

# MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA



## **PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE LA PROVINCIA DE TACNA 2023-2024**



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA**



**Crnl. (R) PNP PASCUAL MILTON GUIZA BRAVO**  
Alcalde de la Provincia de Tacna

**ING. ADM. CESAR IVAN CORNEJO FUENTES**  
Gerente Municipal

**ARQ LUIS ERNESTO VELIZ LA VERA**  
Gerente de Desarrollo Urbano

**ING. ADM. EDILBERTO ARTEMIO LIENDO ALE**  
Sub Gerente de Gestión del Riesgo de Desastres

**Equipo Técnico encargado de la Formulación de Planes de Contingencia:**

**MG. ING. EDUARDO N. BEDOYA JUSTO**  
Especialista en Gestión del Riesgo de Desastres de la MPT  
Coordinador en la Formulación de Planes de Contingencia

**Miembros:**

**ABOG. RODOLFO L. JIMENEZ ANCI**  
Jefe del Área Legal de la SGGRO  
**SR. LUIS E. DELGADO BERNABE**  
Jefe del Área de Operaciones  
**SR. WULLY OMAR VILLANUEVA REJAS**  
Jefe de Inspecciones Técnicas de Seguridad

**Profesionales de Apoyo:**

**ING. TITO MANUEL LAURA CHACÓN**  
**ING. MANUEL ALEJANDRO VICENTE FRIAS**

**TACNA – PERÚ**

**2023**

## Contenido

1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES .....	5
2.1. TRANSVERSALIZACIÓN DE LA GRO.....	5
2.2. SITUACIÓN DE LA GESTIÓN PROSPECTIVA Y CORRECTIVA DE LA GRD.....	5
2.2.1 INSTITUCIONALIDAD E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES.....	8
2.3. MARCO LEGAL Y NORMATIVO.....	9
2.3.1 MARCO INTERNACIONAL.....	9
2.3.2 MARCO NACIONAL.....	9
2.3.3 MARCO LOCAL .....	10
2.4. CARACTERÍSTICAS DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	10
2.4.1 UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL.....	10
2.5. ACCESIBILIDAD.....	12
2.6. ASPECTO SOCIAL .....	15
2.6.1 POBLACIÓN .....	15
2.7. ASPECTO ECONÓMICO:.....	20
2.7.1 VIVIENDA: .....	21
2.7.2 SERVICIOS PÚBLICOS: .....	22
2.8. ASPECTOS FÍSICOS.....	26
2.8.1 ALTITUD Y CLIMA .....	28
2.8.2 RELIEVE Y SUELO.....	32
2.8.3 GEOMORFOLOGÍA .....	35
2.9. DIAGNÓSTICO DE LA CAPACIDAD OPERATIVA INSTITUCIONAL EN GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRE .....	39
2.9.1 ANÁLISIS DE LOS RECURSOS HUMANOS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA.....	40
2.9.2 ANÁLISIS DE RECURSOS LOGÍSTICOS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA.....	40
2.9.3 ANÁLISIS DE LOS RECURSOS FINANCIEROS PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA.....	42
2.9.4 ANÁLISIS DE PROGRAMACIÓN PRESUPUESTAL PPR 068 A NIVEL DE LOS DISTRITOS DE LA PROVINCIA DE TACNA .....	43
3. ESCENARIO DE RIESGOS.....	47
3.1. CRONOLOGÍA DE IMPACTO DE DESASTRES .....	47
3.2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS DEL ÁMBITO.....	49
4.1. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS .....	120
4.2. ESTRATEGIAS.....	121
4. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES .....	125
5.1. FINANCIAMIENTO .....	125
5.2. SEGUIMIENTO Y MONITOREO .....	126
5.3. EVALUACIÓN Y CONTROL.....	127

## 1. INTRODUCCIÓN

En el contexto de la Ley 29664 que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, se elabora el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la Provincia de Tacna 2023-2024 siendo este un documento valioso que nos permite conocer los riesgos existentes de la localidad así como identificar las medidas, programas, actividades y proyectos que eliminen o reduzcan las condiciones existentes de riesgo de desastres y prevengan la generación de nuevas condiciones de riesgo, sustentado, en la identificación y caracterización de los peligros, el análisis de vulnerabilidades y el cálculo de los niveles de riesgos.

El presente "Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres" fue formulado de acuerdo a la Guía Metodológica emitida por CENEPRED mediante Resolución Jefatural Nº 082-2016-CENEPRED/J, se encuentra alineado al Plan de Desarrollo Local Concertado PDLC y al Plan Nacional de la Gestión del Riesgo de Desastres 2014 - 2021 PLANAGERD y su elaboración está en concordancia con los lineamientos técnicos de los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo de desastres, así como con la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

Para la elaboración del presente Plan se recabó información de las diferentes Gerencias de la Municipalidad Provincial de Tacna, Instituciones técnico científicas (SENAMHI, DHN, IGP, INGEMMET, entre otros), Municipalidades Distritales, entidades públicas, se contó además con la asesoría del CENEPRED.

En ese sentido presentamos el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la Provincia de Tacna 2023-2024.

Equipo Técnico del Plan de Prevención y  
Reducción del Riesgo de Desastres

Tacna, Marzo 2023

## 2. DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES

### 2.1. TRANSVERSALIZACIÓN DE LA GRO

La Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres desarrolla su acción sobre la transversalización de las responsabilidades de la **provincialde Tacna** en el marco de la Ley 29554 del Sistema Nacionalde Gestión del Riesgo de Desastres, asimismo existe un Grupo de Trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres, establecido mediante Resolución de Alcaldía N° 047-2023 de Fecha 18 de Enero 2023

A la vez la Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres cumple las funciones de Secretario Técnico de la Plataforma de Defensa Civil Provincial (PDCP) y Coordinador del Centro de Operaciones de Emergencia Local (COEL) de la provincia de Tacna, de acuerdo a la normatividad vigente.

### 2.2. SITUACIÓN DE LA GESTIÓN PROSPECTIVA Y CORRECTIVA DE LA GRD

Con el fin de hacer un diagnóstico de la política de Gestión del Riesgo de Desastres de la provincia de Tacna, se efectuó la evaluación de:

- ✓ Instrumentos de gestión.
- ✓ Planificación en GRD
- ✓ Presupuesto destinado a GRD
- ✓ Capacidades en GRD de las autoridades, funcionarios y especialistas

Esta información nos permite conocer el nivel de ejecución de la gestión prospectiva y correctiva del riesgo de desastres en los distritos y provincias de Tacna, de acuerdo al siguiente detalle:

- Los **Instrumentos de Gestión** que incorporan la gestión prospectiva y correctiva del riesgo de desastres, no han logrado implementarse a

plenitud, requiriéndose su actualización, destacamos entre ellos, al Reglamento de Organización y Funciones (ROF) y al Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA), que debe incluir los procedimientos de Inspecciones Técnicas de Seguridad en edificaciones y Evaluaciones de Riesgo. Asimismo, a nivel de la provincia de Tacna no cuenta con Estudios de Evaluación de Riesgo (EVAR), generados por la Municipalidad Provincial ni por las Municipalidades Distritales, siendo una debilidad para la adecuada toma de decisiones en la reducción de la vulnerabilidad.

- De la **Planificación de la Gestión de Riesgo de Desastres**, tanto la Municipalidad Provincial de Tacna como el 40% de Gobiernos Locales (Distritales), han incorporado en sus instrumentos de desarrollo sostenible la Gestión Prospectiva (GP) y la Gestión Correctiva (GC) del riesgo de desastres. Es así que se cuenta con 05 Planes de Desarrollo Local Concertado que incorporan la Gestión del Riesgo de Desastres y que corresponden a la provincia de Tacna y a los distritos de Alto de la alianza, Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa, La Yarada Los Palos y Pocollay; así como 01 Plan de Desarrollo Urbano de la provincia de Tacna, que incluye la Evaluación de Riesgos, además de la Zonificación Ecológica Económica aprobada y el Ordenamiento Territorial.
- Con respecto a los **Proyectos de Inversión**, en consideración a la normatividad vigente del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones - INVIERTE.PE, tanto la Municipalidad Provincial de Tacna como las Municipalidades Distritales vienen dando cumplimiento a la incorporación del análisis de riesgo en la formulación de sus proyectos de inversión, es recomendable que estos análisis sean desarrollados por Evaluadores de Riesgo debidamente acreditados por el Centro Nacional de Prevención de Riesgo de Desastres (CENEPRED).

- Del análisis del **Presupuesto Institucional** de la Municipalidad provincial de Tacna y de las 10 Municipalidades Distritales, se observa que el 100% de entidades ejecuta el Programa Presupuestal 068 - Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres. Con respecto a la gestión correctiva, el avance es limitado debido al escaso número de proyectos de inversión que contribuyan a la reducción de la vulnerabilidad. En el presente año, la asignación presupuestal se realiza con mayor énfasis en las actividades de respuesta comprendidas en la gestión reactiva.
- En lo que respecta a las **Capacidades en GRD de las autoridades, funcionarios, especialistas**, en opinión de los Secretarios Técnicos de los Grupos de Trabajo de Gestión de Riesgo de Desastres de los 11 Gobiernos Locales (provincia de Tacna y 10 distritales), la capacidad en gestión prospectiva y correctiva del riesgo de desastres se considera de bajo nivel. Por ende, es necesario su fortalecimiento a través de una mayor articulación con el Centro Nacional de Prevención de Riesgo de Desastres (CENEPRED) y el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) por parte de la Municipalidad Provincial y las comunas Distritales, a fin de lograr formular el Plan específico de Educación Comunitaria de la MP Tacna.
- Los Grupos de Trabajo de la Gestión del Riesgo de Desastre de los gobiernos locales, deben de contar con los siguientes instrumentos técnicos normativos: Reglamento Interno y Plan de Trabajo Anual.

**Cuadro N° 01**

**Estado Situacional de los Grupos de Trabajo de GRD en la Provincia de Tacna**

Gobiernos Locales	Grupos de Trabajo de la Gestión de Riesgo de Desastres		
	Constitución	Reglamento	Plan de Trabajo
Alto de la Alianza	Sí	Sí	Sí
Calana	Sí	Sí	Sí
Ciudad Nueva	Sí	Sí	Sí
Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa	Sí	Sí	Sí
Inclán	Sí	Sí	Sí
La Yarada Los Palos	Sí	Sí	Sí
Pachía	En Proceso	Sí	Sí
Palca	Sí	Sí	Sí
Pocollay	Sí	Sí	Sí
Sama	Sí	Sí	Sí
Tacna	Sí	Sí	Sí

*Fuente: Elaboración Propia*

Tal como se observa en el Cuadro N° 01 la Municipalidad Provincial de Tacna y las Municipalidades Distritales de la Provincia tienen conformados sus respectivos Grupos de Trabajo de GRO, pero no están en la capacidad de adoptar decisiones sobre el tema de GRO, ni comprometer presupuestos ante la carencia de Reglamento y Plan de Trabajo Anual aprobado. En tal sentido, al no contar con los instrumentos técnicos normativos es que se ven imposibilitadas de viabilizar la implementación de las políticas de Gestión de Riesgo de Desastres en los niveles prospectivos y correctivos.

**2.2.1 INSTITUCIONALIDAD E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES**

- Plan de Desarrollo Local Concertado de Tacna al 2021
- Plan Estratégico Institucional de Tacna 2019 - 2022
- Plan de Desarrollo Urbano de Tacna 2015 - 2025

- ROF (Reglamento de Organización y Funciones)
- MOF (Manual de Organización y Funciones)
- Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la Región Tacna, 2023-2024

## **2.3. MARCO LEGAL Y NORMATIVO**

### **2.3.1 MARCO INTERNACIONAL**

- Marco de Acción de Hyogo 2005 – 2015 de la Estrategia Internacional para la Reducción del Riesgo de Desastres - Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres.
- Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015 - 2030.

### **2.3.2 MARCO NACIONAL**

- Constitución Política del Perú del año 1993, donde se definen los derechos fundamentales de la persona, declarando en su artículo 1: "La defensa de la persona humana y el respeto de su dignidad son el fin supremo de la sociedad y del Estado"
- Ley de creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - Ley N° 29664 y su Reglamento aprobado por D.S N°048-2011-PCM
- Política de Estado N° 32 -Acuerdo Nacional - Gestión del Riesgo de Desastres.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades
- Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo
- Ley N° 27869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable
- D.S. N° 111-2012-PCM, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
- R.M. N° 046-2012-PCM, que aprueba los "Lineamiento que definen el Marco de Responsabilidades en Gestión de Desastres, de las entidades del Estado en los tres niveles de gobierno"
- R.M. N° 334-2012-PCM, Lineamiento Técnico del Proceso de Estimación de Riesgo de Desastre
- R.M. N° 222-2013-PCM, que aprueba los "Lineamiento Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres"
- R.M. N° 220-2013-PCM, que aprueba los "Lineamiento Técnicos del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres"
- R.M. N° 115-2013-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869 - Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable

- R.J. N° 058-2013-CENEPRED/J, que aprueba el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos naturales.
- Directiva N° 009-2014-CENEPRED/J Procedimientos Administrativos para la Evaluación del Riesgos Originados por Fenómenos Naturales.
- R.J. N° 072-2013-CENEPRED/J, que aprueba la Guía metodológica para la elaboración del Plan de Prevención y Reducción de Riesgos.
- D.S. N° 034-2014-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - PLANAGERD 2014 - 2021
- Directiva N° 013-2016-CENEPRED/J, Procedimientos Administrativos para la Elaboración del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres en los tres niveles de gobierno.
- Ley N° 30779, Ley que dispone medidas para el Fortalecimiento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)
- Ley N° 30831, Ley que modifica el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) con la finalidad de incorporar un plazo para la presentación del PLANAGERD y los Planes que lo conforman.
- R.M. N° 145-2018-PCM, que aprueba la Estrategia de Implementación del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - PLANAGERD 2014 - 2021

### **2.3.3 MARCO LOCAL**

- Resolución de Alcaldía N° 047-2023 designando al Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres de la Municipalidad Provincial de Tacna
- Resolución de Alcaldía N° 048-2023, que aprobó la Conformación de la Plataforma de Defensa Civil de la Provincia de Tacna
- Resolución de Alcaldía N° 364-2019, que aprobó la nueva Conformación de la Plataforma de Defensa Civil de la Provincia de Tacna

## **2.4. CARACTERÍSTICAS DEL ÁMBITO DE ESTUDIO**

### **2.4.1 UBICACIÓN Y EXTENSIÓN TERRITORIAL**

La **provincia de Tacna** es una de las 4 que conforman la región de Tacna, presentando las siguientes coordenadas: La Concordia, frontera con Chile 18°19' latitud Sur y 70°20' longitud Oeste y el Tripartito, frontera con Chile y Bolivia 17°27' latitud Sur y 69°10' longitud Oeste. La altitud de la provincia se extiende desde el nivel del mar hasta la línea de las cumbres de la Cordillera occidental de los

Andes, siendo su altura máxima la cumbre del nevado Barroso a 5,730 m.s.n.m.

#### a. Límites

Los ámbitos o espacios con las que limita la Provincia de Tacna son los siguientes:

- Por el Norte: Con la provincia de Jorge Basadre
- Por el Este : Con la provincia de Tarata y Bolivia
- Por el Sur : Con Chile
- Por el Oeste: Con el océano Pacífico.

#### b. Superficie

Provincia	Superficie (km <sup>2</sup> )
<b>TOTAL</b>	<b>16 075,89 al</b>
<b>Tacna</b>	<b>8 066,11</b>
Candarave	2 261,10
Jorge Basadre	2 928,56
Tarata	2 819,96

*al incluye 0.16km<sup>2</sup> de superficie insular oceánica*

*Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática*

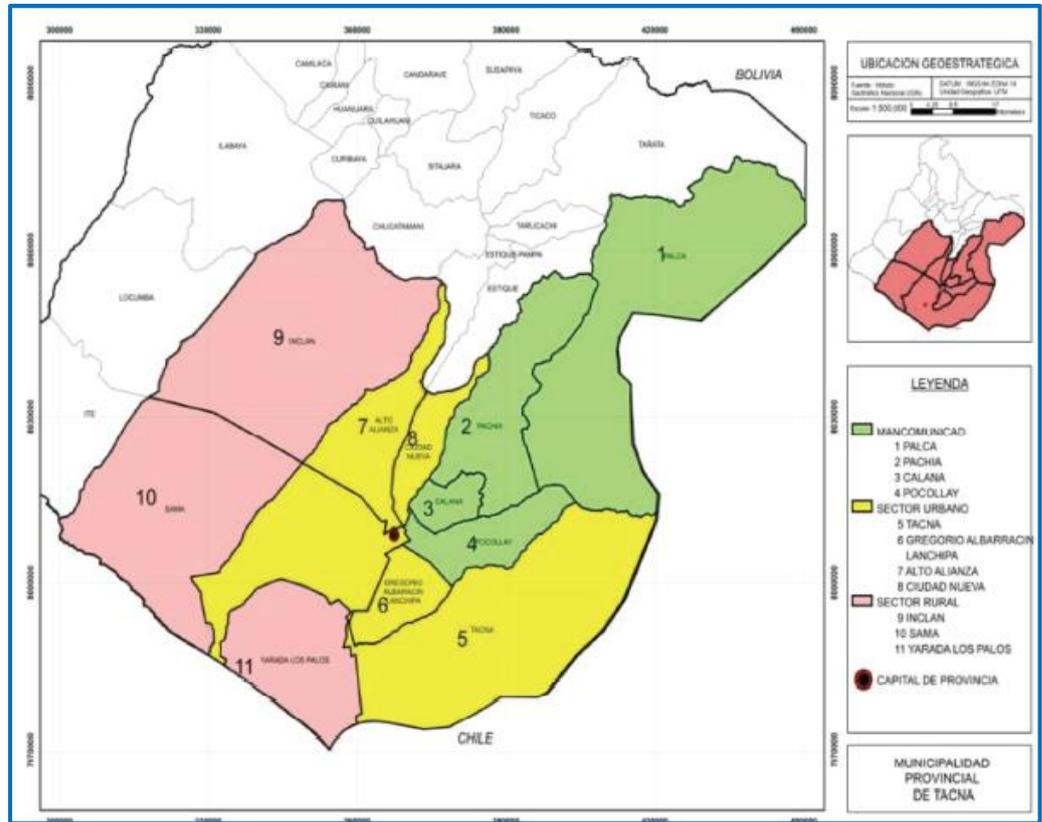
Las mayores áreas territoriales se registran en los distritos de Tacna (29.6%), Inclán (17.7%) y Paica (17.33%).

La provincia de Tacna cuenta con 11 distritos los cuales son:

- Distrito de Tacna
- Distrito de Alto de la Alianza
- Distrito de Calana
- Distrito de Ciudad Nueva
- Distrito de Inclán
- Distrito de Pachía
- Distrito de Paica
- Distrito de Pocollay

- Distrito de Sama
- Distrito de Coronel Gregario Albarracín Lanchipa
- Distrito de La Yarada los Palos

**Mapa N° 01**  
**Mapa de división Política de la provincia Tacna**



*Fuente: Plan de Desarrollo Local Concertado de la Provincia de Tacna*

## 2.5. ACCESIBILIDAD

### i. Vías Terrestres

La provincia cuenta con el “Plan Vial Provincial Participativo de Tacna”, documento elaborado en agosto del 2009, mediante convenio entre la Municipalidad Provincial de Tacna y PROVIAS.

### ✓ Vías Nacionales

Las principales vías que articulan la provincia con el ámbito nacional e internacional son: la Carretera Panamericana Sur, Carretera Costanera, Carretera Tacna - Tarata y la Carretera Tacna – Collpa – La Paz, que articulan a nivel internacional (Chile), nacional (Arequipa, Moquegua e

llo) y provincial (Tarata y Candarave). Sus proyecciones permitirán comunicarnos con Puno y Bolivia, respectivamente.

✓ **Vías Departamentales**

Son las vías que interconectan la provincia con las demás capitales provinciales de la región: la carretera Sama - Sambalay y la vía Gallinazos, que articulan la provincia con las capitales de los distritos de Sama, Inclán e Ilabaya.

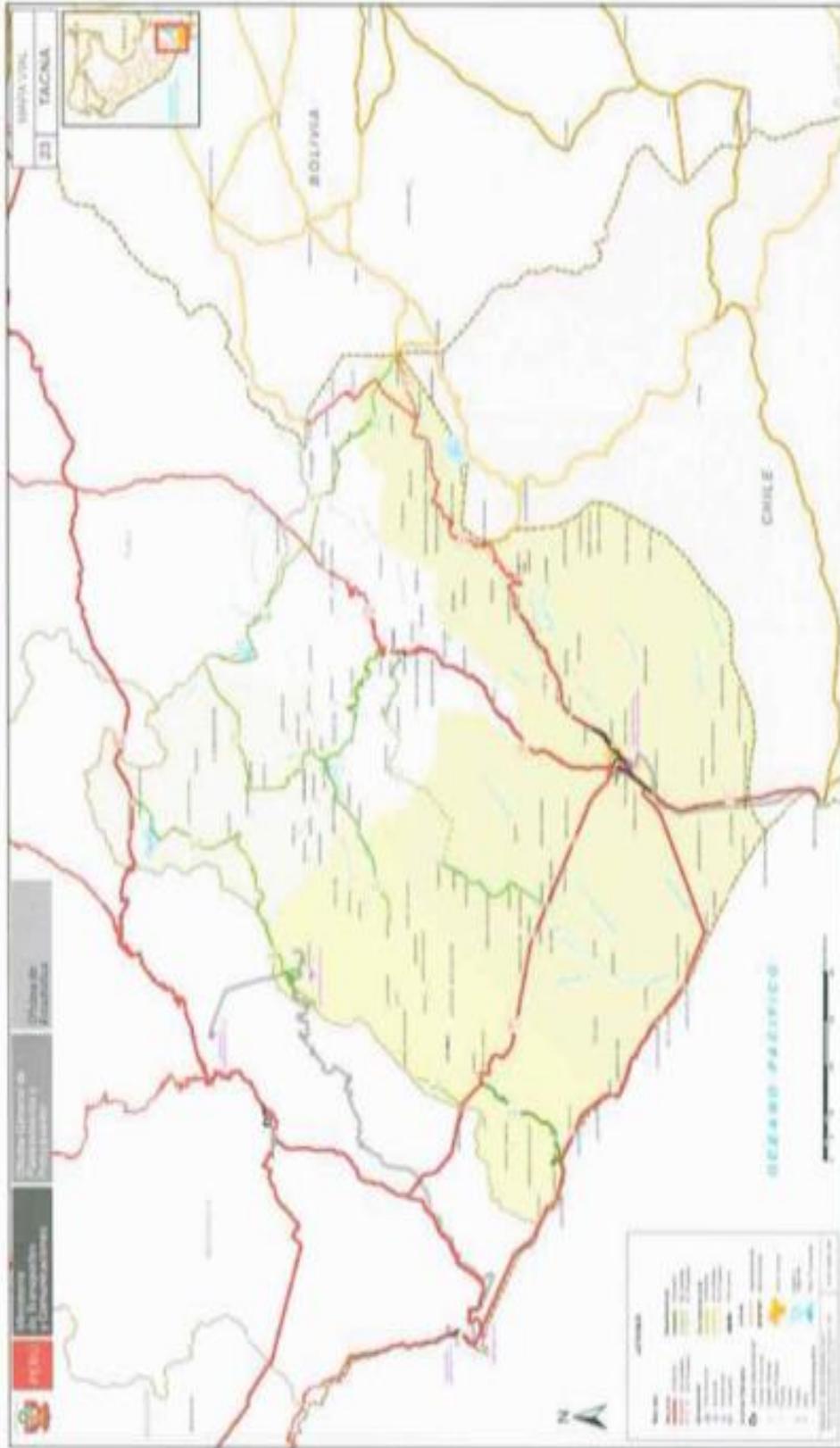
✓ **Vías Vecinales (reconocidas)**

Estas vías son las que articulan los diferentes Centros Poblados de los distritos y están incorporados dentro de la relación de vías del Ministerio de Transportes. Dentro de las más importantes se menciona la Carretera a Las Varas, Carretera interna en la Yarada – Los Palos, Vía Pocollay - Cerro Blanco - Higuera, Vías vecinales del distrito de Paica, Vía Miculla - Calientes - Challata; las cuales articulan los diferentes centros poblados de la provincia de Tacna.

✓ **Vías vecinales (no reconocidas)**

Estas vías son las que articulan los diferentes Centros Poblados de los distritos y no se encuentran incorporadas dentro de la relación de vías del Ministerio de Transportes. Dentro de estas se identifican la Vía hacia Asentamiento 5 - 6 (La Varada), Vía a Puquio, Vía Interna del PROTER - Sama, Vías internas en el distrito Paica que articulan a Centros Poblados que desarrollan actividades económicas crecientes para la provincia,

Mapa N° 02  
Redes viales del Departamento de Tacna



**ii. Infraestructura Ferroviaria**

La provincia de Tacna cuenta con un ferrocarril que se comunica con la ciudad de Arica, siendo el tercer ferrocarril más antiguo del flanco occidental de Sudamérica. Fue inaugurado el 1° de enero de 1856, durante el segundo gobierno de Ramón Castilla. La vía del ferrocarril Tacna - Arica tiene una longitud de 60 km de los cuales 38 km se encuentran en territorio peruano y 22 km en territorio chileno. La estación estuvo inoperativa desde el año 2012 al 2016, año en el que reinició su actividad, cuya administración se encuentra a cargo del Gobierno Regional de Tacna.

**iii. Vía Aérea**

El Aeropuerto "Crnel. FAP Carlos Ciriani Santa Rosa", ubicado a 5 km al sureste de la ciudad, inicio sus operaciones el 28 de agosto del 1956. El desarrollo de las operaciones del aeropuerto se enfoca en el traslado de pasajeros a la ciudad de Lima, para lo cual se realiza 3 vuelos diarios.

**2.6. ASPECTO SOCIAL**

**2.6.1 POBLACIÓN**

La Provincia de Tacna tiene una población de 306,363 según el Censo Nacional 2017 del INE, donde la población de la provincia de Tacna constituye el 92.9% de la Región, la mayor cantidad de población se concentra en el distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa con 110,417 habitantes, la menor parte de la población se concentra en el distrito de Paica con 1,980 habitantes.

**Cuadro Nº 02**

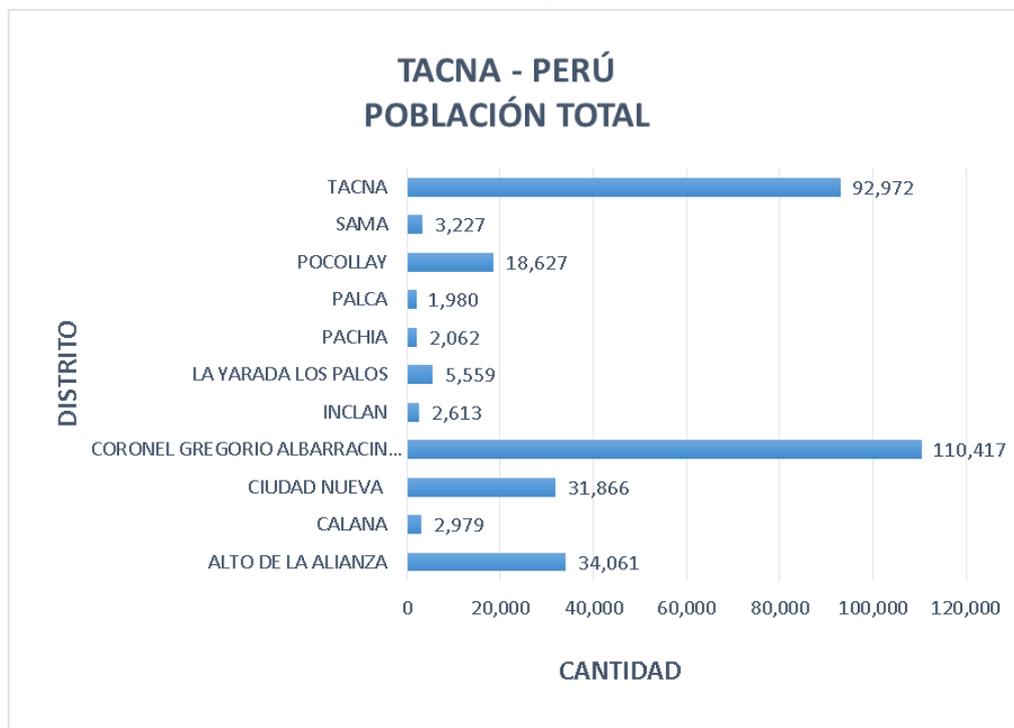
DISTRITO	CANTIDAD
ALTO DE LA ALIANZA	34,061
CALANA	2,979
CIUDAD NUEVA	31,866
CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	110,417
INCLAN	2,613
LA YARADA LOS PALOS	5,559
PACHIA	2,062
PALCA	1,980
POCOLLAY	18,627
SAMA	3,227
TACNA	92,972
<b>TOTAL PROVINCIAL TACNA</b>	<b>306,363</b>

**Población Total  
Provincial de  
Tacna**

Fuente: "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas"-INEI

**Gráfico Nº01**

**Población total Provincia de Tacna**



Fuente: "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda, y III de Comunidades Indígenas"-INEI

Según información del INEI, el grupo predominante de edad, fluctúa entre los 18 y 59 años en la Provincia de Tacna, seguido de 0 a 17 años y con menor cantidad 60 y más años por lo que se puede determinar a la Provincia de Tacna como una población joven.

**Cuadro Nº 03**

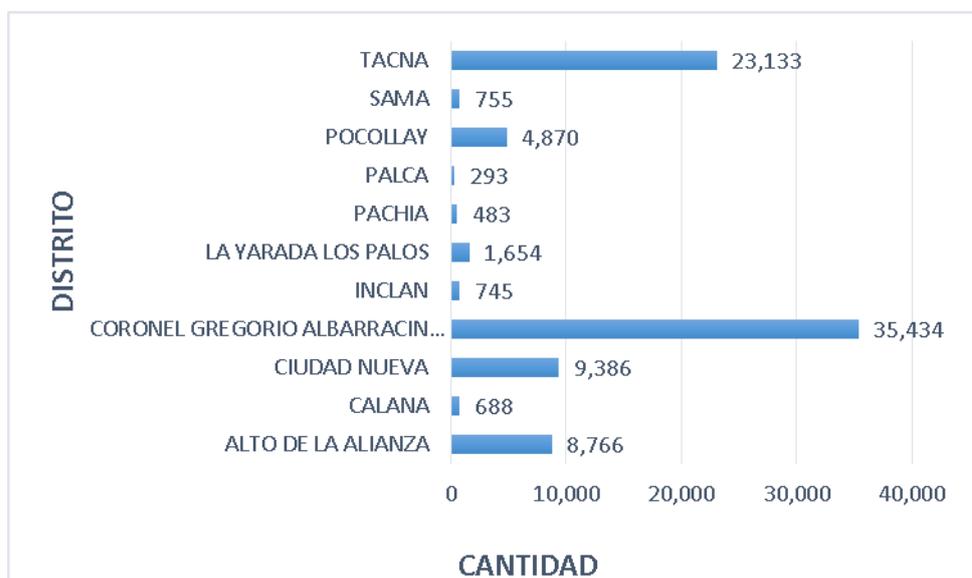
DISTRITO	CANTIDAD
ALTO DE LA ALIANZA	8,766
CALANA	688
CIUDAD NUEVA	9,386
CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	35,434
INCLAN	745
LA YARADA LOS PALOS	1,654
PACHIA	483
PALCA	293
POCOLLAY	4,870
SAMA	755
TACNA	23,133
<b>TOTAL PROVINCIAL TACNA</b>	<b>86,207</b>

**Población por Grupo de Edad de 0 a 17 años**

*Fuente: "Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunicaciones Indígenas"-INEI*

**Gráfico Nº 02**

**Población por Grupo de Edad de 0 a 17 años**



Fuente: "Censos Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas"-INEI

**Cuadro Nº 04**

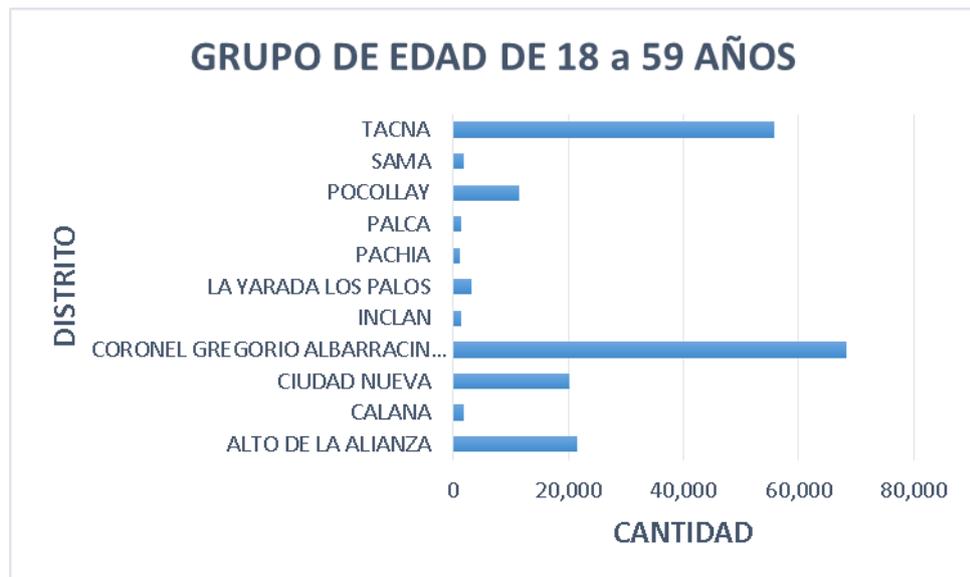
DISTRITO	CANTIDAD
ALTO DE LA ALIANZA	21,595
CALANA	1,801
CIUDAD NUEVA	20,160
CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	68,422
INCLAN	1,511
LA YARADA LOS PALOS	3,245
PACHIA	1,203
PALCA	1,502
POCOLLAY	11,535
SAMA	1,883
TACNA	55,704
<b>TOTAL PROVINCIAL TACNA</b>	<b>188,561</b>

**Población por Grupo de Edad de 18 a 59 años**

Fuente: "Censos Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas"-INEI

**Gráfico Nº 03**

**Población por Grupo de Edad de 18 a 59 años**



Fuente: "Censos Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas"-INEI

**Cuadro Nº 05**

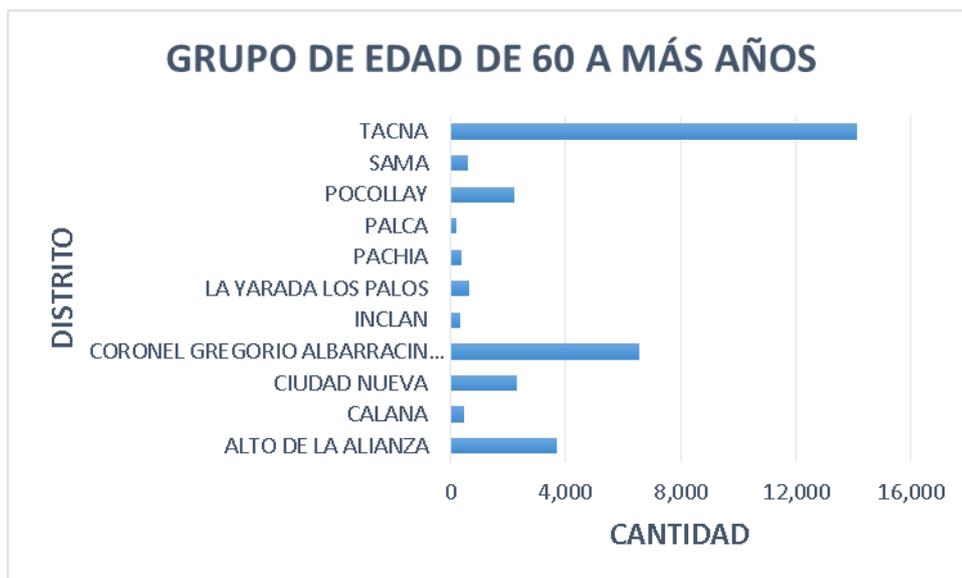
DISTRITO	CANTIDAD
ALTO DE LA ALIANZA	3,700
CALANA	490
CIUDAD NUEVA	2,320
CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	6,561
INCLAN	357
LA YARADA LOS PALOS	660
PACHIA	376
PALCA	185
POCOLLAY	2,222
SAMA	589
TACNA	14,135
<b>TOTAL PROVINCIAL TACNA</b>	<b>31,595</b>

**Población por Grupo de Edad de 60 y más años**

Fuente: "Censos Nacional 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas"-INEI

**Gráfico Nº 04**

**Población por grupo de edad de 60 y más años**



## **2.7. ASPECTO ECONÓMICO:**

Las empresas establecidas en el departamento de Tacna ascienden a 32 mil 517 unidades. De este total, el 96,4% (31 mil 345) son microempresas, el 3,0% (985) son pequeñas empresas, el 0,3% (98) son mediana y gran empresa, así como el 0,3% (89) son de la administración pública. Según tipo de actividad, el 53,3% (17 mil 339) realizan actividades de comercio, el 14,1% (4 mil 592) Otros servicios, el 8,2% (2 mil 653) actividades de alojamiento y de servicios de comida, el 7,5% (2 mil 434) industrias manufactureras, el 6,8% (2 mil 218) servicios profesionales, técnicos y de apoyo empresarial, así como el 4,5% (1 mil 478) transporte y almacenamiento, entre las principales.

Según tamaño de empresa, el 72,5% de la población del departamento de Tacna se desempeña en empresas de 1 a 10 trabajadores, el 19,1% en establecimientos de 51 y más trabajadores, el 5,1% en empresas de 11 a 50 trabajadores y el 3,3% no especificó. Por otro lado, el 43,8% labora en otros servicios que comprende restaurantes y hoteles, sector público entre otros, seguido del 25,3% en comercio, el 16,7% laboró en agricultura/pesca/minería, el 7,4% en construcción y el 6,8% en manufactura, entre las principales.

En el año 2015, el Producto Bruto Interno del departamento de Tacna se incrementó en 14,9% y aumentó 11,6 puntos porcentuales por encima del PSI del país (3,3%). Cabe destacar que el PBI de departamento de Tacna representó el 1,3% del PBI nacional.

**Cuadro Nº 06**  
**Condición de Pobreza según Distrito 2009**

PROVINCIA Y DISTRITO	POBRE %			NO POBRE	COEF. VAR. DE LA POBREZA TOTAL	UBICACIÓN DE POBREZA
	TOTAL DE POBRES	EXTREMO	NO EXTREMO			
TACNA	6.5	0.4	6.1	93.5	9.6	1,803
ALTO DE LA ALIANZA	22.3	1.4	20.09	77.7	4.2	1,580
CALANA	14.5	1.2	13.3	85.5	12	1,710
CIUDAD NUEVA	23.8	1.7	21.8	76.4	4.7	1,554
INCLAN	6	1.1	4.9	94	26.9	1,810
PACHIA	19.7	4.3	15.5	80.3	9.9	1,631
PALCA	62.7	29.1	33.6	37.3	3.9	686
POCOLLAY	10.5	0.8	9.7	89.5	7.2	1,768
SAMA	11.2	1.8	9.6	88.8	14.7	1,756
CRNEL. GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA	14.2	1.1	13.2	85.8	5	1,712
<b>TOTAL PROVINCIA TACNA</b>	<b>191.4</b>	<b>42.9</b>	<b>147.79</b>	<b>808.8</b>	<b>98.1</b>	

Fuente: "Censos Nacionales 2017. XII de Población, VII de Vivienda y 111 de Comunidades Indígenas." INEI

**Cuadro Nº 07**  
**Ingreso Promedio Mensual Proveniente de Trabajo 2012 – 2016**

AÑO	2012	2013	2014	2015	2016
PROMEDIO PERÚ	1,156	1,186	1,240	1,305	1,371
TACNA	1,244	1,271	1,295	1,323	1,337

Fuente: "Censos Nacionales 2017 XII de Población, VII de Vivienda y 111 de Comunidades Indígenas" - INEI

### 2.7.1 VIVIENDA:

Las viviendas particulares propias en el año 2016 del departamento de Tacna incrementaron a 77.2 puntos porcentuales de 73.6 puntos porcentuales que alcanzó en el 2015. Las viviendas con mayor número de personas presentes las tiene el distrito de Gregario Albarracín Lanchipa con un total de 35,047 viviendas.

Acceso a hogares a servicios higiénicos adecuados aumentó en 10,9 puntos porcentuales. En el año 2015, el 87,8% de los hogares del departamento de Tacna cuenta con servicios higiénicos adecuados; mientras que en el año 2007, esta cobertura alcanzó al 76,9% de los hogares.

**Cuadro N° 08**  
**Viviendas Particulares con Personas Presentes**

DISTRITO	CANTIDAD
ALTO DE LA ALIANZA	8,148
CALANA	1050
CIUDAD NUEVA	8,864
CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA	35,047
INCLAN	1104
LA YARADA LOS PALOS	2303
PACHIA	776
PALCA	425
POCOLLAY	5,046
SAMA	1635
TACNA	25,383
<b>TOTAL</b>	<b>89,781</b>

Fuente: "Censos Nacionales 2017 XII de Población. VII de Vivienda y 111 de Comunidades Indígenas" INEI

### 2.7.2 SERVICIOS PÚBLICOS:

La prestación de servicios básicos a la población está dada a través de:

#### a. Educación:

El último reporte del Índice de Competitividad Regional (INCORE 2018) elaborado por el Instituto Peruano de Economía ubica a Tacna como uno de los referentes en educación en todo el país.

Las cifras señalan que Tacna se mantiene como la región más competitiva en educación por tercer año consecutivo por encima de regiones como Moquegua, Ica, Lima, Arequipa tanto en primaria como secundaria superando ampliamente el promedio nacional. La tasa de analfabetismo de la población de 15 y más años en el 2016 es de 4,5 % con respecto al total de la población de 15 y más años.

La provincia de Tacna cuenta con 385 locales escolares tanto en el sector público como privado, divididos en 235 locales públicos y 150 privados.

**Nivel Inicial:**

Según compendio estadístico 2018 de la DRSET el nivel inicial de la provincia de Tacna cuenta con un total de 239 instituciones educativas, 15,013 alumnos matriculados, 897 docentes, 301 auxiliares y 131 administrativos, tanto en el sector privado como público.

**Nivel Primario:**

En el nivel primario la provincia de Tacna cuenta con 162 instituciones educativas, 32,610 alumnos matriculados, 1,663 docentes y 157 administrativos, tanto en el sector público como privado.

**Nivel Secundario:**

En el nivel secundario la provincia de Tacna cuenta con 101 instituciones educativas, 25,985 alumnos matriculados, 210 docentes, 134 auxiliares y 518 administrativos tanto en el sector público como el privado.

**Educación básica alternativa:**

La educación básica alternativa es una modalidad de la educación básica destinada a estudiantes que no tuvieron acceso a la educación básica regular, en el marco de la educación permanente para que adquieran y mejoren los desempeños que la vida cotidiana y el acceso a otros niveles educativos les demandan.

**Educación Especial:**

La Educación Especial brinda el servicio educativo en los Centros de Educación Básica Especial (CEBE) a los estudiantes severos y multi discapacitados y a través del equipo SANEE asisten a las Instituciones Educativas como alumnos incluidos, leves o moderados en el marco de una Educación Inclusiva para asegurar los aprendizajes de calidad.

**Educación Superior:**

Con respecto a la educación superior Pedagógico la provincia de Tacna cuenta con 7 instituciones educativas, 725 alumnos matriculados, 19 docentes y 16 administrativos.

En la educación superior Tecnológica la provincia de Tacna cuenta con 10 instituciones educativas, 4190 alumnos matriculados, 207 docentes y 60 administrativos.

En la educación técnica productiva la provincia de Tacna cuenta con un total de 28 instituciones educativas, 4237 alumnos matriculados, 120 docentes y 45 administrativos.

**b. Salud:**

La provincia de Tacna cuenta con 2 hospitales, 1 policlínico SANIDAD de la Policía Nacional del Perú, 4 clínicas de importancia, 40 establecimientos de salud del MINSA y 3 de ESSALUD.

**c. Saneamiento básico:**

• **Servicio de Agua**

El servicio de agua potable es suministrado por la Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Tacna (EPS Tacna S.A.), cuyo ámbito de influencia son los distritos que conforman el casco urbano de la ciudad: Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Poccllay, Pachia y Gregario Albarracín Lanchipa. EPS Tacna S.A. utiliza fuentes de agua superficial mediante la captación en Cerro Blanco sobre el Canal Uchusuma, así como las captaciones sobre el canal Caplina y fuentes de agua superficial mediante los Pozo de Sobraya y Viñani.

Los distritos de Sama, Inclán, Paica y Calana, no están consideradas en la actual cobertura de servicios que brinda la EPS Tacna S.A. Son las encargadas del abastecimiento y distribución del servicio de agua para consumo humano; para lo cual, cada una cuenta con la infraestructura de almacenamiento

y derivación, realizando la captación desde alguna vertiente y ojo de agua, como es el caso de Palca; o son dotados mediante tanques cisternas, como en los distritos de Sama e Inclán. El recurso hídrico distribuido no cuenta con ningún proceso de tratamiento para su potabilización.

En el distrito de Calana, la que brinda este servicio es la Municipalidad distrital, que es la encargada de la prestación del servicio de saneamiento, así como está encargada de gestionar y administrar el mismo, mediante la construcción y mantenimiento de sus reservorios y redes domiciliarias. Asimismo, realiza el proceso de cloración del agua en su planta de tratamiento.

En el distrito de Pachía, los centros poblados de Caplina, Calientes, Higuerani, Tóquela y Ancoma son administrados por la junta de Administración de Agua y Saneamiento que tiene su propia organización interna comunal. Ellos administran el abastecimiento de agua y alcantarillado.

- **Servicio de Desagüe**

El servicio que brinda la Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Tacna (EPS Tacna S.A.), constituye la construcción y mantenimiento de las redes recolectoras de la ciudad, distribución y tratamiento; teniendo registrado un total de 68,374 conexiones. El sistema de alcantarillado está compuesto por la red de alcantarillado que desemboca en dos plantas de tratamiento residuales; las cuales requieren ampliación para poder satisfacer la demanda de la población ante el crecimiento desordenado de la ciudad de Tacna.

**d. Servicio de Energía Eléctrica**

La empresa encargada de la distribución y comercialización de energía eléctrica en la provincia es Electrosur S.A., Tacna se encuentra integrada al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional, mediante la línea de transmisión 220 kw que une la Subestación Montalvo en Moquegua con la Subestación Los Héroes en Tacna.

Asimismo, está integrada a través de la interconexión Mantaro Socabaya - Toquela - Aricota, con lo cual está garantizada la oferta de energía eléctrica a toda la región, siendo uno de los que ostenta una mayor cobertura eléctrica.

## **2.8. ASPECTOS FÍSICOS**

Para describir los aspectos físicos de nuestra región, nos vamos a remitir al **Informe Técnico "Zonas Críticas por Peligros Geológicos en la Región Tacna"**, elaborado por **Griselda Luque Poma de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico - INGEMMET**, en **Febrero del 2016**.

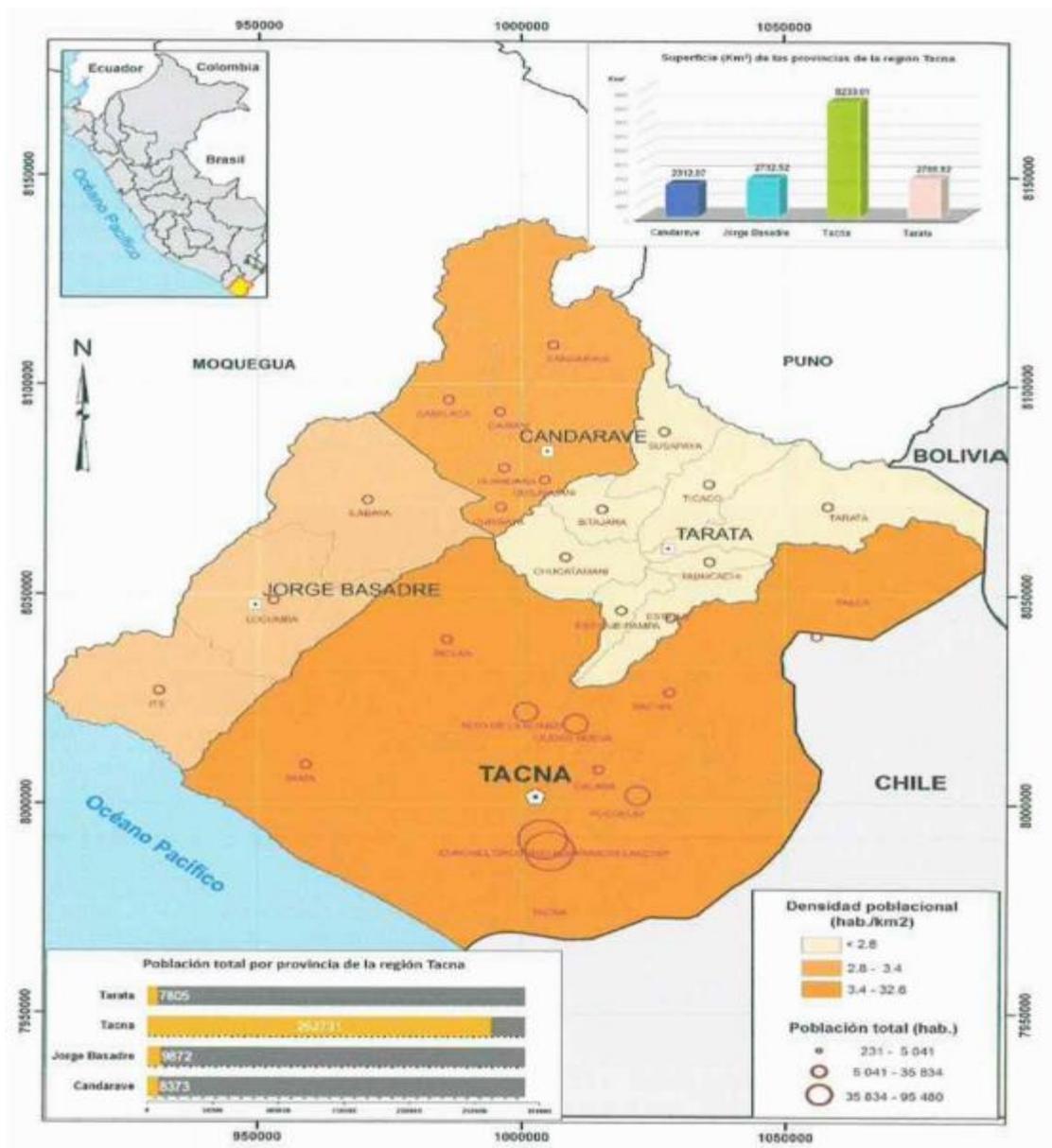
"La región Tacna está ubicada en el extremo sur del país, sus coordenadas geográficas se sitúan entre 16º 18' y 18º 20' de latitud sur y 69º 28' y 71 º 02' de longitud oeste. El territorio abarca zonas de la costa y de la sierra con alturas que varían desde los 0 metros hasta más de 5 569 ms.n.m. Con presencia de volcanes como el Tutupaca y el Yucamane, considerado el primero de mayor actividad del país.

El territorio de Tacna abarca una superficie de 16 044 Km<sup>2</sup>, extensión que representa el 1,25 % del territorio nacional. Limita al norte con Moquegua y Puno; al sur con la República de Chile; al este con las repúblicas de Bolivia y Chile y por el oeste, con el Océano Pacífico. Políticamente está dividida en cuatro provincias (Candarave, Tarata, Jorge Basadre y Tacna) y 27 distritos. La provincia de Tacna tiene como capital la ciudad de Tacna (568 ms.n.m.) a su vez

capital del departamento, que se subdivide en diez distritos; Tarata posee ocho distritos, Jorge Basadre posee 3 distritos y Candarave con seis distritos. Según el XI Censo Nacional de Población (INEI, 2007) la región Tacna cuenta con 288 781 habitantes".

En el siguiente Mapa, apreciamos la ubicación de la Región de Tacna en el sur del Perú, encontramos información acerca de la superficie en Km<sup>2</sup> de cada una de las cuatro provincias tacneñas, así como de la población asentada en cada una de ellas, densidad poblacional expresada en habitantes/km<sup>2</sup> y rangos de población para los más importantes centros poblados de la región.

**Mapa N° 03**  
**Mapa de Características Demográficas de la Región Tacna**



### 2.8.1 ALTITUD Y CLIMA

La región de Tacna se ubica al pie de la meseta del Titicaca. Presenta tres zonas geográficas claramente definidas, la costa que va desde los 0 hasta los 2000 msnm, la zona intermedia cuya altitud está comprendida entre los 2000 a 4000 msnm y finalmente la zona altoandina que va desde los 4000 msnm a más.

En cuanto al Clima, nuevamente nos remitimos al **Informe Técnico "Zonas Críticas por Peligros Geológicos en la Región Tacna"**, del **INGEMMET** mencionado líneas arriba que sintetiza el **Clima de Tacna** de la siguiente manera.

"Dado que su territorio comprende dos regiones bien diferenciadas, zonas de costa y sierra, Tacna presenta variaciones en sus climas.

La provincia de Tacna tiene una temperatura promedio anual máxima de 23°C y 11 °C como mínima, alcanzando sus mayores rangos entre enero y febrero. En Tarata estos rangos se sitúan entre los 20°C como máxima y los 2°C como mínima, mientras que en las provincias de Candarave y Jorge Basadre estos fluctúan entre los 16°C y 28°C como máximas y 1 °C y 12°C como mínima en la zona de Locumba y las ciudades cercanas al litoral.

Las lluvias en el departamento son escasas, lo que contribuye a la formación del paisaje desértico en la franja costera. Durante los meses de otoño e invierno la presencia de neblina y las esporádicas lluvias contribuyen a reverdecer vastas zonas del territorio tacneño. En las zonas alto andinas, los descensos bruscos de temperatura dan lugar a las heladas, fenómeno meteorológico que afecta a los pobladores y ocasiona pérdidas materiales".

El clima desértico y poco húmedo de la región Tacna, por ende también para el distrito de Inclán, es bastante conocido, toda vez que ha sido ampliamente descrito en una serie de trabajos al respecto, para los

fin del presente Estudio de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, vamos a citar las siguientes apreciaciones inherentes al clima de la región:

"En Tacna, el clima es seco, con una temporada de lloviznas que se extiende desde el mes de junio hasta agosto. La temperatura tiene un promedio anual de 18,6 grados Celsius, con una máxima de 32° C y una mínima de 10° C.

En general, en el departamento de Tacna, el clima es variado según pisos de altitud y pueden distinguirse cuatro áreas:

**Subtropical-árido de la costa**, con temperaturas moderadas, muy húmedo y con ausencia total de lluvias regulares.

**Yunga**, con temperaturas ligeramente altas, poca humedad del aire, transparente, cielo despejado y color azulino en invierno.

**Quechua y Suni**, templado -- frío; con fuerte insolación y cielo despejado durante el invierno y abundante nubosidad y lluvias regulares durante el verano.

**Puna y Cordillera**, se caracteriza por ser frío y extremadamente frío, respectivamente, por la mínima o nula presencia del vapor de agua en el aire, por lo que las temperaturas son muy bajas."

*Fuente: [www.enparu.org/cUmaentacna\\_cualestutemperatura/pronósticos](http://www.enparu.org/cUmaentacna_cualestutemperatura/pronósticos)*

"El clima de Tacna no es uniforme debido a que dos terceras partes de su territorio corresponden a la faja de costa y la tercera parte se halla situada en las alturas de la cordillera; la costa tiene un clima seco, con variaciones de temperaturas de 12°C a 30°C y la afluencia de cuatro ríos costeros que condicionan la formación de tres valles aislados entre sí.

La temperatura promedio es de 16,5°C, las temperaturas más frías corresponden a los meses de julio y agosto y las máximas se alcanzan en

enero y febrero; los meses de invierno se caracterizan por la presencia de neblinas, las cuales invaden tanto los valles como las pampas; las lluvias son muy escasas."

*Fuente: Caracterización de Tacna  
[www.bcrp.gob.pa/docs/sucursales/arequipa/tacna-caracterización.pdf](http://www.bcrp.gob.pa/docs/sucursales/arequipa/tacna-caracterización.pdf)*

"La provincia de Tacna, tomando como referencia el mapa Clasificación Climática del Perú (SENAMHI, 1988), corresponde a una zona de clima tipo árido, semi cálido y húmedo, con carencia de lluvias en todas las estaciones del año como en las localidades de La Varada, Tacna, Sama Grande, entre otras.

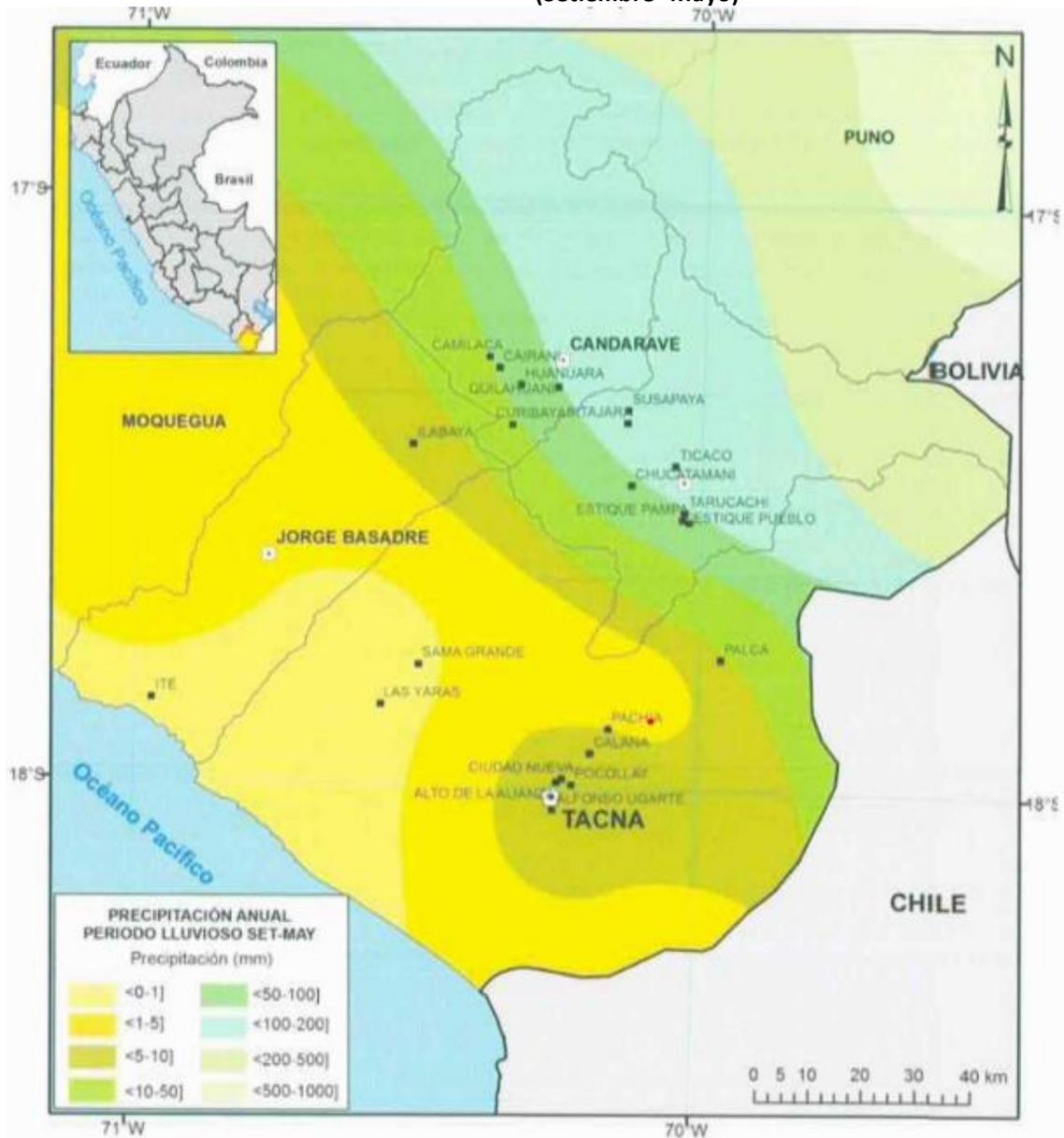
Las precipitaciones en las localidades costeras son por lo general del tipo llovizna, persistentes en los meses de agosto a setiembre. Las localidades más expuestas a la brisa marina son propicias para la ocurrencia de lloviznas, /as mismas que favorecen el crecimiento de plantas herbáceas (vegetación de lomas).

En épocas normales, la temperatura media mensual es de 23°C. Las temperaturas máximas promedio mensual fluctúan entre los 19°C y los 17°C."

*Fuente: Evaluación Geológica- Geodinámica en la Quebrada del Diablo  
Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico INGEMMET abril 2016*

La evapotranspiración ha sido tema de diversos estudios efectuados por diferentes organismos de Tacna, habiéndose llegado a la conclusión de que presenta valores muy altos (del orden de los 5 a 8 mm/día), los cuales no hacen sino reforzar la reconocida escasez del recurso hídrico a lo largo de las cuencas de los Ríos Locumba, Sama y Caplina.

**Mapa N° 04**  
**Mapa de Isoyetas de la Región Tacna para el Periodo Lluvioso**  
**(Setiembre- Mayo)**

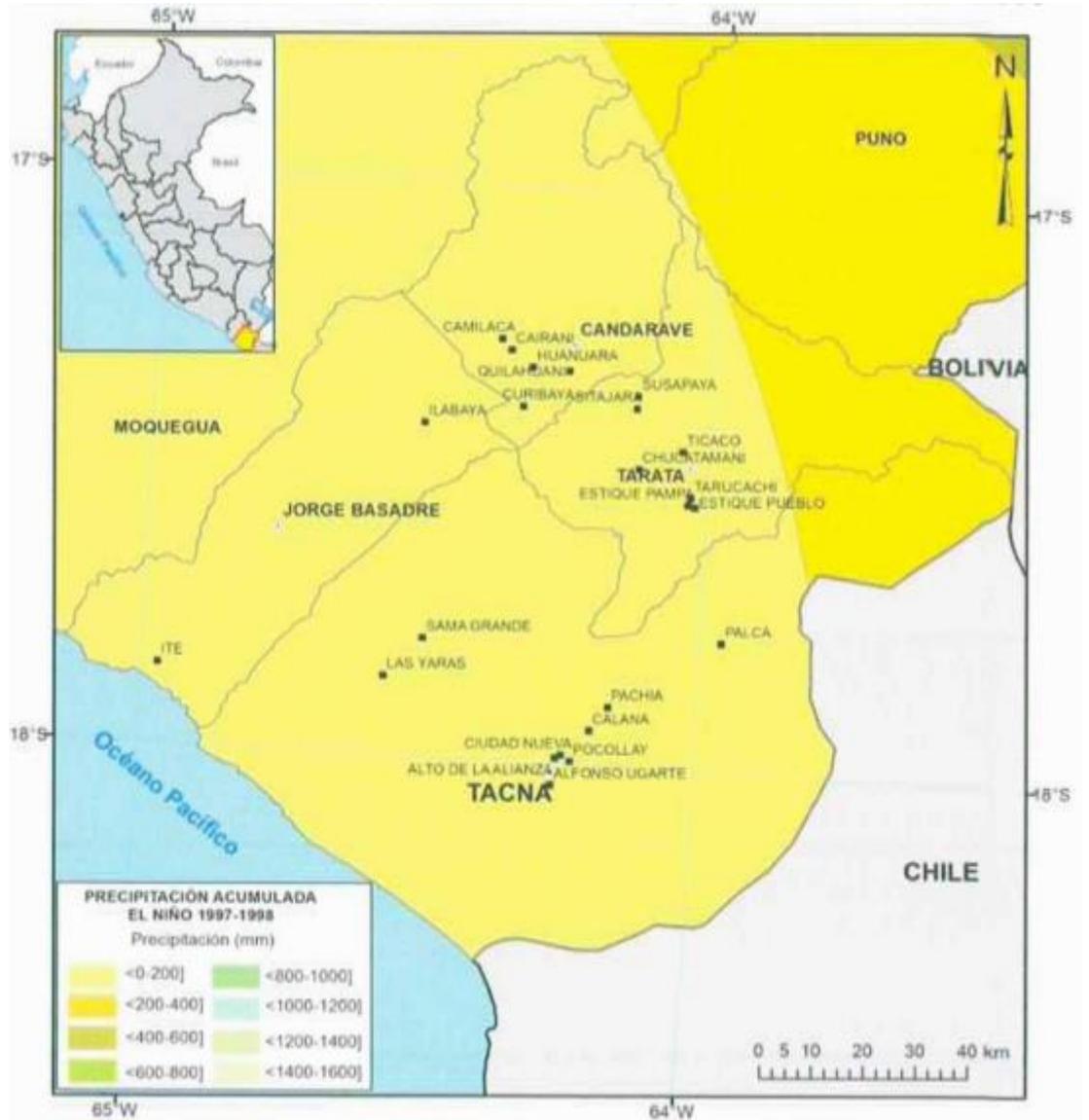


Fuente SFNAMHI 2002

En el Mapa de Isoyetas, apreciamos el comportamiento de la precipitación anual para el período lluvioso de Setiembre a Mayo, en él encontramos que para el distrito de Tacna corresponde una precipitación menor a 5 mm hasta 10 mm.

Mapa N° 05

Lluvias acumuladas con Presencia del Fenómeno del Niño 1197-1998



Fuente: SENAMHI 2002

### 2.8.2 RELIEVE Y SUELO

Las rocas que afloran en la Región Tacna, comprenden desde el Proterozoico hasta el Cuaternario (ver Mapa Geológico), corresponden a secuencias sedimentarias elásticas y carbonatadas, plutones intrusivos y gran porcentaje de depósitos lávicos y flujos piroclásticos volcánicos asociados a un vulcanismo importante durante el Paleógeno-Neógeno. Con referencia a las rocas sedimentarias, se tienen areniscas, lutitas, calizas y niveles conglomerádicos, que en algunos

casos se hallan estratificados con niveles de materiales volcánicos. Respecto a las rocas volcánicas y sedimentarias, se presentan en el Complejo Basal de la Costa. Las rocas ígneas representativas son de composición granitoide e intrusivos menores como stocks, diques, etc. Las rocas volcánicas y volcánicas cubren grandes extensiones de terreno a rocas de edades más antiguas.

La Cordillera de la Costa del área se encuentra ocupada por rocas de la Formación Chocolate (Triásico Terminal-Jurásico Inferior) y consiste en rocas volcánicas y sedimentarias. Estas rocas reflejan el inicio de la formación de la cuenca Arequipa. Durante el Toarciano al Bathoniano se depositan en la cuenca intercalaciones de calizas, areniscas y conglomerados de la Formación Socosani. A partir del Calloviano hasta el inicio del Cretáceo inferior, la cuenca recibe una sucesión potente de sedimentos que sobrepasan los 1700 m, compuestos por sedimentos continentales y deltaicos denominados Grupo Yura.

Casi a fines del Cretáceo superior hasta el Paleoceno, se activa un frente de arco magmático subaéreo llamado Arco volcánico Toquepala, compuesto por coladas de andesitas poñiriltcas y basaltos intercalados con conglomerados y areniscas, con producción de tobas. A partir del Eoceno Medio numerosos eventos tectónicos importantes sucedieron como producto del levantamiento de los Andes centrales, favoreciendo la formación de la cuenca Moquegua. Un nuevo episodio sedimentario denominado Formación Huaylillas, se deposita colmatando la cuenca conformada por una sucesión conglomerádica intercalada con numerosos niveles volcánicos provenientes de la actividad volcánica del arco Huaylillas.

En el Oligoceno se depositan los conglomerados y areniscas continentales de la Formación Moquegua Superior, los que son

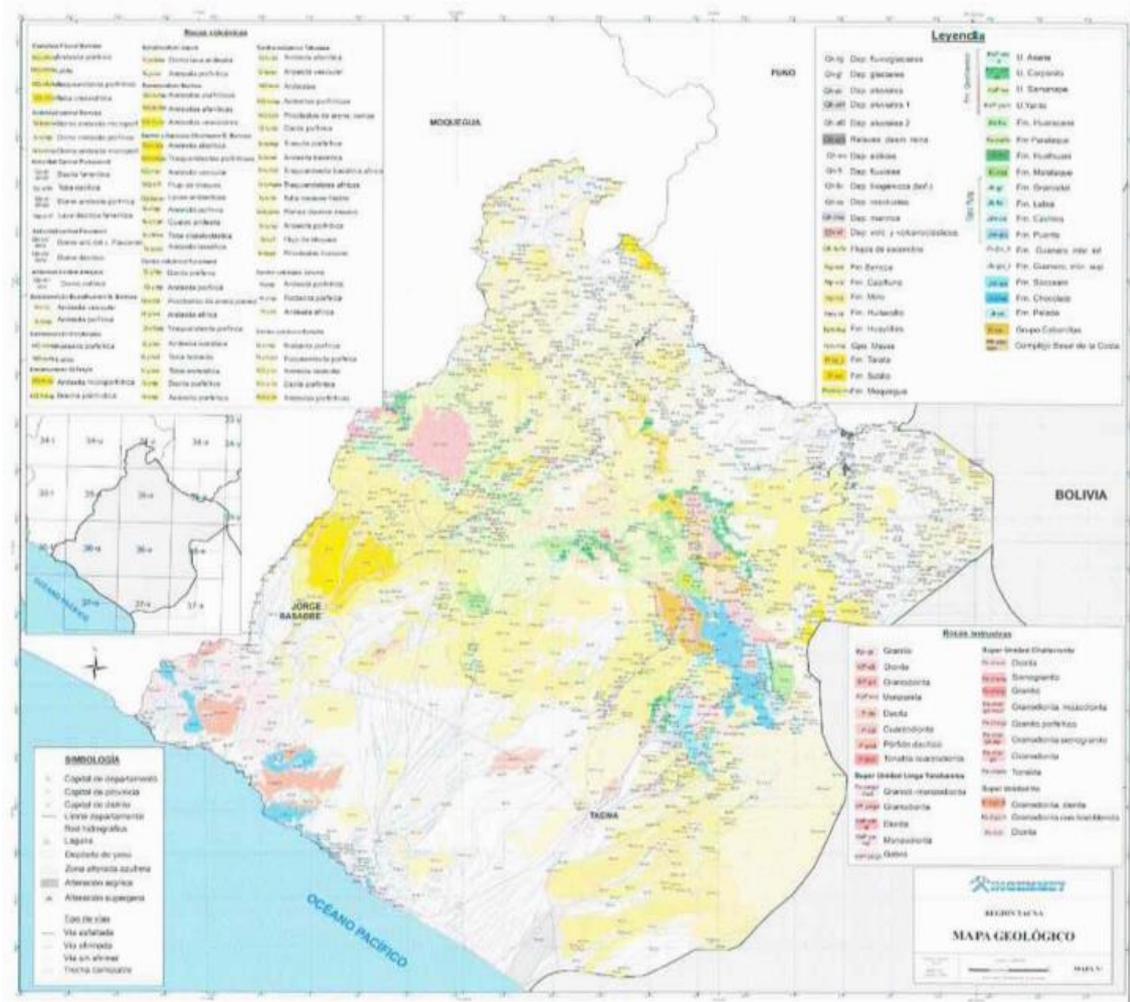
seguidos por los niveles ignimbríticos importantes de la Formación Huaylillas (Mioceno). Asimismo, se inicia la sedimentación de la **Formación Millo** que utiliza como cuenca sedimentaria el espacio producido por la erosión de las quebradas de los ríos Sama, Caplina, Hospicio y Escritos, que transportan conglomerados, arenas y limos hasta el mar (Harmuth et al, 2011).

Se considera de gran importancia el lineamiento Caplina que recorre a través del valle del mismo nombre, en este caso confirma que el descenso del caudal de las aguas del río Caplina se debe en parte a que discurren por este lineamiento y desemboca en la conexión subterránea con el acuífero de La Yarada.

En el caso de las Planicies costaneras y la Cordillera Occidental se encuentran controladas por el Sistema de Fallas Incapuquio con dirección NO-SE.

En general los suelos de esta zona son poco fértiles y sus niveles de productividad están condicionados en demasía a las precipitaciones. En las laderas y faldas del volcán Tacara (5982 m), se ubican las azufreras que quedaron en territorio chileno por efecto de la delimitación de fronteras.

**Mapa N° 06**  
**Mapa Geológico de la Región Tacna**



### 2.8.3 GEOMORFOLOGÍA

Tacna es una región de marcados contrastes en su territorio. Se distinguen principalmente: la Cordillera de la Costa que bordea el litoral y que incluso se extiende hacia el mar, formado relieves escarpados a ondulados que en gran parte no pasan los 500 m de altitud, las pampas o llanuras Pre andinas conocidas como Faja Costanera, que configuran relieves casi horizontales o levemente inclinados, cortados por quebradas poco profundas; esta faja está formada por una cobertura de terrazas marinas, depósitos aluviales y acumulaciones eólicas. La Cordillera Occidental, es la más elevada del departamento, con alturas que superan los 5569 m s.n.m., la línea de cumbres sigue una dirección

paralela al litoral Pacífico y es la divisoria continental de las aguas, a los 4200 m s.n.m. se forma una altiplanicie sobre la cual se levantan los alineamientos de conos volcánicos. La Franja de conos volcánicos, está formada por una cadena de aparatos volcánicos como el Tutupaca y el Yucamane.

El relieve y la altitud constituyen los factores fundamentales de diferenciación. El rango geográfico más caracterizado de Tacna lo constituye su valle, en el cual sobre una explanada se ubica la ciudad.

El valle de Tacna se erige sobre desiertos y tierras rocosas de origen volcánico. Sus tierras, consideradas como un oasis en medio de zonas agrestes, se dedican a la actividad agrícola y tienen al olivo como uno de los principales cultivos.

La sierra de Tacna se encuentra en la cordillera del sur del país y es de relieve accidentado. Aquí se encuentra la Cordillera del Barroso, cuyos picos más altos se elevan sobre los 5000 m s.n.m. (nevado Barroso); además de la cadena de nevados conformados por Larjanco (5585 m), Iscailarcanjo (5415 m), Paucarani (5318 m), Tres Puntas (5350 m), El Fraile (5569 m), Huancune (5567 m) y Chupiquiña (5805 m). Los volcanes también son parte de los paisajes alto andinos, entre ellos podemos citar al Yucamane (5500 m s.n.m.) y al Tutupaca (5815 m s.n.m.).

En general, podemos afirmar que la configuración geomorfológica de toda la región de Tacna, es consecuencia de los procesos geológicos, el relieve y la diversidad de microclimas de su territorio. La Formación Huaylillas constituye una importante unidad geomorfológica, cuyas superficies están ligeramente inclinadas hacia el Oeste, bastante disectadas por su naturaleza litológica constituida por tobas de la Formación Huaylillas, formando lomadas de pendientes suaves, muy denudadas y drenadas por quebradas con

dirección noroeste a suroeste, como las conocidas quebradas Del Diablo y Caramolle. Las geoformas de la región, se han producido por acción de los agentes tectónicos, erosionales y depositacionales, ocurridos a través de su historia geológica. El origen de los ambientes geomorfológicos - profundización y ensanchamiento de valles está muy ligado al proceso de levantamiento andino, procesos de movimientos en masa, etc.

Del Manual Para La Evaluación del Riego Por Sismos, elaborado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riego de Desastres CENEPRED, Dirección de Gestión de Procesos, 2017, obtenemos la siguiente información sobre el contexto geomorfológico del territorio peruano y que, en lo que corresponde a la geomorfología de nuestra región, encontramos muy marcada, a la unidad geomorfológica de la Llanura pre andina (Franja Costanera):

“La Cordillera de Los Andes ha generado la formación de unidades geomorfológicas tanto en el ámbito continental y en el ámbito marino del territorio peruano (Cuadro N° 64). Las unidades geomorfológicas definidas por Chacón (1995), son mostradas a continuación:

**Llanura pre-andina o fran/a costera**

Es una estrecha franja de terreno que no supera los 100 Km de ancho, está ubicada a lo largo de la costa entre la cordillera de la costa y la cordillera occidental, presenta alturas entre 50 y 100 m.s.n.m.

En el Estudio Geológico y Económico de las Rocas y Minerales Industriales en las Regiones de Moquegua y Tacna, Boletín N° 26- Serie B Geología Económica, publicación del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico INGEMMET, del año 2011, encontramos la siguiente información inherente a la Geomorfología de Tacna:

## **GEOMORFOLOGÍA**

Se observe una gran variedad de formas topográficas, el terreno más alto se encuentra en la parte nororiental y consiste de conos volcánicos que alcanzan alturas máximas de 5,500 m.s.n.m.

### **Dominio Costanero**

- ***Planicie Litoral***

Segmento paralelo a la línea de Costa, con un ancho aproximado de 200 m mar afuera, se extiende entre Concordia y Punta Lcuy y está constituido por arenas y gravas, configurando una llanura ... A lo largo de su extensión se presentan entradas y salidas.... en el valle de Lte presenta una entrada bastante notoria, uniéndose con el delta formado por la desembocadura del río Locumba.

- ***Cerros Costaneros***

Consiste en una faja de terreno montañoso y accidentado, con rumbo paralelo a la línea ribereña y altitudes variables entre 200 y 900 m. Hacia el sureste se observan /os cerros de relieve moderado que caracterizan la cadena costanera, perdiéndose gradualmente su elevación hasta interrumpirse en el lado norte del cono de elevación del Caplina.

- ***Planicies Costaneras***

Es un terreno llano de 30 a 50 km de ancho, entre 200 y 1000 m.s.n.m., con una suave inclinación hacia el sur y suroeste, extendiéndose fisiográficamente a lo largo de las pampas de Locumba, Yarada y de Hospicio. Está disectados por numerosas quebradas de poca profundidad. Litológicamente está constituido por sedimentos de origen aluvial y eólicos del Cuaternario.

### **Dominio de la Cordillera Occidental**

- ***Estribaciones pre andinas Disectadas***  
Se ubican entre las localidades de Toquepala, fiabaya, Pachfa y Paica, con altitudes entre 88 y 3200 m.s.n.m., ... disectados por lineamientos estructurales, siendo de mayor relevancia la prolongación de la Falla Incapuquio.
- ***Plataformas Volcánicas Disectadas***  
Son planicies estructurales ubicadas sobre los 1200 m.s.n.m. Litológicamente están constituidas por rocas volcánicas de composición andítica y riolítica.
- ***Complejo de Montañas Volcánicas***  
Secuencia rocosa constituida por el alineamiento de conos volcánicos del Cenozoico ... destacando entre ellas los volcanes del Barrosos, Terete, Yucamane y Tutupaca, que se emplazan sobre 4500 m.s. n.m.
- ***Altiplanicies Intrandinas***  
Se encuentran ubicadas sobre 4000 m.s.n.m., son pampas extensas que se encuentran a lo largo de los ríos Maure y Uchusuma, y alrededor de los lagos Suches, Vizcacha, Vilacota y Laguna Blanca. En general los suelos de esta zona son poco fértiles y sus niveles de productividad están condicionados en demasía a las precipitaciones. En las laderas y faldas del volcán Tacora (5982 m), se ubican las azufreras que quedaron en territorio chileno por efecto de la delimitación de la frontera.

## **2.9. DIAGNÓSTICO DE LA CAPACIDAD OPERATIVA INSTITUCIONAL EN GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRE**

### **2.9.1 ANÁLISIS DE LOS RECURSOS HUMANOS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA**

La Municipalidad Provincial de Tacna actualmente cuenta con un total de 1,376 trabajadores, los cuales laboran bajo diferentes modalidades de contratación como es el D.L. N° 276, D.L. N° 728 y D.L. N° 1057, y se encuentran distribuidos en las diferentes Gerencias y Sub Gerencias.

Dentro de la Municipalidad Provincial de Tacna, el órgano de línea responsable de conducir y supervisar los procesos vinculados con la prevención y las acciones de reducción de riesgos de desastres, es la Gerencia de Desarrollo Urbano a través de la Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres.

Del total de las personas que laboran en la Municipalidad Provincial de Tacna, el 1.82% se desempeña en labores de gestión de riesgo de desastres (Grupo de Trabajo de GRD - Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres).

### **2.9.2 ANÁLISIS DE RECURSOS LOGÍSTICOS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA**

Respecto a la capacidad logística con la que cuenta la Municipalidad Provincial de Tacna, se detalla:

Del total de 23 máquinas señaladas solo 17 de ellas son apropiadas para prestar apoyo en caso de emergencia.

Con respecto a la documentación la Municipalidad Provincial de Tacna a través de la Secretaria General es la encargada de mantener el archivo de los Instrumentos de Gestión y normas aprobadas por la Entidad. La documentación relacionada a Gestión de Riesgos de

Desastres como son planes de contingencia y otros, se encuentran en la Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastre.

Actualmente la Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastre se encuentra ubicada en la intersección de la Av. Municipal con la Calle Nº 28

SIN en el Distrito Gregario Albarracfn Lanchipa, donde se realizan las funciones administrativas y de gestión, asimismo en el año 2015 - 2016 se ejecutó el PIP: "Mejoramiento del Servicio de Prevención y Capacidad de Respuesta a Desastres Naturales y Antrópicos de la Sub Gerencia Técnica de Defensa Civil de la Municipalidad Provincial de Tacna, Provincia de Tacna - Tacna", donde se ejecutó las siguientes componentes:

**Componente Nº 01: Infraestructura**, contempló el mejoramiento del área administrativa, sala de espera, SUM, sala de reuniones, oficina de notificaciones, oficina de administración, jefatura, módulo de operaciones, módulo de monitoreo y análisis, zona de prevención - operación, archivo y 02 SS.HH. Asimismo se realizó el mejoramiento del área de almacén.

**Componente Nº 02: Equipamiento**, se consideró la adquisición de un sistema de comunicación, 01 unidad vehicular, bienes básicos para respuesta inmediata ante desastres y equipos y mobiliario.

**Componente Nº 03: Capacitación**, se capacitó al personal del área, a los representantes de Juntas Vecinales y a los miembros del Grupo de Trabajo de Gestión de Riesgo y de la Plataforma de Defensa Civil.

Asimismo la Sub Gerencia cuenta con 01 Almacén con los bienes y materiales necesarios para atender una emergencia detallados en el siguiente cuadro:

### **2.9.3 ANÁLISIS DE LOS RECURSOS FINANCIEROS PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA**

#### **Presupuesto para Reducción de vulnerabilidad y atención de emergencias por Desastres - PPR 068.**

El Programa Presupuesta! 068 está orientado a conseguir resultados vinculados a la reducción de la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante la ocurrencia de amenazas naturales tales como: Sismo, tsunami, movimientos en masa, inundaciones, vientos fuertes y heladas.

#### **2.9.3.1A NIVEL DE LA PROVINCIA DE TACNA PERIODO 2015 - 29 DE AGOSTO DEL 2019**

Realizado un análisis a las intervenciones con recursos financieros, para la Categoría Presupuesta! 0068: Reducción de Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres, desde el año 2015 al 29 de agosto del 2019 de la Municipalidad Provincial de Tacna, se puede mencionar que el PIM para el año 2015 fue de S/ 1'371,595.00 mientras que para el año 2019 es de S/ 616,258.00 lo cual implica una disminución de S/755,337.00. En el siguiente cuadro se muestra que en el año 2018 se registró el PIM más bajo para los cinco años de estudio y en el año 2016 el PIM más alto.

Se puede apreciar que el Presupuesto Inicial Modificado (PIM) en los últimos cinco años ha ido disminuyendo.

En cuanto se refiere a la ejecución financiera de los presupuestos programados, se debe hacer notar que la ejecución financiera para los años 2015 al 2018, se ubica en rangos con calificación REGULAR, teniendo el mejor registro en el año 2016 con un 80.2% de ejecución. Durante el presente año - al 29 de agosto - se tiene un avance de ejecución financiera de 39.8%.

A manera de conclusión en este punto, se puede mencionar que a nivel de la provincia de Tacna para el año 2019 se ha programado S/ 616,258.00 para la ejecución de actividades vinculadas a la GRO, lo cual representa una disminución de 79.02% respecto a la programación presupuesta del año 2016 (el mayor PIM de los últimos cinco años).

Para el año 2019 en la Categoría Presupuesta! 0068: Reducción de Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres, se ha destinado para el PIA. un presupuesto de SI 452,665.00 y un presupuesto de SI 616,258.00 para el PIM.

#### **2.9.4 ANÁLISIS DE PROGRAMACIÓN PRESUPUESTAL PPR 068 A NIVEL DE LOS DISTRITOS DE LA PROVINCIA DE TACNA**

##### **2.9.4.1A NIVEL DE LOS DISTRITOS DE LA PROVINCIA DE TACNA AÑO 2015**

Realizado un análisis a las intervenciones con recursos financieros, en este caso referidos al PPR-068, para el año 2015 a nivel de los distritos de la Provincia de Tacna, se puede mencionar que la mejor ejecución financiera registrada para este año se encuentra el distrito de Paica con 100%, mientras que el registro más bajo de ejecución financiera se encuentra en el distrito de Alto de la Alianza con 35%; es importante indicar que los distritos de Calana, Ciudad Nueva, Pachía, Sarrna y Coronel Gregario Albarracín Lanchipa no programaron presupuesto en la Categoría Presupuestal 0068.

#### **2.9.4.2 A NIVEL DE LOS DISTRITOS DE LA PROVINCIA DE TACNA AÑO 2016**

Realizado un análisis a las intervenciones con recursos financieros, en este caso referidos al PPR-068, para el año 2016 a nivel de los distritos de la Provincia de Tacna, se puede mencionar que la mejor ejecución financiera registrada para este año se encuentra en los distritos de Calana y Paica con 100%, mientras que el registro más bajo de ejecución financiera se encuentra en el distrito de Pocollay con 46.9%; es importante destacar que para el 2016 el distrito de Inclán programó el presupuesto más alto con un total S/ 79,360.00 soles. Los distritos de Alto de la Alianza, Pachía, Sama, Coronel Gregario Albarracfn Lanchipa y La Yarada Los Palos no programaron presupuesto en la Categoría Presupuestal 0068.

#### **2.9.4.3 A NIVEL DE LOS DISTRITOS DE LA PROVINCIA DE TACNA AÑO 2017**

Realizado un análisis a las intervenciones con recursos financieros, en este caso referidos al PPR-068, para el año 2017 a nivel de los distritos de la Provincia de Tacna, se puede mencionar que la mejor ejecución financiera registrada para este año se encuentra el distrito de Ciudad Nueva con 91.8%, mientras que el registro más bajo de ejecución financiera se encuentra en el distrito de Pocollay con 49.9%; es importante destacar que para el 2017 el distrito de Ciudad Nueva programó el presupuesto más alto con un total S/ 1,680,074.00 soles. Los distritos de Catana, Pachía, Paica, Sama, Coronel Gregario Albarracín Lanchipa y La Yarada Los Palos no programaron presupuesto en la Categoría Presupuesta! 0068.

#### **2.9.4.4 A NIVEL DE LOS DISTRITOS DE LA PROVINCIA DE TACNA AÑO 2018**

Realizado un análisis a las intervenciones con recursos financieros, en este caso referidos al PPR-068, para el año 2018 a nivel de los distritos de la Provincia de Tacna, se puede mencionar que la mejor ejecución financiera registrada para este año se encuentra el distrito de Inclán con 99.9%, mientras que el registro más bajo de ejecución se encuentra en el distrito de Inclán con 37.8%; es importante destacar que para el 2018 el distrito de Ciudad Nueva programó el presupuesto más alto con un total S/ 979,422.00

soles. Los distritos de Calana, Pachía, Sama, Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa y La Yarada Los Palos no programaron presupuesto en la Categoría Presupuestal 0068.

A manera de conclusión en este punto se puede mencionar que del total de distritos de la Provincia de Tacna, en el año 2015 el 44.44% programaron recursos para la ejecución de actividades vinculadas a la GRO, en el año 2016 este porcentaje alcanzó el 60%, en el año 2017 fue del orden del 50%, en el año 2018 se llegó al 60% y en el año 2019 el 100%.

El distrito de Ciudad Nueva es quien registra las ejecuciones financieras más altas durante los años 2017 y 2018 con un monto de S/ 1'542,831.00 y S/ 921,857.00 respectivamente. Por otro lado, es preocupante la situación de los distritos de Pachía, Sama y Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa quienes durante los años 2015, 2016, 2017 y 2018 no programaron presupuestos para la ejecución de actividades vinculadas a la GRD, asimismo el distrito de Calana durante los años 2015, 2017 y 2018 y el distrito de La Yarada Los Palos desde su creación hasta el año 2018.

#### **2.9.4.5 A NIVEL DE LOS DISTRITOS DE LA PROVINCIA DE TACNA (al 29 de Agosto del 2019)**

Realizado un análisis a las intervenciones con recursos financieros, en este caso referidos al PPR-068, para el año 2019 (al 29 de agosto) a nivel de los distritos de la Provincia de Tacna, se puede mencionar que la mejor ejecución financiera registrada para este año se encuentra en el distrito de La Varada Los Palos con 100%, mientras que el registro más bajo de ejecución financiera se encuentra en el distrito de Ciudad Nueva con 60.4%; es importante destacar que para el 2019 el distrito de Pachfa programó el presupuesto más alto de todos con un total S/ 310,000.00 soles.

### **2.9.5 ANÁLISIS DE INSTITUCIONALIDAD E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES**

Procedimiento técnico, que permite identificar y caracterizar los peligros, analizar las vulnerabilidades, calcular, controlar, manejar y comunicar los riesgos, para lograr un desarrollo sostenido mediante una adecuada toma de decisiones en la Gestión del Riesgo de Desastres.

Se establece sobre la base de tres componentes: Gestión prospectiva, correctiva y reactiva, así como siete procesos: Estimación, Prevención y Reducción del riesgo, Preparación, Respuesta, Rehabilitación y Reconstrucción.

### **2.9.6 ANÁLISIS DE EXISTENCIAS DE RECURSOS LOGÍSTICOS PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES**

El análisis de riesgos de desastres consiste en la práctica de identificar y analizar los diferentes tipos de riesgos de un proyecto. Es particularmente clave en aquellos procesos que tienen un impacto directo sobre el producto o servicio de la empresa.

El objetivo consiste en identificar los riesgos que conlleva una introducción propuesta evaluando cada uno de ellos.

Son recursos de la plataforma logística todos aquellos medios materiales y humanos de los que disponemos, o deberíamos de disponer, para cubrir las necesidades resultantes de la actividad del centro y sus labores subsidiarias asociadas.

En situaciones de Emergencia es la movilización de personal, equipos, accesorios, herramientas, suministros y Asistencia Humanitaria de Emergencia para el trabajo del personal operativo y/o la atención de la población afectada.

La función de la logística es la planificación y la gestión del flujo de materiales de la manera más eficaz entre nuestros afectados futuros, incluyendo la creación e implementación de sistemas de control y mejora.

### **3. ESCENARIO DE RIESGOS**

#### **3.1. CRONOLOGÍA DE IMPACTO DE DESASTRES**

En el presente acápite, se detalla la cronología de impactos de los desastres en la provincia de Tacna, dado que generalmente los peligros son recurrentes, diferenciando los desastres por tipo de peligro natural y por la acción humana. A continuación, presentamos la cuantificación de los impactos directos ocasionados por los diferentes peligros en el periodo 2009 al 2018.

- Según el registro del SINPAD, en el distrito Alto de la Alianza, durante el periodo 2009 - 2018, se observa que las situaciones de emergencias y desastres presentados fueron como consecuencia de los incendios urbanos (06), con una representación de 75% y de vientos fuertes (02) con el 25%.
- De acuerdo al SINPAD, en el distrito de Ciudad Nueva, durante el periodo 2009 - 2018, se registraron emergencias y desastres, así tenemos incendios urbanos (04) con una incidencia del 50%, seguido de sismos (02) con el 25% y la presencia de vientos fuertes (02) también con el 25%.

- Del registro del SINPAD obtenemos que en el distrito Coronel Gregario Albarracín Lanchipa, durante el periodo 2009-2018, el número de emergencias y desastres presentados fue de 28, en donde los incendios urbanos alcanzaron una representación de 82.14%, seguido de precipitaciones - lluvia con 10.71% y la presencia de vientos fuertes con 7.14%.
- Según el registro del SINPAD, en el distrito de Paica, durante el periodo 2009-2018, se observa que el número de emergencias y desastres presentados con mayor frecuencia, son las heladas representando un 26.92%, seguido de precipitaciones - nevada con 19.23%, vientos fuertes con 19.23%, precipitaciones - lluvia con 19.23%, la presencia de sismos, incendios urbanos, sequía y descenso de temperatura con 3.85% cada uno.
- Según el registro del SINPAD, en el distrito de Pachía, durante el periodo 2009-2018, se observa que el número de emergencias y desastres presentados fueron las heladas representando un 31.25%, precipitaciones- lluvia representando con 31.25%, vientos fuertes con 12.50%, y la presencia de precipitaciones - nevadas, sequía, descenso de temperatura e incendio urbano con 6.25% cada uno.
- De acuerdo al SINPAD, en el distrito de Pocollay, durante el periodo 2009-2018, se registraron emergencias y desastres, tales como, incendios urbanos representando un 45.83%, seguido de sismos con 25%, precipitaciones - lluvia con 20.83%, la presencia de sequía y vientos fuertes con 4.17% cada uno.
- Del registro del SINPAD, en el distrito de Sama, durante el periodo 2009-2018, el número de emergencias y desastres presentados, fueron vientos fuertes con 27.27%, seguido de incendios urbanos con 18.18%, huaycos, sequía, deslizamientos, precipitaciones - lluvia, avalancha e incendio forestal con 9.09% cada uno.

- Según el registro del SINPAD, en el distrito de Tacna, durante el periodo 2009-2018, se observa que el número de emergencias y desastres presentados con mayor frecuencia, son los incendios urbanos representando un 58.33%, seguido de sismos con 16.67% y sequía, incendio forestal y vientos fuertes con 8.33% cada uno.
- Según el registro del SINPAD, en el distrito de Inclán, durante el periodo 2009-2018, se observa que el número de emergencias y desastres presentados fueron los huaycos representando un 37.50%, sequia con 25%, seguido de vientos fuertes, incendios urbanos e inundación con 12.50% cada uno.
- De acuerdo al SINPAD, en el distrito de Calana, durante el periodo 2009-2018, se registraron emergencias y desastres, tales como, incendios urbanos representando un 40%, seguido de sequía, vientos fuertes y precipitaciones - lluvia con 20% cada uno.

### **3.2. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS DEL ÁMBITO**

El peligro es la probabilidad de que un fenómeno potencialmente dañino de origen natural o inducido por el hombre se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia definidos.

Los peligros encontrados en la Provincia de Tacna generados por fenómenos de origen natural, se subdividen en aquellos originados por la Geodinámica Interna como son los Sismos y Tsunamis, los de Geodinámica Externa constituidos por los Movimientos en masa e Inundaciones y los Hidrometeorológicos y Oceanográficos representados Vientos fuertes y Heladas.

### 3.2.1 SISMOS

Los Sismos son movimientos originados por la liberación de energía que se inicia en un punto de ruptura en el interior de la tierra. Al originarse un Sismo se libera energía en forma de ondas sísmicas que se propagan por el interior de la tierra, estas viajan siguiendo diversas trayectorias hacia el interior de la tierra antes de llegar a la superficie.

#### **PRINCIPALES SISMOS OCURRIDOS EN LA REGIÓN DE TACNA**

La Región de Tacna, como toda la región sur del Perú, cuenta con una data importante de Sismos históricos e instrumentales, los mismos que causaron grandes daños en nuestra región. Entre los Sismos de mayor intensidad tenemos:

- Sismo del 22/01/1582 con intensidades de X MM en Socabaya y IX en Arequipa.
- Sismo del 19/02/1600 cerca al volcán Huayna Putina, con una intensidad de XI MM.
- Sismo del 18/09/1833 en Tacna con intensidad VII MM.
- Sismo del 13/08/1868 con intensidad XI MM en La Calera, X en Arica y IX en Arequipa, Tacna y Moquegua, esto en la escala Modificada de Mercalli. Se estima que este gran sismo alcanzó en Tacna una magnitud de 9º en la Escala de Richter; el Dr. Toribio Polo (1904) se refiere a este terremoto como uno de los mayores que se han producido en el Perú. Según refiere el Dr. Polo en Tacna la tierra crujía, ondulaba y se abrían grietas, siendo difícil permanecer en pie. Al movimiento telúrico siguió un tsunami con olas de 12 y 16 metros, las cuales arrasaron completamente los Puertos de la Costa Sur del Perú y Norte de Chile.

- Sismo del 09/05/1877 con intensidad VIII MM en Arica, Tacna, Moliendo e Ilo. Este terremoto alcanzó una magnitud de 8.5º en la Escala de Richter, estimándose la extensión de la ruptura en 500 Km desde Tacna hasta el Norte de Antofagasta.
- Sismo del 04/05/1906 con intensidades de VII en Tacna y VI en Arica.
- Sismo del 16/06/1908 con intensidad de VII en Tacna y Arica.
- Sismo del 04/12/1934 con una intensidad de VI en Tacna y Arica.
- Sismo del 11/05/1948 con intensidad de VI Arequipa y Tacna.
- Sismo del 03/10/1951 con intensidad de VII en Tacna.
- Sismo del 15/01/1958 con uan intensidad de VII en Arequipa.
- Sismo del 16/02/1979 intensidad de VI y VII en Camaná y Corire.
- Sismo del 08/08/1987 con una intensidad de VI en Tacna y VII en Arica.
- Sismo del sábado 23 de junio del 2001 con una intensidad de VII, con epicentro en el Océano Pacífico frente a Ocoña en Arequipa. Este sismo causó gran daño a la ciudad de Tacna, en donde los mayores daños físicos a las viviendas e incluso con pérdidas de vidas humanas, se dieron en los distritos de Ciudad Nueva y Alto de la Alianza.
- Sismo del día martes 01 de Abril del 2014 a las 20.46 horas, tuvo como epicentro 89 Km al suroeste de la localidad de Cuya, en el Océano, frente a la costa de Tarapacá, alcanzó una magnitud de 8.3 grados en la escala de Richter. No obstante la distancia, en la ciudad de Tacna alcanzó una magnitud alta.

### **3.2.1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO SUCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO**

La susceptibilidad está referida a la mayor o menor predisposición a que un evento suceda u ocurra sobre determinado ámbito geográfico (dependiendo de los factores condicionantes y desencadenantes del fenómeno)

- **Parámetros de Evaluación**

- a) **Magnitud:**

La magnitud representa la energía liberada en el Hipocentro, el valor de la magnitud de un sismo en particular es único, no está relacionado con el lugar de ubicación de un punto geográfico.

La escala de Magnitud actualmente más utilizada a nivel mundial, es la escala de Momento Sísmico la cual está basada en la amplitud de las ondas superficiales.

- b) **Intensidad Sísmica:**

La intensidad sísmica es una medida cualitativa de los efectos causados en las personas, viviendas, infraestructura y en la naturaleza.

La escala de intensidad sísmica más utilizada en nuestro medio es la escala de Mercalli Modificada.

- **Factores Condicionantes**

Son parámetros propios del ámbito geográfico en estudio, los cuales contribuyen de manera favorable o no al desarrollo del fenómeno en evaluación, en este caso el Sismo. Los más importantes son:

- a) **Distancia al epicentro:**

Es la distancia horizontal medida desde un punto geográfico en la superficie terrestre hasta la proyección vertical del hipocentro.

- b) **Hipocentro (Profundidad del Sismo):**

Es el punto en el interior de la tierra donde comienza la ruptura también se lo conoce como foco sísmico.

**c) Tipo de suelo:**

Según un informe emitido por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) luego del sismo del 23 de junio del 2001, todo el valle de Tacna está sujeto a sufrir fuertes sismos debido a la presencia de horizontes de sales y sulfatos en algunas zonas que dan valores de densidades relativamente altas, tal es el caso de Ciudad Nueva, donde se registró daños importantes en el 2001, algo que es contradictorio. Este comportamiento anómalo se explica por la existencia de costras de caliche, las cuales están en condiciones de humedad que causan el colapso de los suelos. El texto señala que la mayoría de los suelos en el cono norte son arenas limosas (SM), con capacidades portantes en condiciones estáticas de 0.5 a 3.0 kg/cm<sup>2</sup>; arenas que considerando el efecto dinámico de ondas sísmicas con una aceleración de la gravedad de 0.3 g. registrada en Tacna, bajan su capacidad portante al rango de tan solo 0.5 a 2.0 kg/cm<sup>2</sup>, lo que se traduce en una alta probabilidad de movimiento e inclusive de ruptura de los suelos. En la zona de colindancia de los distritos Alto de la Alianza y Ciudad Nueva, desde la ladera hacia la parte baja limitada por la geoforma del cono de deyección de la quebrada Caramolle, existe una zona de suelos con características geotécnicas malas con una densidad relativa de 15% a 45%, al igual que en el cono de deyección de la quebrada Del Diablo, y en la parte baja y sur colindante de esta, prolongación de la avenida Dos de Mayo. Geotécnicamente, el cono norte de la ciudad se encuentra asociado a estos conos de deyección, por lo que es de alto riesgo sísmico el suelo de la ladera del cerro Intiorko, la zona del colegio Cohaila Tamayo (Ciudad Nueva) y el Parque Industrial. Así como el sector de la Asociación de Vivienda La Florida hasta la Avenida Industrial y la zona baja aledaña a la prolongación de la Av. Dos de Mayo. En resumen, las zonas

críticas de la ciudad de Tacna, se sitúan a lo largo de la ladera del Cerro Intiorko, Av. Gregario Albarracín, desde la Av. El Sol hasta la Av. Industrial donde se ubica la ampliación del Parque Industrial en el distrito de Alto de la Alianza y la prolongación de la Av. Dos de Mayo.

**d) Litología:**

La litología del terreno nos da información sobre la existencia de condiciones favorables o desfavorables para el desarrollo del Sismo, así tenemos la presencia de sedimentos y rocas variando de no consolidadas a consolidadas, las cuales constituyen el medio en el cual se propagarán las diferentes ondas sísmicas que son el peligro que se cierne sobre nuestra área en evaluación.

**e) Geomorfología:**

Las geoformas de la provincia de Tacna, los espacios geográficos en donde se encuentran asentados los centros urbanos, su ubicación a diferentes altitudes, constituyen los principales rasgos geomorfológicos de la zona.

- **Factores Desencadenantes**

Son parámetros responsables de la generación del peligro en un ámbito geográfico específico, en el caso de sismos.

**a) Tectónica de Placas:**

La teoría de la Tectónica de Placas afirma que la superficie terrestre está conformada por una serie de placas, las que son llamadas placas tectónicas que están interactuando entre sí. Dentro de todo este marco tectónico, el Perú se encuentra ubicado en el margen occidental de Sudamérica donde se

produce la interacción entre la Placa de Nazca (Oceánica) y la Placa Sudamericana (Continental), en este caso, la Placa de Nazca se introduce por debajo de la Placa Sudamericana en un proceso conocido como Subducción, esa interacción de placas ha dado lugar a la formación de la Cordillera de los Andes, la generación de fallas geológicas en la superficie continental e intensa actividad sísmica y volcánica.

Según Bernal y Tavera (2002) la Placa de Nazca se desplaza a una velocidad de 8 a 10 cm/año en dirección Noreste, dichos autores consideran a esta placa como la de mayor velocidad en el mundo, así mismo remarcan que los sismos ocurren principalmente en las zonas de interacción de placas asociadas al proceso de Subducción.

**b) Fallas Geológicas:**

Una falla geológica es una fractura en la corteza terrestre a lo largo de la cual se mueven los bloques rocosos que son separados por ella. Principales fallas que afectan a la Región Tacna:

En Arequipa la falla de Pampacolca de tipo normal con el buzamiento de su plano principal en dirección Suroeste. La falla de Ichupampa, de tipo normal con buzamiento hacia el Suroeste.

Falla Incapuquio, esta falla es del tipo transcurrente y considera que el movimiento principal fue en sentido horizontal.

Falla geológica de Chololo se extiende en las pampas costeras del sur del Perú a lo largo de 40 km con dirección N 60ºE. Por sus características morfológicas, geométricas y cinemáticas determinamos que esta estructura geológica es activa.

**c) Vulcanismo:**

Según el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), en el sur del Perú hay siete volcanes activos: el Misti y Sabancaya en Arequipa, el Ubinas (actualmente en proceso eruptivo), Ticsani y Huaynaputina en Moquegua, y el Yucamani y Tutupaca en Tacna. Estos volcanes presentaron históricamente procesos eruptivos y actualmente tienen manifestaciones fumarólicas, registran, además, movimientos sísmicos y emiten aguas termales.

Otros siete volcanes han sido catalogados como "potencialmente activos", la mayoría están en Arequipa: Ampato, Coropuna y Valle de los Volcanes. El Sara Sara en Ayacucho y el Tacara en territorio chileno, pero muy próximo a la frontera con Perú, es decir Tacna. El INGEMMET no descarta su activación.

**NIVEL DE PELIGROSIDAD**

El equipo Técnico determina, por la información recopilada de las entidades técnico científicas (IGP, INGEMMET), antecedentes históricos, así como el análisis de la susceptibilidad del territorio, un nivel de Peligro por Sismo para la Provincia de Tacna de Muy Alto.



### 3.2.1.2 ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

**Vulnerabilidad**, es el grado de susceptibilidad, debilidad o exposición de la población, de las estructuras físicas o de las actividades socio económicas, de sufrir daños por acción de un peligro, cualquiera que fuere su origen. Se expresa en términos de probabilidad.

Para efectuar el Análisis de la Vulnerabilidad, debemos identificar en la provincia de Tacna a los elementos que se encuentren expuestos al impacto del peligro de Sismo.

La Vulnerabilidad en la provincia de Tacna, es el reflejo del estado individual y colectivo de sus elementos de orden físico, económico, social, educativo, cultural, ambiental, ecológico, científico y tecnológico, los cuales no son estáticos, sino que son dinámicos, ya que están interactuando en el tiempo, de acuerdo a su nivel de preparación, actitud, educación, condición socio económica y política.

Para determinar el nivel de Vulnerabilidad, primero vamos a precisar los Elementos Expuestos susceptibles de sufrir los efectos del peligro de Sismo, en todo el ámbito de la provincia de Tacna.

#### **Cuadro N° 84**

##### **Identificación de Elementos Expuestos para el Peligro de Sismos**

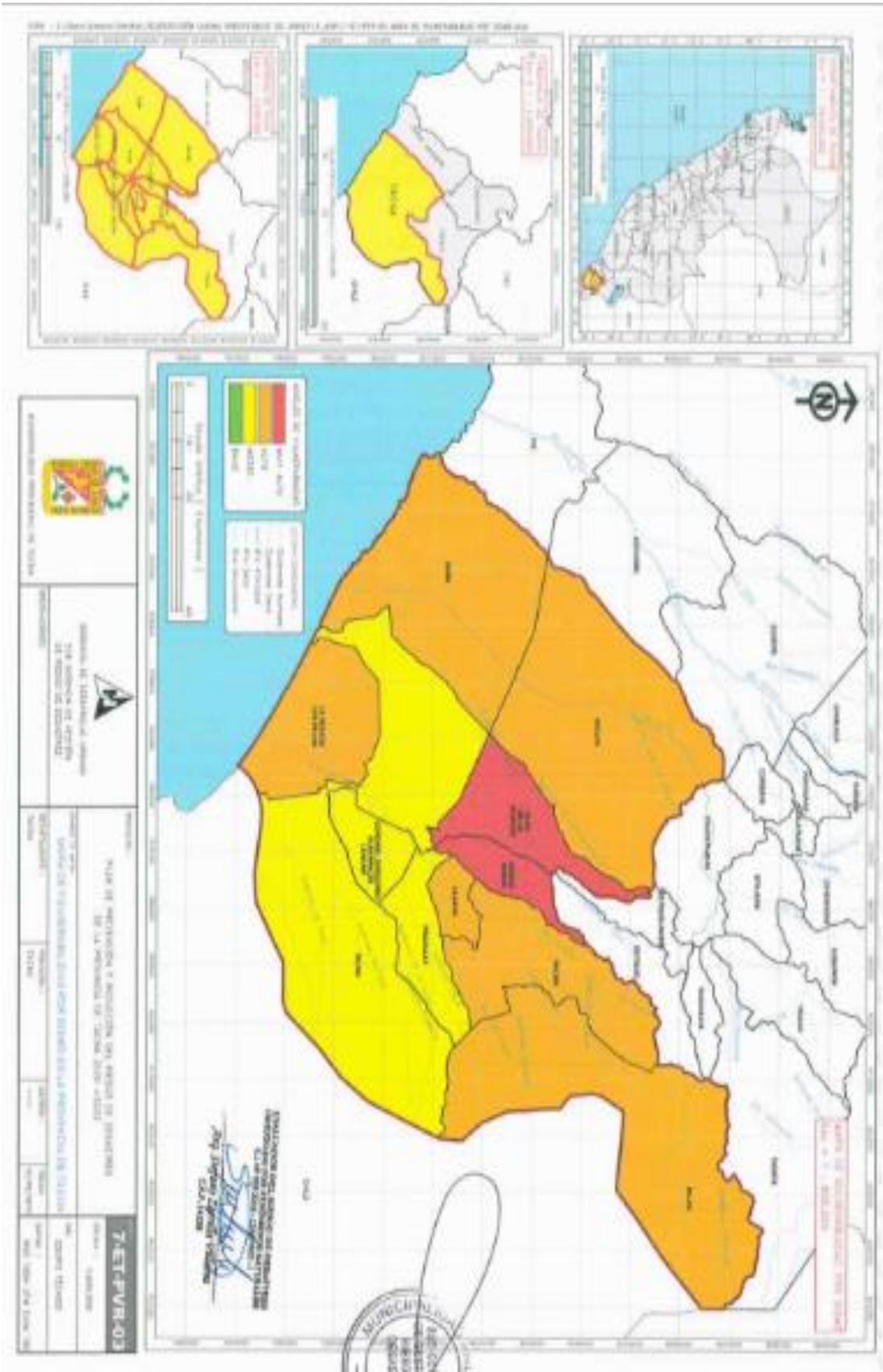
Para la determinación del nivel de Vulnerabilidad, hemos analizado la Vulnerabilidad en sus diferentes dimensiones expresadas en el siguiente cuadro:

Dimensión	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Social	Áreas urbanas ubicadas en espacios ya identificados como vulnerables	Población de nivel económico medio	Población cuenta con organizaciones de base como son las Juntas Vecinales y Asociaciones de Vivienda
Económica	La población de la provincia de Tacna tiene acceso a los activos económicos, como terrenos, infraestructura, servicios, empleo, etc. Lo cual se traduce en una mejor capacidad de respuesta frente al peligro. Mayoritariamente dedicada a la actividad comercial y agricultura	Alto número de viviendas edificadas sin apego a las normas de construcción (RNE).	Los fondos de contingencia para la reconstrucción, se dan luego del impacto del peligro
Ambiental	El entorno es propenso a sufrir las consecuencias del evento sísmico	Probable pérdida de áreas destinadas a la expansión urbana	Recuperación de espacios urbanos afectados por el Sismo

### NIVEL DE VULNERABILIDAD

El equipo Técnico determina por la información recopilada y visitas a campo un nivel de Vulnerabilidad Alta ante el Peligro de Sismo.

NIVELES DE VULNERABILIDAD	
MUY ALTA	
ALTA	X
MEDIA	
BAJA	



### 3.2.1.3 NIVEL DE RIESGO

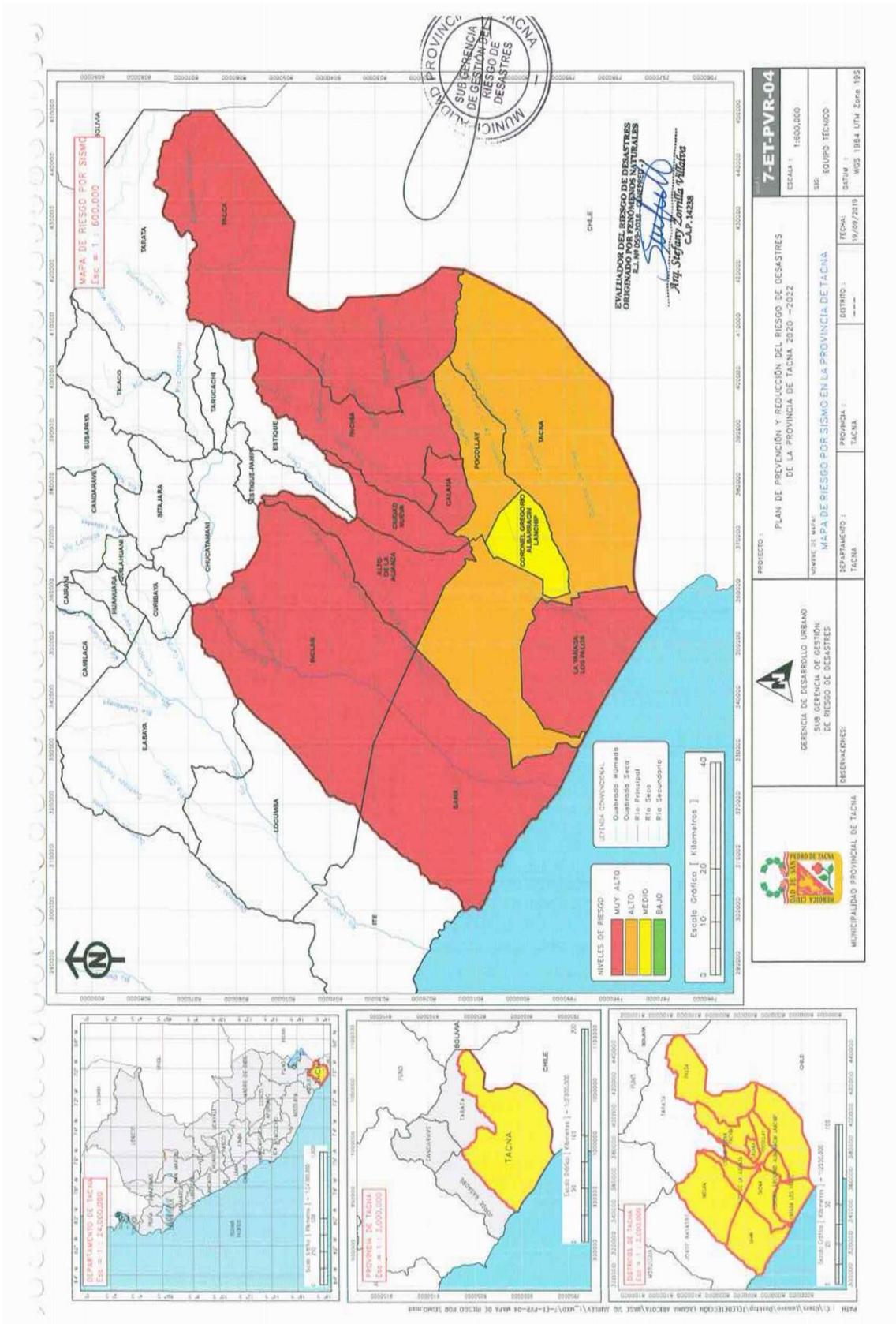
El nivel de Riesgo se obtiene intersectando el Peligro y la Vulnerabilidad. Se interrelaciona por un lado (vertical) el nivel de Peligro, y por otro lado (horizontal) el nivel de Vulnerabilidad en la respectiva matriz. En la intersección de ambos valores, sobre el cuadro de referencia, se podrá calcular el nivel del Riesgo.

PMA	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
PA	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
PM	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto
PB	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
	VB	VM	VA	VMA

Analizando el riesgo, según la matriz se deduce lo siguiente:

Peligro: Sismo

Riesgo = Peligro Muy Alto \* Vulnerabilidad Alta = **Riesgo Muy Alto**



### 3.2.2 TSUNAMI

El nombre de Tsunami proviene de dos palabras Japonesas "tsu" (puerto) y "narni" (ola), lo que podría ser traducido literalmente como "ola en el puerto". Según Yauri (2008) el término Tsunami se define como una ola o serie de olas, que se producen en una masa de agua al ser empujada violentamente por una fuerza que la desplaza verticalmente, originando un tren de olas largas, con un período que va de varios minutos hasta una hora y que se propaga a gran velocidad en todas las direcciones desde la zona del origen.

**Cuadro Nº 85**  
**Sísmos que originaron Tsunamis en la Provincia de Tacna**

<b>FECHA</b>	<b>24 DE NOVIEMBRE DE 1604</b>
<b>LUGAR</b>	<b>AREQUIPA, MOQUEGUA, TACNA</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<p>La magnitud de este sismo ha sido estimada en 8.4 ms, según silgado (1978): "el movimiento se sintió en más de 1650 km. de norte a sur y en más o menos 130 km. de la costa al interior. El mar saliéndose destruyó el puerto de Arica donde murieron 23 personas y el puerto de Pisco ... en el valle y puerto de Ilo salió el mar casi media legua valle arriba, arrancando muchas higueras antiguas ... en la villa de Camaná hizo el mar tres acometidas y retiradas, subiendo valle arriba más de media legua, destruyendo todo lo que halló en aquel espacio ... en el puerto de Pisco, se retiró el mar y volvió furiosamente a tierra inundando todo el pueblo donde el mar hizo más estragos con sus flujos y reflujos fue en la ciudad y puerto de Arica se levantó el mar tan grande que perecia un alto monte, el cual fue hacia la parte que llaman Huayllacana y Chacalluta, a legua y media de este pueblo y levantándose más alto de lo ordinario, fue con gran furia asolando todo lo que topaba hasta dar con la cuesta de Huayllacana .."</p> <p>Una legua es una medida de longitud antigua, cuyo equivalente esta en el rango de 4 km a 7 km y esto depende de la distancia recorrida aproximadamente en una hora</p>
<b>FECHA</b>	<b>13 DE AGOSTO DE 1868</b>
<b>LUGAR</b>	<b>CERCA AL PUERTO DE ARICA</b>

DESCRIPCIÓN	
	<p>Magnitud 8,6 ms, Intensidad de Mercalli XI, según Silgado (1978): "... a este terremoto, siguió un gran Tsunami, en Arica serian como las 17:37 cuando se observó un Impetuoso desbordamiento del mar. la primera ola alcanzó una altura de doce metros y arrasó completamente el puerto, llevándose en su vaciante todo lo que encontró al paso... el flujo y reflujo marino duraría unos 40 minutos y se sucedió una serie de corrientadas. A las 18:50 el mar irrumpió nuevamente con olas de 16 metros de altura, la tercera ola, la más violenta invadió tierra y varó a la corbeta peruana "América" de 1560 toneladas, el "Wateree" y el pontón "Fredonla" de los EE UU. que fueron arrojados a 300 metros tierra adentro ...".</p>

*Fuente: Manual para la Evaluación de Riesgos por Tsunami*

### 3.2.2.1 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO SUCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

- **Factores Condicionantes**

#### a) Unidades Geomorfológicas del ámbito marino:

- **Plataforma o zócalo continental:**

Es una superficie continua que se extiende desde la línea de costa hacia mar adentro, prolongándose hasta que se presente un cambio brusco de pendiente lo cual ocurre aproximadamente a 200 metros de distancia, sin embargo, el ancho de la plataforma continental varía a lo largo de la costa peruana.

Las rocas que componen esta plataforma son las mismas que conforman el borde continental, del cual son una prolongación.

- **Talud Continental:**

Comprendido entre la plataforma continental y la fosa peruano chilena, el talud continental presenta tres sectores característicos, a lo largo de todo el borde litoral peruano, dichos sectores son clasificados según el ancho y pendiente.

- **Fosa peruano- chilena:**

Es una depresión submarina ubicada frente a las costas peruanas aproximadamente entre 80 km y 230 km mar adentro. Se caracteriza por ser una fosa que alcanza hasta 8 km de profundidad y marca el inicio de la zona de subducción. La fosa peruano - chilena tiene una orientación Noroeste - Sureste frente a las costas peruanas, pero cambia su orientación a Norte Sur en la Latitud 18º S.

**b) Pendiente del terreno:**

Los distritos de La Yarada Los Palos y Sama Inclán tienen una pendiente mínima, la cual es desfavorable ante el peligro de Tsunami.

**c) Distancia a Línea de Costa:**

Este factor condicionante está referido a la distancia horizontal de la proyección vertical del Hipocentro ubicado en el mar y la línea donde comienza la costa, a menor distancia mayor será el impacto del Tsunami.

• **Factor Desencadenante:**

**a) Sismo**

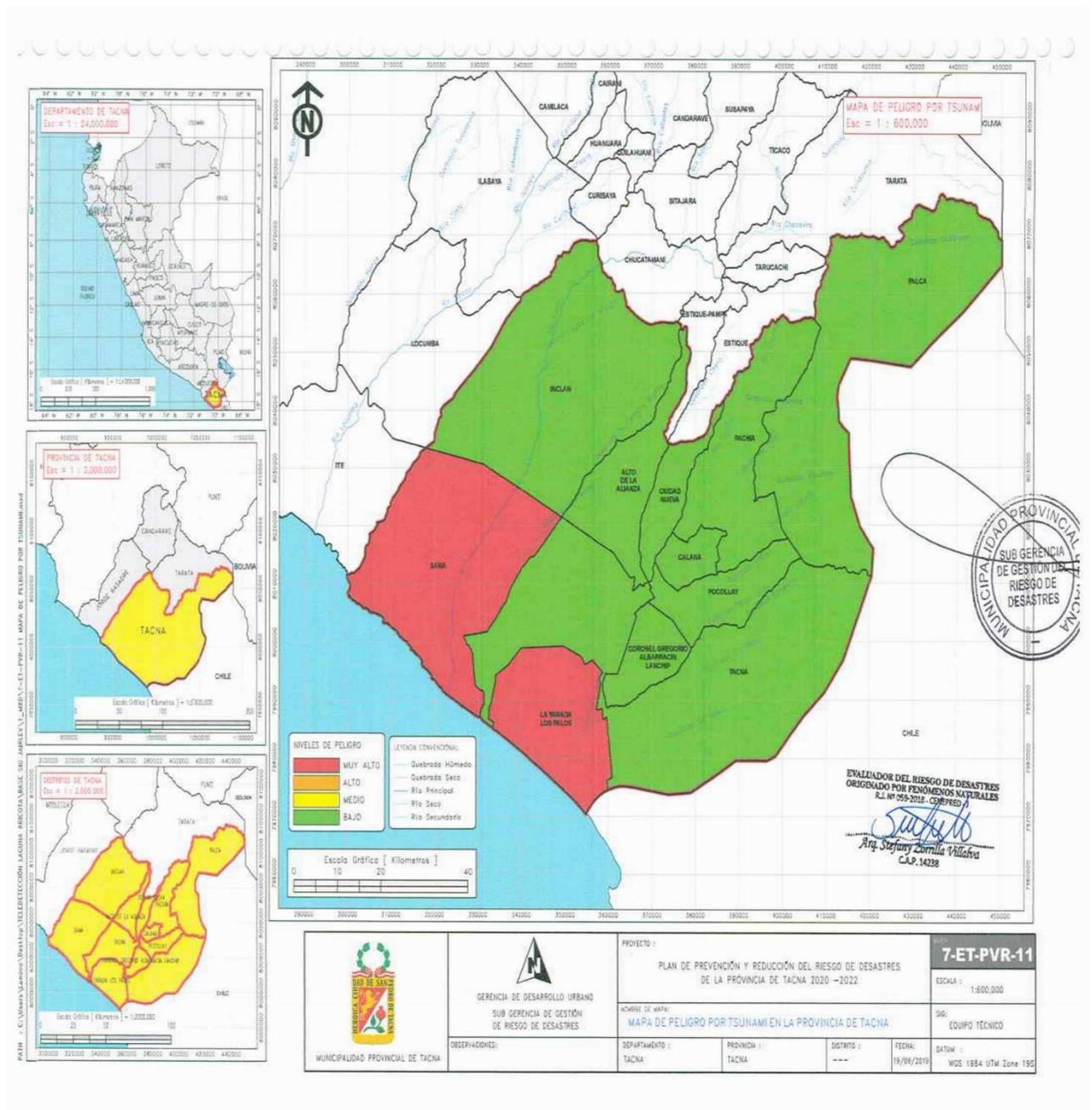
El factor desencadenante para el peligro de Tsunami es el Sismo, que a mayor Magnitud mayor será el peligro de Tsunami. Como sabemos, el Sismo que se espera en la ciudad de Tacna supera los 8º de Magnitud.

**NIVEL DE PELIGROSIDAD**

El equipo Técnico determina por la información recopilada de las entidades técnico científicas (IGP, DHN), antecedentes históricos, así

como por el análisis de la susceptibilidad del territorio, un nivel de **Muy Alto** ante el peligro de **Tsunami** en la Provincia de Tacna.

NIVELES DE PELIGRO	
MUY ALTO	X
ALTO	
MEDIO	
BAJO	



### 3.2.2.2 ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

Como ya se ha hecho mención en el PeliGRO anterior, **Vulnerabilidad** es el grado de susceptibilidad, debilidad o exposición de la población, de la infraestructura o de sus medios de vida, de sufrir daños por impacto de un peliGRO, cualquiera que fuere su origen. Se expresa en términos de probabilidad.

La **Vulnerabilidad** corresponde al estado individual y colectivo de sus elementos de orden físico, económico, social, educativo, cultural, ambiental, ecológico, científico y tecnológico, los cuales no son estáticos, sino que son dinámicos, ya que están interactuando en el tiempo, de acuerdo a su nivel de preparación, actitud, educación, condición socio económica y política.

Para el análisis de la Vulnerabilidad, primero vamos a precisar los **Elementos Expuestos** susceptibles de sufrir los efectos del peligro de Tsunami en el ámbito de la provincia de Tacna.

**Cuadro N° 89**  
**Identificación de Elementos Expuestos para el PeliGRO de Tsunami**

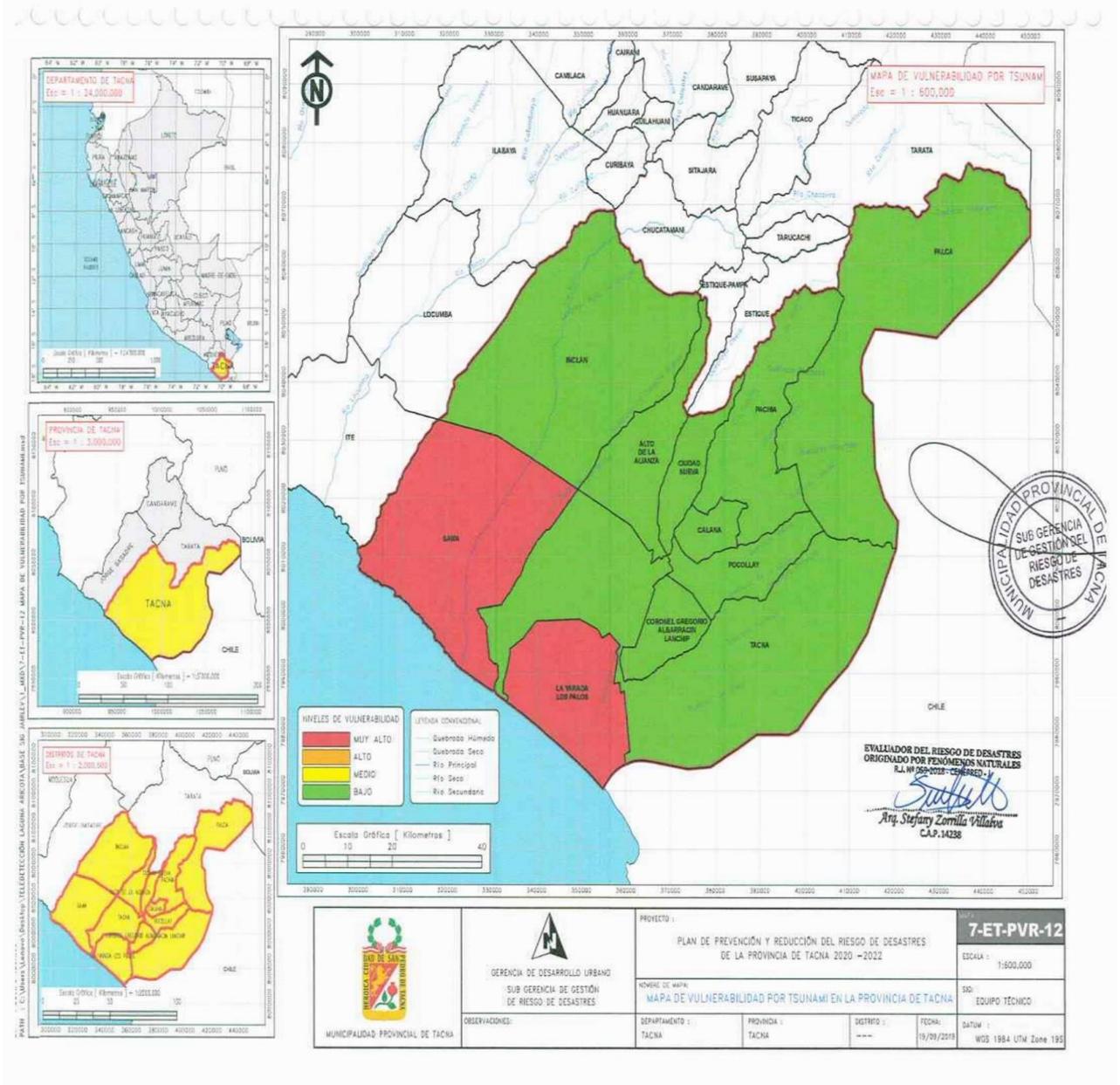
Para la determinación del nivel de Vulnerabilidad, hemos analizado la Vulnerabilidad en sus diferentes dimensiones expresadas en el siguiente cuadro:

Dimensión	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
<b>Social</b>	Áreas urbanas ubicadas muy próximas a la línea de mar.	Población de nivel económico medio.	No existe organización vecinal, la población tiene como referentes a las Municipalidades de los distritos de Sama y La Yarada Los Palos, además de la del Centro Poblado Boca del Río.
<b>Económica</b>	La población del litoral de la provincia de Tacna tiene acceso a los activos económicos, como terrenos, infraestructura, servicios, trabajo, etc. Lo cual se traduce en una mejor capacidad de respuesta frente al peligro.	Alto número de viviendas edificadas sin apego a las normas de construcción (RNE).	Los fondos de contingencia para la reconstrucción, no existen, solo se dan luego del impacto del peligro.
<b>Ambiental</b>	El entorno es propenso a sufrir las consecuencias del peligro de Tsunami.	Probable pérdida de áreas destinadas al desarrollo urbano.	Recuperación de espacios urbanos afectados por el Tsunami.

### NIVEL DE VULNERABILIDAD

El equipo Técnico determina por la información recopilada y visitas a campo, un nivel de Vulnerabilidad Alta ante el peligro de Tsunami.

NIVELES DE VULNERABILIDAD	
MUY ALTA	
ALTA	X
MEDIA	
BAJA	



### 3.2.2.3 NIVEL DE RIESGO

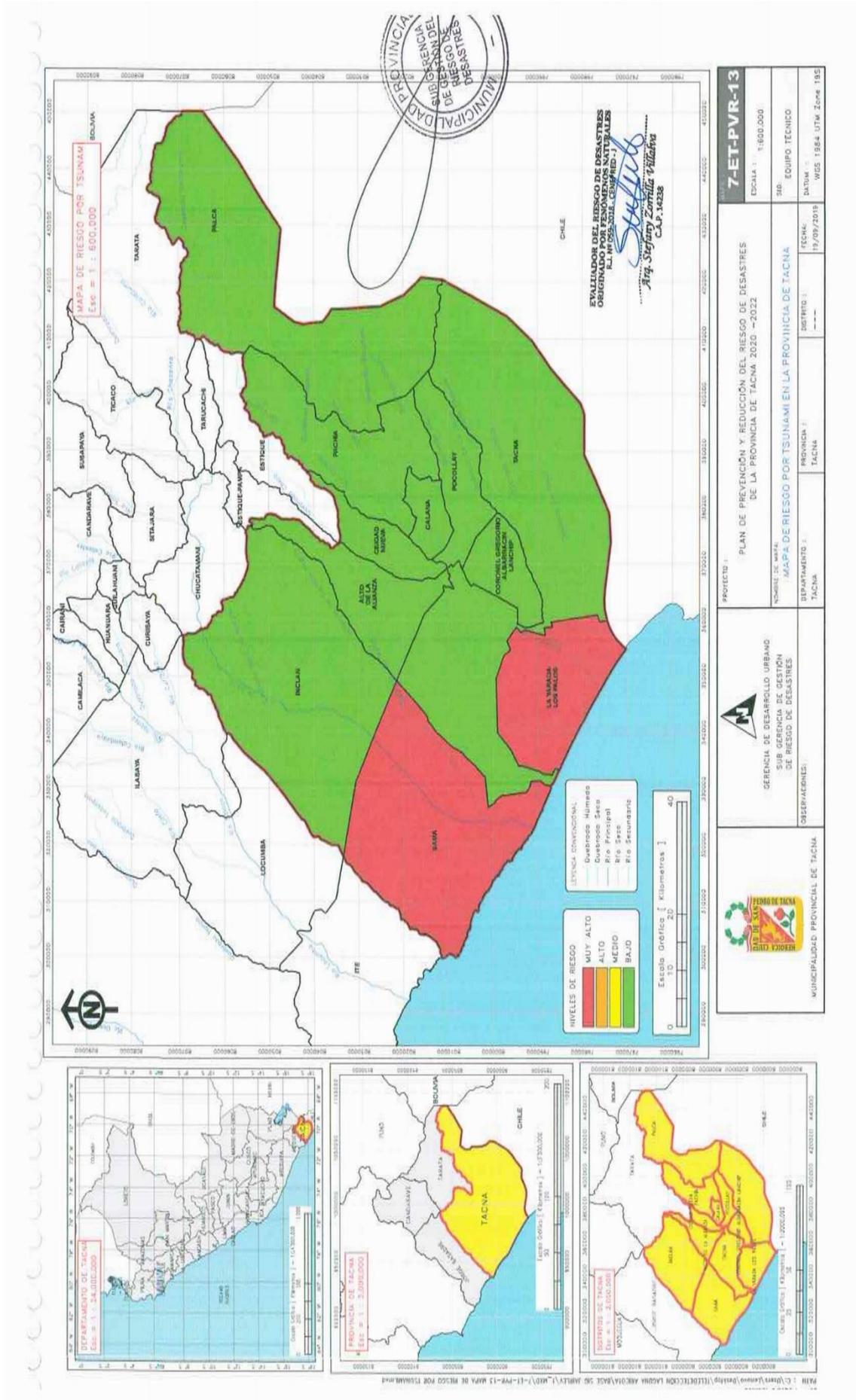
El nivel de Riesgo se obtiene intersectando el Peligro y la Vulnerabilidad. Se interrelaciona por un lado (vertical) el nivel de Peligro, y por otro lado (horizontal) el nivel de Vulnerabilidad en la respectiva matriz. En la intersección de ambos valores, sobre el cuadro de referencia, se podrá calcular el nivel del Riesgo.

PMA	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
PA	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
PM	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto
PB	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
	VB	VM	VA	VMA

Analizando el riesgo, según la matriz se deduce lo siguiente:

Peligro: Tsunami

Riesgo = Peligro Muy Alto \* Vulnerabilidad Alta = **Riesgo Muy Alto**



### 3.2.3 MOVIMIENTOS EN MASA

Los Movimientos en Masa son parte de los procesos denudativos que modelan el relieve de la tierra. Su origen obedece a una gran diversidad de procesos geológicos, hidrometeorológicos, químicos y mecánicos que se dan en la corteza terrestre y en la interface entre esta, la hidrósfera y la atmósfera. Así, si por una parte el levantamiento tectónico forma montañas, por otra parte la meteorización, las lluvias, los sismos y otros eventos (incluyendo la acción del hombre) actúan sobre las laderas para desestabilizarlas y cambiar el relieve a una condición más plana.

La Institución técnico- científica INGEMMET identificó 12 Sectores Críticos para la Provincia de Tacna, los cuales involucran a los distritos de Paica, Galana, Pachia, Inclán, Gregorio Albarracín, Sama, Alto de la Alianza, Pocollay y Sama. El sector en el cual se determinará el nivel de PeligRO, nivel de Vulnerabilidad y nivel de Riesgo, es el Sector conocido como la desembocadura de la Quebrada del Caramolle, a una altitud de 626 msnm., que si bien políticamente se ubica en el distrito de Ciudad Nueva, el escenario o radio de acción en donde se sufre el impacto del peliGRO de Movimientos en Masa (Huayco), involucra 2 distritos de la Provincia de Tacna, nos referimos a Ciudad Nueva y Pocollay.

Se tiene el antecedente que esta quebrada se activó e hizo su ingreso en un volumen cuantioso en el año 1927 cuando aún su desembocadura no se encontraba poblada, por ende, aquel año, el impacto del Huayco se sintió en la parte baja de la ciudad, en los sectores asentados en las inmediaciones del antiguo río Caramolle (actual Avenida Leguía).

### 3.2.3.1 IDENTIFICACION DEL PELIGRO

#### SUCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

El mapa de Susceptibilidad a los Movimientos en Masa del Perú, revela que el área de la cabecera de la Quebrada del Caramolle, se encuentra en una zona de moderada susceptibilidad a la generación de Movimientos en Masa.

- **Factores Condicionantes**

- a) Textura de Suelo:**

- Parámetro importante para la valoración de la retención de agua o amplificación de ondas sísmicas. Encontramos en la zona material de relleno, como arenas limosas (SM), se trata básicamente de material transportado.

- b) Pendiente del Terreno:**

- La Inclinação o pendiente del terreno es notoria y favorable al descenso de los flujos de lodos o movimientos en masa.

- c) Estratigrafía:**

- La desembocadura de la Quebrada está asentada sobre depósitos aluviales compuestos por arenas de limos de color marrón claro, moderadamente compactas. El origen de estos depósitos corresponde a antiguas avenidas de flujos de lodo provenientes de la pampa Huaylillas. Es evidente la presencia de capas potentes de tobas de la Formación Huaylillas en ambas márgenes de la Quebrada del Caramolle. Es en estas laderas con zonas inestables, pendientes medias y con estratos de rocas fracturadas a muy fracturadas,

en donde ya han ocurrido movimientos de masas y existe alta posibilidad de que se repita este fenómeno, condicionado a la presencia de lluvias en las zonas de altitud intermedia de la provincia de Tacna.

- **Factores Desencadenantes**

**Lluvias intensas:**

Los valores más bajos (por debajo de 5 mm) se localizan en la costa del Perú, en su mayoría en la zona cerca al litoral peruano, como es el caso de Tacna. Sin embargo, estos valores pueden ser significativos para estas zonas teniendo en cuenta que la costa peruana se caracteriza por ser una zona árida, es decir de escasa o nula precipitación, por lo que la población no se encuentra preparada ante la ocurrencia continua de lluvias.

Para el caso de nuestra provincia, la noche del martes 29 y la madrugada del miércoles 30 de Enero del 2019, Tacna registró record histórico de lluvias, el SENAMHI señaló que las precipitaciones duraron 6 horas, detalló también que la estación meteorológica Jorge Basadre acumuló 98 mm/día, valor que resulta ser el más alto que se tiene registro. La lluvia se generó por el incremento de la humedad en la vertiente occidental, lo cual favoreció el desarrollo de nubosidad en la cuenca media y que posteriormente se desplazó hacia la costa debido a los vientos.

Las lluvias causaron el colapso de la red de desagüe y el aniego en varios distritos de la Provincia de Tacna.

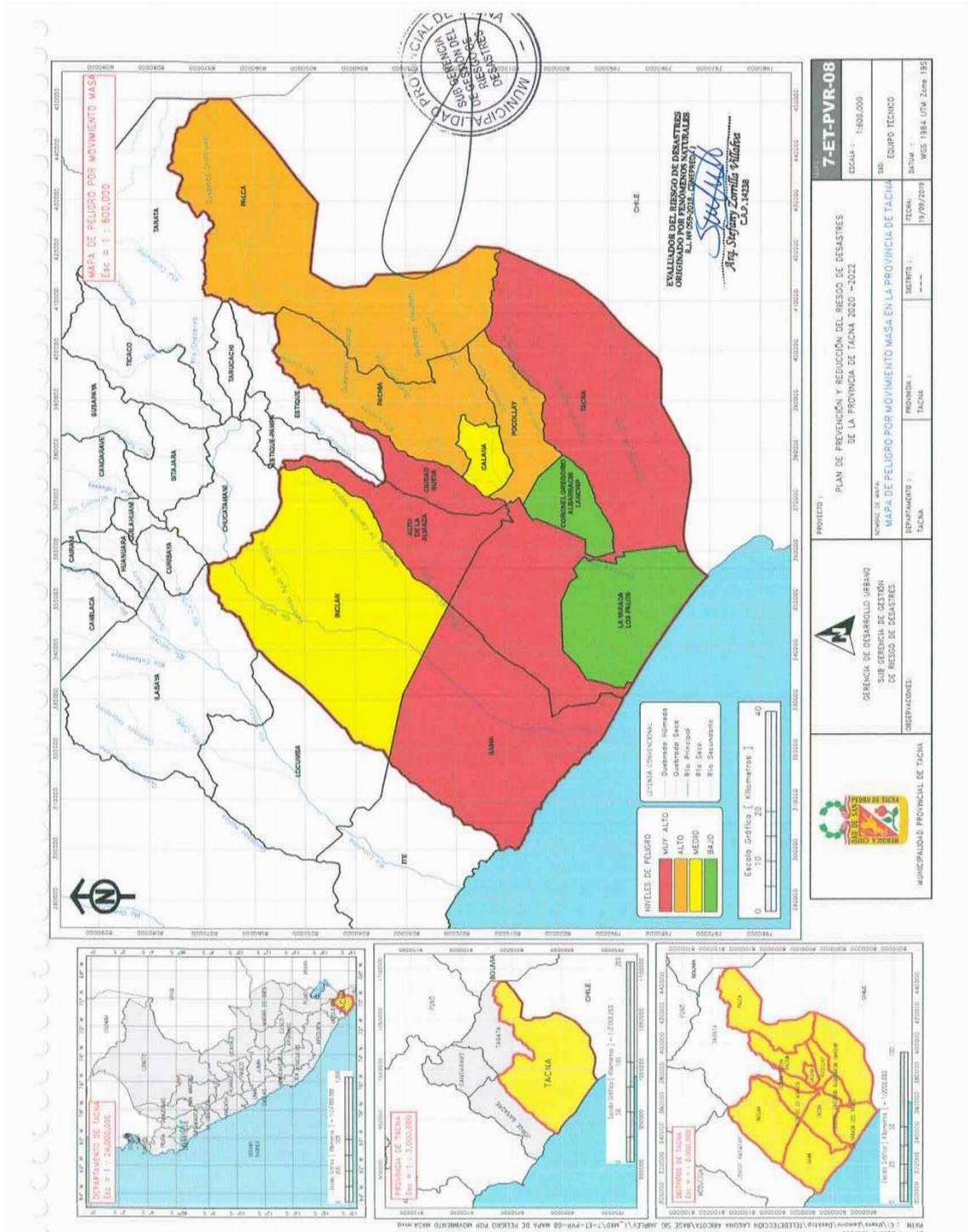
El día 30.01.2019 se activó la Quebrada del Caramolle ingresando un huayco de proporciones que arrasó con las chancherlas asentadas en el lugar, el flujo se diseminó por las Asociaciones de Vivienda colindantes, como son Barranquilla, Santa Cruz, Wari, Alto Berlín, Geranios, entre otras y que pertenecen a los distritos de Ciudad Nueva y Pocollay.

### NIVEL DE PELIGROSIDAD

El equipo Técnico determina por la información recopilada de las entidades técnico científicas (INGEMMET, SENAMHI), antecedentes históricos, así como el análisis de la susceptibilidad de la zona, un nivel de Peligro Alto por Movimientos en Masa para el sector de la desembocadura de la Quebrada del Caramolle.

Cuadro Nº 92  
Cuadro Resumen Peligro Movimientos en masa

NIVELES DE PELIGRO	
MUY ALTO	
ALTO	*
MEDIO	
BAJO	



### 3.2.3.2 ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

**Vulnerabilidad** es el grado de susceptibilidad, debilidad o exposición de la población, su infraestructura y de las actividades socio económicas, de sufrir daños por acción de un peligro, cualquiera que fuere su origen. Hemos precisado que la **Vulnerabilidad** es el reflejo del estado individual y colectivo de sus elementos de orden físico, económico, social, educativo, cultural, ambiental y otros, de una comunidad. En donde estos elementos no son estáticos, sino que son dinámicos, ya que están interactuando en el tiempo, de acuerdo a su nivel de preparación, actitud, educación, condición socio económica y política.

Para el análisis de la Vulnerabilidad, primero vamos a precisar los **Elementos Expuestos** susceptibles de sufrir el impacto del peligro de Movimientos en Masa en el ámbito del área en evaluación, es decir para el sector de la desembocadura de la Quebrada del Caramolle.

Cuadro N° 93

Identificación de Elementos Expuestos en la Desembocadura de la Quebrada de Caramolle, ante el peligro de Movimiento en masa

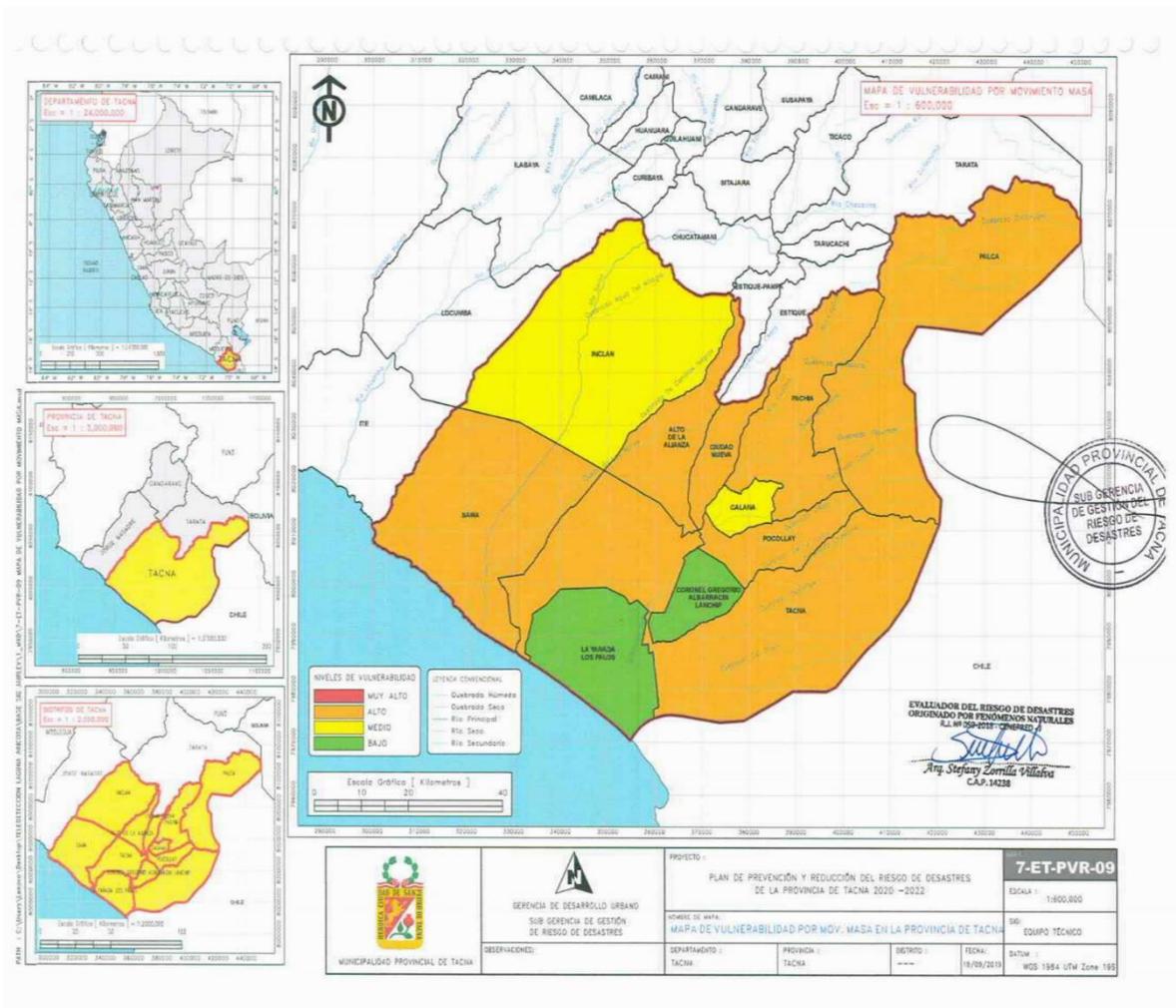
Dimensión	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Social	Chancherías ubicadas en el mismo eje de la desembocadura de la quebrada del Diablo. Asociaciones de Vivienda ubicadas en el entorno de la desembocadura de la quebrada del Diablo.	Población de bajo nivel económico	Para el caso de las chancherías, la población se organiza en torno a su Asociación de Comerciantes. Mientras que las AA.VV. circundantes están organizadas, además de sus Asociaciones de Vivienda, en Juntas Vecinales.
Económica	La población del sector, se dedica a la crianza y comercialización de animales menores (cerdos y aves de corral), litoral de la provincia de Tacna tiene acceso a los activos económicos, como terrenos, infraestructura, servicios, trabajo, etc. Lo cual se traduce en una mejor capacidad de respuesta frente al peligro.	Corrales y viviendas edificadas sin apego a las normas de construcción (RNE). Materiales de construcción de carácter eventual e incluso, de baja calidad,	Los fondos de contingencia para la actividad de crianza de animales menores, no existe, debe gestionarse después del impacto del peligro
Ambiental	El entorno es propenso a sufrir las consecuencias del peligro de Movimientos en Masa (Huayco)	Pérdida de áreas ya urbanizadas.	Devolver a la quebrada su desembocadura natural, exenta de corrales o viviendas.

Para la determinación del nivel de Vulnerabilidad, hemos analizado la **Vulnerabilidad** en sus diferentes dimensiones expresadas en el siguiente cuadro:

**NIVEL DE VULNERABILIDAD**

El equipo Técnico determina por la información recopilada y visitas de campo, un nivel de Vulnerabilidad Alta ante el peligro de Movimientos en Masa.

NIVELES DE VULNERABILIDAD	
MUY ALTA	
ALTA	X
MEDIA	
BAJA	



### 3.2.3.3 NIVEL DE RIESGO

El nivel de Riesgo se obtiene intersectando el Peligro y la Vulnerabilidad. Se interrelaciona por un lado (vertical) el nivel de Peligro, y por otro lado (horizontal) el nivel de Vulnerabilidad en la respectiva matriz. En la intersección de ambo valores, sobre el cuadro de referencia, se podrá calcular el nivel del Riesgo.

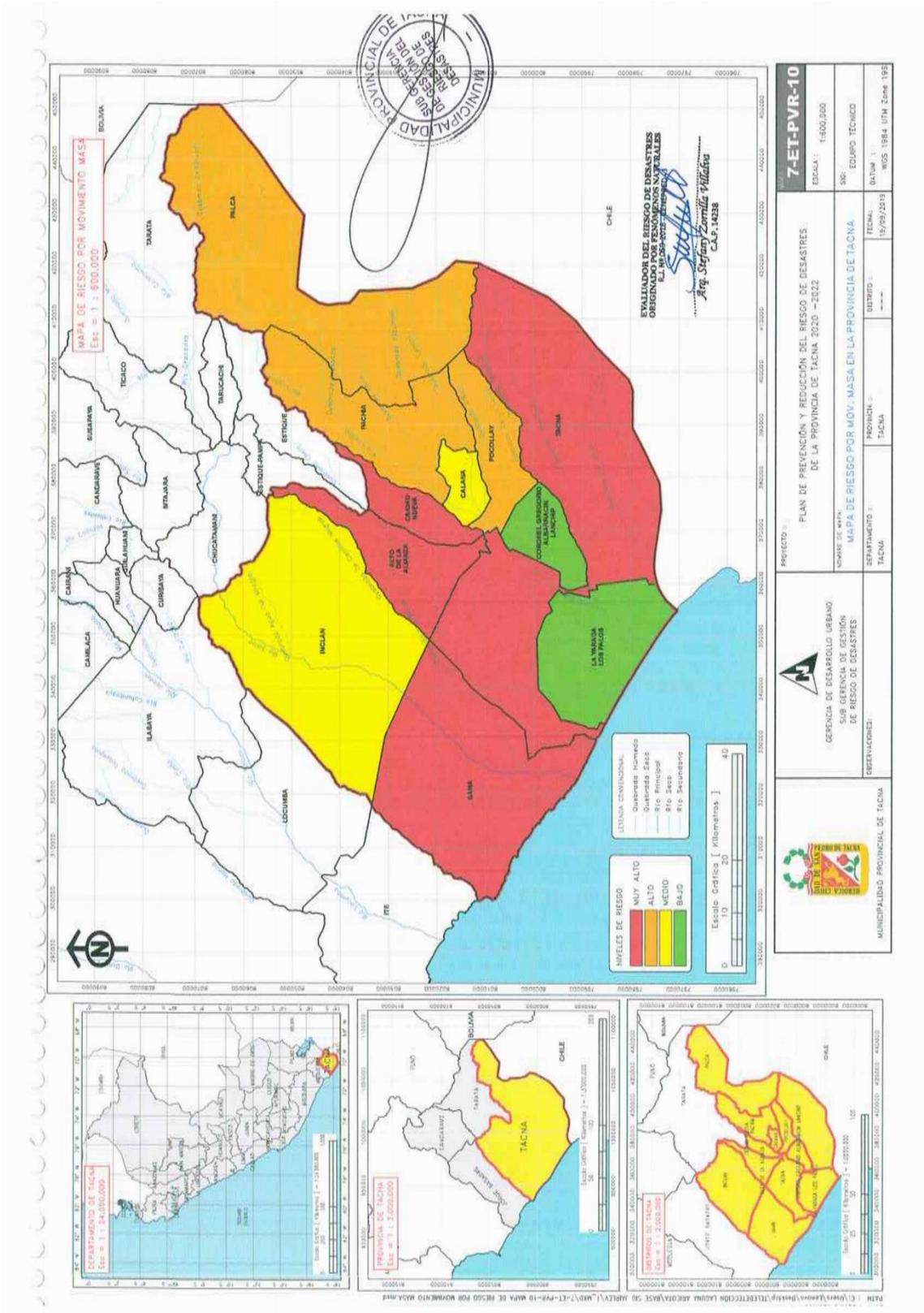
PMA	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
PA	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
PM	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto
PB	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
	VB	VM	VA	VMA

Analizando el riesgo, según la matriz se deduce lo siguiente:

Peligro: **Movimientos en Masa**

Riesgo = Peligro Alto \* Vulnerabilidad Alta = **Riesgo Alto**

PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE LA PROVINCIA DE TACNA 2023-2024



### 3.2.4 INUNDACIONES:

Las inundaciones se producen cuando las lluvias intensas o continuas sobrepasan la capacidad de campo del suelo, el volumen máximo de transporte del río es superado y el caudal principal se desborda e inunda los terrenos circundantes.

Las llanuras de Inundación (franjas de inundación) son áreas de superficie adyacente a ríos o riachuelos, sujetas a inundaciones recurrentes. Debido a su naturaleza cambiante, las llanuras de inundación y otras áreas inundables deben ser evaluadas para precisar la manera en que pueden verse afectadas por el peligro de Inundación.

La Autoridad Nacional del Agua (ANA) identificó 4 sectores vulnerables ante inundaciones en ríos y quebradas en la Provincia de Tacna, se determinará el nivel de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo del río Uchusuma ya que involucra los distritos de Calana y Pocollay.

#### 3.2.4.1 IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

##### SUCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

La llanura de Inundación y demás áreas inundables que corresponden al río Uchusuma, se encuentran en una zona de moderada susceptibilidad a la generación del Peligro de Inundación.

- **Factores Condicionantes**

**a) Topografía:** La topografía del área de drenaje del sistema de escorrentía, condiciona directa o indirectamente al cauce natural del río.

**b) Colmatación del cauce:** Referido al estado de saturación del cauce del río, el cual debe ser sometido a permanentemente limpieza, manteniendo su capacidad de conducción.

**c) Pendiente:** Es un factor muy importante que tiene relación directa con la velocidad del caudal, con la infiltración, la escorrentía superficial, la humedad del suelo y la contribución del agua subterránea a la escorrentía.

**d) Geología:** Es importante el papel que juegan la litología y el grado de permeabilidad del terreno, para determinar desde el punto de vista geológico, que tan propicio es el cauce para que se produzcan inundaciones. Dependiendo de su capacidad de retener el agua o de dejarla filtrar.

- **Factores Desencadenantes**

**a) Lluvias intensas:**

El registro record histórico de lluvias en Tacna, corresponde a los días

29 y 30 de Enero del 2019, según SENAMHI estas precipitaciones duraron 6 horas en la ciudad. Ya se explicó que la lluvia se generó por el incremento de la humedad en la vertiente occidental, favoreciendo el desarrollo de nubosidad en la cuenca media que luego se desplazó hacia la costa debido a los vientos.

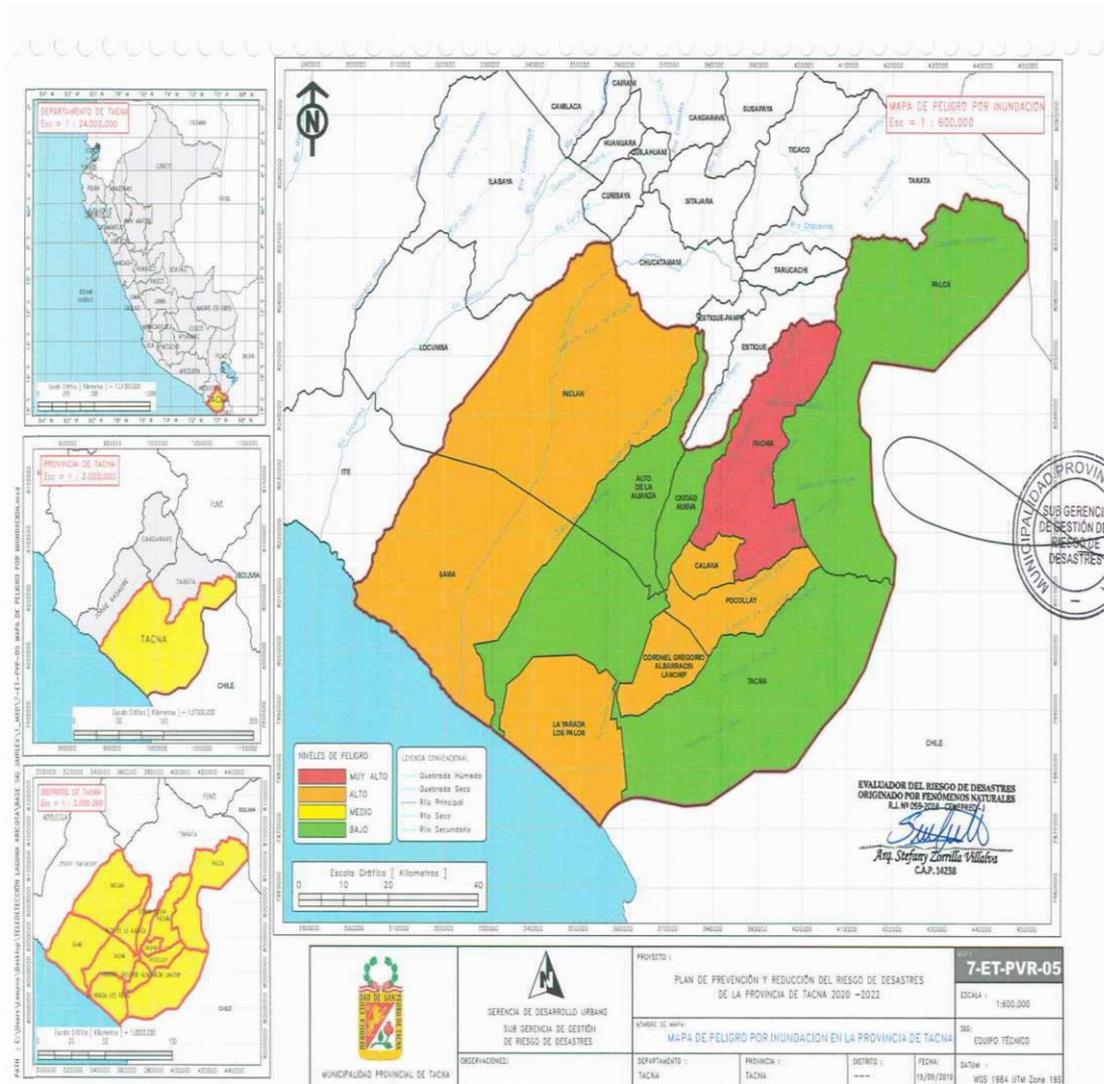
Las lluvias causaron el colapso de la red de desagüe y aniego en varios distritos de la Provincia de Tacna.

Días antes, el día el 27 de Enero del 2019 se origina a causa de las precipitaciones torrenciales en la Sierra de Tacna, la crecida de los ríos Caplina y Uchusuma, produciéndose el desborde de sus caudales, afectando canales y bocatomas, afectándose además, los sembríos de las áreas inundables. En el caso del río Uchusuma, esta inundación tuvo impacto en los distritos de Galana y Pocollay, sobre todo en el Sector 06 de Julio.

### NIVEL DE PELIGROSIDAD

El equipo Técnico determinó, en base a la información recopilada de las entidades técnico científicas (INGEMMET, SENAMHI y ANA), antecedentes históricos, así como el análisis de la susceptibilidad del territorio un nivel de peligro Alto por Inundación en el río Uchusuma.

NIVELES DE PELIGRO	
MUY ALTO	
ALTO	*
MEDIO	
BAJO	



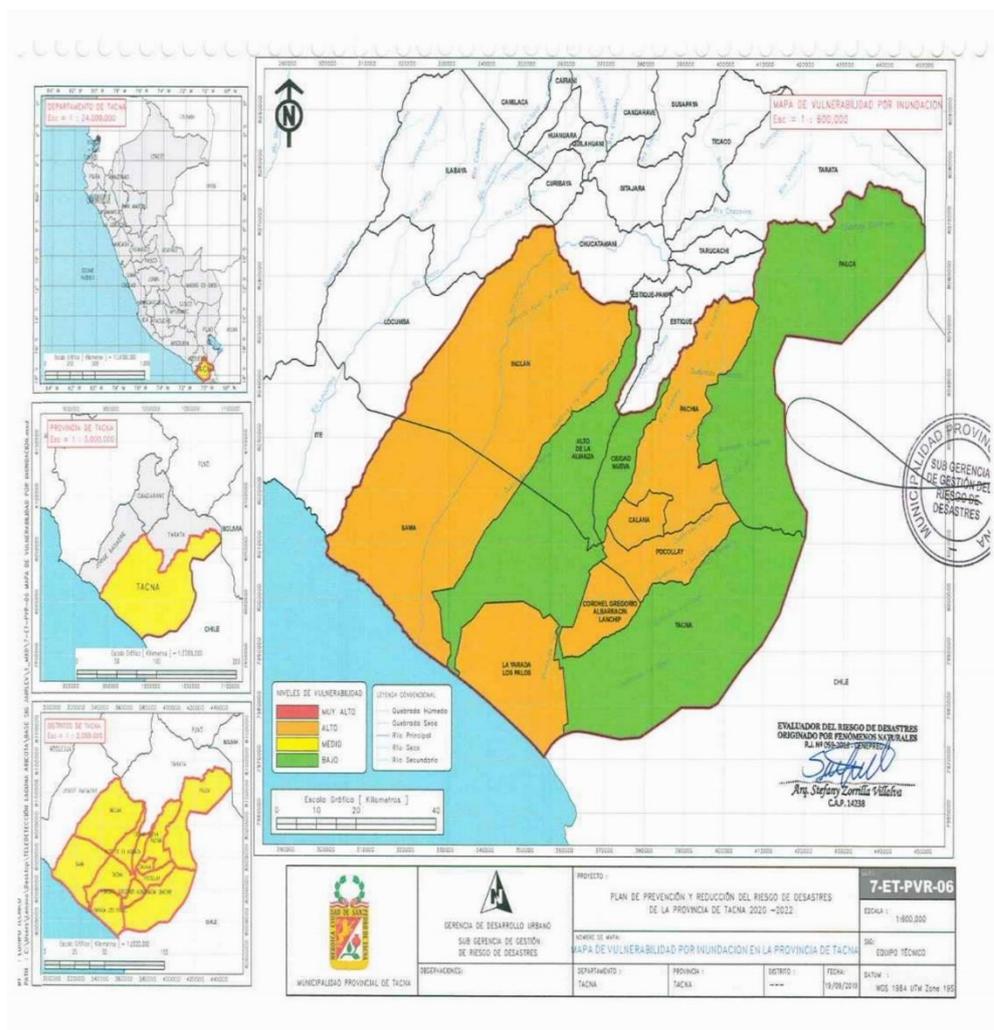
### 3.2.4.2 ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

Podemos definir a la Vulnerabilidad como el grado de susceptibilidad, debilidad o exposición de la población, su infraestructura y de sus medios de vida de sufrir daños por el impacto de un peligro.

La Vulnerabilidad responde al estado individual y colectivo de sus elementos de orden físico, económico, social, educativo, ambiental, etc., los cuales no son estáticos, sino que son dinámicos, ya que están interactuando en el tiempo, de acuerdo a su nivel de preparación, actitud, educación, condición socio económica y política.

Para determinar el nivel de Vulnerabilidad, primero vamos a precisar los Elementos Expuestos del entorno, susceptibles de sufrir los efectos del peligro de Inundación.

**Cuadro Nº 95**  
**Identificación de Elementos Expuestos en el área de Inundación del Río Uchusuma, sector 6 de Julio**



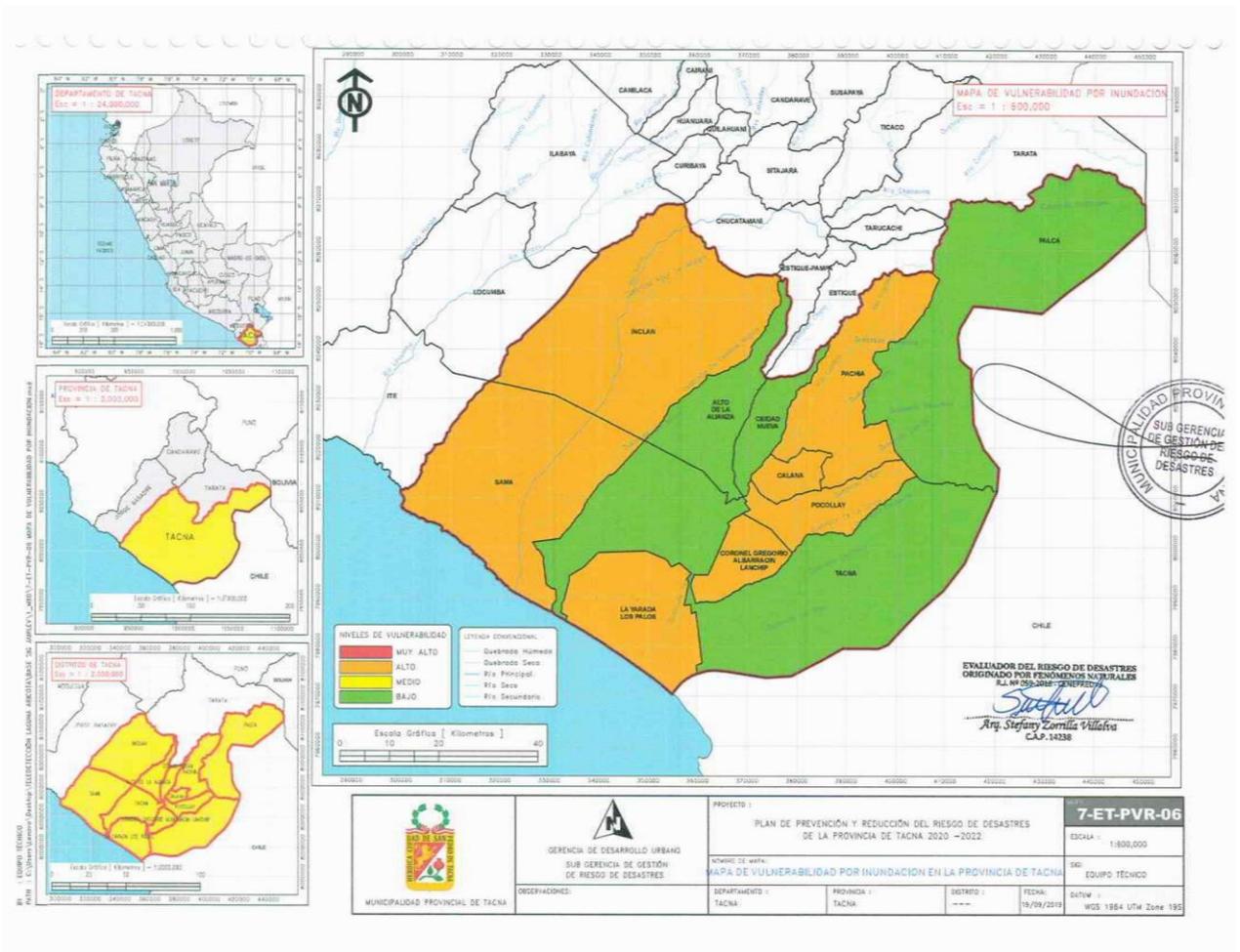
Para la determinación del nivel de Vulnerabilidad, hemos analizado la Vulnerabilidad en sus diferentes dimensiones expresadas en el siguiente cuadro:

Dimensión	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Social	Viviendas y áreas de cultivo ubicadas a muy poca distancia del cauce del río	Población de bajo nivel económico	La población se organiza en torno a sus Comités de Riego, ALA y la Municipalidad de sus distritos.
Económica	La población del sector, se dedica a la actividad agrícola y pecuaria.	Mayoritariamente se trata de viviendas antiguas, en muchos casos edificadas con adobe o quincha (caña y barro).	Los fondos de contingencia para casos de desastre por Inundación, se gestionan después del impacto del peligro
Ambiental	La proximidad del área inundable, la vuelve propensa a sufrir las consecuencias del peligro de Inundación	Pérdida de áreas de cultivo. Pérdida de cosechas. Pérdida de ganado y animales menores.	Recuperación de áreas de cultivo. Reforestación

### NIVEL DE VULNERABILIDAD

El equipo Técnico determina por la información recopilada y visitas a campo un nivel de vulnerabilidad Alta ante el peligro de Inundación.

NIVELES DE VULNERABILIDAD	
MUY ALTA	
ALTA	X
MEDIA	
BAJA	



### 3.2.4.3 NIVEL DE RIESGO

El nivel de Riesgo se obtiene intersectando el Peligro y la Vulnerabilidad. Se interrelaciona por un lado (vertical) el nivel de Peligro, y por otro lado (horizontal) el nivel de Vulnerabilidad en la respectiva matriz. En la intersección de ambos valores, sobre el cuadro de referencia, se podrá calcular el nivel del Riesgo.

PMA	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
PA	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
PM	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto
PB	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
	VB	VM	VA	VMA

Analizando el riesgo, según la matriz se deduce lo siguiente:  
 Peligro: **Inundación**  
 Riesgo = Peligro Alto \* Vulnerabilidad Alta = **Riesgo Alto**

### **3.2.5 VIENTOS FUERTES:**

Los Vientos Fuertes constituyen uno de los fenómenos hidrometeorológicos y como tal es un fenómeno natural que se da en la atmósfera y que dependiendo de su intensidad y duración, puede provocar graves daños a las personas y a sus medios de vida.

El fenómeno meteorológico de Vientos Fuertes se puede definir como el desplazamiento horizontal de las masas de aire, causado por las diferencias de presión atmosférica, atribuidas a la variación de temperatura sobre las diversas partes de la superficie terrestre. Es decir las distintas temperaturas existentes en la tierra y en la atmósfera, por la desigual distribución del calentamiento solar y las diferentes propiedades térmicas de las superficies terrestres y oceánicas, producen corrientes de aire. Las masas de aire más calientes tienden a subir y en su lugar se ubican masas de aire más denso y frío.

Lo que caracteriza a los vientos son la intensidad y la dirección. La primera se mide según la escala de Beaufort que va desde el 0 (calma absoluta) hasta el 12 (huracán), cuyas características las apreciamos en el Cuadro de Intensidad de Vientos. La intensidad es directamente proporcional a la diferencia de presión entre el lugar de origen del viento y el de su llegada. Por otra parte la dirección está relacionada con la rotación terrestre.

Los Vientos fuertes constituyen uno de los peligros más recurrentes en la Provincia de Tacna.

#### **3.2.5.1 IDENTIFICACION DEL PELIGRO**

##### **SUCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO**

Todo el ámbito de la provincia de Tacna, es propenso a la ocurrencia del fenómeno hidrometeorológico de los Vientos Fuertes, por tanto, nos encontramos en una zona de moderada susceptibilidad a la generación del mencionado Peligro.

El ámbito geográfico en el cual podemos esperar la acción del fenómeno meteorológico de Vientos Fuertes, lo constituyen los 11 distritos de la Provincia de Tacna, con mayor incidencia en los distritos ubicados en el litoral y cercanos a este como son los distritos de Sama, La Yarada Los Palos y Gregario Albarracín Lanchipa.

El escenario de riesgo para este fenómeno natural, considera la probabilidad de ocurrencia de Vientos Fuertes en la temporada de Junio hasta Setiembre con velocidades en torno a los 50 km/h.

Como antecedentes de Vientos Fuertes, destacamos los siguientes eventos de esta naturaleza, que han afectado a nuestra ciudad en los últimos años:

- En la ciudad de Tacna se registró vientos fuertes en agosto del año 2008, según el SENAMHI estos "ventarrones" alcanzaron velocidades entre 15 a 18 km/h que equivalen a 4.16 m/s y 5.0 m/s llegando hasta los 8.10 m/s en horas de la madrugada. Los poblados afectados fueron Pachía, Miculla, Calientes, la ciudad de Tacna y sectores del Distrito de Gregario Albarracín, afectando directamente a letreros y coberturas de calamina de las viviendas.

Estas variaciones en el clima de Tacna casi siempre se dan por estos meses del año; recordemos que en Tacna la velocidad promedio del viento gira en torno a los 2.6 m/s, velocidad

con la cual se les considera como vientos normales, que no causan daños.

- El día 18.04.2016 se produjo un "Ventarrón" en la ciudad de Tacna, se estima que los vientos fuertes alcanzaron velocidades en torno a los 38 km/hora (10.55 m/s), las noticias dieron cuenta que un inusual fenómeno hizo que la ciudad de Tacna amaneciera con el cielo totalmente cubierto de nubes, acompañado de ligeras lloviznas y ráfagas de aire caliente. Los fuertes vientos acompañados de polvo y basura ocasionaron la caída de árboles y paneles, interrumpiendo en algunos casos ambos el tránsito vehicular.

Se reportaron distintas ocurrencias, principalmente en los conos de la ciudad de Tacna, donde el viento mezclado con tierra dañó algunos techos de viviendas y ocasionó que la ciudadanía actuara de manera preventiva ante la presencia de las polvaredas.

- El día 28.06.2016 se produjo un "Ventarrón" en la ciudad de Tacna, se estima que los vientos fuertes alcanzaron velocidades en torno a los 40 km/hora (11.11 m/s) en el área urbana, mientras que en las zonas altas estas velocidades llegaron a los 50 km/hora (13.88 mis). Viviendas precarias, coberturas ligeras mal instaladas, árboles de gran edad y paneles publicitarios cedieron ante la fuerza del viento. Previo al ventarrón, la temperatura en la ciudad se elevó hasta los 30º, algo inusual para el mes de Junio, en plena estación invernal. Estos vientos fuertes se produjeron como consecuencia del encuentro de masas migrantes de aire caliente que se encontraron con las masas de aire frío locales, propias del invierno tacneño, originando este choque las lógicas diferencias de temperatura y presión que dieron lugar a los vientos fuertes que levantaron gran polvareda, estimándose en 1,391 las viviendas dañadas por el fenómeno meteorológico.

- El día 08.07.2016 se produjo una intensa "polvareda" en la ciudad de Tacna, acompañada de vientos de hasta 20 km/hora (5.55 m/s), dificultándose en demasía la visibilidad horizontal en la ciudad, esta polvareda trajo consigo una alta sensación térmica de hasta 31 ° Celsius. Se trató básicamente de una nube de polvo que hizo su paso por la ciudad.

- **Factores Condicionantes**

- a) Diferencias de Presión Atmosférica**

En la Red, encontramos la siguiente definición. *"El Sol lo mueve todo, calienta de forma desigual /as masas de aire que adquieren así distinta densidad y por tanto ejercen distinta presión. Esta **diferencia de Presión** origina los **vientos**".*

[teleformación.edu.aytolacoruna.es](http://teleformación.edu.aytolacoruna.es)

- b) Variación de la Temperatura de un punto a otro**

El viento es causado por las diferencias de temperatura existentes al producirse un desigual calentamiento de las diversas zonas de la tierra y de la atmósfera. Las masas de aire más calientes tienden a ascender y su lugar es ocupado, entonces, por las masas de aire frío y más denso.

El gradiente térmico entre dos puntos, origina, entonces, las corrientes de aire o vientos.

- c) Desigual Distribución del Calentamiento Solar**

El Sol, no calienta por igual a toda la superficie terrestre, no olvidemos que la Tierra es una esfera y que cada punto de su superficie tiene diferente distancia al Sol, por ende, el calentamiento es distinto en cada punto de la superficie del globo

terráqueo, entonces se explica las diferencias de temperatura existentes.

**d) Diferentes Propiedades Térmicas de la Superficie Terrestre y Oceánica**

La composición de la corteza terrestre no es uniforme, así encontramos que en determinados espacios geográficos, sus propiedades térmicas son muy diferentes a las de otros puntos, por tanto encontraremos disímiles temperaturas en diferentes sectores de la corteza terrestre. Lo mismo sucede en los océanos, en los cuales la masa de agua no es uniforme en cuanto a sus propiedades térmicas, dando lugar a diferentes temperaturas en uno y otro lugar de la inmensidad del mar.

- **Factores Desencadenantes**

**Depresiones Aisladas de Niveles Altos- DANA -**

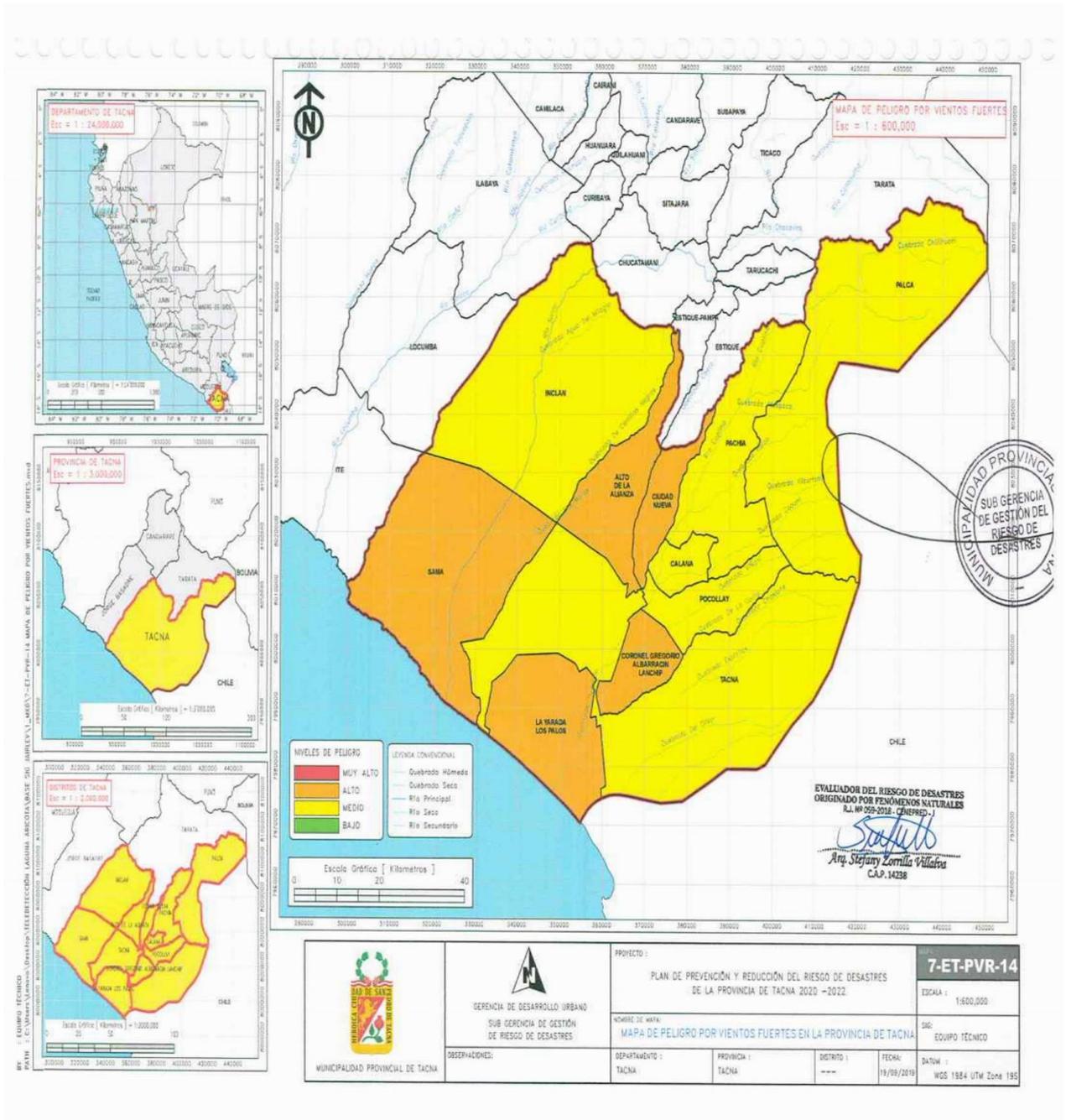
Los Vientos Fuertes que han azotado a la Provincia de Tacna han tenido su génesis en la Depresión Aislada de Niveles Altos - DANA - la cual en el ámbito meteorológico, es un particular sistema de baja presión, muy conocida, denominada también "gota fría".

**Cuadro Nº 97**  
**Cuadro Resumen Peligro Vientos Fuertes**

NIVELES DE PELIGRO	
MUY ALTO	
ALTO	
MEDIO	■
BAJO	

**NIVEL DE PELIGROSIDAD**

El equipo Técnico determinó, en base a la información recopilada de la entidad técnico científica competente, como es el SENAMHI, antecedentes históricos, así como el análisis de la susceptibilidad del territorio, un nivel de Peligro Medio por Vientos Fuertes, en el distrito de Tacna.



 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TACNA	 GERENCIA DE DESARROLLO URBANO SUB GERENCIA DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES	PROYECTO : PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DE LA PROVINCIA DE TACNA 2020 – 2022	7-ET-PVR-14 ESCALA : 1:600,000
		NOMBRE DE MAPA : MAPA DE PELIGRO POR VIENTOS FUERTES EN LA PROVINCIA DE TACNA	SIG : EQUIPO TÉCNICO
DISEÑADORA :	DEPARTAMENTO : TACNA	PROVINCIA : TACNA	DISTRITO : ---
FECHA : 19/09/2019	DATUM : WGS 1984 UTM Zone 18S	FECHA : 19/09/2019	DATUM : WGS 1984 UTM Zone 18S

### 3.2.5.2 ANALISIS DE LA VULNERABILIDAD

**Vulnerabilidad**, es el grado de susceptibilidad, debilidad o exposición de la población, estructuras físicas o de sus medios de vida, de sufrir el impacto por acción de un peligro, cualquiera que fuere su origen.

La Vulnerabilidad es el reflejo del estado individual y colectivo de sus elementos de orden físico, económico, social, educativo, ambiental, entre otros, los cuales no son estáticos, sino que son dinámicos, ya que están interactuando en el tiempo, de acuerdo a su nivel de preparación, actitud, educación, condición socio económica y política.

Para el análisis de la Vulnerabilidad, primero vamos a precisar los Elementos Expuestos ante el peligro de vientos fuertes.

**Cuadro N° 98**  
**Identificación de elementos expuestos ante el peligro de Vientos Fuertes**

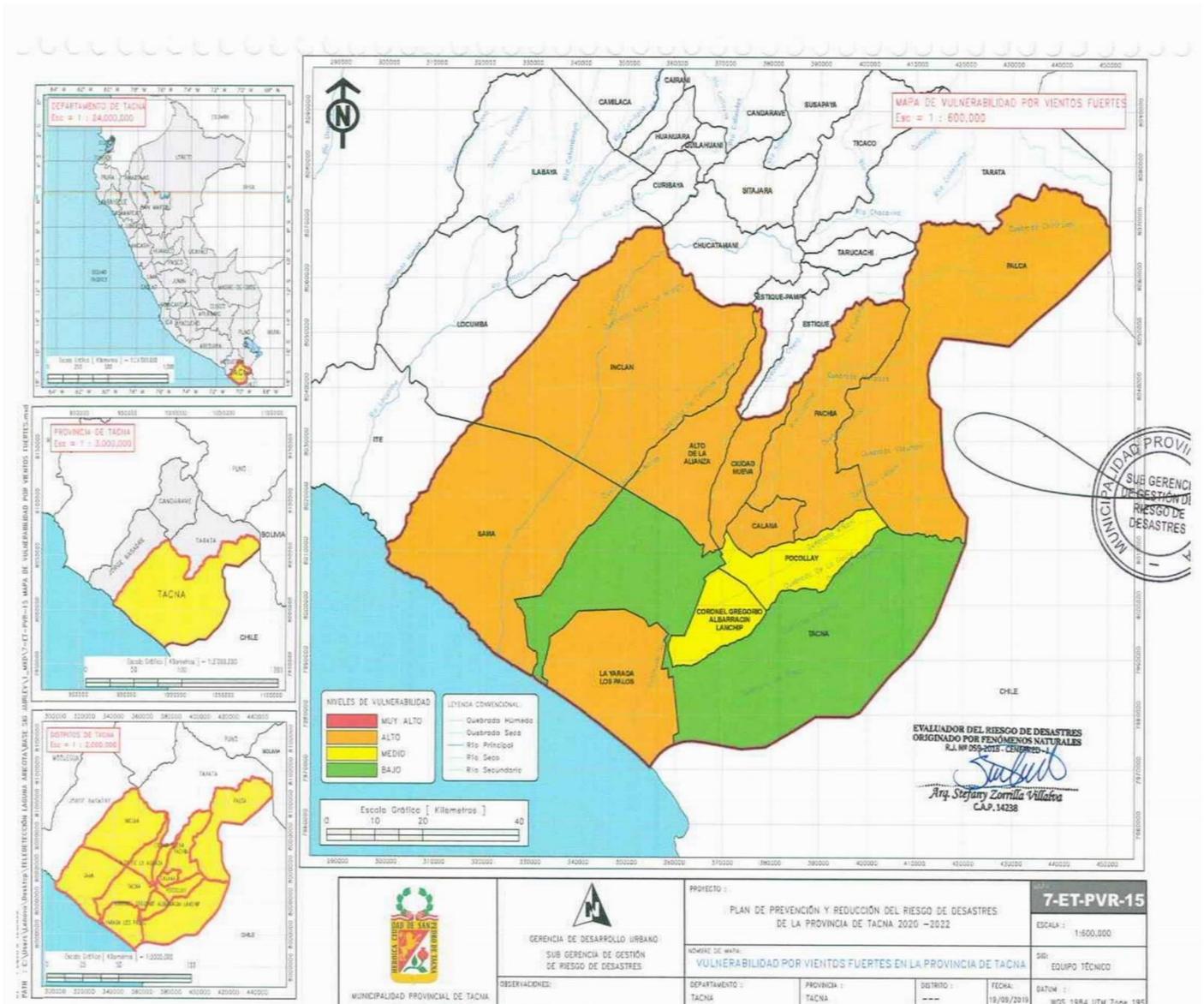
Dimensión	Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Social	Sectores urbanos ubicados en áreas ya definidas como vulnerables	Población de nivel económico medio	La población se organiza en organizaciones de base como Asociaciones de Vivienda y Juntas Vecinales
Económica	La población de la provincia de Tacna, se dedica a actividades económicas como el Comercio, Agricultura, Servicios, Empleados Públicos y otros.	Las viviendas que se verán afectadas son aquellas tipificadas como precarias, las que tienen coberturas de material ligero, como calamina, eternit y planchas de PVC. Paneles de publicidad, de gran área, también estarán expuestos.	Los fondos de contingencia para impactos de Vientos Fuertes no existen, hay que gestionarlos.
Ambiental	Áreas urbanas ubicadas en medio de desierto y pampas de arena	Extensiones de polvo y arena que por acción del peligro afectarán la visibilidad horizontal.	Implementación de áreas de cultivo de tallo largo, que hagan de cortinas naturales para reducir el impacto del peligro.

Para la determinación del nivel de Vulnerabilidad, hemos analizado la Vulnerabilidad en sus diferentes dimensiones expresadas en el siguiente cuadro:

**NIVEL DE VULNERABILIDAD:**

El Equipo Técnico determina en base a la información recopilada, un nivel de **Vulnerabilidad Media** ante el peligro de **Viento Fuertes**.

NIVELES DE VULNERABILIDAD	
MUY ALTA	
ALTA	
MEDIA	X
BAJA	



### 3.2.5.3 NIVEL DE RIESGO

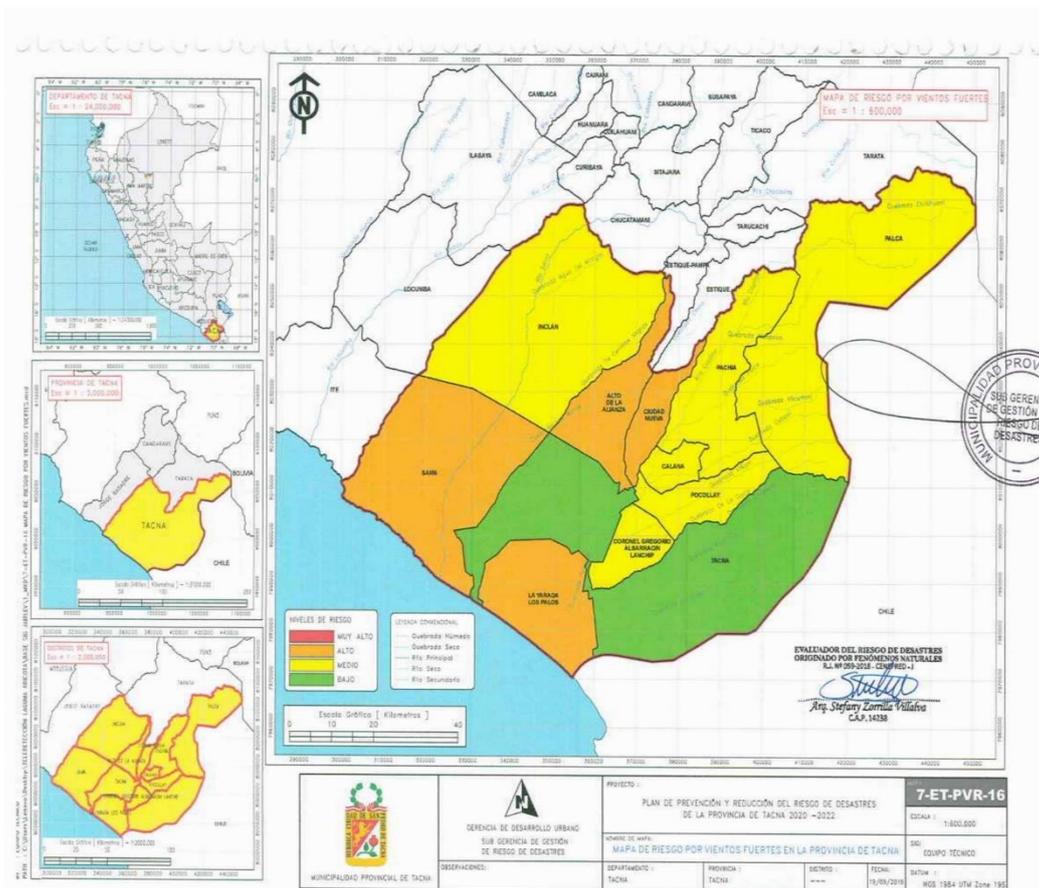
El nivel de Riesgo se obtiene intersectando el Peligro y la Vulnerabilidad. Se interrelaciona por un lado (vertical) el nivel de Peligro, y por otro lado (horizontal) el nivel de Vulnerabilidad en la respectiva matriz. En la intersección de ambos valores, sobre el cuadro de referencia, se podrá calcular el nivel del Riesgo.

PMA	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
PA	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
PM	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto
PB	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
	VB	VM	VA	VMA

Analizando el riesgo, según la matriz se deduce lo siguiente:

Peligro: **Vientos Fuertes**

Riesgo = Peligro Medio \* Vulnerabilidad Media = **Riesgo Medio**



### 3.2.6 HELADAS:

El fenómeno meteorológico de enfriamiento extremo de la superficie terrestre, conocido como Helada, tiene la siguiente génesis, durante el día la superficie terrestre recibe la radiación solar, transportando energía, produciendo la absorción de la energía que calienta el suelo, las plantas, agua de los ríos, lagos, etc. Cuando se pone el sol, es la superficie de la tierra la que emite energía hacia la atmósfera, produciéndose una pérdida de energía y como lógica consecuencia, el enfriamiento de la corteza terrestre.

En este proceso, es la atmósfera quien juega un rol relevante, ya que si el cielo está despejado, es decir hay ausencia de nubosidad, neblina o si hay escasa humedad relativa, la energía emitida por la superficie de la tierra no se reflejará de vuelta a la tierra, produciéndose el enfriamiento extremo y no tendremos una temperatura agradable para la vida.

La Helada se presenta, comúnmente, en las noches de invierno, como consecuencia del descenso brusco de la temperatura. En algunas ocasiones se manifiesta como una capa de hielo o escarcha en las superficies, lo cual no significa, necesariamente, que ha llovido, sino que el hielo procede del agua que manera natural está presente en el ambiente, la cual por efecto de la baja temperatura, se congela durante la noche.

Es común que las Heladas se presenten en noches claras y despejadas, cuando la radiación terrestre es emitida a la atmósfera por la ausencia de nubes y por la baja concentración de vapor de agua. Se producen también en noches en calma, en ausencia de viento. (Elías y Castellvi, 2001; Pereyra et al, 2002)

La severidad de estas Heladas varía considerablemente con las generales de la atmósfera y depende de las condiciones locales, tales como topografía, vegetación, entre otros. (Elías y Castellvi, 2001)

### **ANTECEDENTES DE PELIGRO DE HELADA EN LA PROVINCIA DE TACNA**

Información obtenida del Sistema Nacional de Información para la Prevención y Atención de Desastres - SINPAD.

#### **03/06/2009 - DISTRITO PACHIA:**

Hechos : Baja temperaturas afecta a población de Caplina  
Daños : 110 familias afectadas  
Acciones : Municipalidad de Pachía empadrona a los afectados, el Comité Regional de Defensa Civil presta ayuda con ropa de segundo uso.  
Localidad : Caplina.

De la evaluación de los daños generales en vida y salud los afectados fueron 300 personas. Se realizó el apoyo humanitario con la entrega de 25 sacos (20 k aprox.) de ropa usada abrigo grueso donados por la Aduana Tacna.

#### **12/06/2009 - DISTRITO PALCA:**

Hechos : Presencia de helada en horas de la madrugada afecta la salud de la población de Alto Perú  
Daños : 113 familias afectadas  
Acciones : El Comité de Defensa Civil Distrital de Paica evaluó los daños tanto de personas como de camélidos sudamericanos.  
Localidades : Alto Perú, Ancomarca, Ataspaca, Cueva, Hospicio, Paucarani, Rio Kaño, Sencca, Tripartito y Vilavilani.

De la evaluación de los daños generales en vida y salud los afectados fueron 1,456 personas. Se realizó el apoyo humanitario con la entrega de 962 frazadas de 1 1/2 plaza.

**05/07/2010 - DISTRITO PALCA:**

Hechos : Bajas temperaturas afectan localidades de la zona alto andina del distrito de Tacna

Daños : 333 familias afectadas y 9, 117 ganados

Acciones : El Comité de Defensa Civil de la Provincia de Tacna evaluó los daños y presta ayuda humanitaria en beneficio de la población afectada. El Comité Regional de Defensa Civil de Tacna prestó apoyo con frazadas

Localidades : Alto Perú, Ancomarca, Cueva, Hospicio, Paucarani, Ria Kaño, Sencca y Tripartito.

De la evaluación de los daños generales en vida y salud los afectados fueron 869 personas. Se realizó el apoyo humanitario con la entrega de 793 frazadas de 1 1/2 plaza.

**05/05/2013 - DISTRITO PALCA:**

Hechos : Bajas temperaturas afecta la población de las localidades de Rio Kaño, Alto Perú, Ancomarca, Paucarani, Sencca, del distrito.

Daños : 237 familias afectadas

Acciones : Municipalidad Distrital de Palca evalúa los daños para gestionar y solicitar el apoyo al Gobierno Regional

Localidades : Alto Perú, Ancomarca, Cueva, Hospicio, Paucarani, Río Kaño, Sencca y Tripartito.

De la evaluación de los daños generales en vida y salud los afectados fueron 575 personas. Se realizó el apoyo humanitario con la entrega de 296 frazadas de 1 1/2 plaza.

**01/07/2015 - DISTRITO PALCA**

Hechos : El día 01 de julio a las 1 :00 am aproximadamente una fuerte helada afectó las localidades perteneciente al distrito de Paica ocasionando daños.

Daños : Se ha registraron daños a la vida y salud, así como a la infraestructura agrícola, áreas de cultivo, ganado entre otros.

Acciones : La municipalidad distrital de Palca viene realizando la evaluación de daños y análisis de necesidades para el envío de bienes de ayuda humanitaria correspondiente.

Localidades : Alto Perú, Ancomarca, Ataspaca, Cueva, Hospicio, Palca, Paucarani, Río Kaño, Sencca, Tripartito y Vilavilani.

De la evaluación de los daños generales en vida y salud (personas) los afectados fueron 1,627 personas; agricultura - terreno agrícola y de cobertura las áreas afectadas de cultivo perdido fueron 3 hectáreas; en agricultura - pérdida de animales 10 caprino y 200 animales menores; agricultura - animales afectados 20,890 auquénidos, 2,568 ovino, 140 caprinos, 100 cuyes y 100 diferentes animales; agricultura - infraestructura fueron afectados 5 kilómetros de canales de regadíos; agricultura - terreno agrícola y de cobertura fueron afectados 249 hectáreas de áreas de cobertura natural y 265 hectáreas de áreas de cobertura natural perdida; agricultura - pérdida de animales fueron 551 auquénidos y 133 ovinos; y agricultura – animales afectados 50 vacunos.

Se realizó el requerimiento de atención de 16 camas plegables de 1 plaza, 16 colchones de espuma de 1 plaza de 21h", 142 frazadas de polar de 1% plaza y 7 fardos de ropa de niño. No se registra apoyo humanitario.

**19/07/2015 - DISTRITO PACHIA:**

- Hechos : Las heladas se vienen presentando desde el 01 de julio de 2015, afectando a la población causando enfermedades respiratorias en los comuneros siendo los más afectados los niños y ancianos, la mortandad del 30% de camélidos y 50% de pérdida en cosecha.
- Daños : - Comuneros son afectados por enfermedades respiratorias.  
- Instituciones educativas afectadas.  
- La infraestructura de salud se ve afectado.  
- Mortandad de camélidos sudamericanos.  
- Pérdida de cosechas.
- Acciones : Se evalúa y se reporta la información
- Localidad : Ancoma, Toquela, Challaviento y Caplina

De la evaluación de los daños generales en vivienda y locales públicos 6 instituciones educativas afectadas; servicios básicos 40% afectada la energía eléctrica y 80% afectada el agua; agricultura - terreno agrícola y de cobertura 285 hectáreas de cultivo afectado; vida y salud los afectados fueron 756 personas; vivienda y locales públicos 2 establecimiento de salud afectados; transporte el 20% afectada la telefonía fija; y agricultura - terreno agrícola y de cobertura 142.5 hectáreas de cultivo perdido. Se realizó el apoyo humanitario con la entrega de 756 frazadas de 1 1h plaza.

#### **01/06/2016 - DISTRITO PACHIA:**

- Hechos : Desde el 01 de junio se viene registrado heladas en el Distrito de Pachia, en las localidades de Ancoma, Toquela, Challaviento y Caplina.
- Daños : Heladas en el Distrito de Pachia, afectando a la población causando enfermedades respiratorias a los comuneros, siendo los más afectados los niños y ancianos asimismo afecta el normal desarrollo de la actividad agrícola y

pecuaria, afectando viviendas de material rustico tales como adobe, esteras y calaminas

Acciones : El jefe de la Oficina de Defensa Civil y la Gerencia de Infraestructura de Desarrollo Urbano y Rural del Distrito de Pachia, han realizados las inspecciones en las localidades del distrito, efectuando la evolución de daños y los requerimientos de atención.

Localidad : Ancoma, Toquela, Challaviento y Caplina.

De la evaluación de los daños generales en vida y salud los afectados fueron 779 personas y 329 viviendas afectadas. Se realizó el apoyo humanitario con la entrega de 1,558 botellas de aceite, 1,792 kilos de arroz, 779 bolsas de arvejas x 500grs, 132 kilos de avena, 312 kilos de azúcar rubia, 390 kilos de fideo, 2,337 filete de pescado, 779 frazadas de 1 h plaza y 1,558 bolsas de pallar x 500 gr.

#### **12/07/2016 - DISTRITO PALCA:**

Hechos : Se registran presencia de heladas -20°C en las comunidades campesinas del Distrito de Palca

Daños : Afectación en la población que habita en el Distrito de Palca y la mortandad de camélidos sudamericanos

Acciones : Municipalidad Distrital de Paica viene realizando la evaluación de daños y análisis de necesidades en la población afectada

Localidades : Alto Perú, Ancomarca, Ataspaca, Cueva, Hospicio, Paica, Paucarani, Rio Kaño, Sencca, Tripartito y Vilavilani

De la evaluación de los daños generales en vida y salud los afectados fueron 1, 793 personas. Se realizó el apoyo humanitario con la entrega de 3,438 botellas de aceite, 3, 954 kilos de arroz, 1, 719 bolsas de arvejas x 500grs, 292kilos de avena, 688 kilos de azúcar rubia, 860

kilos de fideo, 5, 157 filete de pescado, 1, 719 frazadas de 1 1h plaza y 3,438 bolsas de pallar x SOOgr.

**09/05/2017 - DISTRITO PALCA:**

Hechos : Las bajas temperaturas se vienen registrando con intensidad desde comienzos del mes de mayo del 2017, afectando a la población causando enfermedades respiratorias agudas y la mortandad de camélidos sudamericanos en las comunidades campesinas del Distrito de Palca

Daños : Vida salud de las personas vulnerables, sector pecuario

Acciones : La municipalidad conjuntamente con la plataforma de defensa civil realiza trabajos de evaluación de daños.

Localidades : Alto Perú, Ancomarca, Ataspaca, Cueva, Hospicio, Palca, Paucarani, Río Kaño, Sencca, Tripartito y Vilavilani.

De la evaluación de los daños generales en vida y salud los afectados fueron 1,795 personas. Se realizó el apoyo humanitario con la entrega 1,500 frazadas de 1 1h plaza y 239 conjuntos para niño.

**13/06/2017 ·DISTRITO PACHIA:**

Hechos : Se viene registrando temperaturas bajo cero, lo que lleva a producir enfermedades respiratorias afectando a o comuneros especialmente a niños y ancianos y al desarrollo de la actividad agrícola.

Daños : Vida y salud - actividad agropecuaria

Acciones : La Municipalidad Distrital está evaluando los daños, conjuntamente con la plataforma de Defensa Civil

Localidad : Ancoma, Toquela, Challaviento y Caplina.

De la evaluación de los daños generales en vida y salud los afectados fueron 809 personas; agricultura - perdida de animales 36 auquénidos;

agricultura - animales afectados 344 auquénidos; agricultura - terrenos agrícolas y de cobertura 5.70 hectáreas. Se realizó el apoyo humanitario con la entrega de 3017 conjuntos para niñas de 2 piezas y 500 frazadas de 1 ½ plaza.

**30/04/2018 - DISTRITO PACHIA:**

**Hechos** : Se viene dando el fenómeno meteorológico de helada, en la comunidad campesina de Caplina del distrito de Pachía, estamos en temporada de helada, de cambios bruscos de temperatura, de aumento de humedad en el ambiente, esto lleva a resurgir enfermedades respiratorias, fiebre, tos y de más provocadas a niños y ancianos y afectando el desarrollo en la actividad agrícola.

**Daños** : Enfermedades respiratorias en niños, ancianos y pobladores de la comunidad campesina, así como el ganado y la agricultura

**Acciones** : El técnico del sector junto a las autoridades procedió a hacer el EDAN correspondiente y brindar apoyo a la población.

**Localidad** : Ancoma, Toquela, Challaviento y Caplina.

De la evaluación de los daños generales en agricultura - terreno agrícola y de cobertura de 5.20 hectáreas; en vida y salud los afectados fueron 931 personas; y en agricultura - animales afectados fueron 330 auquénidos.

Acciones realizadas:

- 29/05/2018: La Oficina de Defensa Civil realiza trabajos de evaluación de daños.

- 01 /06/2018: El COER hace una citación con las autoridades para coordinación y toma de decisiones.
- 05/06/2018: El día martes 05 de Junio en la sala de crisis del COER-TACNA se llevó a cabo la Reunión de emergencia ante la temporada de Heladas, Participan los alcaldes provinciales de las zonas Alto andinas y sectores afectados.
- 08/06/2018: el Gobierno Regional de Tacna hizo la entrega de un total de 25 toneladas de artículos de ayuda humanitaria a las provincias de Tacna, Tarata y Candarave y sus respectivos distritos para atender a la población afectada por la temporada de heladas y nevadas. La distribución se realizó pasada las 11 :00 am en la explanada del COER.
- 12/06/2018: la Oficina de Agricultura en coordinación con el COER- TACNA se reunieron en la sala de crisis del COER para llevar avena forrajera (heno) para el ganado de las zonas afectadas por las heladas.
- 13/06/2018: La Dirección Regional de Salud por intermedio de los Establecimientos de Salud realiza charlas para evitar Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS) y enfermedades diarreicas agudas por todos los distritos afectados por las Heladas.
- 21/06/2018: El COER-TACNA aún está en la espera de que remitan las planillas de ayuda humanitaria.

Se realizó el apoyo humanitario con la entrega de 411 frazadas de 1 Y:z plaza y 520 frazadas de polar de 1 ½ plaza.

#### **26/05/2018 - DISTRITO PALCA:**

Hechos : Las bajas temperaturas (HELADAS) en la comunidad campesina de Alto Perú, distrito de Paica, Provincia y Región de Tacna, son constantes desde el 26 de abril y con mayor intensidad a partir del 10 de mayo del 2018

.Daños : Afectan a la población de camélidos sudamericanos y población que habita en dicha comunidad, causando enfermedades respiratorias a consecuencia de las bajas temperaturas (HELADAS).

Acciones : La municipalidad distrital de Palca junto con la plataforma de defensa civil se dispusieron a efectuar la evaluación de daños.

Localidades : Alto Perú, Ancomarca, Ataspaca, Cueva, Hospicio, Paica, Paucarani, Rio Kaño, Sencca, Tripartito y Vilavilani.

De la evaluación de los daños generales en agricultura - terreno agrícola y de cobertura 2 hectáreas de áreas de cultivo afectado, 88 hectáreas de áreas de cobertura natural afectadas y 15 hectáreas de cobertura natural perdido; agricultura - perdida de animales 325 auquénidos, 63 ovino y 200 diversos animales; agricultura - animales afectados 50 vacunos, 21,243 auquénidos, 1,278 ovinos y 140 caprinos; y en vida y salud los afectados fueron 1,285 personas.

Acciones realizadas:

- 05/06/2018: El día martes 05 de Junio en la Sala de Crisis del COER- TACNA se llevó acabo la Reunión de emergencia ante la temporada de Heladas, participan los alcaldes provinciales de las zonas Alto andinas y sectores afectados.
- 08/06/2018: El Gobierno Regional de Tacna hizo la entrega de un total de 25 toneladas de artículos de ayuda humanitaria a las provincias de Tacna, Tarata y Candarave y sus Respectiveos Distritos para atender a la población afectada por la temporada de Heladas y Nevadas. La distribución se realizó pasada las 11 :00 am en la explanada del Centro de Operaciones de Emergencia. El Alcalde del Distrito de Paica no se apersono el día de la entrega.

- 09/06/2018: El sábado 09 de junio se apersono el Alcalde de Paica con todo su personal para recibir la ayuda humanitaria.
- 11 /06/2018: por parte de la UGEL hoy se suspendieron las clases desde el 11 de junio hasta el día viernes 15 de junio del presente año debido a las bajas temperaturas que enfrenta la población de Paica entre estos están los centros educativos de: 42064 Alfonso Ugarte (Alto Perú), 42246 José Olaya Ancomarca, 42244 Cesar Vallejo Tripartito, 42222 Río Kaño, 42227 Daniel Alcides Hospicio, 42067 Cueva.
- 12/06/2018: la Oficina de Agricultura en coordinación con el COER- TACNA se reunieron en la sala de crisis del COER para llevar avena forrajera (heno) para el ganado de las zonas afectadas por las heladas.
- 13/06/2018: La Dirección Regional de Salud por intermedio de los Establecimientos de Salud realiza charlas para evitar Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS) y enfermedades diarreicas agudas por todos los distritos afectados por las Heladas.
- 20/06/2018: hasta la fecha se espera que la localidad de Palca remita las planillas de ayuda humanitaria.

### **3.2.6.1 DETERMINACION DEL NIVEL DE PELIGROSIDAD:**

#### **3.2.6.1.1 IDENTIFICACION DEL AREA DE INFLUENCIA**

La identificación de área de influencia afecta a los distritos de Palca y Pachía en su totalidad.

#### **3.2.6.1.2 SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO**

- **Ponderación de Parámetros de Peligro**

**Cuadro Nº 100**  
**Matriz de Comparación de Pares**

### 3.2.6.1.3 DEFINICIÓN DE ESCENARIOS PROBABLES

Se considera el escenario de más alto peligro, con temperaturas de  $-8^{\circ}$  las cuales ya fueron registradas en el lugar, con humedad atmosférica menor al 15%, vientos de Menos de 5km/h, con cielo despejado y una duración de heladas mayor a 25 días.

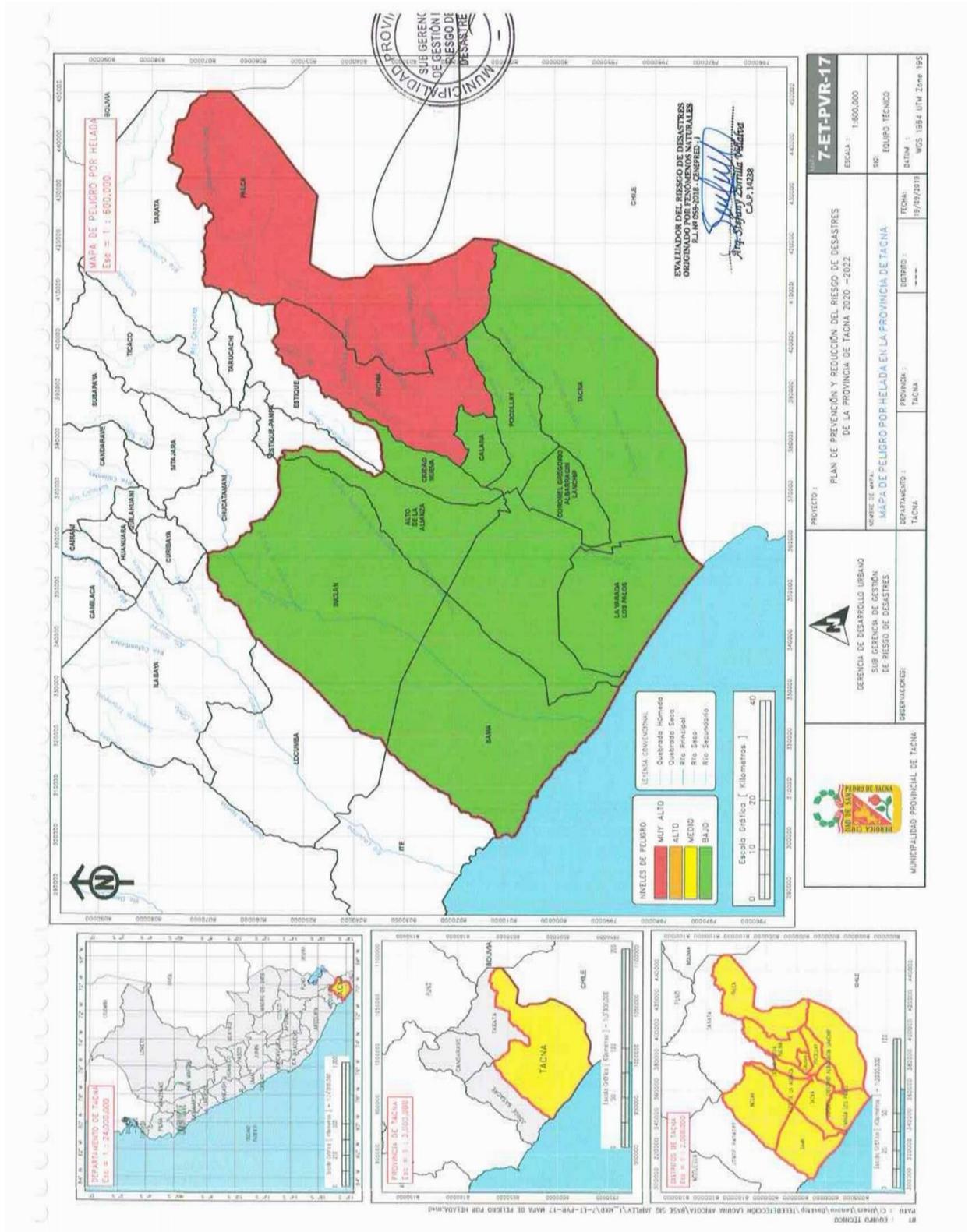
### 3.2.6.1.4 ESTRATIFICACION DE LA PELIGROSIDAD

Nivel de Peligro	Descripción	Rangos
Muy Alta	Periodo de retorno cada año, predominan los vientos menores de 5km/h, en su mayoría la humedad atmosférica menor a 15%, la duración de las heladas mayor a 25 días en su mayoría, con cielo despejado; predomina las temperaturas menores a $-10^{\circ}$ y una altitud de 4,000 m.s.n.m. a mas	0.308 < R ≤ 0.432
Alta	Periodo de retorno cada 2 años, predominan los vientos $\geq 5\text{km/h} < 15\text{km/h}$ , en su mayoría humedad atmosférica $\geq 15\% < 30\%$ , la duración de las heladas es entre 15 y 25 días en su mayoría , con cielo $\geq 1/8 < 3/8$ (poco nuboso); predomina las temperaturas de $-5^{\circ}$ a $-10^{\circ}$ y altitud de 3,000 a 3,499 m.s.n.m.	0.147 < R ≤ 0.308
Media	Periodo de retorno cada 3 años, predominan los vientos $\geq 15\text{km/h} < 30\text{km/h}$ , en su mayoría humedad atmosférica $\geq 30\% < 45\%$ , la duración de las heladas es de 5 a 15 días en su mayoría , con cielo $\geq 1/8 < 3/8$ (poco nuboso); predomina las temperaturas de $0^{\circ}$ a $-5^{\circ}$ y altitud de 2,500 a 2,999 m.s.n.m.	0.072 < R ≤ 0.147
Baja	Periodo de retorno cada 5 años o más, predominan los vientos $\geq 30\text{km/h} < 45\text{km/h}$ y $\geq 45\text{km/h}$ a más, en su mayoría humedad atmosférica $\geq 45\%$ , la duración de las heladas es menor a 5 días en su mayoría , con cielo $\geq 5/8 < 7/8$ (muy nuboso)y Cielo cubierto ; predomina las temperaturas de de $5^{\circ}$ a $0^{\circ}$ y mayor $5^{\circ}$ y altitud de 2,000 a 2500 m.s.n.m. y menos de 2,000 m.s.n.m.	0.041 < R ≤ 0.072

Fuente: Elaboración Propia

Nivel de Peligro	Rangos
Muy Alta	0.308 < R ≤ 0.432
Alta	0.147 < R ≤ 0.308
Media	0.072 < R ≤ 0.147
Baja	0.041 < R ≤ 0.072

Fuente: Elaboración Propia



### 3.2.6.2 ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES

El área de influencia está conformada por las zonas altas de los distritos de Paica y Pachia, de la Provincia de Tacna.

Para determinar los niveles de vulnerabilidad del área de influencia ya señalada, se consideró la dimensión social, económica y ambiental. La información es en base al XII Censo de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas o Censo peruano de 2017 - INEI.

#### 3.2.6.2.1 ANÁLISIS DE LA COMPONENTE EXPOSICIÓN

##### A. EXPOSICIÓN SOCIAL

Se determinó la población expuesta dentro del área de influencia del peligro de Helada, identificando la población vulnerable y no vulnerable.

El parámetro considerado para el análisis de la exposición social es:

- Grupo Etario

##### B. EXPOSICIÓN ECONÓMICA

Se determinó la infraestructura expuesta dentro del área de influencia del peligro de Helada, identificando los elementos expuestos vulnerables y no vulnerables.

El parámetro considerado para el análisis de la exposición económica es:

- Relieve

##### C. EXPOSICIÓN AMBIENTAL

No se encontró recursos naturales renovables y no renovables expuestos dentro del área de influencia del peligro de **Helada**.

### 3.2.6.2.2 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE EXPOSICIÓN

#### A. EXPOSICIÓN SOCIAL

Este parámetro se ha ponderado directamente de acuerdo a su grado de importancia para el análisis.

- **GRUPO ETARIO**

Para este parámetro en particular, se agruparon en un solo Sub-Parámetro los grupos etarios de menores a 05 años y mayores a 65 años.

#### B. EXPOSICIÓN ECONÓMICA

Este parámetro se ha ponderado directamente de acuerdo a su grado de importancia para el análisis.

- **RELIEVE**

Este parámetro ha considerado el Relieve.

#### C. EXPOSICIÓN AMBIENTAL

No se encontró recursos naturales renovables y no renovables expuestos dentro del área de influencia del peligro de **Helada**.

### 3.2.6.2.3 ANÁLISIS DE LA COMPONENTE FRAGILIDAD

#### A. FRAGILIDAD SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de la fragilidad social son:

- Abastecimiento de Agua proveniente
- Energía Eléctrica
- Servicio Higiénico está conectado

#### B. FRAGILIDAD ECONÓMICA

Los parámetros considerados para el análisis de la fragilidad económica son:

- Material Predominante en los Techos
- Material Predominante en los Pisos
- Material Predominante en las Paredes Exteriores
- Conservación de Viviendas

### **C. FRAGILIDAD AMBIENTAL**

El parámetro considerado para el análisis de la fragilidad ambiental es:

- Dependencia de los Medios de Vida al Clima

## **3.2.6.2.4 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE FRAGILIDAD**

### **A. FRAGILIDAD SOCIAL**

A continuación se muestra el proceso de ponderación de los parámetros considerados:

#### **Ponderación de los parámetros de la Fragilidad Social:**

Se utiliza como referencia los valores numéricos de la tabla desarrollada por Saaty (1980) que muestran valores que varían de 5 a 1 /5 según la importancia relativa de un parámetro con respecto a otro. Estos valores se introducen en la matriz de comparación de pares que en este caso es una matriz de 3x3, el proceso dará como resultado el peso ponderado de cada parámetro considerado en nuestro análisis. Según lo establecido por el método de Saaty, para una matriz de 3x3 el resultado numérico de la relación de consistencia debe ser menor al 4% ( $RC < 0.04$ ), lo que nos indica que los criterios utilizados para la comparación de pares son los más adecuados. Los parámetros ponderados para la fragilidad social se presentan en la matriz de comparación de pares a continuación.

- **ABASTECIMIENTO DE AGUA PROVENIENTE**

Este parámetro ha considerado el número de viviendas que no cuentan con el abastecimiento del agua proveniente de río, acequia, manantial, etc.; pozo (agua subterránea); pileta pública o cisterna; Red Pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación o Red Pública dentro de la vivienda.

- **SERVICIO HIGIÉNICO ESTA CONECTADO**

Este parámetro ha considerado el número de viviendas que no cuentan con Servicios Higiénicos y su conexión, Campo abierto o al aire libre, Río, Acequia o similar; Pozo Ciego o neGRO; Pozo Séptico o Letrina (con tratamiento); Red pública de desagüe fuera de la vivienda pero dentro de la edificación o Red pública de desagüe dentro de la vivienda.

- **ENERGÍA ELÉCTRICA**

Este parámetro ha considerado el número de viviendas que no cuentan con energía eléctrica, que utilizan lámparas, panel solar, grupo electrógeno o la red de energía pública.

## **B. FRAGILIDAD ECONÓMICA**

Para la ponderación de los parámetros se utiliza una matriz de 4x4 (ver cuadro N° 119), el proceso dará como resultado el peso ponderado de cada parámetro considerado en nuestro análisis.

- **MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES EXTERIORES**

Este parámetro muestra las principales características del material predominante en las paredes exteriores de las viviendas evaluadas.

- **MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS**

Este parámetro muestra principales características del material predominante en los techos de las viviendas evaluadas.

- **MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS PISOS**

Este parámetro muestra principales características del material predominante en los pisos de las viviendas evaluadas.

- **CONSERVACION DE VIVIENDAS**

Este parámetro muestra es estado de conservación de las viviendas evaluadas.

### **C. FRAGILIDAD AMBIENTAL**

Este parámetro se ha ponderado directamente de acuerdo a su grado de importancia para el análisis.

- **DEPENDENCIA DE LOS MEDIOS DE VIDA AL CLIMA**

Este parámetro muestra como es la dependencia de los medios de vida al clima en la zona evaluada.

#### **3.2.6.2.5 ANÁLISIS DE LA COMPONENTE RESILIENCIA**

#### **A. RESILIENCIA SOCIAL**

Los parámetros considerados para el análisis de la fragilidad social son:

- Acceso a los Medios de Comunicación
- Capacitación y Actitud GRD
- Población afiliada a Seguros de Salud
- Nivel de Educación

#### **B. RESILIENCIA ECONÓMICA**

Los parámetros considerados para el análisis de la resiliencia económica son:

- Actividad Económica.
- Índice de Pobreza(%).

#### **C. RESILIENCIA AMBIENTAL**

Los parámetros considerados para el análisis de la resiliencia ambiental son:

- Conocimiento de Conservación Ambiental.

### **3.2.6.2.6 PONDERACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESILIENCIA**

#### **A. RESILIENCIA SOCIAL**

Se muestra a continuación el proceso de ponderación de los mismos:

#### **Ponderación de los parámetros de la Resiliencia Social:**

A continuación la matriz de comparación de pares para establecer la ponderación asociada a los niveles de resiliencia social.

**Ponderación de los parámetros y descriptores de la Resiliencia Social:**

- **ACCESO A MEDIOS DE COMUNICACIÓN**

Este parámetro considera el número de personas sin ningún acceso a los medios de comunicación, además de los que su acceso es escaso, regular, bueno o pleno.

- **CAPACITACION Y ACTITUD FRENTE A LA GRD**

Este parámetro considera el número de personas sin ningún tipo capacitación sobre gestión de riesgo de desastres, además de los que su capacitación y actitud frente de la GRO es mala, regular, buena o muy buena.

- **POBLACIÓN AFILIADA A SEGUROS DE SALUD**

Este parámetro considera el número de personas que se no cuenta con ningún tipo de seguro; considera a aquellos que cuentan con seguros de salud como es el SIS, Seguro FF.AA. y FF. PP., ESSALUD y Seguro Privado de Salud.

- **NIVEL DE EDUCACIÓN**

Este parámetro considera el número de personas sin ningún tipo de educación, además de los que cuenta con educación primaria, secundaria, institutos superiores o universidad.

**B. RESILIENCIA ECONÓMICA**

Estos parámetros se han ponderado directamente de acuerdo a su grado de importancia para el análisis.

- **ACTIVIDAD ECONÓMICA**

Este parámetro muestra que actividad económica realizan los pobladores de la zona.

- **ÍNDICE DE POBREZA(%)**

Este parámetro muestra el índice de pobreza(%).

**C. RESILIENCIA AMBIENTAL**

Este parámetro se ha ponderado directamente de acuerdo a su grado de importancia para el análisis.

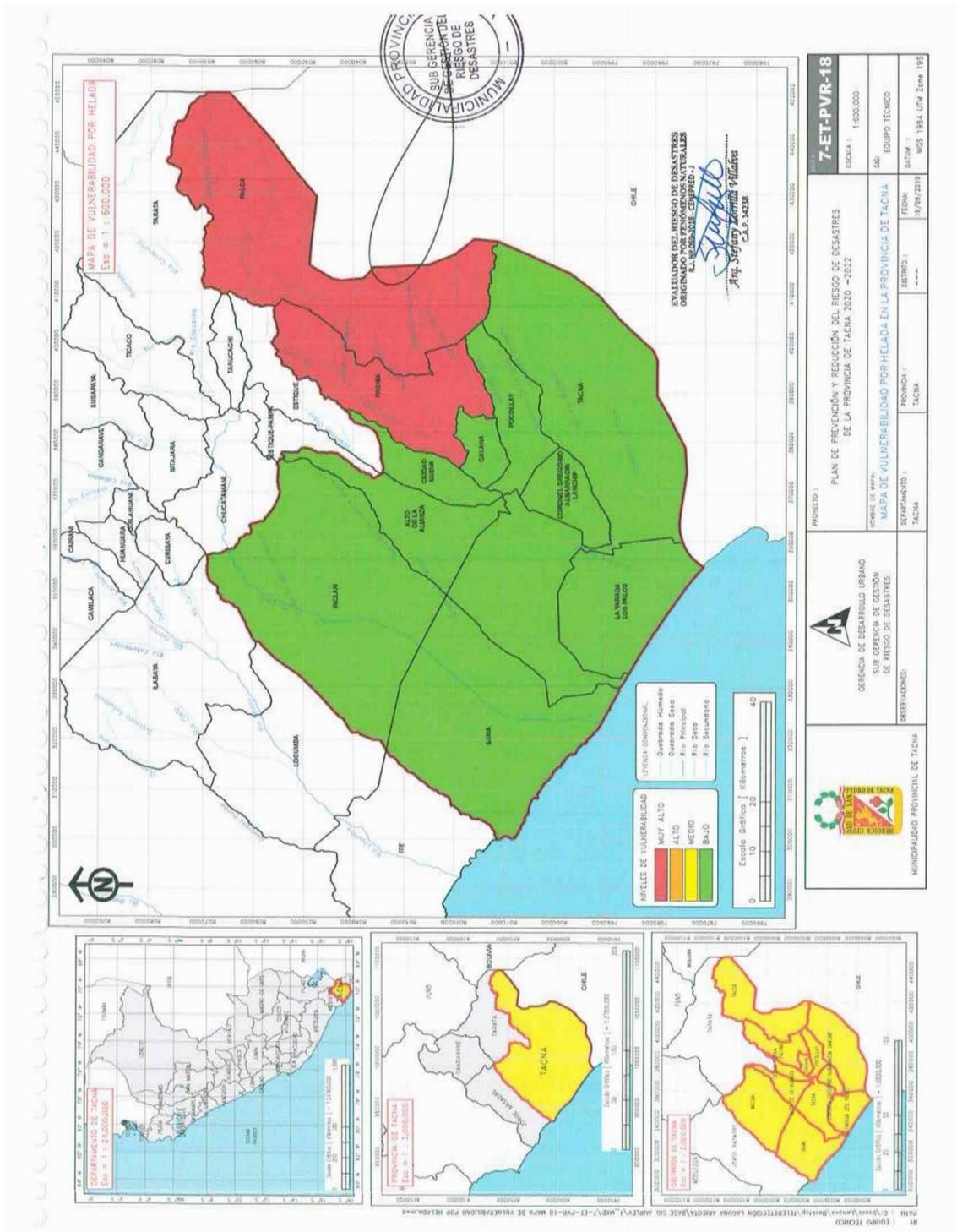
- **CONOCIMIENTO DE CONSERVACIÓN AMBIENTAL**

Este parámetro muestra el conocimiento de la población con respecto a la conservación ambiental.

**3.2.6.2.7 ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD**

Nivel de Vulnerabilidad	Rangos
Muy Alta	0.267 < R ≤ 0.421
Alta	0.160 < R ≤ 0.261
Media	0.095 < R ≤ 0.160
Baja	0.056 < R ≤ 0.096

Fuente: Elaboración Propia



### 3.2.6.3 CÁLCULO DE RIESGO

#### 3.2.6.3.1 MATRIZ DE RIESGO

La matriz de riesgo originada por el Peligro de Helada para el ámbito de la provincia de Tacna, es la siguiente:

### **3.2.6.3.3 DEL CONTROL DE RIESGOS**

#### **3.2.6.3.3.1 DE LA EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS**

Las medidas de prevención y de reducción propuestas, buscan alcanzar un nivel de protección y seguridad que justifique su inversión, para lo cual no podemos perder de vista, la vida útil de las mismas.

Para el peligro de Heladas, consideramos que el evento desencadenante, como es el descenso pronunciado de la Temperatura, es un hecho natural y constante, que origina un peligro hidrometeorológico con una frecuencia anual, en donde la recurrencia es baja, que nos da información de pérdidas promedio también bajas en la unidad de tiempo, sin embargo estos datos no serían representativos, toda vez que desencadenado el peligro, podemos esperar serias pérdidas económicas para la población que habita las partes altas de los distritos de Paica y Pachía.

#### **3.2.6.3.3.2 ACEPTABILIDAD I TOLERABILIDAD**

Debido a que el riesgo no puede eliminarse totalmente, ya que la implementación de las medidas de prevención no garantiza una confiabilidad al 100%, es que existe un pequeño margen al que se le considera riesgo incontrolable, dentro del cual pueden presentarse eventos poco probables que no podrían ser controlados y para los cuales resulta injustificado invertir en medidas preventivas.

En los Cuadros siguientes determinaremos las consecuencias del impacto de la Helada en los distritos altos de la provincia de Tacna, la frecuencia de ocurrencia del fenómeno, el nivel de consecuencia y daño, la aceptabilidad y/o tolerancia, el nivel de aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo y la prioridad de intervención que corresponde para este peligro.

En virtud a lo expuesto en el presente informe, consideramos que el peligro de Helada para nuestra área en evaluación, tiene una **Valoración de Consecuencias MEDIA**, esto debido a que sus consecuencias pueden gestionarse con los recursos disponibles tanto del ámbito local, regional o nacional.

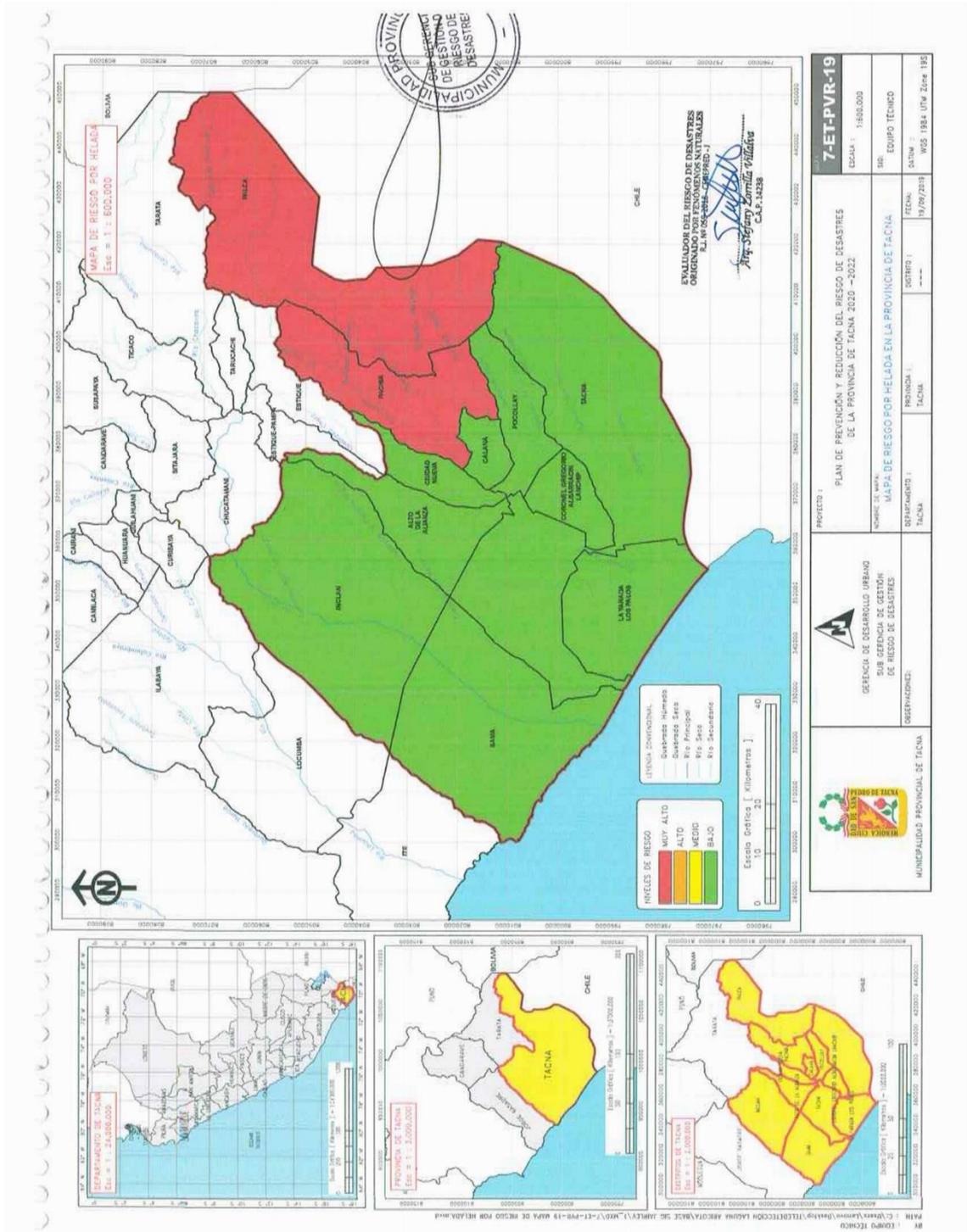
El Peligro de Helada, tiene como principal factor desencadenante al descenso abrupto de la Temperatura. Esta disminución térmica suele ocurrir en frecuencias anuales, por tanto el período de recurrencia tiene un rango de 01 año. Es por ello que el peligro que estamos evaluando tiene una Valoración de **Frecuencia de Recurrencia ALTA**.

Interpolando, obtenemos:

Consecuencia MEDIA x Frecuencia ALTA = Zona Consecuencias y Daños **ALTA**

Como el Nivel de Consecuencias y Daños es Alta, entonces le corresponde una Aceptabilidad y/o Tolerancia de INACEPTABLE, por ende, deben desarrollarse actividades inmediatas y prioritarias para el manejo de riesgos en los distritos susceptibles de sufrir el impacto del peligro de Helada. Si bien no se trata de una zona en inminente riesgo de desastre, no debemos perder de vista que en nuestra región este fenómeno hidrometeorológico es recurrente. En este escenario es prudente, entonces, implementar desde ya las medidas de prevención y reducción de riesgo de desastres.

Corresponde un Nivel de Priorización II, debe entonces con la inmediatez y prioridad del caso, desarrollarse actividades par la gestión del riesgo, en los distritos altos de la provincia de Tacna.



FORMULACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN

DEL RIESGO DE DESASTRES

## **4.1 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS**

El objetivo general y los objetivos específicos del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la Provincia de Tacna 2020 - 2022, están articulados a los instrumentos de gestión emanados del Gobierno Nacional, Gobierno Regional de Tacna y el Gobierno Local, el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2014- 2021, del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la Región de Tacna 2018 - 2021 y el Plan de Desarrollo Concertado Local al 2021.

### **4.1.1 OBJETIVO GENERAL**

Reducir la vulnerabilidad de la población y sus medios de vida ante el riesgo de desastres en el ámbito de la provincia de Tacna.

### **4.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1) Desarrollar el conocimiento del riesgo.
- 2) Evitar y reducir las condiciones de riesgo de los medios de vida de la población con un enfoque territorial.
- 3) Fortalecer las capacidades institucionales para el desarrollo de la GRD.
- 4) Fortalecer la participación de la población y la sociedad organizada para el desarrollo de una cultura de prevención.

## **4.2 ESTRATEGIAS**

### **4.2.1 ROLES INSTITUCIONALES**

Permite visualizar el contexto técnico normativo donde se formula y desarrolla el Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de desastres, evidenciándose las relaciones intra - intersectoriales desde una perspectiva nacional y descentralizada de la GRD. En ese sentido la MP Tacna cumple con su rol de ejecutor de la GRD

### **4.2.3 IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES**

#### **Peligro: Sismo**

- Exigir la edificación de viviendas con estricto apego a las normas de construcción, como es el Reglamento Nacional de Edificaciones; así mismo debe exigirse que la dirección técnica para la construcción de las viviendas recaiga en profesionales debidamente acreditados, es decir Ingenieros Civiles y/o Arquitectos titulados y colegiados.
- Respetar las zonas identificadas como de alta vulnerabilidad sísmica, zonas en donde bajo ninguna consideración debe permitirse la edificación de viviendas.

#### **Peligro: Movimiento en Masa (Huayco)**

- Gestionar la implementación del Sistema de Alerta Temprana - SAT - en la quebrada Karamolle, quebrada del Diablo y Baños termales de Calientes.
- Reubicar a los criadores de animales menores asentados en la desembocadura de la quebrada del Karamolle, al igual que a las Asociaciones de Vivienda que se ubican en el entorno más próximo.

- Construcción de un nuevo Puente en el sector de Piedra Blanca, con las consideraciones de diseño apropiadas para permitir el tránsito de un caudal alto de agua, lodo, piedras y arbustos, como fue la avenida del presente año.
- Construcción de defensas ribereñas y encauzamiento de los puntos críticos del río Seco en el distrito de Gregorio Albarracín Lanchipa.
- Construcción de defensas ribereñas y encauzamiento de los puntos críticos del río Caplina.

#### **Peligro: Helada**

- Mejora de la infraestructura de cobertizos para el ganado (Refugio de Camélidos Sudamericanos), así como para el almacenamiento de forraje, coordinando con el Ministerio de Agricultura.
- Gestionar mediante la suscripción de un Convenio, la participación del Ministerio de Vivienda para mejorar la calidad de vida de la población con la implementación de nueva tecnología en las zonas altas de los distritos de Palca y Pachía, como son:
  - ✓ Módulos de Vivienda con aislamiento térmico
  - ✓ Cocinas mejoradas
  - ✓ Manejo de Energía Solar

#### **Peligro: Tsunami**

- Gestionar la instalación del Sistema de Alerta Temprana - SAT- ante el Peligro de Tsunamis, a lo largo del litoral tacneño.

#### **Peligro Inundación**

- Debe efectuarse la descolmatación y limpieza de los cauces con la debida anticipación, de modo que cuando se presenten las

máximas avenidas, la capacidad de conducción de nuestros ríos no se vea superada.

#### 4.2.4 IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS NO ESTRUCTURALES

##### **Peligro: Sismo**

- Evaluar la infraestructura de los locales de la Municipalidad Provincial de Tacna, solicitando la Inspección Técnica de Seguridad para la obtención del certificado ITSE.
- Realizar capacitaciones a las Juntas Vecinales, apoyando con la conformación de las Brigadas de Seguridad.
- Actualización del Plan de Desarrollo Urbano con el componente de Gestión de Riesgo de Desastres.
- Actualización del Plan de Desarrollo Local Concertado con el componente Gestión de Riesgo de Desastres.
- Capacitación permanente al personal de la Municipalidad en Gestión de Riesgo de Desastres.
- Capacitación al personal de la Sub Gerencia de Gestión de Riesgo de Desastres.
- Promover e incentivar la participación de la población y sus organizaciones de base, de los simulacros de Sismo programados, ya sean a nivel local, regional o nacional.
- Elaboración de Evaluaciones de Riesgo por Peligro de Sismo, en los siguientes Distritos/Sectores:
  - ✓ Distrito de Alto de la Alianza en el Sector Cerro Intiorko
  - ✓ Distrito de Ciudad Nueva en el Sector Cerro Intiorko
  - ✓ Distrito de Tacna en la J.V. Karamolle
  - ✓ Distrito de Tacna en la Zona Monumental

**Peligro: Helada**

- Elaboración de Evaluaciones de Riesgo por Peligro de Heladas en el distrito de Paica.
- Gestión ante el Ministerio de Agricultura para el fortalecimiento de la producción de forrajes.
- Capacitación a la población vulnerable ante el Peligro de Helada.
- Definir con el Ministerio de Agricultura, con respecto a la oportunidad de efectuar la siembra, de modo que la cosecha no se vea afectada por el impacto de la Helada.

**Peligro: Tsunami**

- Capacitación permanente a la población del litoral tacneño, con respecto a la conducta que debe asumir ante el Peligro de Tsunami.
- Tener identificadas las zonas de refugio hacia donde debe desplazarse la población una vez dada la alarma de Tsunami. Para lo cual, debe contarse con la señalización del caso.

**Peligro: Inundación**

- Capacitar a la población aledaña al cauce de los ríos, con respecto al riesgo de cultivar en las áreas de inundación, situación que se agrava cuando se mantiene ganado pastando en esta zona y más aún cuando se edifica viviendas en el entorno inundable.

## 4. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE PREVENCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Esta fase comprende dos pasos; la primera es la institucionalización de la propuesta y la segunda la asignación de recursos necesarios para llevar a cabo los programas, proyectos y actividades indicadas en el PPRD.

La ejecución del Plan conlleva necesariamente la celebración de Convenios con los Gobiernos Locales y entidades públicas de la jurisdicción, en donde se precisen los compromisos de tareas a ejecutar y la movilización de recursos que se propone realizar según el cuadro de programación de inversiones y compromisos institucionales. En algunos casos se deberá elaborar un Plan de Acción conjunto entre las partes involucradas con el fin de coordinar sus acciones.

### 5.1 FINANCIAMIENTO

La ejecución del Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la Provincia de Tacna 2023 - 2024, cuenta con 04 Objetivos Especificas y 19 Acciones prioritarias tiene un costo aproximado de S/. 353.628,156.00 soles, para ser programado financieramente desde el año 2020 hasta el año 2022, el mismo está dividido en presupuestos estimados, para el efecto podemos contar con los recursos económicos a cargo de los Gobiernos Locales de la Provincia de Tacna los cuales ascienden a SI 353'034,156.00 soles, previsto en su Programación Multianual de Inversión Pública (PMIP). asimismo, se requiere financiar hacia el año 2022 un presupuesto de S/ 594,000.00 soles que permitirá lograr el objetivo de reducir la Vulnerabilidad.

Por lo cual, deberá aplicarse la estrategia financiera de la GRD, por medio del Programa Presupuestal 068: Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de

Emergencias, deberá presentarse proyectos ante entidades como FONIPREL, FONIE Y FONDES y/o a través de Alianzas Público Privadas, así como gestionar financiamiento a través de los Ministerios.

Asimismo, comprende a la formulación de los proyectos priorizados y la elaboración de los respectivos expedientes técnicos. Es importante hacer notar que, no es posible estimar el presupuesto que implicara la ejecución de los proyectos priorizados dado que estos costos son estimados en base a la ejecución de los estudios técnicos previos y el respectivo expediente técnico.

## **5.2 SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

Estas actividades de seguimiento y monitoreo de las medidas del PPRD son posteriores y tienen la importancia de asegurar que el Plan se está aplicando y conllevará a los ajustes necesarios en la práctica.

Así como las metas miden el alcance de las actividades, los indicadores permiten medir el impacto de las medidas y las estrategias de GRO que se implementan.

En general, el seguimiento y monitoreo permite ajustar las medidas a las nuevas condiciones, para asegurar la obtención de los objetivos. El seguimiento debe hacerse en forma participativa, ser permanente y poner atención tanto a los impactos negativos como a los positivos.

La responsabilidad en el seguimiento y monitoreo le corresponde a la Municipalidad Provincial de Tacna en coordinación con los Gobiernos Locales, de manera que estas entidades son las que deben implementar las medidas correctivas necesarias para el mejor logro del objetivo general del presente Plan de prevención y reducción del riesgo de desastres de la provincia de Tacna 2023-2024.

### **5.3 EVALUACIÓN Y CONTROL**

Las acciones de evaluación y control del desarrollo de las medidas del PPRRD de la Municipalidad Provincial de Tacna, realizados posterior a la implementación, tienen el objetivo de asegurar que las medidas aplicadas sean las necesarias para mitigar los riesgos, buscando retroalimentar con los resultados al PPRRD con atención tanto a los aspectos positivos como a los negativos, el control del plan busca establecer el cumplimiento de los objetivos planteados por lo que permite realizar ajustes a las medidas tomadas para poder obtener el objetivo planteado.

La evaluación del PPRRD, se encuentra a cargo de la Gerencia de Planificación y Presupuesto junto a la Sub Gerencia de Gestión de Riesgo de Desastres, en coordinación con la Dirección de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación - DIMSE del CENEPRED que verifica el avance en el cumplimiento de los gobiernos regionales y locales en la elaboración de sus Planes de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres.