

DIRECCIÓN DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGO GEOLÓGICO

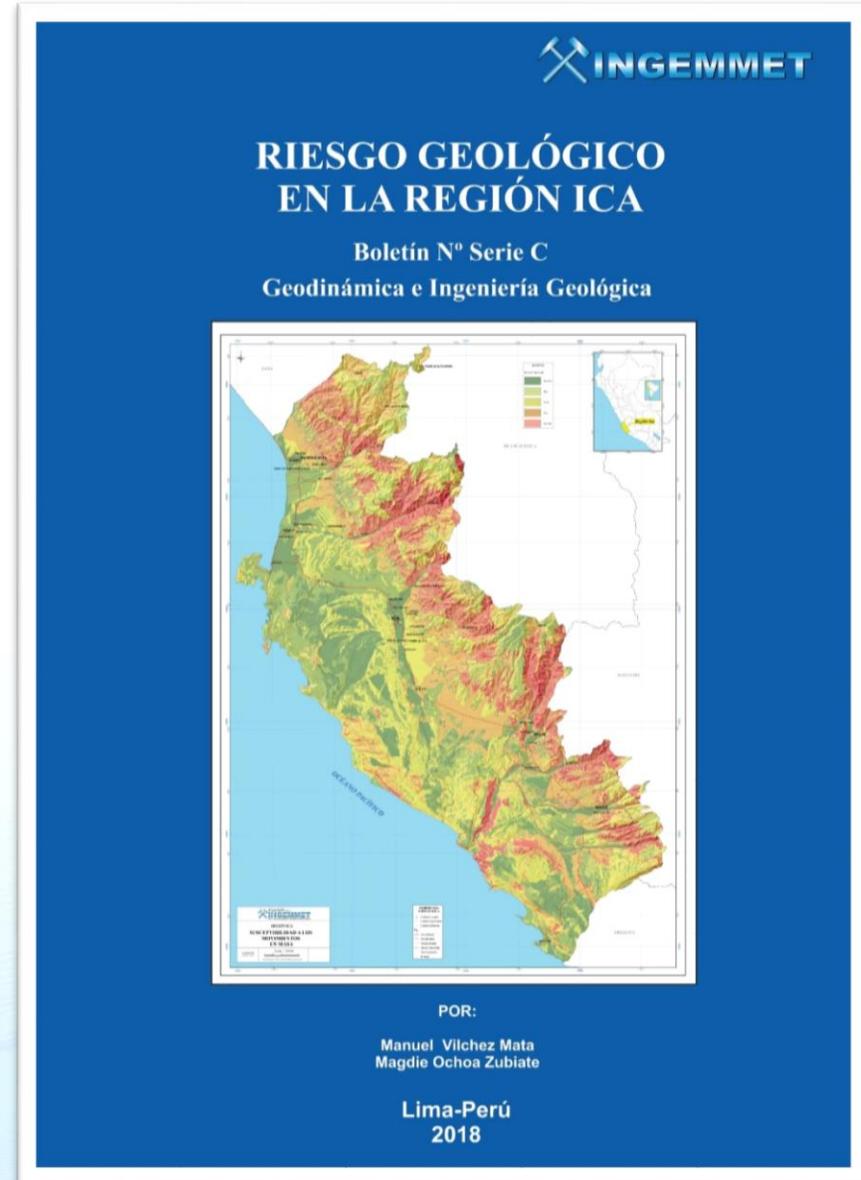
*“PROYECTO GA25”
Zona Sur - Etapa II: Mapas de riesgos geológicos:
Regiones Ayacucho, Ica y Huancavelica”*

PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA REGIÓN ICA

POR:

Ing. Magdie Ochoa

LIMA, ENERO 2020



CONTENIDO

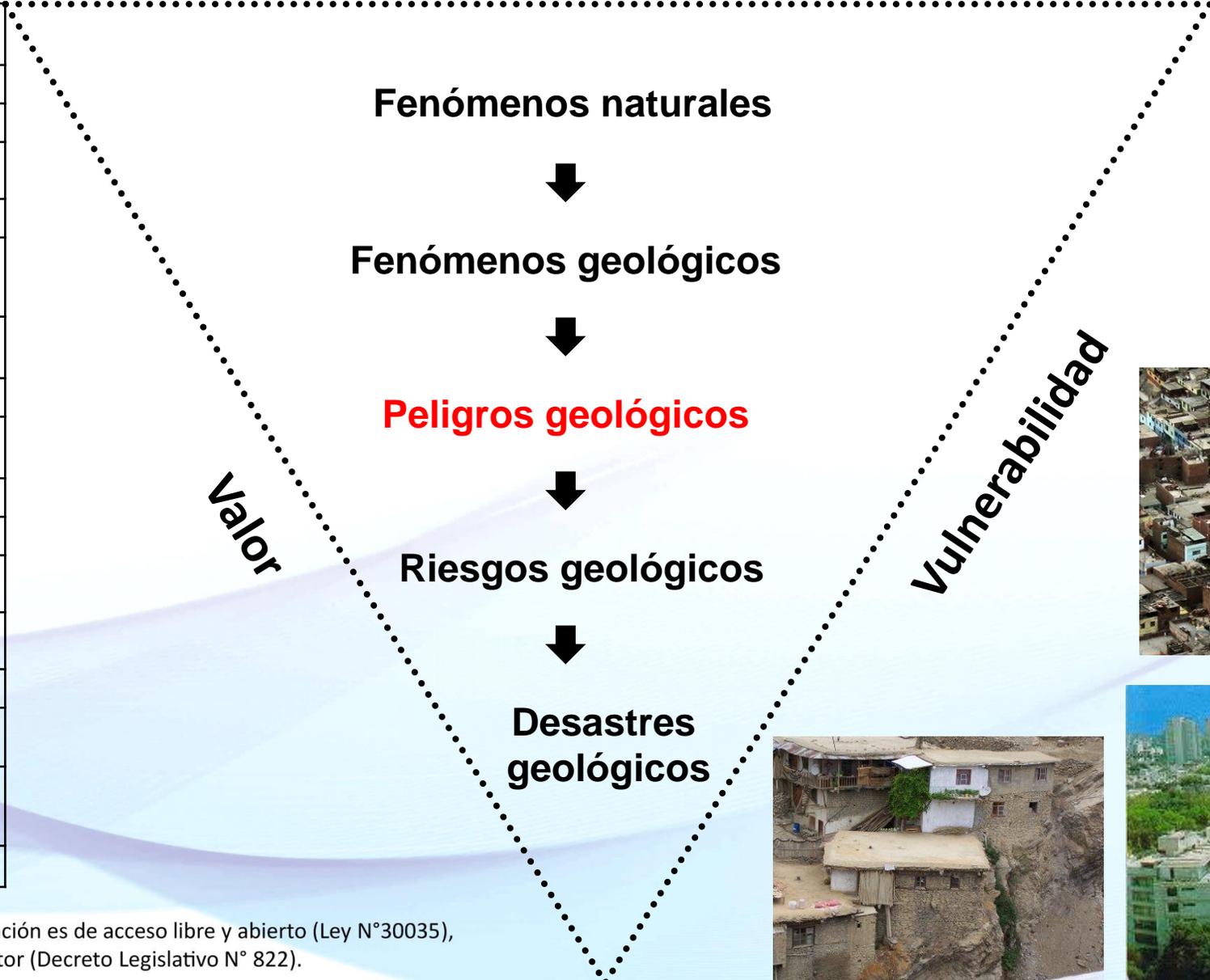
- I. ENFOQUE CONCEPTUAL DE PELIGROS Y RIESGOS GEOLÓGICOS
- II. INGEMMET EN LA GRD
- III. METODOLOGIA DE TRABAJO
- IV. PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA REGIÓN ICA
 - 4.1. GENERALIDADES
 - 4.2. INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS
 - 4.3. MAPAS TEMÁTICOS
 - 4.4. SUSCEPTIBILIDAD A MOVIMIENTOS EN MASA E INUNDACIONES
 - 4.5. ZONAS CRÍTICAS
- V. CONCLUSIONES

I. ENFOQUE CONCEPTUAL DE PELIGROS Y RIESGOS GEOLÓGICOS



FENÓMENOS → PELIGROS → RIESGOS Y DESASTRES GEOLÓGICOS

| Fenómeno geológico | Peligros que causan |
|---|---|
| Sismos | Sacudimiento del terreno |
| | Fallamiento en superficie |
| | Deslizamientos y licuefacción |
| | Tsunamis |
| Tectonismo | Fallamiento, agrietamiento y hundimiento |
| Erupciones Volcánicas | Caída de tefra y proyectiles balísticos |
| | Fenómenos piroclásticos |
| | Lanares (flujos de lodo) e inundaciones |
| | Flujos de lava y domos |
| | Gases venenosos |
| Movimientos en masa de origen hidrometeorológico, gravitacional o sísmico | Caída de rocas y derrumbes |
| | Deslizamientos de laderas |
| | Flujos de lodo |
| | Reptación de suelos |
| Acción geológica marina o fluvial | Retroceso de acantilados, erosión de laderas, |
| | Inundaciones |



EVOLUCIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

EL GRAN SALTO...



LEY DEL SINAGERD: CONFORMACIÓN Y ROLES



II. INGEMMET EN LA GRD

Debido a la importancia de la información geológica para el bienestar de sus pueblos. El **INGEMMET** tiene como compromiso, el estudio del medio físico del territorio nacional: carta geológica, recursos naturales (no renovables, agua subterránea, etc.) y **los peligros geológicos**.

Esto se traduce en *“generar, integrar y difundir la información geológica temática importante, que contribuya en la gestión del riesgo de desastres”*.

INGEMMET dentro del marco de las responsabilidades en el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres – SGRD, es una de las instituciones responsables de generar información técnica y científica sobre peligros y amenazas de su competencia.

En el ROF de INGEMMET, en su Título II, Capítulo IV, Artículo 21 Funciones de la Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico – DGAR, señala que son funciones de esta Dirección “realizar investigaciones, programas y proyectos geoambientales, geotécnicos y de evaluación y monitoreo de peligros geológicos del territorio nacional”.

Además de “Realizar la evaluación, monitoreo y elaboración de los mapas de peligros geológicos por deslizamientos, aluviones, aludes, volcanes, fallas activas y tsunamis(Inciso2)



Resolución de Presidencia

N° 032 -2011-INGEMMET/PCD

Lima, 14 MAR. 2011

Visto, el Acta de Sesión Ordinaria N° 850 del 15 de Julio del 2010 del Consejo Directivo del INGEMMET que contiene el acuerdo N° 016-2010, referente al Plan Operativo Institucional de 2011.

CONSIDERANDO

Que, el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET es un Organismo Público Descentralizado del Sector de Energía y Minas, con personería jurídica de derecho público, goza de autonomía técnica, económica y administrativa, constituyendo un Pliego Presupuestal;

Que, el numeral 71.2 del artículo 71° de la Ley N° 28411, Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto, señala que el presupuesto institucional se articula con el Plan Estratégico de la Entidad, desde una perspectiva de mediano y largo plazo, a través de los Planes Operativos Institucionales, en aquellos aspectos orientados a la asignación de los fondos públicos conducentes al cumplimiento de las metas y objetivos de la Entidad, conforme a su escala de prioridades;

Que, asimismo el numeral 71.3 del citado artículo 71° establece que los Planes Operativos Institucionales reflejan las Metas Presupuestarias que se esperan alcanzar para cada año fiscal y constituyen instrumentos administrativos que contienen los procesos a desarrollar a cierto plazo, precisando las tareas necesarias para cumplir las Metas Presupuestarias establecidas para dicho periodo, así como la oportunidad de su ejecución a nivel de cada dependencia orgánica;

Que, los artículos 1° y 2° de la Ley N° 29626, Ley de Presupuesto del Sector Público correspondiente al Año Fiscal 2011, aprueba el Presupuesto de Gastos del Sector Público y los recursos que los financian, cuyo detalle se especifica en los anexos a que se refiere el artículo 1° de la citada norma, asignándole al Pliego 221: Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET la suma ascendente a S/. 55'000,000.00 (Cincuenta y cinco Millones y 00/100 Nuevos Soles) por toda Fuente de Financiamiento;

Que, los Planes Operativos constituyen el medio por el cual se ejecutan los Planes Estratégicos en función de los correspondientes presupuestos institucionales;

Que, el numeral 3) del artículo 6° del Reglamento de Organización y Funciones del INGEMMET, señala que es atribución del Consejo Directivo aprobar los planes, programas y normas institucionales; asimismo, el numeral 2) del artículo 7° señala que corresponde al Presidente del Consejo Directivo proponer la política y demás normas orientadas a lograr el mejoramiento institucional;

Que, mediante el Acta de Sesión de vistos el Consejo Directivo aprobó el Plan Operativo Institucional de 2011, en este sentido, con la finalidad de contar con el citado documento de gestión de las actividades del pliego, en el marco del Presupuesto Institucional aprobado, es necesario emitir el acto resolutivo que apruebe el Plan Operativo Institucional del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET correspondiente al Año Fiscal 2011 con la finalidad de concertar e incluir las actividades de las diferentes unidades orgánicas que la integran, para lograr los objetivos trazados con los recursos asignados ;

Con el visto bueno de la Secretaría General y de las Oficinas de Planeamiento y Presupuesto y Asesoría Jurídica, y;

En ejercicio de las atribuciones conferidas por el Decreto Supremo N° 037-2007-EM que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de INGEMMET;

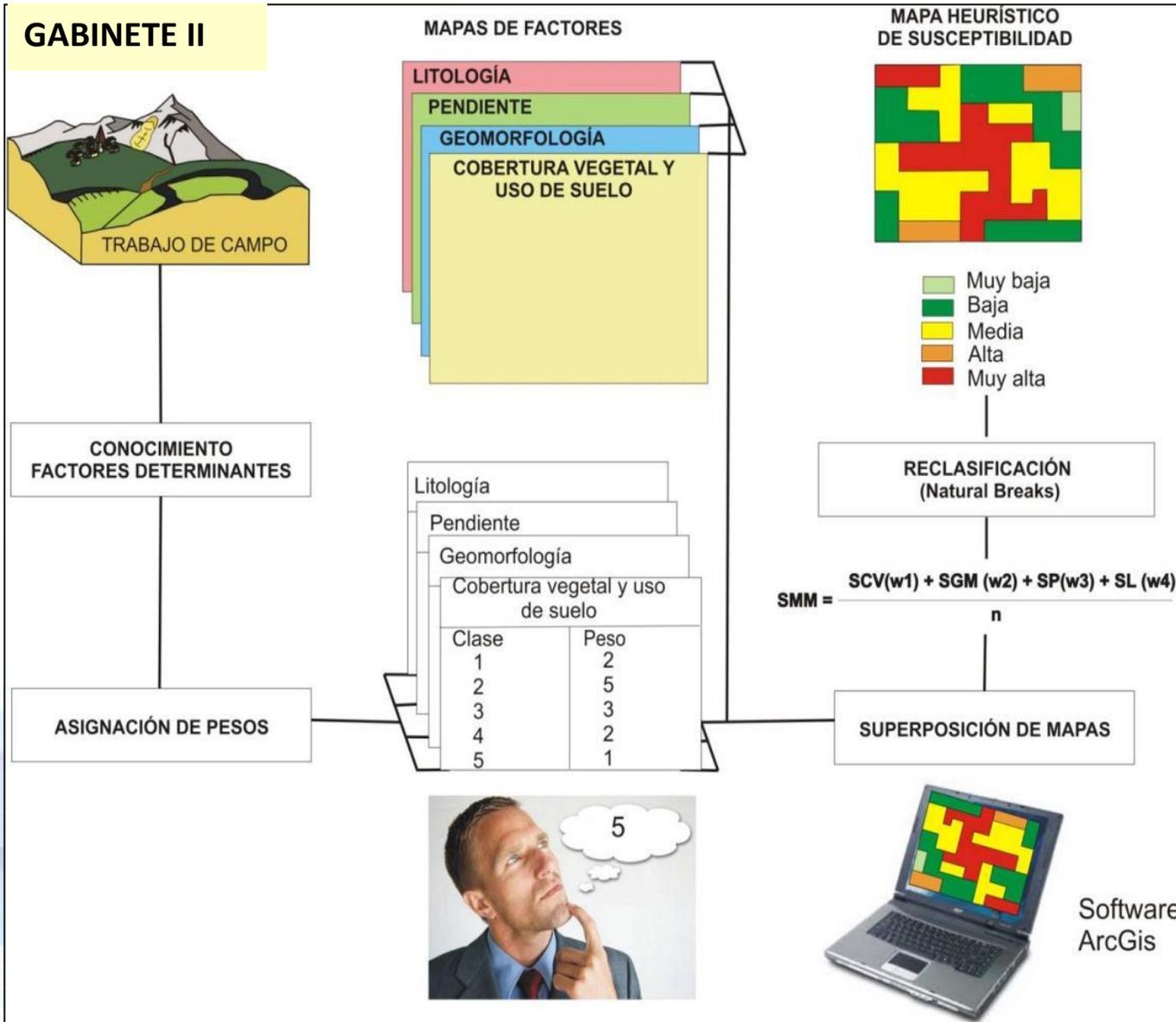
PLAN OPERATIVO POI -DGAR

Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico

| N° | Código | Nombre del Proyecto |
|----|--------|---|
| 1 | GA-11 | PELIGROS GEOLÓGICOS EN EL ÁREA DE LIMA Y APOYO A ENTIDADES PÚBLICAS |
| 2 | GA-17 | ETAPA III: GEOLOGÍA Y EVALUACIÓN DE PELIGROS VOLCÁNICOS EN EL SUR DEL PERÚ |
| 3 | GA-21 | EVALUACIÓN DEL POTENCIAL GEOTÉRMICO EN EL PERÚ. (PLAN MAESTRO NACIONAL JICA-MINEM - INGEMMET) |
| 4 | GA-25A | ZONA CENTRO, ETAPA I:MAPAS DE RIESGOS GEOLÓGICOS: REGIONES LIMA, PASCO, JUNIN |
| 5 | GA-25C | ZONA SUR, ETAPA II:MAPAS DE RIESGOS GEOLÓGICOS: REGIONES HUANCAMELICA, AYACUCHO E ICA |
| 6 | GA-27A | ZONA SUR, ETAPA III:ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS OCOÑA Y CARAVELI |
| 7 | GA-27B | ZONA SUR, ETAPA III:ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DE LA CUENCA DEL RÍO TAMBO |
| 8 | GA-31A | PATRIMONIO GEOLÓGICO EN EL VALLE DEL COLCA Y COTAHUASI |
| 9 | GA-41 | RIESGO GEOLÓGICO EN ZONAS CRÍTICAS EN PERÚ: MAPAS DE RIESGO GEOLÓGICO: REGIÓN APURIMAC |
| | | TOTAL |



III. METODOLOGÍA DE TRABAJO



CAMPO

PILAS

AN

INGEMMET

INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS EN PERÚ

FECHA DE INVENTARIO

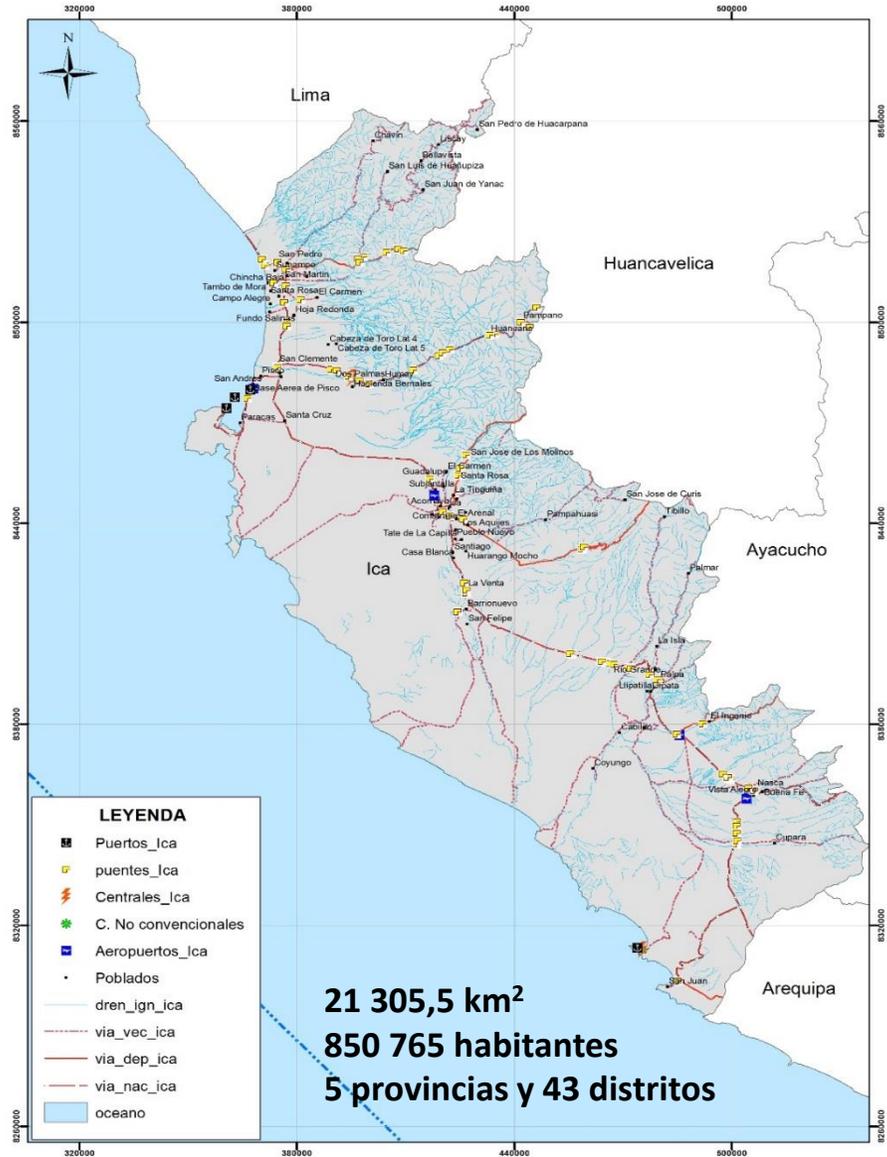
| | | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|------------------|------------------------------|-------------|---------------------|
| I UBICACIÓN GEOGRÁFICA | | | | | |
| 1 FECHA N° | 2 LATITUD | 3 LONGITUD | 4 COTA | 5 FRANJA N° | 6 CUADRANGULO (IGN) |
| 7 REGION / DFTO. | 8 PROVINCIA | 9 DISTRITO | 10 PARAJE / CASERIO / LUGAR | | |
| 11 CUENCA HIDROGRÁFICA | 12 FECHA | 13 EFECTUADO POR | 14 FOTOGRAFÍA (S) | | |
| II TIPOLOGÍA | | | | | |
| 15 TIPO DE PELIGRO | 16 NOMBRE ESPECÍFICO | 17 DENOMINACIÓN | | | |
| 18 DESCRIPCIÓN | 19 ACTIVIDAD ANTECEDENTE | | | | |
| 20 PROCESOS O CAUSAS NATURALES | 21 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 22 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 23 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 24 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 25 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 26 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 27 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 28 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 29 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 30 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 31 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 32 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 33 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 34 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 35 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 36 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 37 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 38 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 39 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 40 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 41 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 42 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 43 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 44 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 45 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 46 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 47 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 48 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 49 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 50 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 51 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 52 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 53 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 54 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 55 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 56 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 57 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 58 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 59 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 60 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 61 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 62 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 63 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 64 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 65 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 66 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 67 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 68 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 69 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 70 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 71 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 72 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 73 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 74 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 75 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 76 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 77 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 78 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 79 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 80 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 81 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 82 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 83 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 84 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 85 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 86 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 87 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 88 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 89 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 90 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 91 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 92 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 93 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 94 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 95 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 96 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 97 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |
| 98 PREVENCIÓN DEL PELIGRO | 99 MEDIO AMBIENTE DEL PUNTO DE VISTA | | 100 ACTIVIDADES ANTECEDENTES | | |



❖ La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).

IV. PELIGROS GEOLÓGICOS EN LA REGIÓN ICA

4.1. GENERALIDADES- ASPECTOS SOCIALES



| PROVINCIA | TOTAL | URBANO % | RURAL % |
|--------------|----------------|--------------|--------------|
| ICA | 133 150 | 92.63 | 7.37 |
| CHINCHA | 75 366 | 89.03 | 10.97 |
| NAZCA | 32 198 | 82.51 | 17.49 |
| PALPA | 6902 | 41.19 | 58.81 |
| PISCO | 52 401 | 89.05 | 10.95 |
| Total | 300 017 | 88.83 | 11.17 |

| Categorías | Casos | % |
|-----------------------------------|-------|-------|
| Ladrillo o bloque de cemento | 152 | 69.01 |
| | 981 | |
| Piedra o sillar con cal o cemento | 577 | 0.26 |
| Adobe | 28 | 13.04 |
| | 912 | |

INFRAESTRUCTURA

| Red vial | Total (km) |
|---------------|------------|
| Nacional | 711.26 |
| Departamental | 780.26 |
| Vecinal | 2003.74 |

| Tipo de aeropuerto | Nombre |
|--------------------|-----------------|
| Internacional | Pisco |
| | Las Dunas |
| Aeródromos | Las Palmeras |
| | Santa Margarita |
| | Ocucaje |
| | Nazca |
| | |

| Tipo | Nombre |
|--------|--------------------|
| Puerto | General San Martín |
| | Caballas |
| | San Juan |
| Caleta | Caballos |

**13 CENTRALES ELECTRICAS
 (12 CT Y 01 EÓLICA)**

**LINEA DE GASEODUCTO
 86KM DE ESTE A OESTE
 63 KM DE ICA- PLANTA MELCHORITA**

❖ La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).

EVENTOS REGISTRADOS-ANTECEDENTES HISTÓRICOS

32 eventos registrados

| FECHA | TIPO DE PELIGRO | LOCALIDAD | DAÑOS |
|---------------|--------------------|--|--|
| 04/03/1995 | Inundación fluvial | Ingenio-Nazca | Dejó un saldo de 2281 damnificados, 82 viviendas destruidas y 370 afectadas, 87 hectáreas de cultivos destruidas. |
| 30/03/1995 | Inundación fluvial | Ica | El evento dejó 70 personas damnificadas, 11 viviendas destruidas y 18 afectadas, 20 hectáreas de cultivos destruidos. |
| 12/02/1996 | Inundación fluvial | Barrio de Santa Isabel, Nazca | El desborde del río Aja por una de sus bocatomas dejó 112 personas damnificadas, cuatro viviendas destruidas y ocho afectadas, un sector de la Panamericana Sur fue inundado. |
| 29/02/1996 | Inundación fluvial | El Ingenio-Nazca | Desbordes del río Ingenio dejaron 100 personas damnificadas, 20 hectáreas de cultivo destruidos y el puente Uraña afectado. |
| 08/03/1996 | Inundación fluvial | Pisco | Desborde del río Pisco dejó 10 personas damnificadas, 50 hectáreas de cultivo destruidos y afectó el sistema de agua potable. |
| 08/03/1996 | Inundación fluvial | Huamampali-Chincha | Desborde del río Chico dejó 20 personas damnificadas, 10 hectáreas de cultivo destruidos y la tubería de agua afectada. |
| 23/01/1998 | Inundación fluvial | Varios sectores de la provincia de Ica | La crecida del caudal y desborde del río Ica por efecto de lluvias intensas dejó 2575 personas damnificadas, 55 viviendas destruidas y 460 afectadas, además destruyó 400 hectáreas de cultivos. |
| 29/01/1998 | Inundación fluvial | Varios sectores de la provincia de Ica | Nuevo aumento del caudal del río Ica. Inundó ambas márgenes y dejó 20 309 damnificados y 3958 viviendas destruidas. |
| 29/01/1998 | Inundación fluvial | Subtanjalla | Desbordes del río Ica dejaron 266 damnificados y 64 viviendas destruidas en el distrito. |
| 29/01/1998 | Inundación fluvial | Santiago | Desbordes dejaron 1247 personas damnificadas y 418 viviendas destruidas. |
| 29/01/1998 | Inundación fluvial | Los Aquijes | El evento dejó 1099 personas damnificadas y 233 viviendas destruidas. |
| 29/01/1998 | Inundación fluvial | La Tinguiña | Desbordes dejaron 1447 personas damnificadas y 331 viviendas destruidas. |
| 29/01/1998 | Inundación fluvial | Parcona | Inundaciones por desbordes dejaron 959 personas damnificadas y 192 viviendas destruidas. |
| 29/01/1998 | Inundación fluvial | San José de los Molinos | Desbordes de riachuelos dejaron 1581 personas damnificadas y 355 viviendas destruidas. |
| 03/03/1999 | Inundación fluvial | Chincha Baja-Chincha | Se inundaron 40 viviendas, se perdieron 180 hectáreas de cultivo y quedaron 200 damnificados. |
| 20/02/1999 | Inundación fluvial | Chincha Alta-Chincha | El evento dejó 150 personas damnificadas, 60 viviendas afectadas y 48 hectáreas de cultivo perdidos. |
| 23/02/1999 | Inundación fluvial | Alto Larán | El evento dejó 30 personas damnificadas y 14 viviendas afectadas. |
| 13/02/1999 | Inundación fluvial | Pinilla y San Felipe-Ocucaje | Desbordes del río Ica dejaron 36 viviendas inundadas y 160 damnificados. |
| 03/03/1999 | Inundación fluvial | La Tinguiña, Los Molinos y Trapiche | El evento dejó 60 viviendas inundadas, 275 personas damnificadas y 300 hectáreas de cultivo destruidas. |
| 28/01/1999 | Inundación fluvial | Nazca | Desbordes de los ríos Aja y Tierra Blanca dejaron 18 viviendas destruidas y 17 afectadas; 98 personas damnificadas. |
| 23/02/1999 | Inundación fluvial | Nazca | El evento causó daños en 75 viviendas, pérdida de 20 hectáreas de cultivo y la interrupción de la Panamericana Sur. |
| 03/03/1999 | Inundación fluvial | Santa Cruz y Llipata-Santa Cruz | Los desbordes de los ríos Viños y Grande dejaron 41 viviendas inundadas, 200 personas damnificadas y 457 hectáreas de cultivo destruidas. |
| 03/03/2000 | Inundación fluvial | Sector Atahualpa, El Carmen-Chincha | El evento dejó 100 viviendas inundadas y 50 hectáreas de cultivo perdidas. |
| 06/03/2001 | Inundación fluvial | Ica | El evento dejó 125 personas damnificadas, 50 viviendas y un colegio afectado. |
| 18/03/2001 | Inundación fluvial | Vista Alegre-Nazca | La inundación dejó 24 personas damnificadas y siete viviendas afectadas. |
| 03/04/2007 | Inundación fluvial | Localidades de Capañay, Chamorro y El Carmen Chincha | El evento dejó 6 personas afectadas, 57 personas damnificadas y 18 viviendas destruidas. |
| 17/02/2007 | Inundación fluvial | José de la Torre Ugarte y San Román-Santiago | El evento dejó 525 personas damnificadas y 138 viviendas destruidas. |
| 15/02/2008 | Inundación fluvial | Nazca-Nazca | Desbordes dejaron un saldo de dos personas heridas, 280 personas damnificadas y 1110 fueron afectadas; 56 viviendas destruidas y 222 afectadas. |
| 22/02/2008 | Inundación fluvial | Alto Larán-Chincha | El evento afectó a 110 personas y 22 viviendas. |
| 26/02/2008 | Inundación fluvial | Tambo de Mora-Chincha | El evento dejó 20 personas damnificadas y cuatro viviendas destruidas. |
| 26-27/02/2008 | Inundación fluvial | El Carmen-Chincha | Eventos registrados durante dos días seguidos dejaron un saldo de 190 personas damnificadas, 195 afectadas; 23 viviendas destruidas y 16 afectadas; 44 hectáreas de cultivos destruidos. |
| 05/06/2008 | Inundación fluvial | Ica-Ica | El evento dejó 22 personas damnificadas y una afectada, cinco viviendas destruidas y una afectada. |

15 eventos registrados

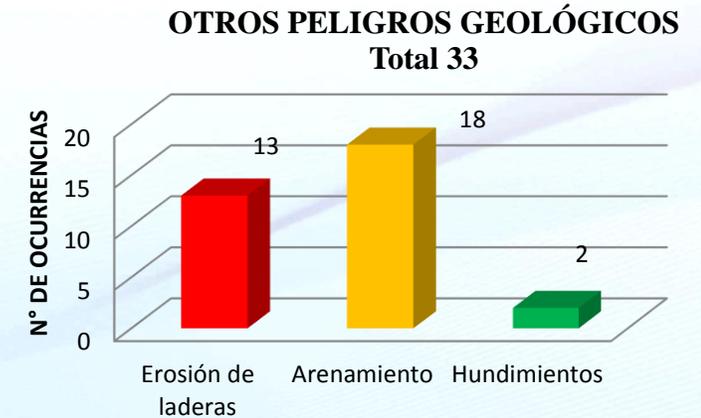
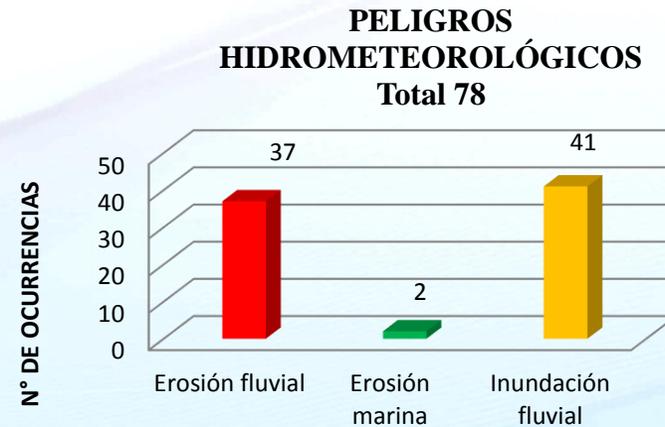
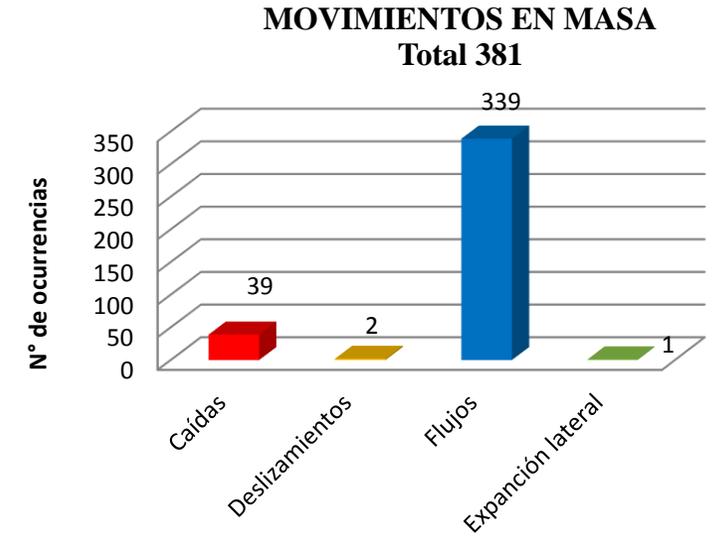
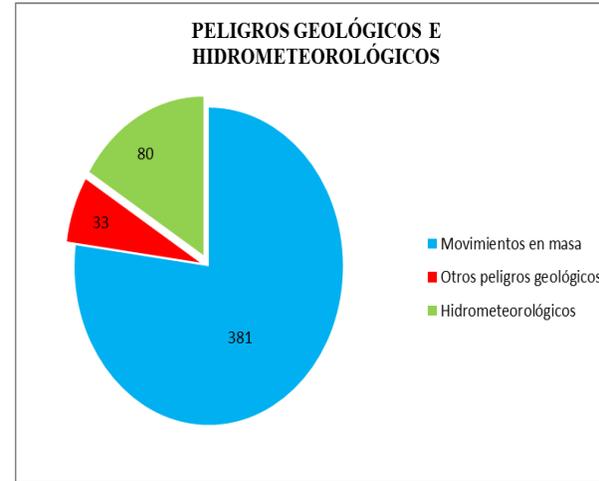
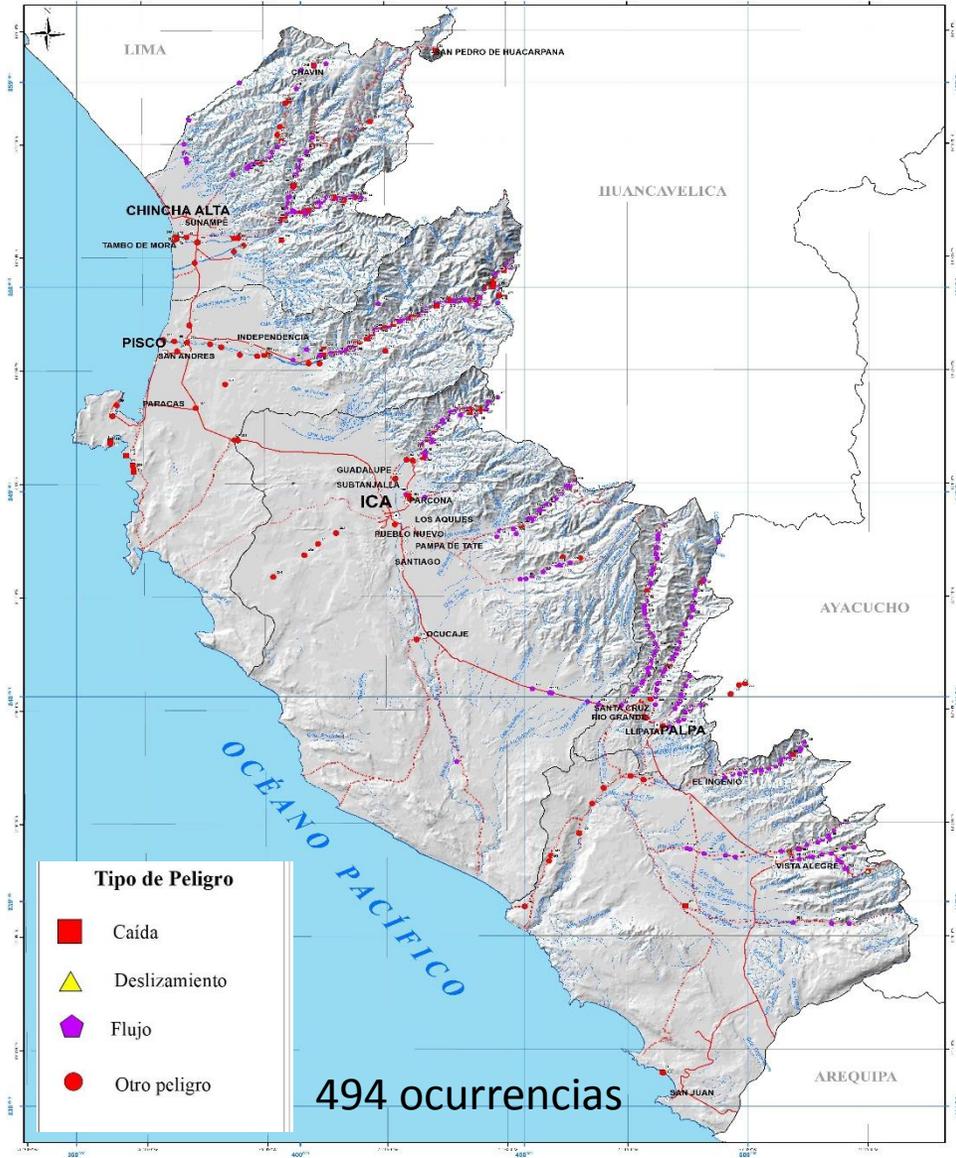
| FECHA | TIPO DE PELIGRO | LOCALIDAD | DAÑOS |
|------------|-------------------|---|---|
| 15/03/1995 | Flujo de detritos | Palpa | Dejó 1477 damnificados, 400 viviendas fueron afectadas. |
| 16/03/1995 | Flujo de detritos | Nazca | El evento dejó 1710 personas damnificadas, un muerto y 76 viviendas destruidas. |
| 26/02/1997 | Flujo de detritos | Anexo de Saramarca, los sectores de Santa Margarita, La Huaerta, Palayo, La Máquina, La Angostura, Calentura y Galuyo | Varios eventos sucedidos a raíz de las lluvias intensas caídas dejaron en total 75 personas damnificadas, 19 hectáreas de cultivo perdidos, seis pozos de agua sepultados, la carretera Saramarca-Ocaña afectada entre el km 13+000 al 14+000 y del 20+000 al 32+000. |
| 26/02/1997 | Flujo de detritos | Llipata-Pisco | El evento dejó 375 personas damnificadas y 75 viviendas afectadas. |
| 02/05/1998 | Flujo de detritos | Grocio Prado | El evento dejó 140 personas damnificadas y 28 viviendas destruidas. |
| 04/03/1999 | Flujo de detritos | Llipata | El evento dejó 35 personas damnificadas, 14 viviendas afectadas y 40 hectáreas de cultivo destruidas. |
| 13/01/2000 | Flujo de detritos | Cajuca, Poblados de Primavera, PJJ Alberto Fujimori y Juan Meza-Vista Alegre | El evento dejó 30 personas damnificadas, seis viviendas destruidas y cuatro afectadas; un centro educativo afectado. |
| 30/01/2000 | Flujo de detritos | Nazca | El evento dejó 10 personas damnificadas, dos viviendas afectadas y la carretera Nazca-Puquio interrumpida en varios tramos. |
| 30/01/2000 | Flujo de detritos | Changuillo | El evento dejó 30 personas damnificadas, seis viviendas inundadas y un centro educativo afectado. |
| 17/02/2007 | Flujo de detritos | Ranchería, Río Grande, San Isidro y Santa Rosa-Río Grande | Entre los daños se cuentan 42 personas damnificadas, 29 viviendas afectadas, tres kilómetros de carretera destruida, tres kilómetros de canal de riego afectados y el 100 % del servicio de agua destruido. |
| 17/02/2007 | Flujo de detritos | Sacramento-Palpa | Entre los daños se cuentan ocho personas damnificadas y cuatro viviendas afectadas. |
| 02/02/2008 | Flujo de detritos | Parcona-Ica | El evento dejó un saldo de 14 personas damnificadas y tres viviendas afectadas. |
| 18/01/2009 | Flujo de lodo | Geoglifos de Nazca, Pampa Jumana, El Ingenio-Nazca | Flujo excepcional principalmente conformado por material fino y agua, formado en el cerro San Pablo. Recorrió cauces antiguos que atraviesan algunos de los trazos de las Líneas de Nazca, que fueron afectados mínimamente. |
| 15/02/2010 | Flujo de detritos | Huancano-Pisco | El evento dejó 1800 personas afectadas, 200 damnificadas y 30 heridas; 360 viviendas afectadas y 40 destruidas. |
| 19/02/2012 | Flujo de detritos | Callejón Romero, El Cerrillo y Hacienda Trapiche-San Juan de los Molinos-Ica | El huaco dejó 3895 personas afectadas, 100 personas damnificadas, 779 viviendas afectadas y 20 destruidas. También afectó al sistema de agua y desagüe. |

05 eventos registrados

| FECHA | TIPO DE PELIGRO | LOCALIDAD | DAÑOS |
|-------------|--|---|--|
| 00/03/2001 | Derrumbes | La Catedral y Mirador, Paracas-Pisco; | Derrumbes producidos en acantilados y dentro de la bóveda de la formación rocosa denominada La Catedral, como consecuencia de la erosión marina, ponen en riesgo la estabilidad del monumento, así como de los visitantes que llegan hasta este sitio. Fallas geológicas comprometen la seguridad física en el mirador de La Catedral. |
| 01/04/2003 | Derrumbes | Chavín-Chincha | El evento dejó 123 personas damnificadas, 23 viviendas y dos hectáreas de cultivo afectados. |
| 01/04/2003 | Derrumbes | Sectores de Bellavista, Casa Cancha, Culluhuanca, Huanca Cancha, Liscay, San José, San Lorenzo, Santa Merced y Tambo, San Pedro de Huacarpana-Chincha | El evento dejó afectadas a 192 personas, 46 viviendas y una hectárea de cultivo. |
| 15/08/2007* | Deslizamiento en cuña, agrietamientos y derrumbes, detonados por sismo | La Lechuza Baja (Playa Los Choros); Punta del Cielo; La Catedral; La Bóveda, Mirador de lobos N° 2 y 3- Punta Arquillo; Playa Arquillo; Punta Prieto; Acantilados de playa Yumaque; carretera que conduce a La Mina; Acantilados de las playas de Talpo; playa Las Salinas y Frayles; La Mina, Sector Puente y Playa Roja | Como resultado del fuerte sismo que sacudió la localidad de Pisco, el circuito turístico de la Reserva Nacional de Paracas fue fuertemente afectado, por lo que se recomienda que sea rediseñado. |
| 13/01/2008 | Derrumbes | Llipata-Palpa | El evento dejó un saldo de 30 personas y 15 viviendas afectadas. |

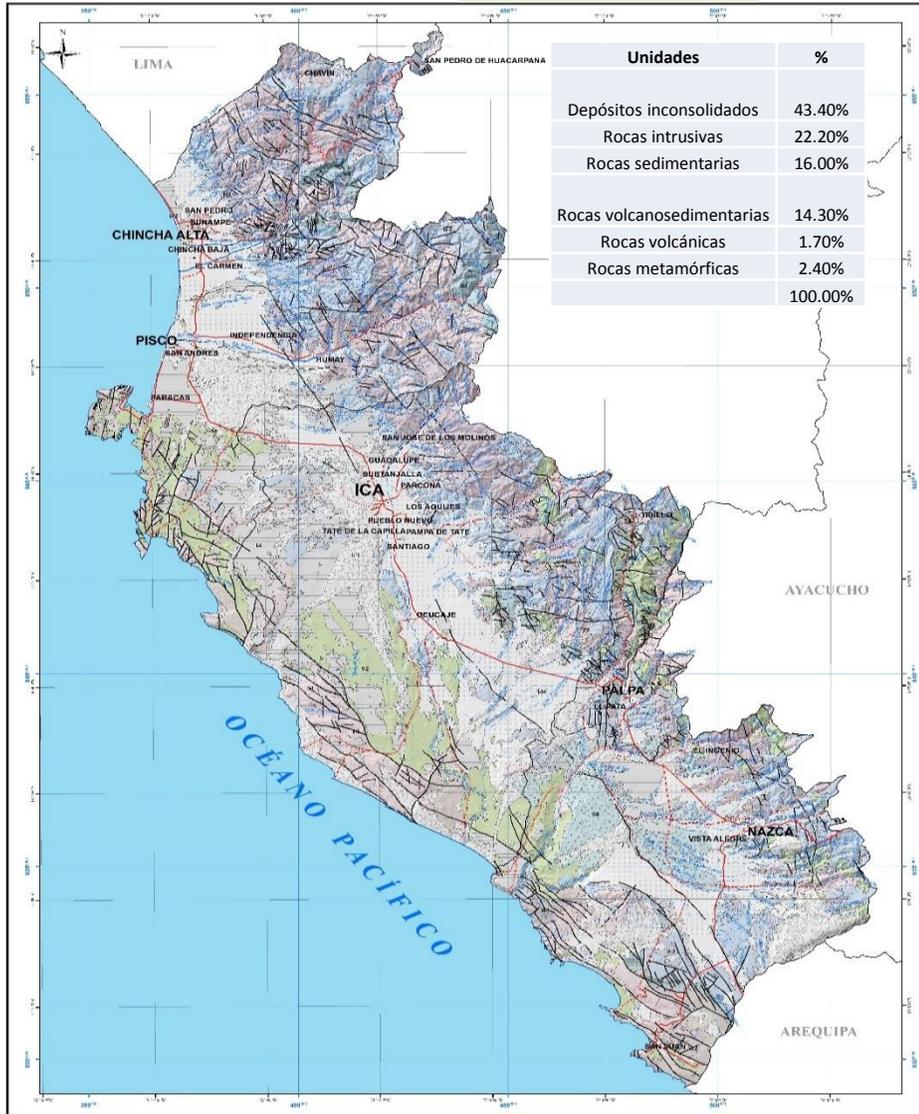
* 1942,1950, 1954,1957, 2007

4.2. INVENTARIO DE PELIGROS GEOLÓGICOS



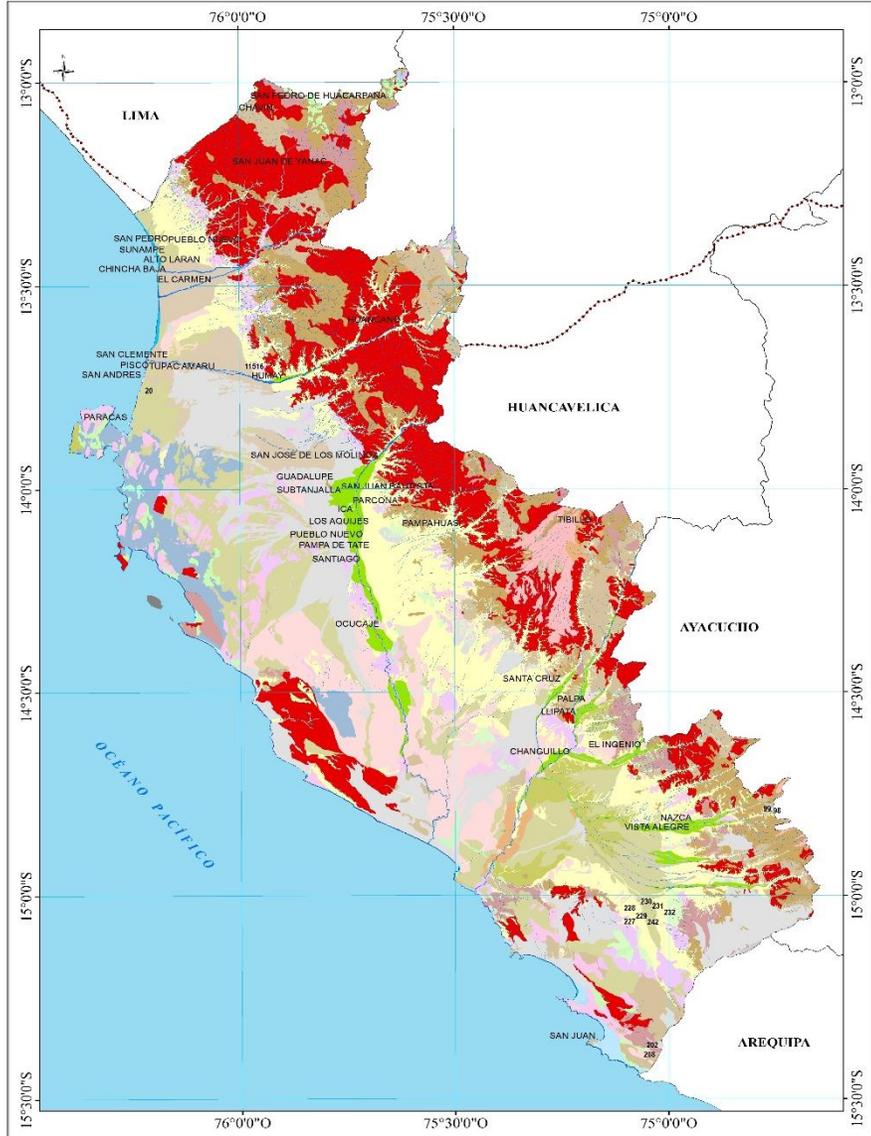
LITOLÓGICO

4.3. MAPAS TEMATICOS



| GRUPO | UNIDAD | SUBUNIDAD | DENOMINACIÓN | PESO | GRADO | | |
|----------------------------------|------------------------------|--|---------------------------------|---------------------|--|------|-------|
| SEDIMENTOS MODERNOS | DEPÓSITOS INCONSOLIDADOS (I) | I-1 | Depósitos residuales | 3 | Medio | | |
| | | I-2 | Depósitos fluviales | 2 | Bajo | | |
| | | I-5 | Depósitos coluviales | 4 | Alto | | |
| | | I-6 | Depósitos lacustrinos | 2 | Bajo | | |
| | | I-7 | Depósitos glaciares | 4 | Alto | | |
| | | I-8 | Depósitos volcánicos | 3 | Medio | | |
| | | I-11 | Depósitos eólicos | 4 | Alto | | |
| | | I-12 | Depósitos marinos | 3 | Medio | | |
| | | I-14 | Depósitos aluviales-proluviales | 4 | Alto | | |
| | | UNIDADES DEL SUBSTRATO | ROCAS INTRUSIVAS (II) | II-1 | Granitos, monzogranitos | 3 | Medio |
| | | | | II-2 | Adamelitas, granodioritas | 3 | Medio |
| | | | ROCAS VOLCÁNICAS (III) | II-3 | Dioritas, tonalitas, meladioritas, gabrodioritas, gabros | 3 | Medio |
| | | | | II-4 | Pórfidos, hipabisales | 3 | Medio |
| | | III-1 | | Rocas piroclásticas | 4 | Alto | |
| ROCAS VOLCANO-SEDIMENTARIAS (IV) | III-2 | Secuencia de lavas | 3 | Medio | | | |
| | III-3 | Lavas y piroclastos | 3 | Medio | | | |
| | IV-1 | Tobas y lavas dacíticas y traquiandesíticas intercaladas con areniscas, lutitas y conglomerados. | 3 | Medio | | | |
| | IV-2 | Tobas y brechas basálticas, lavas y tobas andesíticas intercaladas con arenisca, limolita, lutitas y conglomerados | 2 | Bajo | | | |
| ROCAS SEDIMENTARIAS (V) | V-1 | Calizas, lutitas carbonosas, limoarcillitas y margas | 4 | Alto | | | |
| | V-2 | Areniscas, lutitas y limoarcillitas | 4 | Alto | | | |
| | V-5 | Conglomerados, areniscas, lodolitas, limoarcillitas y lutitas | 5 | Muy alto | | | |
| | V-8 | Calizas macizas | 2 | Bajo | | | |
| ROCAS METAMÓRFICAS (VI) | VI-1 | Esquisto y esquisto micáceo | 5 | Muy alto | | | |
| | VI-2 | Gneis, anfíbolita | 1 | Muy bajo | | | |

GEOMORFOLOGÍA



| UNIDAD | SUBUNIDAD | VALOR | GRADO |
|--------------------------------|---|----------|----------|
| Montañas | Montaña en roca intrusiva | 4 | Alto |
| | Montaña en roca metamórfica | 4 | Alto |
| | Montaña en roca sedimentaria | 4 | Alto |
| | Montaña en roca volcánica | 4 | Alto |
| Colinas y lomas | Colinas y lomas en roca intrusiva | 3 | Bajo |
| | Colinas y lomas en roca metamórfica | 3 | Medio |
| | Colinas y lomas en roca sedimentaria | 2 | Bajo |
| | Colinas y lomas en roca volcánica | 3 | Bajo |
| | Colinas y lomas en roca volcánica sedimentaria | 3 | Bajo |
| | Colinas y lomas en roca volcánica sedimentaria | 3 | Bajo |
| | Colinas y lomas en roca volcánica sedimentaria | 3 | Bajo |
| | Colinas y lomas en roca volcánica sedimentaria | 3 | Bajo |
| | Colinas y lomas en roca volcánica sedimentaria | 3 | Bajo |
| | Colinas y lomas en roca volcánica sedimentaria | 3 | Bajo |
| Planicies/Otros | Superficie con flujo erosivo | 1 | Bajo |
| | Planicies marinas | 1 | Bajo |
| Piedmontes | Vertiente con depósitos de piedemonte | 4 | Alto |
| | Vertiente o piedemonte aluvial | 4 | Alto |
| Valles y lomas | Valle fluvial y terrazas diferenciadas | 1 | Muy bajo |
| | Isla fluvial | 1 | Muy bajo |
| Planicies, depresiones y otros | Llanura o planicie costera | 2 | Bajo |
| | Llanura o planicie costera disectada | 2 | Bajo |
| | Llanura o planicie costera disectada u ondulada | 2 | Bajo |
| | Terraza aluvial alta | 1 | Muy bajo |
| | Terraza aluvial | 1 | Muy bajo |
| | Campo de dunas | 3 | Medio |
| | Terraza marina | 1 | Muy bajo |
| | Mantitos de arena | 1 | Muy bajo |
| | Cordón litoral | 1 | Muy bajo |
| | Costa emergente o depresión reciente | 1 | Muy bajo |
| Faja litoral | 1 | Muy bajo | |
| Cuerpos de agua | Laguna y cuerpos de agua | 1 | Muy bajo |

| UNIDAD | SUBUNIDAD | VALOR | GRADO |
|--------------------------------|---|-------|----------|
| Montañas | Montaña en roca intrusiva | 1 | Muy bajo |
| | Montaña en roca metamórfica | 1 | Muy bajo |
| | Montaña en roca sedimentaria | 1 | Muy bajo |
| | Montaña en roca volcánica | 1 | Muy bajo |
| | Montaña en roca volcánica sedimentaria | 1 | Muy bajo |
| | Montaña en roca intrusiva | 1 | Muy bajo |
| | Colinas y lomas en roca intrusiva | 1 | Muy bajo |
| | Colinas y lomas en roca metamórfica | 1 | Muy bajo |
| | Colinas y lomas en roca sedimentaria | 1 | Muy bajo |
| | Colinas y lomas en roca volcánica | 1 | Muy bajo |
| Planicies/Otros | Superficie con flujo erosivo | 1 | Bajo |
| | Planicies marinas | 1 | Bajo |
| | Vertiente con depósitos de piedemonte | 4 | Alto |
| | Vertiente o piedemonte aluvial | 4 | Alto |
| | Vertiente o piedemonte aluvial-torrencial | 2 | Bajo |
| | Vertiente o piedemonte coluvio-deluvial | 2 | Bajo |
| | Morrenas | 1 | Bajo |
| | Valle fluvial y terrazas diferenciadas | 5 | Muy alto |
| | Isla fluvial | 1 | Muy alto |
| | Llanura o planicie costera | 2 | Bajo |
| Planicies, depresiones y otros | Llanura o planicie costera disectada u ondulada | 2 | Bajo |
| | Terraza aluvial alta | 4 | Alto |
| | Terraza aluvial | 4 | Medio |
| | Campo de dunas | 1 | Muy bajo |
| | Mantitos de arena | 1 | Muy bajo |
| | Terraza marina | 2 | Bajo |
| | Cordón litoral | 1 | Muy bajo |
| | Costa emergente o depresión reciente | 3 | Medio |
| | Cordón litoral | 1 | Bajo |
| | Isla | 1 | Muy bajo |
| Cuerpos de agua | Laguna y cuerpos de agua | 4 | Alto |

❖ La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).

PENDIENTES



| TERRENO | PENDIENTE | COLOR |
|--------------------------------|-----------|----------------|
| Llano | < 1° | [Light Yellow] |
| Inclinados con suave pendiente | 1°-5° | [Yellow-Green] |
| Moderada | 5°-15° | [Teal] |
| Fuerte | 15°-25° | [Orange] |
| Muy Fuerte | 25°-45° | [Blue] |
| Muy escarpados | >45° | [Red] |

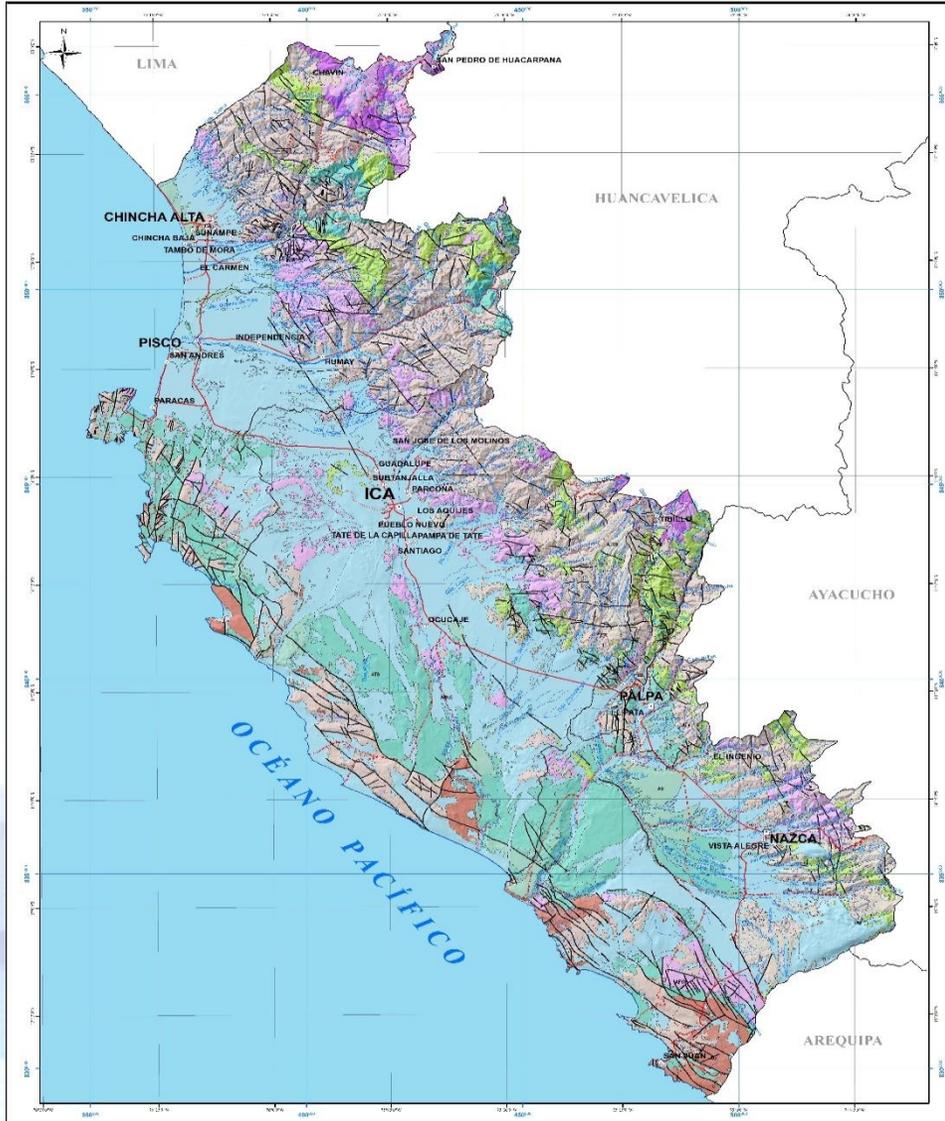
MOVIMIENTOS EN MASA

| Rango de pendiente | Clase | Peso | Grado |
|--------------------|----------------------|------|-----------------|
| <1° | Muy llanos | 1 | Muy Baja |
| 1°-5° | Suave | 2 | Baja |
| 5°-15° | Moderada | 3 | Media |
| 15°-25° | Fuerte | 4 | Alta |
| 25°-45° | Muy Fuerte | 5 | Muy Alta |
| >45° | Muy escarpado | 4 | Alta |

INUNDACIONES

| Rango de pendiente | Clase | Valor | Grado |
|--------------------|-------------------------|-------|-----------------|
| 0 - 1° | Terrenos llanos | 5 | Muy alto |
| 1° - 5° | Pendiente suave | 4 | Alto |
| 5°- 15° | Pendiente moderada | 1 | Muy bajo |
| 15° - 25° | Pendiente fuerte | 1 | Muy bajo |
| 25° - 45° | Pendiente escarpada | 1 | Muy bajo |
| > 45° | Terrenos muy escarpados | 1 | Muy bajo |

HIDROGEOLOGICO



| UNIDAD | CLASIFICACIÓN | PESO | GRADO |
|---------------------|--|------|---|
| Acuíferos | Acuífero poroso no consolidado | 1 | Muy bajo |
| | Acuífero sedimentario | 3 | Medio |
| Acuíferos fisurados | Acuífero fisurado sedimentario | 3 | Medio |
| | Acuífero volcánico | 3 | Medio |
| Acuitardos | Acuífero fisurado volcánico-sedimentario | 3 | Medio |
| | Acuitardo sedimentario | 5 | Muy alto |
| | Acuitardo volcánico | 3 | Medio |
| Acuífugos | Acuitardo volcánico-sedimentario | 3 | Medio |
| | Acuitardo intrusivo | 4 | Alto |
| | Acuífugo Metamórfico | 4 | Alto |
| | Acuífero fisurado volcánico | AFV | Estos materiales se forman a partir de materiales fundidos, a gran temperatura y a distintas profundidades. Sin embargo, la enorme actividad tectónica producida en la cordillera de los Andes de origen a la presencia de numerosas fracturas y fallas regionales que le dan a las rocas porosidad efectiva y gran productividad, dependiendo siempre de la alimentación y recarga que se produzcan a partir de la precipitación pluvial. |
| | Acuífero fisurado volcánico-sedimentario | AFVS | En estos materiales, la permeabilidad de las rocas queda circunscrita a las fracturas de las rocas volcánicas y a la estratificación de las rocas sedimentarias, que actualmente dividen a la matriz de las rocas en patrones muy variables. Estos elementos y las fallas interconectadas son los únicos que pueden permitir interconexiones que generen vías preferenciales de percolación de agua subterránea (la interconexión de los espacios libres, por donde circula el agua, se puede facilitar en aquellos casos donde existen materiales solubles, como el CaCO ₃). |
| Acuitardos | Acuitardo intrusivo | ATI | Incluye a los cuerpos o stocks intrusivos del Batolito de la Costa (Super Unidades Incahuasi, Pampahuasi, Tiabaya, Linga y Patap), conformada por granitos, monzogranitos, dioritas, tonalitas, meladioritas, granodioritas y gabros. Esta subunidad abarca el 21,48% del área total de la región Ica. |
| | Acuitardo sedimentario | ATS | Desde el punto de vista litológico, son materiales impermeables de escaso interés hidrogeológico. La gran mayoría de acuitardos sedimentarios afloran mayormente en la parte central y sur de la región Ica. |
| | Acuitardo volcánico | ATV | Agrupar a unidades de tobas y piroclastos de la formación Pócolo, estos materiales tienen poros, se saturan de aguas subterráneas y la transmiten muy lentamente. También se tiene en esta subunidad los cuerpos y diques de andesita, así como pórfidos andesíticos. |
| | Acuitardo volcánico-sedimentario | ATVS | Son productos volcánicos que se intercalan con materiales sedimentarios. Localizados en el lado este de la región Ica, en la Cordillera Occidental, están compuestos principalmente por secuencias de tobas y lavas basálticas intercaladas con areniscas, lutitas y conglomerados de la Formación Copara; intercalación de conglomerados y areniscas con mantos de ignimbritas en la parte superior de composición riolítica a riodacítica o dacíticas del Grupo Nazca. |
| Acuífugos | Acuífugo | AG | Corresponden al Complejo Basal de la Costa. Estos materiales están compuestos por las rocas más antiguas que afloran en la región. Se localizan principalmente en la Cordillera de Costa, zona centro-sur de la región; litológicamente, está constituido por rocas metamórficas y metasedimentos de características impermeables (esquistos, gneis y algunos microconglomerados). |

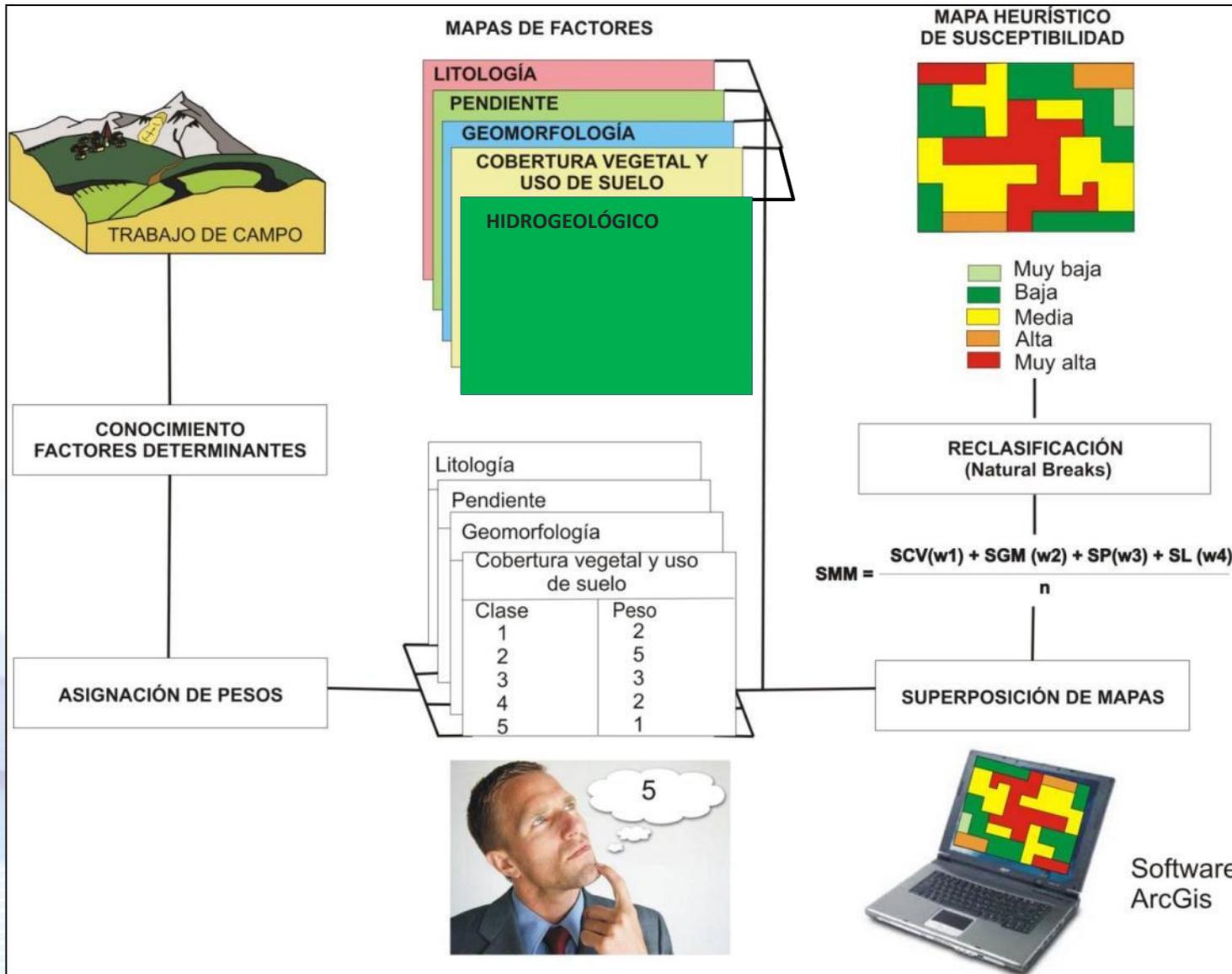
COBERTURA VEGETAL



| UNIDAD | SUBUNIDAD | SIMBOLO | |
|-----------------------|--|---------|-------|
| Matorral | Matorral Arbustivo | Ma | 8,95 |
| Herbazal | Pajonal Altoandino | Pj | 1,30 |
| Coberturas antrópicas | Agricultura Costera y Andina | Agri | 8,85 |
| | Ciudad | Ciu | 0,54 |
| Otras áreas | Desierto Costero | D | 80,36 |
| | Lago, Laguna, ríos y reservorios de agua | Lag | |

4.4. SUSCEPTIBILIDAD A MOVIMIENTOS EN MASA E INUNDACIÓN FLUVIAL

MÉTODO HEURÍSTICO



$$SMM = \frac{SCV(w1) + SGM(w2) + SP(w3) + SL(w4) + SH(w5)}{n}$$

Donde:

SMM : Susceptibilidad a los movimientos en masa

SCV : Susceptibilidad por cobertura vegetal

SGM : Susceptibilidad por geomorfología

SP : Susceptibilidad por pendiente

SL : Susceptibilidad por litología

SH : Susceptibilidad por hidrogeología

w1...w5 : Pesos de la susceptibilidad

n : Número de factores

$$SMM = \frac{SL(0,27) + SP(0,20) + SGM(0,28) + SH(0,15) + SCV(0,10)}{5}$$

$$SI = \frac{SGI(0,60) + SPI(0,40)}{2}$$

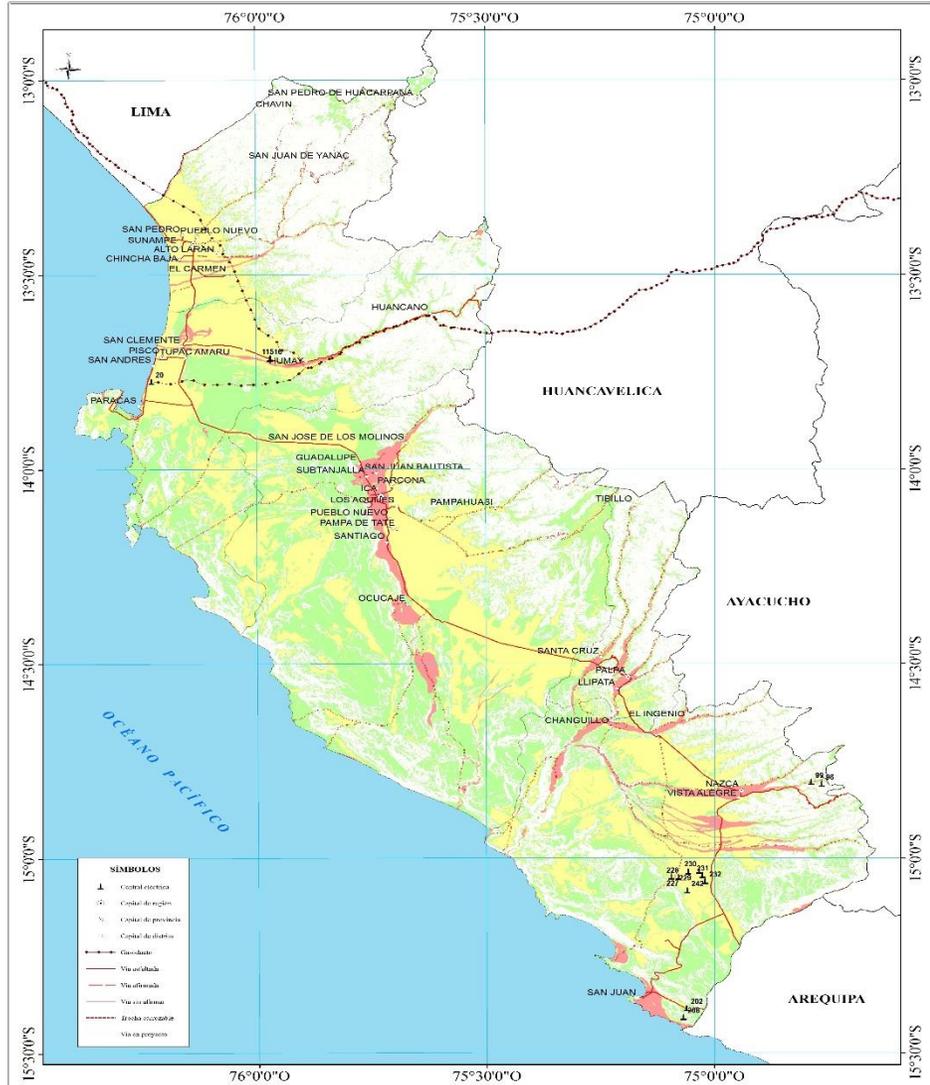
SUSCEPTIBILIDAD A MOVIMIENTOS EN MASA



SUSCEPTIBILIDAD A MOVIMIENTOS EN MASA

| | |
|--------|--|
| 14.56% | SUSCEPTIBILIDAD MUY ALTA: Presentan condiciones del terreno muy favorables para que se generen movimientos en masa. Se concentran donde ocurrieron deslizamientos en el pasado (cerca a la desembocadura del valle del río Grande), también se tienen ocurrencias recientes, que se encuentran actualmente en un estado de latencia alta. |
| 24.34% | SUSCEPTIBILIDAD ALTA: Confluyen la mayoría de condiciones del terreno favorables a generar movimientos en masa, cuando se desestabilizan las laderas por causas naturales (por levantamiento o abatimiento de nivel freático, erosión en el pie de laderas, etc.) o por modificación de taludes por acción del hombre. Colinda con zonas de muy alta susceptibilidad en la Cordillera Occidental. |
| 25.03% | SUSCEPTIBILIDAD MEDIA: Presenta algunas condiciones favorables para producir movimientos en masa. |
| 22.43% | SUSCEPTIBILIDAD BAJA: Las condiciones intrínsecas del terreno no son propensas a generar movimientos en masa. |
| 13.61% | SUSCEPTIBILIDAD MUY BAJA: Podrían ser afectadas por procesos que ocurren en sus franjas marginales, como obstrucciones o cierres de valles originados por flujos, deslizamientos u otro movimiento en masa. |

SUSCEPTIBILIDAD A INUNDACIONES FLUVIALES

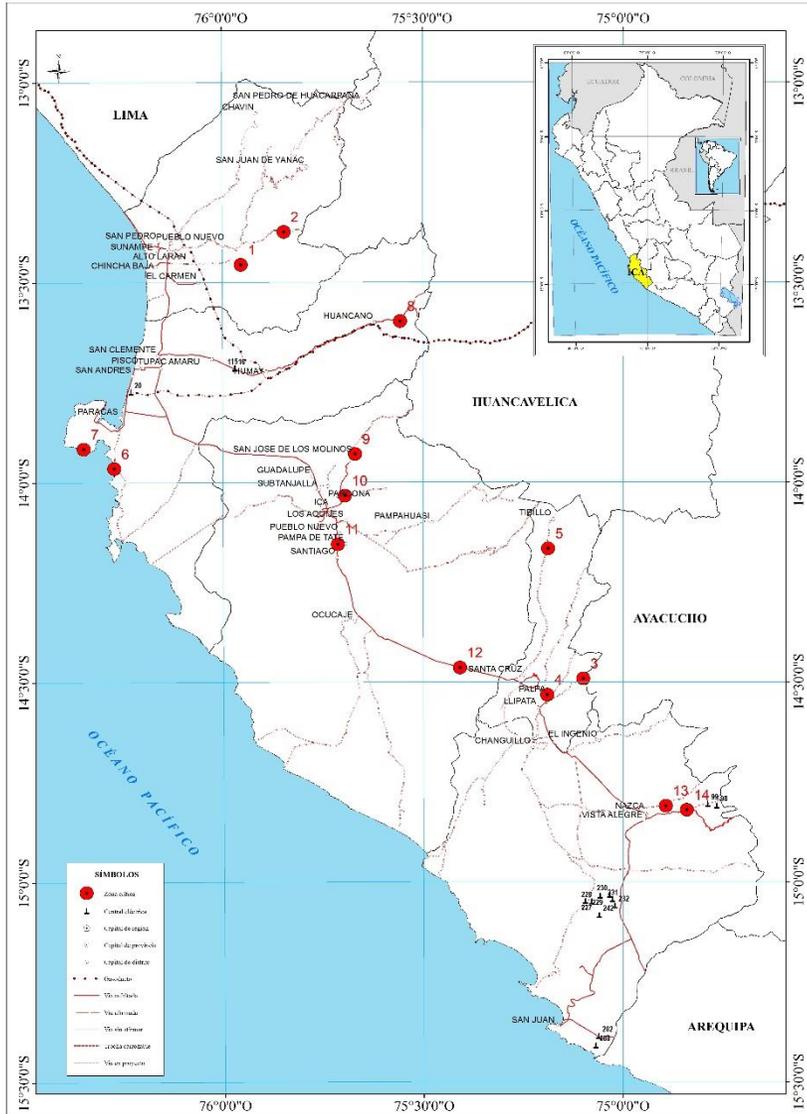


SUSCEPTIBILIDAD A LAS INUNDACIONES FLUVIALES

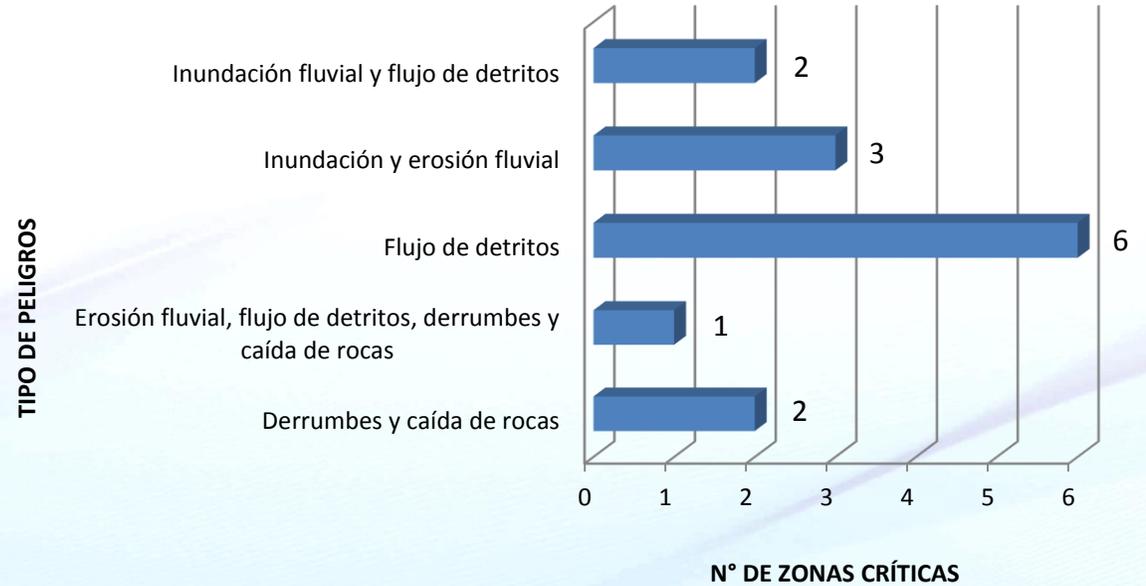
| | |
|----------------------------------|---|
| Alta 3.4% | Terrenos con pendientes menores a 5° que corresponden a llanuras de inundación, terrazas bajas, el valle fluvial y terrazas indiferenciadas en cauces angostos; que se inundan de forma ocasional y excepcional en los valles de la vertiente occidental de la Cordillera Occidental; cuando se producen precipitaciones pluviales estacionales de carácter extraordinario o con la presencia del fenómeno El Niño. |
| Media 25% | Terrenos que presentan pendientes de hasta 5°, conformados por la planicie costera, los abanicos de piedemonte aluvial y aluvio-torrencial que alcanzan a depositarse sobre esta planicie. Estos abanicos o conos de deyección, presenta un curso principal del cual irradian o se abren varios brazos fluviales a través de todo el depósito; por estos cauces fluye agua raramente y en intervalos irregulares, por lo que se les denomina cauces episódicos, llamados también ríos secos. Asociados a lluvias excepcionales estacionales y al fenómeno de El Niño. |
| Baja 30.2% | Terrenos levemente inclinados (hasta 15°), mal drenados inundados en periodos de lluvia excepcional; localizados a lo largo de piedemontes aluvio-torrenciales formados por los tributarios de ríos principales de la región. También en vertientes de suave inclinación donde la topografía configura terrenos cóncavos que pueden acumular agua. |
| Muy Baja Nula 41.3% | Vertiente de laderas inclinadas y cóncavas de montañas y colinas; terrazas antiguas elevadas. |

4.5. ZONAS CRÍTICAS

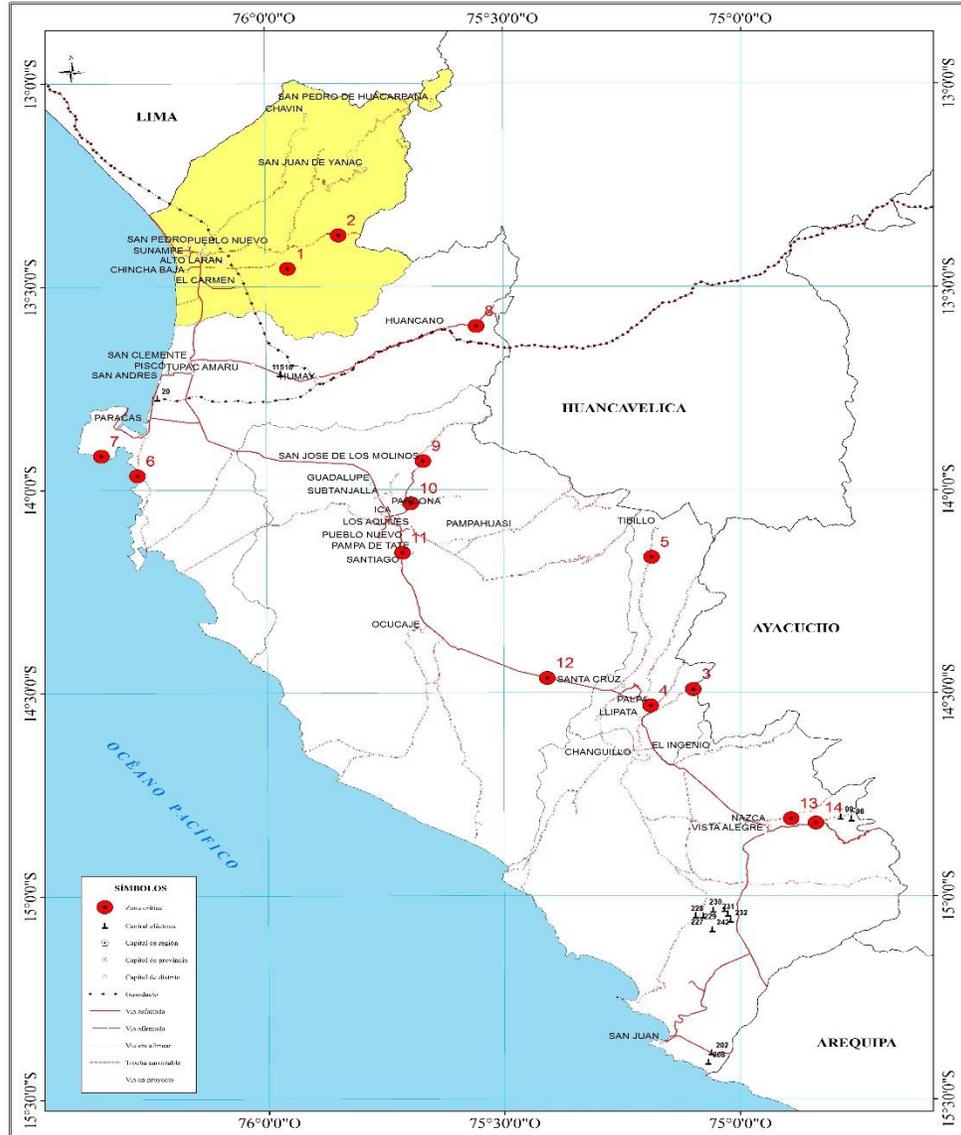
La identificación y descripción de zonas críticas se llevó a cabo mediante la determinación de peligros potenciales individuales y/o el análisis de densidad de ocurrencias de peligros potenciales en un área o sector, donde se exponen infraestructuras o poblaciones, que pueden resultar vulnerables a uno o más peligros



“14 ZC total”



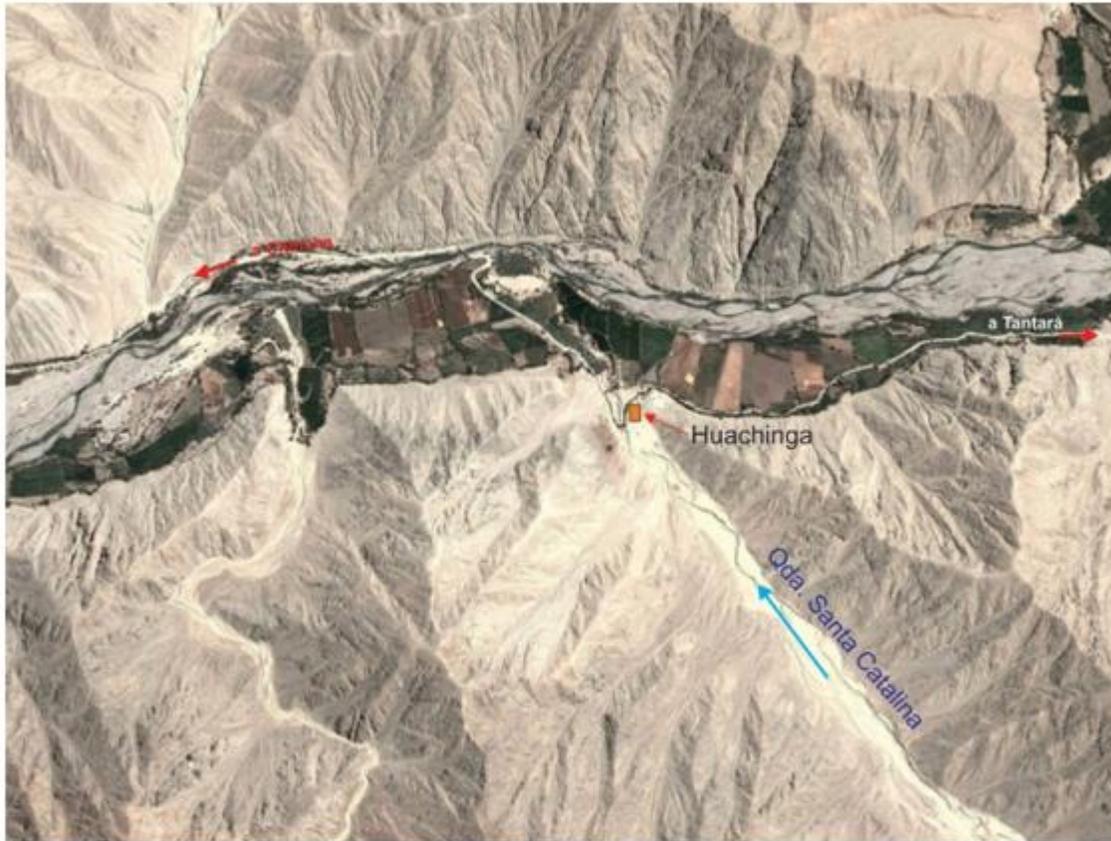
PROVINCIA: CHINCHA



| No. | PELIGRO GEOLÓGICO | SECTOR | DISTRITO | COMENTARIO GEODINÁMICO |
|------|---|---|------------|--|
| ZC-1 | Erosión fluvial, flujo de detritos, derrumbes, caída de rocas | Carretera Chíncha-Capillas, tramo Culebrillas-Huancor | Alto Larán | Erosión en la margen izquierda del río San Juan, afecta tramo de unos 6.5 km de carretera. Las quebradas Ayoque, Almacén y otras de menor recorrido pueden acarrear flujos de detritos que podrían cortar el tránsito hacia la localidad de Capillas. Caída de rocas desde el talud superior de carretera, substrato fracturado. |
| ZC-2 | Flujo de detritos (huaico) | Quebrada Santa Catalina-Poblado de Huachinga | Alto Larán | Tramo de un kilómetro de carretera a Capillas, cruza la quebrada y está trazada en el abanico proluvial. El poblado de Huachinga se asienta muy cerca de la quebrada. Pueden presentarse flujos excepcionalmente. |



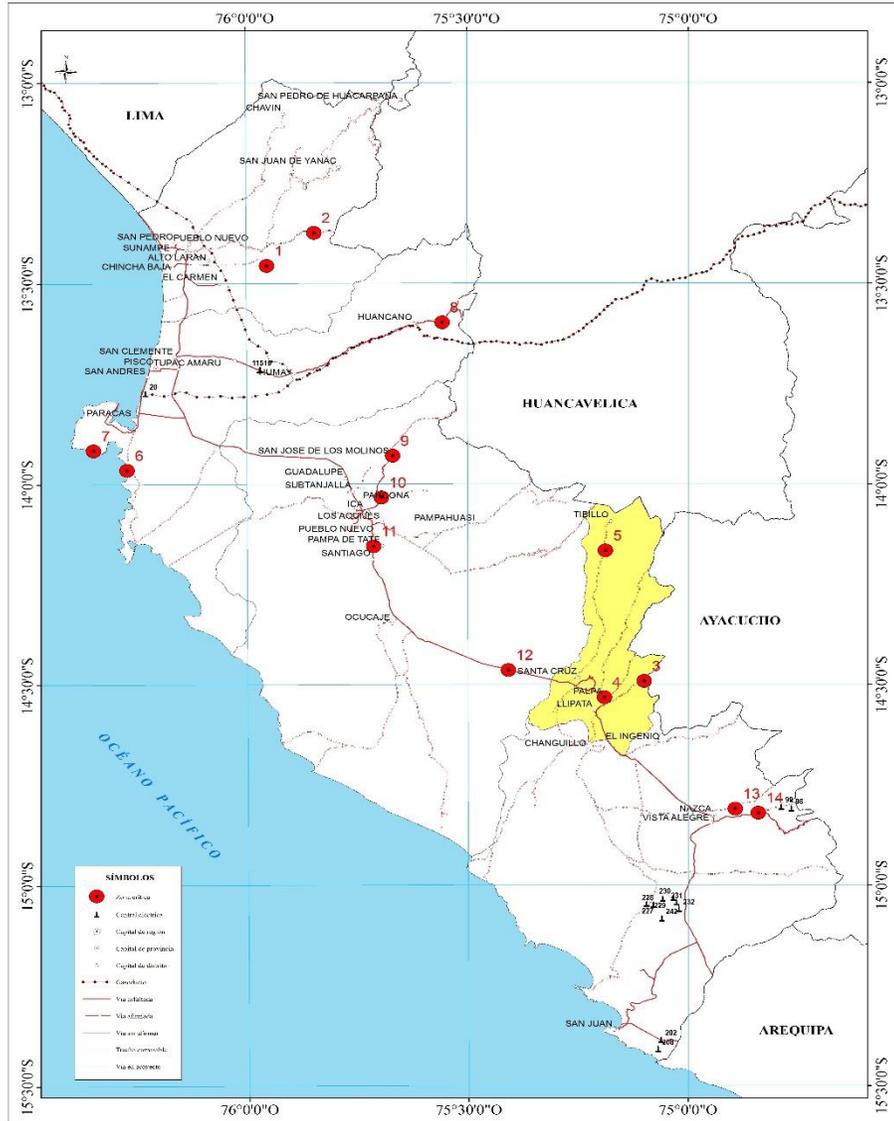
ZC-1. Flujo de detritos excepcional a la altura del km 34 de la carretera a Capillas y Tantará



ZC-2. Imagen Google Earth donde se puede observar la carretera a Tantarà, el puente y el poblado de Huachinga que se asienta en la margen derecha de la quebrada Santa Catalina.



ZC-2. Quebrada Santa Catalina, por donde discurren flujos de detritos, excepcionalmente



PROVINCIA: PALPA

| No. | PELIGRO GEOLÓGICO | SECTOR | DISTRITO | COMENTARIO GEODINÁMICO |
|------|------------------------------|--|----------|--|
| ZC-3 | Flujos de detritos | Entre el sector de Quemado y Sarmarca | Palpa | Las vertientes de la quebrada se encuentran intensamente erosionadas y generan detritos que posteriormente se canalizan hasta formar abanicos de flujo. En el depósito de huaco, se encuentran asentadas viviendas y corrales de animales que pueden ser afectados cuando se reactiven las torrenceras. |
| ZC-4 | Inundación y erosión fluvial | Panamericana Sur, sector de Grande-Palpa-Llipata | Palpa | Aumento en los caudales de los ríos Grande, Palpa y Viscas puede afectar viviendas, terrenos de cultivo y la carretera Panamericana sur, en un tramo de aproximadamente 19 km. El río Viscas afectó el sector de Santa Inés con inundación de terrenos en 1973, en 1998 rebasó el muro de defensa de 800 m de longitud. Actualmente, el cauce está colmatado. La presencia de torrenceras que se activan excepcionalmente, puede cortar la carretera en varios tramos. |
| ZC-5 | Flujos de detritos | Carretera Palcamarca-Tibillo | Tibillo | Tramo carretero afirmado de unos 25 km, cortado excepcionalmente por flujos de detritos (quebradas Aparpo, Gramadal, Paton, Monta, Jaguar, Condoray, Aguada) que cortan el tránsito hacia Tibillo. |



ZC-3. Sector de Sarmarca. Viviendas asentadas muy cerca de quebrada que se activa excepcionalmente y acarrea flujos.



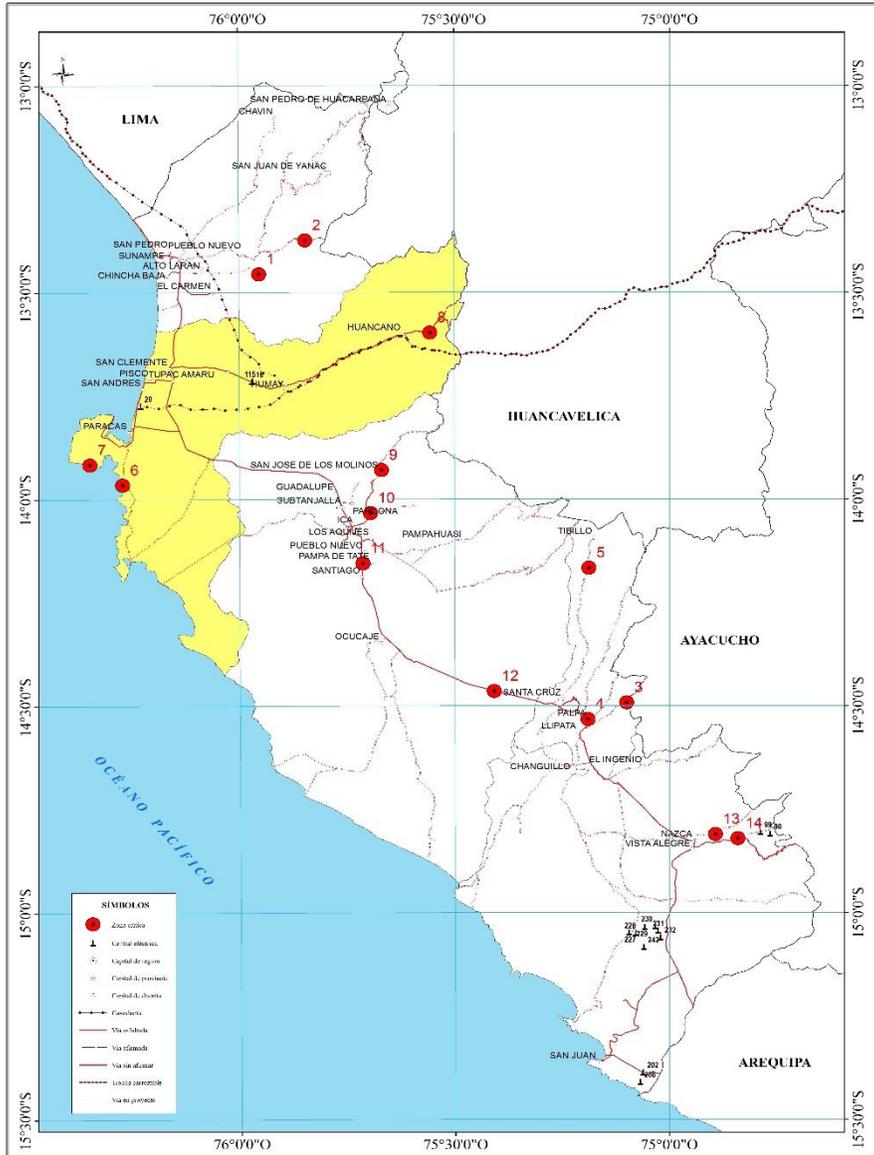
ZC-4. Imagen Google Earth. Se observa la Panamericana Sur, las ciudades de Palpa, y río Grande, y los cauces de los ríos y quebradas que pueden afectar viviendas y un tramo de la carretera.



ZC-5. Quebrada Aparpo, carretera a Tibillo, que se activa excepcionalmente.



ZC-5. Quebrada Gramadal, carretera a Tibillo. Falta construir un badén o pontón.



| No. | PELIGRO GEOLÓGICO | SECTOR | DISTRITO | COMENTARIO GEODINÁMICO |
|------|---|--|----------|--|
| ZC-6 | Derrumbe de rocas y suelos | Playa Las Salinas / Extremo sur de Playa Yumaque | Paracas | En el afloramiento de areniscas de grano fino con lutitas foliadas se han generado agrietamientos de 0.20 cm hasta 1 m de espaciamiento, por efecto del sismo del 15 de agosto de 2007; los acantilados y terrazas marinas aparecen inestables con bloques colgados por caer. |
| ZC-7 | Derrumbes, caída de rocas y deslizamiento | Entrada a la Mina- Bahía de Paracas / Sector Punta de Arquillo | Paracas | A lo largo de 2 km del acantilado se desprendieron grandes bloques de rocas con diámetros mayores e iguales a un metro que siguieron un plano de fractura paralelo y perpendicular al buzamiento de los estratos. Así también se aprecian bloques caídos de aproximadamente 8 m de longitud que afectan la zona de descanso de los lobos marinos en la bahía. El sismo del 15 de agosto de 2007 fue el detonante de estas caídas. El borde del acantilado aparece agrietado; un nuevo sismo puede producir la caída de estas masas de terrenos inestables. |
| ZC-8 | Flujos de detritos | Carretera Libertadores Wari, entre Huancano y Cacahuase | Humay | Tramo de aproximadamente 20 km cortado por varias torrenteras y quebradas que se activan excepcionalmente y generan huaicos que pueden afectar la carretera y los poblados que se asientan en sus márgenes. |



❖ La información contenida en esta presentación es de acceso libre y abierto (Ley N°30035), debiendo considerarse los derechos de autor (Decreto Legislativo N° 822).

ZC-6 Asentamientos y agrietamientos en el acantilado de la Playa Las Salinas, en el extremo sur de la playa Yumaque



ZC-7. Sector Punta Arquillo, desde donde se produjo la caída de rocas que afectó la zona de descanso de lobos marinos.



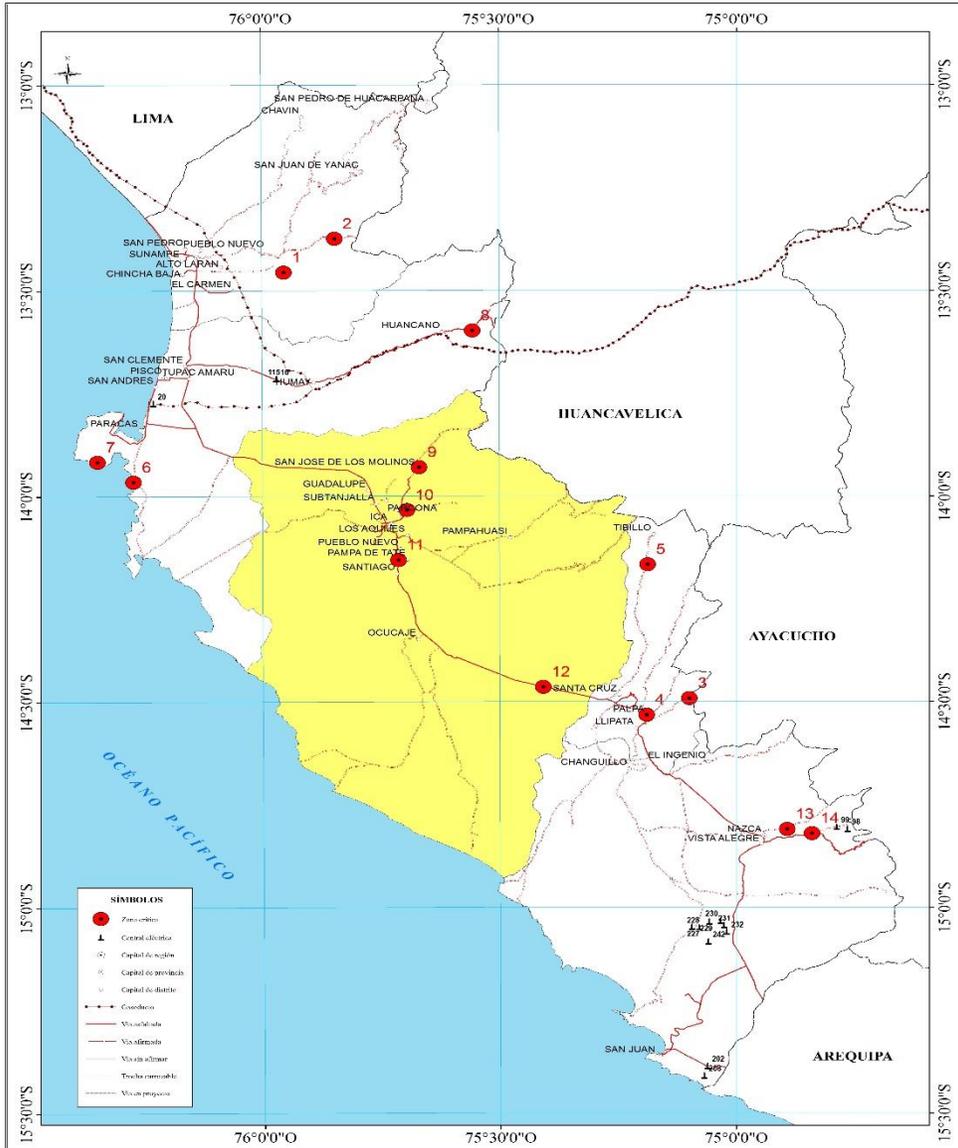
ZC-7. Acantilado en la Reserva Nacional de Paracas donde se presentó un deslizamiento muy cerca al sector La Mina- bahía de Paracas, durante el sismo de Pisco del año 2007.



ZC-8. Viviendas del sector de Lauta asentadas en el abanico del huaico antiguo; la carretera cruza la quebrada que se activa excepcionalmente.



ZC-8. Quebrada Chivato Loco. Se activa excepcionalmente y acarrea flujos de detritos; puede cortar el paso por la carretera Libertadores Wari.



| No. | PELIGRO GEOLÓGICO | SECTOR | DISTRITO | COMENTARIO GEODINÁMICO |
|-------|---|---------------------------------------|-------------------------|--|
| ZC-9 | Inundación fluvial, flujos de detritos excepcionales | Trapiche-Los Molinos | San José de los Molinos | Quebradas Tortolita, La Yesera, Llacay y La Mina se activan y acarrear huacos excepcionalmente. En 1999, se producen inundaciones en estos sectores por desbordes del río Ica. |
| ZC-10 | Inundación fluvial, flujos de detritos y lodo | La Tinguiña-Chanchajalla | La Tinguiña | Quebradas Cordero, Raquel y Cansas, tributarias por la margen izquierda del río Ica; se activan excepcionalmente y acarrear flujos de detritos y de lodo. El 29 de enero de 1998, se activa la quebrada Cansas y produce una inundación que causó grandes daños en La Tinguiña. |
| ZC-11 | Inundación fluvial | Tate, Santiago | Tate, Santiago | Subidas del caudal del río Ica provocaron desborde el 20 de febrero de 1998 y afectaron al sector Tate; también se registraron inundaciones en el sector de Santiago. |
| ZC-12 | Flujos de detritos | Panamericana Sur, Tramo Ocucaje-Palpa | Santiago | Tramo de unos 46 km de la carretera Panamericana Sur, cortada por numerosas quebradas que acarrear flujos de detritos excepcionalmente como son las quebradas Tingue, Santa Cruz, Dos de Mayo, Gamonal, Magallanes, Retamales, así como las quebradas que disectan la pampa costanera. |

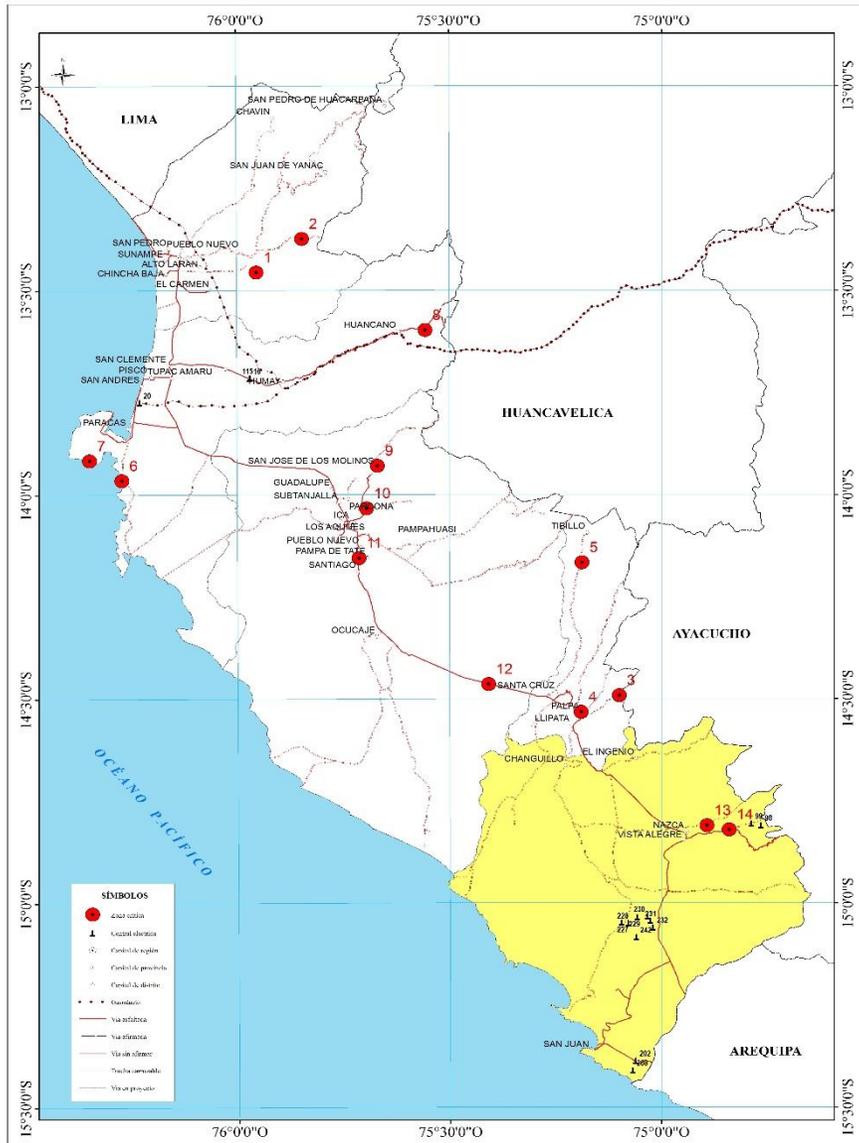


ZC-10. Quebrada Cansas, que se activa excepcionalmente y acarrea flujos de detritos. Se ha construido un dique transversal al cauce de la quebrada para encausar sus aguas.



ZC-12. Quebrada que se activa excepcionalmente a la altura del km 377 de la carretera Panamericana Sur.

PROVINCIA: NAZCA



| No. | PELIGRO GEOLÓGICO | SECTOR | DISTRITO | COMENTARIO GEODINÁMICO |
|-------|------------------------------|--|----------|---|
| ZC-13 | Inundación y erosión fluvial | Orcona-Nazca | Nazca | Subidas del caudal del río Aja producen desbordes e inundaciones en la margen izquierda. |
| ZC-14 | Flujos de detritos | Carretera Nazca-Abancay, tramo Nazca-Mina Sol de Oro | Nazca | Se activa excepcionalmente la quebrada Sol de Oro, sus tributarios y otras quebradas que atraviesan el tramo de carretera asfaltada hacia el Cusco, desde el km 4 al km 18. |



ZC-13. Sector de Orcona. En la margen izquierda del río Aja, se han colocado muros de concreto y arrimado de material de río para controlar los procesos erosivos y la inundación fluvial.



ZC-14. Depósitos en forma de abanicos, acumulados por huaicos excepcionales. Cauce de torrentera seca a la altura del km 16+380 de la carretera Nazca-Puquio

V. CONCLUSIONES

- Se inventarió 494 ocurrencias de peligros, de los cuales 381 son de tipo movimientos en masa, 33 son por otros peligros geológicos y 80 geohidrológico.
- Se elaboró cinco mapas temáticos (litológico, hidrogeológico, pendientes, geomorfológico, cobertura vegetal), los cuales permitieron elaborar el mapa de susceptibilidad a movimientos en masa utilizando el método heurístico.
- El mapa de susceptibilidad a inundaciones también se obtuvo aplicando el método heurístico, las capas temáticas utilizadas son las pendientes y la geomorfología.
- En cuanto a la susceptibilidad a movimientos en masa, el 14.56% de su territorio es muy alta; el 24.34%, alta; 25.03%, media; 22.43%, baja; y 13.61%, muy baja.
- La susceptibilidad a inundaciones se distribuye de la siguiente manera: 3.40% es alta; 25%, medio; 30.2%, bajo; y 41.3% muy baja.
- Se identificaron 14 zonas críticas.
- La información generada por INGEMMET es fundamental en la Gestión del Riesgo Desastres, específicamente en los procesos de estimación, prevención, preparación, reducción y reconstrucción; donde se busca reducir los daños por riesgos existentes o la generación de nuevos riesgos.