Adicionalmente, la falta de agua afecta las actividades productivas, en primer lugar, perjudica el desarrollo de los cultivos, particularmente de aquellos que necesitan una gran cantidad de agua, como el forraje y los vegetales (Liverman, 1999).

En segundo lugar, puede afectar la cría de ganado, ya que mientras más grandes son los animales que se crían, mayor es su consumo de agua y por lo tanto tienen menor oportunidad de cumplir con sus requerimientos mínimos si ocurre una sequía.

El **cuadro N° 4.5**, muestra cómo contribuyen los factores físicos y socio-económicos a la vulnerabilidad a sequías.

CUADRO N° 4.5 FACTORES DE VULNERABILIDAD A SEQUÍA

Vulnerabilidad poblacional		Factores latentes de vulnerabilidad	Características físicas y socioeconómicas de la población	
VULNERABILIDAD POBLACIONAL AGREGADA	VULNERABILIDAD FÍSICA 16%	Exposición 16%	Actividades agropecuarias	59.9%
			Densidad Poblacional	18.1%
			Densidad caminera	1.6%
			Viviendas por Km2	18.7%
	VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA 84%		Natalidad	1.7%
		Personas que requieren asistencia 15.6%	Discapacidad	11.1%
			Tasa de dependencia	46.5%
			Adultos mayores	31.0%
			Niños	11.4%
		Condiciones de vida insuficientes 22.0%	Precariedad vivienda	19.8%
			Educación	11.7%
			Automóvil	14.2%
			Pobreza	26.3%
			Acceso Financiero	13.9%
			Desempleo	14.1%
		Infraestructura 1.3%	Establecimiento de Salud	75.8%
			Establecimiento de Educación	24.2%
		Diferencia entre grupos sociales 32.6%	Idioma nativo	35.4%
			Idioma nativo en su niñez	35.9%
			Auto identificación indígena	16.3%
			Jefe de hogar es una mujer	12.4%
		Información de Prevención 28.5%	Hogar sin radio	16.8%
			Hogar sin televisor	37.5%
			Hogar sin internet	15.4%
			Hogar sin teléfono	30.3%

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia 2015.

Los factores que más contribuyen a la vulnerabilidad poblacional a sequías en Bolivia son las diferencias entre grupos sociales (32.6%), la información de prevención (28,5%), las condiciones de vida insuficientes (22%) y el requerimiento de asistencia (15.6%), debido a que la vulnerabilidad socio-económica (84%) contribuye más que la exposición (16%) a generar vulnerabilidad a sequías.

Dentro del factor de vulnerabilidad generado por diferencias entre grupos sociales, es llamativo el alto porcentaje de contribución a la vulnerabilidad que tienen las variables que miden la etnicidad de una población, como el hablar un idioma nativo (35.4%), haber aprendido un idioma nativo en la niñez (35.9%) y en menor medida autoidentificarse como indígena (16.3%). Este resultado muestra que existe una alta concentración de poblaciones con características étnicas en regiones con amenazas de sequía.

Dentro del factor de información de prevención, la carencia de energía eléctrica en los hogares resulta particularmente relevante para generar vulnerabilidad (37.5%), en lo que corresponde al factor de condiciones de vida, la pobreza medida con NBI es determinante para generar vulnerabilidad (26.3%) y dentro del factor de requerimientos de asistencia ante desastres, la tasa de dependencia resulta una de las variables más importantes (46.5%) en la generación de vulnerabilidad a sequías.

Vulnerabilidad poblacional a granizadas

En el **cuadro N° 4.6** se presenta las características físicas y socioeconómicas de la población relacionada con la granizada.

CUADRO N° 4.6 FACTORES DE VULNERABILIDAD A GRANIZADA

Vulnerabilidad poblacional		Factores latentes de vulnerabilidad	Características físicas y socioeconómicas de la población	
VULNERABILIDAD POBLACIONAL AGREGADA	VULNERABILIDAD FÍSICA 31.0 %	Exposición 31.0 %	Actividades agropecuarias	38.2%
			Densidad Poblacional	17.3%
			Densidad caminera	22.0%
			Viviendas por Km2	21.9%
	VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA 69.0 %	Personas que requieren asistencia 10.3 %	Natalidad	0.5%
			Discapacidad	20.4%
			Tasa de dependencia	35.0%
			Adultos mayores	37.1%
			Niños	7.5%
		Condiciones de vida insuficientes 20.9 %	Precariedad vivienda	22.1%
			Educación	11.5%
			Automóvil	13.7%
			Pobreza	27.8%
			Acceso Financiero	23.7%
			Desempleo	1.3%
		Infraestructura 0.2 %	Establecimiento de Salud	68.2%
			Establecimiento de Educación	31.8%
		Diferencia entre grupos sociales 37.3 %	Idioma nativo	35.1%
			Idioma nativo en su niñez	35.4%
			Auto identificación indígena	14.9%
			Jefe de hogar es una mujer	14.5%
		Información de Prevención 31.2%	Hogar sin radio	12.2%
			Hogar sin televisor	42.6%
			Hogar sin internet	12.8%
			Hogar sin teléfono	32.5%

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia 2015.

Respecto a los factores de vulnerabilidad a granizada, los factores de vulnerabilidad física representan un 31% y vulnerabilidad socio-económica representa un 69%.

En el caso de granizada, el porcentaje de población dedicada a actividades agropecuarias tiene un fuerte peso (38.2%) en la generación de vulnerabilidad física a esta amenaza. La vulnerabilidad socio-económica a granizadas se explica principalmente por las diferencias entre grupos sociales (37.3%) y la ausencia de medios de comunicación (31.2%) que imposibilitan acceder a información de prevención.

Vulnerabilidad poblacional a heladas

En el **cuadro N° 4.7**, se presenta las características físicas y socioeconómicas de la población relacionada con la helada.

CUADRO N° 4.7 FACTORES DE VULNERABILIDAD A HELADAS

Vulnerabilidad poblacional		Factores latentes de vulnerabilidad	Características físicas y socioeconómicas de la población	
VULNERABILIDAD POBLACIONAL AGREGADA	VULNERABILIDAD FÍSICA 25.0 %	Exposición 25.0 %	Actividades agropecuarias	43.4%
			Densidad Poblacional	25.3%
			Densidad caminera	24.3%
			Viviendas por Km2	4.1%
			Natalidad	2.9%
	VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA 75.0 %	Personas que requieren asistencia 4.6 %	Discapacidad	30.5%
			Tasa de dependencia	30.7%
			Adultos mayores	36.5%
			Niños	2.3%
		Condiciones de vida insuficientes 31.2 %	Precariedad vivienda	12.0%
			Educación	14.9%
			Automóvil	6.0%
			Pobreza	32.8%
			Acceso Financiero	30.2%
			Desempleo	4.1%
		Infraestructura 2.6 %	Establecimiento de Salud	69.7%
			Establecimiento de Educación	30.3%
		Diferencia entre grupos sociales 31.6 %	Idioma nativo	35.1%
			Idioma nativo en su niñez	35.1%
			Auto identificación indígena	15.1%
			Jefe de hogar es una mujer	14.7%
		Información de Prevención 30.0%	Hogar sin radio	20.5%
			Hogar sin televisor	37.0%
			Hogar sin internet	15.4%
			Hogar sin teléfono	27.1%

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia 2015.

En el caso de las heladas, la vulnerabilidad poblacional se explica por la vulnerabilidad física en un 25% y vulnerabilidad socio-económica en 75%.

En el caso de las heladas, la vulnerabilidad socio-económica a este fenómeno se debe principalmente a las diferencias entre grupos sociales (31.6%) y a las condiciones de vida insuficientes (31.2%).

4.4EVALUACIÓN DE PELIGROS, VULNERABILIDAD Y RIESGO EN PERÚ

En Perú el Centro Nacional de Prevención de Riesgos de Desastres (CENEPRED) ha establecido una metodología específica para la evaluación de Peligros, vulnerabilidad y Riesgo de obligatorio cumplimiento. Esta metodología se ha difundido a nivel nacional entre los Gobiernos Regionales y Locales, además de los sectores.

En Bolivia, no existe una metodología única de aplicación y los sectores y gobiernos Departamentales y locales, además de los sectores del gobierno, que utilizan criterios propios para la evaluación de los peligros, vulnerabilidad y riesgos.

Por lo anteriormente indicado, no es posible unificar un sistema de evaluación de peligros, vulnerabilidad y riesgo para aplicación nivel del sistema TDPS, porque los criterios de

evaluación son distintos en ambos países; por ello la evaluación de peligros, vulnerabilidad y riesgo en el sistema TDPS se hace en forma independiente para Perú y Bolivia.

4.4.1 Análisis de peligros

4.4.1.1 Antecedentes de peligros

En principio, la identificación de peligros se ha realizado recopilando información sobre los eventos hidrometeorológicos que han ocurrido en el ámbito del TDPS.

Al respecto, en el Capítulo I de este documento se indicaron los diferentes peligros ocurridos en el ámbito del sistema TDPS desde la antigüedad hasta el año 1990. Asimismo, se recopiló información de los eventos hidrometeorológicos ocurridos en el pasado reciente, la misma que se proporciona en el siguiente cuadro.

PERÚ

En el **cuadro N° 4.8** se presenta la relación de eventos ocurridos en el territorio peruano del TDPS.

CUADRO N° 4.8 EVENTOS OCURRIDOS EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO EN EL PERÍODO DE 5 AÑOS 2012 – 2017

Provincias	Inundaciones	Sequias	Nevadas	Heladas
Azángaro	11	14	5	25
Carabaya	2	11	19	35
Chucuito	4		6	26
El Collao	3	4	6	29
Huancané	10		4	32
Lampa	2	10	16	29
Melgar	8		8	36
Moho	23		1	20
Puno	14		12	42
San António de Putina	3		9	21
San Román	6		1	35
Sandia	4		15	17
Yunguyo	1	7		2
Total departamento Puno	**91**	**46**	**102**	**351**

Fuente: INDECI, Sistema de Información Nacional para la Respuesta y la Rehabilitación.

En el periodo 2012 – 2017, en el departamento de Puno han ocurrido 590 eventos de fenómenos meteorológicos, siendo las heladas el fenómeno de mayor presencia con 351 eventos (59%), seguidas por las nevadas con 102 eventos (17%), luego las inundaciones con 91 eventos (15%) y las sequías con 46 eventos (9%).

4.4.1.2 Identificación de peligros y determinación del nivel de peligrosidad

Para la identificación y determinación del nivel de peligrosidad en el ámbito comprendido de la Cuenca Hidrográfica del Lago Titicaca se considerará la información secundaria, proveniente de las entidades técnico científicas, que en el marco del cumplimiento de la Ley N° 29664, han venido desarrollando información temática referente a diversos eventos naturales que afectan o podrían afectar el complejo sistema sobre el cual las actividades de los procesos urbanos, sociales, económicos, ambientales y culturales contribuyen en la sostenibilidad del desarrollo humano en el tiempo.

Considerándose el área de estudio la cuenca Hidrográfica del Lago Titicaca podemos apreciar que éste espacio geográfico es afectado principalmente por fenómenos meteorológicos – climáticos, ya que en dicha área se suscitan condiciones determinantes (Topografía, Relieve, Altitud, Latitud, Geomorfología, Geología, Pisos Ecológicos, etc.) y procesos desencadenantes (Temperaturas extremas, precipitaciones extremas, escasa cobertura nubosa, etc.), que permiten concebir un espacio susceptible a diversos eventos climáticos; todo ello sumado a los estudios realizados por las entidades Técnico-Científicas se ha logrado determinar la incidencia, gravedad y ubicación de los peligros así como también los parámetros de evaluación que permiten calcular el nivel del riesgo. Los fenómenos de origen hidrometeorológicos, por su frecuencia, magnitud e intensidad física, así como por el impacto que tienen en la población y la infraestructura, están relacionados con el mayor número de desastres que se producen en la región Puno.

Cabe destacar que los peligros a determinar son de origen Hidrometereológicos; sin embargo, es necesario precisar que la cuenca hidrográfica no se encuentra exenta de la ocurrencia de peligros, por ejemplo, derrumbes, geodinámica interna o externa, sismos, etc.

A continuación, se describe los diferentes peligros, sus niveles y áreas de influencia.

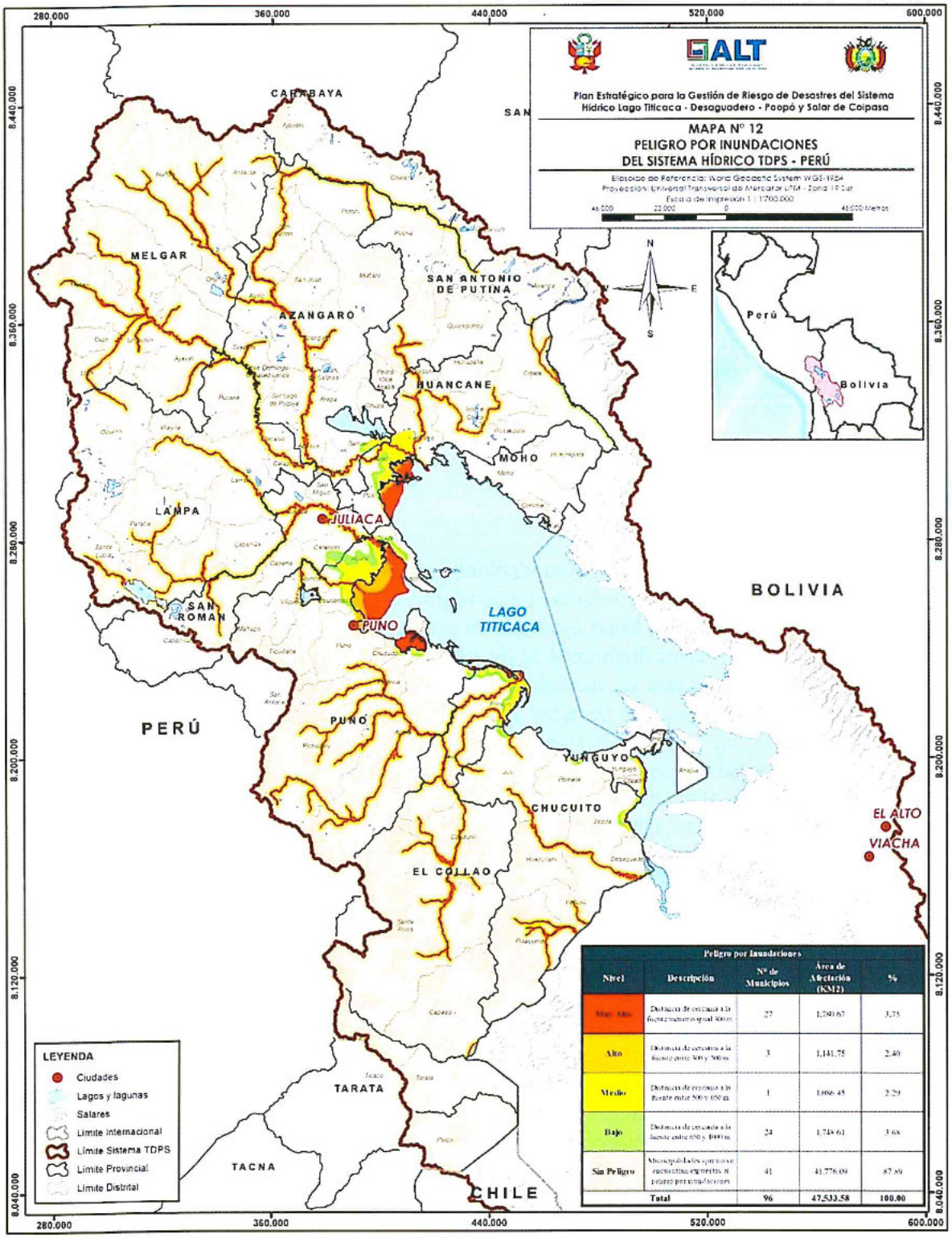
A. Peligro por Inundaciones

Por su recurrencia y afectaciones las inundaciones son un gran peligro en el departamento Puno, afecta a la mayoría de provincias de la región, con mayor incidencia en las zonas cercanas a los ríos y lagos. En Puno éstas suelen ser lentas y en su mayoría están ligadas a los incrementos de los niveles dinámicos de los lagos, lagunas, los acontecimientos relativos a las inundaciones de los ríos en la región amazónica. Estas se originan cuando ocurren lluvias intensas, acompañadas de nevadas y granizadas, ocasionando la crecida de los ríos (Ramis, Ilave, Huancané, entre otros,) y el lago (Titicaca), por consiguiente, se ven afectadas las poblaciones asentadas a lo largo de los ríos y del área circunlacustre del lago Titicaca. Las provincias que son afectados por las inundaciones el área circunlacustre son: Huancané, San Román, Puno, El Collao, Chucuito, y Yunguyo. Mientras que las inundaciones ribereñas se producen en las zonas de selva, siendo las más importantes Sandia, Carabaya y Melgar.

Estratificación del Peligro por Inundaciones

La identificación y determinación del Peligro por Inundaciones, tiene por base la información del Plan Regional de Gestión de Riesgos de Desastres 2016-2021, del Gobierno Regional de Puno; donde se determinó el Peligro por inundación de todo el departamento de Puno. De los datos obtenidos podemos apreciar que el 3.75% del área de la cuenca Hidrográfica del Titicaca se encuentra expuesto a un nivel de Peligro Muy Alto por Inundaciones y que, a su vez, afectará a 27 distritos del departamento de Puno. En el siguiente cuadro se detalla los resultados. Ver **Mapa N° 13** Peligro de Inundaciones en el Sistema TDPS - Perú.

MAPA N° 13. PELIGRO POR INUNDACIONES EN EL SISTEMA TDPS PERÚ



Peligro por Inundaciones				
Nivel	Descripción	N° de Municipios	Área de Afectación (KM2)	%
Muy Alto	Distancia de cercanía a la fuente menores igual 300 m	27	1,780.67	3.75
Alto	Distancia de cercanía a la fuente entre 300 y 500 m	3	1,141.75	2.40
Medio	Distancia de cercanía a la fuente entre 500 y 650 m	1	1,086.45	2.29
Bajo	Distancia de cercanía a la fuente entre 650 y 1000 m	24	1,748.61	3.68
Sin Peligro	Municipalidades que no se encuentran expuestas al peligro por inundaciones	41	41,776.09	87.89
	Total	96	47,533.58	100.00

Fuente: ALT, 2018

CUADRO N° 4.9 ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO POR INUNDACIONES.

Peligro por Inundaciones					
Nivel	**Descripción**	**Distritos Expuestos**	**Número de Distritos**	**Área de Afectación (km2)**	**%**
Muy Alto	Distancia de cercanía a la fuente menor o igual 300 m.	Conduriri, Zepita, Copani, Pomata, Yunguyo, Juli, Pichacani, Pilcuyo, Ilave, Acora, Platería, Chucuito, Puno, Paucarcolla, Amantani, Capachica, Huata, Coata, Pusi, Lampa, Caminaca, Calapuja, Taraco, Huancane, Tirapata, Umachiri y Crucero.	27	1,780.67	3.75
Alto	Distancia de cercanía a la fuente entre 300 y 500 m.	Cabanillas, Achaya y Putina.	3	1,141.75	2.40
Medio	Distancia de cercanía a la fuente entre 500 y 650 m.	Saman	1	1,086.45	2.29
Bajo	Distancia de cercanía a la fuente entre 650 y 1000 m.	Pisacoma, Santa Rosa (El Collao), Santa Lucia, Atuncolla, Cabanilla, Juliaca, Paratia, Palca, Vilavila, Arapa, Chupa, Huatasani, Pucara, José Domingo Choquehuanca, Cojata, San Juan de Salinas, Llalli, Azangaro, Ayaviri, Asillo, Santa Rosa (Melgar), San Antón, Nuñoa y Antauta.	24	1,748.61	3.68
Sin Peligro	Municipios que no se encuentran expuestas al peligro por inundaciones	Capazo, Kelluyo, Huacullani, Desaguadero, Anapia, Cuturapi, Ollaraya, Unicachi, Tinicachi, San António, Mañazo, Tiquillaca, Vilque, Cabana, Caracoto, Tilali, Conima, Moho, Huayrapata, Nicasio, Rosaspata, Vilque Chico, Ocuviri, Pedro Vilca Apaza, Santiago de Pupuja, Inchupalla, Cupi, Quilcapuncu, Macari, Muñani, Orurillo, San José, Ananca, San Miguel, Cuyocuyo, Potoni y Ajoyani, Palca, Susapaya, Tarata y Ticaco.	41	41,776.09	87.89
Total			**96**	**47,533.58**	**100.00**

Fuente: SNGRD, Plan Regional de Gestión de Riesgos de Desastres 2016 – 2021.

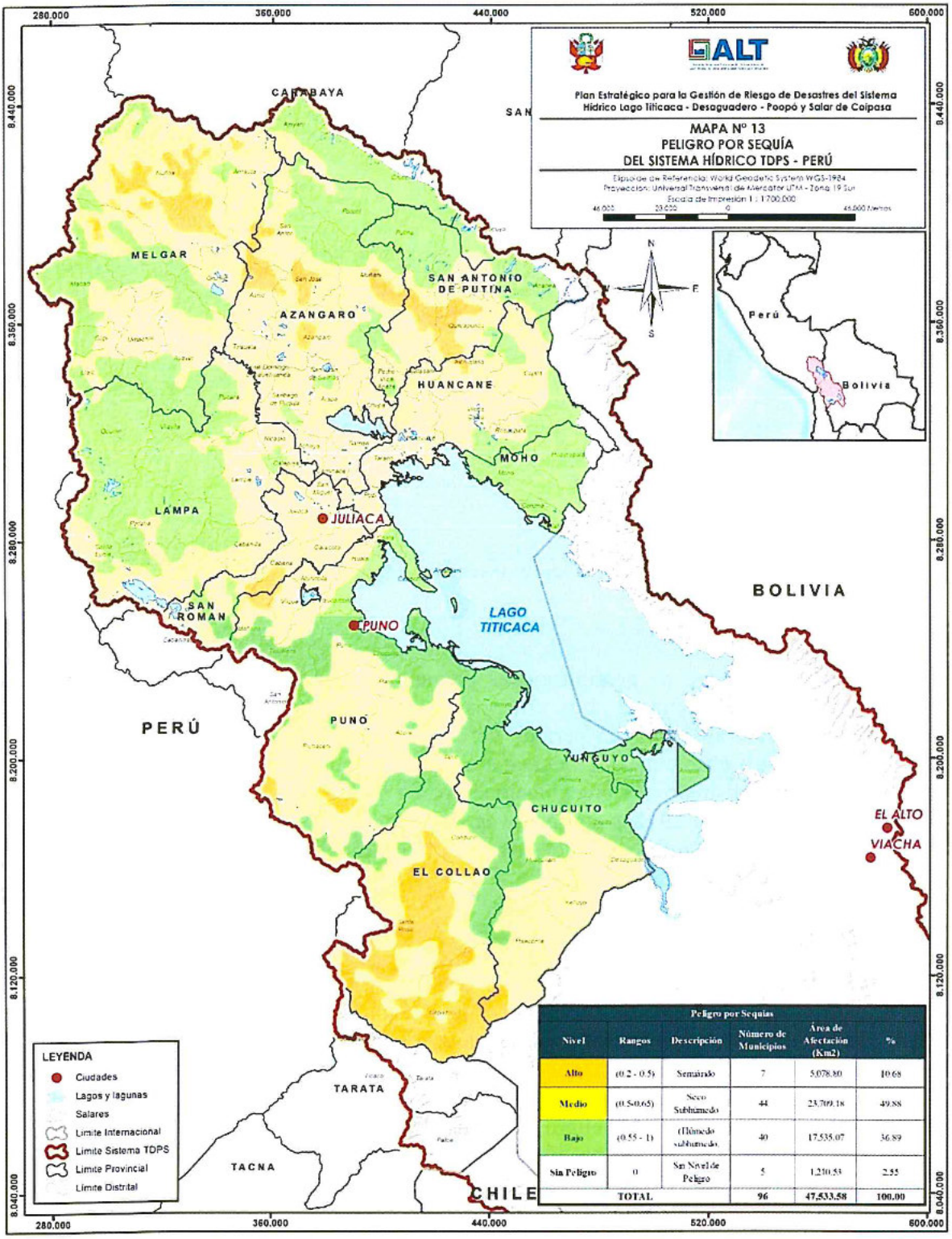
B. Peligro por sequías

El déficit o irregularidad de precipitaciones pluviales en las épocas de siembra afectan principalmente a la agricultura. Los criterios de cantidad de precipitación y días sin precipitación, varían al definir un periodo de estiaje acentuado o sequía agronómica. Se considera una sequía absoluta, para un lugar o una región, cuando en un período de 15 días, en ninguno se ha registrado una precipitación mayor a 1 mm. Una sequía parcial se define cuando en un período de 29 días consecutivos la precipitación media diaria no excede 0.5 mm. Se precisa un poco más cuando se relaciona la insuficiente cantidad de precipitación con la actividad agrícola.

Estratificación del peligro por sequías

La identificación y determinación del Peligro por Sequías, tiene por base la información del Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación del Cambio Climático en el Sector Agrario periodo 2012- 2021 (PLANGRACC-A) del Ministerio de Agricultura; donde se determinó el Peligro Potencial por sequias a nivel Nacional. Extrayendo la información referente al ámbito de estudio, podemos apreciar que el 10.68% del área de la cuenca Hidrográfica del Titicaca se encuentra expuesto a un nivel de Peligro Alto por Sequias, según el **Índice de Precipitación Estandarizado (IPE)** y que, a su vez, afectará los centros de Gestión Municipal de 7 distritos del departamento de Puno. En el siguiente cuadro se detalla los resultados. Ver **Mapa N° 14** Peligro por Sequias en el Sistema TDPS- Perú.

MAPA N° 14. PELIGRO POR SEQUIAS EN EL SISTEMA TDPS - PERÚ



Peligro por Sequias					
Nivel	Rangos	Descripción	Número de Municipios	Área de Afectación (Km2)	%
Alto	(0.2 - 0.5)	Semiárido	7	5,078.80	10.68
Medio	(0.5-0.65)	Seco Subhúmedo	44	23,709.18	49.88
Bajo	(0.55 - 1)	(Húmedo subhúmedo.	40	17,535.07	36.89
Sin Peligro	0	Sin Nivel de Peligro	5	1,210.53	2.55
TOTAL			96	47,533.58	100.00

Fuente: ALT, 2018

CUADRO N° 4.10 ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO POR SEQUIAS.

Peligro por Sequias						
Nivel	**Rangos**	**Descripción**	**Distritos Expuestos**	**Número de Distritos**	**Área de Afectación (Km2)**	**%**
Alto	(0.2 - 0.5)	Semiárido	Capazo, Santa Rosa (El Collao), Conduriri, Azangaro, Quilcapuncu, San José y Nuñoa.	7	5,078.80	10.68
Medio	(0.5-0.65)	Seco Subhúmedo	Pisacoma, Kelluyo, Huacullani, Pichacani, Tiquillaca, Vilque, Santa Lucia, Atuncolla, Cabana, Cabanillas, Cabanilla, Caracoto, Juliaca, Pusi, Lampa, Caminaca, Calapuja, Taraco, Saman, Achaya, Nicasio, Vilque Chico, Huancane, Arapa, Chupa, Huatasani, Santiago de Pupuja, Pucara, José Domingo Choquehuanca, Cojata, Inchupalla, San Juan de Salinas, Tirapata, Putina, Cupi, Ayaviri, Umachiri, Asillo, Macari, Muñani, San Antón, Potoni, Antauta y Ajoyani.	44	23,709.18	49.88
Bajo	(0.55 - 1)	(Húmedo subhúmedo,	Desaguadero, Zepita, Copani, Anapia, Cuturapi, Pomata, Yunguyo, Ollaraya, Unicachi, Juli, Tinicachi, San António, Pilcuyo, Ilave, Acora, Platería, Chucuito, Puno, Mañazo, Paucarcolla, Amantani, Capachica, Huata, Coata, Tilali, Paratia, Conima, Moho, Huayrapata, Palca, Rosaspata, Vilavila, Ocuviri, Pedro Vilca Apaza, Llalli, Orurillo, Ananea, Santa Rosa (Melgar), Cuyocuyo y Crucero.	40	17,535.07	36.89
Sin Peligro	0	Sin Nivel de Peligro	San Miguel, Palca, Susapaya, Tarata y Ticaco.	5	1,210.53	2.55
TOTAL				**96**	**47,533.58**	**100.00**

Fuente: Ministerio de Agricultura, Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación del Cambio Climático en el Sector Agrario periodo 2012- 2021.

A. Peligro por heladas

En general, la temperatura del aire a nivel nacional, empieza a disminuir paulatinamente desde el mes de abril, acentuándose el descenso en la estación de invierno (junio-agosto) para luego empezar su incremento hacia los meses de verano. La temporada de las bajas temperaturas, se caracteriza por la presencia de heladas (mayor frecuencia e intensidad), aunado algunas veces con la ocurrencia de nevadas en zonas alto andinas y granizadas; la temporada de Bajas Temperaturas incrementa potencialmente la ocurrencia de olas de frio.

El periodo de ocurrencia de las heladas depende de los regímenes climáticos propios de cada eco-región; en la región andina del Perú, en zonas ubicadas por encima de los 3200 msnm, el mayor número de días con heladas meteorológicas se presentan principalmente entre mayo y setiembre (temporada de heladas), con una mayor incidencia entre junio y julio; la región del altiplano compartido por Bolivia y Perú tiene alta susceptibilidad a heladas. Por encima de los 3000 msnm de altura ocurren 65 días al año y por encima de 3300 msnm el promedio sube a 115 días (SENAMHI[32], 2005).

[32] Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.

Estratificación del peligro por heladas

Durante los años 2003 a mayo del 2017, en el departamento de Puno se ha registrado la ocurrencia de 3,662 peligros generados por fenómenos de origen natural e inducidos por la acción humana, el 25% de los mismos corresponden a la ocurrencia de las heladas, constituyéndose por ende en el principal peligro generado por fenómenos de origen natural que impacta la región; su impacto acumulado sobre los habitantes durante los 14 años de análisis supera el millón de registros.

La identificación y determinación del Peligro ante Heladas, ha sido proporcionada por el reciente estudio de Evaluación de Riesgo por Bajas Temperaturas de la Región Puno, del Gobierno Regional de Puno (GORE-Puno), publicado en enero del 2018. Donde se detalla que para la determinación de dicho evento se consideró los siguientes componentes.

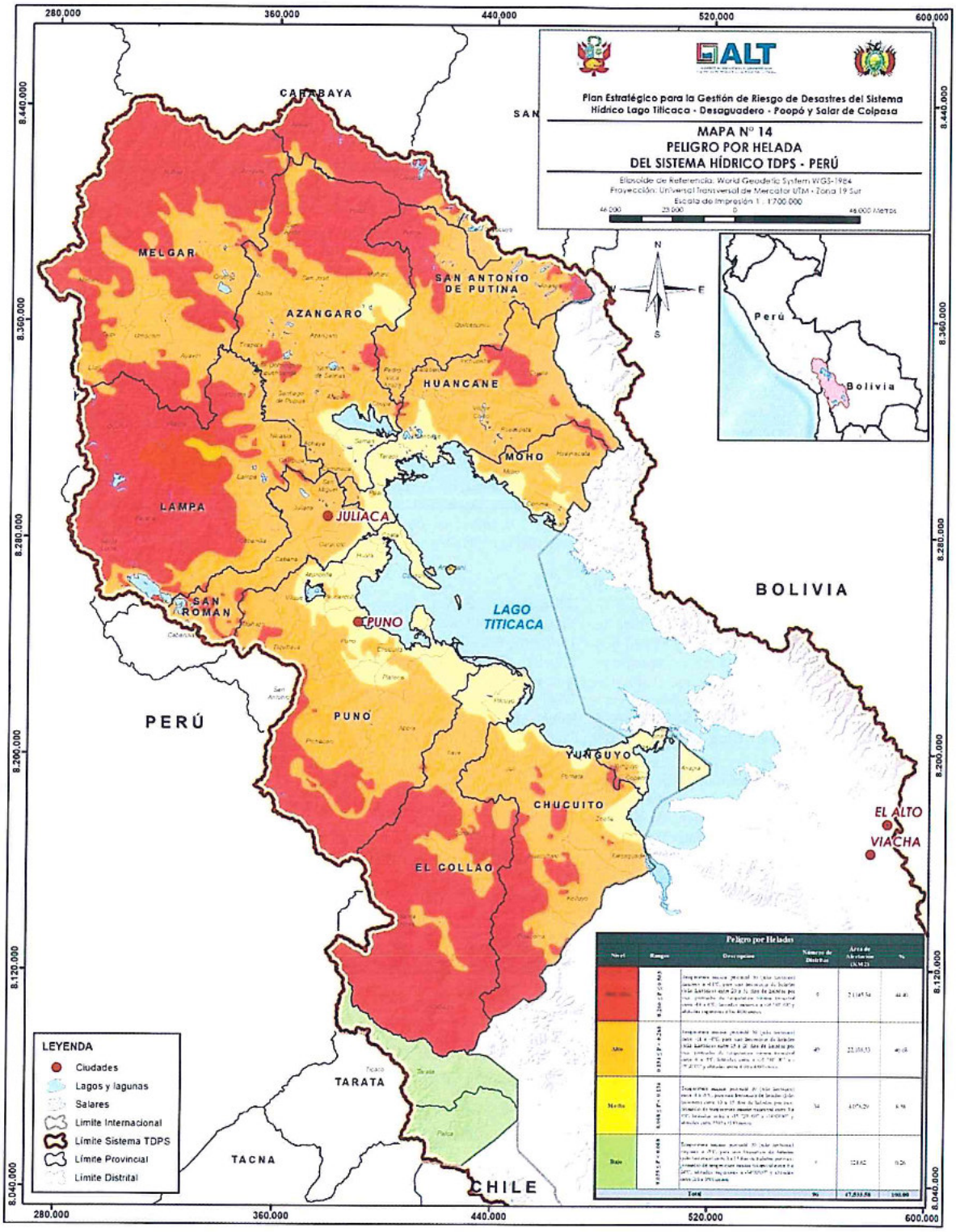
CUADRO N° 4.11 COMPONENTES PARA DETERMINACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS POR HELADAS

Componentes para la identificación y determinación del peligro por heladas		
Tipo	**Información**	**Descripción**
PARÁMETRO DE EVALUACIÓN	Frecuencia de heladas del mes de julio (1964 -2009)	Desde el punto de vista meteorológico, se produce una helada cuando la temperatura ambiente desciende a 0°C o menos. Asimismo, el número de días recurrentes donde se presentan las heladas determinaran la severidad del evento.
FACTORES DESENCADENANTES	Temperaturas mínimas severas percentil 10 del mes de julio (1971-2000)	La temperatura mínima del aire, es una variable meteorológica que ocurre durante las horas de la madrugada, coincidiendo muchas veces con la salida del sol.
FACTORES CONDICIONANTES	Promedio trimestral de temperaturas mínimas junio a agosto (1971-2000)	Promedio trimestral de la temperatura mínima del aire, para los meses más representativos.
FACTORES CONDICIONANTES	Altitud	Distancia vertical de un punto de la superficie terrestre respecto al nivel del mar.
FACTORES CONDICIONANTES	Latitud	Distancia angular entre la línea ecuatorial (el ecuador), y un punto determinado de la Tierra, medida a lo largo del meridiano en el que se encuentra dicho punto.

Fuente: GORE-Puno, Evaluación de Riesgo por Bajas Temperaturas de la Región Puno 2018.

A continuación, se presenta el resultado de la Estratificación del peligro por Heladas. De los datos obtenidos podemos apreciar que el 44.49% del área de la cuenca Hidrográfica del Titicaca se encuentra expuesto a un nivel de Peligro Muy Alto por Heladas y que, a su vez, afectará los centros de Gestión Municipal de 9 distritos del departamento de Puno. En el siguiente cuadro se detalla los resultados. Ver **Mapa N° 15** Peligro de Heladas en el Sistema TDPS - Perú.

MAPA N°15. PELIGRO POR HELADAS EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ



Fuente: ALT, 2018

CUADRO N° 4.12 ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO POR HELADAS.

Peligro por Heladas						
Nivel	**Rangos**	**Descripción**	**Distritos Expuestos**	**Número de Distritos**	**Área de Afectación (KM2)**	**%**
Muy Alto	**0.260 ≤ P ≤ 0.503**	Temperatura mínima percentil 10 (julio histórico) menores a -11°C, para una frecuencia de heladas (julio histórico) entre 20 a 31 días de heladas por mes; promedio de temperatura mínima trimestral entre -16 a 0°C; latitudes menores a -16 °40' 00" y altitudes superiores a los 4800 msnm.	Capazo, Santa Rosa (El Collao), Paratia, Vilavila, Ocuviri, San Antón, Potoni, Crucero y Ajoyani.	9	2,1145.34	44.49
Alto	**0.134 ≤ P < 0.260**	Temperatura mínima percentil 10 (julio histórico) entre -11 a -8°C, para una frecuencia de heladas (julio histórico) entre 15 a 20 días de heladas por mes; promedio de temperatura mínima trimestral entre 0 a 4°C; latitudes entre a -16 °40' 00" a -15°20'00" y altitudes entre 4100 a 4800 msnm.	Pisacoma, Kelluyo, Huacullani, Conduriri, Cuturapi, Pomata, Pichacani, San António, Maðazo, Vilque, Santa Lucia, Amantani, Cabana, Cabanillas, Cabanilla, Caracoto, Juliaca, Lampa, Caminaca, Huayrapata, Calapuja, Achaya, Palca, Nicasio, Rosaspata, Pedro Vilca Apaza, Huatasani, Santiago de Pupuja, Pucara, José Domingo Choquehuanca, Cojata, Inchupalla, San Juan de Salinas, Tirapata, Llalli, Putina, Azangaro, Cupi, Quilcapuncu, Ayaviri, Umachiri, Asillo, Macari, Orurillo, San José, Ananea, Santa Rosa (Melgar), Nuðoa y Antauta.	49	22,188.33	46.68
Medio	**0.068 ≤ P < 0.134**	Temperatura mínima percentil 10 (julio histórico) entre -8 a -5°C, para una frecuencia de heladas (julio histórico) entre 10 a 15 días de heladas por mes; promedio de temperatura mínima trimestral entre 4 a 8°C; latitudes entre a -15 °20' 00" a -14°00'00" y altitudes entre 3500 a 4100 msnm.	Desaguadero, Zepita, Copani, Anapia, Yunguyo, Ollaraya, Unicachi, Juli, Tinicachi, Pilcuyo, Ilave, Acora, Platería, Chucuito, Puno, Tiquillaca, Paucarcolla, Atuncolla, Capachica, Huata, Coata, Tilali, Conima, Pusi, Moho, Taraco, Saman, Vilque Chico, Huancané, Arapa, Chupa, Muðani, Sina y Cuyocuyo.	34	4,078.29	8.58
Bajo	**0.035 ≤ P < 0.068**	Temperatura mínima percentil 10 (julio histórico) mayores a -5°C, para una frecuencia de heladas (julio histórico) entre 0 a 15 días de heladas por mes; promedio de temperatura mínima trimestral entre 8 a 24°C; latitudes superiores a -14°00'00" y altitudes entre 200 a 3500 msnm.	Palca, Susapaya, Tarata, Ticaco	4	121.62	0.26
Total				**96**	**47,533.58**	**100.00**

B. Peligro por Granizadas

Las granizadas son un tipo de precipitación que consiste en partículas irregulares de hielo, que se forman en tormentas intensas en las que se producen gotas de agua, aún líquidas, pero a temperaturas por debajo de su punto normal de congelación (0°C). La dimensión del granizo varía entre 3 y 5 cm de diámetro. Cuando las dimensiones son mayores, reciben el nombre de "pedrisco". El granizo por sus variados tamaños y formas, puede ser destructivo para los cultivos agrícolas.

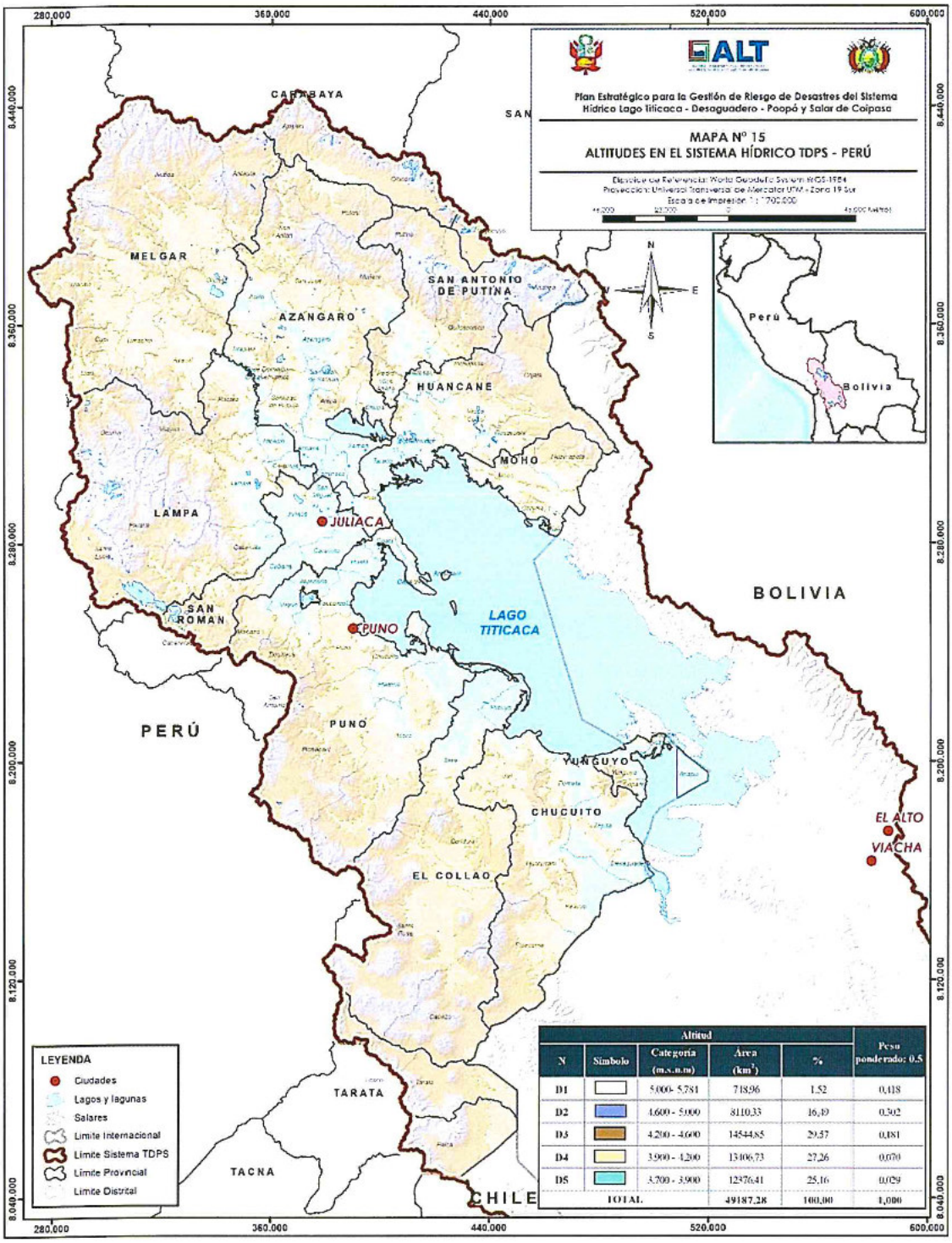
Tomando en consideración que no se cuenta con información Secundaria procesada y especifica de los peligros por granizadas, se extraerá información del Plan de Prevención y

Reducción del Riesgo de Desastres Puno al 2021, del Gobierno regional de Puno, publicado en el año 2017, donde se presentaron Mapas temáticos que, mediante un análisis Multicriterio, permitirán determinar el nivel de peligrosidad por granizadas de la cuenca hidrográfica. A continuación, se exponen los mapas considerados para la determinación del nivel de peligrosidad por granizadas.

Mapas de altitudes

Siendo la altitud el factor condicionante para determinar los espacios geográficos propensos ante un evento de granizada. Se determino 5 intervalos de pisos altitudinales en el ámbito de la unidad hidrográfica variando desde los 3700 hasta los 5784 msnm. Considerándose la altitud comprendida entre los 4200 y 4600 msnm como la de mayor extensión geográfica (29.57%). Ver **Mapa N° 16** Altitudes en el Sistema TDPS - Perú.

MAPA N° 16. ALTITUDES EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ



Fuente: ALT, 2018

CUADRO N° 4.13 PISOS ALTITUDINALES. PONDERACIÓN DEL FACTOR CONDICIONANTE Y RELACIÓN DE ÁREAS COMPRENDIDAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO.

Altitud				Peso ponderado: 0.5
N	Categoría (m.s.n.m)	Área (km^2)	%	
D1	5,000- 5,784	748.96	1.52	0.418
D2	4,600 - 5,000	8,110.33	16.49	0.302
D3	4,200 - 4,600	14,544.85	29.57	0.181
D4	3,900 - 4,200	13,406.73	27.26	0.070
D5	3,700 - 3,900	12,376.41	25.16	0.029
TOTAL		**49,187.28**	**100.00**	**1.000**

Fuente: PPRRD, Gobierno Regional de Puno 2017.

Mapa de temperaturas mínimas multitrimestral

Información que servirá como factor desencadenante, ya que permitirá identificar aquellas zonas en donde las temperaturas son menores a 0°C, donde probablemente ocurra cambios de estado de la precipitación de sólido a líquido, generando granizadas eventuales. Ver **Mapa N° 17** Temperaturas Mínimas Multitrimestrales en el Sistema TDPS – Perú

CUADRO N° 4.14 TEMPERATURAS MÍNIMAS MULTITRIMESTRAL REGISTRADAS. PONDERACIÓN DEL FACTOR DESENCADENANTE Y RELACIÓN DE ÁREAS COMPRENDIDAS EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO.

Temperaturas mínimas multitrimestral				Peso ponderado: 0.5
N	Categoría t (° c)	Área (km2)	%	
D1	(-16 < T≤ -12)	2,056.01	4.33	0.457
D2	(-12 < T≤ -8)	9,554.19	20.10	0.257
D3	(-8 < T≤ -4)	8,796.43	18.51	0.150
D4	(-4 < T≤ 0)	26,756.26	56.29	0.087
D5	(0 < T≤ 4)	251.36	0.53	0.049
	(4 < T≤ 8)	119.32	0.25	
TOTAL		**47,533.58**	**100.00**	1.000

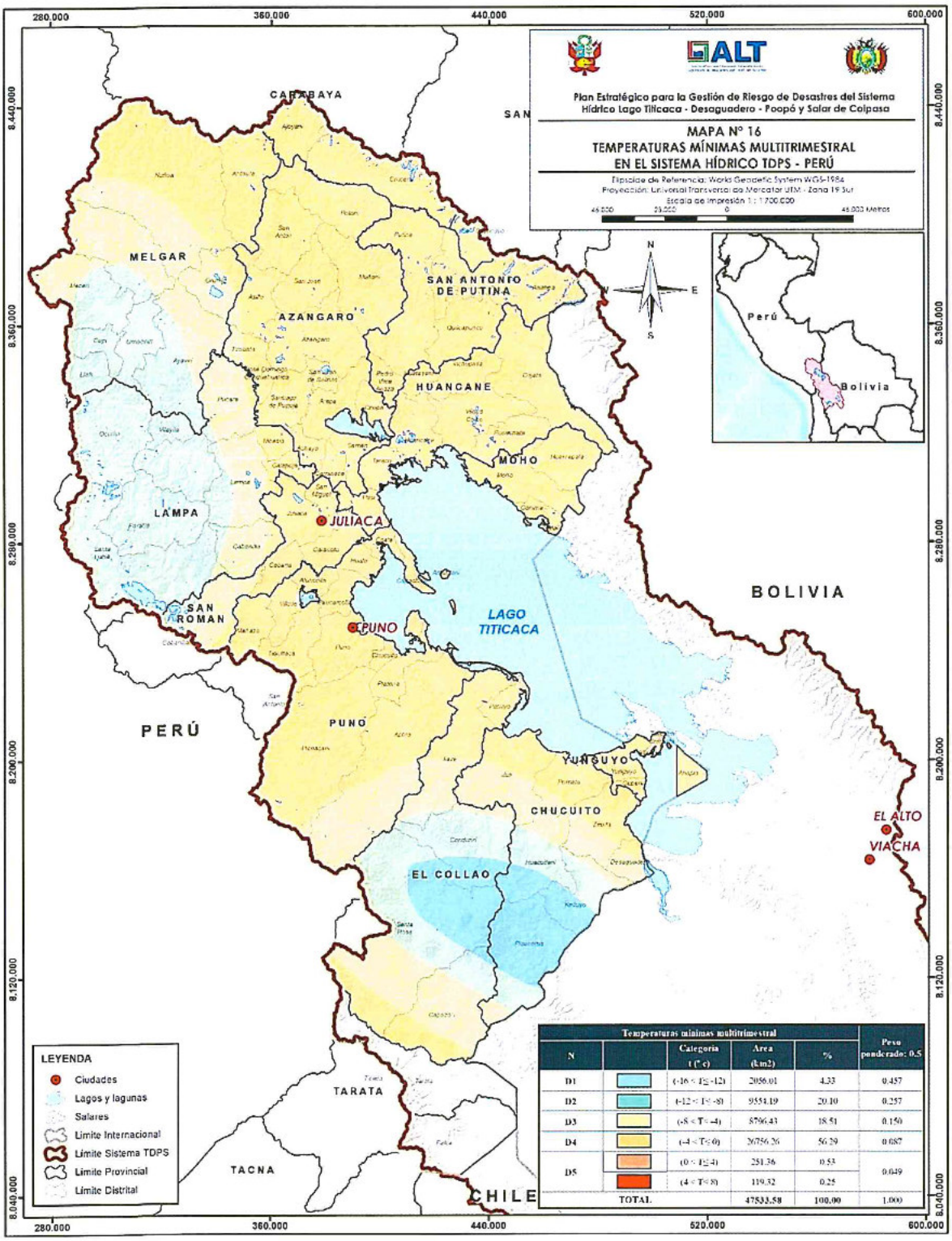
Fuente: PPRRD, Gobierno Regional de Puno 2017.

Mapa de Incidencia de Granizadas.

El cual determina el parámetro de evaluación, considerando aquellas áreas con mayor incidencia a eventos de granizadas y en los cuales, probabilísticamente ocurra nuevamente un evento similar.

A continuación, se presenta la tabla resumen del área afectada por la recurrencia de granizas. Ver **Mapa N° 18** Incidencias de las Granizadas en el Sistema TDPS - Perú.

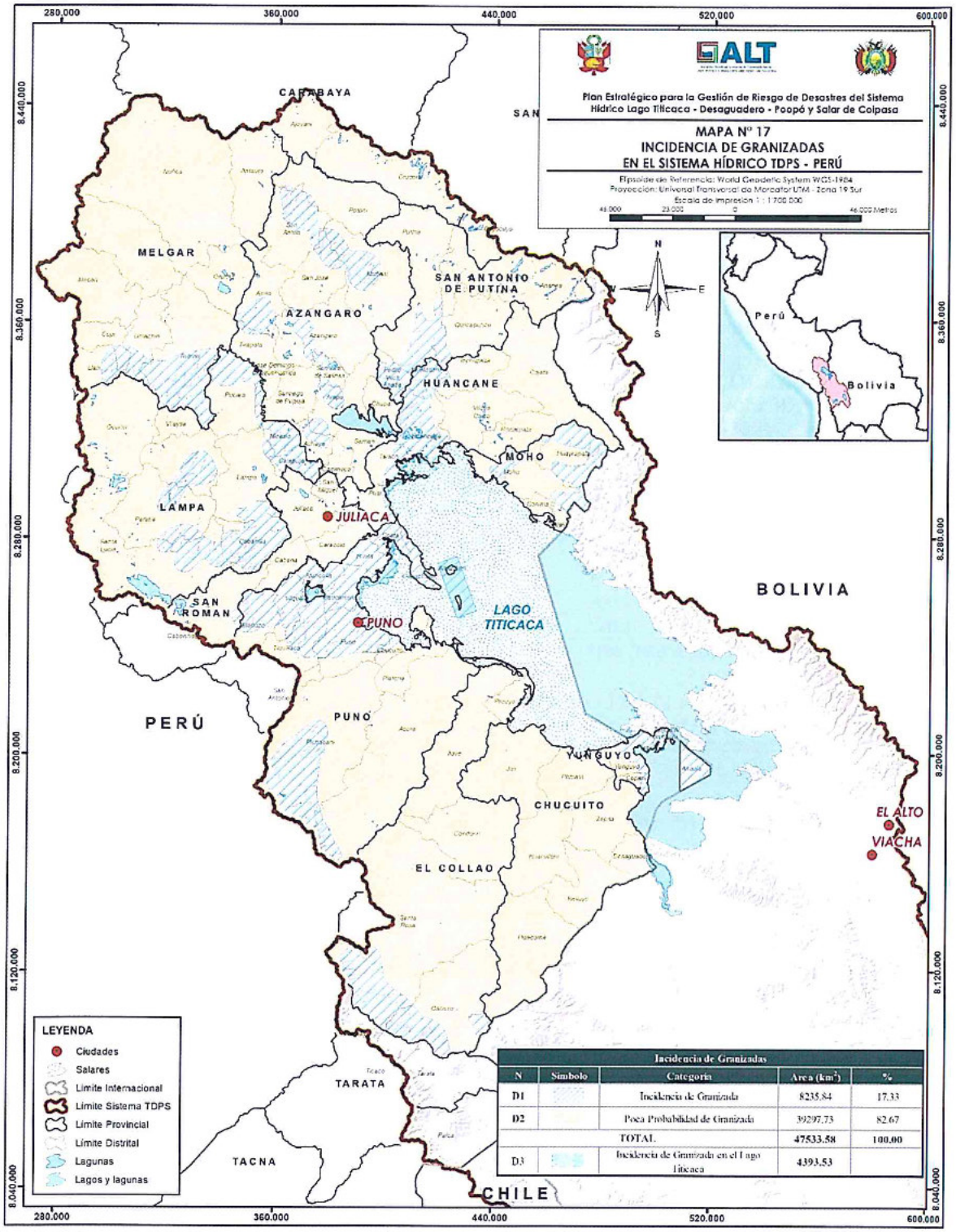
MAPA N° 17. TEMPERATURAS MÍNIMAS MULTITRIMESTRAL EN EL SISTEMA TDPS - PERÚ



Temperaturas mínimas multitrimestral					
N		Categoría (°C)	Area (km2)	%	Peso ponderado: 0.5
D1		(-16 < T≤ -12)	2056.01	4.33	0.457
D2		(-12 < T≤ -8)	9551.19	20.10	0.257
D3		(-8 < T≤ -4)	8796.43	18.51	0.150
D4		(-4 < T≤ 0)	26756.26	56.29	0.687
D5		(0 < T≤ 4)	251.36	0.53	0.049
		(4 < T≤ 8)	119.32	0.25	
TOTAL			47533.58	100.00	1.000

Fuente: ALT, 2018

MAPA N° 18. INCIDENCIAS DE LAS GRANIZADAS EN EL SISTEMA TDPS PERÚ



Fuente: ALT, 2018

CUADRO N° 4.15 INCIDENCIA DE GRANIZADAS. PONDERACIÓN DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN Y RELACIÓN PROPORCIONAL DE LAS ÁREAS DE AFECTACIÓN

Incidencia de granizadas				Peso ponderado: 0.5
N°	Categoría	Área (km²)	%	
D1	Incidencia de Granizada	8,235.84	17.33	0.528
D2	Poca Probabilidad de Granizada	39,297.73	82.67	0.032
TOTAL		47,533.58	100.00	0.56

Fuente: PPRRD, Gobierno Regional de Puno 2017.

Nota: Considerando la información de los tres mapas expuestos anteriormente se procedió a determinar el nivel de peligrosidad por granizadas, por medio de la metodología Saaty[33], metodología propuesta por el CENEPRED para la Evaluación de Riesgos. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

CUADRO N° 4.16 CALCULO DEL PARÁMETRO DE EVALUACIÓN PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO POR GRANIZADAS.

N	Parámetro de evaluación	
	PE	VPE
	Incidencia por Granizada	
	0.500	0.5
D1	0.528	0.264
D2	0.251	0.125
D3	0.124	0.062
D4	0.065	0.032
D5	0.032	0.016

Fuente: ALT, 2018

CUADRO N° 4.17 CALCULO DE LA SUSCEPTIBILIDAD PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO POR GRANIZADAS

Susceptibilidad				
Factor condicionante	Factor desencadenante	VFC	VFD	VS
Altitud	Temperaturas mínimas multitrimestrales			
0.500	0.500			0.5
0.418	0.457	0.209	0.229	0.438
0.302	0.257	0.151	0.128	0.279
0.181	0.150	0.090	0.075	0.165
0.070	0.087	0.035	0.044	0.079
0.029	0.049	0.014	0.024	0.039

Fuente: ALT, 2018

[33] La escala de Saaty es una herramienta propuesta para establecer la importancia o preferencia de criterios o alternativas en la matriz de comparaciones a pares. Es una escala de prioridades como forma de independizarse de las diferentes escalas que existen. De esta forma se entrega homogeneidad y cierto grado de certeza a las comparaciones.

CUADRO N° 4.18 CALCULO DEL PELIGRO POR GRANIZADAS

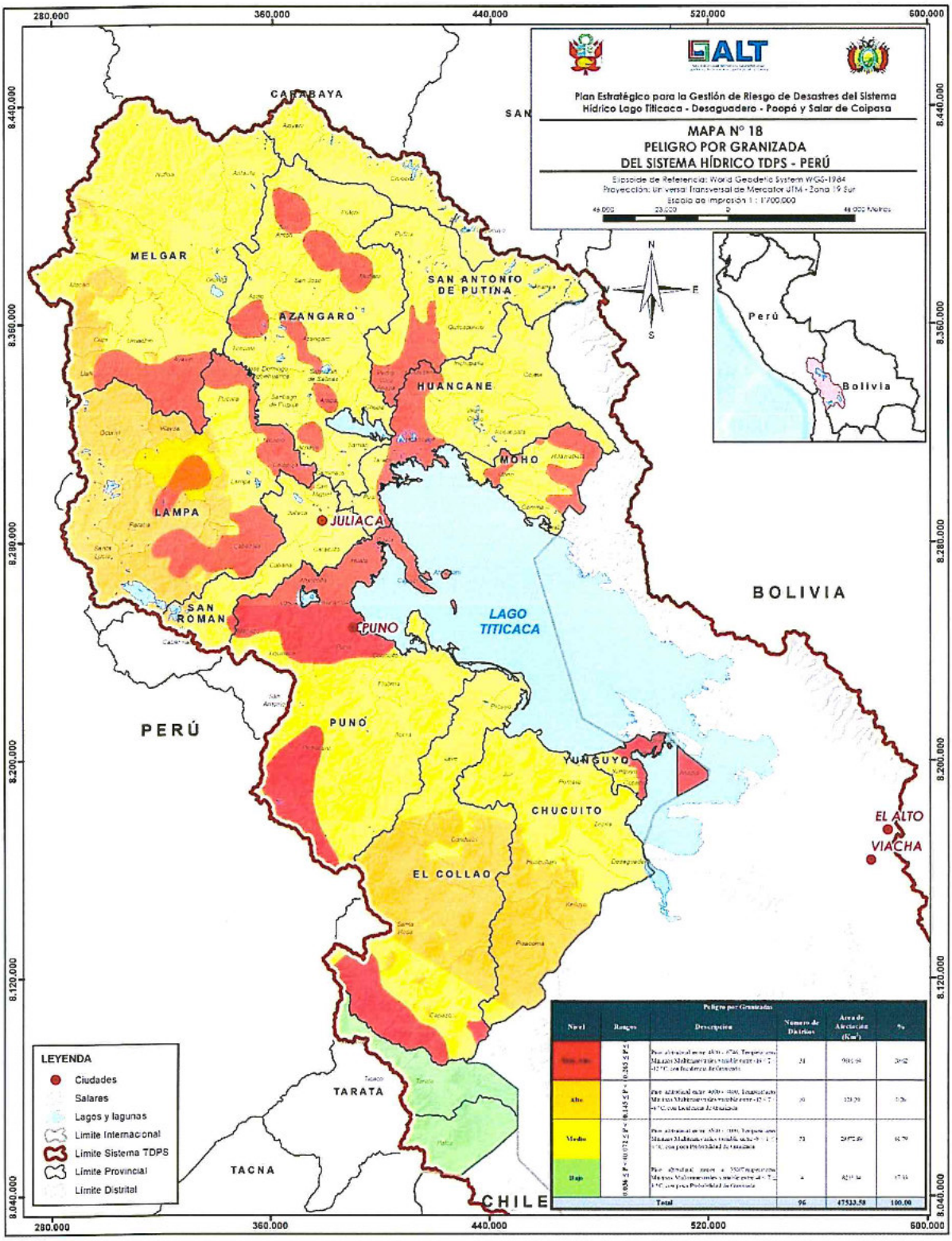
Cálculo de nivel de peligrosidad		
Estratos de peligros Pe +vs	**Rango**	**Nivel de peligro**
0.483	$0.265 \leq P \leq 0.483$	**MUY ALTO**
0.265	$0.145 \leq P < 0.265$	**ALTO**
0.145	$0.072 \leq P < 0.145$	**MEDIO**
0.072	$0.036 \leq P < 0.072$	**BAJO**
0.036		

Fuente: ALT, 2018

Estratificación del peligro por granizadas

Teniendo la estratificación de los Niveles de Peligro, así como sus respectivos rangos se realiza el cálculo espacial mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), el cual determinará la extensión por cada nivel de peligrosidad. De los datos obtenidos podemos apreciar que el 20.62% del área de la cuenca Hidrográfica del Titicaca se encuentra expuesto a un nivel de Peligro Muy Alto por Granizadas y que, a su vez, afectará los centros de Gestión Municipal de 31 distritos del departamento de Puno. En el siguiente cuadro se detalla los resultados. Ver **Mapa N° 19** Peligro por Granizadas en el Sistema TDPS – Perú.

MAPA N° 19. PELIGRO POR GRANIZADAS EN EL SISTEMA TDPS - PERÚ



Fuente: ALT, 2018

CUADRO N° 4.19 ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO POR GRANIZADAS

Peligro por Granizadas						
Nivel	**Rangos**	**Descripción**	**Distritos Expuestos**	**Número de Distritos**	**Área de Afectación (Km²)**	**%**
Muy Alto	**0.265 ≤ P ≤ 0.483**	Piso altitudinal entre 4800 - 6746, Temperaturas Mínimas Multitrimestrales variable entre -16 < T ≤ -12 ° C, con Incidencia de Granizada.	Capazo; Copani; Anapia; Yunguyo; Ollaraya; Unicachi; Tinicachi; Chucuito; Puno; Mañazo; Tiquillaca; Vilque; Paucarcolla; Atuncolla; Amantani; Capachica; Cabanilla; Huata; Coata; Pusi; Huayrapata; Calapuja; Nicasio; Huancane; Pedro Vilca Apaza; Huatasani; Pucara; Llalli; Azangaro; Quilcapuncu y Asillo.	31	9801.64	20.62
Alto	**0.145 ≤ P < 0.265**	Piso altitudinal entre 4000 - 4800, Temperaturas Mínimas Multitrimestrales variable entre -12 < T ≤ -8 ° C, con Incidencia de Granizada.	Pisacoma; Santa Rosa (El Collao); Huacullani; Conduriri; Santa Lucia; Paratia; Palca; Vilavila; Ocuviri y Cupi	10	123.20	0.26
Medio	**0.072 ≤ P < 0.145**	Piso altitudinal entre 3500 - 4000, Temperaturas Mínimas Multitrimestrales variable entre -8 < T ≤ -4 ° C, con poca Probabilidad de Granizada.	Kelluyo; Desaguadero; Zepita; Cuturapi; Pomata; Juli; Pichacani; San António; Pilcuyo; Ilave; Acora; Platería; Cabana; Cabanillas; Caracoto; Tilali; Juliaca; Conima; Lampa; Moho; Caminaca; Taraco; Saman; Achaya; Rosaspata; Vilque chico; Arapa; Chupa; Santiago de Pupuja; José Domingo Choquehuanca; Cojata; Inchupalla; San Juan de Salinas; Tirapata; Putina; Ayaviri; Umachiri; Macari; Muñani; Orurillo; San José; Ananea; Santa Rosa; San Antón; Sina; Nuñoa; Cuyocuyo; Potoni; Crucero; Antauta y Ajoyani.	51	29372.89	61.79
Bajo	**0.036 ≤ P < 0.072**	Piso altitudinal menor a 3500Temperaturas Mínimas Multitrimestrales variable entre -4 < T ≤ 8 ° C, con poca Probabilidad de Granizada.	Palca, Sasupaya, Tarata, Ticaco	4	8235.84	17.33
Total				**96**	**47533.58**	**100.00**

Fuente: ALT, 2018

4.4.2 Análisis de elementos expuestos

Teniendo identificados espacialmente la distribución de los peligros por granizadas, heladas, inundaciones y sequías en el ámbito de la cuenca hidrográfica del lago Titicaca, se puede considerar diferentes escenarios, donde los diversos elementos económicos y sociales que configuran el territorio presentan cierto grado de afectación con respecto al nivel de peligrosidad al que se ve expuesto. Para el presente análisis se tomó en cuenta las siguientes fuentes de información estadística:

- Censo Nacional 2017: XII de Población y VII de Vivienda - Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).
- Censo Nacional Agrario 2012. (CENAGRO).
- Estadística de la calidad Educativa (ESCALE) del Ministerio de Educación. Censo Educativo 2013.

A continuación, se presenta los elementos expuestos por Nivel de Peligrosidad Muy Alto y Alto (Caso del Peligro por Sequias, cuyo Umbral de Peligrosidad es de nivel Alto), de acuerdo al tipo de Peligro.

4.4.2.1 Exposición por inundaciones

Sector Poblacional y Vivienda

En el siguiente cuadro se aprecia la información de los centros poblados afectados por el peligro Muy alto por Inundaciones, del cual se puede apreciar que existen 60 distritos afectados, distribuidos en 11 Provincias de la región, que suman un total de 369 centros poblados que contemplan una población expuesta de 52,628 Habitantes y 19,190 viviendas. El distrito de Putina de la Provincia de San António de Putina es el más afectado.

CUADRO N° 4.20 EXPOSICIÓN DEL SECTOR POBLACIONAL Y VIVIENDA FRENTE A PELIGRO MUY ALTO POR INUNDACIONES

N	Provincia	Distrito	Nivel	Número de ccpp	Número total de viviendas	Población total en ccpp	Población hombre	Población mujer	Población < 9 y > 65 años (hab)	Población expuesta (p<14 años) *	Población expuesta (p> 65 años)	Conexiones de agua potable	Sin Conexiones de agua potable	Conexiones de desagüe	Sin conexiones de desagüe
1	Azángaro	Azángaro	Muy Alto	2	72	161	89	72	56	54	21	0	45	0	45
2	Azángaro	Achaya	Muy Alto	3	81	105	53	52	34	41	8	0	28	0	28
3	Azángaro	Arapa	Muy Alto	2	42	60	25	35	22	14	13	0	25	0	25
4	Azángaro	Asillo	Muy Alto	22	1040	2451	1194	1257	777	917	196	18	640	2	656
5	Azángaro	José Domingo Choquehuanca	Muy Alto	3	100	244	115	129	88	69	44	0	77	0	77
6	Azángaro	Potoni	Muy Alto	2	55	186	91	95	46	61	8	0	45	0	45
7	Azángaro	Saman	Muy Alto	2	217	583	305	278	137	163	32	97	97	54	140
8	Azángaro	San Antón	Muy Alto	16	490	1181	570	611	368	402	110	3	314	0	317
9	Azángaro	San José	Muy Alto	1	13	43	22	21	14	20	1	0	10	0	10
10	Azángaro	Tirapata	Muy Alto	7	495	1094	536	558	344	415	80	174	126	92	208
11	Carabaya	Crucero	Muy Alto	14	108	251	116	135	79	97	15	0	77	0	77
12	Chucuito	Juli	Muy Alto	7	422	850	420	430	247	250	88	83	217	0	300
13	Chucuito	Desaguadero	Muy Alto	1	113	477	226	251	129	120	54	0	108	0	108
14	Chucuito	Huacullani	Muy Alto	1	175	1223	667	556	369	472	68	0	171	0	171
15	Chucuito	Kelluyo	Muy Alto	5	200	746	372	374	178	199	51	1	158	0	159
16	Chucuito	Pisacoma	Muy Alto	6	63	326	177	149	91	97	30	0	63	0	63
17	Chucuito	Zepita	Muy Alto	2	103	213	97	116	66	78	17	0	75	0	75
18	El Collao	Ilave	Muy Alto	19	1659	3587	1780	1807	1014	1082	333	212	984	20	1176
19	El Collao	Pilcuyo	Muy Alto	5	456	869	443	426	302	248	147	1	286	0	287
20	El Collao	Santa Rosa (El Collao)	Muy Alto	1	71	152	83	69	39	35	17	0	61	0	61
21	El Collao	Conduriri	Muy Alto	4	145	320	159	161	93	86	39	0	123	0	123
22	Huancané	Huancane	Muy Alto	11	668	1001	491	510	374	314	176	87	250	2	335
23	Huancané	Cojata	Muy Alto	2	15	35	16	19	11	14	2	0	9	0	9
24	Huancané	Huatasani	Muy Alto	3	94	237	109	128	70	76	22	0	73	0	73
25	Huancané	Inchupalla	Muy Alto	2	37	48	21	27	23	17	12	0	19	0	19
26	Huancané	Taraco	Muy Alto	3	206	501	237	264	137	162	35	0	153	0	153
27	Huancané	Vilque Chico	Muy Alto	13	442	856	410	446	323	284	143	2	295	0	297
28	Lampa	Lampa	Muy Alto	1	35	111	58	53	36	47	6	0	27	0	27
29	Lampa	Cabanilla	Muy Alto	2	25	38	11	27	12	8	7	0	13	0	13
30	Lampa	Calapuja	Muy Alto	7	286	480	231	249	154	160	53	10	131	37	104
31	Lampa	Nicasio	Muy Alto	1	9	23	11	12	8	8	3	0	7	0	7
32	Lampa	Ocuviri	Muy Alto	5	37	25	13	12	8	11	1	0	6	0	6
33	Lampa	Palca	Muy Alto	2	317	1066	552	514	246	301	54	223	69	44	248

N	Provincia	Distrito	Nivel	Número de ecpp	Número total de viviendas	Población total en ecpp	Población hombre	Población mujer	Población < 9 y > 65 años (hab)	Población expuesta (p<14 años) *	Población expuesta (p> 65 años)	Conexiones de agua potable	Sin Conexiones de agua potable	Conexiones de desagüe	Sin conexiones de desagüe
34	Lampa	Paratia	Muy Alto	2	47	607	493	114	37	38	13	0	47	0	47
35	Lampa	Santa Lucia	Muy Alto	9	21	51	29	22	12	14	3	0	13	0	13
36	Melgar	Ayaviri	Muy Alto	6	46	91	39	52	20	21	7	0	23	0	23
37	Melgar	Antauta	Muy Alto	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1
38	Melgar	Cupi	Muy Alto	7	72	218	105	113	64	81	13	20	33	0	53
39	Melgar	Llalli	Muy Alto	1	1	3	1	2	0	0	0	0	1	0	1
40	Melgar	Macari	Muy Alto	8	110	264	137	127	81	88	25	7	69	0	76
41	Melgar	Nuñoa	Muy Alto	27	1,600	5,890	2,882	3,008	1,844	2,127	503	1,018	392	432	978
42	Melgar	Ororillo	Muy Alto	16	540	916	422	494	295	317	93	5	256	0	261
43	Melgar	Santa Rosa (Melgar)	Muy Alto	3	87	272	135	137	89	122	12	39	32	0	71
44	Melgar	Umachiri	Muy Alto	14	706	1500	731	769	471	547	123	177	231	21	387
45	Puno	Puno	Muy Alto	2	48	47	20	27	15	6	11	0	22	0	22
46	Puno	Acora	Muy Alto	16	722	1192	580	612	355	334	139	3	396	0	399
47	Puno	Atuncolla	Muy Alto	7	245	797	399	398	226	287	41	0	229	2	227
48	Puno	Chucuito	Muy Alto	4	358	600	303	297	229	169	123	0	201	2	199
49	Puno	Coata	Muy Alto	13	783	1,537	765	772	442	548	92	0	431	0	431
50	Puno	Paucarcolla	Muy Alto	1	21	54	25	29	15	18	4	0	16	0	16
51	Puno	Pichacani	Muy Alto	8	220	353	180	173	128	118	53	38	62	0	100
52	Puno	Platería	Muy Alto	10	475	633	295	338	228	188	109	0	220	0	220
53	Puno	San António	Muy Alto	6	210	546	281	265	137	169	30	0	165	0	165
54	Puno	Tiquillaca	Muy Alto	4	90	165	84	81	51	58	15	0	50	0	50
55	Puno	Vilque	Muy Alto	2	37	156	75	81	38	43	10	0	36	0	36
56	San António de Putina	Putina	Muy Alto	2	2,950	14,480	7,290	7,190	3,627	4,563	731	1,573	1128	65	2,636
57	San Román	Juliaca	Muy Alto	4	342	404	209	195	124	129	42	0	111	0	111
58	San Román	Caracoto	Muy Alto	7	353	597	286	311	189	217	51	1	181	1	181
59	Yunguyo	Yunguyo	Muy Alto	4	446	862	402	460	288	287	106	20	234	1	253
60	Yunguyo	Copani	Muy Alto	8	368	849	423	426	314	304	124	3	245	0	248
T	**11**	**60**		**369**	**19,190**	**52,628**	**26,292**	**26,336**	**15,214**	**17,115**	**4,359**	**3,815**	**9,607**	**775**	**12,647**

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

Sector Educativo

En cuanto a la capacidad educativa expuesta ante el Peligro Muy Alto por Inundaciones podemos apreciar que existen aproximadamente 458 centros educativos expuestos, los que albergan a su vez 27,771 Alumnos y 1981 personas de la plana docente. En el siguiente cuadro se puede apreciar a detalle la afectación a nivel distrital.

CUADRO N° 4.21 EXPOSICIÓN DEL SECTOR EDUCATIVO FRENTE A PELIGRO MUY ALTO POR INUNDACIONES

N°	Provincia	Distrito	Nivel	Centros educativos	Número de Alumnos Expuesto	Número de profesores expuestos
1	Azángaro	Azángaro	Muy Alto	3	19	1
2	Azángaro	Achaya	Muy Alto	3	146	12
3	Azángaro	Arapa	Muy Alto	1	0	0
4	Azángaro	Asillo	Muy Alto	10	829	66
5	Azángaro	Caminaca	Muy Alto	1	48	5
6	Azángaro	José Domingo Choquehuanca	Muy Alto	3	26	4
7	Azángaro	Potoni	Muy Alto	7	170	14
8	Azángaro	Saman	Muy Alto	5	94	6
9	Azángaro	San Antón	Muy Alto	27	1,483	98
10	Azángaro	Santiago de Pupuja	Muy Alto	1	7	1
11	Azángaro	Tirapata	Muy Alto	3	174	12
12	Carabaya	Crucero	Muy Alto	7	119	6
13	Chucuito	Juli	Muy Alto	9	108	10
14	Chucuito	Desaguadero	Muy Alto	2	18	2
15	Chucuito	Huacullani	Muy Alto	5	172	19
16	Chucuito	Kelluyo	Muy Alto	7	93	13
17	Chucuito	Pisacoma	Muy Alto	7	308	22
18	Chucuito	Pomata	Muy Alto	1	279	34
19	El Collao	Ilave	Muy Alto	39	2,699	235
20	El Collao	Pilcuyo	Muy Alto	4	111	12
21	El Collao	Santa Rosa (El Collao)	Muy Alto	2	11	1
22	El Collao	Conduriri	Muy Alto	7	184	20
23	Huancané	Huancane	Muy Alto	10	124	18
24	Huancané	Cojata	Muy Alto	3	69	8
25	Huancané	Huatasani	Muy Alto	3	76	8
26	Huancané	Inchupalla	Muy Alto	2	22	3
27	Huancané	Taraco	Muy Alto	4	139	7
28	Huancané	Vilque Chico	Muy Alto	17	207	34
29	Lampa	Lampa	Muy Alto	12	326	31
30	Lampa	Calapuja	Muy Alto	5	204	12
31	Lampa	Ocuviri	Muy Alto	3	8	0
32	Lampa	Palca	Muy Alto	3	131	10
33	Lampa	Paratia	Muy Alto	1	2	0
34	Lampa	Pucara	Muy Alto	1	89	7
35	Lampa	Santa Lucia	Muy Alto	3	107	14
36	Melgar	Ayaviri	Muy Alto	7	68	6
37	Melgar	Antauta	Muy Alto	8	790	54
38	Melgar	Cupi	Muy Alto	2	43	3
39	Melgar	Llalli	Muy Alto	1	47	3
40	Melgar	Macari	Muy Alto	5	57	4
41	Melgar	Nuñoa	Muy Alto	21	1,514	112
42	Melgar	Orurillo	Muy Alto	10	250	23
43	Melgar	Santa Rosa (Melgar)	Muy Alto	6	172	14
44	Melgar	Umachiri	Muy Alto	6	281	17
45	Puno	Acora	Muy Alto	5	48	14
46	Puno	Atuncolla	Muy Alto	1	8	0
47	Puno	Chucuito	Muy Alto	2	5	0
48	Puno	Coata	Muy Alto	5	189	16
49	Puno	Pichacani	Muy Alto	13	226	25
50	Puno	Platería	Muy Alto	8	90	16
51	Puno	San António	Muy Alto	1	4	2
52	San António de Putina	Putina	Muy Alto	16	1437	94

N°	Provincia	Distrito	Nivel	Centros educativos	Número de Alumnos Expuesto	Número de profesores expuestos
53	San Román	Juliaca	Muy Alto	102	13,249	783
54	San Román	Cabanillas	Muy Alto	9	489	37
55	San Román	Caracoto	Muy Alto	5	139	8
56	Yunguyo	Yunguyo	Muy Alto	2	51	4
57	Yunguyo	Copani	Muy Alto	2	12	1
T	**11**	**57**	**TOTAL**	**458**	**27,771**	**1,981**

Fuente: Ministerio de Educación, Censo Escolar 2021 (ESCALE).

Sector agropecuario

Generalmente existe cerca de 3,945.53 Ha de tierras de cultivo que anualmente se ven afectadas por el fenómeno de Peligro Muy Alto por Inundaciones; asimismo, el sector pecuario debe prevenir la atención en cuanto a la susceptibilidad del ganado expuesto de más de siete mil vacunos, 31,042 de ovinos y 1,728 de porcinos, así como también 32,551 unidades de alpaca (Ver **cuadro N° 4.22**).

CUADRO N° 4.22 EXPOSICIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO FRENTE A PELIGRO MUY ALTO POR INUNDACIÓN

N°	Provincia	Distrito	Nivel	Número Unidad Agrarias	Sup. Total, agrícola (ha)	Sup. Tierras de cultivo-bajo riego (ha)	Sup. Tierras de cultivo-bajo secano (ha)	Sup. No agrícola (ha)	Nro. Ganado vacuno	Nro. Ganado ovino	Nro. Alpacas	Nro. Llamas
1	Azángaro	Azángaro	Muy Alto	131	401.88	27.65	374.23	1,556.65	650	2,416	11	155
2	Azángaro	Caminaca	Muy Alto	141	272.81	0.5	272.31	769.17	320	1,248	0	0
3	Azángaro	Potoni	Muy Alto	116	56.40	0	56.40	4,887.60	257	4,238	7,439	39
4	Azángaro	Saman	Muy Alto	148	180.05	0.04	180.01	13.43	395	692	0	0
5	Chucuito	Juli	Muy Alto	98	55.72	2.04	53.68	48.13	131	375	33	0
6	El Collao	Ilave	Muy Alto	417	363.63	0.73	362.90	424.36	625	1,751	19	5
7	El Collao	Pilcuyo	Muy Alto	86	101.13	0	101.13	59.35	139	268	2	0
8	Huancané	Cojata	Muy Alto	130	0	0	0	7,830.50	2	2,062	9,346	1
9	Huancané	Huancane	Muy Alto	255	44.07	0	44.07	127.40	229	727	9	0
10	Huancané	Inchupalla	Muy Alto	5	1.33	0	1.33	1.32	10	27	3	3
11	Huancané	Rosaspata	Muy Alto	106	68.79	0	68.79	0.11	0	0	0	0
12	Huancané	Taraco	Muy Alto	31	67.71	0	67.71	1.05	196	208	0	0
13	Huancané	Vilque Chico	Muy Alto	355	196.74	0	196.74	1,234.11	379	3,130	2,392	38
14	Lampa	Pucara	Muy Alto	101	983.03	0	983.03	1,315.26	870	1,343	20	0
15	Melgar	Nuñoa	Muy Alto	36	0.25	0	0.25	4,416.00	116	871	2945	192
16	Melgar	Orurillo	Muy Alto	149	490.85	219.08	271.77	2,44.02	765	853	46	59
17	Puno	Acora	Muy Alto	213	2.49	0	2.49	36,543.72	451	4,994	10,230	2,379
18	Puno	Chucuito	Muy Alto	206	64.28	0.03	64.25	27.38	216	983	0	0
19	Puno	Coata	Muy Alto	157	276.65	0	276.65	141.05	683	1,880	0	0
20	Puno	Platería	Muy Alto	125	59.16	0	59.16	580.89	465	1,051	55	0
21	San Román	Caracoto	Muy Alto	98	71.69	0	71.69	54.16	191	749	0	0
22	San Román	Juliaca	Muy Alto	66	33.89	0	33.89	39.79	161	662	1	0
23	Yunguyo	Copani	Muy Alto	172	47.82	0.03	47.79	4.63	210	225	0	2
24	Yunguyo	Yunguyo	Muy Alto	183	105.16	0	105.16	4.09	163	289	0	0
TOTAL				**3,525**	**3,945.53**	**250.10**	**3,695.43**	**60,324.19**	**7,624**	**31,042**	**32,551**	**2,873**

Fuente: INEI, Censo Nacional Agrario 2012.

4.4.2.2 Exposición por sequias

Sector Poblacional y Vivienda

En el **cuadro N° 4.23** se aprecia la información de los centros poblados afectados por el peligro Alto por Sequías, del cual se puede apreciar que existen 23 distritos afectados, distribuidos en 8 Provincias de la región, que suman un total de 471 centros poblados que contemplan una población expuesta de 54,241 Habitantes y 21,217 viviendas. El distrito de Azángaro de la Provincia de Azángaro es el más afectado.

CUADRO N° 4.23 EXPOSICIÓN DEL SECTOR POBLACIONAL Y VIVIENDA FRENTE A PELIGRO ALTO POR SEQUIAS

N	Provincia	Distrito	Nivel	Numero de ccpp	Número total de viviendas	Población total en ccpp	Población hombre	Población mujer	Población < 9 y > 65 años (hab)	Población expuesta (p<14 años) *	Población expuesta (p> 65 años)	Conexiones de agua potable	Sin Conexiones de agua potable	Conexiones de desagüe	Sin conexiones de desagüe
1	Azángaro	Azángaro	Alto	9	5,877	16,764	8,321	8,443	4,414	5,722	785	3,707	981	2,865	1,823
2	Azángaro	Asillo	Alto	55	2,924	6,961	3,288	3,673	2,173	2,625	508	56	1,737	2	1,791
3	Azángaro	Muñani	Alto	12	471	1781	845	936	570	725	112	31	369	0	400
4	Azángaro	San Antón	Alto	7	207	571	271	300	198	238	49	2	161	0	163
5	Azángaro	San José	Alto	32	1,740	3,496	1,669	1,827	1,193	1,355	328	335	737	80	992
6	Chucuito	Pisacoma	Alto	24	252	1,163	623	540	349	455	62	0	251	0	251
7	El Collao	Capazo	Alto	44	486	1,196	716	480	255	263	87	124	229	50	303
8	El Collao	Santa Rosa (El Collao)	Alto	40	1,843	3,889	2,033	1,856	1,008	1,001	376	349	1,034	129	1,254
9	El Collao	Conduriri	Alto	11	586	1,135	567	568	332	318	130	184	266	105	345
10	Huancané	Inchupalla	Alto	11	430	552	266	286	189	205	59	66	114	0	180
11	Melgar	Antauta	Alto	15	291	772	371	401	241	268	72	1	215	1	215
12	Melgar	Nuñoa	Alto	92	2,143	7,239	3,542	3,697	2,256	2,645	583	1,019	760	433	1,346
13	Melgar	Orurillo	Alto	6	292	514	251	263	149	141	60	88	55	0	143
14	Melgar	Santa Rosa (Melgar)	Alto	7	142	454	218	236	149	199	22	39	78	1	116
15	Puno	Acora	Alto	2	25	29	13	16	9	8	3	0	14	0	14
16	Puno	Mañazo	Alto	10	210	518	249	269	171	159	67	0	149	0	149
17	Puno	Pichacani	Alto	6	48	70	41	29	19	24	3	2	25	0	27
18	Puno	Vilque	Alto	4	149	380	191	189	102	118	26	0	110	0	110
19	San António de Putina	Putina	Alto	16	549	1,993	1,009	984	545	620	151	1	406	0	407
20	San António de Putina	Ananea	Alto	4	27	44	22	22	12	16	2	0	13	0	13
21	San António de Putina	Quilcapuncu	Alto	16	1,487	3,242	1,615	1,627	940	,1167	196	588	302	162	728
22	San Román	Cabana	Alto	40	729	954	435	519	312	266	143	0	318	1	317
23	San Román	Cabanillas	Alto	8	309	524	226	298	166	155	68	100	68	0	168
TOTAL				**471**	**21,217**	**54,241**	**26,782**	**27,459**	**15,752**	**18,693**	**3,892**	**6,692**	**8,392**	**3,829**	**11,255**

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

Sector Educativo

En cuanto a la capacidad educativa expuesta ante el Peligro Alto por Sequías podemos apreciar que existen aproximadamente 324 centros educativos expuestos, los que albergan a su vez 17,796 alumnos y 1,286 personas de la plana docente. En el siguiente cuadro se puede apreciar a detalle la afectación a nivel distrital.

CUADRO N° 4.24 EXPOSICIÓN DEL SECTOR EDUCATIVO FRENTE A PELIGRO ALTO POR SEQUIAS

N	Provincia	Distrito	Nivel	Centros educativos	Número de alumnos expuesto	Cantidad de profesores expuestos
1	Azángaro	Azangaro	Alto	75	8,383	513
2	Azángaro	Asillo	Alto	37	1,849	156
3	Azángaro	Muñani	Alto	15	240	19
4	Azángaro	San Antón	Alto	2	13	1
5	Azángaro	San José	Alto	22	910	72
6	Chucuito	Pisacoma	Alto	4	34	5
7	El Collao	Capazo	Alto	16	111	22
8	El Collao	Santa Rosa (El Collao)	Alto	18	613	51
9	El Collao	Conduriri	Alto	9	283	20
10	Huancané	Inchupalla	Alto	2	19	2
11	Melgar	Antauta	Alto	6	375	29
12	Melgar	Nuñoa	Alto	35	2,599	171
13	Melgar	Orurillo	Alto	2	59	5
14	Melgar	Santa Rosa (Melgar)	Alto	5	198	14
15	Puno	Acora	Alto	5	67	16
16	Puno	Mañazo	Alto	11	359	31
17	Puno	Pichacani	Alto	11	139	47
18	Puno	San António	Alto	1	4	1
19	Puno	Vilque	Alto	2	47	4
20	San António de Putina	Putina	Alto	10	232	21
21	San António de Putina	Quilcapuncu	Alto	25	1,114	75
22	San Román	Cabana	Alto	9	140	10
23	San Román	Cabanillas	Alto	2	8	1
TOTAL				**324**	**17,796**	**1,286**

Fuente: Ministerio de Educación, Censo Escolar 2021 (ESCALE).

Sector Agropecuario

Generalmente existe cerca de 9,663.33 ha de tierras de cultivo que anualmente se ven afectadas por el fenómeno de Peligro Alto por sequias; asimismo el sector pecuario debe prevenir la atención en cuanto a la susceptibilidad del ganado expuesto de 25,999 de vacunos, 98,218 de ovinos y 1,121 de porcinos, así como también 135,848 unidades de alpaca.

CUADRO N° 4.25 EXPOSICIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO FRENTE A PELIGRO ALTO POR SEQUIAS

N°	Provincia	Distrito	Nivel	Número de Unidades. Agrarias	Sup. Total, agrícola (ha)	Sup. Tierras de cultivo-bajo riego (ha)	Sup. Tierras de cultivo-bajo secano (ha)	Sup. Agrícola (ha)	Nro. Ganado vacuno	Nro. Ganado ovino	Nro. Ganado porcino	Nro. Alpacas	Nro. Llamas
1	Azángaro	Asillo	Alto	1,513	2,503.98	1,160.32	1,343.67	4,350.70	5,776	6815	343	246	600
2	Azángaro	Azángaro	Alto	393	1,071.62	33.20	1,038.42	3,935.45	1,795	5803	185	54	383
3	Azángaro	Muñani	Alto	383	763.66	9.75	753.91	20,175.10	1,989	12,502	48	11,158	7
4	Azángaro	San Antón	Alto	33	90.25	5.00	85.25	3,323.93	192	379	0	100	15
5	Azángaro	San José	Alto	508	720.76	8.80	711.96	8,106.60	2,026	6,728	15	2045	388
6	El Collao	Capazo	Alto	525	0	0	0	57,675.65	2	2,016	0	35,089	3934
7	El Collao	Conduriri	Alto	208	0	0	0	8,848.19	126	4,562	9	9,426	1805
8	El Collao	Santa Rosa (El Collao)	Alto	652	5	0	5	128,616.32	185	6,821	47	30,836	13145
9	Huancané	Inchupalla	Alto	117	78.92	0	78.92	1,074.11	530	1,640	23	132	0
10	Melgar	Antauta	Alto	235	125.09	22.35	102.73	1,486.37	690	1,780	0	914	63
11	Melgar	Nuñoa	Alto	306	494.71	80	414.71	23,240.26	3,771	8,443	3	12,772	921
12	Melgar	Orurillo	Alto	113	244.07	118.25	125.82	288.23	638	523	25	0	51
13	Melgar	Santa Rosa (Melgar)	Alto	85	341.43	130.55	210.88	1,672.93	755	398	1	409	10
14	Puno	Mañazo	Alto	342	729.84	269.48	460.36	1,421.34	1,572	2,753	88	689	23
15	San Antônio de Putina	Putina	Alto	308	522.30	0.40	521.90	2,550.05	861	11,215	16	10,836	161
16	San Antônio de Putina	Quilcapuncu	Alto	433	407.77	0	407.77	9,262.87	1,191	10,975	118	6,210	62
17	San Román	Cabana	Alto	657	1,391.32	131.95	1,259.37	1,953.57	2,961	8,654	176	284	4
18	San Román	Cabanillas	Alto	249	172.61	109.30	63.31	3,1363.50	939	6,211	24	14,648	1661
TOTAL				**7,060**	**9,663.33**	**2,079.35**	**7,583.98**	**309,345.18**	**25,999**	**98,218**	**1,121**	**135,848**	**23,233**

Fuente: INEI, Censo Nacional Agrario 2012.

Como se puede apreciar en los cuadros anteriores, la gran mayoría de los distritos del ámbito de proyecto son expuestos a más de un tipo de peligro hidrometereológico, la localización de cada una de las afectaciones presentadas permitirá calcular el grado de vulnerabilidad ante cada peligro de estudio.

4.4.2.3 Exposición por heladas

Sector Poblacional y Vivienda

En el siguiente cuadro se aprecia la información de los centros poblados afectados por el peligro Muy alto por Heladas, del cual se puede apreciar que existen 50 distritos afectados, distribuidos en 11 Provincias de la región, que suman un total de 2,378 centros poblados que contemplan una población expuesta de 75,221 habitantes y 28, 969 viviendas. El distrito de Crucero de la Provincia de Carabaya es el más afectado.

CUADRO N° 4.26 EXPOSICIÓN DEL SECTOR POBLACIONAL Y VIVIENDA FRENTE A PELIGRO MUY ALTO POR HELADAS

N	Provncia	Distrito	Nivel	Número de centros poblados	Número total de viviendas	Población total en centros poblados	Población Hombre	Población Mujer	Población < 9 y > 65 años (Hab)	Población expuesta (p<14 años) *	Población expuesta (p> 65 años)	Conexiones de agua potable	Sin Conexiones de agua potable	Conexiones de desagüe	Sin conexiones de desagüe
1	Azángaro	Azángaro	Muy Alto	7	173	381	188	193	132	150	38	4	102	0	106
2	Azángaro	Asillo	Muy Alto	4	134	271	136	135	94	120	18	0	80	1	79
3	Azángaro	José Domingo Choquehuanca	Muy Alto	1	23	113	58	55	33	46	4	0	23	0	23
4	Azángaro	Muñani	Muy Alto	8	132	376	198	178	114	142	23	0	108	0	108
5	Azángaro	Potoni	Muy Alto	70	1140	3,181	1,544	1,637	1,026	1,292	203	74	734	33	775
6	Azángaro	San Antón	Muy Alto	17	1415	4,467	2,227	2,240	1,206	1,459	279	771	383	492	662
7	Azángaro	San José	Muy Alto	17	122	131	60	71	35	25	19	0	86	0	86
8	Azángaro	Tirapata	Muy Alto	6	136	202	94	108	68	90	11	0	61	0	61
9	Carabaya	Ajoyani	Muy Alto	116	626	1,713	821	892	530	669	102	275	230	189	316
10	Carabaya	Crucero	Muy Alto	285	3,289	8,294	4,080	4,214	2,518	3,187	484	998	1,397	268	2,127
11	Chucuito	Huacullani	Muy Alto	35	1,166	5,210	2,666	2,544	1,502	1,780	351	12	1,093	0	1,105
12	Chucuito	Kelluyo	Muy Alto	7	266	1,009	529	480	257	318	54	1	265	0	266
13	Chucuito	Pisacoma	Muy Alto	140	1,399	6,435	3,462	2,973	1,746	2,005	481	34	1,345	45	1,334
14	Chucuito	Zepita	Muy Alto	1	26	40	22	18	16	10	10	0	21	0	21
15	El Collao	Ilave	Muy Alto	6	174	302	150	152	91	92	32	0	150	0	150
16	El Collao	Capazo	Muy Alto	53	723	1,690	964	726	389	422	121	168	375	50	493
17	El Collao	Santa Rosa	Muy Alto	62	2,376	5,155	2,663	2,492	1,379	1,443	460	350	1,457	130	1,677
18	El Collao	Conduriri	Muy Alto	26	944	1,833	935	898	513	502	196	0	659	0	659
19	Huancané	Cojata	Muy Alto	5	48	98	49	49	33	33	12	0	32	0	32
20	Huancané	Inchupalla	Muy Alto	3	68	56	32	24	19	20	6	0	18	0	18
21	Lampa	Lampa	Muy Alto	9	533	869	414	455	284	303	91	1	271	0	272
22	Lampa	Cabanilla	Muy Alto	11	139	139	72	67	41	50	9	0	53	0	53
23	Lampa	Calapuja	Muy Alto	1	46	67	35	32	23	18	12	1	21	0	22
24	Lampa	Ocuviri	Muy Alto	653	1,209	2,592	1,495	1,097	613	739	144	186	436	59	563
25	Lampa	Palca	Muy Alto	24	453	1574	791	783	369	411	104	1	372	1	372
26	Lampa	Paratia	Muy Alto	15	1,269	5,257	2,928	2,329	1,101	1,375	233	357	877	173	1,061

N	Provncia	Distrito	Nivel	Número de centros poblados	Número total de viviendas	Población total en centros poblados	Población Hombre	Población Mujer	Población < 9 y > 65 años (Hab)	Población expuesta (p<14 años) *	Población expuesta (p> 65 años)	Conexiones de agua potable	Sin Conexiones de agua potable	Conexiones de desagüe	Sin conexiones de desagüe
27	Lampa	Pucara	Muy Alto	13	293	628	297	331	199	220	61	0	164	0	164
28	Lampa	Santa Lucia	Muy Alto	66	1,035	2,024	1,043	981	573	683	137	93	455	1	547
29	Lampa	Vilavila	Muy Alto	45	684	2,380	1,228	1,152	547	750	70	0	492	14	478
30	Melgar	Ayaviri	Muy Alto	83	671	772	366	406	247	277	68	0	225	0	225
31	Melgar	Antauta	Muy Alto	76	487	1,744	1,078	666	400	419	132	3	325	0	328
32	Melgar	Cupi	Muy Alto	29	226	328	158	170	105	122	28	2	86	0	88
33	Melgar	Llalli	Muy Alto	38	158	544	280	264	125	142	36	19	109	0	128
34	Melgar	Macari	Muy Alto	84	1,380	3,420	1,682	1,738	1055	1,299	238	195	759	1	953
35	Melgar	Nuñoa	Muy Alto	142	976	2,690	1,350	1,340	836	1,037	177	2	749	3	748
36	Melgar	Orurillo	Muy Alto	29	744	1,405	697	708	478	544	136	15	366	2	379
37	Melgar	Santa Rosa (Melgar)	Muy Alto	47	725	1,765	858	907	580	666	158	2	478	0	480
38	Melgar	Umachiri	Muy Alto	6	101	93	42	51	25	30	5	0	40	0	40
39	Moho	Huayrapata	Muy Alto	2	33	133	63	70	38	50	6	0	30	0	30
40	Puno	Acora	Muy Alto	23	607	754	395	359	217	231	67	4	275	0	279
41	Puno	Mañazo	Muy Alto	24	175	271	125	146	88	102	24	1	80	0	81
42	Puno	Pichacani	Muy Alto	23	355	558	283	275	158	202	29	72	143	0	215
43	Puno	San António	Muy Alto	40	495	1,182	614	568	284	370	52	1	324	1	324
44	Puno	Tiquillaca	Muy Alto	2	9	4	2	2	0	0	0	0	2	0	2
45	Puno	Vilque	Muy Alto	1	5	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1
46	San António de Putina	Putina	Muy Alto	3	218	520	267	253	146	188	28	0	120	0	120
47		Ananea	Muy Alto	16	1,447	2,305	1,359	946	363	530	19	1	998	0	999
48		Quilcapuncu	Muy Alto	1	14	17	7	10	9	4	7	0	8	0	8
49		San Miguel	Muy Alto	1	75	156	117	39	14	16	4	0	75	0	75
50	San Román	Cabanillas	Muy Alto	2	27	72	34	38	18	18	6	0	27	0	27
TOTAL				**2,378**	**28,969**	**75,221**	**38,959**	**36,262**	**20,637**	**24,601**	**4,985**	**3,643**	**16,980**	**1463**	**19160**

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

*Se consideran Población Expuesta Muy vulnerable a los niños menores de 14 años, debido a que pueden darse la condición de encontrarse en situación de abandono, con desnutrición o pocas facilidades de acceder a un servicio educativo. Aplicado en el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de la Región Puno. Gore- Puno. CENEPRED 2017.

Sector Educativo

En cuanto a la capacidad educativa expuesta ante el Peligro Muy Alto por Heladas se puede apreciar que existen aproximadamente 411 centros educativos expuestos, los que albergan a su vez 8,616 Alumnos y 830 personas de la plana docente. En el siguiente cuadro se puede apreciar a detalle la afectación a nivel distrital.

CUADRO N° 4.27 EXPOSICIÓN DEL SECTOR EDUCATIVO FRENTE A PELIGRO MUY ALTO POR HELADAS

N	Provincia	Distrito	Nivel	Centros educativos	Número de alumnos expuesto	Cantidad de profesores expuestos
1	Azángaro	Muñani	Muy Alto	1	25	2
2	Azángaro	Potoni	Muy Alto	32	616	52
3	Azángaro	San Antón	Muy Alto	4	41	4
4	Carabaya	Ajoyani	Muy Alto	9	489	35
5	Carabaya	Crucero	Muy Alto	69	2,823	186
6	Chucuito	Huacullani	Muy Alto	9	120	16
7	Chucuito	Kelluyo	Muy Alto	4	18	1
8	Chucuito	Pisacoma	Muy Alto	16	146	24
9	El Collao	Ilave	Muy Alto	4	10	1
10	El Collao	Capazo	Muy Alto	19	156	33
11	El Collao	Santa Rosa (El Collao)	Muy Alto	21	649	52
12	El Collao	Conduriri	Muy Alto	6	39	6
13	Lampa	Lampa	Muy Alto	6	36	4
14	Lampa	Cabanilla	Muy Alto	1	7	2
15	Lampa	Ocuviri	Muy Alto	17	470	31
16	Lampa	Palca	Muy Alto	6	36	4
17	Lampa	Paratia	Muy Alto	23	372	59
18	Lampa	Pucara	Muy Alto	6	65	7
19	Lampa	Santa Lucia	Muy Alto	15	275	29
20	Lampa	Vilavila	Muy Alto	4	156	17
21	Melgar	Ayaviri	Muy Alto	2	36	4
22	Melgar	Antauta	Muy Alto	11	77	17
23	Melgar	Cupi	Muy Alto	3	19	1
24	Melgar	Macari	Muy Alto	25	748	55
25	Melgar	Nuñoa	Muy Alto	35	322	33
26	Melgar	Orurillo	Muy Alto	2	33	4
27	Melgar	Santa Rosa (Melgar)	Muy Alto	11	192	20
28	Moho	Huayrapata	Muy Alto	1	9	1
29	Puno	Acora	Muy Alto	12	138	31
30	Puno	Pichacani	Muy Alto	16	259	64
31	Puno	San António	Muy Alto	6	27	4
32	Puno	Tiquillaca	Muy Alto	3	31	10
33	San António de Putina	Putina	Muy Alto	9	144	17
34	San António de Putina	Ananca	Muy Alto	1	20	2
35	San Román	Cabanillas	Muy Alto	2	12	2
		TOTAL		**411**	**8,616**	**830**

Fuente: Ministerio de Educación, Censo Escolar 2013 (ESCALA).

Sector Agropecuario

Generalmente existe cerca de 25,143.33 ha de tierras de cultivo que anualmente se ven afectadas por el fenómeno de Peligro Muy Alto por Heladas; asimismo el sector pecuario debe prevenir la atención en cuanto a la susceptibilidad del ganado expuesto de 68,899 de vacunos, 375,254 de ovinos y 874 de porcinos, así como también 714,344 unidades de alpaca.

CUADRO N° 4.28 EXPOSICIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO FRENTE A PELIGRO MUY ALTO POR HELADAS

N°	Provincia	Distrito	Nivel	Nro. Unid. Agrarias	Sup. Total, agrícola (ha)	Sup. Tierras de cultivo-bajo riego (ha)	Sup. Tierras de cultivo-bajo secano (ha)	Sup. No agricola (ha)	Nro. Ganado vacuno	Nro. Ganado ovino	Nro. Alpacas	Nro. Llamas
1	Azángaro	Arapa	Muy Alto	44	108.1	0	108.1	149.55	271	862	191	61
2	Azángaro	Asillo	Muy Alto	52	95.22	13.67	81.55	930.1425	167	346	0	18
3	Azángaro	Chupa	Muy Alto	68	71.79	0	71.79	3.0725	46	406	0	0
4	Azángaro	José Domingo Choquehuanca	Muy Alto	48	68.3	0	68.3	2428.8	178	1,105	100	326
5	Azángaro	Muñani	Muy Alto	124	0	0	0	25,186.25	507	2,998	13,040	35
6	Azángaro	Potoni	Muy Alto	805	807.14	3.55	803.59	37,204.11	2,256	26,630	23,823	171
7	Azángaro	San Antón	Muy Alto	1522	6,819.865	84.75	6,735.115	23,449.82	3,739	21,940	11,561	913
8	Azángaro	San José	Muy Alto	259	324.8	25.75	299.05	7,514.6	1,007	6,799	8,959	0
9	Azángaro	Tirapata	Muy Alto	121	185.9	0.1	185.8	1,504.1	372	1,639	135	428
10	Carabaya	Ajoyani	Muy Alto	214	160.59	1	159.59	19,003.61	396	9,914	12,255	377
11	Carabaya	Crucero	Muy Alto	665	894.212	4.135	890.077	49,760.2575	662	27,436	24,398	1,947
12	Chucuito	Huacullani	Muy Alto	924	1,033.5201	40.46	993.0601	30,246.0139	3,681	10,434	13,414	2,007
13	Chucuito	Kelluyo	Muy Alto	387	490.38	4.5	485.88	2,918.53	1,592	4,175	1,865	1,406
14	Chucuito	Pisacoma	Muy Alto	1103	685.75	1.5	684.25	78111.37	1,277	7,509	54,835	13,571
15	Chucuito	Pomata	Muy Alto	91	6.2635	0.009	6.2545	6.8,75	187	712	5	0
16	El Collao	Capazo	Muy Alto	703	0	0	0	71,845.2345	39	2,717	44,201	6,842
17	El Collao	Conduriri	Muy Alto	498	262.01	0	262.01	23,055.92	974	8,580	15,051	3,119
18	El Collao	Ilave	Muy Alto	208	224.78	0	224.78	33,950.7659	1.142	6,109	13,016	962
19	El Collao	Santa Rosa (El Collao)	Muy Alto	1508	5	0	5	244,231.3004	698	15,055	72,032	27,435
20	Huancané	Cojata	Muy Alto	191	0	0	0	10,492.7	21	4,505	16,707	128
21	Lampa	Cabanilla	Muy Alto	125	244.9	53.5	191.4	102,416.92	344	1,434	1,945	17
22	Lampa	Lampa	Muy Alto	822	3068.7	12.7	3056	21,112.27	4,160	12,925	15,119	1,683
23	Lampa	Ocuviri	Muy Alto	342	58.6	14.5	44.1	57,496.44	3,828	12,695	27,998	899
24	Lampa	Palca	Muy Alto	591	1,164.437	0.1	1,164.337	22,828.497	723	6,795	19,366	2,292
25	Lampa	Paratia	Muy Alto	771	0	0	0	78,370.02	572	14,185	50,573	5,145
26	Lampa	Pucara	Muy Alto	397	250.49	0.05	250.44	10,491.99	1907	10,323	48,96	52
27	Lampa	Santa Lucia	Muy Alto	445	0	0	0	68,671.785	2,329	19,412	70,102	2,862
28	Lampa	Vilavila	Muy Alto	204	0	0	0	10,181.95	241	5,674	88,29	990
29	Melgar	Antauta	Muy Alto	543	271.68	47.36	224.32	20,334.7816	1,649	10,625	23,775	377
30	Melgar	Ayaviri	Muy Alto	862	3305.11	46.35	3,258.76	90,668.73	8,109	25,448	9,054	574
31	Melgar	Cupi	Muy Alto	401	739.01	321.85	417.16	6,286.79	2,862	4029	976	4
32	Melgar	Llalli	Muy Alto	175	327.39	145.43	181.96	3,478.66	2,416	4240	1,013	0
33	Melgar	Macari	Muy Alto	1311	2060.96	445.29	1,615.67	35,882.22	8,016	21,330	17,793	168
34	Melgar	Nuñoa	Muy Alto	673	550.1	69.15	480.95	65,381.4	5,025	20,129	51,883	4,940
35	Melgar	Orurillo	Muy Alto	96	181.37	3.1	178.27	1,181.15	595	1963	313	71
36	Melgar	Santa Rosa (Melgar)	Muy Alto	551	613.5	91.35	522.15	26,250.09	4,045	9,266	18,001	1,136
37	Puno	Acora	Muy Alto	174	14.2	0	14.2	25,434.8	844	4,848	10,817	3,433
38	Puno	Mañazo	Muy Alto	117	0	0	0	19637.65	429	3,944	5,844	1,959

N°	Provincia	Distrito	Nivel	Nro. Unid. Agrarias	Sup. Total, agrícola (ha)	Sup. Tierras de cultivo-bajo riego (ha)	Sup. Tierras de cultivo-bajo secano (ha)	Sup. No agrícola (ha)	Nro. Ganado vacuno	Nro. Ganado ovino	Nro. Alpacas	Nro. Llamas
39	Puno	Pichacani	Muy Alto	142	3.54	0	3.54	29,562.98	53	6,914	11,034	1,341
40	Puno	San António	Muy Alto	174	3.2	2.3	0.9	17,817.3	243	5,718	9,484	1,178
41	Puno	Tiquillaca	Muy Alto	69	11	0	11	10,335.7	110	2,617	4,226	348
42	San António de Putina	Putina	Muy Alto	121	0	0	0	30,903.92	208	5,319	22,113	47
43	San Román	Cabanillas	Muy Alto	94	31.52	7	24.52	11,047.85	979	5,550	3,602	103
TOTAL				**18,735**	**25,143.33**	**1,439.45**	**23,703.87**	**1'427,766.92**	**68,899**	**375,254**	**714,344**	**89,365**

Fuente: INEI, Censo Nacional Agrario 2012.

4.4.2.4 Exposición por granizadas

Sector Poblacional y Vivienda

En el **cuadro N° 4.29** se aprecia la información de los distritos afectados por el Peligro Muy Alto por granizadas, del cual se puede apreciar que existen 54 distritos afectados, distribuidos en 9 Provincias de la región, que suman un total de 1,889 centros poblados que contemplan una población expuesta de 318,905 Habitantes y 126,709 viviendas. El distrito de Puno es el más afectado.

CUADRO N° 4.29 EXPOSICIÓN DEL SECTOR POBLACIONAL Y VIVIENDA FRENTE A PELIGRO MUY ALTO POR GRANIZADAS

N	Provincia	Distrito	Nivel	Numero de ccpp Afectados	Número total de viviendas	Población total en ccpp	Población Hombre	Población Mujer	Población < 9 y > 65 años (hab)	Población expuesta (p<14 años) *	Población expuesta (p> 65 años)	Conexiones de agua potable	Sin Conexiones de agua potable	Conexiones de desagüe	Sin conexiones de desagüe
1	Azángaro	Azángaro	Muy Alto	25	6,500	17,964	8,836	9,128	4,850	6,205	911	3,707	1,344	2,865	2,186
2	Azángaro	Achaya	Muy Alto	15	699	1238	574	664	405	505	84	0	342	0	342
3	Azángaro	Arapa	Muy Alto	14	705	1,459	704	755	510	572	149	0	393	0	393
4	Azángaro	Asillo	Muy Alto	50	2,697	5,523	2,650	2,873	1,790	2,048	494	644	1,010	288	1,366
5	Azángaro	Muñani	Muy Alto	11	228	625	315	310	226	280	49	0	168	0	168
6	Azángaro	Potoni	Muy Alto	3	25	59	33	26	12	10	6	0	17	0	17
7	Azángaro	San Antón	Muy Alto	35	1,233	3,124	1,504	1,620	948	1,077	253	11	882	0	893
8	Azángaro	San José	Muy Alto	10	96	124	57	67	35	32	15	0	69	0	69
9	Azángaro	San Juan de Salinas	Muy Alto	15	535	1,611	775	836	510	621	113	0	376	0	376
10	Azángaro	Tirapata	Muy Alto	5	245	471	208	263	157	191	36	0	146	0	146
11	El Collao	Capazo	Muy Alto	21	169	536	369	167	90	94	30	50	74	23	101
12	El Collao	Santa Rosa (El Collao)	Muy Alto	8	132	254	133	121	67	55	32	0	91	0	91
13	Huancané	Huancane	Muy Alto	128	10,856	20,277	9,822	10,455	6,635	6,062	2,810	3,500	2,899	1,661	4,738
14	Huancané	Huatasani	Muy Alto	43	1,417	4,156	2,052	2,104	1,192	1,266	391	413	802	238	977
15	Huancané	Inchupalla	Muy Alto	14	190	331	156	175	114	108	47	1	121	0	122
16	Huancané	Pusi	Muy Alto	16	1,428	2,756	1,345	1,411	876	857	331	25	835	42	818

N	Provincia	Distrito	Nivel	Numero de cepp Afectados	Número total de viviendas	Población total en cepp	Población Hombre	Población Mujer	Población < 9 y > 65 años (hab)	Población expuesta (p<14 años) *	Población expuesta (p> 65 años)	Conexiones de agua potable	Sin Conexiones de agua potable	Conexiones de desagüe	Sin conexiones de desagüe
17	Huancané	Taraco	Muy Alto	34	2,594	4,826	2,335	2,491	1,541	1,460	624	2	1,508	0	1,510
18	Huancané	Vilque Chico	Muy Alto	1	87	122	64	58	46	37	22	0	44	0	44
19	Lampa	Lampa	Muy Alto	6	706	1,320	607	713	423	437	149	1	380	0	381
20	Lampa	Cabanilla	Muy Alto	104	2,608	5,438	2,563	2,875	1,671	1,816	519	179	1,427	112	1,494
21	Lampa	Calapuja	Muy Alto	34	1,176	1,494	697	797	477	456	187	13	444	37	420
22	Lampa	Nicasio	Muy Alto	27	1,272	2,504	1,186	1,318	757	856	214	0	699	40	659
23	Lampa	Palca	Muy Alto	7	119	341	150	191	90	116	16	0	99	0	99
24	Lampa	Paratia	Muy Alto	2	172	698	365	333	143	154	45	0	172	0	172
25	Lampa	Pucara	Muy Alto	29	1,650	3,778	1,848	1,930	1,079	1,121	371	453	660	314	799
26	Lampa	Santa Lucia	Muy Alto	11	184	353	163	190	86	94	26	0	104	0	104
27	Melgar	Ayaviri	Muy Alto	105	941	1,212	574	638	404	433	127	0	347	0	347
28	Melgar	Cupi	Muy Alto	26	228	491	247	244	158	207	27	56	67	0	123
29	Melgar	Llalli	Muy Alto	26	1,003	2,730	1,319	1,411	803	987	180	562	189	31	720
30	Melgar	Umachiri	Muy Alto	8	176	208	89	119	53	65	11	2	69	0	71
31	Moho	Moho	Muy Alto	37	1,766	3,277	1,638	1,639	1,119	1,119	412	431	656	31	1,056
32	Moho	Huayrapata	Muy Alto	25	1,746	2,953	1,501	1,452	918	1,064	246	14	848	13	849
33	Puno	Puno	Muy Alto	138	42,165	125,278	61,438	63,840	27,926	34,448	5,995	27,427	6,540	26,191	7,776
34	Puno	Acora	Muy Alto	4	59	89	42	47	19	22	5	0	28	0	28
35	Puno	Amantani	Muy Alto	23	1,490	4,255	2,026	2,229	1,283	1,401	397	0	1,094	0	1,094
36	Puno	Atuncolla	Muy Alto	59	1,646	5,333	2,692	2,641	1,592	1,927	358	5	1,450	11	1,444
37	Puno	Capachica	Muy Alto	82	5,050	10,816	5,372	5,444	3,503	2,579	1,874	536	3,295	53	3,778
38	Puno	Chucuito	Muy Alto	9	573	1,895	920	975	491	421	221	240	211	148	303
39	Puno	Coata	Muy Alto	65	3,657	7,748	3,810	3,938	2,212	2,629	534	2	2,168	2	2,168
40	Puno	Huata	Muy Alto	74	2,116	6,892	3,434	3,458	1,871	1,905	660	4	1,996	6	1,994
41	Puno	Mañazo	Muy Alto	60	2,107	4,714	2,287	2,427	1,481	1,584	472	718	577	426	869
42	Puno	Paucarcolla	Muy Alto	92	2,386	4,767	2,366	2,401	1,541	1,523	569	37	1,344	19	1,362
43	Puno	Pichacani	Muy Alto	14	450	752	377	375	225	280	46	72	178	0	250
44	Puno	Tiquillaca	Muy Alto	61	1,154	1,985	945	1,040	698	616	309	51	584	28	607
45	Puno	Vilque	Muy Alto	51	1,213	3,122	1,545	1,577	889	1,004	245	170	668	0	838
46	San Antonio de Putina	Putina	Muy Alto	24	976	3,172	1,577	1,595	896	941	299	0	752	0	752
47		Pedro Vilca Apaza	Muy Alto	53	1,475	2,523	1,252	1,271	780	811	267	146	920	35	1,031
48		Quilcapuncu	Muy Alto	9	1,508	3,475	1,747	1,728	1,008	1,255	206	522	420	162	780
49	Yunguyo	Yunguyo	Muy Alto	75	9,077	22,854	11,105	11,749	6,731	7,526	1,946	3,519	2,726	2,032	4,213
50	Yunguyo	Anapia	Muy Alto	15	604	2,294	1,180	1,114	515	488	204	81	520	0	601
51	Yunguyo	Copani	Muy Alto	30	2,170	4,983	2,442	2,541	1,694	1,779	575	6	1,410	11	1,405
52	Yunguyo	Ollaraya	Muy Alto	35	1,822	4,644	2,315	2,329	1,251	1,106	558	901	424	51	1,274
53	Yunguyo	Tinicachi	Muy Alto	3	323	1,490	746	744	350	405	95	8	313	36	285
54	Yunguyo	Unicachi	Muy Alto	18	1,105	3,571	1,809	1,762	789	574	430	6	1,020	0	1,026
TOTAL				**1,889**	**126,709**	**318,905**	**15,6306**	**162,599**	**85,930**	**95,629**	**25,192**	**44,515**	**45,920**	**34,906**	**55,529**

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

Sector Educativo

En cuanto a la capacidad educativa expuesta ante el Peligro Muy Alto por Granizadas podemos apreciar que existen aproximadamente 1,486 centros educativos expuestos, los que albergan a su vez 83,965 Alumnos y 6,347 personas de la plana docente. En el siguiente cuadro se puede apreciar a detalle la afectación a nivel distrital.

CUADRO N° 4.30 EXPOSICIÓN DEL SECTOR EDUCATIVO FRENTE A PELIGRO MUY ALTO POR GRANIZADAS

N	Provincia	Distrito	Nivel	Centros educativos	Número de alumnos expuesto	Número de profesores expuestos
1	Azángaro	Azangaro	Muy Alto			
2	Azángaro	Achaya	Muy Alto			
3	Azángaro	Arapa	Muy Alto			
4	Azángaro	Asillo	Muy Alto			
5	Azángaro	Muñani	Muy Alto			
6	Azángaro	Potoni	Muy Alto			
7	Azángaro	San Antón	Muy Alto			
8	Azángaro	San Juan de Salinas	Muy Alto			
9	Azángaro	Tirapata	Muy Alto			
10	El Collao	Capazo	Muy Alto			
11	El Collao	Santa Rosa (El Collao)	Muy Alto			
12	Huancané	Huancané	Muy Alto			
13	Huancané	Huatasani	Muy Alto			
14	Huancané	Inchupalla	Muy Alto			
15	Huancané	Pusi	Muy Alto			
16	Huancané	Taraco	Muy Alto			
17	Huancané	Vilque Chico	Muy Alto			
18	Lampa	Lampa	Muy Alto			
19	Lampa	Cabanilla	Muy Alto			
20	Lampa	Calapuja	Muy Alto			
21	Lampa	Nicasio	Muy Alto			
22	Lampa	Palca	Muy Alto			
23	Lampa	Paratia	Muy Alto			
24	Lampa	Pucara	Muy Alto			
25	Lampa	Santa Lucia	Muy Alto			
26	Melgar	Ayaviri	Muy Alto			
27	Melgar	Cupi	Muy Alto			
28	Melgar	Llalli	Muy Alto			
29	Melgar	Umachiri	Muy Alto			
30	Moho	Moho	Muy Alto			
31	Moho	Huayrapata	Muy Alto			
32	Puno	Puno	Muy Alto			
33	Puno	Amantani	Muy Alto			
34	Puno	Atuncolla	Muy Alto			
35	Puno	Capachica	Muy Alto			
36	Puno	Chucuito	Muy Alto			
37	Puno	Coata	Muy Alto			
38	Puno	Huata	Muy Alto			
39	Puno	Mañazo	Muy Alto			
40	Puno	Paucarcolla	Muy Alto			
41	Puno	Pichacani	Muy Alto			
42	Puno	Tiquillaca	Muy Alto			
43	Puno	Vilque	Muy Alto			
44	San António de Putina	Putina	Muy Alto			
45	San António de Putina	Pedro Vilca Apaza	Muy Alto			
46	San António de Putina	Quilcapuncu	Muy Alto			
47	Yunguyo	Yunguyo	Muy Alto			
48	Yunguyo	Anapia	Muy Alto			
49	Yunguyo	Copani	Muy Alto			
50	Yunguyo	Ollaraya	Muy Alto			
51	Yunguyo	Tinicachi	Muy Alto			
52	Yunguyo	Unicachi	Muy Alto			
		TOTAL		**1,486**	**83,965**	**6,347**

Fuente: Ministerio de Educación, Censo Escolar 2021 (ESCALE).

Sector Agropecuario

Generalmente existe cerca de 91,885.56 ha de tierras de cultivo que anualmente se ven afectadas por el fenómeno de Peligro Muy Alto por granizadas; asimismo el sector pecuario debe prevenir la atención en cuanto a la susceptibilidad del ganado expuesto de 161,073 de vacunos, 469,961 de ovinos y 110,405 unidades de alpaca.

CUADRO N° 4.31 EXPOSICIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO FRENTE A PELIGRO MUY ALTO POR GRANIZADAS

N°	Provincia	Distrito	Nivel	Nro. Unid. Agrarias	Sup. Total, agrícola (ha)	Sup. Tierras de cultivo-bajo riego (ha)	Sup. Tierras de cultivo-bajo secano (ha)	Sup. No agricola (ha)	Nro. Ganado vacuno	Nro. Ganado ovino	Nro. Alpacas	Nro. Llamas
1	Azángaro	Achaya	Muy Alto	486	850.51	0.25	850.26	1,076.74	1,368	3,687	2	57
2	Azángaro	Arapa	Muy Alto	795	1,268.58	40.23	1,228.35	4,006.16	2,491	7,965	340	313
3	Azángaro	Asillo	Muy Alto	723	2,125.37	2.25	2,123.12	4,355.63	3,140	6,936	32	930
4	Azángaro	Azangaro	Muy Alto	650	1.681.13	69.70	1,611.43	5,667.43	2,750	9,696	37	751
5	Azángaro	Muñani	Muy Alto	358	388.65	23.50	365.15	26,386.30	1,719	8,798	15,179	35
6	Azángaro	San Antón	Muy Alto	472	1,801.14	0.00	1,801.14	7,695.08	788	8,908	5,443	38
7	Azángaro	San José	Muy Alto	192	268.95	25.75	243.20	4,936.05	685	3,908	5138	0
8	Azángaro	San Juan de Salinas	Muy Alto	387	1,298.56	0.60	1,297.96	1,261.70	1,373	4,634	25	206
9	Azángaro	Tirapata	Muy Alto	207	616.94	8.20	608.74	1,294.20	1,067	2,094	12	495
10	El Collao	Capazo	Muy Alto	84	0.00	0.00	0.00	10,784.00	0	84	5,992	228
11	El Collao	Santa Rosa	Muy Alto	133	0.00	0.00	0.00	19,296.60	0	528	6,909	1,680
12	Huancané	Huancane	Muy Alto	7422	4,975.96	176.63	4,799.33	19,550.16	9,528	3,8275	98	3
13	Huancané	Huatasani	Muy Alto	761	1,619.41	6.45	1,612.96	3035.06	2,353	7,817	274	2
14	Huancané	Inchupalla	Muy Alto	114	118.70	0.10	118.60	230.75	228	976	8	0
15	Huancané	Pusi	Muy Alto	588	1113.87	0.96	1112.91	1,802.52	763	3,231	0	0
16	Huancané	Taraco	Muy Alto	1996	3,331.57	4.84	3326.74	314.12	7,885	10,836	4	0
17	Lampa	Cabanilla	Muy Alto	2140	7,299.78	10,87.48	6212.31	116,011.81	11,136	31,835	7,751	289
18	Lampa	Calapuja	Muy Alto	553	955.51	5.25	950.26	4,461.78	2,413	7,038	221	265
19	Lampa	Lampa	Muy Alto	434	1,356.52	21.00	1,335.52	4,058.22	3,247	7,484	1,504	168
20	Lampa	Nicasio	Muy Alto	919	4,065.24	4.55	4,060.69	7,732.90	5,011	12,472	641	961
21	Lampa	Palca	Muy Alto	228	76.75	0.00	76.75	9,165.00	377	2,792	8,756	628
22	Lampa	Pucara	Muy Alto	835	4,679.69	10.05	4,669.64	14,617.55	5,539	10,878	935	109
23	Melgar	Ayaviri	Muy Alto	1004	4,301.75	106.90	4,194.85	80,322.28	8,806	31,164	10,806	322
24	Melgar	Cupi	Muy Alto	251	523.47	350.15	173.32	2525.73	2,051	1,883	222	1
25	Melgar	Llalli	Muy Alto	253	493.75	248.96	244.79	3,689.66	2,974	5,020	1,049	0
26	Melgar	Umachiri	Muy Alto	192	1,222.33	111.75	1,110.58	6,595.80	3,250	4,009	2,129	20
27	Moho	Huayrapata	Muy Alto	500	897.50	0.95	896.55	12,274.40	1,972	6,089	1,407	272
28	Moho	Moho	Muy Alto	657	1,135.23	245.64	889.59	1,156.36	1,397	6,561	15	532
29	Puno	Amantani	Muy Alto	941	762.13	0.15	761.98	267.24	112	3,417	0	0
30	Puno	Atuncolla	Muy Alto	2,146	5,653.58	4.00	5,649.58	5,965.45	9,693	20,287	703	28
31	Puno	Capachica	Muy Alto	3,488	2,651.91	7.62	2,644.30	1,319.46	4,220	19,969	43	2

Nº	Provincia	Distrito	Nivel	Nro. Unid. Agrarias	Sup. Total, agrícola (ha)	Sup. Tierras de cultivo-bajo riego (ha)	Sup. Tierras de cultivo-bajo secano (ha)	Sup. No agricola (ha)	Nro. Ganado vacuno	Nro. Ganado ovino	Nro. Alpacas	Nro. Llamas
32	Puno	Chucuito	Muy Alto	436	53.43	0.02	53.41	811.29	296	1760	2	0
33	Puno	Coata	Muy Alto	1,689	4,335.38	22.35	4,313.04	7,172.36	6,660	19,272	30	2
34	Puno	Huata	Muy Alto	2,346	3,331.66	3.74	3,327.92	4,904.53	7,836	9,683	122	0
35	Puno	Mañazo	Muy Alto	3,219	4,523.95	1,067.18	3,456.77	14,521.02	8,788	20,251	59,26	125
36	Puno	Paucarcolla	Muy Alto	3,828	5,332.91	1.48	5,331.43	11,033.65	10,423	21,617	743	21
37	Puno	Pichacani	Muy Alto	316	23.45	0.00	23.45	50559.23	767	12,113	16,588	2,140
38	Puno	Puno	Muy Alto	1,867	2,148.41	132.23	2,016.19	16,164.66	6,415	22,282	3,233	303
39	Puno	Tiquillaca	Muy Alto	725	1,596.18	1.56	1,594.62	6,580.95	2,787	11,614	2,874	502
40	Puno	Vilque	Muy Alto	1,106	2074.75	21.50	2,053.25	7,053.62	4,366	11,250	1,715	4
41	San António de Putina	Pedro Vilca Apaza	Muy Alto	526	865.02	3.45	861.57	2,779.29	1,783	7,362	1,041	0
42	San António de Putina	Putina	Muy Alto	565	2697.01	10.75	2,686.26	9,245.28	3,369	16,733	2,094	1
43	San António de Putina	Quilcapuncu	Muy Alto	247	274.86	0.10	274.76	470.58	889	4,026	303	0
44	Yunguyo	Anapia	Muy Alto	29,8	357.37	0.00	357.37	85.55	744	776	0	0
45	Yunguyo	Copani	Muy Alto	1,325	875.78	34.27	841.51	1,771.40	1,746	2,529	8	28
46	Yunguyo	Ollaraya	Muy Alto	1,151	444.71	0.15	444.55	11.79	339	3,322	0	2
47	Yunguyo	Tinicachi	Muy Alto	261	59.58	0.91	58.66	531.89	37	692	0	0
48	Yunguyo	Unicachi	Muy Alto	327	97.25	0.09	97.17	3.88	80	1,278	1	0
49	Yunguyo	Yunguyo	Muy Alto	9,210	5,259.37	2.70	5,256.68	4,055.95	5,412	14,130	50	12
TOTAL				**59,351**	**91,885.56**	**3,866.37**	**88,019.19**	**519613.06**	**161,073**	**469,961**	**110,405**	**11,475**

Fuente: INEI, Censo Nacional Agropecuario 2012.

4.4.3 Análisis de la vulnerabilidad

En el marco de la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y su Reglamento (D.S. N°048-2011-PCM) se define la vulnerabilidad como la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza. Calcular la vulnerabilidad a nivel distrital nos permitirá prever la capacidad preparación, reacción y respuesta que tiene la población ante un evento de desastre.

4.4.3.1 Factores y dimensiones de análisis

Para fines del presente estudio, se ha tomado en consideración determinar la vulnerabilidad total enfocada bajo los siguientes factores.

a) **Factor Exposición.** Referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro.

b) **Factor Fragilidad.** La fragilidad, está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro.

Asimismo, se presentan las dimensiones sobre la cual se expondrá cada factor.

a) **Vulnerabilidad Social.** El análisis de la dimensión social consiste en identificar las características intrínsecas de la población ubicadas dentro de las zonas determinadas con niveles de peligrosidad Muy Alta, Alta y Media, y su contribución al análisis de la vulnerabilidad. Para el presente estudio se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en los componentes de exposición y fragilidad.

b) **Vulnerabilidad Económica.** En el proceso de análisis de la vulnerabilidad económica se determinan las actividades económicas e infraestructura expuesta dentro del área de influencia del fenómeno, identificando los elementos expuestos vulnerables y no vulnerables, para posteriormente incorporar el análisis de fragilidad económica y exposición económica. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad económica.

4.4.3.2 Variables de análisis

En el **cuadro N° 4.32** se muestra las variables y unidad de estudio, utilizadas en el presente análisis.

CUADRO N° 4.32 PARÁMETROS PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Variables de análisis	
Unidad de análisis	**15 provincias / 96 distritos**
DIMENSIONES	**FACTOR EXPOSICIÓN**
SOCIAL	POBLACIÓN
	GRUPO ETARIO (MENORES DE 9 AÑOS Y MAYORES A 65 AÑOS)
	N° POBLACIÓN ESCOLAR
	N° VIVIENDAS
	FACTOR FRAGILIDAD

Variables de análisis	
Unidad de análisis	**15 provincias / 96 distritos**
	ANALFABETISMO %
	SERVICIOS BÁSICOS-NO CUENTAN CON AGUA
	SERVICIOS BÁSICOS-NO CUENTAN CON DESAGÜE
	SERVICIOS BÁSICOS-NO CUENTAN CON LUZ
ECONÓMICO	**FACTOR EXPOSICIÓN**
	SUPERFICIE DE TIERRAS DE CULTIVO
	Nº GANADO (OVINO, PORCINO, VACUNO)
	Nº ALPACAS
	FACTOR FRAGILIDAD
	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN NO ADECUADO (Adobe, Tapia, Quincha)
	SUPERFICIE DE TIERRAS DE CULTIVO BAJO RIEGO
	SUPERFICIE DE TIERRAS DE CULTIVO BAJO SECANO

Fuente: ALT, 2018.

Los descriptores y ponderaciones para el cálculo de vulnerabilidad son los que se detallan a continuación, este cálculo se realizó mediante la metodología de Análisis Multicriterio de Saaty, determinándose un nivel de Vulnerabilidad Integral de cada distrito evaluado y considerando los Elementos Expuestos descritos en numeral **4.1.2 Vulnerabilidad**, se generó el nivel de vulnerabilidad para cada tipo de peligro, el cual se verá reflejado en los mapas de riesgo.

A. Dimensión Social – Factor Exposición

A continuación, se presentan las variables y ponderaciones de cada descriptor del Factor Exposición.

CUADRO N° 4.33 DESCRIPTORES DEL FACTOR EXPOSICIÓN -DIMENSIÓN SOCIAL

D	Población	Parámetros	Grupo etario (menores de 9 años y mayores a 65 años)	Parámetros	Población Escolar	Parámetros	Nº Viviendas	Parámetros
P	**FE1**	**0.397**	**FE2**	**0.315**	**FE3**	**0.191**	**FE4**	**0.097**
D1	Entre 60,000 a 300,000	0.537	Más de 10,000	0.463	Más de 50,000	0.517	Entre 25,000 – 70,000	0.506
D2	Entre 25,000 – 60,000	0.235	Entre 4,000 y 10,000	0.262	Entre 30,000 y 40,000	0.227	Entre 10,000- 25,000	0.250
D3	Entre 10,000 – 25,000	0.122	Entre 2,000 y 4,000	0.154	Entre 10,000 y 30,000	0.147	Entre 5,000 – 10,000	0.137
D4	Entre 5,000 – 10,000	0.069	Entre 1,000 y 2,000	0.081	Entre 1,000 y 10,000	0.072	Entre 1,000 – 5,000	0.071
D5	Entre 1,214 – 5,000	0.037	Menos de 1,000	0.041	Menos de 1,000	0.037	Entre 323- 1,000	0.036

Fuente: ALT, 2018.
Donde: P, valores de las Ponderaciones entre los valores.
FE1, FE2, FE3 y FE4: Códigos de identificación de los Factores por Exposición Social.
D1, D2, D3, D4 y D5: Descriptores de los Rangos de jerarquización.

B. Dimensión Social – Factor Fragilidad

A continuación, se presentan las variables y ponderaciones de cada descriptor del Factor Fragilidad.

CUADRO N° 4.34 DESCRIPTORES DEL FACTOR FRAGILIDAD -DIMENSIÓN SOCIAL

D	Analfabetismo %	Parámetros	Porcentaje de no contar con cobertura de servicios de agua (no se encuentra anexado a la red pública)	Parámetros	Porcentaje de no contar con cobertura de servicios de desagüe (no se encuentra anexado a la red publica)	Parámetros	Servicio de luz (no cuentan)	Parámetros
P	FF1	0.115	FF2	0.380	FF3	0.292	FF4	0.213
D1	Entre 25- 40	0.526	90 - 100%	0.463	90 - 100%	0.463	90 - 100%	0.463
D2	Entre 15 - 25	0.241	75 - 90%	0.262	75 - 90%	0.262	75 - 90%	0.262
D3	Entre 10 - 15	0.129	50 - 75%	0.154	50 - 75%	0.154	50 - 75%	0.154
D4	Entre 5 - 10	0.068	25 - 50%	0.081	25 - 50%	0.081	25 - 50%	0.081
D5	Menores a 5	0.036	0 - 25%	0.041	0 - 25%	0.041	0 - 25%	0.041

Fuente: ALT, 2018.

Nota: P, Ponderaciones entre los valores.

C. Dimensión Económica – Factor Exposición

A continuación, se presentan las variables y ponderaciones de cada descriptor del Factor Exposición.

CUADRO N° 4.35 DESCRIPTORES DEL FACTOR EXPOSICIÓN -DIMENSIÓN ECONÓMICA

D	Superficie de tierras de cultivo	Parámetros	N° de ganado (ovino, porcino, vacuno)	Parámetros	N° alpacas	Parámetros
P	EE1	0.490	EE2	0.312	EE3	0.198
D1	Entre 10,000 – 51,000 Ha	0.463	Entre 70,000 – 107,000	0.506	Entre 50,000 – 120,000	0.506
D2	Entre 4,000 – 10,000 Ha	0.262	Entre 40,000 – 70,000	0.250	Entre 10,000 – 50,000	0.250
D3	Entre 1,000 – 4,000 Ha	0.154	Entre 20,000 – 40,000	0.137	Entre 1,000 – 10,000	0.137
D4	Entre 500 – 1,000 Ha	0.081	Entre 10,000 – 20,000	0.071	Entre 500 – 1,000	0.071
D5	Menores de 500 Ha	0.041	Entre 101 – 10,000	0.036	Menos de 500	0.036

Fuente: ALT, 2018.

P, valores de las Ponderaciones entre los valores.

FF1, FF2, FF3 y FF4: Códigos de identificación de los Factores por Fragilidad Social.

D1, D2, D3, D4 y D5: Descriptores de los Rangos de jerarquización.

D. Dimensión Económica – Factor Exposición

A continuación, se presentan las variables y ponderaciones de cada descriptor del Factor Exposición.

CUADRO N° 4.36 DESCRIPTORES DEL FACTOR FRAGILIDAD -DIMENSIÓN ECONÓMICA

D	Material en paredes (adobe, tapia, quincha, otros no reglamentados)	Parámetros	Superficie de tierras de cultivo bajo riego	Parámetros	Superficie de tierras de cultivo bajo secano	Parámetros
P	FR1	0.589	FR2	0.252	FR3	0.159
D1	Más de 10,000	0.506	Entre 700 - 1600	0.521	Entre 10000 - 51000	0.506
D2	Entre 5,000 – 10,000	0.250	Entre 200 - 700	0.231	Entre 7000 - 10000	0.250
D3	Entre 2,000 – 5,000	0.137	Entre 100 - 200	0.139	Entre 4000 - 7000	0.137
D4	Entre 1,000 – 2,000	0.071	Entre 30 - 100	0.072	Entre 1000 - 4000	0.071
D5	Menos de 1,000	0.036	Menores de 30	0.038	Menos de 1000	0.036

Fuente: ALT, 2018.

P, valores de las Ponderaciones entre los valores.

EE1, EE2 y EE3: Códigos de identificación de los Factores por Exposición Económica.

D1, D2, D3, D4 y D5: Descriptores de los Rangos de jerarquización.

E. Determinación de Estratos de Vulnerabilidad

Teniendo en cuenta los parámetros considerados y descritos en las Dimensiones Social y Económica, se procede al cálculo de la vulnerabilidad, considerando una ponderación relevante a la dimensión Social (Ponderación =0.55), con respecto a la dimensión económica. (Ponderación =0.45).

Cálculo de la dimensión Social:

CUADRO N° 4.37 CALCULO DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

Resultados		
0.400	0.600	Vulnerabilidad social
Factor exposición	Factorfragilidad	
0.507	0.470	0.485
0.243	0.259	0.253
0.138	0.151	0.146
0.074	0.080	0.077
0.038	0.040	0.039

Fuente: ALT, 2018.

Cálculo de la dimensión Económica:

CUADRO N° 4.38 CALCULO DE LA DIMENSIÓN ECONÓMICA

Resultados		
0.400	0.500	Vulnerabilidad social
Factor exposición	Factorfragilidad	
0.484	0.510	0.497
0.256	0.246	0.251
0.145	0.137	0.141
0.076	0.071	0.074
0.038	0.037	0.038

Fuente: ALT, 2018.

Cálculo de la Vulnerabilidad Total:

CUADRO N° 4.39 CALCULO DE LA VULNERABILIDAD

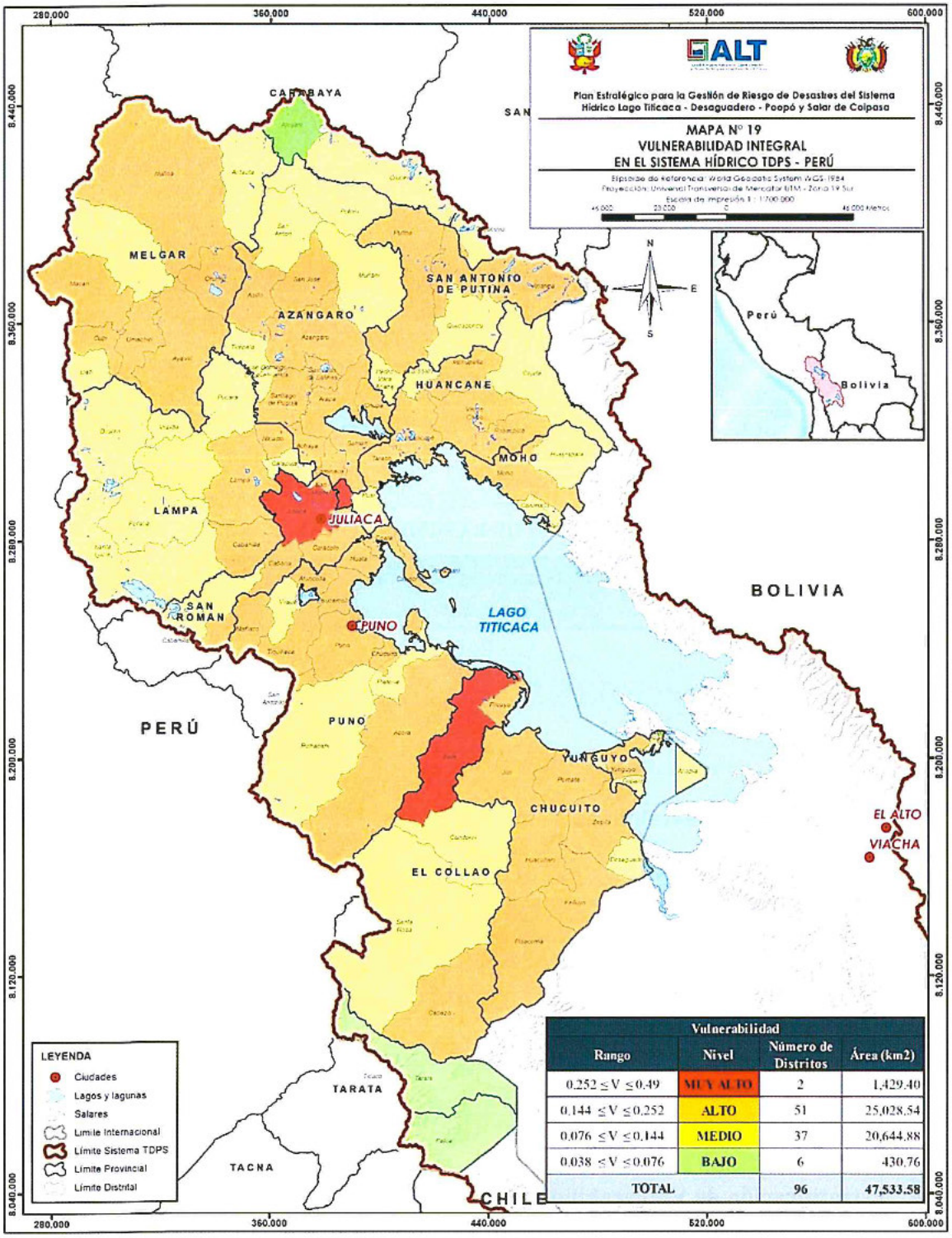
VS	VE	VT	Rango	Nivel de vulnerabilidad
0.485	0.497	0.490	$0.252 \leq V \leq 0.49$	MUY ALTO
0.253	0.251	0.252	$0.144 \leq V \leq 0.252$	ALTO
0.146	0.141	0.144	$0.076 \leq V \leq 0.144$	MEDIO
0.077	0.074	0.076	$0.038 \leq V \leq 0.076$	BAJO
0.039	0.038	0.038		

Fuente: ALT, 2018.
Donde: VS: Vulnerabilidad Social.
VE: Vulnerabilidad Económica.
VT: Vulnerabilidad Total.

F. Estratificación de Vulnerabilidad:

A continuación, se detalla la descripción de cada uno de los niveles de Vulnerabilidad, considerando los parámetros de análisis, esta información se refleja en el mapa de vulnerabilidad integral. Ver **Mapa N° 20** Vulnerabilidad Integral del Sistema TDPS – Perú.

MAPA N° 20. VULNERABILIDAD INTEGRAL EN EL SISTEMA TDPS - PERÚ



Fuente: ALT, 2021

CUADRO N° 4.40 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Nivel de Vulnerabilidad	Descripción	Rango
MUY ALTO	Población Entre 60,000 a 300,000, grupo etario (menores de 9 años y mayores a 65 años) Más de 10,000, Población escolar Más de 50,000, Número de Viviendas Entre 25,000 – 70,000, Tasa de Analfabetismo Entre 25- 40%, 90 - 100% no cuentan con cobertura de agua, 90 - 100% no cuentan con cobertura de desagüe, 90 - 100% no cuentan con cobertura de luz, Superficie de cultivo Entre 10,000 – 51,000 Ha, Cantidad total de ganado Entre 70,000 – 107,000, Cantidad de alpacas Entre 50,000 – 120,000, Cantidad de Viviendas de Material No adecuado predominante en las paredes Más de 10,000, Superficie de tierras bajo riego Entre 700 - 1600, Superficie de tierras bajo secano Entre 10000 - 51000.	**0.252 ≤ V ≤ 0.49**
ALTO	Población Entre 25,000 – 60,000, grupo etario (menores de 9 años y mayores a 65 años) Entre 4,000 y 10,000, Población escolar Entre 30,000 y 40,000, Número de Viviendas Entre 10,000- 25,000, Tasa de Analfabetismo Entre 15 - 25%, 75 - 90% no cuentan con cobertura de agua, 75 - 90% no cuentan con cobertura de desagüe, 75 - 90% no cuentan con cobertura de luz, Superficie de cultivo Entre 4,000 – 10,000 Ha, Cantidad total de ganado Entre 40,000 – 70,000, Cantidad de alpacas Entre 10,000 – 50,000, Cantidad de Viviendas de Material No adecuado predominante en las paredes Entre 5,000 – 10,000, Superficie de tierras bajo riego Entre 200 - 700, Superficie de tierras bajo secano Entre 7000 - 10000.	**0.144 ≤ V ≤ 0.252**
MEDIO	Población Entre 10,000 – 25,000, grupo etario (menores de 9 años y mayores a 65 años) Entre 2,000 y 4,000, Población escolar Entre 10,000 y 30,000, Número de Viviendas Entre 5,000 – 10,000, Tasa de Analfabetismo Entre 10 - 15%, 50 - 75% no cuentan con cobertura de agua, 50 - 75% no cuentan con cobertura de desagüe, 50 - 75% no cuentan con cobertura de luz, Superficie de cultivo Entre 1,000 – 4,000 Ha, Cantidad total de ganado Entre 20,000 – 40,000, Cantidad de alpacas Entre 1,000 – 10,000, Cantidad de Viviendas de Material No adecuado predominante en las paredes Entre 2,000 – 5,000, Superficie de tierras bajo riego Entre 100 - 200, Superficie de tierras bajo secano Entre 4000 - 7000.	**0.076 ≤ V ≤ 0.144**
BAJO	Población Entre 1,214 – 10,000, grupo etario (menores de 9 años y mayores a 65 años) menos de 1,000 hasta 2,000, Población escolar menos de 1,000 hasta 10,000, Número de Viviendas Entre 323 – 5,000, Tasa de Analfabetismo menores de 5 hasta 10%, 0 - 50% no cuentan con cobertura de agua, 0 - 50% no cuentan con cobertura de desagüe, 0 - 50% no cuentan con cobertura de luz, Superficie de cultivo Menores de 500 hasta 1,000 Ha, Cantidad total de ganado Entre 101– 20,000, Cantidad de alpacas menos de 500 hasta 1,000, Cantidad de Viviendas de Material No adecuado predominante en las paredes menos de 1,000 hasta 2,000, Superficie de tierras bajo riego menos de 30hasta 100, Superficie de tierras bajo secano menos de 1000 hasta 4000.	**0.038 ≤ V ≤ 0.076**

Fuente: ALT, 2018

4.4.3.3 Vulnerabilidad por tipo de Peligro.

Considerando la información de los Elementos Expuestos (áreas de Peligrosidad Muy Alto, y Alto, en el caso de Sequías), ya que determina la localización de aquellas áreas con mayor susceptibilidad, se puede determinar la vulnerabilidad específica por cada nivel de peligro. A continuación, se detalla los resultados por cada vulnerabilidad.

Vulnerabilidad por Inundación

En el **cuadro N° 4.41** se puede apreciar los estratos de vulnerabilidad en los 96 distritos de intervención, destacando la vulnerabilidad Alta y Media como las de mayor frecuencia en el ámbito del proyecto.

CUADRO N° 4.41 DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ANTE INUNDACIÓN

N	Nivel	Cantidad de Distritos	Distritos	Población (2015)	Población vulnerable*	Cantidad de CCPP	Número de Viviendas	Conexiones de agua potable	Sin conexiones de agua potable	Conexiones de desagüe	Sin conexiones de desagüe	Sup. Total, Agrícola (ha)	Cantidad de Ganado	Cantidad de Alpacas	Cantidad de Llamas	Área Km2	%
4	Vulnerabilidad Muy Alta	17	Puno, Capachica, Coata, Huata, Juli, Pomata, Zepita, Ilave, Juliaca, Yunguyo, Paucarcolla, Pilcuyo, Huancane, Taraco, Acora, Amantani y Chucuito.	680,614	174,727	1,821	160,691	87,162	73,529	71,432	89,259	102,504.14	693,007	97,269	14,309	8,206.46	17.26
3	Vulnerabilidad Alta	39	Atuncolla, Mañazo, San António, Tiquillaca, Azángaro, Achaya, Arapa, Asillo, Caminaca, Chupa, Saman, San José, San Juan de Salinas, Santiago de Pupuja, Huacullani, Kelluyo, Pisacoma, Capazo, Inchupalla, Pusi, Rosaspata, Vilque Chico, Lampa, Cabanilla, Nicasio, Ayaviri, Cupi, Macari, Nuñoa, Orurillo, Umachiri, Moho, Putina, Ananea, Cabana, Caracoto, Copani, Platería y Unicachi.	387,500	113,063	3,648	99,362	27,267	72,095	13,142	86,220	161,913.46	1'232,524	470,832	84,740	18,692.06	39.32

N	Nivel	Cantidad de Distritos	Distritos	Población (2015)	Población vulnerable*	Cantidad de CCPP	Número de Viviendas	Conexiones de agua potable	Sin conexiones de agua potable	Conexiones de desagüe	Sin conexiones de desagüe	Sup. Total, Agrícola (ha)	Cantidad de Ganado	Cantidad de Alpacas	Cantidad de Llamas	Área Km2	%
2	Vulnerabilidad Media	34	Pichacani, Vilque, José Domingo Choquehuanca, Muñani, Potoni, San Antón, Tirapata, Crucero, Desaguadero, Santa Rosa (El Collao), Conduriri, Cojata, Huatasani, Calapuja, Ocuviri, Palca, Paratia, Pucara, Santa Lucia, Vilavila, Antauta, Llalli, Santa Rosa (Melgar), Huayrapata, Pedro Vilca Apaza, Quilcapuncu, Sina, Cabanillas, Cuyocuyo, Cuturapi, Ollaraya, Conima, Tilali y Anapia.	193,878	55,405	2,671	46,390	19,875	26,515	9,284	37,106	41,214.57	625,764	687,155	75132	20,204.30	42.51
1	Vulnerabilidad Baja	6	Ajoyani y Tinicachi	3,672	1,040	1,32	778	487	291	351	427	220.17	11,039	12,255	377	430.76	0.91
Total		**96**		**1'265,664**	**344,235**	**8,272**	**307,221**	**134,791**	**172,430**	**94,209**	**213,012**	**305,852.33**	**2'562,334**	**1'267,511**	**174,558**	**47,533.58**	**100**

Fuente: INEI, Proyección de Población al 2015. Censo Nacional Agropecuario 2013.
*La Población Vulnerable está comprendida entre las edades de menores de 9 años y mayores de 65 años, en el caso de riesgos por Fenómenos meteorológicos.

Vulnerabilidad por Sequías

En el **cuadro N° 4.42** se puede apreciar los estratos de vulnerabilidad en los 96 distritos de intervención, destacando la vulnerabilidad Alta como la de mayor frecuencia en el ámbito del proyecto.

CUADRO N° 4.42 DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ANTE SEQUÍAS

N	Nivel	Cantidad de Distritos	Distritos	Población (2015)	Población vulnerable*	Cantidad de CCPP	Número de Viviendas	Conexiones de agua potable	Sin conexiones de agua potable	Conexiones de desagüe	Sin conexiones de desagüe	Sup. Total, agrícola (ha)	Cantidad de Ganado	Cantidad de Alpacas	Cantidad de Llamas	Área Km2	%
4	Vulnerabilidad Muy Alta	2	Ilave y Juliaca.	336,349	81,172	282	67,171	39,374	27,797	39,581	27,590	27348.17	151,769	20,711	1,931	1429.40	3,01
3	Vulnerabilidad Alta	51	Puno, Acora, Amantani, Atuncolla, Capachica, Chucuito, Coata, Huata, Mañazo, Paucarcolla, San António, Tiquillaca, Azángaro, Achaya, Arapa, Asillo, Caminaca, Chupa, Saman, San José, San Juan de Salinas, Santiago de Pupuja, Juli, Huacullani, Kelluyo, Pisacoma, Pomata, Zepita, Capazo, Pilcuyo, Huancane, Inchupalla, Rosaspata, Taraco, Vilque Chico, Lampa, Cabanilla, Nicasio, Ayaviri, Cupi, Macari, Nuñoa, Orurillo, Umachiri, Moho, Putina, Ananea, Cabana, Caracoto,	712,723	200,512	5033	187,129	72,774	114,355	44,842	1422,87	230,558.72	1'729,955	547,095	96,914	25028.54	52.65

N	Nivel	Cantidad de Distritos	Distritos	Población (2015)	Población vulnerable*	Cantidad de CCPP	Número de Viviendas	Conexiones de agua potable	Sin conexiones de agua potable	Conexiones de desagüe	Sin conexiones de desagüe	Sup. Total, agrícola (ha)	Cantidad de Ganado	Cantidad de Alpacas	Cantidad de Llamas	Área Km2	%
			Yunguyo y Unicachi.														
2	Vulnerabilidad Media	37	Pichacani, Platería, Vilque, José Domingo Choquehuanca, Muñani, Potoni, San Antón, Tirapata, Crucero, Desaguadero, Santa Rosa (El Collao), Conduriri, Cojata, Huatasani, Pusi, Calapuja, Ocuviri, Palca, Paratia, Pucara, Santa Lucia, Vilavila, Antauta, Llalli, Santa Rosa (Melgar), Conima, Huayrapata, Tilali, Pedro Vilca Apaza, Quilcapuncu, Sina, Cabanillas, Cuyocuyo, Anapia, Copani, Cuturapi y Ollaraya.	212,920	61,511	2,825	52,143	22,156	29,987	9,435	42,708	47725.27	669,571	687,450	75,336	20644.88	43,43
1	Vulnerabilidad Baja	6	Ajoyani y Tinicachi	3,672	1,040	132	778	487	291	351	427	220.17	11039	12255	377	430.76	0,91
N	**Total**	**96**		**1'265,664**	**344,235**	**8,272**	**307,221**	**134,791**	**172,430**	**94,209**	**213,012**	**305852.33**	**2'562,334**	**1'267,511**	**174,558**	**47533.58**	**100,00**

Fuente: INEI, Proyección de Población al 2015. Censo Nacional Agropecuario 2013.
*La Población Vulnerable está comprendida entre las edades de menores de 9 años y mayores de 65 años, en el caso de riesgos por Fenómenos meteorológicos.

Vulnerabilidad por Heladas

En el **cuadro N° 4.43** se aprecian los estratos de vulnerabilidad en los 96 distritos de intervención, destacando la vulnerabilidad Alta como la de mayor frecuencia en el ámbito del proyecto.

CUADRO N° 4.43 DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ANTE HELADAS

N	Nivel	Cantidad de Distritos	Distritos	Población (2015)	Población vulnerable*	Cantidad de CCPP	Número de Viviendas	Conexiones de agua potable	Sin conexiones de agua potable	Conexiones de desagüe	Sin conexiones de desagüe	Sup. Total, agrícola (ha)	Cantidad de Ganado	Cantidad de Alpacas	Cantidad de Llamas	Área Km2	%
4	Vulnerabilidad Muy Alta	11	Acora, San António, Huacullani, Pisacoma, Ilave, Capazo, Ayaviri, Cupi, Macari, Nuñoa y Juliaca.	452,556	114,478	1,595	95,283	49,270	46,013	45,559	49,724	61,028.08	498,984	307,561	49,210	11,526.82	24,25
3	Vulnerabilidad Alta	56	Puno, Amantani, Atuncolla, Capachica, Chucuito, Coata, Huata, Mañazo, Paucarcolla, Pichacani, Tiquillaca, Azangaro, Achaya, Arapa, Asillo, Caminaca, Chupa, Potoni, Saman, San Antón, San José, San Juan de Salinas, Santiago de Pupuja, Crucero, Juli, Kelluyo, Pomata, Zepita, Pilcuyo, Santa Rosa (El Collao), Conduriri, Huancane, Inchupalla, Rosaspata, Taraco, Vilque Chico, Lampa, Cabanilla, Nicasio, Ocuviri, Palca, Paratia, Santa Lucia, Vilavila, Antauta, Orurillo, Santa Rosa (Melgar), Umachiri, Moho, Putina, Ananca, Cabana, Cabanillas,	683,138	191,761	5,550	180,477	72,162	108,315	43,414	137,063	212,816.06	1'753,414	781,030	114,019	29,505.64	62,07

N	Nivel	Cantidad de Distritos	Distritos	Población (2015)	Población vulnerable*	Cantidad de CCPP	Número de Viviendas	Conexiones de agua potable	Sin conexiones de agua potable	Conexiones de desagüe	Sin conexiones de desagüe	Sup. Total, agrícola (ha)	Cantidad de Ganado	Cantidad de Alpacas	Cantidad de Llamas	Área Km2	%
			Caracoto, Yunguyo y Unicachi.														
2	Vulnerabilidad Media	24	Platería, Vilque, José Domingo Choquehuanca, Muñani, Tirapata, Ajoyani, Desaguadero, Cojata, Huatasani, Pusi, Calapuja, Pucara, Llalli, Conima, Huayrapata, Tilali, Pedro Vilca Apaza, Quilcapuncu, Sina, Cuyocuyo, Anapia, Copani, Cuturapi y Ollaraya.	128,377	37,624	1,124	31,259	13,201	18,058	5,199	26,060	31,948.63	309,207	178,920	11,329	6,497.00	13.67
1	Vulnerabilidad Baja	5	Tinicachi	1,593	372	3	202	158	44	37	165	59.58	729	0	0	4.10	0.01
N	**Total**	**96**		**1'265,664**	**344,235**	**8,272**	**307,221**	**134,791**	**172,430**	**94,209**	**213,012**	**305,852.33**	**2'562,334**	**1'267,511**	**174,558**	**47,533.58**	**100,00**

Fuente: INEI, Proyección de Población al 2015. Censo Nacional Agropecuario 2013.
*La Población Vulnerable está comprendida entre las edades de menores de 9 años y mayores de 65 años, en el caso de riesgos por Fenómenos meteorológicos.

Vulnerabilidad por Granizadas

En el **cuadro N° 4.44** se puede apreciar los estratos de vulnerabilidad en los 96 distritos de intervención, destacando la vulnerabilidad Alta como la de mayor frecuencia en el ámbito del proyecto.

CUADRO N° 4.44 DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ANTE GRANIZADAS

N	Nivel	Cantidad de Distritos	Distritos	Población (2015)	Población vulnerable*	Cantidad de CCPP	Número de Viviendas	Conexiones de agua potable	Sin conexiones de agua potable	Conexiones de desagüe	Sin conexiones de desagüe	Sup. Total, agrícola (ha)	Cantidad de Ganado	Cantidad de Alpacas	Cantidad de Llamas	Área Km2	%
4	Vulnerabilidad Muy Alta	15	Puno, Amantani, Atuncolla, Capachica, Coata, Huata, Paucarcolla, Ilave, Huancane, Taraco, Cabanilla, Nicasio, Juliaca, Yunguyo y Unicachi.	593,527	147,770	1,337	129,727	77,109	52,618	69,207	60,520	85,159.41	502,813	42,175	3,849	4,091.24	8.61
3	Vulnerabilidad Alta	45	Acora, Chucuito, Mañazo, San António, Tiquillaca, Vilque, Azangaro, Achaya, Arapa, Asillo, Caminaca, Chupa, Saman, San José, San Juan de Salinas, Santiago de Pupuja, Juli, Huacullani, Kelluyo, Pisacoma, Pomata, Zepita, Capazo, Pilcuyo, Huatasani, Inchupalla, Rosaspata, Vilque Chico, Lampa, Calapuja, Ayaviri, Cupi, Macari, Nuñoa, Orurillo, Umachiri, Moho, Huayrapata, Putina, Ananea, Pedro Vilca Apaza, Cabana, Caracoto, Anapia y Ollaraya.	481,380	141,291	4,249	130,474	37,423	93,051	15,996	114,478	180,388.39	1'441,767	531,091	95,621	23,495.01	49.43
2	Vulnerabilidad Media	31	Pichacani, Platería, José Domingo Choquehuanca, Muñani, Potoni, San Antón, Tirapata, Crucero, Desaguadero, Santa	188,678	54,506	2,557	46,444	19,930	26,514	8,692	37,752	40,143.94	607,444	681,990	74,711	19520.67	41.07

N	Nivel	Cantidad de Distritos	Distritos	Población (2015)	Población vulnerable*	Cantidad de CCPP	Número de Viviendas	Conexiones de agua potable	Sin conexiones de agua potable	Conexiones de desagüe	Sin conexiones de desagüe	Sup. Total, agrícola (ha)	Cantidad de Ganado	Cantidad de Alpacas	Cantidad de Llamas	Área Km2	%
			Rosa (El Collao), Conduriri, Cojata, Pusi, Ocuviri, Palca, Paratia, Pucara, Santa Lucia, Vilavila, Antauta, Llalli, Santa Rosa (Melgar), Conima, Tilali, Quilcapuncu, Sina, Cabanillas, Cuyocuyo, Copani, Cuturapi y Tinicachi.														
1	Vulnerabilidad Baja	5	Ajoyani	2,079	668	129	576	329	247	314	262	160.59	10,310	12,255	377	426.65	0.90
N	**Total**	**96**		**1'265,664**	**344,235**	**8,272**	**307,221**	**134,791**	**172,430**	**94,209**	**213,012**	**305,852.33**	**2'562,334**	**1'267,511**	**174,558**	**47,533.58**	**100.00**

Fuente: INEI, Proyección de Población al 2015. Censo Nacional Agropecuario 2013.
*La Población Vulnerable está comprendida entre las edades de menores de 9 años y mayores de 65 años, en el caso de riesgos por Fenómenos meteorológicos.

4.5 CALCULO DEL RIESGO

El riesgo el resultado de relacionar el peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales y económicas asociadas a uno o varios fenómenos peligrosos; el expresar los conceptos de peligro, vulnerabilidad y riesgo, ampliamente aceptada en el campo técnico científico, está fundamentada en la ecuación adaptada a la Ley N° 29664 Ley del Sistema Nacional de gestión del Riesgo de Desastres, mediante la cual se expresa que el riesgo es una función f() del peligro y la vulnerabilidad.

$$R_{ie}\Big|_t = f\,(P_i, V_e)\Big|_t$$

Dónde:
R = Riesgo
f = En función
Pi = Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un periodo de exposición t
Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto (e)

4.5.1 Cálculo para determinar los niveles de riesgo

CUADRO N° 4.45 MÉTODO SIMPLIFICADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

PMA	RA	RA	RMA	RMA
PA	RM	RA	RA	RMA
PM	RM	RM	RA	RA
PB	RB	RM	RA	RA
	VB	**VM**	**VA**	**VMA**

Fuente: CENEPRED, Manual Para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales.
Donde:
PMA, PA, PM y PB: Representan a los Peligros Muy Alto, Alto, Medio y Bajo respectivamente.
VMA, VA, VM y VB: Representa a la Vulnerabilidad Muy Alta, Alta, Media y Baja respectivamente.
RMA, RA, RM y RB: Representan a los Riesgos Muy Alto, Alto, Medio y Bajo respectivamente.

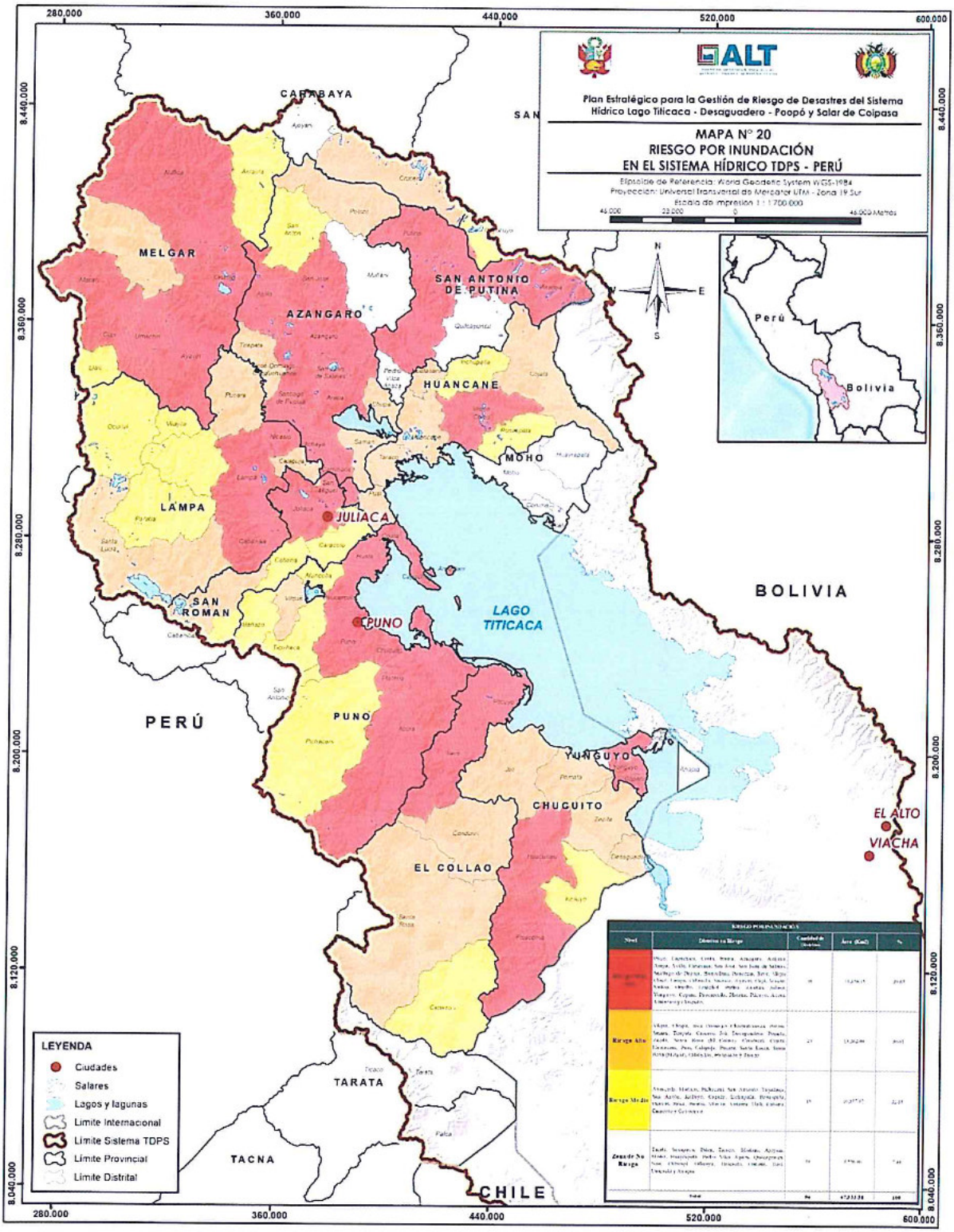
Teniendo en cuenta la determinación de los peligros y el análisis de Vulnerabilidad de cada uno de los Peligros se procedió a realizar el cálculo de Riesgos por Granizada, Heladas, Inundaciones y Sequias respectivamente.

4.5.2 Cálculo del riesgo por tipo de peligro

Cálculo de Riesgo por Inundación

En el siguiente cuadro resumen se presenta la evaluación del riesgos por inundación de los 92 distritos intervenidos, considerándose 36 distritos en riesgo Muy Alto, 23 distritos en Riesgo Alto, 19 distritos en Riesgo Medio y 18 distritos que no cuentan con este tipo de riesgo; este último caso se debe a que el área de influencia del peligro en estudio no afecta las circunscripciones territoriales de estas jurisdicciones; sin embargo, no se descarta que aun mayor nivel y escala de análisis se contemple la presencia del evento con un menor grado de severidad y recurrencia. Ver **Mapa N° 21** Riesgos por Inundaciones en el Sistema TDPS - Perú.

MAPA N° 21. RIESGOS POR INUNDACIONES EN EL SISTEMA TDPS - PERÚ



Fuente: ALT, 2018

CUADRO N° 4.46 RESUMEN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN A NIVEL DISTRITAL

Nivel	Distritos en Riesgo	Cantidad de Distritos	Población (2015)	Población vulnerable*	Cantidad de CCPP	Número de Viviendas	Conexiones de agua potable	Sin conexiones de agua potable	Conexiones de desagüe	Sin conexiones de desagüe	Sup. Total, agrícola (ha)	Cantidad de Ganado	Cantidad de Alpacas	Cantidad de Llamas	Área (Km2)	%
Riesgo Muy Alto	Puno, Capachica, Coata, Huata, Azángaro, Achaya, Arapa, Asillo, Caminaca, San José, San Juan de Salinas, Santiago de Pupuja, Huacullani, Pisacoma, Ilave, Vilque Chico, Lampa, Cabanilla, Nicasio, Ayaviri, Cupi, Macari, Nuñoa, Orurillo, Umachiri, Putina, Ananea, Juliaca, Yunguyo, Copani, Paucarcolla, Platería, Pilcuyo, Acora, Amantani y Chucuito.	36	863,802	226,635	3,706	199,874	96,592	103,282	78,649	121,225	176999.358	1'279,627	412,931	66,486	18,856.35	39.67
Riesgo Alto	Vilque, Chupa, José Domingo Choquehuanca, Potoni, Saman, Tirapata, Crucero, Juli, Desaguadero, Pomata, Zepita, Santa Rosa (El Collao), Conduriri, Cojata, Huatasani, Pusi, Calapuja, Pucara, Santa Lucia, Santa Rosa (Melgar), Cabanillas, Huancane y Taraco.	23	229,943	67,581	1,829	62,064	22,045	40,019	9,713	523,51	66996.681	663,195	464,567	60,101	14,262.99	30.01
Riesgo Medio	Atuncolla, Mañazo, Pichacani, San António, Tiquillaca, San Antón, Kelluyo, Capazo, Inchupalla, Rosaspata, Ocuviri, Palca, Paratia, Vilavila, Antauta, Llalli, Cabana, Caracoto y Cuyocuyo.	19	110,550	31,347	2,051	28,030	8,221	19,809	3,159	24,871	48833.2632	456,791	322,132	42,046	10,857.37	22.84

Nivel	Distritos en Riesgo	Cantidad de Distritos	Población (2015)	Población vulnerable*	Cantidad de CCPP	Número de Viviendas	Conexiones de agua potable	Sin conexiones de agua potable	Conexiones de desagüe	Sin conexiones de desagüe	Sup. Total, agrícola (ha)	Cantidad de Ganado	Cantidad de Alpacas	Cantidad de Llamas	Área (Km2)	%
Zona de No Riesgo	Tarata, Susapaya, Palca, Ticaco, Muñani, Ajoyani, Moho, Huayrapata, Pedro Vilca Apaza, Quilcapuncu, Sina, Cuturapi, Ollaraya, Tinicachi, Conima, Tilali, Unicachi y Anapia.	18	61,369	18,672	686	17,253	7,933	9,320	2,688	14,565	13023.0327	162,721	67,881	5,925	3,556.86	7.48
Total		**92**	**1'265,664**	**344,235**	**8,272**	**307,221**	**134,791**	**172,430**	**94,209**	**213,012**	**305852.33**	**2'562,334**	**1'267.511**	**174.558**	**47,533.58**	**100**

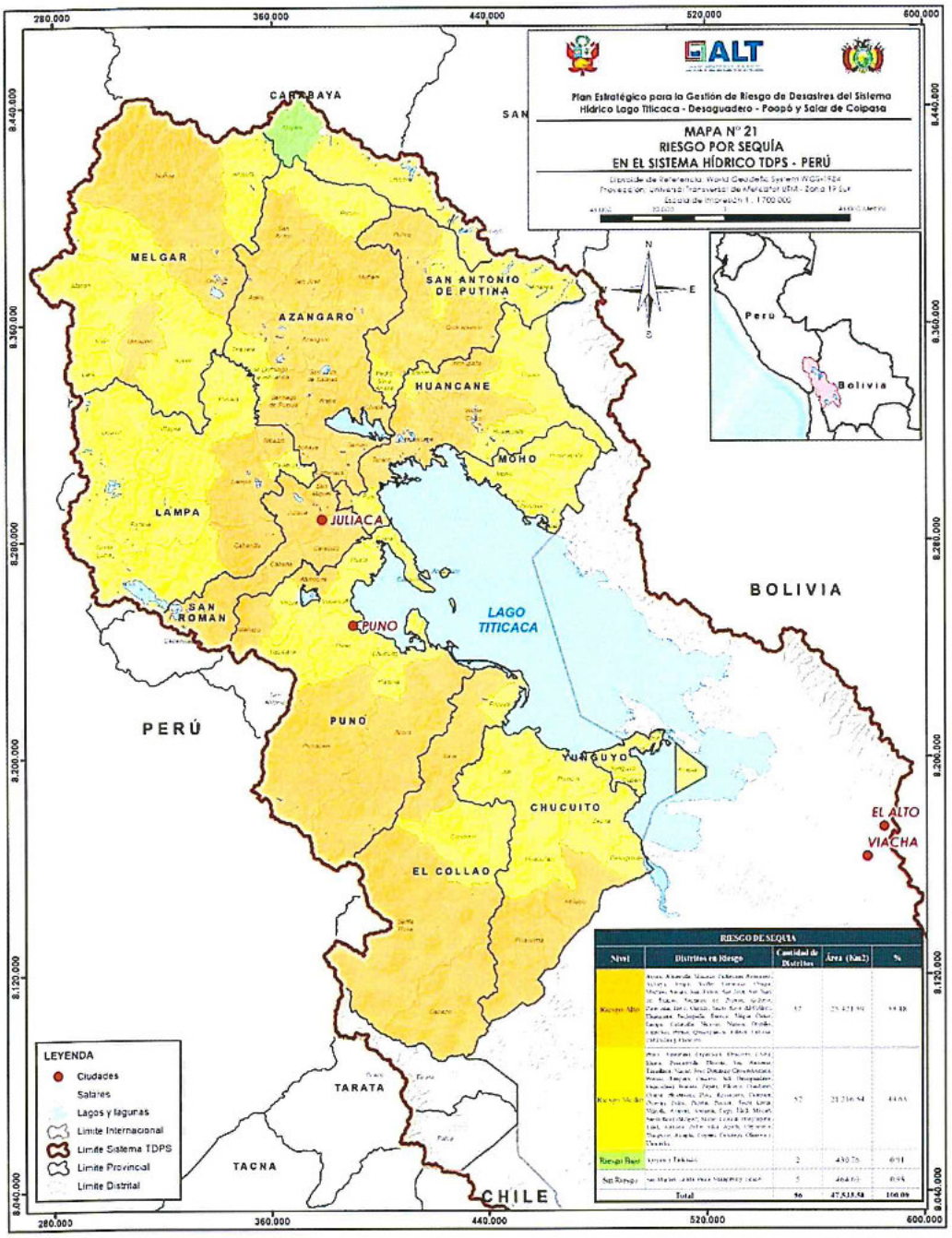
Fuente: ALT, 2018

*La Población Vulnerable está comprendida entre las edades de menores de 9 años y mayores de 65 años, en el caso de riesgos por Fenómenos meteorológicos.

Cálculo de Riesgo por Sequías

En el siguiente cuadro resumen se presenta la evaluación del riesgo por sequías de los 96 distritos intervenidos, considerándose 37 distritos en riesgo Muy Alto, 52 distritos en Riesgo Alto, 2 distritos en Riesgo Medio y 5 distrito que no cuentan con este tipo de riesgo. Ver **Mapa N° 22** Riesgo por Sequías en el Sistema TDPS – Perú.

MAPA N° 22. RIESGOS POR SEQUÍAS EN EL SISTEMA TDPS – PERÚ



Fuente: ALT, 2018

CUADRO N° 4.47 RESUMEN DEL RIESGO POR SEQUIAS A NIVEL DISTRITAL

Nivel	Distritos en Riesgo	Cantidad de Distritos	Población (2015)	Población vulnerable*	Cantidad de CCPP	Número de Viviendas	Conexiones de agua potable	Sin conexiones de agua potable	Conexiones de desagüe	Sin conexiones de desagüe	Sup. Total, agrícola (ha)	Cantidad de Ganado	Cantidad de Alpacas	Cantidad de Llamas	Área (Km²)	%
Riesgo Alto	Acora, Atuncolla, Mañazo, Pichacani, Azángaro, Achaya, Arapa, Asillo, Caminaca, Chupa, Muñani, Saman, San Antón, San José, San Juan de Salinas, Santiago de Pupuja, Kelluyo, Pisacoma, Ilave, Capazo, Santa Rosa (El Collao), Huancane, Inchupalla, Taraco, Vilque Chico, Lampa, Cabanilla, Nicasio, Nuñoa, Orurillo, Umachiri, Putina, Quilcapuncu, Juliaca, Cabana, Cabanillas y Caracoto.	37	687,746	186,394	3,479	162,907	67,477	95,430	51,728	111,179	188,698.30	1'451,917	592,660	118,165	2,5421.59	53.48
Riesgo Medio	Puno, Amantani, Capachica, Chucuito, Coata, Huata, Paucarcolla, Platería, San António, Tiquillaca, Vilque, José Domingo Choquehuanca, Potoni, Tirapata,	52	572,586	156,306	4,627	142,840	66,621	76,219	42,126	100,714	116,592.45	1'095,353	657,766	55,340	21,216.54	44.63

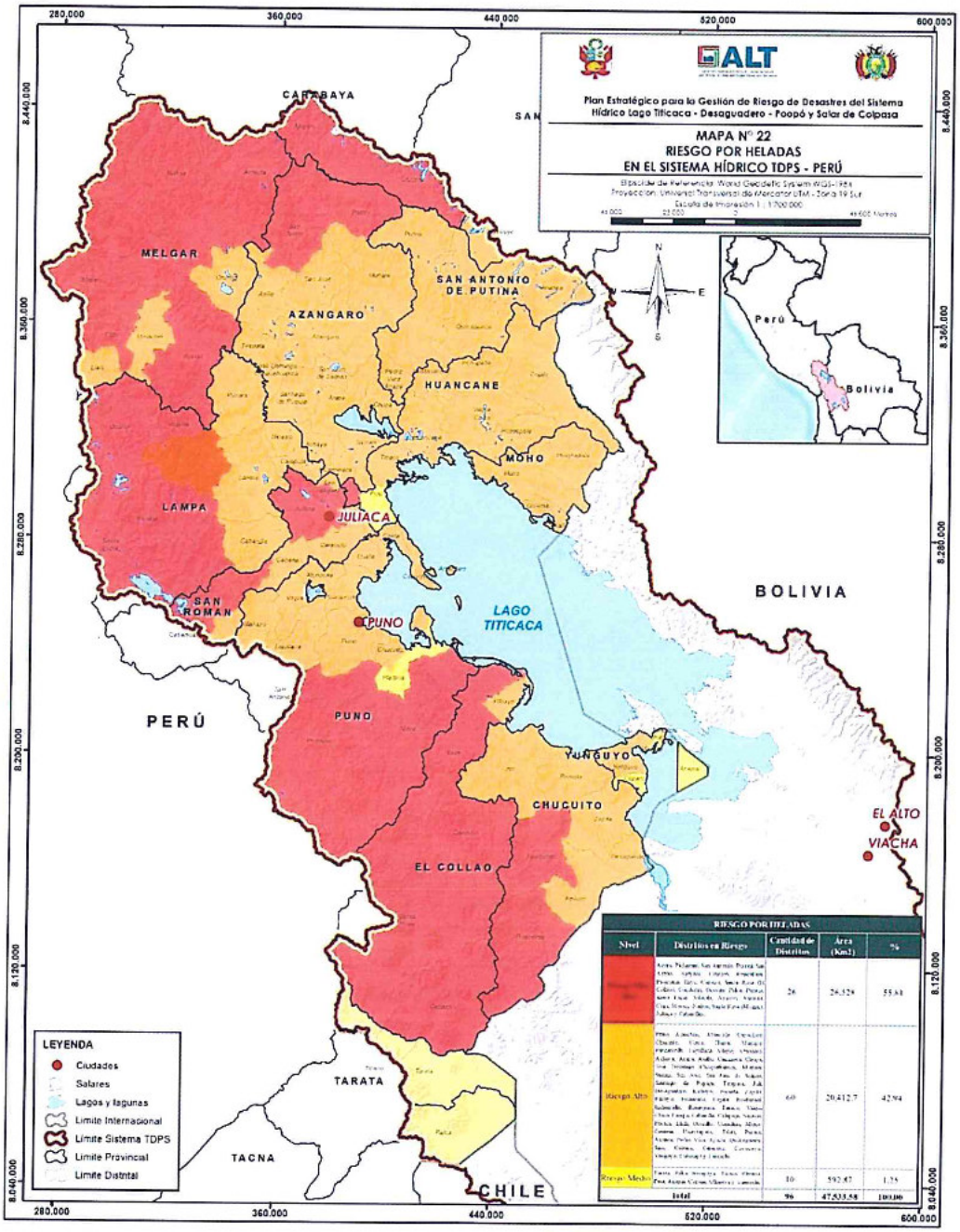
	Crucero, Juli, Desaguadero, Huacullani, Pomata, Zepita, Pilcuyo, Conduriri, Cojata, Huatasani, Pusi, Rosaspata, Calapuja, Ocuviri, Palca, Paratia, Pucara, Santa Lucia, Vilavila, Ayaviri, Antauta, Cupi, Llalli, Macari, Santa Rosa (Melgar), Moho, Conima, Huayrapata, Tilali, Ananea, Pedro Vilca Apaza, Cuyocuyo, Yunguyo, Anapia, Copani, Cuturapi, Ollaraya y Unicachi.															
Riesgo Bajo	Ajoyani y Tinicachi.	2	3,672	1,040	132	778	487	291	351	427	220.17	11039	12255	377	430.76	0.91
Sin Riesgo	San Miguel, Tarata, Palca, Susapayu y Ticaco	5	1,660	495	34	696	206	490	4	692	341.42	4025	4830	676	464.69	0.98
Total		**96**	**1'265,664**	**344,235**	**8,272**	**307,221**	**134,791**	**172,430**	**94,209**	**213,012**	**305,852.33**	**2'562,334**	**1'267,511**	**174,558**	**47,533.58**	**100**

Fuente: ALT, 2018.
*La Población Vulnerable está comprendida entre las edades de menores de 9 años y mayores de 65 años, en el caso de riesgos por Fenómenos meteorológicos.

Cálculo de Riesgo por Heladas

En el siguiente cuadro resumen se presenta la evaluación de riesgos por Heladas de los 96 distritos del ámbito TDPS - Perú, considerándose 26 distritos en riesgo Muy Alto, 60 distritos en Riesgo Alto y 10 distritos en Riesgo Medio. Ver **Mapa N° 23** Riesgos por Heladas en el Sistema TDPS – Perú

MAPA N° 23. RIESGOS POR HELADAS EN EL SISTEMA TDPS PERÚ



Fuente: ALT, 2018

CUADRO N° 4.48 RESUMEN DEL RIESGO POR HELADAS A NIVEL DISTRITAL

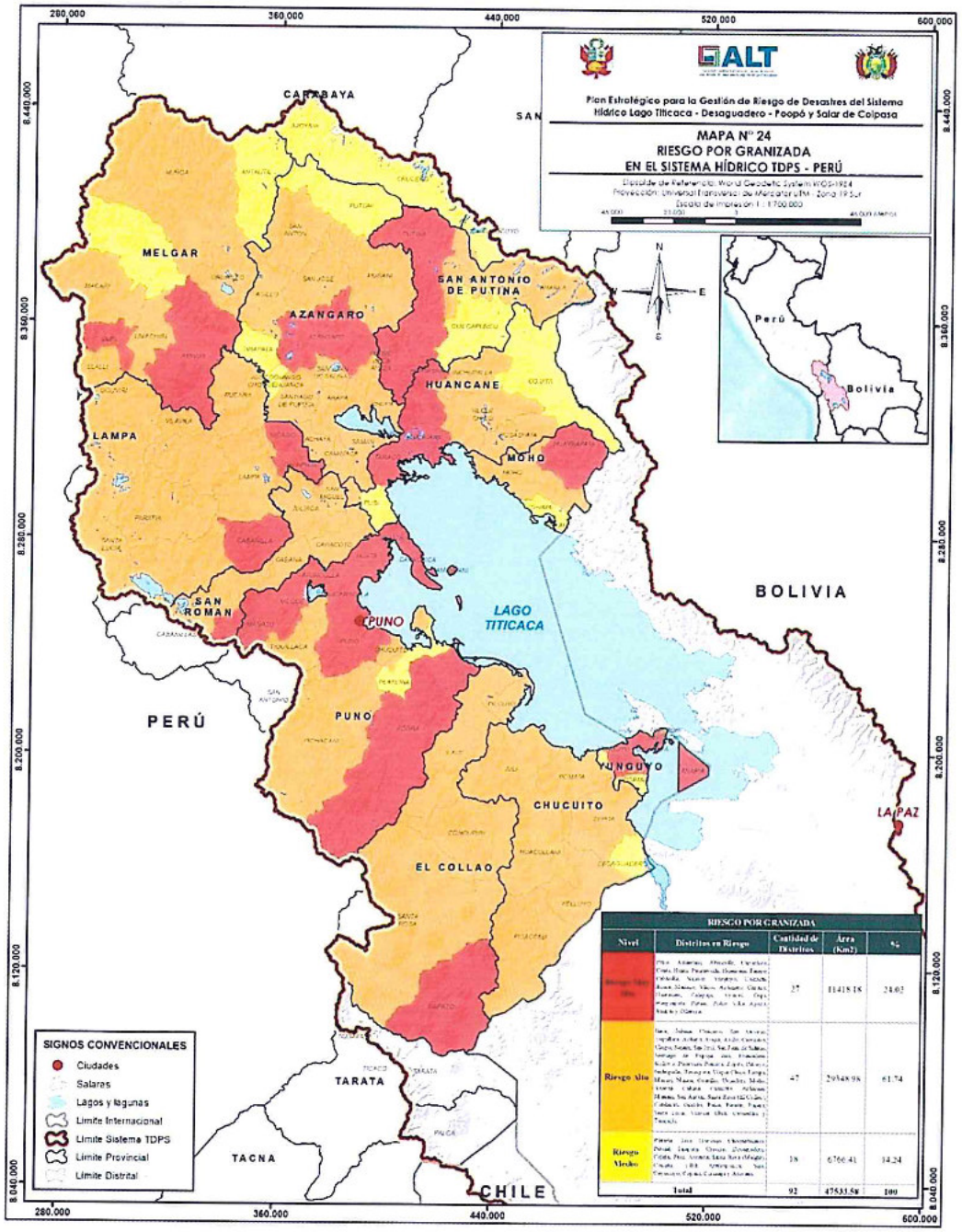
Nivel	Distritos en Riesgo	Cantidad de Distritos	Población (2015)	Población vulnerable*	Cantidad de CCPP	Número de Viviendas	Conexiones de agua potable	Sin conexiones de agua potable	Conexiones de desagüe	Sin conexiones de desagüe	Sup. Total, agrícola (ha))	Cantidad de Ganado	Cantidad de Alpacas	Cantidad de Llamas	Área (Km2)	%
Riesgo Muy Alto	Acora, Pichacani, San António, Potoni, San Antón, Ajoyani, Crucero, Huacullani, Pisacoma, Ilave, Capazo, Santa Rosa (El Collao), Conduriri, Ocuviri, Palca, Paratia, Santa Lucia, Vilavila, Ayaviri, Antauta, Cupi, Macari, Nuñoa, Santa Rosa (Melgar), Juliaca y Cabanillas.	26	541,257	139,701	3,554	117,319	58,883	58,436	50,423	66,896	77,125.90	879,968	840,601	113,971	26,528	55.81
Riesgo Alto	Puno, Amantani, Atuncolla, Capachica, Chucuito, Coata, Huata, Mañazo, Paucarcolla, Tiquillaca, Vilque, Azángaro, Achaya, Arapa, Asillo, Caminaca, Chupa, José Domingo Choquehuanca, Muñani, Saman, San José, San Juan de Salinas, Santiago de Pupuja, Tirapata, Juli, Desaguadero, Kelluyo, Pomata, Zepita, Pilcuyo, Huancane, Cojata, Huatasani, Inchupalla, Rosaspata, Taraco, Vilque Chico, Lampa, Cabanilla, Calapuja, Nicasio, Pucara, Llalli, Ororillo, Umachiri, Moho, Conima, Huayrapata, Tilali, Putina, Ananca, Pedro Vilca Apaza, Quilcapuncu, Sina, Cabana, Caracoto, Cuyocuyo, Yunguyo, Cuturapi y Unicachi.	60	695,102	195,901	4,511	182,287	72,730	109,557	43,519	138,768	221,354.07	1'632,649	426,615	60,381	20,412.7	42.94
Riesgo Medio	Tarata, Palca, Susapaya, Ticaco, Platería, Pusi, Anapia, Copani, Ollaraya y Tinicachi.	10	29,305	8,633	207	7,615	3,178	4,437	267	7348	7,372.36	49,717	295	206	592.87	1.25
Total		**96**	**1'265,664**	**34,4235**	**8,272**	**307,221**	**134,791**	**172,430**	**94,209**	**213,012**	**305,852.33**	**2'562,334**	**1'267,511**	**174,558**	**47,533.58**	**100**

Fuente: ALT, 2018
*La Población Vulnerable está comprendida entre las edades de menores de 9 años y mayores de 65 años, en el caso de riesgos por Fenómenos meteorológicos.

Cálculo de Riesgo por Granizadas

En el **cuadro N° 4.49** se presenta la evaluación de riesgos por granizadas de los 96 distritos del TDPS - Perú, considerándose 27 distritos en riesgo Muy Alto, 47 distritos en Riesgo Alto y 22 distritos en Riesgo Medio. Ver **Mapa N° 24** Riesgos por Granizadas en el Sistema TDPS – Perú.

MAPA N° 24. RIESGOS POR GRANIZADAS EN EL SISTEMA TDPS PERÚ



Fuente: ALT, 2018

CUADRO N° 4.49 RESUMEN DEL RIESGO POR GRANIZADAS A NIVEL DISTRITAL

Nivel	Distritos en Riesgo	Cantidad de Distritos	Población (2015)	Población vulnerable*	Cantidad de CCPP	Número de Viviendas	Conexiones de agua potable	Sin conexiones de agua potable	Conexiones de desagüe	Sin conexiones de desagüe	Sup. Total, agrícola (ha)	Cantidad de Ganado	Cantidad de Alpacas	Cantidad de Llamas	Área (Km2)	%
Riesgo Muy Alto	Puno, Amantani, Atuncolla, Capachica, Coata, Huata, Paucarcolla, Huancane, Taraco, Cabanilla, Nicasio, Yunguyo, Unicachi, Acora, Mañazo, Vilque, Azángaro, Capazo, Huatasani, Calapuja, Ayaviri, Cupi, Huayrapata, Putina, Pedro Vilca Apaza, Anapia y Ollaraya.	27	399,268	107,102	2,225	97,114	54,838	42,276	38,496	58,618	105,048.19	766,819	196,887	31,729	11,418.18	24.02
Riesgo Alto	Ilave, Juliaca, Chucuito, San António, Tiquillaca, Achaya, Arapa, Asillo, Caminaca, Chupa, Saman, San José, San Juan de Salinas, Santiago de Pupuja, Juli, Huacullani, Kelluyo, Pisacoma, Pomata, Zepita, Pilcuyo, Inchupalla, Rosaspata, Vilque Chico, Lampa, Macari, Nuñoa, Ororillo, Umachiri, Moho, Ananea, Cabana, Caracoto, Pichacani, Muñani, San Antón, Santa Rosa (El Collao), Conduriri, Ocuviri, Palca, Paratia, Pucara, Santa Lucia, Vilavila, Llalli, Cabanillas y Tinicachi.	47	754,573	203,995	4,797	182,967	68,310	114,657	50,961	132,006	181,498.28	1'529,734	837,993	127,538	29,348.98	61.74
Riesgo Medio	Tarata, Palca, Susapaya, Ticaco, Platería, José Domingo Choquehuanca, Potoni, Tirapata, Crucero, Desaguadero, Cojata, Pusi, Antauta, Santa Rosa (Melgar), Conima, Tilali, Quilcapuncu, Sina, Cuyocuyo, Copani, Cuturapi y Ajoyani.	22	111,823	33,138	1,250	27,140	11,643	154,97	4,752	22,388	19,305.87	265,781	232,631	15,291	6,766.41	14.24
Total		**96**	**1'265,664**	**344,235**	**8,272**	**307,221**	**134,791**	**172,430**	**94,209**	**213,012**	**305,852.34**	**2'562,334**	**1'267,511**	**174,558**	**47,533.58**	**100**

Fuente: ALT, 2018.
*La Población Vulnerable está comprendida entre las edades de menores de 9 años y mayores de 65 años, en el caso de riesgos por Fenómenos meteorológicos.

4.6 EVALUACIÓN DE PELIGROS, VULNERABILIDAD Y RIESGO EN BOLIVIA

4.6.1 Análisis de peligros

4.6.1.1 Antecedentes de peligros

En el ámbito de los municipios de los departamentos de: La Paz, Oruro y Potosí **que forman parte del área territorial del TDPS**, en el período del 2002 al 2012 han ocurrido los siguientes eventos de Amenazas o Peligros

CUADRO N° 4.50 CANTIDAD DE EVENTOS OCURRIDOS EN LOS DEPARTAMENTOS LA PAZ Y ORURO

Año	Amenazas o peligros ocurridos período 2002 - 2012							
	Departamento La Paz (*)				Departamento Oruro			
	Inundaciones	Sequias	Granizadas	Heladas	Inundaciones	Sequias	Granizadas	Heladas
2002	13	1	18	0	9	2	5	2
2003	31	0	3	0	4	2	8	0
2004	33	4	9	17	16	22	6	17
2005	4	1	5	1	6	0	1	1
2006	65	0	10	4	31	2	20	16
2007	23	33	38	63	2	15	4	7
2008	50	13	24	17	11	0	4	21
2009	3	24	14	10	0	40	5	4
2010	12	53	3	1	4	11	4	1
2011	10	8	11	1	8	4	3	1
2012	33	2	9	9	5	0	2	11
TOTAL	**277**	**139**	**144**	**123**	**96**	**98**	**62**	**81**

Fuente: VIDECI, Oficina Nacional de Desastres.
(*) En la Provincia de Murillo se considera solamente los municipios de El Alto y Achocalla

CUADRO N° 4.51 CANTIDAD DE EVENTOS OCURRIDOS EN EL DEPARTAMENTO DE POTOSÍ

Año	Amenazas o peligros ocurridos período 2002 - 2012			
	Departamento Potosí			
	Inundaciones	Sequias	Granizadas	Heladas
2002	0	2	5	1
2003	0	0	2	0
2004	2	0	3	0
2005	1	0	3	5
2006	5	0	12	3
2007	0	5	7	3
2008	2	0	2	2
2009	0	3	2	0
2010	0	0	4	0
2011	0	0	0	0
2012	0	0	0	1
TOTAL	**10**	**10**	**40**	**12**

Fuente: VIDECI, Oficina Nacional de Desastres.

Los cuadros anteriores muestran la cantidad de eventos adversos ocurridos en los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí, **pero solamente** en los municipios que forman parte del sistema TDPS.

De la observación del cuadro se puede concluir que el número de eventos se elevó entre los años 2006 al 2010, el incremento de eventos es mayor, probablemente debidos a la presencia del Fenómeno "El Niño" o "La Niña".

4.6.1.2 Metodología para evaluar amenazas

La Ley N° 602 Ley de Gestión de Riesgos de Desastres, otorga responsabilidad en materia de gestión de riesgos al Ministerio de Defensa y al Ministerio de Planificación del Desarrollo, indicando que son las encargadas de definir Políticas, Estrategias, realizar coordinaciones para la gestión de riesgos de desastres en el corto plazo (un año) al Ministerio de Defensa y en el mediano (1 – 5 años) y largo plazo al Ministerio de Planificación del Desarrollo. Es resumen, se trata de organismos del máximo nivel en materia de gestión de riesgos de desastres y la información que producen de ambas entidades son de alta confiabilidad.

En Bolivia, la fuente principal de información para la evaluación de peligros ha sido el Ministerio de Defensa - Viceministerio de Defensa Civil (VIDECI) y el Ministerio de Planificación del Desarrollo – Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (UDAPE). VIDECI ha publicado los mapas de peligros para inundaciones, sequias, heladas y granizadas para Bolivia, correspondientes al período 2002 – 2012.

El Ministerio de Planificación del Desarrollo - UDAPE, en la publicación "Metodología para el Cálculo del Índice de Riesgo Municipal" de junio del 2014, proporcionó la información base para la elaboración de los mapas por parte de VIDECI.

El principal objetivo de la evaluación de amenazas o peligros (en Bolivia se conoce como amenaza) fue identificar el comportamiento de los fenómenos naturales potencialmente dañinos o, en su defecto, tener una idea de la probabilidad de ocurrencia de dichos fenómenos. De esta manera se logra tener una apreciación del riesgo que se correría en las zonas de influencia de las amenazas, si se concretara la presencia de dichas amenazas o si se utilizaran estas áreas para ciertos usos que implican niveles de vulnerabilidad alta (en particular el uso habitacional). Sin embargo, también se evaluará la incidencia de los peligros o amenazas sobre los elementos expuestos que están dentro del área de influencia del fenómeno natural es decir sobre la infraestructura y los aspectos socioeconómicos que se desarrollan en el área del estudio y sobre todo la recurrencia de estos.

Por consiguiente, en la evaluación de amenazas o peligros se han revisado los mapas que han sido elaborados por VIDECI, de cada uno de los peligros considerados (inundaciones, sequías, heladas y granizadas) y, sobre todo, la documentación y criterios utilizados en su elaboración.

Asimismo, es necesario indicar que el área geográfica donde se ubica el sistema del TDPS corresponde a dos países Bolivia y Perú y que, si bien es común en ambos países el objetivo de la Gestión de Riesgos de Desastres, en cada uno de estos países se tiene una legislación diferente sobre la Gestión de Riesgos de Desastres; por ello, tal como se indicó anteriormente, la forma de evaluación es distinta entre ambos países.

4.6.1.3 Criterios para identificación y evaluación de amenazas

Anteriormente se ha señalado que la elaboración del Plan Estratégico de Gestión de Riesgos y Desastres en el sistema TDPS, específicamente en lo referente a la determinación de Peligro y Vulnerabilidad, se haría sobre información secundaria proporcionada por entidades públicas oficiales de ambos países, que sean líderes en la Gestión de Riesgos de Desastres.

Para el caso de Bolivia, se exponen los criterios que estas entidades públicas han considerado para la identificación de los peligros y vulnerabilidad considerados en sus diferentes estudios o publicaciones.

De acuerdo a la información recopilada, para la identificación de los peligros hidrometeorológicos que se presentan en el territorio de Bolivia, se utilizó la información elaborada por el Banco Mundial.

La Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (UDAPE) del Ministerio de Planificación del Desarrollo en la publicación "Vulnerabilidad Poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia" 2015, indica que para identificar las amenazas de inundaciones, sequías, granizadas y heladas de los municipios del departamento de La Paz y Oruro se emplearon los datos obtenidos por el Banco Mundial. De igual forma en la publicación "Metodología para el Cálculo del Índice de Riesgo Municipal" (2014), elaborados con Datos del Censo del año 2012, publicado por el Ministerio de Planificación en el 2014, se indica que la información referente a Peligro – Amenazas se tomó de trabajos elaborados por el Banco Mundial.

En los documentos antes mencionados se indica que, para la medición de las amenazas, se utilizaron los mapas elaborados por el Sistema Nacional de Información para el Ordenamiento Territorial (SNIOT) correspondientes al año 2001 y se complementa con la información de recurrencia de eventos adversos del Observatorio Nacional de Desastres (SINAGER- VIDECI) para el periodo 2002 a 2012. Para la amenaza de inundación se incluye información de los últimos periodos (2013 y 2014) y para el caso de amenaza de sequías se incluye información de la afectación del año 2013.

4.6.1.4 Determinación del nivel de amenazas

De acuerdo a la metodología expuesta en el numeral 4.3.2, la UDAPE ha caracterizado a los diferentes municipios integrantes del sistema TDPS, para las amenazas siguientes: inundaciones, sequías, granizadas y heladas. La información de presenta en el siguiente cuadro.

CUADRO N° 4.52 CARACTERIZACIÓN DE AMENAZAS EN EL SISTEMA TDPS - BOLIVIA

Provincias y Municipios	Amenazas			
	Inundaciones	Sequías	Heladas	Granizadas
Departamento de La Paz				
Murillo				
Achocalla	Media	Media	Media	Media
El Alto	Alta	Alta	Media	Media
Omasuyos				
Achacachi	Alta	Alta	Media	Media
Ancoraimes	Media	Alta	Media	Media

Provincias y Municipios	Amenazas			
	Inundaciones	Sequías	Heladas	Granizadas
Chua Cocani	Baja	Baja	Baja	Media
Huarina	Alta	Alta	Media	Media
Santiago de Huata	Alta	Alta	Media	Media
Huatajata	Baja	Baja	Baja	Media
Pacajes				
Corocoro	Media	Alta	Alta	Alta
Caquiaviri	Media	Alta	Alta	Alta
Calacoto	Media	Alta	Alta	Alta
Comanche	Baja	Media	Alta	Alta
Charaña	Baja	Alta	Alta	Alta
Waldo Ballivian	Baja	Media	Alta	Alta
Nazacara de Pacajes	Alta	Baja	Alta	Alta
Santiago de Callapa	Media	Media	Alta	Alta
Camacho				
Puerto Acosta	Media	Alta	Media	Media
Mocomoco	Media	Baja	Media	Media
Puerto Carabuco	Media	Baja	Media	Media
Humanata	Baja	Media	Media	Media
Escoma	Media	Media	Media	Media
Franz Tamayo				
Pelechuco	Media	Alta	Media	Media
Ingavi				
Viacha	Alta	Media	Media	Media
Guaqui	Alta	Media	Media	Media
Tiahuanacu	Alta	Alta	Media	Media
Desaguadero	Alta	Baja	Media	Media
San Andrés de Machaca	Media	Media	Alta	Alta
Jesús de Machaca	Media	Media	Media	Alta
Taraco	Media	Media	Media	Media
Loayza				
Yaco	Baja	Media	Media	Media
Inquisivi				
Colquiri	Baja	Media	Media	Media
Ichoca	Media	Media	Media	Media
Los Andes				
Pucarani	Media	Alta	Media	Media
Laja	Media	Media	Media	Media
Batallas	Baja	Alta	Media	Media
Puerto Pérez	Alta	Media	Media	Media
Aroma				
Sica Sica	Alta	Alta	Alta	Media
Umala	Alta	Media	Media	Alta
Ayo Ayo	Media	Media	Alta	Media
Calamarca	Baja	Media	Media	Media
Patacamaya	Media	Media	Media	Media
Colquencha	Baja	Media	Alta	Media
Collana	Baja	Media	Alta	Media
Bautista Saavedra				
Charazani	Media	Media	Baja	Media
Curva	Media	Alta	Media	Media
Manco Kapac				
Copacabana	Media	Media	Media	Media
San Pedro de Tiquina	Media	Baja	Media	Media
Tito Yupanqui	Baja	Baja	Media	Media
Gualberto Villarroel				
San Pedro Cuarahuara	Alta	Media	Alta	Alta
Papel Pampa	Alta	Media	Alta	Alta
Chacarilla	Alta	Media	Alta	Alta
Departamento de Oruro				
Cercado				

Provincias y Municipios	Amenazas			
	Inundaciones	Sequías	Heladas	Granizadas
Oruro	Alta	Media	Media	Media
Caracollo	Alta	Alta	Alta	Media
El Choro	Alta	Alta	Alta	Alta
Soracachi	Alta	Alta	Media	Media
Abaroa				
Challapata	Alta	Alta	Media	Media
Quillacas	Baja	Media	Media	Alta
Carangas				
Corque	Media	Alta	Alta	Alta
Choquecota	Baja	Media	Alta	Alta
Sajama				
Curahuara de Carangas	Baja	Alta	Alta	Alta
Turco	Baja	Alta	Alta	Alta
Litoral				
Huachacalla	Baja	Alta	Alta	Alta
Escara	Baja	Media	Alta	Alta
Cruz de Machacamarca	Media	Alta	Alta	Alta
Yunguyo de Litoral	Alta	Media	Alta	Alta
Esmeralda	Baja	Media	Alta	Alta
Poopo				
Poopó	Baja	Alta	Media	Media
Pazña	Media	Baja	Media	Media
Antequera	Baja	Media	Media	Media
Pantaleón Dalence				
Huanuni	Baja	Media	Media	Media
Machacamarca	Media	Media	Media	Media
Ladislao Cabrera				
Salinas de García Mendoza	Media	Media	Alta	Alta
Pampa Aullagas	Alta	Media	Alta	Alta
Sabaya				
Sabaya	Media	Media	Alta	Alta
Coipasa	Baja	Baja	Alta	Alta
Chipaya	Media	Media	Alta	Alta
Saucari				
Toledo	Alta	Media	Alta	Alta
Tomas Barrón				
Eucaliptus	Media	Alta	Alta	Media
Sur Carangas				
Santiago de Andamarca	Media	Media	Alta	Alta
Belén de Andamarca	Baja	Media	Alta	Alta
San Pedro de Totora				
San Pedro de Totora	Baja	Media	Alta	Alta
Sebastián Pagador				
Santiago de Huari	Baja	Alta	Media	Alta
Mejillones				
La Rivera	Baja	Media	Alta	Alta
Todos Santos	Baja	Alta	Alta	Alta
Carangas	Baja	Alta	Alta	Alta
Nor Carangas				
Huayllamarca	Baja	Media	Alta	Alta
Departamento de Potosí				
António Quijarro				
Uyuni	Baja	Alta	Alta	Alta
Tomave	Media	Alta	Alta	Alta
Daniel Campos				
Llica	Media	Alta	Alta	Alta

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional 2015.

4.6.1.5 Valoración de las amenazas

De acuerdo a la información recopilada de UDAPE y del Ministerio de Planificación del Desarrollo, el Banco Mundial utilizó los criterios que se indican a continuación para valorar cada peligro o amenaza identificada:

Amenaza por inundación. El mapa de áreas con amenaza por inundación elaborado por el Sistema Nacional de Información para el Ordenamiento Territorial, tomó en cuenta variables relacionadas con el paisaje y factores climáticos.

- Paisaje: considera atributos de paisaje con relación al relieve que se presenta en una superficie de cuenca dada y con caudales probables.
- Drenaje: relacionado con la escorrentía superficial.
- Modelo de elevación del terreno: permite obtener la localización del flujo en función de los ríos y sus tributarios categorizados en principales, secundarios y terciarios que llegan a áreas planas o de depresión.
- Precipitación: intensidad de precipitación en mm.

La categorización que se adoptó para la amenaza por inundación se presenta en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 4.53 CATEGORIZACIÓN DE LA AMENAZA POR INUNDACIÓN

Detalle	Categoría
Municipio con amenaza alta de inundación	3
Municipio con amenaza media de inundación	2
Municipio con amenaza baja de inundación	1
Municipio sin amenaza de inundación	0

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional 2015.

Amenaza por sequía. En el documento (SNIOT) indica que la amenaza por sequía está condicionada por la aridez de las regiones climáticas con la ausencia o disminución de precipitaciones (probabilidad de ocurrencia de sequías). Así, zonas de mayor aridez y con mayor probabilidad de ocurrencia de estos eventos, tienen un mayor grado de amenaza.

En este caso particular, se adopta el mapa elaborado por el Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Alerta Temprana (SINSAAT) el año 2000 en coordinación con el SENAMHI, para un periodo de retorno de 30 años. Esta categorización de sequía fue elaborada en base a datos meteorológicos y no edafológicos; sin embargo, no se han identificado más estudios al respecto para el nivel nacional.

CUADRO N° 4.54 CATEGORIZACIÓN DE LA AMENAZA POR SEQUÍA

Detalle	Categoría
Municipio con amenaza alta de sequía	3
Municipio con amenaza media de sequía	2
Municipio con amenaza baja de sequía	1
Municipio sin amenaza de sequía	0

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional 2015.

Amenaza por Helada y Granizada. Información sobre la variabilidad y la frecuencia de heladas y granizadas fue usada por Banco Mundial y otros para construir el índice de amenaza a estos fenómenos.

Estas amenazas están condicionadas a la altura, características topográficas y latitudinales de las diferentes regiones que sufren los efectos de heladas, a partir de la siguiente información:

En general, la frecuencia de heladas aumenta con la altura. En el mapa de amenazas por heladas (SNIOT), la ocurrencia de heladas toma en cuenta la divisoria de aguas hacia el occidente de la cordillera oriental. Las variables consideradas en la determinación de áreas con amenaza de heladas fueron:

- Clima: número de días con heladas, con ajustes en áreas sin estaciones meteorológicas o sin registro de datos.
- Fisiografía: Reclasificación de las unidades de terreno según el uso actual generalizado.
- Modelo de elevación del terreno: orientación de las pendientes con relación al paisaje.
- Correlación humedad relativa – altitud.

CUADRO N° 4.55 CATEGORIZACIÓN DE LA AMENAZA POR HELADA Y/O GRANIZADA

Detalle	Categoría
Municipio con amenaza alta de helada y/o granizada	3
Municipio con amenaza media de helada y/o granizada	2
Municipio con amenaza baja de helada y/o granizada	1
Municipio sin amenaza de helada y/o granizada	0

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional 2015.

A continuación, se presenta un cuadro con la valoración de cada peligro, para cada municipio integrante del TDPS - Bolivia:

CUADRO N° 4.56 VALORACIÓN DE AMENAZAS

Provincias y Municipios	Amenazas			
	Inundaciones	Sequías	Heladas	Granizadas
Departamento de La Paz				
Murillo				
Achocalla	2	2	2	2
El Alto	3	3	2	2
Omasuyos				
Achacachi	3	3	2	2
Ancoraimes	2	3	2	2
Chua Cocani	1	1	1	2
Huarina	3	3	2	2
Santiago de Huata	3	3	2	2
Huatajata	1	1	1	2
Pacajes				
Corocoro	2	3	3	3
Caquiaviri	2	3	3	3
Calacoto	2	3	3	3
Comanche	1	2	3	3
Charaña	1	3	3	3
Waldo Ballivian	1	2	3	3
Nazacara de Pacajes	3	1	3	3

Provincias y Municipios	Amenazas			
	Inundaciones	Sequías	Heladas	Granizadas
Santiago de Callapa	2	2	3	3
Camacho				
Puerto Acosta	2	3	2	2
Mocomoco	2	1	2	2
Puerto Carabuco	2	1	2	2
Humanata	1	2	2	2
Escoma	2	2	2	2
Franz Tamayo				
Pelechuco	2	3	2	2
Ingavi				
Viacha	3	2	2	2
Guaqui	3	2	2	2
Tiahuanacu	3	3	2	2
Desaguadero	3	1	2	2
San Andrés de Machaca	2	2	3	3
Jesús de Machaca	2	2	2	3
Taraco	2	2	2	2
Loayza				
Yaco	1	2	2	2
Inquisivi				
Colquiri	1	2	2	2
Ichoca	2	2	2	2
Los Andes				
Pucarani	2	3	2	2
Laja	2	2	2	2
Batallas	1	3	2	2
Puerto Pérez	3	2	2	2
Aroma				
Sica Sica	3	3	3	2
Umala	3	2	2	3
Ayo Ayo	2	2	3	2
Calamarca	1	2	2	2
Patacamaya	2	2	2	2
Colquencha	1	2	3	2
Collana	1	2	3	2
Bautista Saavedra				
Charazani	2	2	1	2
Curva	2	3	2	2
Manco Kapac				
Copacabana	2	2	2	2
San Pedro de Tiquina	2	1	2	2
Tito Yupanqui	1	1	2	2
Gualberto Villarroel				
San Pedro Cuarahuara	3	2	3	3
Papel Pampa	3	2	3	3
Chacarilla	3	2	3	3
Departamento de Oruro				
Cercado				
Oruro	3	2	2	2
Caracollo	3	3	3	2
El Choro	3	3	3	3
Soracachi	3	3	2	2
Abaroa				
Challapata	3	3	2	2

Provincias y Municipios	Amenazas			
	Inundaciones	Sequías	Heladas	Granizadas
Quillacas	1	2	2	3
Carangas				
Corque	2	3	3	3
Choquecota	1	2	3	3
Sajama				
Curahuara de Carangas	1	3	3	3
Turco	1	3	3	3
Litoral				
Huachacalla	1	3	3	3
Escara	1	2	3	3
Cruz de Machacamarca	2	3	3	3
Yunguyo de Litoral	3	2	3	3
Esmeralda	1	2	3	3
Poopo				
Poopó	1	3	2	2
Pazña	2	1	2	2
Antequera	1	2	2	2
Pantaleón Dalence				
Huanuni	1	2	2	2
Machacamarca	2	2	2	2
Ladislao Cabrera				
Salinas de Garcí Mendoza	2	2	3	3
Pampa Aullagas	3	2	3	3
Sabaya				
Sabaya	2	2	3	3
Coipasa	1	1	3	3
Chipaya	2	2	3	3
Saucari				
Toledo	3	2	3	3
Tomas Barrón				
Eucaliptus	2	3	3	2
Sur Carangas				
Santiago de Andamarca	2	2	3	3
Belén de Andamarca	1	2	3	3
San Pedro de Totora				
San Pedro de Totora	1	2	3	3
Sebastián Pagador				
Santiago de Huari	1	3	2	3
Mejillones				
La Rivera	1	2	3	3
Todos Santos	1	3	3	3
Carangas	1	3	3	3
Nor Carangas				
Huayllamarca	1	2	3	3
Departamento de Potosí				
António Quijarro				
Uyuni	1	3	3	3
Tomave	2	3	3	3
Daniel Campos				
Llica	2	3	3	3

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional 2015.

4.6.1.6 Estratificación de las amenazas

En base al **cuadro N° 4.56** anterior, para cada tipo de fenómeno hidrometeorológico se ha realizado una estratificación de los municipios, de acuerdo al nivel de peligrosidad: Alta, Media y Baja.

En los siguientes cuadros se presenta el nivel y valoración del peligro para los diferentes fenómenos hidrometeorológicos, de acuerdo a la información extraída del Ministerio de Planificación del Desarrollo – UDAPE.

CUADRO N° 4.57 ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO POR INUNDACIONES

Nivel	Valoración	Peligro (municipios amenazados)
ALTO	3	El Alto, Achacachi, Huarina, Santiago de Huata, Nazacara de Pacajes, Viacha, Guaqui, Tiahuanacu, Desaguadero, Puerto Pérez, Sica Sica, Umala, San Pedro de Curahuara, Papel Pampa, Chacarilla, Oruro, Caracollo, El Choro, Soracachi, Challapata, Yunguyo de Litoral, Pampa Aullagas, Toledo.
MEDIO	2	Achocalla, Ancoraimes, Corocoro, Caquiaviri, Calacoto, Santiago de Callapa, Puerto Acosta, Mocomoco, Puerto Carabuco, Escoma, Pelechuco, Andrés de Machaca, Jesús de Machaca, Taraco, Ichoca, Pucarani, Laja, Ayo Ayo, Patacamaya, Charazani, Curva, Copacabana, San Pedro de Tiquina, Corque, Cruz de Machacamarca, Pazña, Machacamarca, Salinas de Garci Mendoza, Sabaya, Chipaya, Eucaliptus, Santiago de Andamarca, Tomave, Llica.
BAJO	1	Chua Cocani, Huatajata, Comanche, Charaña, Waldo Ballivian, Humanata, Yaco, Colquiri, Batallas, Calamarca, Colquencha, Collana, Tito Yupanqui, Quillacas, Choquecota, Curahuara de Carangas, Turco, Huachacalla, Escara, Esmeralda, Poopó, Antequera, Huanuni, Coipasa, Belén de Andamarca, San Pedro de Totora, Santiago de Huari, La Rivera, Todos Santos, Carangas, Huayllamarca, Uyuni

Fuente: ALT, 2018 en base a datos de UDAPE – Vulnerabilidad Poblacional 2015

CUADRO N° 4.58 ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO POR SEQUÍAS

Nivel	Valoración	Peligro (municipios amenazados)
ALTO	3	El Alto, Achacachi, Ancoraimes, Huarina, Santiago de Huata, Corocoro, Caquiaviri, Calacoto, Charaña, Puerto Acosta, Pelechuco, Tiahuanacu, Pucarani, Batallas, Sica Sica, Curva, Caracollo, El Choro, Soracachi, Challapata, Corque, Curahuara de Carangas, Turco, Huachacalla, Cruz de Machacamarca, Poopó, Eucaliptus, Santiago de Huari, Todos Santos, Carangas, Uyuni, Tomave, Llica.
MEDIO	2	Achocalla, Comanche, Waldo Ballivian, Santiago de Callapa, Huamanata, Escoma, Viacha, Guaqui, Andrés de Machaca, Jesús de Machaca, Taraco, Yaco, Colquiri, Ichoca, Laja, Puerto Pérez, Umala, Ayo Ayo, Calamarca, Patacamaya, Colquencha, Collana, Charazani, Copacabana, San Pedro de Curahuara, Papel Pampa, Chacarilla, Oruro, Quillacas, Choquecota, Escara, Yunguyo de Litoral, Esmeralda, Antequera, Huanuni, Machacamarca, Salinas de Garci Mendoza, Pampa Aullagas, Sabaya, Chipaya, Toledo, Santiago de Andamarca, Belén de Andamarca, San Pedro de Totora, La Rivera, Huayllamarca.
BAJO	1	Chua Cocani, Huatajata, Nazacara de Pacajes, Mocomoco, Puerto Carabuco, Desaguadero, San Pedro de Tiquina, Tito Yupanqui, Pazña, Coipasa.

Fuente: ALT, 2018 en base a datos de UDAPE – Vulnerabilidad Poblacional 2015

CUADRO N° 4.59 ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO POR HELADAS

Nivel	Valoración	Peligro (municipios amenazados)
ALTO	3	Corocoro, Caquiaviri, Calacoto, Comanche, Charaña, Waldo Ballivián, Nazacara de Pacajes, Santiago de Callapa, San Andrés de Machaca, Sica Sica, Ayo Ayo, Colquecha, Collana, San Pedro de Curahuara, Papel Pampa, Chacarilla, Caracollo, El Choro, Corque, Choquecota, Curahuara de Carangas, Turco, Huachacalla, Escara, Cruz de Machacamarca, Yunguyo de Litoral, Esmeralda, Salinas de Garci Mendoza, Pampa Aullagas, Sabaya, Coipasa, Chipaya, Toledo, Eucaliptus, Santiago de Andamarca, Belén de Andamarca, San Pedro de Totora, La Rivera, Todos Santos Carangas, Huayllamarca, Uyuni, Tomave, Llica,
MEDIO	2	Achocalla, El Alto, Achacachi, Ancoraimes, Huarina, Santiago de Huata, Puerto Acosta, Mocomoco, Puerto Carabuco, Humanata, Escoma, Pelechuco, Viacha, Guaqui, Tiahuanacu, Desaguadero, Jesús de Machaca, Taraco, Yaco, Colquiri, Ichoca, Pucarani, Lajas, Batallas, Puerto Pérez, Umala, Calamarca, Patacamaya, Curva, Copacabana, San Pedro de Tiquina, Tito Yupanqui, Oruro, Soracachi, Challapata, Quillacas, Poopó, Pazña, Antequera, Huanuni, Machacamarca, Santiago de Huari,
BAJO	1	Chua Cocani, Huatajata, Charazani,

Fuente: ALT, 2018 en base a datos de UDAPE – Vulnerabilidad Poblacional 2015

CUADRO N° 4.60 ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO POR GRANIZADAS

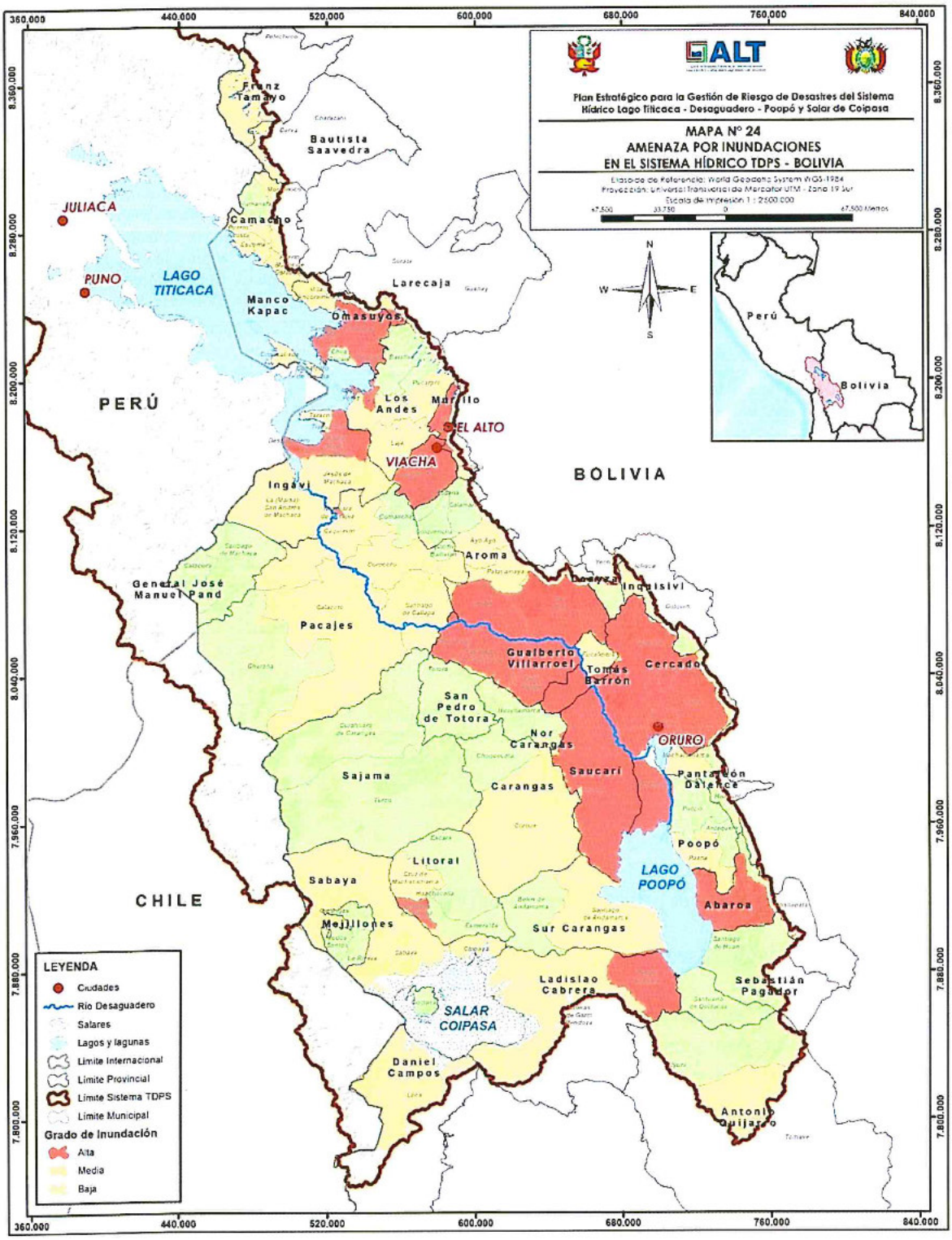
Nivel	Valoración	Peligro (municipios amenazados)
ALTO	3	Corocoro, Caquiaviri, Calacoto, Comanche, Charaña, Waldo Ballivián, Nazacara de Pacajes, Santiago de Callapa, San Andrés de Machaca, Jesús de Machaca, Umala, San Pedro de Curahuara, Papel Pampa, Chacarilla, El Choro, Quillacas, Corque, Choquecota, Curahuara de Carangas, Turco, Huachacalla, Escara, Cruz de Machacamarca, Yunguyo de Litoral, Esmeralda, Salinas de Garci Mendoza, Pampa Aullagas, Sabaya, Coipasa, Chipaya, Toledo, Santiago de Andamarca, Belén de Andamarca, San Pedro de Totora, Santiago de Huari, La Rivera, Todos Santos, Carangas, Huayllamarca, Uyuni, Tomave, Llica.
MEDIO	2	Achocalla, El Alto, Achacachi, Ancoraimes, Chua Cocani, Huarina, Santiago de Huata, Huatajata, Puerto Acosta, Mocomoco, Puerto. Carabuco, Humanata, Escoma, Pelechuco, Viacha, Guaqui, Tiahuanacu, Desaguadero, Taraco, Yaco, Colquiri, Ichoca, Pucarani, Lajas, Batallas, Puerto Pérez, Sica Sica, Ayo Ayo, Calamarca, Patacamaya, Colquencha, Collana, Charazani, Curva, Copacabana, San Pedro de Tiquina, Tito Yupanqui, Oruro, Caracollo, Soracachi, Challapata, Poopó, Pazña, Antequera, Huanuni, Machacamarca, Eucaliptus.
BAJO	1	

Fuente: ALT, 2018 en base a datos de UDAPE – Vulnerabilidad Poblacional 2015

En las siguientes páginas se presentan los siguientes mapas:

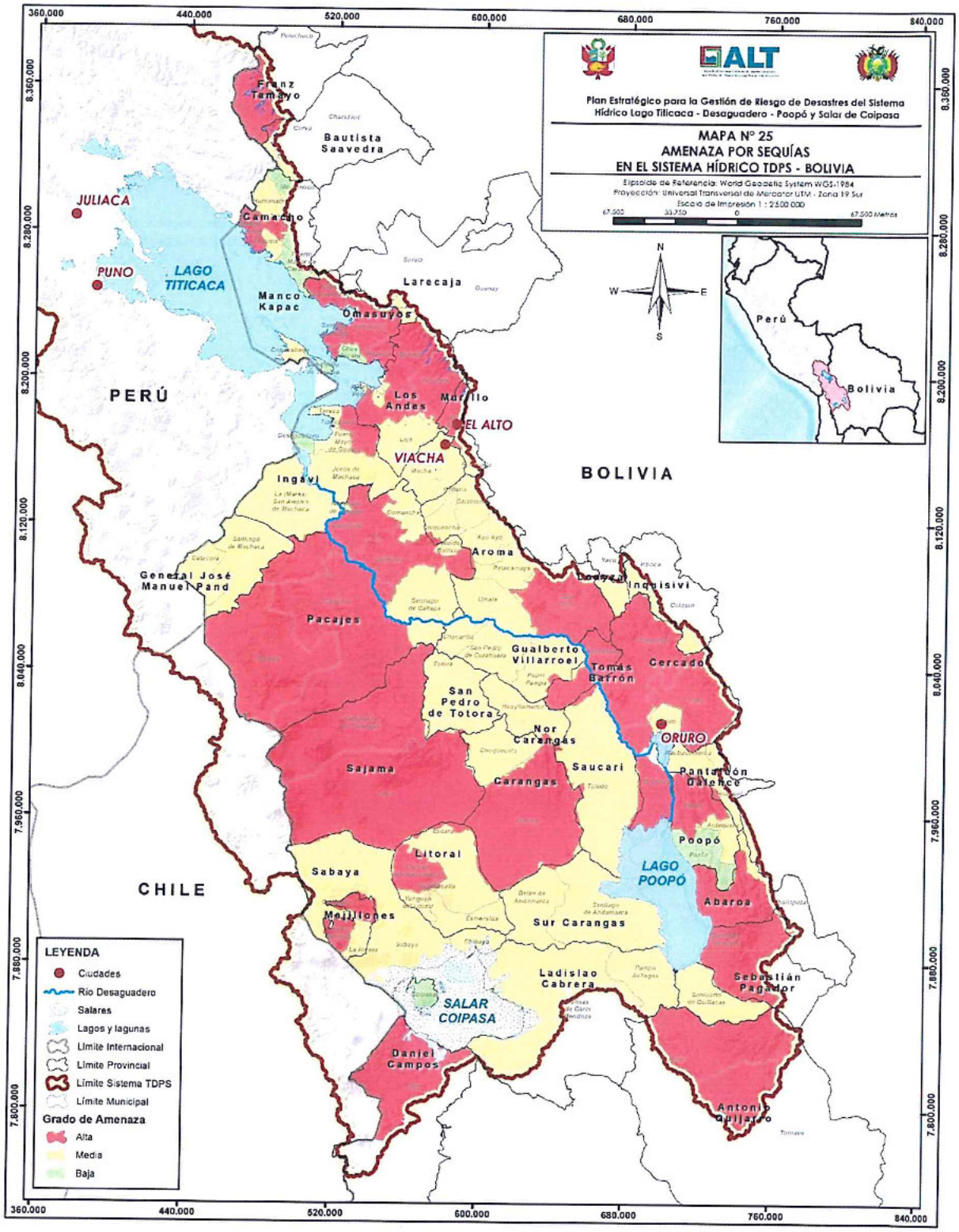
- Mapa N° 25 Amenazas de Inundaciones en el Sistema TDPS – Bolivia
- Mapa N° 26 Amenaza de Sequias en el Sistema TDPS – Bolivia
- Mapa N° 27 Amenaza de Heladas en el Sistema TDPS – Bolivia
- Mapa N° 28 Amenaza de Granizadas en el Sistema TDPS – Bolivia

MAPA N° 25. AMENAZAS DE INUNDACIONES EN EL SISTEMA TDPS – BOLIVIA



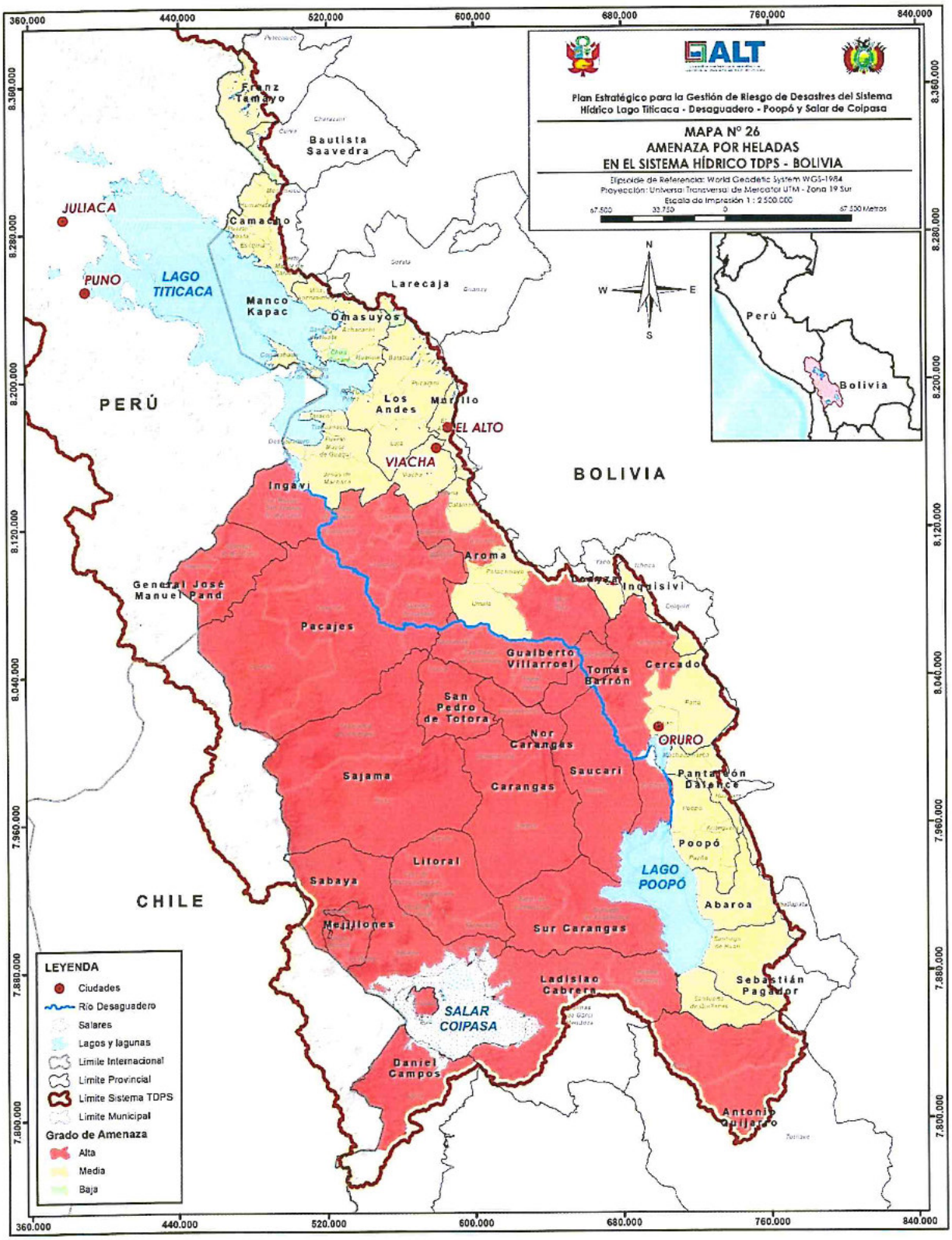
Fuente: ALT, 2018

MAPA N° 26. AMENAZAS DE SEQUIAS EN EL SISTEMA TDPS – BOLIVIA



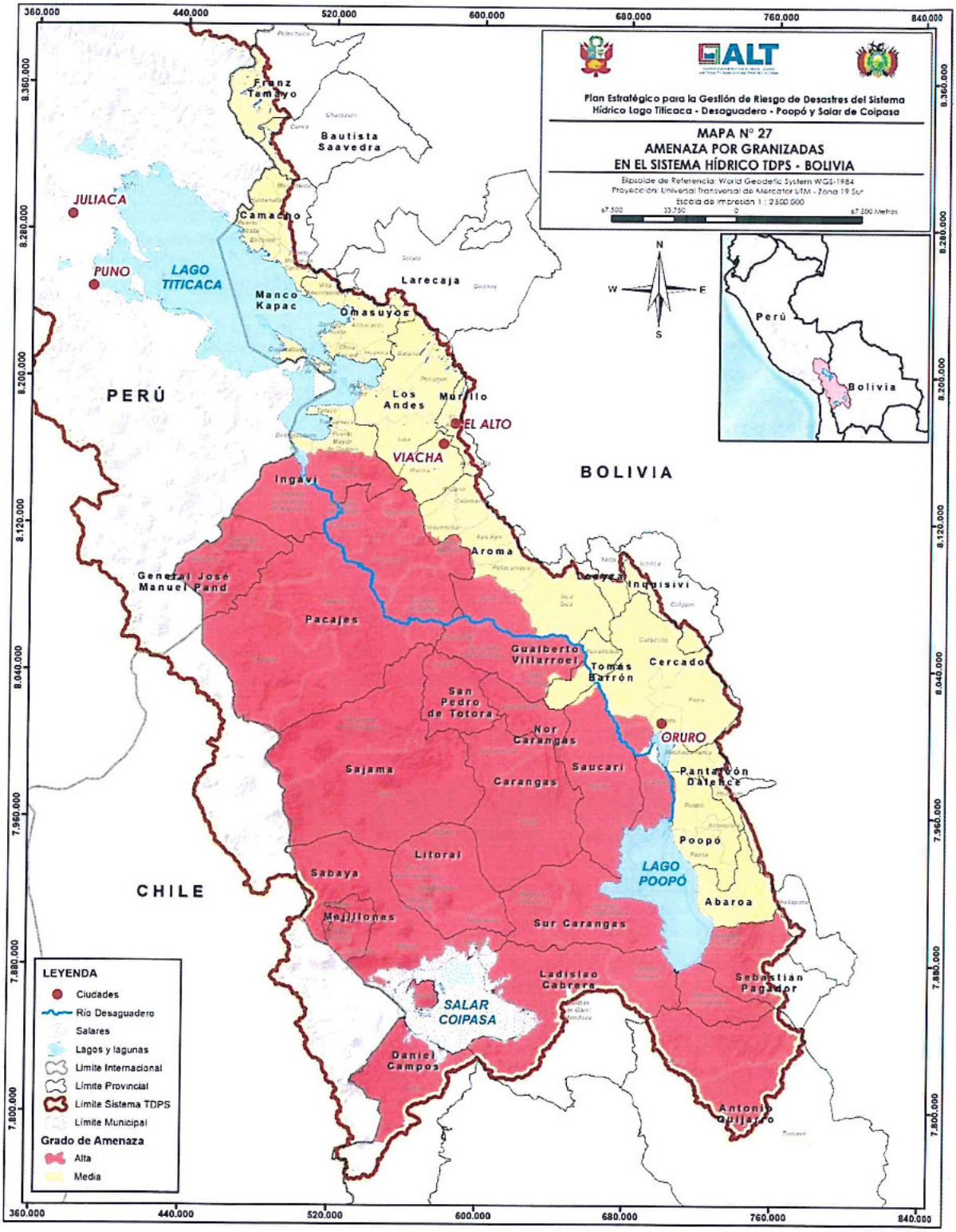
Fuente: ALT, 2018

MAPA N°27. AMENAZAS DE HELADAS EN EL SISTEMA TDPS – BOLIVIA



Fuente: ALT, 2018

MAPA N° 28. AMENAZAS DE GRANIZADAS EN EL SISTEMA TDPS – BOLIVIA



Fuente: ALT, 2018

Análisis de elementos expuestos

Teniendo identificados espacialmente la distribución de las amenazas por Inundaciones, Sequías, Heladas y Granizadas en el ámbito del sistema TDPS- Bolivia, se considera diferentes escenarios, donde los diversos elementos económicos y sociales que configuran el territorio presentan cierto grado de afectación con respecto al nivel de peligrosidad al que se ve expuesto. Para el presente análisis se tomará en cuenta las siguientes fuentes de información estadística.

a. Censo Nacional de Población y Vivienda 2012, Instituto Nacional de Estadística de Bolivia
b. Censo Nacional Agropecuario 2013.
c. Cantidad de Instituciones Educativas en Bolivia. www.minedu.gob.bo

A continuación, se presenta los elementos expuestos por Nivel de Peligrosidad **Alto**, de acuerdo al tipo de Amenaza.

4.6.1.7 Exposición a inundaciones

Sector Poblacional, Viviendas y Educación

En el siguiente **cuadro N° 4.61** se aprecia la información de los municipios del sistema TDPS-Bolivia, que están expuestas con un nivel de Peligro Alto, para las inundaciones. El número total de viviendas altamente expuestas es de 443,359; la población total expuesta es de 1´427,641 habitantes que incluye a un 16% de personas altamente vulnerables por tratarse de niños menores de 6 años y adultos mayores de 60 años. Asimismo, se puede apreciar que 1,759 instituciones educativas se encuentran altamente expuestas a inundaciones.

CUADRO N° 4.61 EXPOSICIÓN DEL SECTOR POBLACIONAL, VIVIENDAS Y SECTOR EDUCATIVO ANTE INUNDACIONES

Nivel de peligro	Municipio	Valor	Número total de Viviendas	Población Total	Población Expuesta < 5 años	Población Expuesta > 64 años	Total Institutos Educativos
Alto	El Alto	3	256,852	848,452	92,674	31,643	634
Alto	Achacachi	3	16,228	46,058	3,811	4,890	179
Alto	Huarina	3	3,297	7,948	512	1,385	4
Alto	Santiago de Huata	3	3,797	8,562	602	1,532	5
Alto	Nazacara de Pacajes	3	289	619	57	53	2
Alto	Viacha	3	26,248	80,724	8,130	5,378	121
Alto	Guaqui	3	2,731	7,278	450	1,256	22
Alto	Tiahuanacu	3	3,594	12,189	812	1,433	33
Alto	Desaguadero	3	2,250	6,987	652	792	17
Alto	Puerto Pérez	3	2,908	8,157	641	1,206	26
Alto	Sica Sica	3	9,420	31,312	3,132	2,548	80
Alto	Umala	3	3,249	8,903	763	1,311	36
Alto	San Pedro de Curahuara	3	2,828	8,858	634	1,036	37
Alto	Papel Pampa	3	2,429	7,003	610	827	31
Alto	Chacarilla	3	769	2,004	197	192	10
Alto	Oruro	3	76,724	264,943	29,682	13,437	273
Alto	Soracachi	3	3,460	12,846	1,304	948	63
Alto	Caracollo	3	6,690	23,115	2,490	1,806	63
Alto	El Choro	3	3,261	8,725	878	740	11
Alto	Challapata	3	9,669	28,304	3,253	2,154	84

Nivel de peligro	Municipio	Valor	Número total de Viviendas	Población Total	Población Expuesta < 5 años	Población Expuesta > 64 años	Total Institutos Educativos
Alto	Yunguyo del Litoral	3	1,295	514	52	20	1
Alto	Pampa Aullagas	3	1,040	2,973	369	264	8
Alto	Toledo	3	4,331	10,149	1,001	1,078	19
TOTAL			**443,359**	**1'427,641**	**152,706**	**75,929**	**1,759**

Fuente: ALT, 2018

Sistema de Agua Potable

Tal como se muestra en el **cuadro N° 4.62**, existe un total de 344,402 viviendas que cuentan con un sistema de agua potable conectado a la red pública, lo que equivale al 77.88% del total de viviendas. El 22.12% restante presenta un sistema de agua potable altamente expuesto al fenómeno de inundaciones.

CUADRO N° 4.62 EXPOSICIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE ANTE INUNDACIONES

Municipio	Total	Cañería de Red	Pileta Pública	Carro Repartidor o Aguatero	Pozo o Noria con Bomba	Pozo o Noria Sin Bomba	Río, Vertiente, Acequia	Otro (Lago, Laguna, Curichi)
El Alto	256,852	226,918	15,617	5,011	992	4,236	3,865	213
Achacachi	16,228	9,791	1,652	12	324	2,660	1,691	98
Huarina	3,297	656	393	0	308	1,081	847	12
Santiago de Huata	3,797	2,453	254	3	246	407	245	189
Nazacara de Pacajes	289	23	138	0	19	16	93	0
Viacha	26,248	14,017	3,688	114	1553	6,064	727	85
Guaqui	2,731	1,396	442	0	252	477	139	25
Tiahuanacu	3,594	1,255	897	4	125	1,094	196	23
Desaguadero	2,250	1,876	169	3	31	121	45	5
Puerto Pérez	2,908	983	220	1	396	1,063	121	124
Sica Sica	9,420	3,919	1,223	8	225	3,287	697	61
Umala	3,249	884	309	0	385	1,530	119	22
San Pedro de Curahuara	2,828	192	145	1	616	1,686	161	27
Papel Pampa	2,429	12	61	0	1,251	988	103	14
Chacarilla	769	0	1	0	44	364	328	32
Oruro	76,724	66,601	5,722	645	450	3,081	214	11
Soracachi	3,460	1,619	758	3	131	586	333	30
Caracollo	6,690	2,541	440	11	434	2,243	869	152
El Choro	3,261	25	24	14	63	937	1,815	383
Challapata	9,669	8,393	721	81	57	388	27	2
Yungullo del Litoral	169	77	44	0	2	45	1	0
Pampa Aullagas	1,040	198	82	0	210	524	23	3
Toledo	4,331	573	150	2	166	2,009	737	694
TOTAL	**442,233**	**344,402**	**33,150**	**5,913**	**8,280**	**34,887**	**13,396**	**2,204**
%		**77.88**	**7.50**	**1.34**	**1.87**	**7.89**	**3.03**	**0.50**

Fuente: ALT, 2018

Sistema de Desagüe

El **cuadro N° 4.63** muestra que el 67.31% de las viviendas cuentan con algún sistema de desagüe, mientras que el 32.69 % de las viviendas, no lo tienen; este último grupo son los que tienen sus sistemas de desagüe más altamente expuesto al fenómeno de las inundaciones.

CUADRO N° 4.63 EXPOSICIÓN DEL SISTEMA DE DESAGÜE ANTE INUNDACIONES

Municipio	Total	Tiene	Al alcantarillado	Cámara Séptica	Pozo ciego	Calle	Quebrada o Río	Lago, Laguna, Curichi	No Tiene
El Alto	256,852	201,933	163,286	5,920	32,324	373	26	4	54,919
Achacachi	16,228	8,055	2,038	610	5,370	27	10	0	8,173
Huarina	3,297	1,642	18	344	1,253	5	21	1	1,655
Santiago de Huata	3,797	1,633	196	170	1,261	5	1	0	2,164
Nazacara de Pacajes	289	130	4	4	122	0	0	0	159
Viacha	26,248	14,259	6,318	1,286	6,563	50	38	4	11,989
Guaqui	2,731	922	18	102	793	4	5	0	1,809
Tiahuanacu	3,594	1,485	118	66	1,292	3	6	0	2,109
Desaguadero	2,250	832	412	41	377	1	1	0	1,418
Puerto Pérez	2,908	820	12	30	776	2	0	0	2,088
Sica Sica	9,420	1,977	574	150	1,222	11	20	0	7,443
Umala	3,249	1,161	13	41	1,086	4	16	1	2,088
San Pedro de Curahuara	2,828	444	1	9	426	1	7	0	2,384
Papel Pampa	2,429	1,090	4	47	1,037	2	0	0	1,339
Chacarilla	769	35	0	1	30	0	3	1	734
Oruro	76,724	55,884	50,929	2,365	2,490	94	6	0	20,840
Soracachi	3,460	330	8	21	279	2	19	1	3,130
Caracollo	6,690	1,741	807	48	873	5	8	0	4,949
El Choro	3,261	76	0	6	69	0	0	1	3,185
Challapata	9,669	2,699	2,121	38	502	14	24	0	6,970
Yunguyo del Litoral	169	76	0	6	69	0	0	1	93
Pampa Aullagas	1,040	185	59	13	111	1	1	0	855
Toledo	4,331	264	108	18	131	4	2	1	4,067
Total	**442,233**	**297,673**	**227,044**	**11,336**	**58,456**	**608**	**214**	**15**	**144,560**
_%			**67.31**	**51.34**	**2.56**	**13.22**	**0.14**	**0.05**	**0.003**

Fuente: ALT, 2018
S/I: Sin Información

Sector Agropecuario

En el sistema TDPS – Bolivia, existen 296,885.61 hectáreas de riego que están altamente expuestas a las inundaciones; asimismo, también están expuestos 159,614 cabezas de ganado bovino, 1´234,128 cabezas de ganado ovino, 197,362 llamas y 7,177 alpacas, con un nivel de exposición Alto.

CUADRO N° 4.64 EXPOSICIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO ANTE INUNDACIONES

Nivel de Peligro	Municipio	Valor	Superficie de Área Agrícola (ha)	Superficie de Área no Agrícola (ha)	Ganado Bovino (Cabezas)	Ganado Ovino (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas (Cabezas)
Alto	El Alto	3	1,387.95		3,741	9,673	3,956	538
Alto	Achacachi	3	14,720.64	1,891.34	28,971	39,987	3,241	104
Alto	Huarina	3	3,480.05	462.12	6,138	1,095	56	0
Alto	Santiago de Huata	3	1,693.36	528.72	1,614	5,377	32	0
Alto	Nazacara de Pacajes	3	350.83	202.53	200	425	44	0
Alto	Viacha	3	24,572.45	3,239.48	22,467	62,703	2,216	19
Alto	Guaqui	3	3,996.61	769.8	10,474	7,943	159	6
Alto	Tiahuanacu	3	1,086.28	113.45	2,776	4,098	225	0
Alto	Desaguadero	3	3,519.40	5,155.73	5,527	118,182	57,327	675
Alto	Puerto Pérez	3	1,066.71	278.24	3,408	6,262		1
Alto	Sica Sica	3	41,540.63	1,776.33	1,137	973	6,782	1
Alto	Umala	3	36,731.61	2,307.62	8,530	37,688	1,533	2

Nivel de Peligro	Municipio	Valor	Superficie de Área Agrícola (ha)	Superficie de Área no Agrícola (ha)	Ganado Bovino (Cabezas)	Ganado Ovino (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas (Cabezas)
Alto	San Pedro de Curahuara	3	26,487.21	2,819.24	6,017	41,394	1,338	2
Alto	Papel Pampa	3	17,765.29	5,806.47	6,703	75,003	101	3
Alto	Chacarilla	3	8,776.00	5,665.14	1,198	13,901	1,841	0
Alto	Oruro	3	826.69	42.94	494	4,278	705	0
Alto	Soracachi	3	13,081.57	2,654.69	6,607	61,652	18,608	0
Alto	Caracollo	3	38,844.25	13,681.61	12,331	121,673	6,402	96
Alto	El Choro	3	9,231.28	9,434.77	11,218	164,902	448	7
Alto	Challapata	3	25,587.25	3,113.26	17,132	80,194	68,093	5,708
Alto	Yungullo del Litoral	3	434.00	154.00	0	0	4,734	15
Alto	Pampa Aullagas	3	10,855.31	248.05		18,937	18,994	0
Alto	Toledo	3	10,850.24	14,841.67	2,931	357,788	527	0
TOTAL			**296,885.61**	**75,187.20**	**159,614**	**1'234,128**	**197,362**	**7,177**

Fuente: ALT, 2018

4.6.1.8 Exposición a sequias

Sector Poblacional, Viviendas y Educación

En lo referente a la exposición por sequías, existen 391,856 viviendas con un nivel de exposición alto; asimismo, 1'244,863 pobladores y 2,013 instituciones educativas en el ámbito del sistema TDPS – Bolivia tienen el nivel de exposición Alto, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

CUADRO N° 4.65 EXPOSICIÓN DEL SECTOR POBLACIONAL, VIVIENDAS Y SECTOR EDUCATIVO ANTE SEQUÍAS

Nivel de peligro	Municipio	Valor	Número total de Viviendas	Población Total	Población Expuesta < 5 años	Población Expuesta > 64 años	Total Institutos Educativos
Alto	El Alto	3	256,852	848,452	92,674	**33,259**	634
Alto	Achacachi	3	16,228	46,058	3,811	4,890	179
Alto	Ancoraimes	3	5,027	13,136	948	1,778	52
Alto	Huarina	3	3,297	7,948	512	1,385	4
Alto	Santiago de Huata	3	3,797	8,562	602	1,532	5
Alto	Corocoro	3	3,740	10,647	870	1,260	48
Alto	Caquiaviri	3	4,269	14,687	1,215	2,148	67
Alto	Calacoto	3	3,533	9,879	713	1,576	65
Alto	Charaña	3	1,159	3,246	282	339	20
Alto	Puerto Acosta	3	5,011	11,290	790	1,915	107
Alto	Pelechuco	3	2,230	6,780	788	369	27
Alto	Tiahuanacu	3	3,594	12,189	812	1,433	33
Alto	Pucarani	3	10,561	28,465	2,687	2,719	89
Alto	Batallas	3	6,062	17,426	1,486	2,100	60
Alto	Sica Sica	3	9,420	31,312	3,132	2,548	80
Alto	Curva	3	982	3,285	402	285	10
Alto	Caracollo	3	6,690	23,115	2,490	1,806	63
Alto	El Choro	3	3,261	8,725	878	740	11
Alto	Soracachi	3	3,460	12,846	1,304	948	63
Alto	Challapata	3	9,669	28,304	3,253	2,154	84
Alto	Corque	3	3,172	9,221	941	1,109	31
Alto	Curahuara de Carangas	3	1,355	4,184	394	419	24
Alto	Turco	3	1,556	5,207	522	564	19
Alto	Huachacalla	3	349	1,003	86	76	4
Alto	Cruz de Machacamarca	3	584	1,967	460	312	1

Nivel de peligro	Municipio	Valor	Número total de Viviendas	Población Total	Población Expuesta < 5 años	Población Expuesta > 64 años	Total Institutos Educativos
Alto	Poopó	3	2,839	7,587	248	123	14
Alto	Eucaliptus	3	1,898	5,267	726	829	13
Alto	Santiago de Huari	3	4,506	13,897	1,460	1,334	20
Alto	Todos Santos	3	193	727	88	35	2
Alto	Carangas	3	245	840	114	35	2
Alto	Uyuni	3	9,597	29,672	3,618	2,006	77
Alto	Tomave	3	5,216	14,789	1,682	1,535	80
Alto	Llica	3	1,504	4,150	428	494	25
TOTAL			**391,856**	**1'244,863**	**130,416**	**74,055**	**2,013**

Fuente: ALT, 2018 en base a datos del CNPV 2012

Sistema de Agua Potable

Con respecto a la exposición del sistema de agua para la sequias, el 71.91% de las viviendas en el sistema TDPS se abastecen de agua en forma segura pues la captan de las cañerías de la red pública. El 28.09% restante presentan un nivel de exposición alto, en mayor o menor grado, dependiendo del sistema de agua que empleen para abastecerse.

CUADRO N° 4.66 EXPOSICIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE ANTE SEQUÍAS

Municipio	Total	Cañería de Red	Pileta Pública	Carro Repartidor o Aguatero	Pozo o Noria con Bomba	Pozo o Noria Sin Bomba	Río, Vertiente, Acequia	Otro (Lago, Laguna, Curichi)
El Alto	256,852	226,918	15,617	5,011	992	4,236	3,865	213
Achacachi	16,228	9,791	1,652	12	324	2,660	1,691	98
Ancoraimes	5,027	2,130	397	2	83	1,052	1,317	46
Huarina	3,297	656	393	0	308	1,081	847	12
Santiago de Huata	3,797	2,453	254	3	246	407	245	189
Corocoro	3,740	852	320	1	408	1,490	611	58
Caquiaviri	4,269	736	291	8	627	1,798	729	80
Calacoto	3,533	316	255	1	303	1,514	1,045	99
Charaña	1,159	289	151	0	75	378	245	21
Puerto Acosta	5,011	2,280	734	2	55	1,555	353	32
Pelechuco	2,230	541	179	0	118	450	859	83
Tiahuanacu	3,594	1,255	897	4	125	1,094	196	23
Pucarani	10,561	2,935	1,130	46	508	4,862	979	101
Batallas	6,062	2,292	691	3	347	1,973	714	42
Sica Sica	9,420	3,919	1,223	8	225	3,287	697	61
Curva	982	601	104	0	11	139	109	18
Caracollo	6,690	2,541	440	11	434	2,243	869	152
El Choro	3,261	25	24	14	63	937	1,815	383
Soracachi	3,460	1,619	758	3	131	586	333	30
Challapata	9,669	8,393	721	81	57	388	27	1
Corque	3,172	614	269	1	245	1,417	538	88
Curahuara de Carangas	1,355	559	62	1	209	232	263	29
Turco	1,556	527	81	1	109	501	335	2
Huachacalla	349	303	30	0	5	11	0	0
Cruz de Machacamarca	584	237	111	0	21	194	10	11
Poopó	2,839	1,527	389	4	169	456	261	33
Eucaliptus	1,898	1,172	124	1	89	471	34	7
Santiago de Huari	4,506	1,974	717	7	107	1,009	613	79
Todos Santos	193	55	7	0	1	23	105	2
Carangas	245	26	35	0	4	10	165	5
Uyuni	9,597	5,991	943	50	269	1,872	439	33

Municipio	Total	Cañería de Red	Pileta Pública	Carro Repartidor o Aguatero	Pozo o Noria con Bomba	Pozo o Noria Sin Bomba	Río, Vertiente, Acequia	Otro (Lago, Laguna, Curichi)
Tomave	5,216	1,925	565	33	128	623	1,857	85
Llica	1,504	746	150	1	112	408	84	3
TOTAL	**391,856**	**281,788**	**29,714**	**5,309**	**6,908**	**39,357**	**22,250**	**2,119**
%		**71.91**	**7.58**	**1.35**	**1.76**	**10.04**	**5.68**	**0.54**

Fuente: ALT, 2018

Sistema de Desagüe

En el ámbito del sistema TDPS – Bolivia el 37.51% de las viviendas no tienen ningún tipo de desagüe del 62.49% restante, el 44.80% descargan su desagüe en la red pública; es decir, existe un 17.70% de viviendas que presentan un sistema de desagüe con un Alto nivel de exposición.

CUADRO N° 4.67 EXPOSICIÓN DEL SISTEMA DESAGÜE ANTE SEQUÍAS

Municipio	Total	Tiene	Al Alcantarillado	Cámara Séptica	Pozo Ciego	Calle	Quebrada o Río	Lago, Laguna, Curichi	No Tiene
El Alto	256,852	201,933	163,286	5,920	32,324	373	26	4	54,919
Achacachi	16,228	8,055	2,038	610	5,370	27	10	0	8,173
Ancoraimes	5,027	1,696	100	225	1,343	11	16	1	3,331
Huarina	3,297	1,642	18	344	1,253	5	21	1	1,655
Santiago de Huata	3,797	1,633	196	170	1,261	5	1	0	2,164
Corocoro	3,740	660	170	44	425	4	14	3	3,080
Caquiaviri	4,269	1,545	17	46	1,466	1	15	0	2,724
Calacoto	3,533	1,293	6	15	1,230	1	37	4	2,240
Charaña	1,159	272	1	13	257	1	0	0	887
Puerto Acosta	5,011	791	242	29	510	2	8	0	4,220
Pelechuco	2,230	795	95	29	630	2	38	1	1,435
Tiahuanacu	3,594	1,485	118	66	1,292	3	6	0	2,109
Pucarani	10,561	4,326	436	102	3,758	10	18	2	6,235
Batallas	6,062	2,934	505	217	2,183	11	18	0	3,128
Sica Sica	9,420	1,977	574	150	1,222	11	20	0	7,443
Curva	982	229	160	4	62	3	0	0	753
Caracollo	6,690	1,741	807	48	873	5	8	0	4,949
El Choro	3,261	76	0	6	69	0	0	1	3,185
Soracachi	3,460	330	8	21	279	2	19	1	3,130
Challapata	9,669	2,699	2,121	38	502	14	24	0	6,970
Corque	3,172	146	62	20	63	0	1	0	3,026
Curahuara de Carangas	1,355	493	303	27	162	1	0	0	862
Turco	1,556	475	175	8	289	2	1	0	1,081
Huachacalla	349	248	220	11	17	0	0	0	101
Cruz de Machacamarca	584	35	21	0	14	0	0	0	549
Poopó	2,839	778	593	27	154	2	2	0	2,061
Eucaliptus	1,898	362	201	35	119	2	4	1	1,536
Santiago de Huari	4,506	956	798	24	128	5	1	0	3,550
Todos Santos	193	27	22	1	4	0	0	0	166
Carangas	245	11	6	0	5	0	0	0	234
Uyuni	9,597	3,864	1,437	221	2,200	5	1	0	5,733
Tomave	5,216	423	158	86	176	0	2	1	4,793
TOTAL	**390,352**	**243,930**	**174,894**	**8,557**	**59,640**	**508**	**311**	**20**	**146,422**
%		**62.49**	**44.8**	**2.2**	**15.3**	**0.1**	**0.1**	**0.01**	**37.51**

Fuente: ALT, 2018

Sector Agropecuario

En este sector se tiene que 401,415.58 ha agrícolas tienen un nivel alto de exposición a las sequías en el ámbito del TDPS – Bolivia; asimismo, existen 210,536 cabezas de ganado bovino, 995,994 cabezas de ganado ovino, 744,608 llamas y 345,757 alpacas altamente expuestas al fenómeno de sequías.

CUADRO N° 4.68 EXPOSICIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO POR SEQUÍAS

Nivel de peligro	Municipio	Valor	Superficie de Área Agrícola (ha)	Superficie de Área no Agrícola (ha)	Ganado Bovino (Cabezas)	Ganado Ovino (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas
Alto	El Alto	3	1,387.95		3,741	9,673	3,956	538
Alto	Achacachi	3	14,720.64	1,891.34	28,971	39,987	3,241	104
Alto	Ancoraimes	3	3,179.98	485.39	4,559	21,924	3,773	104
Alto	Huarina	3	3,480.05	462.12	6,138	1,095	56	
Alto	Santiago de Huata	3	1,693.36	528.72	1,614	5,377	32	0
Alto	Corocoro	3	22,628.92	18,538.04	10,111	66,073	6,178	8
Alto	Caquiaviri	3	6,734.08	1,241.28	20,032	21,384	137	12
Alto	Calacoto	3	25,135.36	25,135.36	9,105	76,737	61,328	18,062
Alto	Charaña	3	64.62	96,515.86	1,182	11,642	38,271	36,541
Alto	Puerto Acosta	3	3,318.81	605.44	2,888	21,807	1,129	1
Alto	Pelechuco	3	630.46	420.11	4,484	715	11,962	78,787
Alto	Tiahuanacu	3	1,086.28	113.45	2,776	4,098	225	0
Alto	Pucarani	3	18,827.00	2,972.72	33,432	58,414	1,649	2,468
Alto	Batallas	3	11,615.22	3,468.22	18,027	30,214	8,469	733
Alto	Sica Sica	3	41,540.63	1,776.33	1,137	973	6,782	1
Alto	Curva	3	581.24	56.59	1,112	2,794	2,684	12,094
Alto	Caracollo	3	38,844.25	13,681.61	12,331	121,673	6,402	96
Alto	El Choro	3	9,231.28	9,434.77	11,218	164,902	448	7
Alto	Soracachi	3	13,081.57	2,654.69	6,607	61,652	18,608	0
Alto	Challapata	3	25,587.25	3,113.26	17,132	80,194	68,093	5,708
Alto	Corque	3	19,933.59	6,590.41	808	30,533	91,177	178
Alto	Curahuara de Carangas	3	12,266.49	603.17	906	18,009	8,594	154,115
Alto	Turco	3	1,824.85	97,348.52	109	12,746	123,001	30,884
Alto	Huachacalla	3	20.33	31.52	0	85	226	2
Alto	Cruz de Machacamarca	3	716.78	41.36	0	48	14,883	311
Alto	Poopó	3	4,524.63	886.92	4,061	22,003	3,335	3
Alto	Eucaliptus	3	13,221.39	195.76	2,001	28,484	1,521	0
Alto	Santiago de Huari	3	11,356.34	813.34	2,975	4,413	91,827	318
Alto	Todos Santos	3	151.17	66.73	0	142	3,029	2,223
Alto	Carangas	3	275.06	17.65	0		5,219	2,009
Alto	Uyuni	3	50,477.00	2,794.00	188	38,436	59,025	86
Alto	Tomave	3	12,521.00	379.00	2,891	35,713	85,612	308
Alto	Llica	3	30,758.00	165.00	0	4,054	13,736	56
TOTAL			**401,415.58**	**144,118.85**	**210,536**	**995,994**	**744,608**	**345,757**

Fuente: ALT, 2018

4.6.1.9 Exposición a heladas

Sector Poblacional, Viviendas y Educación

En lo referente a la exposición para heladas, en el área del sistema TDPS, existen 306,211 personas se encuentran expuesta con un nivel Alto a este fenómeno; dentro de esta cifra se incluye a 61,316 personas altamente expuestas por ser niños menores de 6 años y adultos mayores de 60 años. Asimismo, 93,799 viviendas y 1,091 instituciones educativas presentan también un grado alto de exposición, al fenómeno de heladas.

CUADRO N° 4.69 EXPOSICIÓN DEL SECTOR POBLACIONAL, VIVIENDAS Y SECTOR EDUCATIVO ANTE HELADAS

Nivel de peligro	Municipio	Valor	Número total de Viviendas	Población Total	Población Expuesta 6 años	Población Expuesta 60 años	Total de Institutos Educativos
Alto	Corocoro	3	3,740	10,647	870	1,260	48
Alto	Caquiaviri	3	4,269	14,687	1,215	2,148	67
Alto	Calacoto	3	3,533	9,879	713	1,576	65
Alto	Comanche	3	1,311	3,880	325	550	20
Alto	Charaña	3	1,159	3,246	282	339	20
Alto	Waldo Ballivian	3	1,070	5,069	520	222	7
Alto	Nazacara de Pacajes	3	289	619	57	53	2
Alto	Santiago de Callapa	3	2,790	7,289	536	1,121	47
Alto	San Andrés de Machaca	3	2,391	6,145	491	1,025	38
Alto	Sica Sica	3	2,391	31,312	3,132	2,548	80
Alto	Ayo Ayo	3	2,823	7,798	738	805	35
Alto	Colquencha	3	3,200	9,879	900	788	20
Alto	Collana	3	1,272	5,042	487	399	7
Alto	San Pedro de Curahuara	3	2,828	8,858	634	1,036	37
Alto	Papel Pampa	3	2,429	7,003	610	827	31
Alto	Chacarilla	3	769	2,004	197	192	10
Alto	Caracollo	3	6,690	23,115	2,490	1,806	63
Alto	El Choro	3	3,261	8,725	878	740	11
Alto	Corque	3	3,172	9,221	941	1,109	31
Alto	Choquecota	3	516	1,850	182	178	10
Alto	Curahuara de Carangas	3	1,355	4,184	394	419	43
Alto	Turco	3	1,556	5,207	522	564	24
Alto	Huachacalla	3	349	1,003	86	76	4
Alto	Escara	3	1,082	4,223	460	312	1
Alto	Cruz de Machacamarca	3	584	1,967	248	123	1
Alto	Yunguyo del Litoral	3	169	514	52	20	1
Alto	Esmeralda	3	719	2,702	378	136	2
Alto	Salinas de Garcí Mendoza	3	3,927	11,878	1,359	1,089	40
Alto	Pampa Aullagas	3	1,040	2,973	369	264	8
Alto	Sabaya	3	2,247	8,018	1,081	447	14
Alto	Coipasa	3	253	903	111	40	2
Alto	Chipaya	3	590	2,003	255	114	3
Alto	Toledo	3	4,331	10,149	1,001	1,078	19
Alto	Eucaliptus	3	1,898	5,267	555	501	13
Alto	Santiago de Andamarca	3	1,992	5,216	470	715	20
Alto	Belén de Andamarca	3	728	2,016	222	266	5
Alto	San Pedro de Totora	3	1,886	5,531	590	609	32
Alto	La Rivera	3	181	509	70	38	1
Alto	Todos Santos	3	193	727	88	35	2
Alto	Carangas	3	245	840	114	35	2
Alto	Huayllamarca	3	2,254	5,502	453	874	23
Alto	Uyuni	3	9,597	29,672	3,618	2,006	77
Alto	Tomave	3	5,216	14,789	1,682	1,535	80
Alto	Llica	3	1,504	4,150	428	494	25
TOTAL			**93,799**	**306,211**	**30,804**	**30,512**	**1,091**

Fuente: ALT, 2018

Sistema Agua Potable

El efecto de las sequías en los sistemas de agua potable, son mínimos, excepto en aquellos centros poblados cuya fuente sean manantiales o riachuelos.

Sistema de Desagüe

El efecto de las sequías en los sistemas de desagüe, son mínimos o inexistente.

Sector Agropecuario

En el siguiente cuadro se puede observar que, para el fenómeno de las heladas, existen 518,401.18 ha agrícolas con un nivel de exposición alto; así como también 144,068 cabezas de ganado bovino, 1´443,886 cabezas de ganado ovino, 849,180 llamas y 258,429 alpacas con el mismo grado de exposición alto.

CUADRO N° 4.70 EXPOSICIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO ANTE HELADAS

Nivel de peligro	Municipio	Valor	Superficie de Área Agrícola (ha)	Superficie de Área no Agrícola (ha)	Ganado Bovino (Cabezas)	Ganado Ovino (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas (Cabezas)
Alto	Corocoro	3	22,628.92	18,538.04	10,111	66,073	6,178	8
Alto	Caquiaviri	3	6,734.08	1,241.28	20,032	21,384	137	12
Alto	Calacoto	3	25,135.36	25,135.36	9,105	76,737	61,328	18,062
Alto	Comanche	3	9,075.41	6,895.70	8,541	44,264	496	
Alto	Charaña	3	64.62	96,515.86	1,182	11,642	38,271	36,541
Alto	Waldo Ballivian	3	2,062.85	2,635.27	2,515	1,121	3,377	20
Alto	Nazacara de Pacajes	3	350.83	202.53	200	425	44	
Alto	Santiago de Callapa	3	11,078.61	17,229.91	3,987	56,691	16,714	182
Alto	San Andrés de Machaca	3	7,594.48	4,831.10	18,748	54,466	9,246	9
Alto	Sica Sica	3	41,540.63	1,776.33	1,137	973	6,782	1
Alto	Ayo Ayo	3	16,649.36	3,582.51	6,963	25,628	514	
Alto	Colquencha	3	4,795.65	429.59	3,504	19,907	1,322	
Alto	Collana	3	1,111.42	324.29	1,767	3,477	177	2
Alto	San Pedro de Curahuara	3	26,487.21	2,819.24	6,017	41,394	1,338	2
Alto	Papel Pampa	3	17,765.29	5,806.47	6,703	75,003	101	3
Alto	Chacarilla	3	8,776.00	5,665.14	1,198	13,901	1,841	
Alto	Caracollo	3	38,844.25	13,681.61	12,331	121,673	6,402	96
Alto	El Choro	3	9,231.28	9,434.77	11,218	164,902	448	7
Alto	Corque	3	19,933.59	6,590.41	808	30,533	91,177	178
Alto	Choquecota	3	1,119.76	9,797.81	317	5,523	29,391	129
Alto	Curahuara de Carangas	3	12,266.49	603.17	906	18,009	8,594	154,115
Alto	Turco	3	1,824.85	97,348.52	109	12,746	123,001	30,884
Alto	Huachacalla	3	20.33	31.52		85	226	2
Alto	Escara	3	406.46	1,120.72		271	29,253	283
Alto	Cruz de Machacamarca	3	716.78	41.36		48	14,883	311
Alto	Yunguyo del Litoral	3	434.00	154.00	-	-	4,734	15
Alto	Esmeralda	3	1,021.55	14,288.07		610	12,251	37
Alto	Salinas de Garcí Mendoza	3	53,481.54	2,248.84	13	2,689	61,218	292
Alto	Pampa Aullagas	3	10,855.31	248.05		18,937	18,994	
Alto	Sabaya	3	8,047.26	1,037.11	50	166	49,715	7,238
Alto	Coipasa	3	3,731.97	4,003.16		1	3	28
Alto	Chipaya	3	133.00	1,406.00		23,895	3,188	
Alto	Toledo	3	10,850.24	14,841.67	2,931	357,788	527	
Alto	Eucaliptus	3	13,221.39	195.76	2,001	28,484	1,521	
Alto	Santiago de Andamarca	3	8,973.03	597.71	13	8,591	5,605	662
Alto	Belén de Andamarca	3	2,202.70	9,464.94	34	1,131	29,815	1,032

Nivel de peligro	Municipio	Valor	Superficie de Área Agrícola (ha)	Superficie de Área no Agrícola (ha)	Ganado Bovino (Cabezas)	Ganado Ovino (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas (Cabezas)
Alto	San Pedro de Totora	3	13,628.61	14,411.82	3,889	50,287	28,696	2,113
Alto	La Rivera	3	2,282.90	76.00	31	987	6,394	1,478
Alto	Todos Santos	3	151.17	66.73		142	3,029	2,223
Alto	Carangas	3	275.06	17.65			5,219	2,009
Alto	Huayllamarca	3	9,140.94	6,407.78	4,628	5,099	8,657	5
Alto	Uyuni	3	50,477.00	2,794	188	38,436	59,025	86
Alto	Tomave	3	12,521.00	379.00	2,891	35,713	85,612	308
Alto	Llica	3	30,758.00	165.00	-	4,054	13,736	56
TOTAL			**518,401.18**	**405,081.80**	**144,068**	**1'443,886**	**849,180**	**258,429**

Fuente: ALT, 2018

4.6.1.10 Exposición a granizadas

Sector Poblacional, Viviendas y Educación

Ante este fenómeno hidrometeorológico, existen 265,688 pobladores que presentan un nivel alto de exposición, dentro de los cuales el 24% son niños menores de 6 años y adultos mayores de 60 años. Asimismo, existen 89,802 viviendas y 983 instituciones educativas que presentan un nivel alto de exposición a este fenómeno natural.

CUADRO N° 4.71 EXPOSICIÓN DEL SECTOR POBLACIONAL, VIVIENDAS Y SECTOR EDUCATIVO ANTE GRANIZADAS

Nivel de peligro	Municipio	Valor	Número total de Viviendas	Población Total	Población Expuesta < 5 años	Población Expuesta > 64 años	Total de Institutos Educativos
Alto	Corocoro	3	3,740	10,647	870	1,260	48
Alto	Caquiaviri	3	4,269	14,687	1,215	2,148	67
Alto	Calacoto	3	3,533	9,879	713	1,576	65
Alto	Comanche	3	1,311	3,880	325	550	20
Alto	Charaña	3	1,159	3,246	282	339	20
Alto	Waldo Ballivian	3	1,070	5,069	520	222	7
Alto	Nazacara de Pacajes	3	289	619	57	53	2
Alto	Santiago de Callapa	3	2,790	7,289	536	1,121	47
Alto	San Andrés de Machaca	3	2,391	6,145	491	1,025	38
Alto	Jesús de Machaca	3	4,967	15,039	1,160	1,941	61
Alto	Umala	3	3,249	8,903	763	1,311	36
Alto	San Pedro de Curahuara	3	2,828	8,858	634	1,036	37
Alto	Papel Pampa	3	2,429	7,003	610	827	31
Alto	Chacarilla	3	769	2,004	197	192	10
Alto	El Choro	3	3,261	8,725	878	740	11
Alto	Quillacas	3	1,555	4,051	449	451	13
Alto	Corque	3	3,172	9,221	941	1,109	31
Alto	Choquecota	3	516	1,850	182	178	10
Alto	Curahuara de Carangas	3	1,355	4,184	394	419	24
Alto	Turco	3	1,556	5,207	522	564	19
Alto	Huachacalla	3	349	1,003	86	76	4
Alto	Escara	3	1,082	4,223	460	312	1
Alto	Cruz de Machacamarca	3	584	1,967	248	123	1
Alto	Yunguyo del Litoral	3	169	514	52	20	1
Alto	Esmeralda	3	719	2,702	378	136	2
Alto	Salinas de Garcí Mendoza	3	3,927	11,878	1,359	1,089	40
Alto	Pampa Aullagas	3	1,040	2,973	369	264	8
Alto	Sabaya	3	2,247	8,018	1,081	447	14

Nivel de peligro	Municipio	Valor	Número total de Viviendas	Población Total	Población Expuesta < 5 años	Población Expuesta > 64 años	Total de Institutos Educativos
Alto	Coipasa	3	253	903	111	40	2
Alto	Chipaya	3	590	2,003	255	114	3
Alto	Toledo	3	4,331	10,149	1,001	1,078	19
Alto	Santiago de Andamarca	3	1,992	5,216	470	715	20
Alto	Belén de Andamarca	3	728	2,016	222	266	5
Alto	San Pedro de Totora	3	1,886	**5,531**	**590**	609	32
Alto	Santiago de Huari	3	4,506	13,897	1,460	1,334	24
Alto	La Rivera	3	181	509	70	38	1
Alto	Todos Santos	3	193	727	88	35	2
Alto	Carangas	3	245	840	114	35	2
Alto	Huayllamarca	3	2,254	5,502	453	874	23
Alto	Uyuni	3	9,597	29,672	3,618	2,006	77
Alto	Tomave	3	5,216	14,789	1,682	8,353	80
Alto	Llica	3	1,504	4,150	428	2,518	25
TOTAL			**89,802**	**265,688**	**26,334**	**37,544**	**983**

Fuente: ALT, 2018

Sector Agropecuario

Las áreas agrícolas que presentan un nivel de exposición alto dentro del sistema TDPS – Bolivia, suman 465,305.13 ha, Asimismo, 126,715 cabezas de ganado bovino, 1´304,537 bovinos, 935,608 llamas y 258,946 alpacas se ubican en el área del sistema TDPS que presenta un nivel Alto de exposición al fenómeno de las granizadas.

CUADRO N° 4.72 EXPOSICIÓN DEL SECTOR AGROPECUARIO ANTE GRANIZADAS

Nivel de peligro	Municipio	Valor	Superficie de Área Agrícola (ha)	Superficie de Área no Agrícola (ha)	Ganado Bovino (Cabezas)	Ganado Ovino (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas (Cabezas)
Alto	Corocoro	3	22,628.92	18,538.04	10,111	66,073	6,178	8
Alto	Caquiaviri	3	6,734.08	1,241.28	20,032	21,384	137	12
Alto	Calacoto	3	25,135.36	25,135.36	9,105	76,737	61,328	18,062
Alto	Comanche	3	9,075.41	6,895.70	8,541	44,264	496	0
Alto	Charaña	3	64.62	96,515.86	1,182	11,642	38,271	36,541
Alto	Waldo Ballivian	3	2,062.85	2,635.27	2,515	1,121	3,377	20
Alto	Nazacara de Pacajes	3	350.83	202.53	200	425	44	0
Alto	Santiago de Callapa	3	11,078.61	17,229.91	3,987	56,691	16,714	182
Alto	San Andrés de Machaca	3	7,594.48	4,831.10	18,748	54,466	9,246	9
Alto	Jesús de Machaca	3	2,798.13	2,831.24	6,226	6,181	3	0
Alto	Umala	3	36,731.61	2,307.62	853	37,688	1,533	2
Alto	San Pedro de Curahuara	3	26,487.21	2,819.24	6,017	41,394	1,338	2
Alto	Papel Pampa	3	17,765.29	5,806.47	6,703	75,003	101	3
Alto	Chacarilla	3	8,776.00	5,665.14	1,198	13,901	1,841	0
Alto	El Choro	3	9,231.28	9,434.77	11,218	164,902	448	7
Alto	Quillacas	3	12,180.57	104.11	296	12,511	9,783	296
Alto	Corque	3	19,933.59	6,590.41	808	30,533	91,177	178
Alto	Choquecota	3	1,119.76	9,797.81	317	5,523	29,391	129
Alto	Curahuara de Carangas	3	12,266.49	603.17	906	18,009	8,594	154,115
Alto	Turco	3	1,824.85	97,348.52	109	12,746	123,001	30,884
Alto	Huachacalla	3	20.33	31.52	0	85	226	2
Alto	Escara	3	406.46	1,120.72	0	271	29,253	283
Alto	Cruz de Machacamarca	3	716.78	41.36	0	48	14,883	311

Nivel de peligro	Municipio	Valor	Superficie de Área Agrícola (ha)	Superficie de Área no Agrícola (ha)	Ganado Bovino (Cabezas)	Ganado Ovino (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas (Cabezas)
Alto	Yunguyo del Litoral	3	434.00	154.00	0		4,734	15
Alto	Esmeralda	3	1,021.55	14,288.07	0	610	12,251	37
Alto	Salinas de Garcí Mendoza	3	53,481.54	2,248.84	13	2,689	61,218	292
Alto	Pampa Aullagas	3	10,855.31	248.05	0	18,937	18,994	0
Alto	Sabaya	3	8,047.26	1,037.11	50	166	49,715	7,238
Alto	Coipasa	3	3,731.97	4,003.16	0	1	3	28
Alto	Chipaya	3	133.00	1,406.00	0	23,895	3,188	0
Alto	Toledo	3	10,850.24	14,841.67	2,931	357,788	527	0
Alto	Santiago de Andamarca	3	8,973.03	597.71	13	8,591	5,605	662
Alto	Belén de Andamarca	3	2,202.70	9,464.94	34	1,131	29,815	1,032
Alto	San Pedro de Totora	3	13,628.61	14,411.82	3,889	50,287	28,696	2,113
Alto	Santiago de Huari	3	11,356.34	813.34	2,975	4,413	91,827	318
Alto	La Rivera	3	2,282.90	76.00	31	987	6,394	1,478
Alto	Todos Santos	3	151.17	66.73	0	142	3,029	2,223
Alto	Carangas	3	275.06	17.65	0		5,219	2,009
Alto	Huayllamarca	3	9,140.94	6,407.78	4,628	5,099	8,657	5
Alto	Uyuni	3	50,477.00	2,794.00	188	38,436	59,025	86
Alto	Tomave	3	12,521.00	379.00	2,891	35,713	85,612	308
Alto	Llica	3	30,758.00	165.00	0	4,054	13,736	56
TOTAL			**465,305.13**	**391,148.02**	**126,715**	**1'304,537**	**935,608**	**258,946**

Fuente: ALT, 2018

Análisis de la vulnerabilidad

En el marco de la Ley N° 602 Ley de Gestión de Riesgos de Bolivia, se define la vulnerabilidad como la propensión o susceptibilidad de las comunidades, grupos, familias e individuos a sufrir daños o pérdidas vinculadas a las amenazas. Calcular la vulnerabilidad a nivel municipal nos permitirá prever la capacidad preparación, reacción y respuesta que tiene la población ante un evento de desastre.

4.6.3.1 Factores y dimensiones de la vulnerabilidad

Para fines del presente estudio, se ha tomado en consideración determinar la vulnerabilidad total enfocada bajo los siguientes factores.

c) **Factor Exposición.** Referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro.

d) **Factor Fragilidad.** La fragilidad, está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro.

Asimismo, se presentan las dimensiones sobre la cual se expondrá cada factor.

c) **Vulnerabilidad Social.** El análisis de la dimensión social consiste en identificar las características intrínsecas de la población ubicadas dentro de las zonas determinadas con niveles de peligrosidad Muy Alta, Alta y Media, y su contribución al análisis de la vulnerabilidad. Para el presente estudio se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en los componentes de exposición y fragilidad.

d) **Vulnerabilidad Económica.** En el proceso de análisis de la vulnerabilidad económica se determinan las actividades económicas e infraestructura expuesta dentro del área de influencia del fenómeno, identificando los elementos expuestos vulnerables y no vulnerables, para posteriormente incorporar el análisis de fragilidad económica y exposición económica. Esto ayuda a identificar los niveles de vulnerabilidad económica.

4.6.3.2 Caracterización y valoración de la vulnerabilidad

De acuerdo a la metodología expuesta en el numeral 4.3.3, la UDAPE ha caracterizado la Vulnerabilidad Poblacional de los diferentes municipios integrantes del Sistema TDPS, para los peligros-amenazas siguientes: Inundaciones, sequías, granizadas y heladas.

En base al nivel de vulnerabilidad asignado por UDAPE, se ha procedido a realizar la valoración de la vulnerabilidad Poblacional en los diferentes municipios que integran el sistema TDPS – Bolivia.

Para ello se ha asignado valores a cada nivel de vulnerabilidad poblacional de la siguiente manera:

CUADRO N° 4.73 VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL

Detalle	Categoría
Municipio con vulnerabilidad Alta	4
Municipio con vulnerabilidad Media-alta	3
Municipio con vulnerabilidad Media-Baja	2
Municipio con vulnerabilidad Baja	1
Municipio con vulnerabilidad Muy Baja	0

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional 2015.

A continuación, se presenta el cuadro de Caracterización y Valoración de la vulnerabilidad poblacional.

CUADRO N° 4.74 CARACTERIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL EN EL TDPS – BOLIVIA

Provincias y Municipios	Vulnerabilidad poblacional total							
	Vulnerabilidad Poblacional ante Inundaciones		Vulnerabilidad Poblacional ante Sequías		Vulnerabilidad Poblacional ante Heladas		Vulnerabilidad Poblacional ante Granizadas	
	Descripción	Valor	Descripción	Valor	Descripción	Valor	Descripción	Valor
Departamento de La Paz								
Murillo								
Achocalla	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
El Alto	Baja	1	Baja	1	Muy baja	0	Muy baja	0
Omasuyos								
Achacachi	Muy baja	0	Media baja	2	Muy baja	0	Muy baja	0
Ancoraimes	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Chua Cocani	Media-alta	3	Media-baja	2	Muy baja	0	Muy baja	0
Huarina	Muy baja	0	Media-baja	2	Muy baja	0	Muy baja	0
Santiago de Huata	Muy baja	0	Media-baja	2	Muy baja	0	Muy baja	0
Huatajata	Muy baja	0	Baja	1	Muy baja	0	Muy baja	0
Pacajes								

Provincias y Municipios	Vulnerabilidad poblacional total							
	Vulnerabilidad Poblacional ante Inundaciones		Vulnerabilidad Poblacional ante Sequías		Vulnerabilidad Poblacional ante Heladas		Vulnerabilidad Poblacional ante Granizadas	
	Descripción	Valor	Descripción	Valor	Descripción	Valor	Descripción	Valor
Corocoro	Muy baja	0	Muy baja	0	Media -alta	3	Media-baja	2
Caquiaviri	Muy baja	0	Alta	4	Alta	4	Alta	4
Calacoto	Muy baja	0	Alta	4	Alta	4	Alta	4
Comanche	Muy baja	0	Muy baja	0	Alta	4	Alta	4
Charaña	Muy baja	0	Media-baja	2	Media-baja	1	Media-baja	2
Waldo Ballivian	Muy baja	0	Muy baja	0	Alta	4	Alta	4
Nazacara de Pacajes	Muy baja	0	Muy baja	0	Alta	4	Alta	4
Santiago de Callapa	Muy baja	0	Muy baja	0	Alta	4	Alta	4
Camacho								
Puerto Acosta	Muy baja	0	Media-alta	3	Muy baja	0	Muy baja	0
Mocomoco	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Puerto Carabuco	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Humanata	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Escoma	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Franz Tamayo								
Pelechuco	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Ingavi								
Viacha	Baja	1	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Guaqui	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Tiahuanacu	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Desaguadero	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
San Andrés de Machaca	Muy baja	0	Muy baja	0	Alta	4	Alta	4
Jesús de Machaca	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Alta	4
Taraco	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Loayza								
Yaco	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Inquisivi								
Colquiri	Mujy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Ichoca	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Los Andes								
Pucarani	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Laja	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Batallas	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Puerto Pérez	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Aroma								
Sica Sica	Muy baja	0	Media-alta	3	Media-baja	1	Muy baja	0
Umala	Alta	4	Muy baja	0	Muy baja	0	Media-alta	
Ayo Ayo	Muy baja	0	Muy baja	0	Media-alta	3	Muy baja	0
Calamarca	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Patacamaya	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Colquencha	Muy baja	0	Muy baja	0	Media-alta	3	Muy baja	0
Collana	Muy baja	0	Muy baja	0	Media baja	2	Muy baja	0
Bautista Saavedra								
Charazani	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Curva	M uy baja	0	Alta	4	Muy baja	0	Muy baja	0
Manco Kapac								
Copacabana	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
San Pedro de Tiquina	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Tito Yupanqui	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Gualberto Villarroel								
San Pedro Cuarahuara	Muy baja	0	Muy baja	0	Alta	4	Alta	4
Papel Pampa	Alta	4	Muy baja	0	Alta	4	Alta	4

Provincias y Municipios	Vulnerabilidad poblacional total							
	Vulnerabilidad Poblacional ante Inundaciones		Vulnerabilidad Poblacional ante Sequías		Vulnerabilidad Poblacional ante Heladas		Vulnerabilidad Poblacional ante Granizadas	
	Descripción	Valor	Descripción	Valor	Descripción	Valor	Descripción	Valor
Chacarilla	Alta	4	Muy baja	0	Alta	4	Alta	4
Departamento de Oruro								
Cercado								
Oruro	Baja	1	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Caracollo	Media-baja	2	Media-baja	2	Media-baja	2	Muy baja	0
El Choro	Media baja	2	Media alta	3	Media alta	3	Media alta	3
Soracachi	Alta	4	Alta	4	Muy baja	0	Muy baja	0
Abaroa								
Challapata	Media-alta	3	Media-baja	2	Muy baja	0	Muy baja	0
Quillacas	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Baja	1
Carangas								
Corque	Muy baja	0	Media-alta	3	Media-alta	3	Media-alta	3
Choquecota	Muy baja	0	Muy baja	0	Media-alta	3	Media-alta	3
Sajama								
Curahuara de Carangas	Muy baja	0	Media-baja	2	Media-baja	2	Media-baja	2
Turco	Muy baja	0	Media-baja	2	Media-baja	2	Media-baja	2
Litoral								
Huachacalla	Muy baja	0	Baja	1	Baja	1	Baja	1
Escara	Muy baja	0	Muy baja	0	Media-alta	3	Media-alta	3
Cruz de Machacamarca	Muy baja	0	Muy baja	0	Media-alta	3	Media-alta	3
Yunguyo de Litoral	Muy baja	0	Muy baja	0	Media-alta	3	Media-alta	3
Esmeralda	Muy baja	0	Muy baja	0	Media-baja	2	Media-alta	3
Poopo								
Poopó	Muy baja	0	Media-baja	2	Muy baja	0	Muy baja	0
Pazña	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Antequera	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Pantaleón Dalence								
Huanuni	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Machacamarca	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0	Muy baja	0
Ladislao Cabrera								
Salinas de García Mendoza	Muy baja	0	Muy baja	0	Media-baja	2	Media-baja	2
Pampa Aullagas	Muy baja	0	Muy baja	0	Media-alta	3	Media-alta	3
Sabaya								
Sabaya	Muy baja	0	Muy baja	0	Media-baja	2	Media-baja	2
Coipasa	Muy baja	0	Muy baja	0	Baja	1	Baja	1
Chipaya	Muy baja	0	Muy baja	0	Media-alta	3	Media-alta	3
Saucari								
Toledo	Media baja	2	Muy baja	0	Media-alta	3	Media-alta	3
Tomás Barrón								
Eucaliptus	Muy baja	0	Muy baja	0	Baja	2	Muy baja	0
Sur Carangas								
Santiago de Andamarca	Muy baja	0	Muy baja	0	Media-alta	3	Media-baja	2
Belén de Andamarca	Muy baja	0	Muy baja	0	Media-baja	2	Media-baja	2
San Pedro de Totora								
San Pedro de Totora	Muy baja	0	Muy baja	0	Alta	4	Alta	4
Sebastián Pagador								
Santiago de Huari	Muy baja	0	Media-alta	3	Muy baja	0	Media-alta	3
Mejillones								
La Rivera	Muy baja	0	Muy baja	0	Baja	1	Baja	1
Todos Santos	Muy baja	0	Baja	1	Baja	1	Baja	1

Provincias y Municipios	Vulnerabilidad poblacional total							
	Vulnerabilidad Poblacional ante Inundaciones		Vulnerabilidad Poblacional ante Sequías		Vulnerabilidad Poblacional ante Heladas		Vulnerabilidad Poblacional ante Granizadas	
	Descripción	Valor	Descripción	Valor	Descripción	Valor	Descripción	Valor
Carangas	Muy baja	0	Media-baja	2	Baja	1	Media-baja	2
Nor Carangas								
Huayllamarca	Muy baja	0	Muy baja	0	Alta	4	Media-alta	3
Departamento de Potosí								
Antônio Quijarro								
Uyuni	Muy baja	0	Muy baja	0	Baja	1	Baja	1
Tomave	Muy baja	0	Media-baja	2	Media-baja	2	Media-baja	2
Daniel Campos								
Llica	Muy Baja	0	Baja	1	Baja	1	Baja	1

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional 2015.

4.6.3.3 Valoración y Determinación de Estratos de Vulnerabilidad

A continuación, se presenta la estratificación y valoración de la vulnerabilidad por municipios, para cada fenómeno hidrometeorológico estudiado. La estratificación propuesta toma como base el análisis de vulnerabilidad y asignación de niveles y valores realizado por la UDAPE.

CUADRO N° 4.75 ESTRATIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD PARA INUNDACIONES

Caracterización	Valoración	Peligro (municipios amenazados)
ALTA	4	Umala, Papel Pampa, Chacarilla, Soracachi.
MEDIA-ALTA	3	Chua Cocani y Challapata.
MEDIA-BAJA	2	Caracollo, El Choro, Toledo
BAJA	1	El Alto, Viacha y Oruro.
MUY BAJA	0	Achocalla, Achacachi, Ancoraimes, Huarina, Santiago de Huata, Huatajata, Corocoro, Caquiaviri, Calacoto, Comanche, Charaña, Waldo Ballivian, Nazacara de Pacajes, Santiago de Callapa, Puerto Acosta, Mocomoco, Puerto Carabuco, Humanata, Escoma, Pelechuco, Guaqui, Tiahuanacu, Desaguadero, San Andrés de Machaca, Jesús de Machaca, Taraco, Yaco, Colquiri, Ichoca, Pucarani, Laja, Batallas, Puerto Pérez, Sica Sica, Ayo Ayo, Calamarca, Patacamaya, Colquencha, Collana, Charazani, Curva, Copacabana, San Pedro de Tiquina, Tito Yupanqui, San Pedro de Curahuara, Quillacas, Corque, Choquecota, Curahuara de Carangas, Turco, Huachacalla, Escara, Cruz de Machacamarca, Yunguyo del Litoral, Esmeralda, Poopó, Pazña, Antequera, Huanuni, Machacamarca, Salinas de Garci Mendoza, Pampa Aullagas, Sabaya, Coipasa, Chipaya, Eucaliptus, Santiago de Andamarca, Belén de Andamarca, San Pedro de Totora, Santiago de Huari, La Rivera, Todos Santos, Carangas Huayllamarca, Uyuni, Tomave, Llica.

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional 2015.

CUADRO N° 4.76 ESTRATIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD PARA SEQUIA

Caracterización	Valoración	Peligro (municipios amenazados)
ALTA	4	Caquiaviri, Calacoto, Curva, Soracachi.
MEDIA-ALTA	3	Puerto Acosta, Sica Sica, El Choro, Corque, Santiago de Huari.
MEDIA-BAJA	2	Achacachi, Chua Cocani, Huarina, Santiago de Huata, Charaña, Caracollo, Challapata, Curahuara de Carangas, Turco, Poopó, Carangas y Tomave.
BAJA	1	El Alto, Huatajata, Huachacalla, Todos Santos y Llica
MUY BAJA	0	Achocalla, Ancoraimes, Corocoro, Comanche, Waldo Ballivian, Nazacara de Pacajes, Santiago de Callapa, Mocomoco, Puerto Carabuco, Humanata, Escoma, Pelechuco, Viacha, Guaqui, Tiahuanacu, Desaguadero, San Andrés de Machaca, Jesús de Machaca, Taraco, Yaco, Colquiri, Ichoca, Pucarani, Laja, Batallas, Puerto Pérez, Umala, Ayo Ayo, Calamarca, Patacamaya, Colquencha, Collana, Charazani, Copacabana, San Pedro de Tiquina, Tito Yupanqui, San Pedro Cuarahuara, Papel Pampa, Chacarilla, Oruro, Quillacas, Choquecota, Escara, Cruz de Machacamarca, Yunguyo de Litoral, Esmeralda, Pazña, Antequera, Huanuni, Machacamarca, Salinas de García Mendoza, Pampa Aullagas, Sabaya, Coipasa, Chipaya, Toledo, Eucaliptus, Santiago de Andamarca, Belén de Andamarca, San Pedro de Totora, La Rivera, Huayllamarca, Uyuni.

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional 2015.

CUADRO N° 4.77 ESTRATIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD PARA HELADA

Caracterización	Valoración	Peligro (municipios amenazados)
ALTA	4	Caquiaviri, Calacoto, Comanche, Waldo Ballivian, Nazacara de Pacajes, Santiago de Callapa, San Andrés de Machaca, San Pedro Cuarahuara, Papel Pampa, Chacarilla, San Pedro de Totora y Huayllamarca.
MEDIA-ALTA	3	Corocoro, Ayo Ayo, Colquencha, El Choro, Corque, Choquecota, Escara, Cruz de Machacamarca, Yunguyo de Litoral, Pampa Aullagas, Chipaya, Toledo y Santiago de Andamarca.
MEDIA-BAJA	2	Charaña, Sica Sica, Collana, Caracollo, Curahuara de Carangas, Turco, Esmeralda, Salinas de García Mendoza, Sabaya, Belén de Andamarca, Tomave.
BAJA	1	Huachacalla, Coipasa, Eucaliptus, La Rivera, Todos Santos, Carangas, Uyuni y Llica.
MUY BAJA	0	Achocalla, El Alto, Achacachi, Ancoraimes, Chua Cocani, Huarina, Santiago de Huata, Huatajata, Puerto Acosta, Mocomoco, Puerto. Carabuco, Humanata, Escoma, Pelechuco, Viacha, Guaqui, Tiahuanacu, Desaguadero, Jesús de Machaca, Taraco, Yaco, Colquiri, Ichoca, Pucarani, Laja, Batallas, Puerto Pérez, Umala, Calamarca, Patacamaya, Charazani, Curva, Copacabana, San Pedro de Tiquina, Tito Yupanqui, Oruro, Soracachi, Challapata, Quillacas, Poopó, Pazña, Antequera, Huanuni, Machacamarca, Santiago de Huari.

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional 2015.

CUADRO N° 4.78 ESTRATIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD PARA GRANIZADA

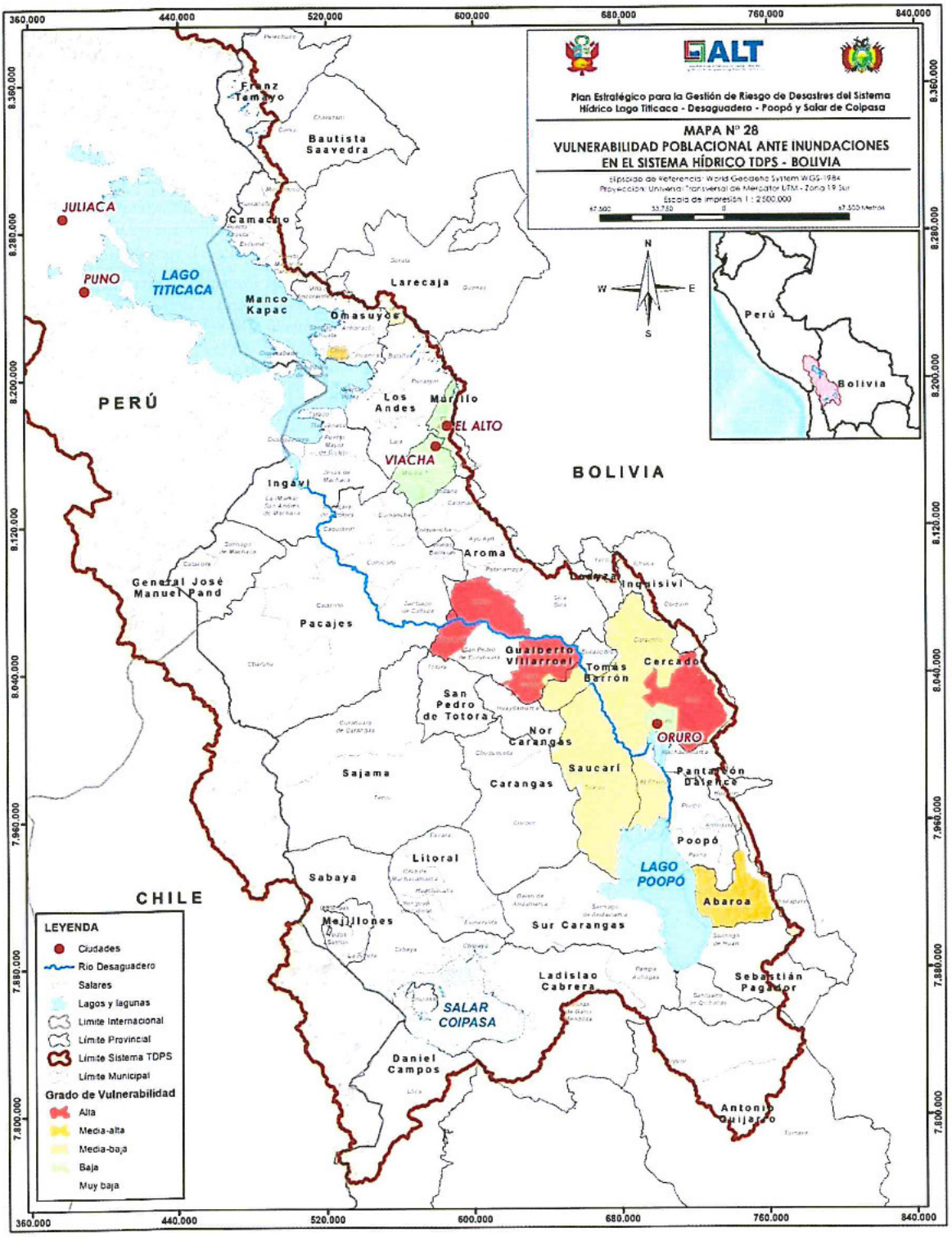
Caracterización	Valoración	Peligro (municipios amenazados)
ALTA	4	Caquiaviri, Calacoto, Comanche, Waldo Ballivian, Nazacara de Pacajes, Santiago de Callapa, San Andrés de Machaca, Jesús de Machaca, San Pedro Cuarahuara, Papel Pampa, Chacarilla y San Pedro de Totora.
MEDIA-ALTA	3	Umala, El Choro, Corque, Choquecota, Escara, Cruz de Machacamarca, Yunguyo de Litoral, Esmeralda, Pampa Aullagas, Chipaya, Toledo, Santiago de Huari y Huayllamarca.
MEDIA-BAJA	2	Corocoro, Charaña, Curahuara de Carangas, Turco, Salinas de García Mendoza, Sabaya, Santiago de Andamarca, Belén de Andamarca, Carangas y Tomave.
BAJA	1	Quillacas, Huachacalla, Coipasa, La Rivera, Todos Santos, Uyuni y Llica.
MUY BAJA	0	Achocalla, El Alto, Achacachi, Ancoraimes, Chua Cocani, Huarina, Santiago de Huata, Huatajata, Puerto Acosta, Mocomoco, Puerto Carabuco, Humanata, Escoma, Pelechuco, Viacha, Guaqui, Tiahuanacu, Desaguadero, Taraco, Yaco, Colquiri, Ichoca, Pucarani, Laja, Batallas, Puerto Pérez, Sica Sica, Ayo Ayo, Calamarca, Patacamaya, Colquencha, Collana, Charazani, Curva, Copacabana, San Pedro de Tiquina, Tito Yupanqui, Oruro, Caracollo, Soracachi, Challapata, Poopó, Pazña, Antequera, Huanuni, Machacamarca, Eucaliptus.

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional 2015.

En las siguientes páginas se presentan los siguientes mapas de vulnerabilidad:

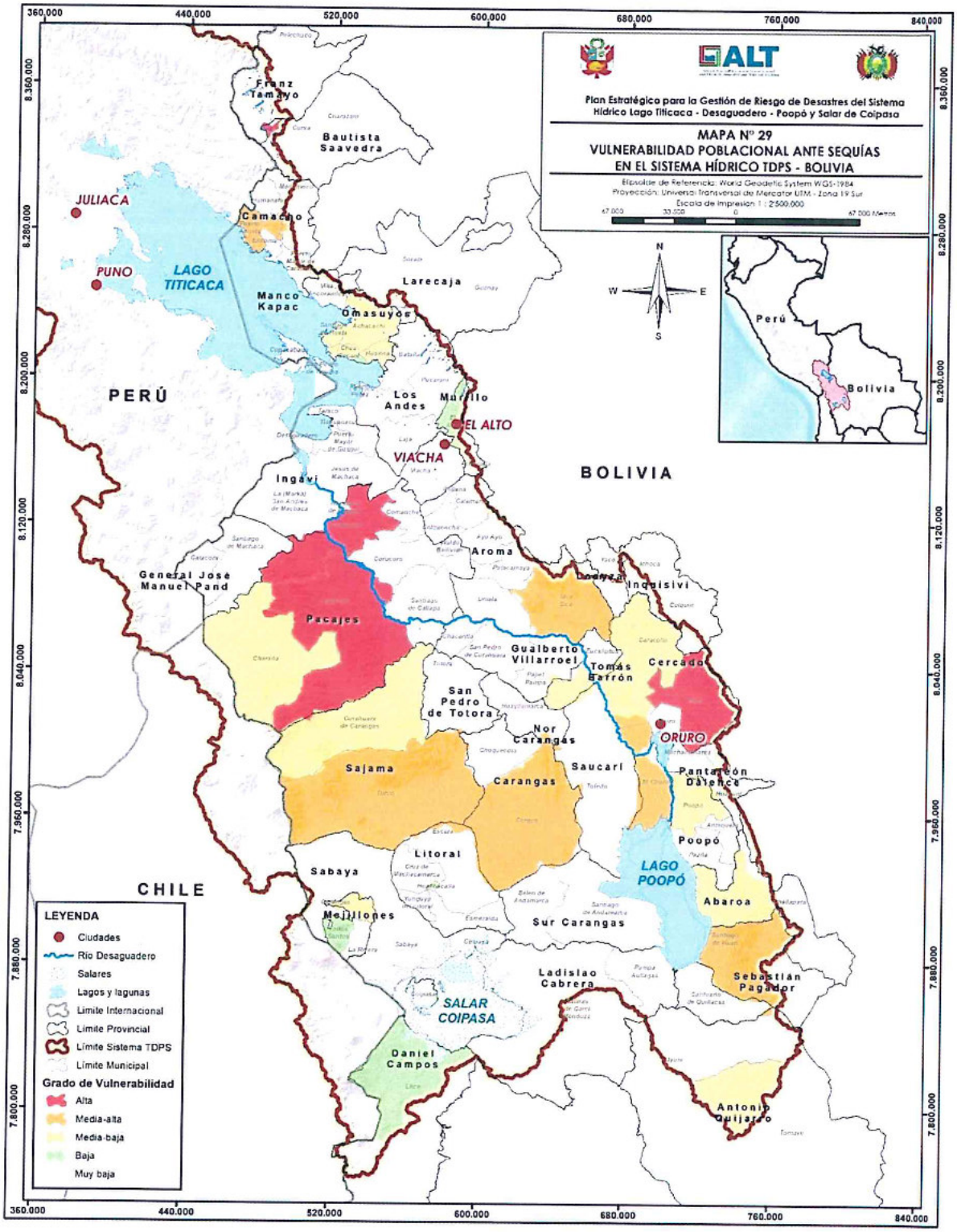
- Mapa N° 29 Vulnerabilidad poblacional por Inundaciones en el Sistema TDPS – Bolivia
- Mapa N° 30 Vulnerabilidad poblacional por Sequias en el Sistema TDPS – Bolivia
- Mapa N° 31 Vulnerabilidad poblacional por Heladas en el Sistema TDPS – Bolivia
- Mapa N° 32 Vulnerabilidad poblacional por Granizadas en el Sistema TDPS - Bolivia

MAPA N° 29. VULNERABILIDAD POBLACIONAL POR INUNDACIONES



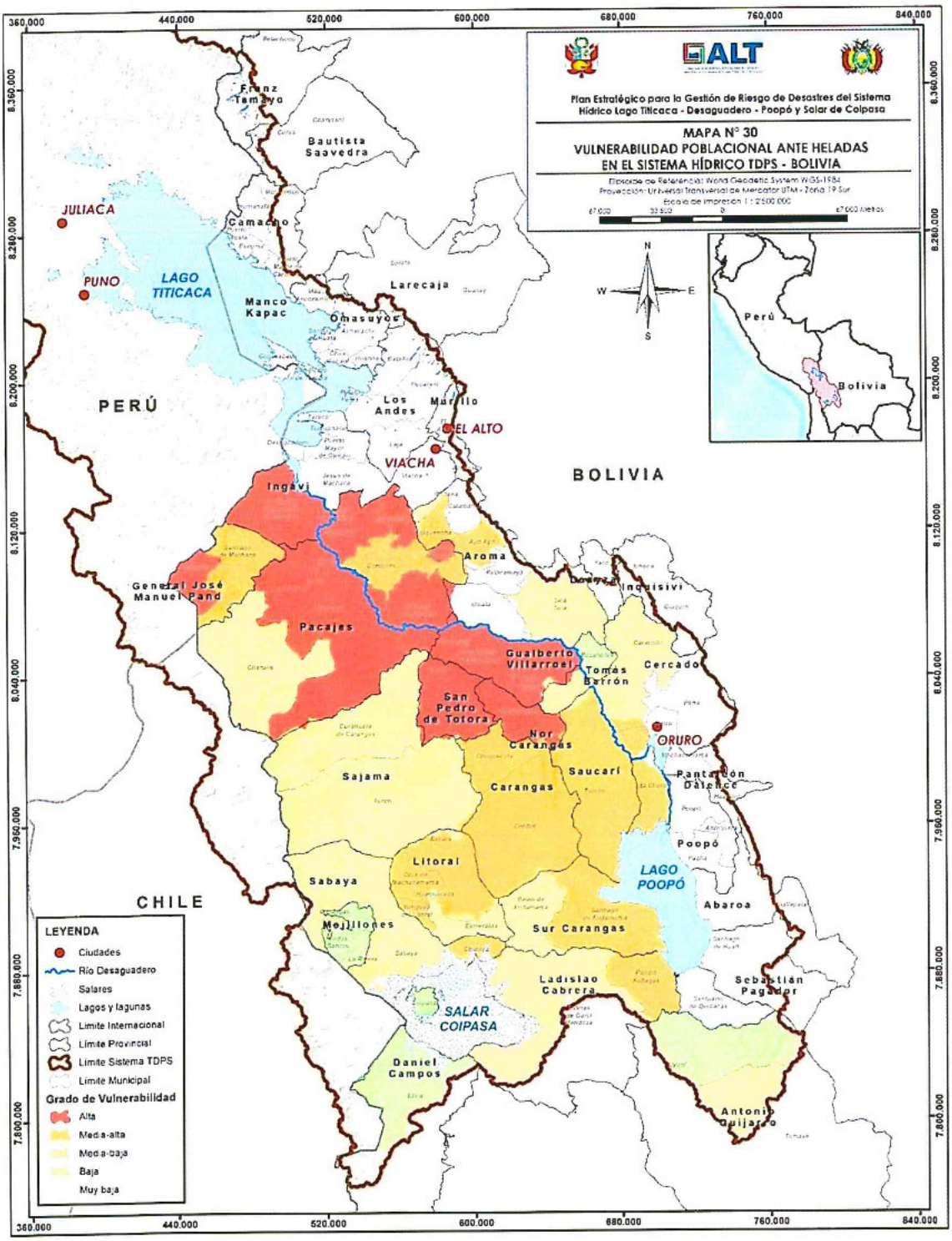
Fuente: ALT, 2021

MAPA N° 30. VULNERABILIDAD POBLACIONAL POR SEQUIAS



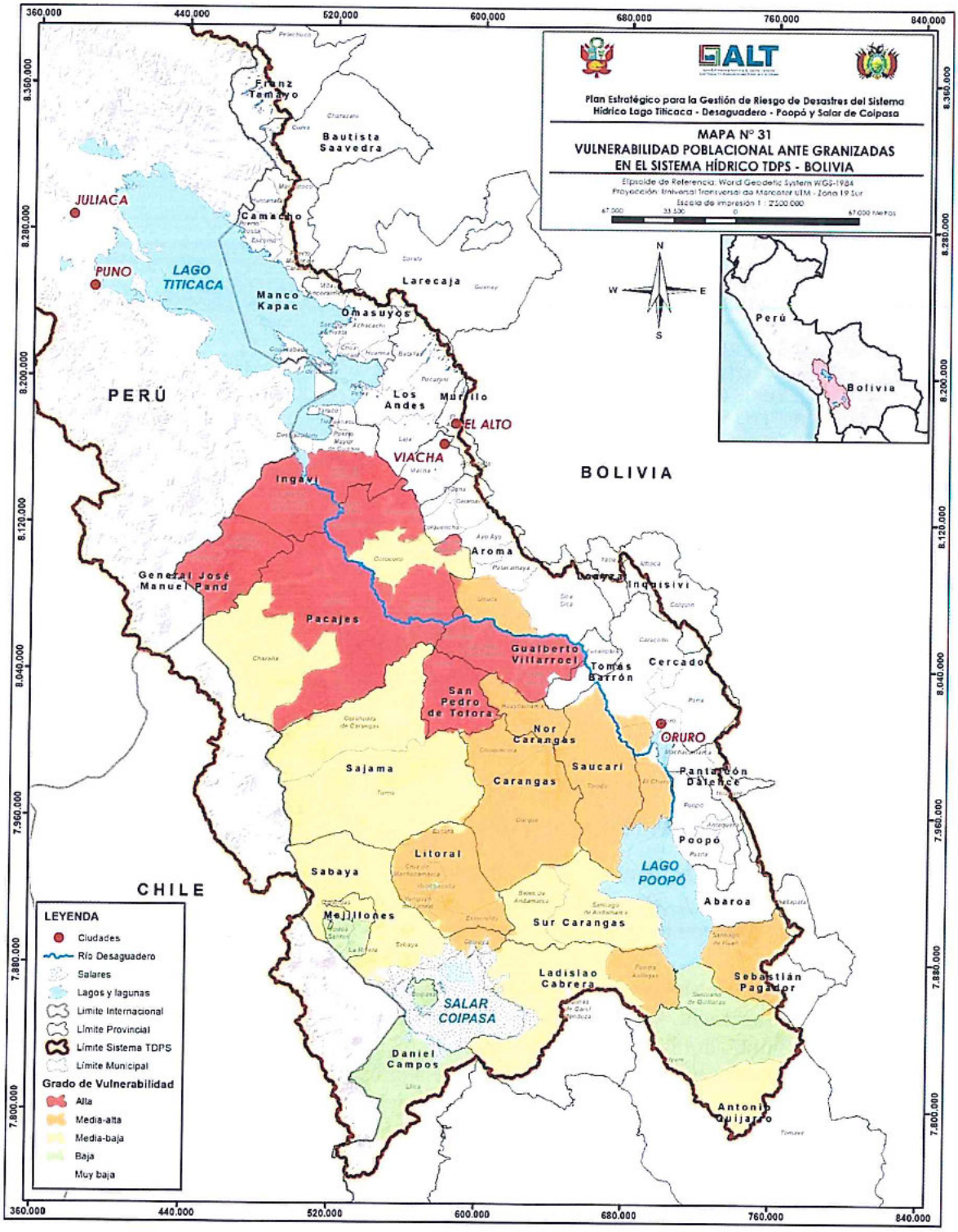
Fuente: ALT, 2021

MAPA N° 31. VULNERABILIDAD POR HELADAS



Fuente: ALT, 2021

MAPA N° 32. VULNERABILIDAD POR GRANIZADAS



Fuente: ALT, 2021

4.6.3.4 Variables de análisis

En el siguiente cuadro se muestra las variables que se ha considerado para el estudio.

CUADRO N° 4.79 PARÁMETROS PARA EL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Variables de análisis	
Unidad de análisis	**32 provincias / 91 municipios**
DIMENSIONES	**FACTOR EXPOSICIÓN**
SOCIAL	POBLACIÓN TOTAL
	N° TOTAL DE VIVIENDAS
	N° TOTAL DE INSTITUTOS EDUCATIVOS
	FACTOR FRAGILIDAD
	GRUPO ETARIO (MENORES DE 6 AÑOS Y MAYORES A 60 AÑOS)
	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN NO ADECUADO (Adobe, Tapia, Quincha)
ECONÓMICO	**FACTOR EXPOSICIÓN**
	SUPERFICIE AGRÍCOLA
	N° TOTAL DE CABEZAS DE GANADO (BOVINO, OVINO, LLAMAS Y ALPACAS)
	TIPOS DE SERVICIOS DE AGUA
	TIPOS DE SERVICIOS DE DESAGUE DESAGUE
	FACTOR FRAGILIDAD
	SERVICIOS DE AGUA NO ADECUADOS
	SERVICIOS DE DESAGÜE NO ADECUADOS

Fuente: ALT, 2018

4.6.3.5 Vulnerabilidad por tipo de peligro

Considerando la información de los Elementos Expuestos (Peligro Alto), que determina la localización de aquellas áreas con mayor susceptibilidad, se puede determinar la vulnerabilidad especifica por cada nivel de peligro. A continuación, se detalla los resultados por cada vulnerabilidad.

Vulnerabilidad por Inundación

Viviendas, Población e Instituciones educativas

En el **cuadro N° 4.80** se puede apreciar que para el fenómeno de inundaciones existen cuatro municipios con vulnerabilidad Alta, dos municipios con vulnerabilidad Media-Alta; los otros municipios presentan vulnerabilidad Media-Baja, Baja o Muy Baja.

Las poblaciones de Alta o Media-alta vulnerabilidad a las inundaciones son: Umala, Papel Pampa, Chacarilla, Soracachi, Chua Cocani y Challapata. En estos municipios existe una población de 64,063 pobladores, dentro de los cuales 12,623 habitantes son los que presentan mayor vulnerabilidad por tratarse de niños menores de 5 años y adultos mayores de 64 años, que requieren asistencia en caso de desastre por inundaciones. También existen 21,608 viviendas que presentan vulnerabilidad alta o media-alta y 228 instituciones educativas; todo esto en el ámbito del sistema TDPS - Bolivia.

CUADRO N° 4.80 VULNERABILIDAD DE POBLACIÓN, VIVIENDAS E INSTITUCIONES EDUCATIVAS A INUNDACIONES

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Población Total	Número de Viviendas	Población< 5 años	Población > 64 años	Instituciones Educativas
Alta	Umala	4	8,903	3,249	763	1,311	36
	Papel Pampa	4	7,003	2,429	610	827	31
	Chacarilla	4	2,004	769	197	192	10
	Soracachi	4	12,846	3,460	1,304	948	63
Media-Alta	Chua Cocani	3	5,003	2,032	329	735	4
	Challapata	3	28,304	9,669	3,253	2,154	84
Media baja	Caracollo	2	23,115	6,690	2,490	1,806	63
Baja	El Alto	1	848,452	256,852	92,674	31,643	634
	Viacha	1	80,724	26,248	8,130	5,378	121
	Oruro	1	264,943	76,724	29,682	13,437	273
Muy Baja	Resto de municipios del Sistema TDPS - Bolivia	0					
TOTAL			**1'281,297**	**388,122**	**139,432**	**58,431**	**1,319**

Fuente: ALT, 2018.

Sistema Agua Potable

El **cuadro N° 4.81**, se observa un total de 21,608 viviendas en el ámbito del TDPS - Bolivia presentan un sistema de agua con vulnerabilidad Alta y Media Alta para inundaciones. De este total, el 56.62% de los sistemas de agua son los menos vulnerables pues toman agua del sistema de cañería de la red pública, lo cual indica que el 43.38% restante son aún más vulnerables a las inundaciones. El sistema de agua más utilizado es la Pileta pública pues lo utilizan el 10.39% de las viviendas que se encuentran con vulnerabilidad Alta y Media-alta a las inundaciones.

CUADRO N° 4.81 VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE A INUNDACIONES

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Total	Cañería de Red	Pileta Pública	Carro Repartidor o Aguatero	Pozo o Noria con Bomba	Pozo o Noria Sin Bomba	Río, Vertiente, Acequia	Otro (Lago, Laguna, Curichi)
Alta	Umala	4	3,249	884	309	0	385	1,530	119	22
	Papel Pampa	4	2,429	12	61	0	1,251	988	103	14
	Chacarilla	4	769	0	1	0	44	364	328	32
	Soracachi	4	3,460	1,619	758	3	131	586	333	30
Media-alta	Chua Cocani	3	2,032	1,326	394	0	24	220	61	7
	Challapata	3	9,669	8,393	721	81	57	388	27	2
Media baja	Caracollo	2	6,690	2,541	440	11	434	2,243	869	152
Baja	El Alto	1	256,852	226,918	15,617	5,011	992	4,236	3,865	213
	Viacha	1	26,248	14,017	3,688	114	1553	6,064	727	85
	Oruro	1	76,724	66,601	5,722	645	450	3,081	214	11
Muy Baja	Resto de municipios del Sistema TDPS – Bolivia	0								
TOTAL			**388,122**	**322,311**	**27,711**	**5,865**	**5,321**	**19,700**	**6,646**	**568**

Fuente: ALT, 2018

Sistema de Desagüe

El siguiente **cuadro N° 4.82** indica que 21,608 viviendas presentan vulnerabilidad Alta y Media-alta a las inundaciones. De estas viviendas el 27.87% cuentan con sistema de desagüe, mientras que el 72.13% restante no lo tienen. De las viviendas de estos municipios, solo el 10.03% vierte en un sistema de alcantarillado, por lo que se puede concluir que el sistema de desagüe de estos municipios es altamente vulnerable al efecto de las inundaciones. El sistema de desagüe mayormente utilizado es el pozo ciego con 16.44%, siguiéndole el alcantarillado con el 10.03%. Asimismo, 15,585 viviendas (72.13%) no cuentan con ningún tipo de desagüe.

CUADRO N° 4.82 VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE DESAGÜE A INUNDACIONES

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Total	Tiene	Al Alcantarillado	Cámara Séptica	Pozo Ciego	Calle	Quebrada o Río	Lago, Laguna, Curichi	No Tiene
Alta	Umala	4	3,249	1,161	13	41	1,086	4	16	1	2,088
	Papel Pampa	4	2,429	1,090	4	47	1,037	2	0	0	1,339
	Chacarilla	4	769	35	0	1	30	0	3	1	734
	Soracachi	4	3,460	330	8	21	279	2	19	1	3,130
Media-alta	Chua Cocani	3	2,032	708	21	68	618	0	1	0	1,324
	Challapata	3	9,669	2,699	2,121	38	502	14	24	0	6,970
Media Baja	Caracollo	2	6,690	1,741	807	48	873	5	8	0	4,949
Baja	El Alto	1	256,852	201,933	163,286	5,920	32,324	373	26	4	54,919
	Viacha	1	26,248	14,259	6,318	1,286	6,563	50	38	4	11,989
	Oruro	1	76,724	55,884	50,929	2,365	2,490	94	6	0	20,840
Muy Baja	Resto de Municipios del Sistema TDPS - Bolivia	0									
TOTAL			**388,122**	**279,840**	**223,507**	**9,835**	**45,802**	**544**	**141**	**11**	**108,282**

Fuente: ALT, 2018.

Sector Agropecuario

El **cuadro N° 4.83** muestra que existen 102,284.42 ha de terrenos agrícolas con vulnerabilidad Alta y Media-alta para las inundaciones. Asimismo, 41,249 bovinos, 270,545 ovinos, 90,541 llamas 6,366 alpacas presentan vulnerabilidad Alta y Media-alta para las inundaciones, en el ámbito del sistema TDPS - Bolivia.

CUADRO N° 4.83 VULNERABILIDAD AGROPECUARIA A INUNDACIONES

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Superficie de Área Agrícola (ha)	Superficie de Área no Agrícola (ha)	Ganado Bovino (Cabezas)	Ganado Ovino (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas
Alta	Umala	4	36,731.61	2,307.62	8,530	37,688	1,533	2
	Papel Pampa	4	17,765.29	5,806.47	6,703	75,003	101	3
	Chacarilla	4	8,776.00	5,665.14	1,198	13,901	1,841	0
	Soracachi	4	13,081.57	2,654.69	6,607	61,652	18,608	0
Media-alta	Chua Cocani	3	342.70	80.19	1,079	2,107	365	0
	Challapata	3	25,587.25	3,113.26	17,132	80,194	68,093	5,708
Media Baja	Caracollo	2	38,844.25	13,681.61	12,331	121,673	6,402	96
Baja	El Alto	1	1,387.95		3,741	9,673	3,956	538
	Viacha	1	24,572.45	3,239.48	22,467	62,703	2,216	19
	Oruro	1	826.69	42.94	494	4,278	705	0

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Superficie de Área Agrícola (ha)	Superficie de Área no Agrícola (ha)	Ganado Bovino (Cabezas)	Ganado Ovino (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas
Muy Baja	Resto de Municipios del Sistema TDPS - Bolivia	0						
TOTAL			**167,915.76**	**36,591.40**	**80,282**	**468,872**	**103,820**	**6,366**

Fuente: ALT, 2018.

Vulnerabilidad a Sequías

Viviendas, Población e Instituciones educativas

Las poblaciones de vulnerabilidad Alta y Media-alta a las sequías son Caquiaviri, Calacoto, Curva, Soracachi, Puerto Acosta, Sica Sica, El Choro, Corque y Santiago de Huari; en estos municipios, existe una población de 115,142 habitantes, dentro de los cuales 23,438 habitantes son los que presentan mayor vulnerabilidad por tratarse de niños menores de 5 años y adultos mayores de 64 años, que requieren asistencia en caso de desastre de sequías. También existen 37,614 viviendas que presentan vulnerabilidad Alta y Media-alta y 454 instituciones educativas; todo esto en el ámbito del sistema TDPS - Bolivia.

CUADRO N° 4.84 VULNERABILIDAD DE POBLACIÓN, VIVIENDAS E INSTITUCIONES EDUCATIVAS A SEQUÍAS

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Población Total	N° de Viviendas	Población< 5 años	Población > 64 años	Instituciones Educativas
Alta	Caquiaviri	4	14,687	4,269	1,215	2,148	67
	Calacoto	4	9,879	3,533	713	1,576	65
	Curva	4	3,285	982	402	285	10
	Soracachi	4	12,846	3,460	1,304	948	63
Media-alta	Puerto Acosta	3	11,290	5,011	790	1,915	107
	Sica Sica	3	31,312	9,420	3,132	2,548	80
	El Choro	3	8,725	3,261	878	740	11
	Corque	3	9,221	3,172	941	1,109	31
	Santiago de Huari	3	13,897	4,506	1,460	1,334	20
Media-baja	Achacachi	2	46,058	16,228	3,811	4,890	179
	Chua Cocani	2	5,003	2,032	329	735	4
	Huarina	2	7,948	3,297	512	1,385	4
	Santiago de Huata	2	8,562	3,797	602	1,532	5
	Charaña	2	3,246	1,159	282	339	20
	Caracollo	2	23,115	6,690	2,490	1,806	63
	Challapata	2	28,304	9,669	3,253	2,154	84
	Curahuara de Carangas	2	4,184	1,355	394	419	24
	Turco	2	5,207	1,556	522	564	19
	Poopó	2	7,587	2,839	248	123	14
	Carangas	2	840	245	114	35	2
	Tomave	2	14,789	5,216	1,682	1,535	80
Baja	El Alto	1	848,452	256,852	92,674	33,259	634

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Población Total	N° de Viviendas	Población< 5 años	Población > 64 años	Instituciones Educativas
	Huatajata	1	3,927	1,662	341	612	4
	Huachacalla	1	1,003	349	86	76	4
	Todos Santos	1	727	193	88	35	2
	Llica	1	4,150	1,504	428	494	25
Muy baja	Resto de municipios del Sistema TDPS - Bolivia	0					
TOTAL			**1'128,244**	**352,257**	**118,691**	**62,596**	**1,621**

Fuente: ALT, 2018

Sistema Agua Potable

Un total de 37,614 viviendas en el ámbito del TDPS Bolivia presentan un sistema de agua con vulnerabilidad Alta y Media alta para sequías. De este total, el 32.13% son las menos vulnerables pues toman agua del sistema de cañería de la red pública, lo cual indica que el 67.87% restante son aún más vulnerables a las sequías. El sistema de agua más utilizado es el de Pozo o Noria sin Bomba pues lo utilizan el 32.55% de las viviendas que se encuentran con vulnerabilidad Alta y Media-alta a las sequías.

CUADRO N° 4.85 VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE A SEQUÍAS

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Total	Cañería de Red	Pileta Pública	Carro Repartidor o Aguatero	Pozo o Noria con Bomba	Pozo o Noria Sin Bomba	Río, Vertiente, Acequia	Otro (Lago, Laguna, Curichi)
Alta	Caquiaviri	4	4,269	736	291	8	627	1,798	729	80
	Calacoto	4	3,533	316	255	1	303	1,514	1,045	99
	Curva	4	982	601	104	0	11	139	109	18
	Soracachi	4	3,460	1,619	758	3	131	586	353	30
Media-alta	Puerto Acosta	3	5,011	2,280	734	2	55	1,555	353	32
	Sica Sica	3	9,420	3,919	1,223	8	225	3,287	697	61
	El Choro	3	3,261	25	24	14	63	937	1,815	
	Corque	3	3,172	614	269	1	245	1,417	538	88
	Santiago de Huari	3	4,506	1,974	717	7	107	1,009	613	79
Media-baja	Achacachi	2	16,228	9,791	1,652	12	324	2,660	1,691	98
	Chua Cocani	2	2,032	1,326	394	0	24	220	61	7
	Huarina	2	3,297	656	393	0	308	1,081	847	12
	Santiago de Huata	2	3,797	2,453	254	3	246	407	245	189
	Charaña	2	1,159	289	151	0	75	378	245	21
	Caracollo	2	6,690	2,541	440	11	434	2,243	869	152
	Challapata	2	9,669	8,393	721	81	57	388	27	1
	Curahuara de Carangas	2	1,355	559	62	1	209	232	263	29
	Turco	2	1,556	527	81	1	109	501	335	2
	Poopó	2	2,839	1,527	389	4	169	456	261	33
	Carangas	2	245	26	35	0	4	10	165	5
	Tomave	2	5,216	1,925	565	33	128	623	1,857	85
Baja	El Alto	1	256,852	226,918	15,617	5,011	992	4,236	3,865	213
	Huatajata	1	1,662	1,246	180	2	25	88	106	15
	Huachacalla	1	349	303	30	0	5	11	0	0
	Todos Santos	1	193	55	7	0	1	23	105	2
	Llica	1	1,504	746	150	1	112	408	84	3
Muy baja	Resto de municipios del Sistema TDPS - Bolivia	0								
TOTAL			**352,257**	**271,365**	**25,496**	**5,204**	**4,989**	**26,207**	**17,278**	**1,737**

Fuente: ALT, 2018

Sistema de Desagüe

En el **cuadro N° 4.86** indica que solamente 37,614 viviendas presentan vulnerabilidad Alta y Media-alta a las sequías, cuentan con sistema de desagüe (19.52%), mientras que el 80.48% restante no lo tienen. De las viviendas de estos municipios, solo el 4.96% vierte en un sistema de alcantarillado, por lo que se puede concluir que el sistema de desagüe de estos municipios es altamente vulnerable al efecto de las sequías. El sistema de desagüe mayormente utilizado es el Pozo Ciego con 10.10%. Es necesario señalar que 30,271 viviendas (80.48%) no cuenta con ningún tipo de sistema de desagüe.

CUADRO N° 4.86 VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE DESAGÜE A SEQUÍAS

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Total	Tiene	Al Alcantarillado	Cámara Séptica	Pozo Ciego	Calle	Quebrada o Río	Lago, Laguna, Curichi	No Tiene
Alta	Caquiaviri	4	4,269	1,545	17	46	1,466	1	15	0	2,724
	Calacoto	4	3,533	1,293	6	15	1,230	1	37	4	2,240
	Curva	4	982	229	160	4	62	3	0	0	753
	Soracachi	4	3,460	330	8	21	279	2	19	1	3,130
Media-alta	Puerto Acosta	3	5,011	791	242	29	510	2	8	0	4,220
	Sica Sica	3	9,420	1,977	574	150	1,222	11	20	0	7,443
	El Choro	3	3,261	76	0	6	69	0	0	1	3,185
	Corque	3	3,172	146	62	20	63	0	1	0	3,026
	Santiago de Huari	3	4,506	956	798	24	128	5	1	0	3,550
Media-baja	Achacachi	2	16,228	8,055	2,038	610	5,370	27	10	0	8,173
	Chua Cocani	2	2,032	708	21	68	618	0	1	0	1,324
	Huarina	2	3,297	1,642	18	344	1,253	5	21	1	1,655
	Santiago de Huata	2	3,797	1,633	196	170	1,261	5	1	0	2,164
	Charaña	2	1,159	272	1	13	257	1	0	0	887
	Caracollo	2	6,690	1,741	807	48	873	5	8	0	4,949
	Challapata	2	9,669	2,699	2,121	38	502	14	24	0	6,970
	Curahuara de Carangas	2	1,355	493	303	27	162	1	0	0	862
	Turco	2	1,556	475	175	8	289	2	1	0	1,081
	Poopó	2	2,839	778	593	27	154	2	2	0	2,061
	Carangas	2	245	11	6	0	5	0	0	0	234
	Tomave	2	5,216	423	158	86	176	0	2	1	4,793
Baja	El Alto	1	256,852	201,933	163,286	5,920	32,324	373	26	4	54,919
	Huatajata	1	1,662	966	7	219	738	2	0	0	696
	Huachacalla	1	349	248	220	11	17	0	0	0	101
	Todos Santos	1	193	27	22	1	4	0	0	0	166

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Total	Tiene	Al Alcantarillado	Cámara Séptica	Pozo Ciego	Calle	Quebrada o Río	Lago, Laguna, Curichi	No Tiene
	Llica	1	1,504	361	166	25	168	2	0	0	1,143
Muy baja	Resto de Municipios del Sistema TDPS - Bolivia	0									
TOTAL			**352,257**	**229,808**	**172,005**	**7,930**	**47,970**	**464**	**197**	**12**	**122,449**

Fuente: ALT, 2018

Sector Agropecuario

En el **cuadro N° 4.87** muestra que existen 130,912.90 ha de terrenos agrícolas con vulnerabilidad Alta y Media-alta para las sequías. Asimismo, 55,882 bovinos, 385,195 ovinos. 274,120 llamas y 30,673 alpacas presentan vulnerabilidad Alta y Media-alta para las sequías, en el ámbito del sistema TDPS de Bolivia.

CUADRO N° 4.87 VULNERABILIDAD AGROPECUARIA A SEQUÍAS

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Superficie de Área Agrícola (ha)	Superficie Agrícola (ha)	Ganado Bovino (Cabezas)	Ganado Ovino (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas (Cabezas)
Alta	Caquiaviri	4	6,734.08	1,241.28	20,032	21,384	137	12
	Calacoto	4	25,135.36	25,135.36	9,105	76,737	61,328	18,062
	Curva	4	581.24	56.59	1,112	2,794	2,684	12,094
	Soracachi	4	13,081.57	2,654.69	6,607	61,652	18,608	0
Media-alta	Puerto Acosta	3	3,318.81	605.44	2,888	21,807	1,129	1
	Sica Sica	3	41,540.63	1,776.33	1,137	973	6,782	1
	El Choro	3	9,231.28	9,434.77	11,218	164,902	448	7
	Corque	3	19,933.59	6,590.41	808	30,533	91,177	178
	Santiago de Huari	3	11,356.34	813.34	2,975	4,413	91,827	318
Media-baja	Achacachi	2	14,720.64	1,891.34	28,971	39,987	3,241	104
	Chua Cocani	2	342.7	80.19	1,079	2,107	365	
	Huarina	2	3,480.05	462.12	6,138	1,095	56	0
	Santiago de Huata	2	1,693.36	528.72	1,614	5,377	32	0
	Charaña	2	64.62	96,515.86	1,182	11,642	38,271	36,541
	Caracollo	2	38,844.25	13,681.61	12,331	121,673	6,402	96
	Challapata	2	25,587.25	3,113.26	17,132	80,194	68,093	5,708
	Curahuara de Carangas	2	12,266.49	603.17	906	18,009	8,594	154,115
	Turco	2	1,824.85	97,348.52	109	12,746	123,001	30,884
	Poopó	2	4,524.63	886.92	4,061	22,003	3,335	3

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Superficie de Área Agrícola (ha)	Superficie Agrícola (ha)	Ganado Bovino (Cabezas)	Ganado Ovino (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas (Cabezas)
	Carangas	2	275.06	17.65			5,219	2,009
	Tomave	2	12,521	379	2,891	35,713	85,612	308
Baja	El Alto	1	1,387.95		3,741	9,673	3,956	538
	Huatajata	1	81.40	22.93	137	473	2	6
	Huachacalla	1	20.33	31.52	0	85	226	2
	Todos Santos	1	151.17	66.73		142	3,029	2,223
	Llica	1	30,758	165	0	4,054	13,736	56
Muy baja	Resto de Municipios del Sistema TDPS - Bolivia	0						
TOTAL			**279,456.65**	**264,102.75**	**136,174**	**750,168**	**637,290**	**263,266**

Fuente: ALT, 2018

Vulnerabilidad a Heladas

Vulnerabilidad Viviendas, Población e Instituciones educativas

Las poblaciones de vulnerabilidad Alta y Media- alta a las heladas son Caquiaviri, Calacoto, Comanche, Waldo Ballivian, Nazacara de Pacajes, Santiago de Callapa, San Andrés de Machaca, San Pedro de Curahuara, Papel Pampa, Chacarilla, San Pedro de Totora, Huayllamarca, Corocoro, Ayo Ayo, Colquencha, El Choro, Corque, Choquecota, Escara, Cruz de Machacamarca, Yunguyo del Litoral, Pampa Aullagas, Chipaya, Toledo y Santiago de Andamarca; en estos municipios, existe una población de 151,631 habitantes, dentro de los cuales 31,444 habitantes son los que presentan mayor vulnerabilidad por tratarse de niños menores de 5 años y adultos mayores de 64 años, que requieren asistencia en caso de desastre por heladas. También existen 52,319 viviendas que presentan vulnerabilidad alta y media-alta y 587 instituciones educativas; todo esto en el ámbito del sistema TDPS - Bolivia. Ver **cuadro N° 4.88**.

CUADRO N° 4.88 VULNERABILIDAD DE POBLACIÓN, VIVIENDAS E INSTITUCIONES EDUCATIVAS A HELADAS

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Población Total	N° de Viviendas	Población< 5 años	Población > 64 años	Instituciones Educativas
Alta	Caquiaviri	4	14,687	4,269	1,215	2,148	67
	Calacoto	4	9,879	3,533	713	1,576	65
	Comanche	4	3,880	1,311	325	550	20
	Waldo Ballivian	4	5,069	1,070	520	222	7
	Nazacara de Pacajes	4	619	289	57	53	2
	Santiago de Callapa	4	7,289	2,790	536	1,121	47
	San Andrés de Machaca	4	6,145	2,391	491	1,025	38
	San Pedro de Curahuara	4	8,858	2,828	634	1,036	37
	Papel Pampa	4	7,003	2,429	610	827	31
	Chacarilla	4	2,004	769	197	192	10
	San Pedro de Totora	4	5,531	1,886	590	609	32
	Huayllamarca	4	5,502	2,254	453	874	23
Media-alta	Corocoro	3	10,647	3,740	870	1,260	48
	Ayo Ayo	3	7,798	2,823	738	805	35
	Colquencha	3	9,879	3,200	900	788	20
	El Choro	3	8,725	3,261	878	740	11
	Corque	3	9,221	3,172	941	1,109	31
	Choquecota	3	1,850	516	182	178	10
	Escara	3	4,223	1,082	460	312	1
	Cruz de Machacamarca	3	1,967	584	248	123	1
	Yunguyo del Litoral	3	514	169	52	20	1
	Pampa Aullagas	3	2,973	1,040	369	264	8
	Chipaya	3	2,003	590	255	114	3
	Toledo	3	10,149	4,331	1,001	1,078	19
	Santiago de Andamarca	3	5,216	1,992	470	715	20
Media-baja	Charaña	2	3,246	1,159	282	339	20
	Sica Sica	2	31,312	2,391	3,132	2,548	80
	Collana	2	5,042	1,272	487	399	7
	Caracollo	2	23,115	6,690	2,490	1,806	63
	Curahuara de Carangas	2	4,184	1,355	394	419	43
	Turco	2	5,207	1,556	522	564	24
	Esmeralda	2	2,702	719	378	136	2
	Salinas de Garci Mendoza	2	11,878	3,927	1,359	1,089	40
	Sabaya	2	8,018	2,247	1,081	447	14
	Belén de Andamarca	2	2,016	728	222	266	5
	Tomave	2	14,789	5,216	1,682	1,535	80

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Población Total	N° de Viviendas	Población< 5 años	Población > 64 años	Instituciones Educativas
Baja	Huachacalla	1	1,003	349	86	76	4
	Coipasa	1	903	253	111	40	2
	Eucaliptus	1	5,267	1,898	555	501	13
	La Ribera	1	509	181	70	38	1
	Todos Santos	1	727	193	88	35	2
	Carangas	1	840	245	114	35	2
	Uyuni	1	29,672	9,597	3,618	2,006	77
	Llica	1	1,504	4,150	428	494	25
Muy baja	Resto de Municipios del Sistema TDPS - Bolivia	0					
TOTAL			**303,565**	**96,445**	**30,804**	**30,512**	**1,091**

Fuente: ALT, 2018

Sistema Agua Potable

Un total de 52,319 viviendas en el ámbito del TDPS - Bolivia presentan un sistema de agua con vulnerabilidad Alta y Media alta para heladas. De este total, el 15.55% son las menos vulnerables pues toman agua del sistema de cañería de la red pública, lo cual indica que el 84.45% restante son aún más vulnerables a las heladas. El sistema de agua más utilizado es el de Pozo o Noria sin Bomba pues lo utilizan el 41.79% de las viviendas que se encuentran con vulnerabilidad Alta y Media-alta a las heladas. Ver **cuadro N° 4.89.**

CUADRO N° 4.89 VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE A HELADAS

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Total	Cañería de Red	Pileta Pública	Carro Repartidor o Aguatero	Pozo o Noria con Bomba	Pozo o Noria Sin Bomba	Río, Vertiente, Acequia	Otro (Lago, Laguna, Curichi)
Alta	Caquiaviri	4	4,269	736	291	8	627	1,798	729	80
	Calacoto	4	3,533	316	255	1	303	1,514	1,045	99
	Comanche	4	1,311	610	121	1	100	301	166	12
	Waldo Ballivian	4	1,070	130	161	0	206	450	80	43
	Nazacara de Pacajes	4	289	23	138	0	19	16	93	0
	Santiago de Callapa	4	2,790	99	40	0	369	1,430	813	39
	San Andrés de Machaca	4	2,391	91	183	0	685	1,199	212	21
	San Pedro de Curahuara	4	2,828	192	145	1	616	1,686	161	27
	Papel Pampa	4	2,429	12	61	0	1,251	988	103	14
	Chacarilla	4	769	0	1	0	44	364	328	32
	San Pedro de Totora	4	1,886	255	129	2	345	605	516	34
	Huayllamarca	4	2,254	548	188	0	163	621	707	27
Media-alta	Corocoro	3	3,740	852	320	1	408	1,490	611	58
	Ayo Ayo	3	2,823	419	383	1	267	1,430	255	68
	Colquencha	3	3,200	1,249	375	3	285	819	410	59
	El Choro	3	3,261	25	24	14	63	937	1,815	383
	Corque	3	3,172	614	269	1	245	1,417	538	88
	Choquecota	3	516	76	19	0	107	205	105	4
	Escara	3	1,082	108	182	0	57	669	42	24
	Cruz de Machacamarca	3	584	237	111	0	21	194	10	11
	Yunguyo del Litoral	3	169	77	44	0	2	45	1	0
	Pampa Aullagas	3	1,040	198	82		210	524	23	3
	Chipaya	3	590	157	123	0	18	269	18	5
	Toledo	3	4,331	573	150	2	166	2,009	737	694
	Santiago de Andamarca	3	1,992	541	114	2	232	886	132	85
Media-baja	Charaña	2	1,159	289	151	0	75	378	245	21
	Sica Sica	2	9,420	3,919	1,223	8	225	3,287	697	61
	Collana	2	1,272	934	82	0	58	142	51	5
	Caracollo	2	6,690	2,541	440	11	434	2,243	869	152
	Curahuara de Carangas	2	1,355	559	62	1	209	232	263	29
	Turco	2	1,556	527	81	1	109	501	335	2
	Esmeralda	2	719	511	35	0	14	155	4	0
	Salinas de Garci Mendoza	2	3,927	1,535	390	0	402	1,477	118	5

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Total	Cañería de Red	Pileta Pública	Carro Repartidor o Aguatero	Pozo o Noria con Bomba	Pozo o Noria Sin Bomba	Río, Vertiente, Acequia	Otro (Lago, Laguna, Curichi)
	Sabaya	2	2,247	1,033	331	3	107	485	285	3
	Belén de Andamarca	2	728	246	64	0	110	246	52	10
	Tomave	2	5,216	1,925	565	33	128	623	1,857	85
Baja	Huachacalla	1	349	303	30	0	5	11	0	0
	Coipasa	1	253	0	0	0	37	216	0	0
	Eucaliptus	1	1,898	1,172	124	1	89	471	34	7
	La Ribera	1	181	68	8	0	3	59	42	1
	Todos Santos	1	193	55	7	0	1	23	105	2
	Carangas	1	245	26	35	0	4	10	165	5
	Uyuni	1	9,597	5,991	943	50	269	1,872	439	33
	Llica	1	1,504	746	150	1	112	408	84	3
Muy baja	Resto de municipios del Sistema TDPS - Bolivia	0								
TOTAL			**100,828**	**30,518**	**8,630**	**146**	**9,200**	**34,705**	**15,295**	**2,334**

Fuente: ALT, 2018

Sistema Desagüe

En el **cuadro N° 4.90** indica que solamente 10,374 viviendas, que presentan vulnerabilidad Alta y Media-alta a las heladas, cuentan con sistema de desagüe (19.83%), mientras que el 80.17% restante no lo tienen. De las viviendas de estos municipios, solo el 1.09% vierte en un sistema de alcantarillado, por lo que se puede concluir que el sistema de desagüe de estos municipios es altamente vulnerable al efecto de las heladas. El sistema de desagüe mayormente utilizado es el Pozo Ciego con 17.47%. Asimismo, 41,945 viviendas (80.17%) no cuenta con ningún sistema de desagüe.

CUADRO N° 4.90 VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE DESAGÜE A HELADAS

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Total	Tiene	Al Alcantarillado	Cámara Séptica	Pozo Ciego	Calle	Quebrada o Río	Lago, Laguna, Curichi	No Tiene
Alta	Caquiaviri	4	4,269	1,545	17	46	1,466	1	15	0	2,724
	Calacoto	4	3,533	1,293	6	15	1,230	1	37	4	2,240
	Comanche	4	1,311	330	0	8	322	0	0	0	981
	Waldo Ballivian	4	1,070	176	6	5	143	4	12	6	894
	Nazacara de Pacajes	4	289	130	4	4	122	0	0	0	159

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Total	Tiene	Al Alcantarillado	Cámara Séptica	Pozo Ciego	Calle	Quebrada o Río	Lago, Laguna, Curichi	No Tiene
	Santiago de Callapa	4	2,790	323	2	7	309	1	4	0	2,467
	San Andrés de Machaca	4	2,391	1,288	2	29	1,253	2	1	1	1,103
	San Pedro de Curahuara	4	2,828	444	1	9	426	1	7	0	2,384
	Papel Pampa	4	2,429	1,090	4	47	1,037	2	0	0	1,339
	Chacarilla	4	769	35	0	1	30	0	3	1	734
	San Pedro de Totora	4	1,886	239	5	5	222	2	5	_	1,647
	Huayllamarca	4	2,254	157	4	24	129	0	0	0	2097
Media-alta	Corocoro	3	3,740	660	170	44	425	4	14	3	3,080
	Ayo Ayo	3	2,823	571	10	21	526	2	11	1	2,252
	Colquencha	3	3,200	906	13	120	753	14	6	0	2,294
	El Choro	3	3,261	76	0	6	69	0	0	1	3,185
	Corque	3	3,172	146	62	20	63	0	1	0	3,026
	Choquecota	3	516	93	0	12	78	1	2	0	423
	Escara	3	1,082	57	9	9	38	0	1	0	1,025
	Cruz de Machacamarca	3	584	35	21	0	14	0	0	0	549
	Yunguyo del Litoral	3	169	2	0	0	2	0	0	0	167
	Pampa Aullagas	3	1,040	185	59	13	111	1	1	0	855
	Chipaya	3	590	210	2	5	201	1	1	0	380
	Toledo	3	4,331	264	108	18	131	4	2	1	4,067
	Santiago de Andamarca	3	1,992	119	66	9	42	1	1	0	1,873
Media-baja	Charaña	2	1,159	272	1	13	257	1	0	0	887
	Sica Sica	2	9,420	1,977	574	150	1,222	11	20	0	7,443
	Collana	2	1,272	630	8	24	590	4	4	0	642
	Caracollo	2	6,690	1,741	807	48	873	5	8	0	4,949
	Curahuara de Carangas	2	1,355	493	303	27	162	1	0	0	862
	Turco	2	1,556	475	175	8	289	2	1	0	1,081
	Esmeralda	2	719	88	2	23	63	0	0	0	631
	Salinas de Garci Mendoza	2	3,927	599	97	64	433	1	4	0	3,328
	Sabaya	2	2,247	255	122	13	120	_	_	_	1,992
	Belén de Andamarca	2	728	19	3	1	15	0	0	0	709
	Tomave	2	5,216	423	158	86	176	0	2	1	4,793
Baja	Huachacalla	1	349	248	220	11	17	0	0	0	101
	Coipasa	1	253	13	0	5	7	0	1	0	240
	Eucaliptus	1	1,898	362	201	35	119	2	4	1	1,536
	La Ribera	1	181	28	28	0	0	0	0	0	153
	Todos Santos	1	193	27	22	1	4	0	0	0	166
	Carangas	1	245	11	6	0	5	0	0	0	234

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Total	Tiene	Al Alcantarillado	Cámara Séptica	Pozo Ciego	Calle	Quebrada o Río	Lago, Laguna, Curichi	No Tiene
	Uyuni	1	9,597	3,864	1,437	221	2,200	5	1	0	5,733
	Llica	1	1,504	361	166	25	168	2	0	0	1,143
Muy baja	Resto de municipios del Sistema TDPS - Bolivia	0									
TOTAL			**100,828**	**22,260**	**4,901**	**1,232**	**15,862**	**76**	**169**	**20**	**78,568**

Fuente: ALT, 2018

Sector Agropecuario

En el **cuadro N° 4.91** muestra que existen 244,557.05 ha de terrenos agrícolas con vulnerabilidad Alta y Media-alta a las heladas. Asimismo, 121,428 bovinos, 1´162,868 ovinos, 338,189 llamas y 22,001 alpacas presentan vulnerabilidad Alta y Media-alta para las heladas, en el ámbito del sistema TDPS - Bolivia.

CUADRO N° 4.91 VULNERABILIDAD AGROPECUARIA A HELADAS

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Superficie de Área Agrícola (ha)	Superficie de Área no Agrícola (ha)	Ganado Bovino (Cabezas)	Ganado Ovino (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas (Cabezas)
Alta	Caquiaviri	4	6,734.08	1,241.28	20,032	21,384	137	12
	Calacoto	4	25,135.36	25,135.36	9,105	76,737	61,328	18,062
	Comanche	4	9,075.41	6,895.70	8,541	44,264	496	0
	Waldo Ballivian	4	2,062.85	2,635.27	2,515	1,121	3,377	20
	Nazacara de Pacajes	4	350.83	202.53	200	425	44	0
	Santiago de Callapa	4	11,078.61	17,229.91	3,987	56,691	16,714	182
	San Andrés de Machaca	4	7,594.48	4,831.10	18,748	54,466	9,246	9
	San Pedro de Curahuara	4	26,487.21	2,819.24	6,017	41,394	1,338	2
	Papel Pampa	4	17,765.29	5,806.47	6,703	75,003	101	3
	Chacarilla	4	8,776.00	5,665.14	1,198	13,901	1,841	0
	San Pedro de Totora	4	13,628.61	14,411.82	3,889	50,287	28,696	2,113
	Huayllamarca	4	9,140.94	6,407.78	4,628	5,099	8,657	5
Media-alta	Corocoro	3	22,628.92	18,538.04	10,111	66,073	6,178	8
	Ayo Ayo	3	16,649.36	3,582.51	6,963	25,628	514	
	Colquencha	3	4,795.65	429.59	3,504	19,907	1,322	
	El Choro	3	9,231.28	9,434.77	11,218	164,902	448	7
	Corque	3	19,933.59	6,590.41	808	30,533	91,177	178

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Superficie de Área Agrícola (ha)	Superficie de Área no Agrícola (ha)	Ganado Bovino (Cabezas)	Ganado Ovino (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas (Cabezas)
	Choquecota	3	1,119.76	9,797.81	317	5,523	29,391	129
	Escara	3	406.46	1,120.72		271	29,253	283
	Cruz de Machacamarca	3	716.78	41.36		48	14,883	311
	Yunguyo del Litoral	3	434.00	154.00	0	0	4,734	15
	Pampa Aullagas	3	10,855.31	248.05		18,937	18,994	
	Chipaya	3	133.00	1,406.00		23,895	3,188	
	Toledo	3	10,850.24	14,841.67	2,931	357,788	527	
	Santiago de Andamarca	3	8,973.03	597.71	13	8,591	5,605	662
Media-baja	Charaña	2	64.62	96,515.86	1,182	11,642	38,271	36,541
	Sica Sica	2	41,540.63	1,776.33	1,137	973	6,782	1
	Collana	2	1,111.42	324.29	1,767	3,477	177	2
	Caracollo	2	38,844.25	13,681.61	12,331	121,673	6,402	96
	Curahuara de Carangas	2	12,266.49	603.17	906	18,009	8,594	154,115
	Turco	2	1,824.85	97,348.52	109	12,746	123,001	30,884
	Esmeralda	2	1,021.55	14,288.07		610	12,251	37
	Salinas de Garci Mendoza	2	53,481.54	2,248.84	13	2,689	61,218	292
	Sabaya	2	8,047.26	1,037.11	50	166	49,715	7,238
	Belén de Andamarca	2	2,202.70	9,464.94	34	1,131	29,815	1,032
	Tomave	2	12,521.00	379.00	2,891	35,713	85,612	308
Baja	Huachacalla	1	20.33	31.52		85	226	2
	Coipasa	1	3,731.97	4,003.16		1	3	28
	Eucaliptus	1	13,221.39	195.76	2,001	28,484	1,521	
	La Ribera	1	2,282.90	76.00	31	987	6,394	1,478
	Todos Santos	1	151.17	66.73		142	3,029	2,223
	Carangas	1	275.06	17.65			5,219	2,009
	Uyuni	1	50,477.00	2,794.00	188	38,436	59,025	86
	Llica	1	30,758.00	165.00	0	4,054	13,736	56
Muy baja	Resto de municipios del Sistema TDPS - Bolivia	0						
TOTAL			**518,967.18**	**405,081.80**	**144,068**	**1'443,886**	**849,180**	**258,429**

Fuente: ALT, 2018

Vulnerabilidad a Granizadas

Viviendas, Población e Instituciones educativas

Las poblaciones de Alta vulnerabilidad y Media- alta vulnerabilidad a las granizadas son Caquiaviri, Calacoto, Comanche, Waldo Ballivian, Nazacara de Pacajes, Santiago de Callapa, San Andrés de Machaca, Jesús de Machaca, San Pedro de Curahuara, Papel Pampa, Chacarilla, San Pedro de Totora, Umala, El Choro, Corque, Choquecota, Escara, Cruz de Machacamarca, Yunguyo del Litoral, Esmeralda, Pampa Aullagas, Chipaya, Toledo, Santiago de Huari y Huayllamarca; en estos municipios, existe una población de 158,632 habitantes, dentro de los cuales 33,381 habitantes son los que presentan mayor vulnerabilidad por tratarse de niños menores de 5 años y adultos mayores de 64 años, que requieren asistencia en caso de desastre por granizadas. También existen 54,005 viviendas que presentan vulnerabilidad Alta y Media-alta y 587 instituciones educativas; todo esto en el ámbito del sistema TDPS - Bolivia. Ver **cuadro N° 4.92**.

CUADRO N° 4.92 VULNERABILIDAD DE POBLACIÓN, VIVIENDAS E INSTITUCIONES EDUCATIVAS A GRANIZADAS

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Población Total	Número de Viviendas	Población< 5 años	Población > 64 años	Instituciones Educativas
Alta	Caquiaviri	4	14,687	4,269	1,215	2,148	67
	Calacoto	4	9,879	3,533	713	1,576	65
	Comanche	4	3,880	1,311	325	550	20
	Waldo Ballivian	4	5,069	1,070	520	222	7
	Nazacara de Pacajes	4	619	289	57	53	2
	Santiago de Callapa	4	7,289	2,790	536	1,121	47
	San Andrés de Machaca	4	6,145	2,391	491	1,025	38
	Jesús de Machaca	4	15,039	4,967	1,160	1,941	61
	San Pedro de Curahuara	4	8,858	2,828	634	1,036	37
	Papel Pampa	4	7,003	2,429	610	827	31
	Chacarilla	4	2,004	769	197	192	10
	San Pedro de Totora	4	5,531	1,886	590	609	32
Media-alta	Umala	3	8,903	3,249	763	1,311	36
	El Choro	3	8,725	3,261	878	740	11
	Corque	3	9,221	3,172	941	1,109	31
	Choquecota	3	1,850	516	182	178	10
	Escara	3	4,223	1,082	460	312	1
	Cruz de Machacamarca	3	1,967	584	248	123	1
	Yunguyo de Litoral	3	514	169	52	20	1
	Esmeralda	3	2,702	719	378	136	2
	Pampa Aullagas	3	2,973	1,040	369	264	8

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Población Total	Número de Viviendas	Población< 5 años	Población > 64 años	Instituciones Educativas
	Chipaya	3	2,003	590	255	114	3
	Toledo	3	10,149	4,331	1,001	1,078	19
	Santiago de Huari	3	13,897	4,506	1,460	1,334	24
	Huayllamarca	3	5,502	2,254	453	874	23
Media-baja	Corocoro	2	10,647	3,740	870	1,260	48
	Charaña	2	3,246	1,159	282	339	20
	Curahuara de Carangas	2	4,184	1,355	394	419	24
	Turco	2	5,207	1,556	522	564	19
	Salinas de Garci Mendoza	2	11,878	3,927	1,359	1,089	40
	Sabaya	2	8,018	2,247	1,081	447	14
	Santiago de Andamarca	2	5,216	1,992	470	715	20
	Belén de Andamarca	2	2,016	728	222	266	5
	Carangas	2	840	245	114	35	2
	Tomave	2	14,789	5,216	1,682	8,353	80
Baja	Quillacas	1	4,051	1,555	449	451	13
	Huachacalla	1	1,003	349	86	76	4
	Coipasa	1	903	253	111	40	2
	La Rivera	1	509	181	70	38	1
	Todos Santos	1	727	193	88	35	2
	Uyuni	1	29,672	9,597	3,618	2,006	77
	Llica	1	4,150	1,504	428	2,518	25
Muy baja	Resto de municipios del Sistema TDPS - Bolivia	0					
TOTAL			**265,688**	**89,802**	**26,334**	**37,544**	**983**

Fuente: ALT, 2018

Sistema Agua Potable

Un total de 54,005 viviendas en el ámbito del TDPS - Bolivia presentan un sistema de agua con vulnerabilidad Alta y Media alta para granizadas. De este total, el 19.08% son las menos vulnerables pues toman agua del sistema de cañería de la red pública, lo cual indica que el 80.92% restante son aún más vulnerables a las granizadas. El sistema de agua más utilizado es el de Pozo o Noria sin Bomba pues lo utilizan el 39.99% de las viviendas que se encuentran con vulnerabilidad Alta y Media-alta a las granizadas.

CUADRO N° 4.93 VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE A GRANIZADAS

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Total	Cañería de Red	Pileta Pública	Carro Repartidor o Aguatero	Pozo o Noria con Bomba	Pozo o Noria Sin Bomba	Río, Vertiente, Acequia	Otro (Lago, Laguna, Curichi)
Alta	Caquiaviri	4	4,269	736	291	8	627	1,798	729	80
	Calacoto	4	3,533	316	255	1	303	1,514	1,045	99
	Comanche	4	1,311	610	121	1	100	301	166	12
	Waldo Ballivian	4	1,070	130	161	0	206	450	80	43
	Nazacara de Pacajes	4	289	23	138	0	19	16	93	0
	Santiago de Callapa	4	2,790	99	40	0	369	1,430	813	39
	San Andrés de Machaca	4	2,391	91	183	0	685	1,199	212	21
	Jesús de Machaca	4	4,967	1,860	370	0	415	1,661	628	33
	San Pedro de Curahuara	4	2,828	192	145	1	616	1,686	161	27
	Papel Pampa	4	2,429	12	61	0	1,251	988	103	14
	Chacarilla	4	769	0	1	0	44	364	328	32
	San Pedro de Totora	4	1,886	255	129	2	345	605	516	34
Media-alta	Umala	3	3,249	884	309	0	385	1,530	119	22
	El Choro	3	3,261	25	24	14	63	937	1,815	383
	Corque	3	3,172	614	269	1	245	1,417	538	88
	Choquecota	3	516	76	19	0	107	205	105	4
	Escara	3	1,082	108	182	0	57	669	42	24
	Cruz de Machacamarca	3	584	237	111	0	21	194	10	11
	Yunguyo de Litoral	3	169	77	44	0	2	45	1	0
	Esmeralda	3	719	511	35	0	14	155	4	0
	Pampa Aullagas	3	1040	198	82	0	210	524	23	3
	Chipaya	3	590	157	123	0	18	269	18	5
	Toledo	3	4,331	573	150	2	166	2,009	737	694
	Santiago de Huari	3	4,506	1,974	717	7	107	1,009	613	79
	Huayllamarca	3	2,254	548	188	0	163	621	707	27
Media-baja	Corocoro	2	3,740	852	320	1	408	1490	611	58
	Charaña	2	1,159	289	151	0	75	378	245	21
	Curahuara de Carangas	2	1,355	559	62	1	209	232	263	29
	Turco	2	1,556	527	81	1	109	501	335	2
	Salinas de Garci Mendoza	2	3,927	1,535	390	0	402	1,477	118	5
	Sabaya	2	2,247	1,033	331	3	107	485	285	
	Santiago de Andamarca	2	1,992	541	114	2	232	886	132	85
	Belén de Andamarca	2	728	246	64	0	110	246	52	10
	Carangas	2	245	26	35	0	4	10	165	5
	Tomave	2	5,216	1,925	565	33	128	623	1,857	85
Baja	Quillacas	1	1,555	803	78	6	88	469	96	15

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Total	Cañería de Red	Pileta Pública	Carro Repartidor o Aguatero	Pozo o Noria con Bomba	Pozo o Noria Sin Bomba	Río, Vertiente, Acequia	Otro (Lago, Laguna, Curichi)
	Huachacalla	1	349	303	30	0	5	11	0	0
	Coipasa	1	253	0	0	0	37	216	0	0
	La Rivera	1	181	68	8	0	3	59	42	1
	Todos Santos	1	193	55	7	0	1	23	105	2
	Uyuni	1	9,597	5,991	943	50	269	1,872	439	33
	Llica	1	1,504	746	150	1	112	408	84	3
Muy baja	Resto de municipios del Sistema TDPS - Bolivia	0								
TOTAL			**89,802**	**25,805**	**7,477**	**135**	**8,837**	**30,982**	**14,435**	**2,128**

Fuente: ALT, 2018

Sistema de Desagüe

El siguiente **cuadro N° 4.94** indica que solamente 13,411 viviendas, que presentan vulnerabilidad Alta y Media-alta a las granizadas, cuentan con sistema de desagüe (24.83%), mientras que el 75.11% restante no lo tienen. De las viviendas de estos municipios, solo el 2.11% vierte en un sistema de alcantarillado, por lo que se puede concluir que el sistema de desagüe de estos municipios es altamente vulnerable al efecto de las granizadas. El sistema de desagüe mayormente utilizado, es el Pozo Ciego con 21.43%. Asimismo, 42,497 viviendas con vulnerabilidad Alta y Media-alta a las granizadas, no cuentan con ningún tipo de sistema de desagüe.

CUADRO N° 4.94 VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE DESAGÜE A GRANIZADAS

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Total	Tiene	Al Alcantarillado	Cámara Séptica	Pozo Ciego	Calle	Quebrada o Río	Lago, Laguna, Curichi	No Tiene
Alta	Caquiaviri	4	4,269	1,545	17	46	1,466	1	15	0	2,724
	Calacoto	4	3,533	1,293	6	15	1,230	1	37	4	2,240
	Comanche	4	1,311	330	0	8	322	0	0	0	981
	Waldo Ballivian	4	1,070	176	6	5	143	4	12	6	894
	Nazacara de Pacajes	4	289	130	4	4	122	0	0	0	159
	Santiago de Callapa	4	2,790	323	2	7	309	1	4	0	2,467
	San Andrés de Machaca	4	2,391	1,288	2	29	1,253	2	1	1	1,103
	Jesús de Machaca	4	4,967	3,088	12	145	2,898	9	23	1	1,879
	San Pedro de Curahuara	4	2,828	444	1	9	426	1	7	0	2,384
	Papel Pampa	4	2,429	1,090	4	47	1,037	2	0	0	1,339
	Chacarilla	4	769	35	0	1	30	0	3	1	734

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Total	Tiene	Al Alcantarillado	Cámara Séptica	Pozo Ciego	Calle	Quebrada o Río	Lago, Laguna, Curichi	No Tiene
	San Pedro de Totora	4	1,886	239	5	5	222	2	5	_	3,550
Media-alta	Umala	3	3,249	1,161	13	41	1,086	4	16	1	2,088
	El Choro	3	3,261	76	0	6	69	0	0	1	3,185
	Corque	3	3,172	146	62	20	63	0	1	0	3,026
	Choquecota	3	516	93	0	12	78	1	2	0	423
	Escara	3	1,082	57	9	9	38	0	1	0	1,025
	Cruz de Machacamarca	3	584	35	21	0	14	0	0	0	549
	Yunguyo de Litoral	3	169	2	0	0	2	0	0	0	167
	Esmeralda	3	719	88	2	23	63	0	0	0	631
	Pampa Aullagas	3	1,040	185	59	13	111	1	1	0	855
	Chipaya	3	590	210	2	5	201	1	1	0	380
	Toledo	3	4,331	264	108	18	131	4	2	1	4,067
	Santiago de Huari	3	4,506	956	798	24	128	5	1	0	3,550
	Huayllamarca	3	2,254	157	4	24	129	0	0	0	2097
Media-baja	Corocoro	2	3,740	660	170	44	425	4	14	3	3,080
	Charaña	2	1,159	272	1	13	257	1	0	0	887
	Curahuara de Carangas	2	1,355	493	303	27	162	1	0	0	862
	Turco	2	1,556	475	175	8	289	2	1	0	1,081
	Salinas de Garci Mendoza	2	3,927	599	97	64	433	1	4	0	3,328
	Sabaya	2	2,247	255	122	13	120	0	0	0	1,992
	Santiago de Andamarca	2	1,992	119	66	9	42	1	1	0	1,873
	Belén de Andamarca	2	728	19	3	1	15	0	0	0	709
	Carangas	2	245	11	6	0	5	0	0	0	234
	Tomave	2	5,216	423	158	86	176	0	2	1	4,793
Baja	Quillacas	1	1,555	352	282	10	60	0	0	0	1,203
	Huachacalla	1	349	248	220	11	17	0	0	0	101
	Coipasa	1	253	13	0	5	7	0	1	0	240
	La Rivera	1	181	28	28	0	0	0	0	0	153
	Todos Santos	1	193	27	22	1	4	0	0	0	166
	Uyuni	1	9,597	3,864	1,437	221	2,200	5	1	0	5,733
	Llica	1	1,504	361	166	25	168	2	0	0	1,143
Muy baja	Resto de municipios del Sistema TDPS - Bolivia	0									
TOTAL			**89,802**	**21,630**	**4,393**	**1,054**	**15,951**	**56**	**156**	**20**	**70,075**

Fuente: ALT, 2018

Sector Agropecuario

En el **cuadro N° 4.95** se muestra que existen 243,417.72 ha de terrenos agrícolas con vulnerabilidad Alta y Media-alta para las granizadas. Asimismo, 110,891 bovinos, 1´091,561 ovinos, 430,184 llamas y 21,688 alpacas presentan vulnerabilidad Alta y Media-alta para las granizadas, en el ámbito del sistema TDPS - Bolivia.

CUADRO N° 4.95 VULNERABILIDAD AGROPECUARIA A GRANIZADAS

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Superficie de Área Agrícola (ha)	Superficie de ÁreaN0 Agrícola (ha)	Ganado Bovino (Cabezas)	Ganado Ovino (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas (Cabezas)
Alta	Caquiaviri	4	6,734.08	1,241.28	20,032	21,384	137	12
	Calacoto	4	25,135.36	25,135.36	9,105	76,737	61,328	18,062
	Comanche	4	9,075.41	6,895.70	8,541	44,264	496	0
	Waldo Ballivian	4	2,062.85	2,635.27	2,515	1,121	3,377	20
	Nazacara de Pacajes	4	350.83	202.53	200	425	44	0
	Santiago de Callapa	4	11,078.61	17,229.91	3,987	56,691	16,714	182
	San Andrés de Machaca	4	7,594.48	4,831.10	18,748	54,466	9,246	9
	Jesús de Machaca	4	2,798.13	2,831.24	6,226	6,181	3	
	San Pedro de Curahuara	4	26,487.21	2,819.24	6,017	41,394	1,338	2
	Papel Pampa	4	17,765.29	5,806.47	6,703	75,003	101	3
	Chacarilla	4	8,776.00	5,665.14	1,198	13,901	1,841	0
	San Pedro de Totora	4	13,628.61	14,411.82	3,889	50,287	28,696	2,113
Media-alta	Umala	3	36,731.61	2,307.62	853	37,688	1,533	2
	El Choro	3	9,231.28	9,434.77	11,218	164,902	448	7
	Corque	3	19,933.59	6,590.41	808	30,533	91,177	178
	Choquecota	3	1,119.76	9,797.81	317	5,523	29,391	129
	Escara	3	406.46	1,120.72		271	29,253	283
	Cruz de Machacamarca	3	716.78	41.36		48	14,883	311
	Yunguyo de Litoral	3	434.00	154.00	0	0	4,734	15
	Esmeralda	3	1,021.55	14,288.07		610	12,251	37
	Pampa Aullagas	3	10,855.31	248.05		18,937	18,994	
	Chipaya	3	133.00	1,406.00		23,895	3,188	
	Toledo	3	10,850.24	14,841.67	2,931	357,788	527	
	Santiago de Huari	3	11,356.34	813.34	2,975	4,413	91,827	318
	Huayllamarca	3	9,140.94	6,407.78	4,628	5,099	8,657	5
Media-baja	Corocoro	2	22,628.92	18,538.04	10,111	66,073	6,178	8
	Charaña	2	64.62	96,515.86	1,182	11,642	38,271	36,541
	Curahuara de Carangas	2	12,266.49	603.17	906	18,009	8,594	154,115

Tipo de Vulnerabilidad	Municipios	Valoración	Superficie de Área Agrícola (ha)	Superficie de ÁreaN0 Agrícola (ha)	Ganado Bovino (Cabezas)	Ganado Ovino (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas (Cabezas)
	Turco	2	1,824.85	97,348.52	109	12,746	123,001	30,884
	Salinas de Garci Mendoza	2	53,481.54	2,248.84	13	2,689	61,218	292
	Sabaya	2	8,047.26	1,037.11	50	166	49,715	7,238
	Santiago de Andamarca	2	8,973.03	597.71	13	8,591	5,605	662
	Belén de Andamarca	2	2,202.70	9,464.94	34	1,131	29,815	1,032
	Carangas	2	275.06	17.65			5,219	2,009
	Tomave	2	12,521.00	379.00	2,891	35,713	85,612	308
Baja	Quillacas	1	12,180.57	104.11	296	12,511	9,783	296
	Huachacalla	1	20.33	31.52		85	226	2
	Coipasa	1	3,731.97	4,003.16		1	3	28
	La Rivera	1	2,282.90	76.00	31	987	6,394	1,478
	Todos Santos	1	151.17	66.73		142	3,029	2,223
	Uyuni	1	50,477.00	2,794.00	188	38,436	59,025	86
	Llica	1	30,758.00	165.00	0	4,054	13,736	56
Muy baja	Resto de municipios TDPS - Bolivia	0						
TOTAL			**465,305.13**	**391,148.02**	**126,715**	**1'304,537**	**935,608**	**258,946**

Fuente: ALT, 2018

4.7 CÁLCULO DEL RIESGO

El Riesgo el resultado de relacionar el peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales y económicas asociadas a uno o varios fenómenos peligrosos. Al expresar los conceptos de peligro, vulnerabilidad y riesgo, ampliamente aceptada en el campo técnico científico, está fundamentada en la ecuación adaptada a la Ley N° 602 Ley de Gestión de Riesgos, mediante la cual se expresa que el riesgo es una función f() del peligro y la vulnerabilidad.

$$R_{ie}\Big|_t = f\,(P_i, V_e)\Big|_t$$

Dónde:
R = Riesgo
f = En función
Pi = Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un periodo de exposición t
Ve = Vulnerabilidad de un elemento expuesto (e)

Por lo tanto, el Riesgo de Desastre es resultante de la interacción del Peligro con la Vulnerabilidad:

Riesgo = Peligro x Vulnerabilidad

4.7.1 Matriz de riesgos

El siguiente cuadro presenta la matriz de riesgos de acuerdo a la evaluación de peligros y análisis de vulnerabilidad de los municipios.

CUADRO N° 4.96 MATRIZ DE RIESGOS

	VULNERABILIDAD				
PELIGRO	**ALTA**	**MEDIA-ALTA**	**MEDIA-BAJA**	**BAJA**	**MUY BAJA**
ALTO	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Bajo
MEDIO	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo
BAJO	Riesgo medio	Riesgo Medio	Riesgo bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo

Fuente: ALT, 2018.

4.7.2 Municipios que presentan riesgo alto

En el siguiente cuadro se presentan los municipios que tienen peligro alto y vulnerabilidad alta o media-alta y por tanto un Riesgo Alto en el sistema TDPS - Bolivia.

El **cuadro N° 4.97** es un resumen de la información presentada en los numerales 4.52 y 4.74

CUADRO N° 4.97 IDENTIFICACIÓN DE MUNICIPIOS DE RIESGO ALTO

Provincia	Municipio	Nivel de peligro	Nivel de vulnerabilidad
INUNDACIONES			
Aroma	Umala	Alto	Alta
Gualberto Villarroel	Papel Pampa	Alto	Alta
	Chacarilla	Alto	Alta
Cercado	Soracachi	Alto	Alta
Abaroa	Challapata	Alto	Media alta
SEQUIAS			
Pacajes	Caquiaviri	Alto	Alta
	Calacoto	Alto	Alta
Camacho	Puerto Acosta	Alto	Media alta
Aroma	Sica Sica	Alto	Media alta
Bautista Saavedra	Curva	Alto	Alta
Cercado	Soracachi	Alto	Alta
	El Choro	Alto	Media alta
Carangas	Corque	Alto	Media alta
Sebastián Pagador	Santiago de Huari	Alto	Media alta
HELADAS			
Pacajes	Corocoro	Alto	Media -alta
	Caquiaviri	Alto	Alta
	Calacoto	Alto	Alta
	Comanche	Alto	Alta
	Waldo Ballivian	Alto	Alta
	Nazacara de Pacajes	Alto	Alta
	Santiago de Callapa	Alto	Alta
Ingavi	San Andrés de Machaca	Alto	Alta
Aroma	Ayo Ayo	Alto	Media alta
	Colquencha	Alto	Media alta
Gualberto Villarroel	San Pedro Cuarahuara	Alto	Alta
	Papel Pampa	Alto	Alta
	Chacarilla	Alto	Alta
Cercado	El Choro	Alto	Media alta
Carangas	Corque	Alto	Media-alta
	Choque Cota	Alto	Media-alta
Litoral	Escara	Alto	Media-alta
	Cruz de Machacamarca	Alto	Media-alta
	Yunguyo de Litoral	Alto	Media-alta
Ladislao Cabrera	Pampa Aullagas	Alto	Media-alta
Sabaya	Chipaya	Alto	Media-alta
Saucari	Toledo	Alto	Media-alta
San Pedro de Totora	San Pedro de Totora	Alto	Alta
Nor Carangas	Huayllamarca	Alto	Alta
Sur Carangas	Santiago de Andamarca	Alto	Media-alta
GRANIZADAS			
Pacajes	Caquiaviri	Alto	Alta
	Calacoto	Alto	Alta
	Comanche	Alto	Alta
	Waldo Ballivian	Alto	Alto
	Nazacara de Pacajes	Alto	Alto
	Santiago de Callapa	Alto	Alto
Ingavi	San Andrés de Machaca	Alto	Alto
	Jesús de Machaca	Alto	Alto
Aroma	Umala	Alto	Media-alta
Gualberto Villarroel	San Pedro Cuarahuara	Alto	Alto
	Papel Pampa	Alto	Alto
	Chacarilla	Alto	Alto
Cercado	El Choro	Alto	Media-alta
Carangas	Corque	Alto	Media-alta

Provincia	Municipio	Nivel de peligro	Nivel de vulnerabilidad
	Choquecota	Alto	Media-alta
Litoral	Escara	Alto	Media-alta
	Cruz de Machacamarca	Alto	Media-alta
	Yunguyo de Litoral	Alto	Media-alta
	Esmeralda	Alto	Media-alta
Ladislao Cabrera	Pampa Aullagas	Alto	Media-alta
Sabaya	Chipaya	Alto	Media-alta
Saucarí	Toledo	Alto	Media-alta
San Pedro de Totora	San Pedro de Totora	Alto	Alta
Sebastián Pagador	Santiago de Huari	Alto	Media-alta
Nor Carangas	Huayllamarca	Alto	Media-alta

Fuente: ALT, 2018.

En el **cuadro N° 4.97,** se indican aquellos municipios que presentan nivel de peligro caracterizado como Alto, y los municipios que también presentan vulnerabilidad caracterizada como Alta o Media-alta, bajo el criterio que **son las áreas o municipios que presentan riesgo alto** de afectación por fenómenos hidrometeorológicos o Escenario de Riesgo.

A estos municipios se les ha identificado sus características socioeconómicas, que UDAPE ha considerado para la caracterización de Vulnerabilidad Poblacional.

4.7.3 Características socioeconómicas en el escenario de riesgo alto

A continuación, se presenta información de las variables para el cálculo de la Vulnerabilidad Poblacional de los municipios integrantes del Sistema TDPS – Bolivia, información tomada de UDAPE, para cada Amenaza.

CUADRO N° 4.98 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA INUNDACIONES – DEPARTAMENTO DE LA PAZ

Provincias / Municipios		Aroma	Gualberto Villarroel	
		Umala	Papel Pampa	Chacarilla
Caracterización	Inundaciones	Alta	Alta	Alta
	Vulnerabilidad Poblacional	Alta	Alta	Alta
Exposición	% Población con actividades Agropecuarias	79.61	74.35	79.28
	Densidad Poblacional (Hab/km2)	10.34	7.67	5.45
	Densidad Caminera (km/km2)	0.03	0	0
	Número de Viviendas por km2	4.42	3.56	2.38
	Natalidad Bruta por 100,000 habitantes	26.19	24.25	22.46
Personas que requiere asistencia	% de Población con discapacidad	5.66	4.13	3.49
	Tasa de Dependencia	47.1	43.84	45.41
	% de adultos mayores a 65 años	15.38	12.77	9.58
	% niños menores de 14 años	28.5	27.41	31.24
Condiciones de vida	% de viviendas precarias	90.24	94.95	95.44
	% de Población con Educación Secundaria	93.21	91.62	93.86
	% de hogares sin automóviles	86.54	86.2	90.48

Provincias / Municipios		Aroma	Gualberto Villarroel	
		Umala	Papel Pampa	Chacarilla
	% de Población con necesidades básicas insatisfechas	85.84	94	96.78
	Índice de Acceso Financiero	0	0	0
	Tasa de Desempleo	0.21	0.43	0.42
Superficie y población	Población del Municipio según censo 2012	8,903	7,003	2,004
Establecimientos	Personas por Establecimiento de Salud	1,271.86	1,167.17	1,002.00
	Personas por Establecimiento de Educación	130.91	110	91.8
Diferencias entre grupos sociales	% de personas que hablan un idioma nativo	66.15	69.66	79.44
	% de personas que aprendieron un idioma nativo en su niñez	68.34	71.85	82.36
	Personas autoidentificadas como indígenas	93.87	93.47	96.36
	% de hogares con Jefe de hogar mujer	32.48	26.02	28.07
Información de prevención	% de hogares sin radio	25.81	19.14	15.78
	% de hogares sin televisor	81.81	80.08	91.4
	% de hogares sin internet	99.75	99.75	99.74
	% de hogares sin teléfono	62.56	63.74	65.45

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia 2015.

CUADRO N° 4.99 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA SEQUÍAS – DEPARTAMENTO DE LA PAZ

Provincias / Municipios		Pacajes		Camacho	Aroma	Bautista Saavedra
		Caquiaviri	Calacoto	Puerto Acosta	Sica Sica	Curva
Caracterización	Sequías	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
	Vulnerabilidad Poblacional	Alta	Alta	Media-alta	Media-alta	Alta
Exposición	% Población con actividades Agropecuarias	62.14	70.07	76.46	61	64.94
	Densidad Poblacional (Hab/km2)	9.3	2.5	27.1	17.99	5,48
	Densidad Caminera (km/km2)	0	0	0.01	0.03	0,01
	Número de Viviendas por km2	2.88	1.05	13.18	6.13	1,83
	Natalidad Bruta por 100,000 habitantes	25.83	25.93	28.33	22.39	21,67
Personas que requiere asistencia	% de Población con discapacidad	3.6	5.56	5.3	2.58	1,67
	Tasa de Dependencia	47.74	46.22	48.19	46.75	49,04
	% de adultos mayores a 65 años	15.13	16.96	17.75	8.44	8,86
	% niños menores de 14 años	28.02	25.91	25.79	32.36	34
Condiciones de vida	% de viviendas precarias	93.28	97.49	95.96	90.57	99,19
	% de Población con Educación Secundaria	91.45	92.63	93.57	92.19	96,49
	% de hogares sin automóviles	90.84	92.49	94.52	85.83	97,06
	% de Población con necesidades básicas insatisfechas	91.2	94.44	85.89	81.83	88,5

Provincias / Municipios		Pacajes		Camacho	Aroma	Bautista Saavedra
		Caquiaviri	Calacoto	Puerto Acosta	Sica Sica	Curva
	Índice de Acceso Financiero	0	0	0	0.04	0
	Tasa de Desempleo	0.3	0.68	0.35	0.83	1,48
Superficie y población	Población del Municipio según censo 2012	14,687	9,879	11,291	31,312	3,285
Establecimientos	Personas por Establecimiento de Salud	2,098.14	1,411.29	2,258	3,131.20	1,095.00
	Personas por Establecimiento de Educación	107.78	75.52	51.05	211.53	163.1
Diferencias entre grupos sociales	% de personas que hablan un idioma nativo	68.66	67.66	80.79	60.08	88.77
	% de personas que aprendieron un idioma nativo en su niñez	70.62	69.47	82.5	62.28	92.98
	Personas autoidentificadas como indígenas	96.03	94	94.96	92.01	94.31
	% de hogares con jefe de hogar mujer	37.94	36.36	41.75	31.46	34.26
Información de prevención	% de hogares sin radio	13.3	17.49	29.12	25.18	33.13
	% de hogares sin televisor	94.25	96.16	84.69	61.78	76.9
	% de hogares sin internet	99.95	99.83	99.92	99.18	99.9
	% de hogares sin teléfono	79.73	88.57	77.05	57.64	78.01

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia 2015.

CUADRO N° 4.100 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA HELADAS – DEPARTAMENTO DE LA PAZ

Provincias / Municipios		Pacajes						
		Corocoro	Caquiaviri	Calacoto	Comanche	Waldo Ballivian	Nazacara de Pacajes	Santaigo de Callapa
Caracterización	Heladas	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
	Vulnerabilidad Poblacional	Media Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Exposición	% Población con actividades Agropecuarias	54.15	62.14	70.07	62.73	49.55	47.92	64.81
	Densidad Poblacional (Hab/km2)	9.08	9.3	2.5	8.81	40.76	33.18	5.9
	Densidad Caminera (km/km2)	0.01	0	0	0.07	0	0	0
	Número de Viviendas por km2	3.88	2.88	1.05	3.75	9.6	16.34	2.7
	Natalidad Bruta por 100,000 habitantes	23.84	25.83	25.93	27.16	17.76	19.87	25.31
Personas que requiere asistencia	% de Población con discapacidad	4.05	3.6	5.56	4.41	1.36	1.94	6.7
	Tasa de Dependencia	45.3	47.74	46.22	49.79	46.52	40.23	46.43
	% de adultos mayores a 65 años	12.56	15.13	16.96	14.43	4.7	8.4	15.89
	% niños menores de 14 años	28.63	28.02	25.91	29.3	34.84	26.49	26.35

Provincias / Municipios		Pacajes						
		Corocoro	Caquiaviri	Calacoto	Comanche	Waldo Ballivian	Nazacara de Pacajes	Santaigo de Callapa
Condiciones de vida	% de viviendas precarias	95.76	93.28	97.49	99.16	97.46	96.23	98.36
	% de Población con Educación Secundaria	90.49	91.45	92.63	94.82	95.09	92.34	94.95
	% de hogares sin automóviles	89.91	90.84	92.49	93.83	91.92	95.55	92.93
	% de Población con necesidades básicas insatisfechas	80.51	91.2	94.44	91.42	91.72	82.8	97.3
	Índice de Acceso Financiero	0	0	0	0	0	0	0
	Tasa de Desempleo	0.72	0.3	0.68	0.49	2.02	0.89	0.52
Superficie y población	Población del Municipio según censo 2012	10,647	14,687	9,879	3,881	5,069	619	7,289
Establecimientos	Personas por Establecimiento de Salud	1,521.00	2,098.14	1,411.29	1,293.33			1,457.80
	Personas por Establecimiento de Educación	109.39	107.78	75.52	96.1	352.86	285	72.98
Diferencias entre grupos sociales	% de personas que hablan un idioma nativo	55.98	68.66	67.66	70.77	62.02	70.6	76.06
	% de personas que aprendieron un idioma nativo en su niñez	57.53	70.62	69.47	72.84	65.16	73.2	77.95
	Personas autoidentificadas como indígenas	90.16	96.03	94	97.04	90.47	94.99	94.17
	% de hogares con Jefe de hogar mujer	39.23	37.94	36.36	37.05	31.18	35.93	31.72
Información de prevención	% de hogares sin radio	17.42	13.3	17.49	10.28	18.22	13.36	20.67
	% de hogares sin televisor	77.13	94.25	96.16	85.91	72.77	93.84	97.32
	% de hogares sin internet	98.98	99.95	99.83	99.54	99.91	100	99.89
	% de hogares sin teléfono	63.55	79.73	88.57	74.56	67.23	84.25	91.11

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia 2015.

CUADRO N° 4.101 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA HELADAS – DEPARTAMENTO DE LA PAZ

Provincias / Municipios		Ingavi	Aroma		Gualberto Villarroel		
		San Andrés de Machaca	Ayo Ayo	Colquencha	San Pedro Curahuara	Papel Pampa	Chacarilla
Caracterización	Heladas	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
	Vulnerabilidad Poblacional	Alta	Media Alta	Media Alta	Alta	Alta	Alta
Exposición	% Población con actividades Agropecuarias	68.15	76.86	54.59	78.67	74.35	79.28
	Densidad Poblacional (Hab/km2)	3.92	15.94	32.42	12.05	7.67	5.45
	Densidad Caminera (km/km2)	0	0.03	0	0.04	0	0
	Número de Viviendas por km2	1.88	6.66	12.54	4.95	3.56	2.38

Provincias / Municipios		Ingavi	Aroma		Gualberto Villarroel		
		San Andrés de Machaca	Ayo Ayo	Colquencha	San Pedro Curahuara	Papel Pampa	Chacarilla
	Natalidad Bruta por 100,000 habitantes	25.91	23.94	23.01	23.74	24.25	22.46
Personas que requiere asistencia	% de Población con discapacidad	4.91	4.15	3.34	3.04	4.13	3.49
	Tasa de Dependencia	45.87	47.26	44.31	42.41	43.84	45.41
	% de adultos mayores a 65 años	17.15	10.54	8.41	12.04	12.77	9.58
	% niños menores de 14 años	24.54	31.84	30.95	25.91	27.41	31.24
Condiciones de vida	% de viviendas precarias	95.95	94.55	94.67	96.62	94.95	95.44
	% de Población con Educación Secundaria	90.63	94.54	93.63	93.31	91.62	93.86
	% de hogares sin automóviles	94.32	75.97	77.66	90.73	86.2	90.48
	% de Población con necesidades básicas insatisfechas	90.76	85.88	76.83	93.2	94	96.78
	Índice de Acceso Financiero	0	0	0	0	0	0
	Tasa de Desempleo	0.74	0.32	0.83	0.41	0.43	0.42
Superficie y población	Población del Municipio según censo 2012	6,145	7,798	9,879	8,858	7,003	2,004
Establecimientos	Personas por Establecimiento de Salud	1,229		2,469.75	1,476.33	1,167.17	
	Personas por Establecimiento de Educación	82.7	115.79	267.72	115.58	110	91.8
Diferencias entre grupos sociales	% de personas que hablan un idioma nativo	75.9	61.26	58.62	77.73	69.66	79.44
	% de personas que aprendieron un idioma nativo en su niñez	78.41	63.2	60.52	79.77	71.85	82.36
	Personas autoidentificadas como indígenas	93.8	94.61	89.59	95.52	93.47	96.36
	% de hogares con Jefe de hogar mujer	42.18	33.61	31.82	25.81	26.02	28.07
Información de prevención	% de hogares sin radio	11.15	16.31	25.81	21.36	19.14	15.78
	% de hogares sin televisor	94.07	76.57	65.76	86.39	80.08	91.4
	% de hogares sin internet	99.87	99.72	99.56	99.86	99.75	99.74
	% de hogares sin teléfono	79.08	61.64	62.67	73.88	63.74	65.45

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia 2015.

CUADRO N° 4.102 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA GRANIZADAS – DEPARTAMENTO DE LA PAZ

Provincias / Municipios		Pacajes					
		Caquiaviri	Calacoto	Comanche	Waldo Ballivian	Nazacara de Pacajes	Santiago de Callapa
Caracterización	Granizadas	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
	Vulnerabilidad Poblacional	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Exposición	% Población con actividades Agropecuarias	62.14	70.07	62.73	49.55	47.92	64.81

Provincias / Municipios		Pacajes					
		Caquiaviri	Calacoto	Comanche	Waldo Ballivian	Nazacara de Pacajes	Santiago de Callapa
	Densidad Poblacional (Hab/km2)	9.3	2.5	8.81	40.76	33.18	5.9
	Densidad Caminera (km/km2)	0	0	0.07	0	0	0
	Número de Viviedas por km2	2.88	1.05	3.75	9.6	16.34	2.7
	Natalidad Bruta por 100,000 habitantes	25.83	25.93	27.16	17.76	19.87	25.31
Personas que requiere asistencia	% de Población con discapacidad	3.6	5.56	4.41	1.36	1.94	6.7
	Tasa de Dependencia	47.74	46.22	49.79	46.52	40.23	46.43
	% de adultos mayores a 65 años	15.13	16.96	14.43	4.7	8.4	15.89
	% niños menores de 14 años	28.02	25.91	29.3	34.84	26.49	26.35
Condiciones de vida	% de viviendas precarias	93.28	97.49	99.16	97.46	96.23	98.36
	% de Población con Educación Secundaria	91.45	92.63	94.82	95.09	92.34	94.95
	% de hogares sin automóviles	90.84	92.49	93.83	91.92	95.55	92.93
	% de Población con necesidades básicas insatisfechas	91.2	94.44	91.42	91.72	82.8	97.3
	Índice de Acceso Financiero	0	0	0	0	0	0
	Tasa de Desempleo	0.3	0.68	0.49	2.02	0.89	0.52
Superficie y población	Población del Municipio según censo 2012	14,687	9,879	3,881	5,069	619	7,289
Establecimientos	Personas por Establecimiento de Salud			1,293.33			1,457.81
	Personas por Establecimiento de Educación	107.78	75.52	96.1	352.86	285	72.98
Diferencias entre grupos sociales	% de personas que hablan un idioma nativo	68.66	67.66	70.77	62.02	70.6	76.06
	% de personas que aprendieron un idioma nativo en su niñez	70.62	69.47	72.84	65.16	73.2	77.95
	Personas autoidentificadas como indígenas	96.03	94	97.04	90.47	94.99	94.17
	% de hogares con Jefe de hogar mujer	37.94	36.36	37.05	31.18	35.93	31.72
Información de prevención	% de hogares sin radio	13.3	17.49	10.28	18.22	13.36	20.67
	% de hogares sin televisor	94.25	96.16	85.91	72.77	93.84	97.32
	% de hogares sin internet	99.95	99.83	99.54	99.91	100	99.89
	% de hogares sin teléfono	79.73	88.57	74.56	67.23	84.25	91.11

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia 2015.

CUADRO N° 4.103 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA GRANIZADAS – DEPARTAMENTO DE LA PAZ

Provincias		Ingavi		Aroma	Gualberto Villarroel		
Municipios		San Andrés de Machaca	Jesús de Machaca	Umala	San Pedro de Curahuara	Papel Pampa	Chacarilla
Caracterización	Granizadas	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
	Vulnerabilidad Poblacional	Alta	Alta	Media Alta	Alta	Alta	Alta
Exposición	% Población con actividades Agropecuarias	68.15	67.72	79.61	78.67	74.35	79.28
	Densidad Poblacional (Hab/km2)	3.92	15.05	10.34	12.05	7.67	5.45
	Densidad Caminera (km/km2)	0	0	0.03	0.04	0	0
	Número de Viviedas por km2	1.88	6	4.42	4.95	3.56	2.38
	Natalidad Bruta por 100,000 habitantes	25.91	25	26.19	23.74	24.25	22.46
Personas que requiere asistencia	% de Población con discapacidad	4.91	3.24	5.66	3.04	4.13	3.49
	Tasa de Dependencia	45.87	46	47.1	42.41	43.84	45.41
	% de adultos mayores a 65 años	17.15	13.32	15.38	12.04	12.77	9.58
	% niños menores de 14 años	24.54	27.07	28.5	25.91	27.41	31.24
Condiciones de vida	% de viviendas precarias	95.95	98.44	90.24	96.62	94.95	95.44
	% de Población con Educación Secundaria	90.63	92.35	93.21	93.31	91.62	93.86
	% de hogares sin automóviles	94.32	94.38	86.54	90.73	86.2	90.48
	% de Población con necesidades básicas insatisfechas	90.76	86.68	85.84	93.2	94	96.78
	Índice de Acceso Financiero	0	0	0	0	0	0
	Tasa de Desempleo	0.74	0.51	0.21	0.41	0.43	0.42
Superficie y población	Población del Municipio según censo 2012	6,145	15,039	8,903	8,858	7,003	2,004
Establecimientos	Personas por Establecimiento de Salud	1,229	2,148.43	1,271.86	1,476.33		1,002.00
	Personas por Establecimiento de Educación	82.7	128.66	130.91	115.58	110	91.8
Diferencias entre grupos sociales	% de personas que hablan un idioma nativo	75.9	78.48	66.15	77.73	69.66	79.44
	% de personas que aprendieron un idioma nativo en su niñez	78.41	80.46	68.34	79.77	71.85	82.36
	Personas autoidentificadas como indígenas	93.8	95.31	93.87	95.52	93.47	96.36
	% de hogares con Jefe de hogar mujer	42.18	37.9	32.48	25.81	26.02	28.07
Información de prevención	% de hogares sin radio	11.15	16.34	25.81	21.36	19.14	15.78
	% de hogares sin televisor	94.07	87.72	81.81	86.39	80.08	91.4
	% de hogares sin internet	99.87	99.84	99.75	99.86	99.75	99.74
	% de hogares sin teléfono	79.08	65.86	62.56	73.88	63.74	65.45

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia 2015.

CUADRO N° 4.104 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA INUNDACIONES – DEPARTAMENTO DE ORURO

Provincias / Municipios		Abaroa
		Challapata
Caracterización	Inundaciones	Alta
	Vulnerabilidad Poblacional	Media-alta
Exposición	% Población con actividades Agropecuarias	56.75
	Densidad Poblacional (Hab/km2)	1068
	Densidad Caminera (km/km2)	0.04
	Número de Viviendas por km2	4.43
	Natalidad Bruta por 100,000 habitantes	22.97
Personas que requiere asistencia	% de Población con discapacidad	2.95
	Tasa de Dependencia	47.79
	% de adultos mayores a 65 años	8.33
	% niños menores de 14 años	33.27
Condiciones de vida	% de viviendas precarias	91.13
	% de Población con Educación Secundaria	90.1
	% de hogares sin automóviles	85.83
	% de Población con necesidades básicas insatisfechas	73.13
	Índice de Acceso Financiero	0.09
	Tasa de Desempleo	0.8
Superficie y población	Población del Municipio según censo 2012	28,304
Establecimientos	Personas por Establecimiento de Salud	2,021.71
	Personas por Establecimiento de Educación	192.1
Diferencias entre grupos sociales	% de personas que hablan un idioma nativo	52.4
	% de personas que aprendieron un idioma nativo en su niñez	54.64
	Personas autoidentificadas como indígenas	78.26
	% de hogares con jefe de hogar mujer	37.7
Información de prevención	% de hogares sin radio	27.89
	% de hogares sin televisor	62.55
	% de hogares sin internet	98.67
	% de hogares sin teléfono	60.65

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia 2015.

CUADRO N° 4.105 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA SEQUÍAS – DEPARTAMENTO DE ORURO

Provincias / Municipios		Cercado	Carangas	Sebastián pagador
		El choro	Corque	Santiago de Huari
Caracterización	Sequías	Alta	Alta	Alta
	Vulnerabilidad Poblacional	Media alta	Media-alta	Media-alta
Exposición	% Población con actividades Agropecuarias	74.16	61.39	52.44
	Densidad Poblacional (Hab/km2)	7.77	2.65	5.61
	Densidad Caminera (km/km2)	0	0	0.01
	Número de Viviendas por km2	3.92	1.29	2.32
	Natalidad Bruta por 100,000 habitantes	25.19	25.26	22.93
Personas que requiere asistencia	% de Población con discapacidad	3.2	4.19	3.26
	Tasa de Dependencia	42.61	44.63	43.94
	% de adultos mayores a 65 años	9.01	12.65	9.85
	% niños menores de 14 años	28.44	27.72	28.59
Condiciones de vida	% de viviendas precarias	98.84	92.76	94.96
	% de Población con Educación Secundaria	91.65	91.25	88.18
	% de hogares sin automóviles	92.74	90.81	87.55
	% de Población con necesidades básicas insatisfechas	97.93	91.23	73.32
	Índice de Acceso Financiero	0	0	0
	Tasa de Desempleo	0.75	1.52	1.07
Superficie y población	Población del Municipio según censo 2012	8,725	9,221	13,897
Establecimientos	Personas por Establecimiento de Salud	1,454.17	768.42	1,985.29
	Personas por Establecimiento de Educación	407.36	155.5	2.54.84
Diferencias entre grupos sociales	% de personas que hablan un idioma nativo	44.72	58.91	51.11
	% de personas que aprendieron un idioma nativo en su niñez	46.39	60.97	53
	Personas autoidentificadas como indígenas	90.74	92.41	79.57
	% de hogares con jefe de hogar mujer	43.7	30.37	26.5
Información de prevención	% de hogares sin radio	9.1	31.96	32.79
	% de hogares sin televisor	95.74	89.74	65.73
	% de hogares sin internet	99.85	99.46	99.29
	% de hogares sin teléfono	87.53	70.21	60.05

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia 2015.

CUADRO N° 4.106 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA HELADAS – DEPARTAMENTO DE ORURO

Provincias / Municipios		Carangas		Litoral			Ladislao Cabrera	Sabaya
		Corque	Choquecota	Escara	Cruz de Machaca marca	Yunguyo de Litoral	Pampa Aullagas	Chipaya
Caracterización	Heladas	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
	Vulnerabilidad Poblacional	Media-alta	Media-alta	Media-alta	Media-alta	Media-alta	Media-alta	Media-alta
Exposición	% Población con actividades Agropecuarias	61.39	59	63.27	58.6	56.22	65.74	55.21
	Densidad Poblacional (Hab/km2)	2.65	2.15	3.64	3.77	2.93	2.76	6.35
	Densidad Caminera (km/km2)	0	0	0	0	0	0	0
	Número de Viviedas por km2	1.29	1.2	0.97	1.21	1.16	1.5	4.14
	Natalidad Bruta por 100,000 habitantes	25.26	25.19	22.24	25.17	20.23	24.35	21.07
Personas que requiere asistencia	% de Población con discapacidad	4.19	4.16	2.72	2.03	2.92	3.73	2.35
	Tasa de Dependencia	44.63	45.35	41.53	41.74	42.02	47.83	50.22
	% de adultos mayores a 65 años	12.65	9.84	7.77	7.02	4.47	9.52	6.19
	% niños menores de 14 años	27.72	29.57	29.17	31.32	32.68	33.97	35.65
Condiciones de vida	% de viviendas precarias	92.76	95.75	94.1	76.75	90.48	96.45	97.12
	% de Población con Educación Secundaria	91.25	86.47	88.69	91.3	97.39	91.5	93.68
	% de hogares sin automóviles	90.81	87.64	88.75	87.35	95.24	73.22	92.72
	% de Población con necesidades básicas insatisfechas	91.23	90.14	90.5	89.34	92.38	85.19	81.47
	Indice de Acceso Financiero	0	0	0	0	0	0	0
	Tasa de Desempleo	1.52	0.83	2.81	5.6	0.4	0.63	1.94
Superficie y población	Población del Municipio según censo 2012	9,221	1,850	4,223	1,967	514	2,973	2,003
Establecimientos	Personas por Establecimiento de Salud	768.42	1,850.00	4,223.00	1,967.00	514	991	1,001.50
	Personas por Establecimiento de Educación	155.5	99.78	2,074		248	175.75	332.67
Diferencias entre grupos sociales	% de personas que hablan un idioma nativo	58.91	40.65	30.67	36.71	21.21	47.33	79.03
	% de personas que aprendieron un idioma nativo en su niñez	60.97	41.73	32.17	38.71	21.84	49.44	82.23
	Personas autoidentificadas como indígenas	92.41	93.08	91.59	98.12	95.91	93.78	92.66
	% de hogares con jefe de hogar mujer	30.37	30.22	22.16	22.7	26.63	27.39	32.79
Información de prevención	% de hogares sin radio	31.96	24.32	44	53.16	44.64	33.69	51.95
	% de hogares sin televisor	89.74	92.86	92.34	92.14	95.24	74.18	83.08
	% de hogares sin internet	99.46	99.81	99.72	99.49	100	100	99.66
	% de hogares sin teléfono	70.21	74.32	71.31	74.53	72.62	56.43	58.71

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia 2015.

CUADRO N° 4.107 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA HELADAS – DEPARTAMENTO DE ORURO

Provincias		Saucari	Sur Carangas	San Pedro de Totora	Nor Carangas
Municipios		Toledo	Santiago de Andamarca	San Pedro de Totora	Huayllamarca
Caracterización	Heladas	Alta	Alta	Alta	Alta
	Vulnerabilidad Poblacional	Media-alta	Media-alta	Alta	Alta
Exposición	% Población con actividades Agropecuarias	69.51	56.48	71.8	68.29
	Densidad Poblacional (Hab/km2)	3.39	2.2	3.77	6.18
	Densidad Caminera (km/km2)	0	0	0.03	0
	Número de Viviendas por km2	2.02	1.4	2	4.03
	Natalidad Bruta por 100,000 habitantes	25.21	27.61	24.34	26.99
Personas que requieren asistencia	% de Población con discapacidad	4.33	5.33	4.27	5.62
	Tasa de Dependencia	42.25	44.69	47.62	43.53
	% de adultos mayores a 65 años	11.24	14.96	11.68	16.99
	% niños menores de 14 años	26.2	24.62	29.94	22.37
Condiciones de Vida	% de viviendas precarias	98.03	95.94	98.56	97.65
	% de Población con Educación Secundaria	89.71	86.27	91.14	87.73
	% de hogares sin automóviles	92.64	90.87	92.3	94.01
	% de Población con necesidades básicas insatisfechas	92.19	88.41	92.93	90.97
	Índice de Acceso Financiero	0	0	0	0
	Tasa de Desempleo	1.59	0.61	0.95	0.51
Superficie y Población	Población del Municipio según censo 2012	10,149	5,216	5,531	5,502
Establecimientos	Personas por Establecimiento de Salud	1,268.63	745.14	614.56	687.75
	Personas por Establecimiento de Educación	291.65	135.26	83.84	116.09
Diferencias entre grupos sociales	% de personas que hablan un idioma nativo	43.81	61.08	68.16	61.61
	% de personas que aprendieron un idioma nativo en su niñez	45.02	62.64	70.63	63.08
	Personas autoidentificadas como indígenas	88.14	90.43	91.81	92.38
	% de hogares con jefe de hogar mujer	40.96	35.04	32.04	32.56
Información de prevención	% de hogares sin radio	20.42	44.08	27.69	25.78
	% de hogares sin televisor	91.2	88.77	90.7	89.53
	% de hogares sin internet	99.72	99.8	99.79	99.73
	% de hogares sin teléfono	76.99	75.13	76.48	81.06

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia 2015.

CUADRO N° 4.108 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA GRANIZADAS – DEPARTAMENTO DE ORURO

Provincias		Cercado	Carangas		Litoral			
Municipios		El Choro	Corque	Choquecota	Escara	Cruz de Machacamarca	Yunguyo de litoral	Esmeralda
Caracterización	Granizadas	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
	Vulnerabilidad Poblacional ante Granizadas	Media alta	Media-alta	Media-alta	Media-alta	Media-alta	Media-alta	Media-alta
Exposición	% Población con actividades Agropecuarias	74.16	61.39	59	63.27	58.6	56.22	59.98
	Densidad Poblacional (Hab/km2)	7.77	2.65	2.15	3.64	3.77	2.93	4.45
	Densidad Caminera (km/km2)	0	0	0	0	0	0	0
	Número de Viviendas por km2	3.92	1.29	1.2	0.97	1.21	1.16	1.31
	Natalidad Bruta por 100,000 habitantes	25.19	25.26	25.19	22.24	25.17	20.23	23.28
Personas que requiere asistencia	% de Población con discapacidad	3.2	4.19	4.16	2.72	2.03	2.92	2.63
	Tasa de Dependencia	42.61	44.63	45.35	41.53	41.74	42.02	43.6
	% de adultos mayores a 65 años	9.01	12.65	9.84	7.77	7.02	4.47	5.29
	% niños menores de 14 años	28.44	27.72	29.57	29.17	31.32	32.68	32.35
Condiciones de vida	% de viviendas precarias	98.84	92.76	95.75	94.1	76.75	90.48	65.24
	% de Población con Educación Secundaria	91.65	91.25	86.47	88.69	91.3	97.39	91.57
	% de hogares sin automóviles	92.74	90.81	87.64	88.75	87.35	95.24	78.95
	% de Población con necesidades básicas insatisfechas	97.93	91.23	90.14	90.5	89.34	92.38	78.27
	Indice de Acceso Financiero	0	0	0	0	0	0	0
	Tasa de Desempleo	0.75	1.52	0.83	2.81	5.6	0.4	1.57
Superficie y población	Población del Municipio según censo 2012	8,725	9,221	1,850	4,223	1,967	514	2,702
Establecimientos	Personas por Establecimiento de Salud	1,454.17	768.42	1,850.00	4,223.00	1,967.00	514	2,702.00
	Personas por Establecimiento de Educación	407.36	155.5	99.78	2,074		248	675
Diferencias entre grupos sociales	% de personas que hablan un idioma nativo	44.72	58.91	40.65	30.67	36.71	21.21	31.64
	% de personas que aprendieron un idioma nativo en su niñez	46.39	60.97	41.73	32.17	38.71	21.84	33.77
	Personas autoidentificadas como indígenas	90.74	92.41	93.08	91.59	98.12	95.91	90.78
	% de hogares con jefe de hogar mujer	43.7	30.37	30.22	22.16	22.7	26.63	17.57
Información de prevención	% de hogares sin radio	9.1	31.96	24.32	44	53.16	44.64	42.66
	% de hogares sin televisor	95.74	89.74	92.86	92.34	92.14	95.24	83.1
	% de hogares sin internet	99.85	99.46	99.81	99.72	99.49	100	99.72
	% de hogares sin teléfono	87.53	70.21	74.32	71.31	74.53	72.62	48.06

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia 2015.

CUADRO Nº 4.109 VARIABLES PARA EL CÁLCULO DE LA VULNERABILIDAD POBLACIONAL PARA GRANIZADAS – DEPARTAMENTO DE ORURO

Provincias		Ladislao Cabrera	Sabaya	Saucari	San Pedro de Totora	Sebastián Pagador	Nor Carangas
Municipios		Pampa Aullagas	Chipaya	Toledo	San Pedro de Totora	Santiago de Huari	Huayllamarca
Caracterización	Granizadas	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
	Vulnerabilidad Poblacional ante Granizadas	Media-alta	Media-alta	Media-alta	Alta	Media-alta	Media-alta
Exposición	% Población con actividades Agropecuarias	65.74	55.21	69.51	71.8	52.44	68.29
	Densidad Poblacional (Hab/km2)	2.76	6.35	3.39	3.77	5.61	6.18
	Densidad Caminera (km/km2)	0	0	0	0.03	0.01	0
	Número de Viviendas por km2	1.5	4.14	2.02	2	2.32	4.03
	Natalidad Bruta por 100,000 habitantes	24.35	21.07	25.21	24.34	22.93	26.99
Personas que requiere asistencia	% de Población con discapacidad	3.73	2.35	4.33	4.27	3.26	5.62
	Tasa de Dependencia	47.83	50.22	42.25	47.62	43.94	43.53
	% de adultos mayores a 65 años	9.52	6.19	11.24	11.68	9.85	16.99
	% niños menores de 14 años	33.97	35.65	26.2	29.94	28.59	22.37
Condiciones de vida	% de viviendas precarias	96.45	97.12	98.03	98.56	94.96	97.65
	% de Población con Educación Secundaria	91.5	93.68	89.71	91.14	88.18	87.73
	% de hogares sin automóviles	73.22	92.72	92.64	92.3	87.55	94.01
	% de Población con necesidades básicas insatisfechas	85.19	81.47	92.19	92.93	73.32	90.97
	Índice de Acceso Financiero	0	0	0	0	0	0
	Tasa de Desempleo	0.63	1.94	1.59	0.95	1.07	0.51
Superficie y población	Población del Municipio según censo 2012	2,973	2,003	10,149	5,531	13,897	5,502
Establecimientos	Personas por Establecimiento de Salud	991	1,001.50	1,268.63	614.56	1,985.29	687.75
	Personas por Establecimiento de Educación	175.75	332.67	291.65	83.84	2.54.84	116.09
Diferencias entre grupos sociales	% de personas que hablan un idioma nativo	47.33	79.03	43.81	68.16	51.11	61.61
	% de personas que aprendieron un idioma nativo en su niñez	49.44	82.23	45.02	70.63	53	63.08
	Personas autoidentificadas como indígenas	93.78	92.66	88.14	91.81	79.57	92.38
	% de hogares con jefe de hogar mujer	27.39	32.79	40.96	32.04	26.5	32.56
Información de prevención	% de hogares sin radio	33.69	51.95	20.42	27.69	32.79	25.78
	% de hogares sin televisor	74.18	83.08	91.2	90.7	65.73	89.53
	% de hogares sin internet	100	99.66	99.72	99.79	99.29	99.73
	% de hogares sin teléfono	56.43	58.71	76.99	76.48	60.05	81.06

Fuente: UDAPE, Vulnerabilidad Poblacional al Riesgo de Desastres en Bolivia 2015.

4.7.4 Análisis de elementos expuestos para municipios con riesgo alto

A. POR DIMENSIÓN SOCIAL

La exposición social en el área geográfica del sistema TDPS – Bolivia, se ha realizado para aquellos municipios que presentan riesgo alto y para cada una de las Amenazas hidrometeorológicas estudiadas: inundaciones, sequías, heladas y granizadas.

INUNDACIONES

Población Expuesta

Se ha encontrado que las poblaciones expuestas a inundaciones se ubican en los municipios de: Umala, Papel Pampa, Chacarillas, Soracachi y Challapata.

La población potencialmente expuesta a ser afectada por las inundaciones es de 56,060 habitantes en el sistema TDPS, de los cuales 30,418 (51.50%) son hombres y 28,642 (48.50%) son mujeres; y los más afectados serían los pobladores de las provincias de Aroma, Gualberto Villarroel en el departamento de La Paz, y las provincias de Cercado y Abaroa en el departamento de Oruro. Las afectaciones mayores se esperan en los niños y ancianos.

CUADRO N° 4.110 DIMENSIÓN SOCIAL: POBLACIÓN EXPUESTA A INUNDACIONES

Provincia	Municipios	Total	Hombre	Mujer	% Hombre	% Mujer
Aroma	Umala	8,903	4,583	4,320	51.48	48.52
Gualberto Villarroel	Papel Pampa	7,003	3,703	3,300	52.88	47.12
	Chacarillas	2,004	1,086	918	54.19	45.81
Cercado	Soracachi	12,846	6,573	6,273	51.17	48.83
Abaroa	Challapata	28,304	14,473	13,831	51.13	48.87
TOTAL		**59,060**	**30,418**	**28,642**	**51.50**	**48.50**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

Viviendas Expuestas

En los municipios que presentan riesgo alto, las viviendas expuestas suman 22,918 que podrían ser afectadas por inundaciones. Ante este fenómeno hidrometeorológico las más afectadas serían la casas, chozas o pahuichis por su alto número 21,355 (93.18%); pero también los otros tipos de vivienda su grado de exposición es alto, sobre todo las viviendas improvisadas y los locales no destinados para vivienda.

El municipio más afectado sería Challapata con 48.96% de viviendas de la totalidad de los municipios que potencialmente podrían ser afectados por las inundaciones

CUADRO N° 4.111 DIMENSIÓN SOCIAL: VIVIENDAS EXPUESTAS A INUNDACIONES

Municipios	Total viviendas	Casa / Choza / Pahuichi	Departamento	Cuarto(s) o habitación(es) suelta(s)	Vivienda improvisada	Local no destinado para vivienda
Umala	3,756	3,355	9	375	10	7
Papel Pampa	3,212	3,068	9	122	9	4
Chacarilla	868	787		79	1	1
Soracachi	3,862	3,764	7	74	15	2
Challapata	11,220	10,381	101	663	50	26

Municipios	Total viviendas	Casa / Choza / Pahuichi	Departamento	Cuarto(s) o habitación(es) suelta(s)	Vivienda improvisada	Local no destinado para vivienda
TOTAL	22,918	21,355	126	1,313	85	40
%		93.18	0.55	5.73	0.37	0.17

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

Instituciones Educativas Expuestas

Las instituciones educativas más expuestas a las inundaciones están ubicadas en el municipio de Challapata, pues de un total de 224 instituciones educativas expuestas, el 37.50% se ubican en este municipio.

CUADRO N° 4.112 DIMENSIÓN SOCIAL: INSTITUTOS EDUCATIVOS EXPUESTOS A INUNDACIONES

Provincia	Municipios	Cantidad	%
Aroma	Umala	36	16.07
Gualberto Villarroel	Papel Pampa	31	13.84
	Chacarillas	10	4.46
Cercado	Soracachi	63	28.13
Abaroa	Challapata	84	37.50
TOTAL		224	100.00

Fuente: SPIE, Sistema de Planificación Integral del Estado – Bolivia 2012

SEQUIAS

Población Expuesta

Se ha encontrado que las poblaciones expuestas a sequías se ubican en los municipios de: Caquiaviri, Calacoto, Puerto Acosta, Sica Sica, Curva, Soracachi, El Choro, Corque y Santiago de Huari.

La población potencialmente expuesta a ser afectada por las sequías es de 115,142 habitantes en el sistema TDPS, de los cuales 59,232 (51.44%) son hombres 55,910 (48.56%) son mujeres; y los municipios más afectados serían Sica Sica, Caquiaviri y Santiago de Huari por su elevada población. Las afectaciones mayores se esperan en los niños y ancianos.

CUADRO N° 4.113 DIMENSIÓN SOCIAL: POBLACIÓN EXPUESTA A SEQUIAS

Provincia	Municipios	Total	Hombre	Mujer	% Hombre	% Mujer
Pacajes	Caquiaviri	14,687	7,466	7,221	50.83	49.17
	Calacoto	9,879	5,197	4,682	52.61	47.39
Camacho	Puerto Acosta	11,290	5,623	5,667	49.81	50.19
Aroma	Sica Sica	31,312	16,082	15,230	51.36	48.64
Bautista Cabrera	Curva	3,285	1,654	1,631	50.35	49.65
Cercado	Soracachi	12,846	6,573	6,273	51.17	48.83
	El Choro	8,725	4,244	4,481	48.64	51.36
Carangas	Corque	9,221	4,867	4,354	52.78	47.22
Sebastián Pagador	Santiago de Huari	13,897	7,526	6,371	54.16	45.84
TOTAL		115,142	59,232	55,910	51.44	48.56

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

Viviendas Expuestas

En los municipios que presentan riesgo alto, las viviendas expuestas suman 43,728 que podrían ser afectadas por sequías. Ante este fenómeno hidrometeorológico las más afectadas serían las casas, chozas o pahuichis por su alto número 39,229 (89.71%); pero también los otros tipos de vivienda su grado de exposición es alto, sobre todo las viviendas improvisadas y los locales no destinados para vivienda.

Los municipios más afectados serían Sica Sica y Santiago de Huari con 36.79% de viviendas de la totalidad de los municipios que potencialmente podrían ser afectados por las sequías

CUADRO N° 4.114 DIMENSIÓN SOCIAL: VIVIENDAS EXPUESTA A SEQUÍAS

Municipios	Total viviendas	Casa / Choza / Pahuichi	Departamento	Cuarto(s) o habitación (es) suelta(s)	Vivienda improvisada	Local no destinado para vivienda
Caquiaviri	4,504	3,787	37	634	40	6
Calacoto	4,108	3,248	8	833	15	5
Puerto Acosta	5,427	4,782	63	551	30	1
Sica Sica	10,547	9,417	82	955	71	22
Curva	1,085	987	1	88	1	8
Soracachi	3,862	3,764	7	74	15	2
El Choro	4,343	4,235	0	55	47	7
Corque	4,311	3,884	52	357	7	11
Santiago de Huari	5,541	5,125	15	348	16	37
TOTAL	**43,728**	**39,229**	**265**	**3,895**	**242**	**99**
%		**89.71**	**0.61**	**8.91**	**0.55**	**0.23**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

Instituciones Educativas Expuestas

Las instituciones educativas más expuestas a las inundaciones serían las ubicadas en Puerto Acosta, Sica Sica, Caquiaviri, Calacoto y Soracachi, pues de un total de 458 instituciones educativas expuestas, el 83.41% se ubican en estos municipios.

CUADRO N° 4.115 DIMENSIÓN SOCIAL: INSTITUCIONES EDUCATIVAS EXPUESTAS A SEQUIAS

Provincia	Municipios	Cantidad	%
Pacajes	Caquiaviri	67	14.63
	Calacoto	65	14.19
Camacho	Puerto Acosta	107	23.36
Aroma	Sica Sica	80	17.47
Bautista Cabrera	Curva	10	2.18
Cercado	Soracachi	63	13.76
	El Choro	11	2.40
Carangas	Corque	31	6.77
Sebastián Pagador	Santiago de Huari	24	5.24
TOTAL		**458**	**100.00**

Fuente: SPIE, Sistema de Planificación Integral del Estado – Bolivia, 2012

HELADAS

Población Expuesta

La población potencialmente más expuesta a las heladas es de 151,631 habitantes ubicados en los municipios de Corocoro, Caquiaviri, Calacoto, Comanche, Waldo Ballivian, Nazacara de Pacajes, Santiago de Callapa, San Andrés de Machaca, Ayo Ayo, Colquencha, San Pedro de Curahuara, Papel Pampa, Chacarilla en el departamento de La Paz y los municipios de El Choro, Corque, Choquecota, Escara, Cruz de Machacamarca, Yunguyo de Litoral, Pampa Aullagas, Chipaya, Toledo, Santiago de Andamarca, San Pedro de Totora y Huayllamarca en el departamento de Oruro. De esta población, 78,317 son hombres (51.65%) y 73,314 (48.35%) son mujeres. Las mayores afectaciones se esperan en niños y ancianos

CUADRO N° 4.116 DIMENSIÓN SOCIAL: POBLACIÓN EXPUESTA A HELADAS

Provincia	Municipios	Total	Hombre	Mujer	% Hombre	% Mujer
Pacajes	Corocoro	10,647	5,615	5,032	52.74	47.26
	Caquiaviri	14,687	7,466	7,221	50.83	49.17
	Calacoto	9,879	5,193	4,682	52.57	47.39
	Comanche	3,880	1,958	1,922	50.46	49.54
	Waldo Ballivian	5,069	2,599	2,470	51.27	48.73
	Nazacara de Pacajes	619	334	285	53.96	46.04
	Santiago de Callapa	7,289	3,932	3,357	53.94	46.06
Ingavi	San Andrés de Machaca	6,145	3,085	3,060	50.20	49.80
Aroma	Ayo Ayo	7,798	3,977	3,821	51.00	49.00
	Colquencha	9,879	5,060	4,819	51.22	48.78
Gualberto Villarroel	San Pedro de Curahuara	8,858	4,693	4,161	52.98	46.97
	Papel Pampa	7,003	3,703	3,300	52.88	47.12
	Chacarilla	2,004	1,040	972	51.90	48.50
Cercado	El Choro	8,725	4,244	4,481	48.64	51.36
Caranga	Corque	9,221	4,867	4,354	52.78	47.22
	Choquecota	1,850	952	898	51.46	48.54
Litoral	Escara	4,223	2,149	2,074	50.89	49.11
	Cruz de Machacamarca	1,967	979	988	49.77	50.23
	Yunguyo de Litoral	514	266	248	51.75	48.25
Ladislao Cabrera	Pampa Aullagas	2,973	1,567	1,406	52.71	47.29
Sabaya	Chipaya	2,003	1,005	998	50.17	49.83
Saucari	Toledo	10,149	5,191	4,958	51.15	48.85
Sur Carangas	Santiago de Andamarca	5,216	2,646	2,570	50.73	49.27
San Pedro de Totora	San Pedro de Totora	5,531	2,848	2,683	51.49	48.51
Nor Carangas	Huayamarca	5,502	2,948	2,554	53.58	46.42
TOTAL		**151,631**	**78,317**	**73,314**	**51.65**	**48.35**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

Viviendas expuestas

En los municipios que presentan riesgo alto, las viviendas expuestas suman 68,095. Los municipios afectados serían Corocoro, Caquiaviri, Calacoto, Comanche, Waldo Ballivian, Nazacar de Pacajes, Santiago de Callapa, San Andrés de Machaca, Ayo Ayo, Colquencha, San Pedro de Curahuara, Papel Pampa y Chacarilla en el departamento de La Paz y los municipios de El Choro, Corque, Choquecota, Escara, Cruz de Machacamarca, Yunguyo de Litoral, Pampa Aullagas, Chipaya, Toledo, Santiago de Andamarca, San Pedro de Totora y Huayllamarca en el departamento de Oruro. Las viviendas afectadas serían las Casas, Chozas o Pahuichis por su alto número 60,098 (88.26%); pero también los otros tipos de vivienda su

grado de exposición es alto, sobre todo las viviendas improvisadas y los locales no destinados para vivienda.

Los municipios más afectados serían Toledo, Corocoro, Calacoto, Caquiaviri, El Choro y Corque con 40.40% de viviendas de la totalidad de los municipios que potencialmente podrían ser afectados por las heladas.

CUADRO N° 4.117 DIMENSIÓN SOCIAL: VIVIENDAS EXPUESTAS A HELADAS

Municipios	Total de viviendas	Casa / Choza / Pahuichi	Departamento	Cuarto(s) o habitación (es) suelta(s)	Vivienda improvisada	Local no destinado para vivienda
Corocoro	4,383	4,028	61	263	22	9
Caquiaviri	4,504	3,787	37	634	40	6
Calacoto	4,108	3,248	8	833	15	5
Comanche	1,623	1,486	0	121	12	4
Charaña	1,377	1,224	5	141	4	4
Waldo Ballivian	1,169	1,030	1	119	11	8
Nazacara de Pacajes	295	206	19	23	19	27
Santiago de Callapa	3,284	2,692	14	553	14	11
San Andrés de Machaca	2,870	2,366	17	474	7	6
Ayo Ayo	3,230	2,838	9	351	24	8
Colquencha	3,775	2,569	19	997	171	19
San Pedro Cuarahuara	3,585	3,338	9	235	0	4
Papel Pampa	3,212	3,068	9	122	9	4
Chacarilla	868	787	-	79	1	1
El Choro	4,344	4,235	-	55	47	7
Corque	4,311	3,884	52	357	7	11
Choquecota	1,009	964	0	41	2	2
Escara	1,113	979	4	119	7	3
Cruz de Machacamarca	628	383	0	241	4	0
Yunguyo de Litoral	203	177	0	25	1	0
Pampa Aullagas	1,576	1,388	6	158	21	3
Chipaya	1,229	1,100	2	119	4	4
Toledo	5,859	5,557	28	200	53	20
Santiago de Andamarca	3,207	2,978	6	203	11	8
San Pedro de Totora	2,845	2,573	15	232	14	11
Huayllamarca	3,488	3,213	8	248	17	3
TOTAL	**68,095**	**60,098**	**329**	**6,943**	**537**	**188**
%		**88.26**	**0.48**	**10.20**	**0.79**	**0.28**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

Instituciones Educativas Expuestas

En las provincias de Corocoro, Caquiaviri, Calacoto, Comanche, Waldo Ballivian, Nazacara de Pacajes, Santiago de Callapa, San Andrés de Machaca, Ayo Ayo, Colquencha, San Pedro de Curahuara, Papel Pampa y Chacarilla en el departamento de La Paz y los municipios de El Choro, Corque, Choquecota, Escara, Cruz de Machacamarca, Yunguyo de Litoral, Pampa Aullagas, Chipaya, Toledo, Santiago de Andamarca, San Pedro de Totora y Huayllamarca en el departamento de Oruro, existen 587 instituciones educativas de riesgo alto, expuestas a heladas.

CUADRO N° 4.118 DIMENSIÓN SOCIAL: INSTITUCIONES EDUCATIVAS EXPUESTAS A SEQUÍAS

Provincia	Municipios	Cantidad	%
Pacajes	Corocoro	48	8.18
	Caquiaviri	67	11.41
	Calacoto	65	11.07
	Comanche	20	3.41
	Waldo Ballivian	7	1.19
	Nazacara de Pacajes	2	0.34
	Santiago de Callapa	47	8.01
Ingavi	San Andrés de Machaca	38	6.47
Aroma	Ayo Ayo	35	5.96
	Colquencha	20	3.41
Gualberto Villarroel	San Pedro de Curahuara	37	6.30
	Papel Pampa	31	5.28
	Chacarilla	10	1.70
Cercado	El Choro	11	1.87
Carangas	Corque	31	5.28
	Choquecota	10	1.70
Litoral	Escara	1	0.17
	Cruz de Machacamarca	1	0.17
	Yunguyo de Litoral	1	0.17
Ladislao Cabrera	Pampa Aullagas	8	1.36
Sabaya	Chipaya	3	0.51
Saucari	Toledo	19	3.24
Sur Carangas	Santiago de Andamarca	20	3.41
San Pedro de Totora	San Pedro de Totora	32	5.45
Nor Carangas	Huayllamarca	23	3.92
TOTAL		**587**	100.00

Fuente: SPIE, Sistema de Planificación Integral del Estado - Bolivia, 2012

GRANIZADAS

Población Expuesta

En las provincias de Caquiaviri, Calacoto, Comanche, Waldo Ballivian, Nazacara de Pacajes, Santiago de Callapa, San Andrés de Machaca, Jesús de Machaca, Umala, San Pedro de Curahuara, Papel Pampa y Chacarilla en el departamento de La Paz y El Choro, Corque, Choquecota, Escara, Cruz de Machacamarca, Yunguyo de Litoral, Esmeralda, Pampa Aullagas, Chipaya, Toledo, San Pedro de Totora, Santiago de Huari y Huayllamarca en el departamento de Oruro, existen 158,624 personas expuestas a granizadas, con un nivel de riesgo alto.

CUADRO N° 4.119 DIMENSIÓN SOCIAL: POBLACIÓN EXPUESTA A GRANIZADAS

Provincia	Municipios	Total	Hombre	Mujer	% Hombre	% Mujer
Pacajes	Caquiaviri	14,687	7,466	7,221	50.83	49.17
	Calacoto	9,875	5,193	4,682	52.59	47.41
	Comanche	3,880	1,958	1,922	50.46	49.54
	Waldo Ballivian	5,069	2,599	2,470	51.27	48.73
	Nazacara de Pacajes	619	334	285	53.96	46.04
	Santiago de Callapa	7,289	3,932	3,357	53.94	46.06
Ingavi	San Andrés de Machaca	6,145	3,085	3,060	50.20	49.80
	Jesús de Machaca	15,039	7,448	7,591	49.52	50.48
Aroma	Umala	8,903	4,583	4,320	51.48	48.52
Gualberto Villarroel	San Pedro de Curahuara	8,854	4,693	4,161	53.00	47.00

Provincia	Municipios	Total	Hombre	Mujer	% Hombre	% Mujer
Cercado	Papel Pampa	7,003	3,703	3,300	52.88	47.12
	Chacarilla	2,004	1,086	918	54.19	45.81
	El Choro	8,725	4,244	4,481	48.64	51.36
Carangas	Corque	9,221	4,867	4,354	52.78	47.22
	Choquecota	1,850	952	898	51.46	48.54
Litoral	Escara	4,223	2,149	2,074	50.89	49.11
	Cruz de Machacamarca	1,967	979	988	49.77	50.23
	Yunguyo de Litoral	514	266	248	51.75	48.25
	Esmeralda	2,702	1,352	1,350	50.04	49.96
Ladislao Cabrera	Pampa Aullagas	2,973	1,567	1,406	52.71	47.29
Sabaya	Chipaya	2,003	1,005	998	50.17	49.83
Saucari	Toledo	10,149	5,191	4,958	51.15	48.85
San Pedro de Totora	San Pedro de Totora	5,531	2,848	2,683	51.49	48.51
Sebastián Pagador	Santiago de Huari	13,897	7,526	6,371	54.16	45.84
Nor Carangas	Huayllamarca	5,502	2,948	2,554	53.58	46.42
TOTAL		**158,624**	**81,974**	**76,650**	**51.68**	**48.32**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

Viviendas Expuestas

En las provincias de Caquiaviri, Calacoto, Comanche, Waldo Ballivian, Nazacara de Pacajes, Santiago de Callapa, San Andrés de Machaca, Jesús de Machaca, Umala, San Pedro de Curahuara, Papel Pampa y Chacarilla en el departamento de La Paz y El Choro, Corque, Choquecota, Escara, Cruz de Machacamarca, Yunguyo de Litoral, Esmeralda, Pampa Aullagas, Chipaya, Toledo, San Pedro de Totora, Santiago de Huari y Huayllamarca en el departamento de Oruro, existen 60,015 viviendas de tipo casa, choza o pahuichi expuestas a granizadas, con un nivel de riesgo alto.

CUADRO N° 4.120 DIMENSIÓN SOCIAL: VIVIENDAS EXPUESTAS A GRANIZADAS

Municipios	Total viviendas	Casa / Choza / Pahuichi	Departamento	Cuarto(s) o habitación(es) suelta(s)	Vivienda improvisada	Local no destinado para vivienda
Caquiaviri	4,504	3,787	37	634	40	6
Calacoto	4,108	3,248	8	833	15	5
Comanche	1,623	1,486	0	121	12	4
Waldo Ballivian	1,169	1,030	1	119	11	8
Nazacara de Pacajes	295	206	19	23	19	27
Santiago de Callapa	3,284	2,692	14	553	14	11
San Andrés de Machaca	2,870	2,366	17	474	7	6
Jesús de Machaca	5,879	4,416	18	1,399	40	6
Umala	3,756	3,355	9	375	10	7
San Pedro Cuarahuara	3,585	3,338	9	235	0	4
Papel Pampa	3,212	3,068	9	122	9	4
Chacarilla	868	787		79	1	1
El Choro	4,343	4,235	0	55	47	7
Corque	4,311	3,884	52	357	7	11
Choquecota	1,009	964	0	41	2	2
Escara	1,113	979	4	119	7	3
Cruz de Machacamarca	628	383	0	241	4	0
Yunguyo de Litoral	203	177	0	25	1	0
Esmeralda	782	658	8	115	0	1
Pampa Aullagas	1,576	1,388	6	158	21	3
Chipaya	1,229	1,100	2	119	4	4
Toledo	5,859	5,557	28	200	53	20
San Pedro de Totora	2,845	2,573	15	232	14	11

Municipios	Total viviendas	Casa / Choza / Pahuichi	Departamento	Cuarto(s) o habitación(es) suelta(s)	Vivienda improvisada	Local no destinado para vivienda
Santiago de Huari	5,541	5,125	15	348	16	37
Huayllamarca	3,488	3,213	8	248	17	3
TOTAL	**68,080**	**60,015**	**279**	**7,225**	**371**	**191**
%		**88.15**	**0.41**	**10.61**	**0.54**	**0.28**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

Instituciones Educativas Expuestas

Existen 540 instituciones educativas en el ámbito del TDPS - Bolivia, expuestas a granizadas con un nivel de riesgo alto. Estas instituciones educativas se ubican en las provincias de Caquiaviri, Calacoto, Comanche, Waldo Ballivian, Nazacara de Pacajes, Santiago de Callapa, San Andrés de Machaca, Jesús de Machaca, Umala, San Pedro de Curahuara, Papel Pampa y Chacarilla, El Choro, Corque, Choquecota, Escara, Cruz de Machacamarca, Yunguyo de Litoral, Esmeralda, Pampa Aullagas, Chipaya, Toledo, San Pedro de Totora, Santiago de Huari y Huayllamarca.

CUADRO N° 4.121 DIMENSIÓN SOCIAL: INSTITUCIONES EDUCATIVAS EXPUESTAS A GRANIZADAS

Provincia	Municipios	Cantidad	%
Pacajes	Caquiaviri	67	11.41
	Calacoto	65	11.07
	Comanche	20	3.41
	Waldo Ballivian	7	1.19
	Nazacara de Pacajes	2	0.34
	Santiago de Callapa	47	8.01
Ingavi	San Andrés de Machaca	38	6.47
	Jesús de Machaca	61	10.39
Aroma	Umala	36	6.13
Gualberto Villarroel	San Pedro de Curahuara	37	6.30
	Papel Pampa	31	5.28
	Chacarilla	10	1.70
Cercado	El Choro	11	1.87
Carangas	Corque	31	5.28
	Choquecota	10	1.70
Litoral	Escara	1	0.17
	Cruz de Machacamarca	1	0.17
	Yunguyo de Litoral	1	0.17
	Esmeralda	2	0.34
Ladislao Cabrera	Pampa Aullagas	8	1.36
Sabaya	Chipaya	3	0.51
Saucari	Toledo	19	3.24
San Pedro de Totora	San Pedro de Totora	32	5.45
Sebastián Pagador	Santiago de Huari	24	4.09
Nor Carangas	Huayllamarca	23	3.92
TOTAL		**587**	**100.00**

Fuente: SPIE, Sistema de Planificación de Información del Estado - Bolivia, 2012

A. POR DIMENSIÓN ECONÓMICA

INUNDACIONES

Sistema de Agua Potable

En la exposición por dimensión económica se consideran todos los diversos sistemas de agua potable existentes en los municipios con riesgo alto, del sistema TDPS - Bolivia.

Ante el evento hidrometeorológico de inundaciones, en el sistema de abastecimiento de agua más afectado será el sistema de cañería de red, pozo o noria sin bomba y pozo o noria con bomba. En este caso, la exposición económica del sistema de agua será a 19,576 viviendas.

CUADRO N° 4.122 DIMENSIÓN ECONÓMICA SISTEMA DE AGUA EXPUESTO A INUNDACIONES

Municipio	Total	Cañería de Red	Pileta Pública	Carro Repartidor o Aguatero	Pozo o Noria con Bomba	Pozo o Noria Sin Bomba	Río, Vertiente, Acequia	Otro (Lago, Laguna, Curichi)
Umala	3,249	884	309	0	385	1,530	119	22
Papel Pampa	2,429	12	61	0	1,251	988	103	14
Chacarilla	769	0	1	0	44	364	328	32
Soracachi	3,460	1,619	758	3	131	586	333	30
Challapata	9,669	8,393	721	81	57	388	27	1
TOTAL	**19,576**	**10,908**	**1,850**	**84**	**1,868**	**2,326**	**910**	**99**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

Sistema de Desagüe

La exposición por dimensión económica del sistema de desagüe será el número total de viviendas que cuentan con este sistema en los municipios de riesgo alto. En este caso serán 5,315 viviendas que cuentan con algún tipo de sistema de desagüe. Es necesario indicar que 14,261 viviendas no cuentan con ningún tipo de desagüe.

CUADRO N° 4.123 DIMENSIÓN ECONÓMICA SISTEMA DE DESAGÜE EXPUESTO A INUNDACIONES

Municipio	Total	Tiene	Alcantarillado	Cámara Séptica	Pozo Ciego	Calle	Quebrada o Río	Lago, Laguna, Curichi	No Tiene
Umala	3,249	1,161	13	41	1,086	4	16	1	2,088
Papel Pampa	2,429	1,090	4	47	1,037	2	0	0	1,339
Chacarilla	769	35	0	1	30	0	3	1	734
Soracachi	3,460	330	8	21	279	2	19	1	3,130
Challapata	9,669	2,699	2,121	38	502	14	24	0	6,970
TOTAL	**19,576**	**5,315**	**2,146**	**148**	**2,934**	**22**	**62**	**3**	**14,261**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

Sector Agropecuario

En cuanto al sector agropecuario, 101,941.72 ha agrícolas están expuestas con un alto riesgo en los municipios del sistema TDPS - Bolivia. Asimismo, están expuestas con un nivel de riesgo alto, 32,493 bovinos, 268,438 ovinos, 90,176 llamas y 5,713 alpacas.

CUADRO N° 4.124 DIMENSIÓN ECONÓMICA SISTEMA AGROPECUARIO EXPUESTO A INUNDACIONES

Municipio	Superficie de Área Agrícola (ha)	Superficie de Área N0 Agrícola (ha)	Ganado Bovino (Cabezas)	Ganado Ovino (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas (Cabezas)
Umala	36,731.61	2,307.62	853	37,688	1,533	2
Papel Pampa	17,765.29	5,806.47	6,703	75,003	101	3
Chacarilla	8,776.00	5,665.14	1,198	13,901	1,841	
Soracachi	13,081.57	2,654.69	6,607	61,652	18,608	
Challapata	25,587.25	3,113.26	17,132	80,194	68,093	5,708
TOTAL	**101,941.72**	**19,547.18**	**32,493**	**268,438**	**90,176**	**5,713**

Fuente: INE, Censo Nacional Agropecuario 2012

SEQUIAS

Sistema de Agua Potable

En la exposición por dimensión económica se consideran todos los diversos sistemas de agua potable existentes en los municipios con riesgo alto, del sistema TDPS - Bolivia.

Ante las sequias, el sistema de abastecimiento de agua más afectado será el sistema de cañeria de red, el pozo o noria sin bomba y la captación del río, vertiente o acequia. En este caso, la exposición económica del sistema de agua será a 37,614 viviendas.

CUADRO N° 4.125 DIMENSIÓN ECONÓMICA SISTEMA DE AGUA EXPUESTO A SEQUIAS

Municipio	Total	Cañería de Red	Pileta Pública	Carro Repartidor o Aguatero	Pozo o Noria con Bomba	Pozo o Noria Sin Bomba	Río, Vertiente, Acequia	Otro (Lago, Laguna, Curichi)
Caquiaviri	4,269	736	291	8	627	1,798	729	80
Calacoto	3,533	316	255	1	303	1,514	1,045	99
Puerto Acosta	5,011	2,280	734	2	55	1,555	353	32
Sica Sica	9,420	3,919	1,223	8	225	3,287	697	61
Curva	982	601	104	0	11	139	109	18
Soracachi	3,460	1,619	758	3	131	586	333	30
El Choro	3,261	25	24	14	63	937	1,815	383
Corque	3,172	614	269	1	245	1,417	538	88
Santiago de Huari	4,506	1,974	717	7	107	1,009	613	79
TOTAL	**37,614**	**12,084**	**4,375**	**44**	**1,767**	**12,242**	**6,232**	**870**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

Sistema de Desagüe

La exposición por dimensión económica del sistema de desagüe será el número total de viviendas que cuentan con este sistema en los municipios de riesgo alto. En este caso serán 7,343 viviendas que cuentan con algún tipo de sistema de desagüe. Es necesario indicar que 30,271 viviendas no cuentan con ningún tipo de desagüe.

CUADRO N° 4.126 DIMENSIÓN ECONÓMICA SISTEMA DE DESAGÜE EXPUESTO A SEQUIAS

Municipio	Total	Tiene	Al Alcantarillado	Cámara Séptica	Pozo Ciego	Calle	Quebrada o Río	Lago, Laguna, Curichi	No Tiene
Caquiaviri	4,269	1,545	17	46	1,466	1	15	0	2,724
Calacoto	3,533	1,293	6	15	1,230	1	37	4	2,240
Puerto Acosta	5,011	791	242	29	510	2	8	0	4,220
Sica Sica	9,420	1,977	574	150	1,222	11	20	0	7,443
Curva	982	229	160	4	62	3	0	0	753
Soracachi	3,460	330	8	21	279	2	19	1	3,130
El Choro	3,261	76	0	6	69	0	0	1	3,185
Corque	3,172	146	62	20	63	0	1	0	3,026
Santiago de Huari	4,506	956	798	24	128	5	1	0	3,550
TOTAL	**37,614**	**7,343**	**1,867**	**315**	**5,029**	**25**	**101**	**6**	**30,271**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

Sector Agropecuario

En cuanto al sector agropecuario, 130,912.90 ha agrícolas están expuestas con un alto riesgo en los municipios del sistema TDPS - Bolivia. Asimismo, están expuestas con un nivel de riesgo alto, 55,882 bovinos, 385,195 ovinos, 274,120 llamas y 30,673 alpacas.

CUADRO N° 4.127 DIMENSIÓN ECONÓMICA SISTEMA AGROPECUARIO EXPUESTO A SEQUIAS

Municipio	Superficie de Área Agrícola (ha)	Superficie de Áreano Agrícola (ha)	Ganado Bovino (Cabezas)	Ganado Ovino (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas
Caquiaviri	6,734.08	1,241.28	20,032	21,384	137	12
Calacoto	25,135.36	25,135.36	9,105	76,737	61,328	18,062
Puerto Acosta	3,318.81	605.44	2,888	21,807	1,129	1
Sica Sica	41,540.63	1,776.33	1,137	973	6,782	1
Curva	581.24	56.59	1,112	2,794	2,684	12,094
Soracachi	13,081.57	2,654.69	6,607	61,652	18,608	
El Choro	9,231.28	9,434.77	11,218	164,902	448	7
Corque	19,933.59	6,590.41	808	30,533	91,177	178
Santiago de Huari	11,356.34	813.34	2,975	4,413	91,827	318
TOTAL	**130,912.90**	**48,308.21**	**55,882**	**385,195**	**274,120**	**30,673**

Fuente: INE, Censo Nacional Agropecuario 2013

HELADAS

Las heladas no afectarán significativamente a los sistemas de agua potable, ni a los sistemas de alcantarillado, razón por la que no se ha realizados ninguna evaluación.

Sector Agropecuario

En cuanto al sector agropecuario, para el fenómeno de heladas, 244,557.05 ha agrícolas están expuestas con un alto riesgo en los municipios del sistema TDPS - Bolivia. Asimismo, están expuestas con un nivel de riesgo alto, 121,428 bovinos, 1'162,868 ovinos, 338,189 llamas y 22,001 alpacas.

CUADRO N° 4.128 DIMENSIÓN ECONÓMICA SISTEMA AGROPECUARIO EXPUESTO A HELADAS

Municipio	Superficie de Área Agrícola (ha)	Superficie de Área no Agrícola (ha)	Ganado Bovino (Cabezas)	Ganado Ovino (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas
Corocoro	22,628.92	18,538.04	10,111	66,073	6,178	8
Caquiaviri	6,734.08	1,241.28	20,032	21,384	137	12
Calacoto	25,135.36	25,135.36	9,105	76,737	61,328	18,062
Comanche	9,075.41	6,895.70	8,541	44,264	496	
Waldo Ballivián	2,062.85	2,635.27	2,515	1,121	3,377	20
Nazacara de Pacajes	350.83	202.53	200	425	44	
Santiago de Callapa	11,078.61	17,229.91	3,987	56,691	16,714	182
San Andrés de Machaca	7,594.48	4,831.10	18,748	54,466	9,246	9
Ayo Ayo	16,649.36	3,582.51	6,963	25,628	514	
Colquencha	4,795.65	429.59	3,504	19,907	1,322	
San Pedro de Curahuara	26,487.21	2,819.24	6,017	41,394	1,338	2
Papel Pampa	17,765.29	5,806.47	6,703	75,003	101	3
Chacarilla	8,776.00	5,665.14	1,198	13,901	1,841	
El Choro	9,231.28	9,434.77	11,218	164,902	448	7
Corque	19,933.59	6,590.41	808	30,533	91,177	178
Choquecota	1,119.76	9,797.81	317	5,523	29,391	129
Escara	406.46	1,120.72	0	271	29,253	283
Cruz de Machacamarca	716.78	41.36	0	48	14,883	311
Yunguyo del Litoral	434.00	154.00	0		4,734	15
Pampa Aullagas	10,855.31	248.05		18,937	18,994	
Chipaya	133.00	1,406.00		23,895	3,188	
Toledo	10,850.24	14,841.67	2,931	357,788	527	
Santiago de Andamarca	8,973.03	597.71	13	8,591	5,605	662
San Pedro de Totora	13,628.61	14,411.82	3,889	50,287	28,696	2,113
Huayllamarca	9,140.94	6,407.78	4,628	5,099	8,657	5
TOTAL	**244,557.05**	**160,064.24**	**121,428**	**1'162,868**	**338,189**	**22,001**

Fuente: INE, Censo Nacional Agropecuario 2013

GRANIZADAS

Las granizadas no afectan significativamente los sistemas de agua potable y alcantarillado, no obstante, en las ciudades de El Alto y Viacha, cuando se presentan granizadas intensas, pueden afectar temporalmente el sistema de alcantarillado, incrementado los caudales de las aguas residuales, que terminan afectando las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

Sector Agropecuario

En cuanto al sector agropecuario, para el fenómeno de granizadas, 243,417.72 ha agrícolas están expuestas con un alto riesgo en los municipios del sistema TDPS - Bolivia. Asimismo, están expuestas con un nivel de riesgo alto, 110,891 bovinos, 1´091,561 ovinos, 430,184 llamas y 21,688 alpacas.

CUADRO N° 4.129 DIMENSIÓN ECONÓMICA SISTEMA AGROPECUARIO EXPUESTO A GRANIZADAS

Municipio	Superficie de Área Agrícola (ha)	Superficie de ÁreaN0 Agrícola (ha)	Ganado Bovino (Cabezas)	Ganado Ovino (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas
Caquiaviri	6,734.08	1,241.28	20,032	21,384	137	12

Municipio	Superficie de Área Agrícola (ha)	Superficie de ÁreaN0 Agrícola (ha)	Ganado Bovino (Cabezas)	Ganado Ovino (Cabezas)	Llamas (Cabezas)	Alpacas
Calacoto	25,135.36	25,135.36	9,105	76,737	61,328	18,062
Comanche	9,075.41	6,895.70	8,541	44,264	496	
Waldo Ballivian	2,062.85	2,635.27	2,515	1,121	3,377	20
Nazacara de Pacajes	350.83	202.53	200	425	44	
Santiago de Callapa	11,078.61	17,229.91	3,987	56,691	16,714	182
San Andrés de Machaca	7,594.48	4,831.10	18,748	54,466	9,246	9
Jesús de Machaca	2,798.13	2,831.24	6,226	6,181	3	
Umala	36,731.61	2,307.62	853	37,688	1,533	2
San Pedro de Curahuara	26,487.21	2,819.24	6,017	41,394	1,338	2
Papel Pampa	17,765.29	5,806.47	6,703	75,003	101	3
Chacarilla	8,776.00	5,665.14	1,198	13,901	1,841	
El Choro	9,231.28	9,434.77	11,218	164,902	448	7
Corque	19,933.59	6,590.41	808	30,533	91,177	178
Choquecota	1,119.76	9,797.81	317	5,523	29,391	129
Escara	406.46	1,120.72	0	271	29,253	283
Cruz de Machacamarca	716.78	41.36	0	48	14,883	311
Yunguyo del Litoral	434.00	154.00	0		4,734	15
Esmeralda	1,021.55	14,288.07		610	12,251	37
Pampa Aullagas	10,855.31	248.05		18,937	18,994	
Chipaya	133.00	1,406.00		23,895	3,188	
Toledo	10,850.24	14,841.67	2,931	357,788	527	
San Pedro de Totora	13,628.61	14,411.82	3,889	50,287	28,696	2,113
Santiago de Huari	11,356.34	813.34	2,975	4,413	91,827	318
Huayllamarca	9,140.94	6,407.78	4,628	5,099	8,657	5
TOTAL	**243,417.72**	**157,156.66**	**110,891**	**1'091,561**	**430,184**	**21,688**

Fuente: INE, Censo Nacional Agropecuario 2013

4.7.5 Análisis de la fragilidad en zonas de alto riesgo

A. FRAGILIDAD SOCIAL

INUNDACIONES

Población

Población Menor de 5 Años y Adulto Mayor de 64 Años en el sistema TDPS – Inundaciones

La mayor población de niños menores de 5 años y adultos mayores de 64 años se ubica en el municipio de Challapata ya que sobre una población total de 11,559 niños menores de 5 años y adultos mayores de 64 años, este municipio presenta 5,407 habitantes niños menores de 5 años y adultos mayores de 64 años, que equivale al 46.78% del total de niños y adultos de los municipios. La fragilidad social de la población ante inundaciones será de 19.57%

CUADRO N° 4.130 FRAGILIDAD SOCIAL DE POBLACIÓN - INUNDACIONES

Provincia	Municipios	Población total	Menor de 5 años	Mayor de 64 años	Subtotal	%
Aroma	Umala	8,903	763	1,311	2,074	23.30
Gualberto Villarroel	Papel Pampa	7,003	610	827	1,437	20.52
	Chacarillas	2,004	197	192	389	19.41
Cercado	Soracachi	12,846	1,304	948	2,252	17.53
Abaroa	Challapata	28,304	3,253	2,154	5,407	19.10
TOTAL		**59,060**	**6,127**	**5,432**	**11,559**	

Provincia	Municipios	Población total	Menor de 5 años	Mayor de 64 años	Subtotal	%
%			10.37	9.20	19.57	

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

Viviendas por Material Predominante en Paredes

En el caso de fragilidad por viviendas, el indicador escogido es el material de las paredes de las viviendas.

Las viviendas que pueden ser más afectadas por las inundaciones son las de adobe o tapial, las de tabique o quinche, madera, caña, palma o tronco y las de los otros tipos, que en conjunto suman 17,973 viviendas frágiles que corresponden al 91.81% de las viviendas de los municipios con riesgo alto.

CUADRO N° 4.131 FRAGILIDAD SOCIAL DE VIVIENDAS - INUNDACIONES

Provincia	Municipios	Total	Material predominante en paredes						
			Ladrillo, bloque de cemento, hormigón	Adobe, tapial	Tabique, quinche	Piedra	Madera	Caña, palma, tronco	Otro
Aroma	Umala	3,249	336	2,894	8	3	1	0	7
Gualberto Villarroel	Papel Pampa	2,429	133	2,264	4	0	0	0	28
	Chacarillas	769	38	728	2	0	0	0	1
Cercado	Soracachi	3,460	149	3,277	14	16	0	0	4
Abaroa	Challapata	9,669	947	8,483	26	179	6	0	28
TOTAL		**19,576**	**1,603**	**17,646**	**54**	**198**	**7**	**0**	**68**
%		**%**	**8.19**	**90.14**	**0.28**	**1.01**	**0.04**	**0.00**	**0.35**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

SEQUÍAS

Población

Población Menor de 5 Años y Adulto Mayor de 64 Años en el sistema TDPS – Sequias

La mayor población de niños menores de 5 años y adultos mayores de 64 años se ubica en el municipio de Sica Sica ya que sobre una población total de 23,438 niños menores de 5 años y adultos mayores de 64 años, que equivale al 24.23% del total de niños y adultos de los municipios.

La fragilidad social de la población ante sequías es del 20.36%.

CUADRO N° 4.132 FRAGILIDAD SOCIAL DE POBLACIÓN - SEQUIAS

Provincia	Municipios	Población total	Menor de 5 años	Mayor de 64 años	Sub total	%
Pacajes	Caquiaviri	14,687	1,215	2,148	3,363	22.90
	Calacoto	9,879	713	1,576	2,289	23.17
Camacho	Puerto Acosta	11,290	790	1,915	2,705	23.96
Aroma	Sica Sica	31,312	3,132	2,548	5,680	18.14
Bautista Cabrera	Curva	3,285	402	285	687	20.91
Cercado	Soracachi	12,846	1,304	948	2,252	17.53

Provincia	Municipios	Población total	Menor de 5 años	Mayor de 64 años	Sub total	%
	El Choro	8,725	878	740	1,618	18.54
Carangas	Corque	9,221	941	1,109	2,050	22.23
Sebastián Pagador	Santiago de Huari	13,897	1,460	1,334	2,794	20.11
TOTAL		**115,142**	**10,835**	**12,603**	**23,438**	**20.36**
%			**9.41**	**10.95**	**20.36**	

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

Viviendas por material predominante en paredes

No se consideró este tipo de fragilidad social porque la sequía no tiene incidencia sobre el tipo de material de una vivienda.

HELADAS

Población

Población Menor de 5 Años y Adulto Mayor de 64 Años en el sistema TDPS – Heladas

La mayor población de niños menores de 5 años y adultos mayores de 64 años se ubica en el municipio de Caquiaviri ya que sobre una población total de 31,444 niños menores de 5 años y adultos mayores de 64 años, este municipio presenta 3,363 habitantes niños menores de 5 años y adultos mayores de 64 años, que equivale al 10.70% del total de niños y adultos de los municipios.

La fragilidad social de la población ante heladas es de 20.74%

CUADRO N° 4.133 FRAGILIDAD SOCIAL DE POBLACIÓN - HELADAS

Provincia	Municipios	Población total	Menor de 5 años	Mayor de 64 años	Subtotal	%
Pacajes	Corocoro	10,647	870	1,260	2,130	20.01
	Caquiaviri	14,687	1,215	2,148	3,363	22.90
	Calacoto	9,879	713	1,576	2,289	23.17
	Comanche	3,880	325	550	875	22.55
	Waldo Ballivian	5,069	520	222	742	14.64
	Nazacara de Pacajes	619	57	53	110	17.77
	Santiago de Callapa	7,289	536	1,121	1,657	22.73
Ingavi	San Andrés de Machaca	6,145	491	1,025	1,516	24.67
Aroma	Ayo Ayo	7,798	738	805	1,543	19.79
	Colquencha	9,879	900	788	1,688	17.09
Gualberto Villarroel	San Pedro de Curahuara	8,858	634	1,036	1,670	18.85
	Papel Pampa	7,003	610	827	1,437	20.52
	Chacarilla	2,004	197	192	389	19.41
Cercado	El Choro	8,725	878	740	1,618	18.54
Carangas	Corque	9,221	941	1,109	2,050	22.23
	Choquecota	1,850	182	178	360	19.46
Litoral	Escara	4,223	460	312	772	18.28
	Cruz de Machacamarca	1,967	248	123	371	18.86
	Yunguyo de Litoral	514	52	20	72	14.01
Ladislao Cabrera	Pampa Aullagas	2,973	369	264	633	21.29
Sabaya	Chipaya	2,003	255	114	369	18.42
Saucari	Toledo	10,149	1,001	1,078	2,079	20.48

Provincia	Municipios	Población total	Menor de 5 años	Mayor de 64 años	Subtotal	%
Sur Carangas	Santiago de Andamarca	5,216	470	715	1,185	22.72
San Pedro de Totora	San Pedro de Totora	5,531	590	609	1,199	21.68
Nor Carangas	Huayllamarca	5,502	453	874	1,327	24.12
TOTAL		**151,631**	**13,705**	**17,739**	**31,444**	**20.74**
%			**9.04**	**11.70**	**20.74**	

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

Viviendas por Material Predominante en Paredes

En el caso de fragilidad por viviendas, el indicador escogido es el material de las paredes de las viviendas.

Las viviendas que pueden ser más afectadas por las heladas son las de adobe o tapial, las de tabique o quinche, madera, caña, palma o tronco y las de los otros tipos, que en conjunto suman 49,430 viviendas frágiles que corresponden al 94.48 % de las viviendas de los municipios con riesgo alto.

CUADRO N° 4.134 FRAGILIDAD SOCIAL DE VIVIENDAS - HELADAS

Provincia	Municipios	Total	Material predominante en paredes						
			Ladrillo, bloque de cemento, hormigón	Adobe, tapial	Tabique, quinche	Piedra	Madera	Caña, palma, tronco	Otro
Pacajes	Corocoro	3,740	194	3,520	7	15	0	0	4
	Caquiaviri	4,269	323	3,866	5	67	0	0	8
	Calacoto	3,533	107	3,005	2	410	1	0	8
	Comanche	1,311	18	1,277	3	13	0	0	0
	Waldo Ballivian	1,070	44	1,013	9	3	0	0	1
	Nazacara de Pacajes	289	12	275	1	1	0	0	0
	Santiago de Callapa	2,790	71	2,707	8	0	0	0	4
Ingavi	San Andrés de Machaca	2,391	105	2,219	12	21	0	1	33
Aroma	Ayo Ayo	2,823	165	2,650	3	3	1	0	1
	Colquencha	3,200	199	2,797	7	181	2	1	13
Gualberto Villarroel	San Pedro de Curahuara	2,828	114	2,702	6	3	2	0	1
	Papel Pampa	2,429	133	2,264	4	0	0	0	28
	Chacarilla	769	38	728	2	0	0	0	1
Cercado	El Choro	3,261	89	2,300	13	4	1	5	849
Carangas	Corque	3,172	311	2,753	10	88	2	5	3
	Choquecota	516	50	454	0	10	1	0	1
Litoral	Escara	1,082	67	928	1	79	0	1	6
	Cruz de Machacamarca	584	138	367	3	75	1	0	0
	Yunguyo de Litoral	169	17	144	0	8	0	0	0
Ladislao Cabrera	Pampa Aullagas	1,040	57	962	4	6	0	0	11
Sabaya	Chipaya	590	83	377	1	1	0	0	128
Saucari	Toledo	4,331	178	3,840	38	72	1	2	200
Sur Carangas	Santiago de Andamarca	1,992	139	1,780	3	69	0	0	1
San Pedro de Totora	San Pedro de Totora	1,886	114	1,673	16	79	2	0	2
Nor Carangas	Huayllamarca	2,254	123	1,851	2	259	2	1	16
TOTAL		**52,319**	**2,889**	**46,452**	**160**	**1,467**	**16**	**16**	**1,319**

Provincia	Municipios	Total	Material predominante en paredes						
			Ladrillo, bloque de cemento, hormigón	Adobe, tapial	Tabique, quinche	Piedra	Madera	Caña, palma, tronco	Otro
%			5.52	88.79	0.31	2.80	0.03	0.03	2.52

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

GRANIZADAS

Población Menor de 5 Años y Adulto Mayor de 64 Años en el sistema TDPS – Granizadas

La mayor población de niños menores de 5 años y adultos mayores de 64 años se ubican en el municipio de Caquiaviri ya que sobre una población total de 33,381 niños menores de 5 años y adultos mayores de 64 años, este municipio presenta 3,363 habitantes niños menores de 5 años y adultos mayores de 64 años, que equivale al 10.07% del total de niños y adultos de los municipios.

La fragilidad social de la población ante granizadas es de 21.04%.

CUADRO N° 4.135 FRAGILIDAD SOCIAL DE POBLACIÓN - GRANIZADAS

Provincia	Municipios	Población total	Menor de 6 años	Mayor de 60 años	Subtotal	%
Pacajes	Caquiaviri	14,687	1,215	2,148	3,363	22.90
	Calacoto	9,879	713	1,576	2,289	23.17
	Comanche	3,880	325	550	875	22.55
	Waldo Ballivian	5,069	520	222	742	14.64
	Nazacara de Pacajes	619	57	53	110	17.77
	Santiago de Callapa	7,289	536	1,121	1,657	22.73
Ingavi	San Andrés de Machaca	6,145	491	1,025	1,516	24.67
	Jesús de Machaca	15,039	1,160	1,941	3,101	20.62
Aroma	Umala	8,903	763	1,311	2,074	23.30
Gualberto Villarroel	San Pedro de Curahuara	8,858	634	1,036	1,670	18.85
	Papel Pampa	7,003	610	827	1,437	20.52
	Chacarilla	2,004	197	192	389	19.41
Cercado	El Choro	8,725	878	740	1,618	18.54
Carangas	Corque	9,221	941	1,109	2,050	22.23
	Choquecota	1,850	182	178	360	19.46
Litoral	Escara	4,223	460	312	772	18.28
	Cruz de Machacamarca	1,967	248	123	371	18.86
	Yunguyo de Litoral	514	52	20	72	14.01
	Esmeralda	2,702	378	136	514	19.02
Ladislao Cabrera	Pampa Aullagas	2,973	369	264	633	21.29
Sabaya	Chipaya	2,003	255	114	369	18.42
Saucari	Toledo	10,149	1,001	1,078	2,079	20.48
San Pedro de Totora	San Pedro de Totora	5,531	590	609	1,199	21.68
Sebastián Pagador	Santiago de Huari	13,897	1,460	1,334	2,794	20.11
Nor Carangas	Huayllamarca	5,502	453	874	1,327	24.12
TOTAL		**158,632**	**14,488**	**18,893**	**33,381**	21.04
%			**9.13**	**11.91**	**21.04**	

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

Viviendas por Material Predominante en Paredes

En el caso de fragilidad por viviendas, el indicador escogido es el material de las paredes de las viviendas.

Las viviendas que pueden ser más afectadas por las granizadas son las de adobe o tapial, las de tabique o quinche, madera, caña, palma o tronco y las de los otros tipos, que en conjunto suman 50,810 viviendas frágiles que corresponden al 94.08 % de las viviendas de los municipios con riesgo alto.

CUADRO N° 4.136 FRAGILIDAD SOCIAL DE VIVIENDAS - GRANIZADAS

Provincia	Municipios	Total	Material predominante en paredes						
			Ladrillo, bloque de cemento, hormigón	Adobe, tapial	Tabique, quinche	Piedra	Madera	Caña, palma, tronco	Otro
Pacajes	Caquiaviri	4,269	323	3,866	5	67	0	0	8
	Calacoto	3,533	107	3,005	2	410	1	0	8
	Comanche	1,311	18	1,277	3	13	0	0	0
	Waldo Ballivian	1,070	44	1,013	9	3	0	0	1
	Nazacara de Pacajes	289	12	275	1	1	0	0	0
	Santiago de Callapa	2,790	71	2,707	8	0	0	0	4
Ingavi	San Andrés de Machaca	2,391	105	2,219	12	21	0	1	33
	Jesús de Machaca	4,967	115	4,537	7	301	3	2	2
Aroma	Umala	3,249	336	2,894	8	3	1	0	7
Gualberto Villarroel	San Pedro de Curahuara	2,828	114	2,702	6	3	2	0	1
	Papel Pampa	2,429	133	2,264	4	0	0	0	28
	Chacarilla	769	38	728	2	0	0	0	1
Cercado	El Choro	3,261	89	2,300	13	4	1	5	849
Carangas	Corque	3,172	311	2,753	10	88	2	5	3
	Choquecota	516	50	454	0	10	1	0	1
Litoral	Escara	1,082	67	928	1	79	0	1	6
	Cruz de Machacamarca	584	138	367	3	75	1	0	0
	Yunguyo de Litoral	169	17	144	0	8	0	0	0
	Esmeralda	719	249	436	0	33	0	0	1
Ladislao Cabrera	Pampa Aullagas	1,040	57	962	4	6	0	0	11
Sabaya	Chipaya	590	83	377	1	1	0	0	128
Saucari	Toledo	4,331	178	3,840	38	72	1	2	200
San Pedro de Totora	San Pedro de Totora	1,886	114	1,673	16	79	2	0	2
Sebastián Pagador	Santiago de Huari	4,506	303	4,034	8	147	4	1	9
Nor Carangas	Huayllamarca	2,254	123	1,851	2	259	2	1	16
TOTAL		**54,005**	**3,195**	**47,606**	**163**	**1,683**	**21**	**18**	**1,319**
%			**5.92**	**88.15**	**0.30**	**3.12**	**0.04**	**0.03**	**2.44**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

B. FRAGILIDAD ECONÓMICA

En los siguientes cuadros se proporciona el análisis de la fragilidad económica para los servicios de agua y desagüe, en el sistema del TDPS - Bolivia, para aquellos municipios que presentan un riesgo alto.

INUNDACIONES

Sistema de Agua Potable

La fragilidad económica del sistema de agua está dada por aquellos sistemas de agua que ante presencia de inundaciones no prestan garantía en su operatividad; en este caso se incluyen los sistemas de: carro repartidor o aguateros, pozo o noria con bomba y sin bomba captación de río, vertiente, acequia y de lago, laguna o curichi.

La fragilidad del sistema de agua para inundaciones, de los municipios de alto riesgo será la suma de todos los sistemas antes mencionados. En este caso suman 5,287 viviendas con sistemas de agua considerados frágiles que corresponde al 27.01% de todos los sistemas de los municipios que presentan alto riesgo en el sistema TDPS - Bolivia.

CUADRO N° 4.137 FRAGILIDAD ECONÓMICA SISTEMA DE AGUA - INUNDACIONES

Municipio	Total	Cañería de Red	Pileta Pública	Carro Repartidor o Aguatero	Pozo o Noria con Bomba	Pozo o Noria Sin Bomba	Río, Vertiente, Acequia	Otro (Lago, Laguna, Curichi)
Umala	3,249	884	309	0	385	1,530	119	22
Papel Pampa	2,429	12	61	0	1,251	988	103	14
Chacarilla	769	0	1	0	44	364	328	32
Soracachi	3,460	1,619	758	3	131	586	333	30
Challapata	9,669	8,393	721	81	57	388	27	1
TOTAL	**19,576**	**10,908**	**1,850**	**84**	**1,868**	**2,326**	**910**	**99**
%		**55.72**	**9.45**	**0.43**	**9.54**	**11.88**	**4.65**	**0.51**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

Sistema de Desagüe

La fragilidad económica del sistema de desagüe está dada por aquellos sistemas de desagüe que ante presencia de inundaciones no prestan garantía en su operatividad; en este caso se incluyen los sistemas de: Pozo ciego, calle, quebrada o río, lago, laguna o curichi.

La fragilidad del sistema de desagüe para inundaciones de los municipios de alto riesgo será la suma de todos los sistemas antes mencionados. En este caso suman 17,282 viviendas con sistemas de desagüe considerados frágiles que corresponde al 88.28% de todos los sistemas de los municipios que presentan alto riesgo en el territorio boliviano del sistema TDPS; se incluyen las viviendas que no tienen ningún sistema de desagüe.

CUADRO N° 4.138 FRAGILIDAD ECONÓMICA SISTEMA DE DESAGÜE - INUNDACIONES

Municipio	Total	Tiene	Al Alcantarillado	Cámara Séptica	Pozo Ciego	Calle	Quebrada o Río	Lago, Laguna, Curichi	No Tiene
Umala	3,249	1,161	13	41	1,086	4	16	1	2,088
Papel Pampa	2,429	1,090	4	47	1,037	2	0	0	1,339
Chacarilla	769	35	0	1	30	0	3	1	734
Soracachi	3,460	330	8	21	279	2	19	1	3,130

Municipio	Total	Tiene	Al Alcantarillado	Cámara Séptica	Pozo Ciego	Calle	Quebrada o Río	Lago, Laguna, Curichi	No Tiene
Challapata	9,669	2,699	2,121	38	502	14	24	0	6,970
TOTAL	**19,576**	**5,315**	**2,146**	**148**	**2,934**	**22**	**62**	**3**	**14,261**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

SEQUIAS

Sistema de Agua Potable

La fragilidad económica del sistema de agua está dada por aquellos sistemas de agua que ante presencia de sequias no prestan garantía en su operatividad; en este caso se incluyen los sistemas de: carro repartidor o aguatero, pozo o noria con bomba, y sin bomba captación de río, vertiente, acequia y de lago, laguna o curichi.

La fragilidad del sistema de agua para sequias, de los municipios de alto riesgo será la suma de todos los sistemas antes mencionados. En este caso suman 21,155 viviendas con sistemas de agua considerados frágiles que corresponde al 56.24% de todos los sistemas de los municipios que presentan alto riesgo en el territorio boliviano del sistema TDPS.

CUADRO N° 4.139 FRAGILIDAD ECONÓMICA SISTEMA DE AGUA - SEQUIAS

Municipio	Total	Cañería de Red	Pileta Pública	Carro Repartidor o Aguatero	Pozo o Noria con Bomba	Pozo o Noria Sin Bomba	Río, Vertiente, Acequia	Otro (Lago, Laguna, Curichi)
Caquiaviri	4,269	736	291	8	627	1,798	729	80
Calacoto	3,533	316	255	1	303	1,514	1,045	99
Puerto Acosta	5,011	2,280	734	2	55	1,555	353	32
Sica Sica	9,420	3,919	1,223	8	225	3,287	697	61
Curva	982	601	104	0	11	139	109	18
Soracachi	3,460	1,619	758	3	131	586	333	30
El Choro	3,261	25	24	14	63	937	1,815	383
Corque	3,172	614	269	1	245	1,417	538	88
Santiago de Huari	4,506	1,974	717	7	107	1,009	613	79
TOTAL	**37,614**	**12,084**	**4,375**	**44**	**1,767**	**12,242**	**6,232**	**870**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

Sistema de Desagüe

La fragilidad económica del sistema de desagüe está dada por aquellos sistemas de desagüe que ante presencia de sequias no prestan garantía en su operatividad; en este caso se incluyen los sistemas de: Pozo ciego, calle, Quebrada o río, lago, laguna o curichi.

La fragilidad del sistema de desagüe para sequias de los municipios de alto riesgo será la suma de todos los sistemas antes mencionados. En este caso suman 35,432 viviendas con sistemas de desagüe considerados frágiles que corresponde al 94.20% de todos los sistemas de los municipios que presentan alto riesgo en el territorio boliviano del sistema TDPS. se incluyen las viviendas que no tienen ningún sistema de desagüe.

CUADRO N° 4.140 FRAGILIDAD ECONÓMICA SISTEMA DE DESAGÜE - SEQUIAS

Municipio	Total	Tiene	Al Alcantarillado	Cámara Séptica	Pozo Ciego	Calle	Quebrada o Río	Lago, Laguna, Curichi	No Tiene
Caquiaviri	4,269	1,545	17	46	1,466	1	15	0	2,724
Calacoto	3,533	1,293	6	15	1,230	1	37	4	2,240
Puerto Acosta	5,011	791	242	29	510	2	8	0	4,220
Sica Sica	9,420	1,977	574	150	1,222	11	20	0	7,443
Curva	982	229	160	4	62	3	0	0	753
Soracachi	3,460	330	8	21	279	2	19	1	3,130
El Choro	3,261	76	0	6	69	0	0	1	3,185
Corque	3,172	146	62	20	63	0	1	0	3,026
Santiago de Huari	4,506	956	798	24	128	5	1	0	3,550
TOTAL	**37,614**	**7,343**	**1,867**	**315**	**5,029**	**25**	**101**	**6**	**30,271**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

HELADAS

Sistema de Agua Potable

La fragilidad económica del sistema de agua está dada por aquellos sistemas de agua que ante presencia de heladas no prestan garantía en su operatividad; en este caso se incluyen los sistemas de: carro repartidor o aguatero, Pozo o noria con bomba, y sin bomba, captación de río, vertiente, acequia y de lago, laguna o curichi.

La fragilidad del sistema de agua para heladas, de los municipios de alto riesgo será la suma de todos los sistemas antes mencionados. En este caso suman 40,272 viviendas con sistemas de agua considerados frágiles que corresponde al 76.97% de todos los sistemas de los municipios que presentan alto riesgo en el sistema TDPS-Bolivia.

CUADRO N° 4.141 FRAGILIDAD ECONÓMICA SISTEMA DE AGUA - HELADAS

Municipio	Total	Cañería de Red	Pileta Pública	Carro Repartidor o Aguatero	Pozo o Noria con Bomba	Pozo o Noria Sin Bomba	Río, Vertiente, Acequia	Otro (Lago, Laguna, Curichi)
Corocoro	3,740	852	320	1	408	1490	611	58
Caquiaviri	4,269	736	291	8	627	1,798	729	80
Calacoto	3,533	316	255	1	303	1,514	1,045	99
Comanche	1,311	610	121	1	100	301	166	12
Waldo Ballivian	1,070	130	161	0	206	450	80	43
Nazacara de Pacajes	289	23	138	0	19	16	93	0
Santiago de Callapa	2,790	99	40	0	369	1,430	813	39
San Andrés de Machaca	2,391	91	183	0	685	1,199	212	21
Ayo Ayo	2,823	419	383	1	267	1,430	255	68
Colquencha	3,200	1,249	375	3	285	819	410	59
San Pedro de Curahuara	2,828	192	145	1	616	1,686	161	27
Papel Pampa	2,429	12	61	0	1,251	988	103	14
Chacarilla	769	0	1	0	44	364	328	32
El Choro	3,261	25	24	14	63	937	1,815	383
Corque	3,172	614	269	1	245	1,417	538	88
Choquecota	516	76	19	0	107	205	105	4
Escara	1,082	108	182	0	57	669	42	24
Cruz de Machacamarca	584	237	111	0	21	194	10	11
Yunguyo del Litoral	169	77	44	0	2	45	1	0
Pampa Aullagas	1,040	198	82	0	210	524	23	3
Chipaya	590	157	123	0	18	269	18	5
Toledo	4,331	573	150	2	166	2,009	737	694

Municipio	Total	Cañería de Red	Pileta Pública	Carro Repartidor o Aguatero	Pozo o Noria con Bomba	Pozo o Noria Sin Bomba	Río, Vertiente, Acequia	Otro (Lago, Laguna, Curichi)
Santiago de Andamarca	1,992	541	114	2	232	886	132	85
San Pedro de Totora	1,886	255	129	2	345	605	516	34
Huayllamarca	2,254	548	188	0	163	621	707	27
TOTAL	**52,319**	**8,138**	**3,909**	**37**	**6,809**	**21,866**	**9,650**	**1,910**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

Sistema de Desagüe

La fragilidad económica del sistema de desagüe está dada por aquellos sistemas de desagüe que ante presencia de heladas no prestan garantía en su operatividad; en este caso se incluyen los sistemas de: Pozo ciego, calle, Quebrada o río, lago, laguna o curichi.

La fragilidad del sistema de desagüe para heladas de los municipios de alto riesgo será la suma de todos los sistemas antes mencionados. En este caso suman 51,271 viviendas con sistemas de desagüe considerados frágiles que corresponde al 97.99% de todos los sistemas de los municipios que presentan alto riesgo en el sistema TDPS-Bolivia, se incluyen las viviendas que no tienen ningún sistema de desagüe.

CUADRO N° 4.142 FRAGILIDAD ECONÓMICA SISTEMA DE DESAGÜE - HELADAS

Municipio	Total	Tiene	Al Alcantarillado	Cámara Séptica	Pozo Ciego	Calle	Quebrada o Río	Lago, Laguna, Curichi	No Tiene
Corocoro	3,740	660	170	44	425	4	14	3	3,080
Caquiaviri	4,269	1,545	17	46	1,466	1	15	0	2,724
Calacoto	3,533	1,293	6	15	1,230	1	37	4	2,240
Comanche	1,311	330	0	8	322	0	0	0	981
Waldo Ballivian	1,070	176	6	5	143	4	12	6	894
Nazacara de Pacajes	289	130	4	4	122	0	0	0	159
Santiago de Callapa	2,790	323	2	7	309	1	4	0	2,467
San Andrés de Machaca	2,391	1,288	2	29	1,253	2	1	1	1,103
Ayo Ayo	2,823	571	10	21	526	2	11	1	2,252
Colquencha	3,200	906	13	12	753	14	6	0	2,294
San Pedro de Curahuara	2,828	444	1	9	426	1	7	0	2,384
Papel Pampa	2,429	1,090	4	47	1,037	2	0	0	1,339
Chacarilla	769	35	0	1	30	0	3	1	734
El Choro	3,261	76	0	6	69	0	0	1	3,185
Corque	3,172	146	62	20	63	0	1	0	3,026
Choquecota	516	93	0	12	78	1	2	0	423
Escara	1,082	57	9	9	38	0	1	0	1,025
Cruz de Machacamarca	584	35	21	0	14	0	0	0	549
Yunguyo del Litoral	169	2	0	0	2	0	0	0	167
Pampa Aullagas	1,040	185	59	13	111	1	1	0	855
Chipaya	590	210	2	5	201	1	1	0	380
Toledo	4,331	264	108	18	131	4	2	1	4,067
Santiago de Andamarca	1,992	119	66	9	42	1	1	0	1,873
San Pedro de Totora	1,886	239	5	5	222	2	5	0	1,647
Huayllamarca	2,254	157	4	24	129	0	0	0	2097
TOTAL	**52,319**	**10,374**	**571**	**369**	**9,142**	**42**	**124**	**18**	**41,945**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

GRANIZADAS

Sistema de Agua Potable

La fragilidad económica del sistema de agua está dada por aquellos sistemas de agua que ante presencia de granizadas no prestan garantía en su operatividad; en este caso se incluyen los sistemas de: carro repartidor o aguatero, pozo o noria con bomba, y sin bomba captación de río, vertiente, acequia y de lago, laguna o curichi.

La fragilidad del sistema de agua para granizadas, de los municipios de alto riesgo será la suma de todos los sistemas antes mencionados. En este caso suman 36,591 viviendas con sistemas de agua considerados frágiles que corresponde al 67.75% de todos los sistemas de los municipios que presentan alto riesgo en el sistema TDPS-Bolivia.

CUADRO N° 4.143 FRAGILIDAD ECONÓMICA SISTEMA DE AGUA - GRANIZADAS

Municipio	Total	Cañería de Red	Pileta Pública	Carro Repartidor o Aguatero	Pozo o Noria con Bomba	Pozo o Noria Sin Bomba	Río, Vertiente, Acequia	Otro (Lago, Laguna, Curichi)
Caquiaviri	4,269	736	291	8	627	1,798	729	80
Calacoto	3,533	316	255	1	303	1,514	1,045	99
Comanche	1,311	610	121	1	100	301	166	12
Waldo Ballivian	1,070	130	161	0	206	450	80	43
Nazacara de Pacajes	289	23	138	0	19	16	93	0
Santiago de Callapa	2,790	99	40	0	369	1,430	813	39
San Andrés de Machaca	2,391	91	183	0	685	1,199	212	21
Jesús de Machaca	4,967	1,860	370	0	415	1,661	628	33
Umala	3,249	884	309	0	385	1,530	119	22
San Pedro de Curahuara	2,828	192	145	1	616	1,686	161	27
Papel Pampa	2,429	12	61	0	1,251	988	103	14
Chacarilla	769	0	1	0	44	364	328	32
El Choro	3,261	25	24	14	63	937	1,815	383
Corque	3,172	614	269	1	245	1,417	538	88
Choquecota	516	76	19	0	107	205	105	4
Escara	1,082	108	182	0	57	669	42	24
Cruz de Machacamarca	584	237	111	0	21	194	10	11
Yunguyo del Litoral	169	77	44	0	2	45	1	0
Esmeralda	719	511	35	0	14	155	4	0
Pampa Aullagas	1,040	198	82	0	210	524	23	3
Chipaya	590	157	123	0	18	269	18	5
Toledo	4,331	573	150	2	166	2,009	737	694
San Pedro de Totora	1,886	255	129	2	345	605	516	34
Santiago de Huari	4,506	1,974	717	7	107	1,009	613	79
Huayllamarca	2,254	548	188	0	163	621	707	27
TOTAL	**54,005**	**8,446**	**4,148**	**37**	**6,538**	**18,636**	**9,606**	**1,774**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012.

Sistema de Desagüe

La fragilidad económica del sistema de desagüe está dada por aquellos sistemas de desagüe que ante presencia de granizadas no prestan garantía en su operatividad; en este caso se incluyen los sistemas de: Pozo ciego, calle, Quebrada o río, lago, laguna o curichi.

La fragilidad del sistema de desagüe para granizadas de los municipios de alto riesgo será la suma de todos los sistemas antes mencionados. En este caso suman 52,352 viviendas con sistemas de desagüe considerados frágiles que corresponde al 96.94% de todos los sistemas de los municipios que presentan alto riesgo en el sistema TDPS-Bolivia, se incluyen las viviendas que no tienen ningún sistema de desagüe.

CUADRO N° 4.144 FRAGILIDAD ECONÓMICA SISTEMA DE DESAGÜE - GRANIZADAS

Municipio	Total	Tiene	Al Alcantarillado	Cámara Séptica	Pozo Ciego	Calle	Quebrada o Río	Lago, Laguna, Curichi	No Tiene
Caquiaviri	4,269	1,545	17	46	1,466	1	15	0	2,724
Calacoto	3,533	1,293	6	15	1,230	1	37	4	2,240
Comanche	1,311	330	0	8	322	0	0	0	981
Waldo Ballivian	1,070	176	6	5	143	4	12	6	894
Nazacara de Pacajes	289	130	4	4	122	0	0	0	159
Santiago de Callapa	2,790	323	2	7	309	1	4	0	2,467
San Andrés de Machaca	2,391	1,288	2	29	1,253	2	1	1	1,103
Jesús de Machaca	4,967	3,088	12	145	2,898	9	23	1	1,879
Umala	3,249	1,161	13	41	1,086	4	16	1	2,088
San Pedro de Curahuara	2,828	444	1	9	426	1	7	0	2,384
Papel Pampa	2,429	1,090	4	47	1,037	2	0	0	1,339
Chacarilla	769	35	0	1	30	0	3	1	734
El Choro	3,261	76	0	6	69	0	0	1	3,185
Corque	3,172	146	62	20	63	0	1	0	3,026
Choquecota	516	93	0	12	78	1	2	0	423
Escara	1,082	57	9	9	38	0	1	0	1,025
Cruz de Machacamarca	584	35	21	0	14	0	0	0	549
Yunguyo del Litoral	169	2	0	0	2	0	0	0	167
Esmeralda	719	88	2	23	63	0	0	0	631
Pampa Aullagas	1,040	185	59	13	111	1	1	0	855
Chipaya	590	210	2	5	201	1	1	0	380
Toledo	4,331	264	108	18	131	4	2	1	4,067
San Pedro de Totora	1,886	239	5	5	222	2	5	0	1,647
Santiago de Huari	4,506	956	798	24	128	5	1	0	3,550
Huayllamarca	2,254	157	4	24	129	0	0	0	2,097
TOTAL	**54,005**	**13,411**	**1,137**	**516**	**11,571**	**39**	**132**	**16**	**40,594**

Fuente: INE, Censo Nacional de Población y Vivienda 2012

4.8 RESUMEN DE LA EXPOSICIÓN Y FRAGILIDAD EN EL TDPS

En los siguientes cuadros se presenta un resumen de la exposición y fragilidad, social y económica en el TDPS

BOLIVIA

CUADRO N° 4.145 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN EL TDPS - BOLIVIA

	POR DIMENSIÓN SOCIAL					
	Fenómenos Hidrometeorológicos	**Población (hab)**	**Viviendas (cantidad)**	**Centros Educativos (cantidad)**		
A	Inundaciones	59,060	22,918	224		
	Sequías	115,142	43,728	458		
	Heladas	151,631	68,095	587		
	Granizadas	158,624	68,080	587		
	POR DIMENSIÓN ECONÓMICA					
	Fenómenos Hidrometeorológicos	**Área Agrícola (ha)**	**Bovinos (cabezas)**	**Ovinos (cabezas)**	**Llamas (cabezas)**	**Alpacas (cabezas)**
	Inundaciones	101,941.72	32,493	268,438	90,176	5,713
	Sequías	130,912.90	55,882	385,195	274,120	30,673
	Heladas	244,557.05	121,428	1'162,868	338,189	22,001
B	Granizadas	243,417.72	110,891	1'091,561	430,184	21,688
	Fenómenos Hidrometeorológicos	**Sistema Agua Potable (Viv)**	**Sistema Desagüe (Viv)**			
	Inundaciones	19,576	5,315			
	Sequías	37,614	7,343			
	Heladas	52,319	10,374			
	Granizadas	54,005	13,411			
	FRAGILIDAD SOCIAL					
	Fenómenos Hidrometeorológicos	**Población < 5 y > 64 Años (hab)**		**Viviendas - Paredes (cantidad)**		
C	Inundaciones	11,559		17,973		
	Sequías	23,438		*		
	Heladas	31,444		49,430		
	Granizadas	33,381		50,810		
	FRAGILIDAD ECONÓMICA					
	Fenómenos Hidrometeorológicos	**Sistema Agua Potable (Viv)**		**Sistema Desagüe (Viv)**		
D	Inundaciones	5,287		17,282		
	Sequías	21,155		35,432		
	Heladas	40,272		51,271		
	Granizadas	36,591		52,352		

Fuente: ALT, 2018

PERÚ

CUADRO N° 4.146 ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN EL TDPS - PERÚ

A	**POR DIMENSIÓN SOCIAL**					
	Fenómenos Hidrometeorológicos	**Población (hab)**	**Viviendas (cantidad)**	**Centros Educativos (cantidad)**		
	Inundaciones	52,628	19,190	458		
	Sequías	54,241	21,217	324		
	Heladas	75,221	28,969	411		
	Granizadas	318,908	126,709	1,486		
B	**POR DIMENSIÓN ECONÓMICA**					
	Fenómenos Hidrometeorológicos	**Área Agrícola (ha)**	**Bovinos (cabezas)**	**Ovinos (cabezas)**	**Llamas (cabezas)**	**Alpacas (cabezas)**
	Inundaciones	3,946	7,624	31,042	2,873	32,551
	Sequías	9,663	25,999	98,218	23,233	135,848
	Heladas	25,143	68,899	375,254	89,367	714,344
	Granizadas	91,886	161,073	469,961	11,475	110,405
	Fenómenos Hidrometeorológicos	**Sistema Agua Potable (viv)**	**Sistema Desagüe (Viv)**			
	Inundaciones	3,815	775			
	Sequías	6,692	3,829			
	Heladas	3,643	1,463			
	Granizadas	44,515	34,906			
C	**FRAGILIDAD SOCIAL**					
	Fenómenos Hidrometeorológicos	**Población < 9 y > 65 Años (hab)**		**Viviendas - Paredes (cantidad)**		
	Inundaciones	15,214		19,188		
	Sequías	15,752		21,217		
	Heladas	20,637		28,955		
	Granizadas	85,930		126,709		
D	**FRAGILIDAD ECONÓMICA**					
	Fenómenos Hidrometeorológicos	**Sistema Agua Potable (Viv)**		**Sistema Desagüe (Viv)**		
	Inundaciones	9,607		12,647		
	Sequías	8,392		11,255		
	Heladas	16,980		19,160		
	Granizadas	45,920		55,529		

Fuente: ALT, 2018

CAPITULO V
EVENTOS DE DESASTRES OCURRIDOS EN EL SISTEMA TDPS

5.1 DETALLE DE LOS EVENTOS DE PELIGRO

5.1.1 Eventos de peligro Perú

Se analizan los eventos adversos ocurridos en el período 2012 - 2017

INUNDACIÓN

Las inundaciones fluviales son procesos naturales que se han producido periódicamente y han sido la causa de la formación de las llanuras en los valles de los ríos, tierras fértiles y riberas, donde aprovechando inadecuadamente las tierras fértiles se ha desarrollado la agricultura. La ocurrencia de lluvias intensas en zonas de deficiente drenaje o en ciudades que tienen deficiente desagüe y carecen de drenaje pluvial, pueden tener efectos severos en las viviendas, infraestructura social, vías de comunicación, infraestructura social. Los datos de las emergencias ocurridas por inundación se han obtenido a partir de la búsqueda efectuada en el SINPAD de la Dirección Nacional de Operaciones del INDECI.

Se observa que en el lapso de 5 años se han producido 91 emergencias por inundación en el departamento de Puno y de acuerdo a las estadísticas que se observan en el cuadro que se han producido 9,547 damnificados, 69,742 personas afectadas, 5 heridos y 8 fallecidos; en cuanto a las viviendas se han destruido 740; se han visto afectadas 13,020 viviendas; también se han destruido 6 centros educativos y afectados 104; en ese lapso de años se ha afectado 21 centros de salud; también se observa que se han destruido 111 hectáreas de cultivo y 2,254 hectáreas se han visto afectadas. En el siguiente cuadro se extrae las provincias más afectadas por inundaciones son: Moho 23 emergencias; Puno 14; Azángaro 11; Huancané 10; Melgar 8; San Román 6; Chucuito 4; Sandia 4; El Collao 3; San António de Putina 3; Carabaya 2; Lampa 2 y Yunguyo con 1 emergencia.

CUADRO N° 5.1 INUNDACIONES PERÍODO DE 5 AÑOS 2012 – 2017

Inundaciones Departamento: Puno del 01/01/2012 al 31/12/2017														
Provincia	Total Emer	Daños												
		Personales					Viviendas		Cc.ee.		Cc.ss.		Cultivo (ha)	
		Danmif	Afect.	Desap.	Herid	Falle	Destr	Afect	Destr	Afect	Destr	Afect	Destrd	Afecta
Azángaro	11	624	5,060	0	0	0	74	1,065	0	5	0	1	0	470
Carabaya	2	8	32	0	0	0	2	6	0	0	0	0	0	16
Chucuito	4	1,415	1,644	0	0	3	17	329	0	4	0	0	0	0
Collao	3	841	14,561	0	4	4	127	4,096	0	43	0	7	0	0
Huancané	10	466	2,505	0	0	0	50	558	0	9	0	0	0	0
Lampa	2	15	3,040	0	0	1	3	608	0	3	0	0	0	0
Melgar	8	1,100	4,445	0	0	0	91	877	0	0	0	2	0	0
Moho	23	587	6,004	0	0	0	59	1,472	0	18	0	2	111	25
Puno	14	2,178	25,713	0	1	0	228	2,667	3	4	0	2	0	768
San Antônio de Putina	3	200	1,721	0	0	0	1	362	0	2	0	1	0	975
San Román	6	440	1,806	0	0	0	21	366	0	1	0	0	0	0
Sandia	4	1,423	2,571	0	0	0	36	486	2	12	0	2	0	0
Yunguyo	1	250	640	0	0	0	31	128	1	3	0	4	0	0
Total	**91**	**9,547**	**69,742**	**0**	**5**	**8**	**740**	**13,020**	**6**	**104**	**0**	**21**	**111**	**2,254**

Fuente: INDECI, Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación.

SEQUÍAS

Los datos de las emergencias ocurridas por sequía se han obtenido a partir de la búsqueda efectuada en el SINPAD de la Dirección Nacional de Operaciones del INDECI. Se observa que en el lapso de 5 años se han producido 46 emergencias por sequía en el departamento de Puno y de acuerdo con las estadísticas que se observan en el cuadro se han producido 71,516 personas afectadas y 47,741 hectáreas fueron afectadas.

En el siguiente cuadro se extrae las provincias más afectadas por inundaciones son: Azángaro 14 emergencias; Carabaya 11; Lampa 10; Yunguyo 7 y el Collao 4

CUADRO N° 5.2 SEQUÍAS EN EL PERÍODO DE 5 AÑOS 2012 – 2017

Sequías Departamento: Puno del 01/01/2012 al 31/12/2017														
Provincia	Total Emer	Daños												
		Personales					Viviendas		Cc.ee.		Cc.ss.		Ha. Cultivo	
		D	A	De	H	F.	Des	A	De	A	De	A	De	A
Azángaro	14	0	10,329	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36,468
Carabaya	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,273
El Collao	4	0	61,187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lampa	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yunguyo	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	**46**	**0**	**71,516**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**47,741**

Fuente: INDECI, Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación.
D= Damnificados; A = Afectados; De= Desaparecidos; H=Heridos; F = Fallecidos; Des=Destruidos

GRANIZADAS

Los datos de las emergencias ocurridas por nevadas se han obtenido a partir de la búsqueda efectuada en el SINPAD de la Dirección Nacional de Operaciones del INDECI.

Se observa que en el lapso de 5 años se han producido 114 emergencias por granizadas en el departamento de Puno y de acuerdo a las estadísticas que se observan en el cuadro adjunto se han producido 8,766 damnificados, 38,784 personas afectadas, 1 herido y 2 fallecidos; en

cuanto a las viviendas se han destruido 709; se han visto afectadas 7,964 viviendas; también se han destruido 2 y afectados 144 centros educativos; en ese lapso de años se ha destruido 1 centro de salud y afectado 26; también se observa que se han destruido 1,160.2 ha de cultivo y 5,152 ha se han visto afectadas.

En el siguiente cuadro se extrae las provincias más afectadas por granizadas son: Puno con 17 emergencias; Huancané con 15 emergencias; San Román con 13 emergencias; Azángaro con 12 emergencias; Yunguyo con 11 emergencias; El Collao con 10 emergencias; Chucuito con 8 emergencias; Moho con 7 emergencias; Melgar con 5 emergencias; Lampa con 4 emergencias y Carabaya con 2 emergencias.

CUADRO N° 5.3 CUADRO DE GRANIZADAS PERÍODO DE 5 AÑOS 2012 - 2017

Granizadas Departamento: Puno del 01/01/2012 al 31/12/2017														
Provincia	Total Emergencias	Daños												
		Personales					Viviendas		Cc.ee.		Cc.ss.		Cultivo (ha)	
		D	A	De	H	F	Des	A	Des	A	Des	A	Des	A
Azángaro	12	445	4,905	0	0	0	113	1,236	0	4	0	4	0	0
Carabaya	2	495	1,901	0	0	0	99	546	2	85	1	8	0	0
Chucuito	8	975	1,233	0	0	0	29	269	0	26	0	3	0	0
El Collao	10	1,540	5,484	0	0	0	80	955	0	13	0	4	0	0
Huancané	15	65	5,246	0	0	0	11	1,120	0	1	0	1	515.00	525
Lampa	4	775	3,940	0	0	0	68	788	0	2	0	1	0	0
Melgar	5	50	1,096	0	0	0	0	212	0	0	0	1	17.00	65
Moho	7	65	814	0	0	0	13	34	0	0	0	0	273.00	708
Puno	17	2250	8,870	0	1	0	179	1,802	0	1	0	1	287.00	2,597
San António de Putina	10	249	3,178	0	0	0	32	534	0	1	0	0	1.00	33
San Román	13	480	1	0	0	2	0	36	0	3	0	2	67.21	673
Yunguyo	11	1,377	2,116	0	0	0	85	432	0	8	0	1	0	551
Total	**114**	**8,766**	**38,784**	**0**	**1**	**2**	**709**	**7,964**	**2**	**144**	**1**	**26**	**1,160.21**	**5,152**

Fuente: INDECI, Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación.
D= Damnificados; A = Afectados; De= Desaparecidos; H=Heridos; F = Fallecidos; Des=Destruidos

HELADAS

Las heladas han afectado fundamentalmente a la población ganadera como alpacas y ovinos principalmente localizadas en las provincias de Lampa, Melgar, Azángaro, Puno, El Collao y Huancané, puesto que la nevada ha cubierto las pasturas; las bajas temperaturas sumadas a la falta de alimento ha provocado mortalidad y morbilidad en estas poblaciones, situación que ha puesto en peligro la seguridad alimentaria y los ingresos económicos de los productores agropecuarios, inclusive la descapitalización de sus unidades productivas.

Los datos de las emergencias ocurridas por inundación se han obtenido a partir de la búsqueda efectuada en el SINPAD de la Dirección Nacional de Operaciones del INDECI. Se observa que en el lapso de 5 años se han producido 351 emergencias por heladas en el departamento de Puno y de acuerdo con las estadísticas que se observan en el cuadro 5.4 se han producido 2,394 damnificados, 779,529 personas afectadas, 2 fallecidos; en cuanto a las viviendas se han destruido 74; se han visto afectadas 1,075 viviendas; también se observa que se han destruido 5,482 hectáreas de cultivo y 43,830 hectáreas se han visto afectadas.

El Plan Regional de Gestión del Riesgo de Desastres 2016-2021 del Gobierno Regional de Puno indica que las heladas han afectado fundamentalmente a la población ganadera como alpacas y ovinos principalmente localizadas en las provincias de Lampa, Melgar, Azángaro,

Puno, El Collao y Huancané, puesto que la nevada ha cubierto las pasturas; las bajas temperaturas sumadas a la falta de alimento ha provocado mortalidad y morbilidad en estas poblaciones, situación que ha puesto en peligro la seguridad alimentaria y los ingresos económicos de los productores agropecuarios, inclusive la descapitalización de sus unidades productivas.

En el siguiente cuadro se extrae las provincias más afectadas por inundaciones: Puno 42; Carabaya 37; Melgar 36; San Román 35; Huancané 32; El Collao 29; Lampa 29; Chucuito 26; San António de Putina 21; Moho 20; Sandia 17; y Yunguyo con 2 emergencia.

CUADRO N° 5.4 HELADAS EN EL PERÍODO DE 5 AÑOS 2012 – 2017

Heladas Departamento: Puno del 01/01/2012 al 31/12/2017														
Provincia	Total Emergencias	Daños												
		Personales					Viviendas		Cc.ee.		Cc.ss.		Cultivo (ha)	
		D	A	De	H	F	Des	A	Des	A	Des	A	Des	A
Azángaro	25	1,652	77,866	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13,121
Carabaya	37	555	55,840	0	0	0	54	0	0	0	0	0	0	10
Chucuito	26	0	100,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,825
El Collao	29	0	242,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,239	2
Huancané	32	0	63,357	0	0	0	0	0	0	0	0	0	452	596
Lampa	29	0	60,913	0	0	0	0	704	0	0	0	0	0	616.8
Melgar	36	60	68,827	0	0	2	0	43	0	0	0	0	1,937	14,669
Moho	20	0	15,165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	565
Puno	42	0	77,452	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
San António de Putina	21	0	43,131	0	0	0	0	0	0	0	0	0	242	2,262
San Román	35	127	43,799	0	0	0	20	328	0	0	0	0	1,592	9,163
Sandia	17	0	26,696	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yunguyo	2	0	4,346	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	**351**	**2,394**	**779,392**	**0**	**0**	**2**	**74**	**1,075**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5,482**	**43,830**

Fuente: INDECI, Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación.
D= Danmificados; A = Afectados; De= Desaparecidos; H=Heridos; F = Fallecidos; Des=Destruidos

En los meses de diciembre a marzo en temporada de lluvias, suele presentarse nevadas y granizadas que se derrite rápidamente no causando mayores daños, entre mayo a agosto que es la estación de invierno (frío normal) al presentarse las nevadas y las granizadas el frío se intensifica más de lo normal debido a que las temperaturas bajan por debajo de los cero grados, afectando a la salud de las personas, y las viviendas por su vulnerabilidad en el material de construcción, las instituciones educativas no están acondicionadas para hacer frente a estas condiciones climáticas adversas. Las principales afectaciones a la salud y daños materiales se presentan de la siguiente manera:

- Incrementos de las IRAs, principalmente en la población infantil y ancianos.
- Cobertura de pastizales y bofedales con nieve y granizo
- Escasez de alimento para el ganado, el cual causa debilitamiento y muerte principalmente de crías y animales viejos.
- Aumento de la sensación de frío.
- Muerte de crías y alpacas adultas por enterotoxemia
- Descapitalización de unidades familiares y comunales, que se manifiesta en la pérdida de ganado ovino, vacuno y camélidos sudamericanos.
- Deterioro de infraestructura educativa, productiva e infraestructura social, vías de comunicación

A los animales dada su situación precaria alimenticia (falta de pastos) que estos tienen y al grado alto de desnutrición, se enferman, muchos abortan por el frío intenso y no tienen un ambiente adecuado para protegerse (cobertizos), otros mueren por falta de alimentos debido a que la nieve cubre los pastos por varios días no derritiéndose fácilmente, sobre todo cuando no tienen pastos de reserva en ambientes adecuados.

El fenómeno de granizada produce daños muy graves a la agricultura.

5.1.2 Eventos de peligro en Bolivia

En Bolivia se analizan la consecuencia de los eventos adversos ocurridos en el período 2002 – 2012

INUNDACIONES

En el departamento de La Paz, en el período 2002-2012, en los municipios integrantes del Sistema TDPS-Bolivia, se han presentado 277 eventos de inundaciones. En el departamento de Oruro se han presentado 96 eventos de inundaciones. La suma total de eventos presentados suma 436 eventos.

En el departamento de La Paz, en los años 2006, 2007 y 2008 ocurrieron 171 eventos de inundación de los 277 eventos de inundación ocurridos en el período 2002-2012, lo que equivale al 62% de los eventos ocurridos. Durante estos años se han presentado los Fenómenos de El Niño y La Niña

En el período 2002-2012; 6,834 familias damnificadas y en los años 2006, 2007, y 2008 el número de damnificados fue de 37,814 que equivale al 37% de familias damnificadas en el periodo 2002-2012. Si se agrega el número de familias damnificadas en los años 2003 y 2012, el número de familias damnificadas en esos años ascendió a 80,390 que equivale al 79% de damnificados en el periodo 2002-2012.

Durante el periodo 2002-2012; 931 viviendas fueron destruidas, pero es específicamente en el año 2008 donde se registraron 745 viviendas destruidas que equivalen al 80% del número total de viviendas destruidas. En dicho año, en la Provincia de Muñecas – Municipalidad de Chuma se registraron 700 viviendas destruidas por las inundaciones que equivale al 75% de viviendas destruidas en el año 2008.

Asimismo, en el periodo 2002-2012 las inundaciones afectaron 38,330 hectáreas agrícolas. La mayor cantidad de área afectada se dio en el año 2004 (6,087 ha), en 2006 (13,239 ha), en el año 2008 (2,647 ha), en el año 2012 (12,000 ha); en dichos años se acumulan 39,330 hectáreas que equivalen al 89% de áreas agrícolas afectadas en el periodo 2002-2012

La cantidad de cabezas de ganado afectado fue de 11,722 cabezas; esta afectación ocurrió en los años 2004 (6,935 cabezas) y el año 2006 (4,707 cabezas).

En el año 2004 en la Provincia de Gualberto Villarroel fueron afectadas 6105 cabezas de ganado que equivale al 52% de cabezas afectadas en dicho año; En el año 2006 en la provincia de Pacajes, Municipio de Calacoto fueron afectadas 2,100 cabezas de ganado y en

la Provincia de Muñecas, Municipio de Chuma 1,063 cabezas de ganado fueron afectadas.

En los tres municipios antes indicados, las inundaciones afectaron 9,268 cabezas de ganado que equivalen al 79% del ganado total afectado en el período 2002-2012.

En el departamento de Oruro, en el periodo 2002-2012 también ha sido afectado por las inundaciones. El total de familias damnificadas fue de 13,232; en los años 2006, 2011 y 2012 el número de familias afectadas por inundaciones fue de 8,997 que equivale al 68% de familias afectadas en dicho periodo.

Asimismo, 88 viviendas fueron destruidas, de las cuales 56 viviendas se ubican en la Provincia de Saucarí, Municipalidad de Toledo.

En lo referente al área agrícola, 3,229 ha fueron afectadas por inundaciones en diversas áreas agrícolas del territorio de Oruro. También se afectaron 430 cabezas de ganado de las cuales 400 cabezas fueron en el año 2005, en Saucarí, Municipio de Toledo

En el departamento de Potosí, en el periodo 2002-2012 también ha sido afectado por las inundaciones. El total de familias damnificadas fue de 754; entre los años 2003 y 2008 ocurrió la mayor afectación por inundaciones.

Asimismo, 39 viviendas fueron afectadas en los municipios de Tomave.

En lo referente al área agrícola, 1,639 ha fueron afectadas por inundaciones en los municipios de Uncía y Tomave.

Recurrencia a las Inundaciones:

En el Mapa de Recurrencias de Inundaciones elaborado por VIDECI se ha adecuado para el sistema TDPS-Bolivia, en el que se observa que en la mayoría de los municipios se presenta recurrencia a nivel:

Muy Alto: El Alto, Achacachi, Chua Cocani, Pelechuco, Viacha, Toledo, El Choro.
Alto: Charazani, Puerto Acosta, Ancoraimes, Pucarani, Guaqui, Laja, Corocoro, Calacoto, Umala, Sica Sica, San Pedro de Curahuara, Papel Pampa, Caracollo, Oruro, Soracachi, Challapata y Chipaya.

CUADRO N° 5.5 CONSECUENCIA DE LAS INUNDACIONES EN EL PERÍODO 2002 – 2012 EN EL TDPS DE BOLIVIA

Año	Muertos	Familias Afectadas	Familias damnificadas	Número de Viviendas Destruidas	Número de Viviendas Afectadas	Centros Educativos	Centros De Salud	Agricultura (ha)	Ganadería (Cab)
Departamento de La Paz									
2002	0	0	6,834	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	21,889	0	0	0	0	0	0
2004	1	0	4,490	0	9	1	0	6,087	6,935
2005	0	0	248	0	0	0	0	0	0
2006	5	0	12,495	10	1,102	9	0	13,239	4,707
2007	2	0	4,712	0	10	0	0	500	0
2008	2	0	20,607	745	128	0	0	2,647	0
2009	0	0	541	5	0	0	0	157	0
2010	0	159	5,724	0	188	0	0	1,894	0

Año	Muertos	Familias Afectadas	Familias damnificadas	Número de Viviendas Destruidas	Número de Viviendas Afectadas	Centros Educativos	Centros De Salud	Agricultura (ha)	Ganadería (Cab)
2011	0	26	3,107	0	277	1	0	1,806	0
2012	0	400	20,687	137	12	0	0	12,000	80
TOTAL	**10**	**858**	**101,334**	**897**	**1,726**	**11**	**0**	**38,330**	**11,722**
Departamento de Oruro									
2002	0	0	269	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	471	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	1,402	3	0	0	0	700	0
2005	0	0	395	0	8	0	0	0	400
2006	0	0	4,520	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	0	0	0	0	500	0
2008	0	0	1,023	20	0	0	0	444	3
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	98	668	0	7	0	0	385	0
2011	0	45	2,139	0	20	1	1	663	27
2012	0	0	2,345	65	0	0	0	537	0
TOTAL	**0**	**143**	**13,232**	**88**	**35**	**1**	**1**	**3,229**	**430**
Departamento de Potosí									
2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	103	0	32	0	0	0	0
2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	302	0	7	0	0	0	0
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	349	0	0	0	0	1,639	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	**0**	**0**	**754**	**0**	**39**	**0**	**0**	**1,639**	**0**

Fuente: VIDECI, Oficina Nacional de Desastres

SEQUÍAS

Se ha registrado la sequía socioeconómica que ocurre cuando la demanda de agua excede a la oferta de agua. La sequía ocupa el segundo lugar de los eventos adversos que ocurrieron en el territorio boliviano del TDPS en el periodo 2002-2012.

En el **departamento de La Paz**, en el período 2002-2012, en los municipios integrantes del sistema TDPS, se han presentado 139 eventos de sequías. En el **departamento de Oruro** se han presentado 98 eventos de sequías. La suma total de eventos presentados suma 237.

Este evento ha afectado a 1,563 familias y en el año 2010, hubo 1,500 familias afectadas que equivale al 96% de familias afectadas en el periodo 2002-2012.

En el **departamento de La Paz** hubo 98,748 familias damnificadas, pero fueron en los años 2007, 2009, 2010 donde se presentó el mayor número de familias damnificadas 89,871 que corresponde a un porcentaje de afectación del 91% de afectados en el periodo 2002-2004

La agricultura también resultó afectada con 74,037 ha, pero en el año 2007, 2009, 2010 se presentó la mayor cantidad de área agrícola afectada con 74,037 hectáreas que equivalen al 81% del área afectada en el periodo 2002-2004. La mayor área afectada por la sequía pertenece a los municipios de Papel Pampa, Achacachi, Huarina, Puerto Acosta, Mocomoco

En la ganadería el nivel de afectación fue muy alto con 432,880 cabezas de ganado afectado siendo el año 2010 fue el más crítico con 307,560 cabezas de ganado, que corresponde al

71% de ganado afectado en el periodo 2002-2012

En el **departamento de Oruro**, el evento de sequía afectó a 927 familias y esto ocurrió en los años 2010 y 2011. Hubo 20,108 familias damnificadas de las cuales 16,283 familias resultaron afectadas en los años 2004, 2009 y 2010.

La agricultura fue afectada en 31,635 ha en el periodo 2002-2012 y el año 2007, 24,426 hectáreas resultaron afectadas lo que equivale al 77% de áreas de afectación del periodo.

Finalmente, hubo 1,490 cabezas de ganado que resultaron afectadas por la sequía.

Según se indica en el Estudio de ZEE de ALT, las sequías constituyen igualmente uno de los eventos extremos que más problemas crean en el área del sistema TDPS. Ellas afectan de manera general a todo el altiplano y se caracterizan por una deficiencia de agua generalizada para la atención de las distintas demandas existentes (principalmente agropecuarias y domesticas), causando un gran impacto en los diferentes sectores económicos.
Orlando Chuquisengo et al (2010) indica que, en Bolivia, la amenaza de sequía es de grado alto en la zona suroeste, que comprende parte del departamento de Oruro, alrededor de la cordillera occidental; y de grado medio en el altiplano lo cual afecta determinadas zonas del subandino en la cordillera oriental.

En el **departamento Potosí** hubo 2,626 familias damnificadas, en todos los municipios de Potosí que integran el TDPS, con excepción del municipio de Tomave.

La agricultura también resultó afectada con 17 ha, pero la mayor afectación ocurrió en la ganadería con 12,022 cabezas de ganado afectadas, siendo el año 2010 donde ocurrió la totalidad de la afectación en los municipios de Llica y Tomave.

Recurrencia de la Sequía:

En el Mapa de Recurrencias de la Sequias elaborado por VIDECI se ha adecuado para el territorio boliviano que forma parte del sistema TDPS, en el que se observa que no existe un nivel de recurrencia que haya sido calificado como Muy Alto, pero sí se ha detectado un nivel Alto de sequía en los siguientes municipios; Achacachi, Calacoto, Huarina, Chua Cocani, Caracollo, Corque y Poopó.

CUADRO N° 5.6 CONSECUENCIAS DE LAS SEQUIAS OCURRIDAS EN EL PERÍODO 2002 – 2012 EN EL TDPS

AÑO	Muertos	Familias Afectadas	Familias Damnificadas	Número de Viviendas Destruidas	Número de Viviendas Afectadas	Centros educativos	Centros de salud	Agricultura (ha)	Ganadería (cab)
Departamento de La Paz									
2002	0	0	951	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	568	0	0	0	0	0	0
2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	18,960	0	0	0	0	11,909	50
2008	0	0	2,543	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	4,0001	0	0	0	0	36,097	214
2010	0	1,500	3,0910	0	51	0	0	23,999	432,525
2011	0	63	2,987	0	0	0	0	1,730	91
2012	0	0	1,828	0	0	0	0	302	0

AÑO	Muertos	Familias Afectadas	Familias Damnificadas	Número de Viviendas Destruidas	Número de Viviendas Afectadas	Centros educativos	Centros de salud	Agricultura (ha)	Ganadería (cab)
TOTAL	**0**	**1,563**	**98,748**	**0**	**51**	**0**	**0**	**74,037**	**432,880**
Departamento de Oruro									
2002	0	0	1,041	0	**0**	0	0	0	0
2003	0	0	25	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	5,178	0	0	0	0	0	0
2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	2,169	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0	0	25,426	0
2009	0	0	6,965	0	0	0	0	0	0
2010	0	400	4,140	0	0	0	0	3,604	855
2011	0	527	590	0	0	0	0	2,078	635
2012	0	0	0	0	0	0	0	527	0
TOTAL	**0**	**927**	**20,108**	**0**	**0**	**0**	**0**	**31,635**	**1,490**
Departamento de Potosí									
2002	0	0	144	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	2,125	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	360	0	0	0	0	172	12,022
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	**0**	**0**	**2,629**	**0**	**0**	**0**	**0**	**172**	**12,022**

Fuente: VIDECI, Oficina Nacional de Desastres

GRANIZADAS

Las granizadas ocupan el tercer lugar de la cantidad total de reportes sobre eventos adversos a nivel municipal en los 11 años (842) en el ámbito del TDPS - Bolivia. Con un total de 206 reportes, en La Paz ocurrieron 144 eventos y en Oruro 62 eventos. En conjunto los eventos de sequía representan el 22% de los eventos de desastres ocurridos en el territorio boliviano del TDPS. La ocurrencia de los eventos de desastres se da en los años 2007, 2008, 2009 representan el 46% de los eventos totales.

Su comportamiento a lo largo de los 11 años, muestra picos con una acumulación de importancia en los años 2007, 2008 y 2009 donde se concentra el 50% del total de eventos del periodo 2002-2012.

Por los eventos de sequias, resultaron afectadas 47,127 familias, de las cuales, en los años 2006, 2007 y 2008 el 76% de las familias resultaron afectadas en el periodo 2002-2012.

En el departamento de La Paz, por efecto de las granizadas 104 viviendas resultaron destruidas y todo esto ocurrió en el año 2008. En el Municipio de Puerto Acosta ocurrieron 104 eventos que equivales al 94% de las viviendas afectadas en el periodo 2002-2012.

En lo referente a la afectación de áreas agrícolas, en el periodo en evaluación se afectaron 33,958 hectáreas de las cuales 27,791 fueron en el año 2010 que equivalen al 82% de áreas agrícolas afectadas en el periodo 2002-2012.

Asimismo, en el periodo evaluado, 10,748 cabezas de ganado fueron afectadas y específicamente en el año 2008 fueron afectadas 10,600 cabezas de ganado que equivalen al

99% de cabezas afectadas en el periodo evaluado.

En el departamento de Oruro hubo 5,492 familias afectadas, también fueron afectadas 2,170 hectáreas agrícolas.

En el **cuadro N° 5.7** se muestra el grado de afectación por granizadas en los departamentos de La Paz y Oruro.

En el departamento de Potosí, por efecto de las granizadas hubo 10,967 familias afectadas, siendo el año 2006 el más crítico en cuanto a afectación porque el 53% de las familias afectadas en el período 2002 – 2012 En lo referente a la afectación de áreas agrícolas, en el periodo en evaluación se afectaron 8,426 hectáreas y 150 cabezas de ganado.

Recurrencia de la Granizada:

El Mapa de Recurrencias de la granizada elaborado por VIDECI, se ha adecuado para el territorio boliviano que forma parte del sistema TDPS, cuyo plano se presenta en el estudio.

En el mapa se observa que existe un nivel de recurrencia calificado como Muy Alto y que corresponden a los municipios de Achacachi, Chua Cocani, Soracachi. Un nivel Alto de afectación se encuentra en los municipios de Huarina, Laja, Santiago de Huayllamarca, Oruro y Challapata.

En el Plan Director Global Binacional de ALT se indica que la gran altitud, la fuerte irradiación solar y la importancia de los fenómenos convectivos, especialmente durante el verano, hacen que el riesgo de granizadas sea alto en toda la cuenca del TDPS. Los datos disponibles muestran que a altitudes mayores de 4800 msnm hay en general más de 20 días con granizo por año, en particular en la parte norte del Sistema, si bien la mayor frecuencia observada corresponde a Quillisani, localizada a 4600 msnm.

Conforme disminuye la altitud y se acerca al Lago Titicaca, el número de días con granizo disminuye paulatinamente hasta llegar a valores cercanos a 5. En el sector sur de la cuenca, al parecer, la frecuencia también es de menos de 5 días por año.

CUADRO N° 5.7 CONSECUENCIAS DE LA OCURRENCIA DE GRANIZADAS EN EL PERÍODO 2002 – 2012 EN EL TDPS BOLIVIA

Año	Muertos	Familias afectadas	Familias damnificadas	Número de Viviendas Destruidas	Número de Viviendas Afectadas	Centros educativos	Centros de salud	Agricultura (ha)	Ganadería (cab)
Departamento de La Paz									
2002	70	70	4,190	0	2	0	0	0	0
2003	0	0	286	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	2,725	0	0	0	0	386.0	0
2005	0	0	178	0	0	0	0	9.0	0
2006	0	0	478	0	31	0	0	229.0	6
2007	0	0	15,198	0	21	0	0	387.0	0
2008	0	0	7,391	104	0	0	0	2,166.0	10,600
2009	0	0	12,135	0	0	0	0	27,790.9	32
2010	0	0	604	0	20	0	0	365.0	0
2011	0	75	2,776	0	50	1	0	2,120.0	110
2012	0	950	1,166	0	12	0	0	505.0	0
TOTAL	**70**	**1,095**	**47,127**	**104**	**136**	**1**	**0**	**33,958.9**	**10,748**
Departamento de Oruro									
2002	0	0	212	0	0	0	0	0	0

Año	Muertos	Familias afectadas	Familias damnificadas	Número de Viviendas Destruidas	Número de Viviendas Afectadas	Centros educativos	Centros de salud	Agricultura (ha)	Ganadería (cab)
2003	0	0	774	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	438	0	0	0	0	0	0
2005	0	0	71	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	1,695	0	0	0	0	22.0	0
2007	0	0	386	0	0	0	0	1,138.0	0
2008	0	0	1,70	0	0	0	0	34.0	0
2009	0	0	4,96	0	0	0	0	473.0	0
2010	0	60	4,25	0	0	0	0	243.0	0
2011	0	0	90	0	0	0	0	90.0	0
2012	0	0	7,95	0	0	0	0	170.0	0
TOTAL	**0**	**60**	**5,492**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2,170.0**	**0**
Departamento de Potosí									
2002	0	0	331	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	403	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	916	0	90	0	0	0	0
2005	0	0	203	0	85	0	0	73.0	0
2006	0	0	6,128	0	0	0	0	6,816.0	0
2007	0	0	2,002	0	0	0	0	172.0	150
2008	0	0	106	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	218	0	0	0	0	455.0	0
2010	0	456	660	0	0	0	0	910.0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	**0**	**456**	**10,967**	**0**	**175**	**0**	**0**	**8,426.0**	**150**

Fuente: VIDECI, Oficina Nacional de Desastres

HELADAS

Las heladas ocupan el cuarto lugar de la cantidad total de reportes sobre eventos adversos a nivel municipal en Bolivia en los 11 años, con un total de 204 eventos. Su comportamiento a lo largo de las gestiones 2002 a 2012, muestra picos con una acumulación de importancia en los años 2004, 2006, 2007, 2008 y 2009, donde se concentra el 82% de las heladas reportadas a nivel municipal, en el periodo 2002-2012.

En el Departamento de La Paz, 81,612 familias resultaron afectadas de las cuales 53,519 familias fueron en el año 2007, lo que equivale al 66% de afectación del periodo 2002-2012.

En la parte agrícola, por efecto de las heladas fueron afectadas 28,272 hectáreas de las cuales en los años 2007 y 2009 fueron afectadas 21,455 hectáreas que equivalen al 76% de la afectación total del periodo. Los municipios afectados fueron: Jesús de Machaca con 6964 ha, Colquencha 9371 ha y Copacabana con 1500 ha.

También resultó afectada la ganadería con 15,367 cabezas de ganado afectado en el periodo evaluado; de estas, 15,000 cabezas fueron afectadas en el año 2012 y el 98% en el municipio de Pelechuco.

En el Departamento de Oruro, 23,015 familias resultaron damnificadas de las cuales el 45% fueron en los años 2006, 2007, 2008. En el año 2012 fueron damnificadas 7,085 familias, por lo que en esos años resulta un total de 17,515 familias que equivale al 76% de familias afectadas en el departamento de Oruro, en el periodo 2002-2012.

En Agricultura las heladas afectaron 9,321 hectáreas, de las cuales la afectación mayor ocurrió entre los años 2007 y 2008 con 8,497 ha afectadas que equivalen al 91% del área agrícola afectada en el periodo evaluado.

También fueron afectadas 102 cabezas de ganado; toda esta afectación ocurrió en el año 2008, en el Municipio de Caracollo

En el Departamento de Potosí, 1,246 familias resultaron afectadas por las heladas ocurridas en el período 2002-2012.

En la parte agrícola, por efecto de las heladas fueron afectadas 1,164 hectáreas en los años 2006 y 2008 en el municipio de Uyuni.

Recurrencia de Heladas:

El Mapa de Recurrencias de la Helada elaborado por VIDECI, se ha adecuado para el territorio boliviano que forma parte del sistema TDPS, en el que se observa que no existe un nivel de recurrencia calificado como Muy Alto; con un nivel Alto de recurrencia está los municipios de Achacachi, Chua Cocani, Calacoto, Eucaliptus, Corque, Belén de Andamarca, Santiago de Andamarca.

En el Plan Director Global Binacional se indica que las heladas son un fenómeno común en toda la región, aunque su frecuencia varía mucho.

La zona menos afectada corresponde al Lago Titicaca y sus alrededores (incluidos los valles inferiores de los ríos Ilave, Coata, Ramis, Huancané y Huaycha), donde el número de días con heladas es de menos de 150 al año. En las riberas del lago este valor es de menos de 100. La frecuencia de heladas aumenta en todas las direcciones a partir del lago, si bien la franja central de 1ª cuenca, hacia el sur, tiene menos de 250 días con temperaturas bajo cero. Hacia los bordes de la cuenca la frecuencia crece hasta 300 a 350 días al año, especialmente a lo largo del borde occidental.

Son muy pocos los sitios donde existen periodos totalmente libres de heladas. Entre ellos cabe citar a la Isla del Sol, con 7 meses; Copacabana, con 4 meses; Puno, Huaraya Moho y Puerto Acosta, con 2 meses, todos ellos cercanas al lago; y Calamarca y Chuquifia, con 1 mes, localizados sobre el río Desaguadero. Se observa que la estación de Huaraya Moho, cercana al lago, es la que presenta el periodo libre de heladas más largo. La mayor frecuencia de heladas ocurre en el invierno (junio a agosto, por lo general hasta mayo y septiembre), mientras que la menor frecuencia ocurre en verano (diciembre a marzo).

CUADRO N° 5.8 HELADAS EN EL PERÍODO 2002 – 2012 – EN EL TDPS DE BOLIVIA

Año	Muertos	Familias afectadas	Familias damnificadas	Número de Viviendas Destruidas	Número de Viviendas Afectadas	Centros educativos	Centros de salud	Agricultura (ha)	Ganadería (cab)
Departamento de La Paz									
2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	1,127	0	0	0	0	301	0
2005	0	0	120	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	87	0	0	0	0	40	0
2007	0	0	53,519	0	0	0	0	8,809	200
2008	0	0	9,070	0	60	0	0	653	0
2009	0	0	12,472	0	0	0	0	12,646	167
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	219	0	0	0	0	80	0

Año	Muertos	Familias afectadas	Familias damnificadas	Número de Viviendas Destruidas	Número de Viviendas Afectadas	Centros educativos	Centros de salud	Agricultura (ha)	Ganadería (cab)
2012	0	0	4,998	30	0	0	0	5,743	15,000
TOTAL	**0**	**0**	**81,612**	**30**	**60**	**0**	**0**	**28,272**	**15,367**
Departamento de Oruro									
2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005	0	0	200	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	1,837	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	1,804	0	0	0	0	2,145	0
2008	0	0	6,789	0	0	0	0	6,352	102
2009	0	0	2,191	0	0	0	0	824	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	1,100	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	7,085	0	0	0	0	0	0
TOTAL	**0**	**0**	**23,015**	**0**	**0**	**0**	**0**	**9,321**	**102**
Departamento de Potosí									
2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2002	0	0	54	0	0	0	0	0	0
2003	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	848	0	6	0	0	664	0
2007	0	0	141	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	203	0	0	0	0	500	0
2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	45	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	**0**	**45**	**1,246**	**0**	**6**	**0**	**0**	**1,164**	**0**

Fuente: VIDECI, Oficina Nacional de Desastres

5.2ANÁLISIS DE LA OCURRENCIA DE EVENTOS ADVERSOS

5.2.1 Cantidad de registros históricos por evento

El cuadro que se presenta a continuación, muestra la cantidad de eventos, desagregándolo por cada tipo de evento, inundaciones, sequías, granizadas y heladas, en cada departamento que conforman el ámbito del TDPS.

CUADRO N° 5.9 REGISTROS HISTÓRICOS POR EVENTOS

Año	Amenazas o peligros ocurridos período 2002 - 2012							
	Departamento: La Paz (*)				Departamento: Oruro			
	Inundaciones	Sequias	Granizadas	Heladas	Inundaciones	Sequias	Granizadas	Heladas
2002	13	1	18	0	9	2	5	2
2003	31	0	3	0	4	2	8	0
2004	33	4	9	17	16	22	6	17
2005	4	1	5	1	6	0	1	1
2006	65	0	10	4	31	2	20	16
2007	23	33	38	63	2	15	4	7
2008	50	13	24	17	11	0	4	21
2009	3	24	14	10	0	40	5	4
2010	12	53	3	1	4	11	4	1
2011	10	8	11	1	8	4	3	1
2012	33	2	9	9	5	0	2	11
TOTAL	**277**	**139**	**144**	**123**	**96**	**98**	**62**	**81**

Año	Amenazas o peligros ocurridos período 2002 - 2012			
	Departamento: Potosí			
	Inundaciones	Sequias	Granizadas	Heladas
2002	0	2	5	1
2003	0	0	2	0
2004	2	0	4	0
2005	1	0	3	0
2006	5	0	12	3
2007	0	5	7	3
2008	2	0	2	4
2009	0	3	2	0
2010	0	0	4	0
2011	0	0	0	0
2012	0	0	0	1
TOTAL	**10**	**10**	**41**	**12**

Fuente: VIDECI, Oficina Nacional de Desastres

En el mismo período 2002 – 2004 en todo el territorio boliviano se produjeron 4,770 eventos adversos (OND), de todo tipo, naturales y antrópicos; en el ámbito del sistema TDPS – Bolivia, se produjeron 1,083 eventos hidrometeorológicos adversos (inundaciones, sequías, granizadas y heladas), que significan el 23% de los eventos de desastres del País, lo cual confirma que este tipo de eventos hidrometeorológicos son los más importantes.

5.2.2 Municipios afectados por eventos adversos

La OND indica que en el período de 2002 – 2012 solamente dos municipios en Bolivia no se presentaron ningún tipo de eventos adversos, lo cual indica que en todos los municipios integrantes del sistema TDPS se presentó por lo menos algún tipo de evento adverso.

5.2.3 Resumen de impactos producidos por eventos adversos periodo 2002 - 2012

En el siguiente cuadro se puede apreciar los impactos producidos por los eventos adversos en el ámbito de los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí, pero solamente en los territorios de estos departamentos que forman parte del sistema TDPS.

CUADRO N° 5.10 RESUMEN DE IMPACTOS PRODUCIDOS POR EVENTOS ADVERSOS OCURRIDOS EN EL PERÍODO 2002 – 2012

Departamento	Tipo de evento	Muertos	Familias afectadas	Familias damnificadas	Número de Viviendas Destruidas	Número de Viviendas Afectadas	Centros educativos	Centros de salud	Agricultura (ha)	Ganadería (cab)
La Paz	Inundaciones	21	729	112,819	931	1,845	11	0	38,913	11,722
	Sequias	0	1,563	98,748	0	51	0	0	74,037	432,880
	Granizadas	70	1,095	47,070	104	136	1	0	33,958	10,748
	Heladas	0	0	81,612	30	60	0	0	28,272	15,367
Oruro	Inundaciones	0	143	13,232	88	35	1	1	3,229	430
	Sequias	0	927	20,108	0	0	0	0	31,635	1,490
	Granizadas	0	60	5,552	0	0	0	0	2,170	0
	Heladas	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Potosí	Inundaciones	0	0	754	0	39	0	0	1,639	0
	Sequias	0	0	2,629	0	0	0	0	172	12,022
	Granizadas	0	456	10,967	0	175	0	0	8,426	150
	Heladas	0	45	1,246	0	6	0	0	1,164	0
TOTAL		**91**	**5,018**	**394,737**	**1,153**	**2,347**	**13**	**1**	**223,615**	**484,809**

Fuente: ALT, 2018 en base a datos de VIDECI - Oficina Nacional de Desastres

Los impactos de los eventos adversos en los 11 años que se analiza, han generado pérdidas socioeconómicas; según los datos, se tiene un promedio anual de 394,737 familias damnificadas y de acuerdo al siguiente cuadro, el departamento de La Paz es quien acumula la mayor cantidad.

En relación a los fallecimientos registrados entre las gestiones 2002 a 2012, se tiene un total acumulado de 91, donde el año 2003 presenta la mayor cantidad de fallecimientos (106), seguida del año 2008 con 77, a su vez, del total acumulado las inundaciones han provocado la mayor cantidad de fallecimientos en nuestro país (226). El promedio de fallecimientos anual es de 52 personas.

5.2.4 Familias afectadas por eventos adversos

La cantidad de familias afectadas con los datos del censo poblacional realizado por Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 2012) se muestra en el **cuadro N° 5.11**.

CUADRO N° 5.11 FAMILIAS DAMNIFICADAS PERIODO 2002 - 2012

Departamento	Población censo 2012	Número de familias damnificadas (en 11 años)	Promedio anual de familias damnificadas	Promedio anual de personas damnificadas	% de población promedio anual afectado
La Paz	1'486,921	406,411	36,946	184,760	11.73
Oruro	494,587	38,892	3,536	17,680	3.60
Potosí	48,611	15,596	1,418	7,090	6.19
Total	**2'030,119**	**460,899**	**13,966**	**69,843**	**7.17**

Fuente: ALT, 2018

El número de familias damnificadas en 11 años (Periodo 2002 - 2012) es de 460,899 que equivale al 90% de las familias damnificadas en los 11 años. El número de personas damnificadas ha sido obtenido multiplicando este dato por el índice promedio del INE que indica que cinco personas componen una familia, se tiene un total de 69,830 personas damnificadas.

5.2.5 Viviendas afectadas y destruidas

La información referente a las viviendas se proporciona en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 5.12 IMPACTOS EN LAS VIVIENDAS PRODUCIDOS EN EL PERÍODO 2002 – 2012

Tipo de evento	Número de Viviendas Destruidas	Número de Viviendas Afectadas	Número de Viviendas Destruidas	Número de Viviendas Afectadas	Total Número de Viviendas Destruidas	Total Número de Viviendas Afectadas
	La Paz		Oruro		Ambos departamentos	
Inundaciones	1,119	2,266	88	35	1,207	2,301
Sequias	0	51	0	0	0	51
Granizadas	104	136	0	0	104	136
Heladas	30	60	0	0	30	60
TOTAL	**1,253**	**2,513**	**88**	**35**	**1,341**	**2,548**

Tipo de evento	Número de Viviendas Destruidas	Número de Viviendas Afectadas	Número de Viviendas Destruidas	Número de Viviendas Afectadas	Total Número de Viviendas Destruidas	Total Número de Viviendas Afectadas
	Potosí				Ambos departamentos	
Inundaciones	0	39			0	39
Sequias	0	0			0	0
Granizadas	0	175			0	175
Heladas	0	6			0	6
TOTAL	**0**	**220**			**0**	**220**

Fuente: ALT, 2018

En el período de 11 años se han afectado un total de 2,768 viviendas y se han destruido 1,341 viviendas. Los eventos adversos más impactantes han sido las inundaciones y las granizadas

5.2.6 Actividades agropecuarias afectadas

En el siguiente cuadro se puede apreciar la afectación de las actividades agropecuarias por el impacto de los eventos adversos.

CUADRO N° 5.13 IMPACTOS PRODUCIDOS POR DEPARTAMENTOS EN EL PERÍODO 2002 – 2012

Departamentos	Eventos Adversos	Agricultura (ha)	Ganadería (cab)
La Paz	Inundaciones	38,330	11,722
	Sequias	74,037	432,880
	Granizadas	33,958	10,748
	Heladas	28,272	15,367
Oruro	Inundaciones	3,229	430
	Sequias	31,635	1,490
	Granizadas	2,170	0
	Heladas	0	0
Potosí	Inundaciones	1,639	0
	Sequias	172	12,022
	Granizadas	8,426	150
	Heladas	1,164	0
TOTAL		**223,032**	**484,809**

Fuente: ALT, 2018

Los datos acumulativos para los 11 años de la cantidad de hectáreas y el número de cabezas de ganado afectados por diversos eventos ocurridos muestran un total de 223,032 hectáreas y 484,809 cabezas de ganado. La mayor cifra se registró en el departamento de La Paz en cuanto a hectáreas afectadas, con 174,597 hectáreas y este departamento también registra la mayor cantidad de ganado afectado por diversos eventos adversos con 470,717 cabezas.

El total de área agrícola afectada se distribuyen entre los departamentos y municipios, mientras que la afectación del ganado se concentra en pocas provincias y municipios; así se tiene que la sequía afectó a la provincia de Pacajes con 105,000 cabezas en Caquiaviri

y 34,000 cabezas en Santiago de Callapa; en la provincia Aroma, en el municipio de Colquencha se afectaron 56,550 cabezas de ganado. En la provincia de Gualberto Villarroel – municipio de San Pedro de Curahuara se afectaron 37,770 cabezas de ganado y en el municipio de Papel Pampa se afectaron 39,000 cabezas de ganado. En estas áreas territoriales suman el 48% de las cabezas de ganado afectado en el periodo 2002-2012.

El evento adverso más impactante ha sido la sequía, le sigue en magnitud las inundaciones y granizadas; el departamento más afectado en lo referente a la agricultura y ganadería ha sido La Paz.

5.3 CONCLUSIONES DE CAPÍTULOS 4 y 5

1. En Bolivia y Perú existe legislación referente a la Gestión de Riesgos de Desastres, que consideran, entre otros aspectos, la prevención, mitigación, reducción, así como la atención de desastres y/o emergencias. Existen organismos dentro del Estado, a quienes se ha designado la responsabilidad de liderar los procesos para la Gestión de Riesgos de Desastres.

2. El objetivo del estudio fue elaborar, en base a información existente, el Diagnóstico para la Identificación y caracterización de las amenazas o peligros y de los elementos socioeconómicos vulnerables en el ámbito del sistema del TDPS, dentro del proceso para elaborar el Plan Estratégico para la Gestión de Riesgos de Desastres en este ámbito territorial.

3. En el proceso de recolección y análisis de la información existente sobre la Gestión de Riesgos de Desastres, se encontró que en Perú existe una metodología uniformizada para la elaboración de estudios de riesgos de desastres en los diferentes niveles de los organismos estatales. En Bolivia, no existe una metodología uniformizada para realizar estudios de Riesgos de Desastres y los diferentes organismos del Estado elaboran estudios en base a criterios propios.

4. Existen una diversidad de fenómenos naturales y antrópicos que impactan sobre el territorio del TDPS; pero la elaboración del presente Plan Estratégico se realizó para los fenómenos hidrometeorológicos y específicamente para los eventos de inundaciones, sequías, heladas y granizadas.

5. Para la elaboración del Diagnóstico, en lo que corresponde a Perú se aplicó la metodología establecida por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED) para la elaboración de estudios de riesgos de desastres, para el caso de granizadas y para los otros fenómenos meteorológicos se utilizó información del Gobierno Regional de Puno. En Bolivia se empleó información del Ministerio de Planificación del Desarrollo a través de la Unidad de Análisis de Políticas Gestión y Económicas (UDAPE) y del Ministerio de Defensa a través de Viceministerio de Defensa Civil (VIDECI).

6. Para la evaluación de peligros/amenazas en Bolivia, se empleó información elaborada por el Banco Mundial, que es la misma que viene siendo utilizada por diferentes organismos del Estado y especialistas sobre la materia de gestión de Riesgos de Desastres. Para la identificación de la Vulnerabilidad se utilizó información elaborada y publicada por la UDAPE.

7. También, se utilizó información proveniente de Organismos internacionales de reconocido prestigio y de especialistas sobre la materia de gestión de Riesgos de Desastres.

8. Para la elaboración del Diagnóstico se utilizó la información anteriormente indicada, pero sectorizándola en forma específica para los municipios integrantes del sistema DPS. Para Bolivia, se empleó información estadística del Instituto Nacional de

Estadística (INE) del Censo de Población y Vivienda del año 2012 y del Censo Agropecuario del año 2013. En el caso de Perú, se empleó información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Censo de Población y Vivienda del año 2017 y del Censo Agropecuario del año 2013.

9. En el Diagnóstico realizado, para el caso de Bolivia se identificaron los municipios integrantes del sistema del TDPS que presentan un nivel de peligro alto y vulnerabilidad alta o Media-alta que son los que presentan Riesgo Alto a ser afectados por eventos hidrometeorológicos. Para estos municipios se realizó el Análisis de Elementos Expuestos, considerando la exposición Social y Económica y los respectivos análisis de Fragilidad Social y Económica.

10. En el caso del análisis de Exposición Social se consideraron los componentes: población, vivienda e instituciones educativas. Para el caso de la exposición económica se emplearon los componentes: agua, desagüe, agricultura y ganadería. Los análisis se realizaron para cada uno de los eventos: inundaciones, sequías, heladas y granizadas

11. Los resultados de los análisis de **Elementos Expuestos por Dimensión Social** se indican a continuación:

Para Bolivia:

Inundaciones: Población expuesta 59,060 habitantes; 22,918 viviendas, 224 instituciones educativas expuestas; municipios considerados: Umala, Papel Pampa, Chacarillas, Soracachi y Challapata.

Sequías: Población expuesta 115,142 habitantes; viviendas 43,728, instituciones educativas expuestas 458; municipios considerados: Caquiaviri, Calacoto, Puerto Acosta, Sica Sica, Curva, Soracachi, El Choro, Corque y Santiago de Huari,

Heladas: Población expuesta 151,631 habitantes; viviendas expuestas 68,095; instituciones educativas expuestas 587; municipios considerados: Corocoro, Caquiaviri, Calacoto, Comanche, Waldo Ballivian, Nazacara de Pacajes, Santiago de Callapa, San Andrés de Machaca, Ayo Ayo, Colquencha, San Pedro de Curahuara, Papel Pampa, Chacarilla, El Choro, Corque, Choquecota, Escara, Cruz de Machacamarca, Yunguyo de Litoral, Pampa Aullagas, Chipaya, Toledo, Santiago de Andamarca, San Pedro de Totora y Huayllamarca.

Granizadas Población expuesta 158,654 personas; viviendas expuestas 68,080; instituciones educativas expuestas 587; municipios considerados: Caquiaviri, Calacoto, Comanche, Waldo Ballivian, Nazacara de Pacajes, Santiago de Callapa, San Andrés de Machaca, Jesús de Machaca, Umala, San Pedro de Curahuara, Papel Pampa y Chacarilla, El Choro, Corque, Choquecota, Escara, Cruz de Machacamarca, Yunguyo de Litoral, Esmeralda, Pampa Aullagas, Chipaya, Toledo, San Pedro de Totora, Santiago de Huari y Huayllamarca.,

Para Perú:

Inundaciones: Población expuesta 52,628 personas; 19,190 viviendas, 458 centros educativos.

Sequías: Población expuesta 54,241 personas; 21,217 viviendas, 324 centros educativos.
Heladas: Población expuesta 75,221 personas; 28,969 viviendas, 411 centros educativos;

Granizadas Población expuesta 318,905 personas; 126,709 viviendas, 1,486 centros educativos.

12. Los resultados de los análisis de la **Dimensión Económica** se indican a continuación:

Para Bolivia:

Inundaciones: Sistema de agua expuesto: 19.576 viviendas; Desagüe 5,315 viviendas, Área agrícola 101,941.72 ha; Bovinos 32,493 cabezas; Ovinos 268,438 cabezas; Llamas 90,176 cabezas; Alpacas 5,713 cabezas.

Sequías: Sistema de agua expuesto: 37,614 viviendas; Desagüe 7,343 viviendas, Área agrícola 130,912.90 ha; Bovinos 55,882 cabezas; Ovinos 385,195 cabezas; Llamas 274,120 cabezas; Alpacas 30,673 cabezas.

Heladas: Sistema de agua expuesto: 52,319 viviendas; Desagüe 10,374 viviendas, Área agrícola 244,557.05 ha; Bovinos 121,428 cabezas; Ovinos 1´162,868 cabezas; Llamas 338,189 cabezas; Alpacas 22,001 cabezas.

Granizadas: Sistema de agua expuesto: 54,005 viviendas; Desagüe 13,411 viviendas, Área agrícola 243,417.72 ha; Bovinos 110,891 cabezas; Ovinos 1´091,561 cabezas; Llamas 430,184 cabezas; Alpacas 21,688 cabezas.

Para Perú:

Sistema de agua expuesto: 3,815 viviendas; Desagüe 775 viviendas; área agrícola 3,946 ha; Bovinos 7,624 cabezas; Ovinos 31,042 cabezas; Llamas 2,873 cabezas; Alpacas 32,551 cabezas

13. Los resultados para la **Fragilidad Social para Bolivia**, son los siguientes:

Inundaciones: Población < 5 años y > 64 años, 11,559; viviendas por paredes 17,973.
Sequias Población < 5 años y > 64 años 23,438; viviendas por paredes No considerado.
Heladas: Población < 5 años y > 64 años, 31,444; viviendas por paredes 49,430.
Granizadas: Población < 5 años y > 64 años, 33,381; viviendas por paredes 50,810.

14. Los resultados para la **Fragilidad Económica para Bolivia**, son los siguientes:

Inundaciones: Sistema de agua potable 5,287 viviendas; desagüe 17,282 viviendas;
Sequias: Sistema de agua potable 21,155 viviendas; desagüe 35,432 viviendas;
Heladas: Sistema de agua potable 40,272 viviendas; desagüe 51,271 viviendas;
Granizadas: Sistema de agua potable 36,591 viviendas; desagüe 52,352 viviendas;

15. Los resultados para la **Fragilidad Social para Perú**, son los siguientes:
Inundaciones: Población < 9 años y > 65 años, 15,214; viviendas por paredes 19,188.
Sequias Población < 9 años y > 65 años, 15,752; viviendas: 21,217.
Heladas: Población < 9 años y > 65 años, 20,637; viviendas por paredes 29,955.
Granizadas: Población < 9 años y > 65 años, 85,930; viviendas por paredes 126,709.;

16. Los resultados para la **Fragilidad Económica para Perú**, son los siguientes:
Inundaciones: Sistema de agua potable 9,607 viviendas; desagüe 12,647 viviendas;
Sequias: Sistema de agua potable 8,392 viviendas; desagüe 11,255 viviendas;
Heladas: Sistema de agua potable 16,980 viviendas; desagüe 19,160;
Granizadas: Sistema de agua potable 45,920 viviendas; desagüe 55,529 viviendas

17. En el período estudiado 2002-2012 el área de Bolivia integrante del Sistema Titicaca, Desaguadero, Poopó y Salar de Coipasa (TDPS) ha sido afectado 1,201 veces por fenómenos hidrometeorológicos de inundaciones, sequías, granizadas y heladas. El promedio anual de eventos adversos que se presentaron en el sistema TDPS es de 109 eventos.

18. En el período estudiado 2012-2017 el área de Perú integrante del Sistema Titicaca, Desaguadero, Poopó y Salar de Coipasa (TDPS) ha sido afectado 602 veces por fenómenos hidrometeorológicos de inundaciones, sequías, granizadas y heladas. El promedio anual de eventos adversos que se presentaron en el sistema TDPS es de 100 eventos

19. En Bolivia, el Departamento de La Paz posee el mayor número de eventos hidrometeorológicos adversos

20. En Bolivia, en el periodo 2002-2012 hubo 537 personas fallecidas, 13,242 familias afectadas, 406,011 familias damnificadas, 1,119 viviendas destruidas, 2,266 viviendas afectadas, 13 centros educativos afectados, 4,105 Centro de Salud, 229,486 hectáreas agrícolas afectadas y 485,266 cabezas de ganado afectado.

21. En Perú, en el periodo 2012-2017, 959,571 familias afectadas, 8766 familias damnificadas, 1,523 viviendas destruidas, 22,059 viviendas afectadas, 106 centros educativos afectados, 22 centro de salud, 98,977 hectáreas agrícolas afectadas.

22. Los fenómenos hidrometeorológicos evaluados han sido inundaciones, sequías, granizadas y heladas y han generado un gran impacto negativo en la socioeconomía de Bolivia y Perú.

23. El mayor número de eventos adversos se presentaron en los años 2004, 2006, 2007, 2008, generalmente en años en que hubo presencia del Fenómeno El Niño.

24. Se identificó el nivel de Peligro Muy Alto en el ámbito del TDPS ante eventos hidrometeorológicos.

25. El área del TDPS se encuentra en una zona alta y muy alta vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos.

26. Se identificaron los niveles de Vulnerabilidad Alta y Muy alta en el departamento de Puno, respeto a los peligros identificados.