



LLUVIAS



**CENEPRED**

Centro Nacional de Estimación, Prevención y  
Reducción del Riesgo de Desastres

**ESCENARIO DE RIESGO  
ANTE EL PRONOSTICO DE PRECIPITACIONES EN  
LA SIERRA**

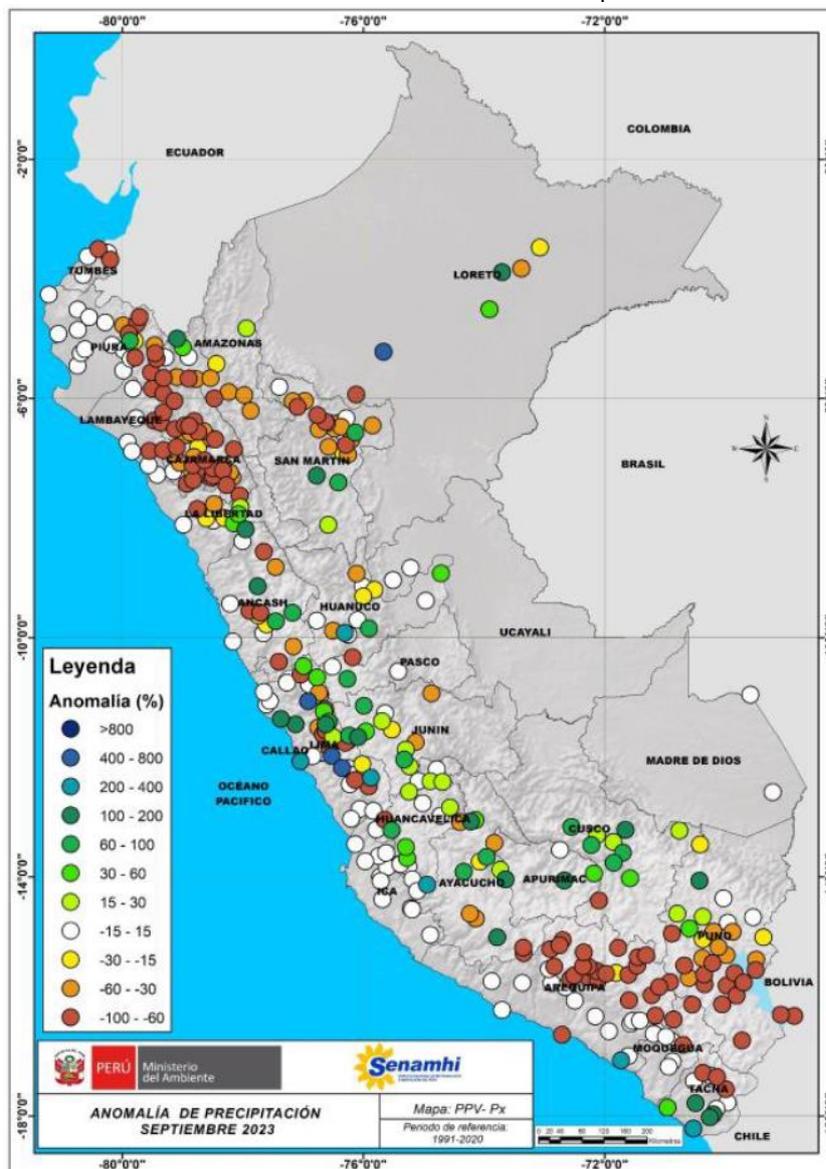
**20 AL 22 DE OCTUBRE DE 2023**

## I. COMPORTAMIENTO DE LAS PRECIPITACIONES A NIVEL NACIONAL

Durante septiembre de 2023 la sierra norte ( Cajamarca, Lambayeque y La Libertad), Amazonas, San Martín, centro sur de Puno y zonas altas de Arequipa, Moquegua y Tacna registraron deficiencias de precipitación con anomalías entre 30 a 100 cabe señalar, que en Arequipa, Moquegua y Tacna las deficiencias no fueron significativas, ya que las lluvias en septiembre suelen variar entre 0 y 17 mm/mes.

En tanto, sierra central, selva central, selva sur, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Cusco y sierra norte de Puno presentaron precipitaciones localizadas y con valores entre normales a superiores de su normal con anomalías de 15 a 400.

Tabla 01.: Frecuencia e Intensidad de lluvias septiembre 2023.



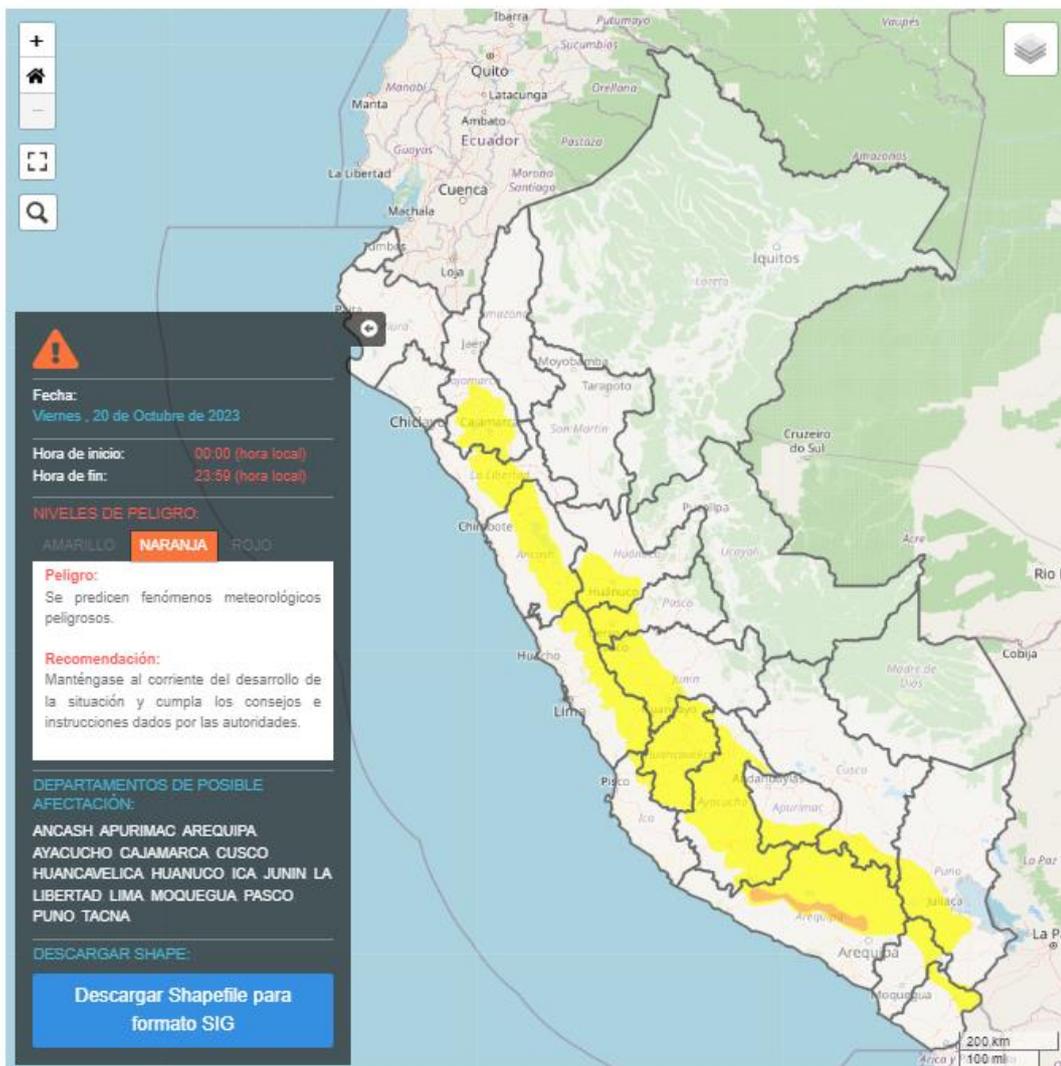
Fuente: SENAMHI (Septiembre, 2023).

## II. PERSPECTIVAS

El SENAMHI informa que, desde el viernes 20 al domingo 22 de octubre se presentarán precipitaciones (nieve, granizo, aguanieve y lluvia) de moderada intensidad en la sierra. Además, se espera la ocurrencia de granizo en zonas por encima de los 2800 m s. n. m. y nieve en localidades sobre los 4000 m s. n. m. Estas precipitaciones estarán acompañadas de descargas eléctricas y ráfagas de viento con velocidades cercanas a los 35 km/h. Asimismo, se prevé lluvia aislada y de ligera intensidad en distritos de la costa centro y norte. (SENAMHI / Aviso Meteorológico N°229).

El viernes 20 de octubre, se esperan acumulados de lluvia próximos a los 19 mm/día en la sierra norte, de 15mm/día en la sierra centro y valores cercanos a los 12 mm/día en la sierra sur.

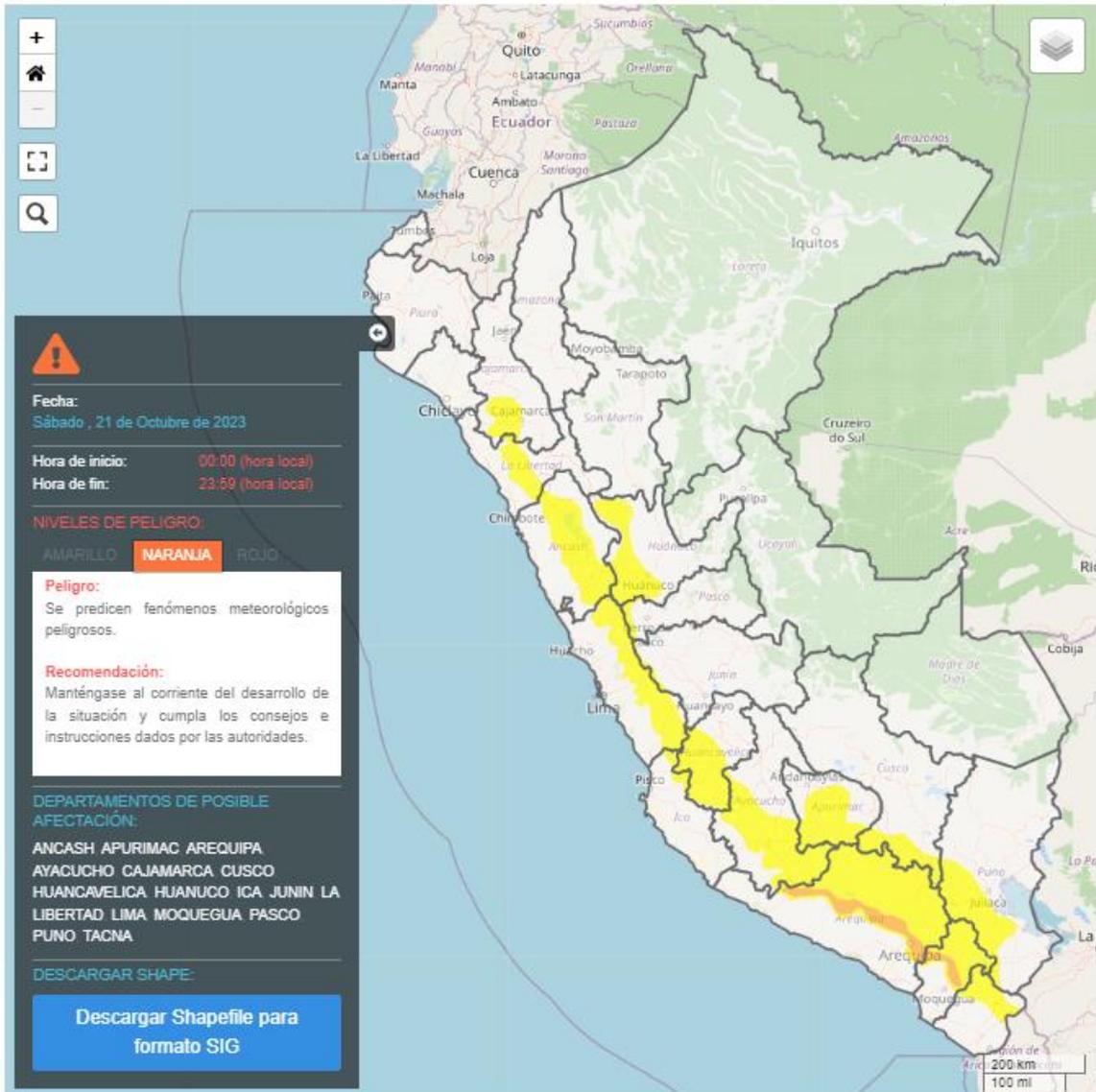
Figura 2. Pronóstico de precipitaciones en la sierra del 20 de octubre del 2023



Fuente: SENAMHI Aviso Meteorológico N°229

El sábado 21 de octubre, se esperan acumulados de lluvia próximos a los 18 mm/día en la sierra norte, de 14 mm/día en la sierra centro y valores cercanos a los 12 mm/día en la sierra sur.

Figura 3. Pronóstico de precipitaciones en la sierra del 21 de octubre del 2023



Fuente: SENAMHI Aviso Meteorológico N°229

El domingo 22 de octubre, se esperan acumulados de lluvia próximos a los 18 mm/día en la sierra norte, de 14 mm/día en la sierra centro y valores cercanos a los 10 mm/día en la sierra sur.

Figura 3. Pronóstico de precipitaciones en la sierra del 22 de octubre del 2023



Fuente: SENAMHI Aviso Meteorológico N° 229

Para efectos de análisis se ha unido el ámbito de los diferentes días que implica el aviso, obteniendo un solo ámbito de exposición por los días de duración del aviso.

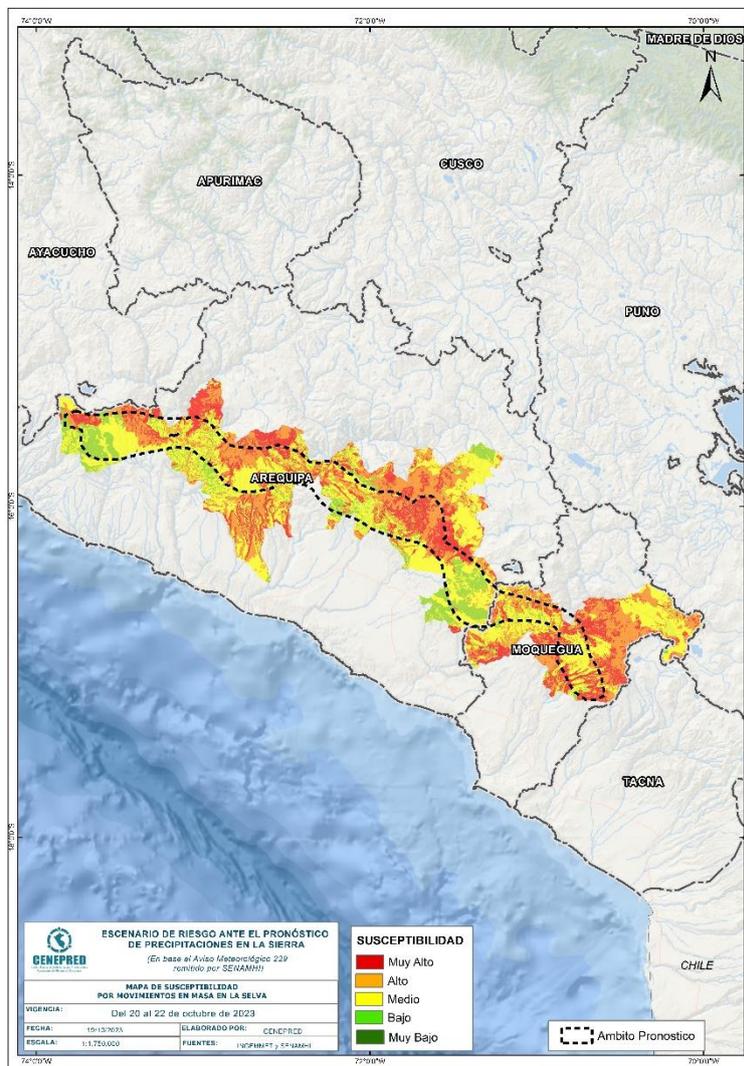
### III. ESCENARIO DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA

#### 1 ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA

La probabilidad de la ocurrencia de lluvias de fuerte intensidad durante estos días, desencadenarían la posible presencia de deslizamientos, flujos de detritos (huaycos) u otro tipo de movimientos en masa, que traería consigo situaciones de riesgo. No obstante, no se descarta la presencia de estas en las zonas donde se prevé condiciones normales o de déficit de lluvias.

Para la identificación de los ámbitos con mayor propensión a estos eventos se ha tomado como base el Mapa de Susceptibilidad a Movimientos en Masa<sup>1</sup> (INGEMMET).

Figura 4. Susceptibilidad a movimientos en masa en la sierra



Fuente: CENEPRED, elaborado con información del INGEMMET y SENAMHI

<sup>1</sup> Cabe destacar que los mapas de susceptibilidad por movimientos en masa, si bien identifican áreas donde se pueden generar potencialmente tales eventos, en ellos no figura la totalidad de zonas a ser afectadas, ni predicen cuando ocurrirán los procesos analizados (Ayala-Carcedo y Olcinas 2002).

## 2 ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN SOCIOECONÓMICA

En el análisis de exposición socioeconómica, se consideró como unidad mínima de análisis el ámbito distrital. Las variables utilizadas son incidencia de pobreza, tasa de analfabetismo y tasa de desnutrición crónica infantil.

El valor de exposición se obtuvo mediante el análisis con sistemas de información geográfica (SIG), con la finalidad de poder representarlo cartográficamente.

Se estimó el valor de importancia (ponderación) de cada uno de los parámetros mediante el Proceso de Análisis Jerárquico (método de Saaty). Posteriormente, se determinó para cada parámetro los respectivos descriptores, representados por sus quintiles, estimándose también para estos una ponderación mediante el mismo método.

Este procedimiento se muestra en la Tabla 1, dando como resultado el valor de exposición para cada distrito.

Tabla 1. Matriz de ponderación utilizada para la evaluación de los niveles de exposición.

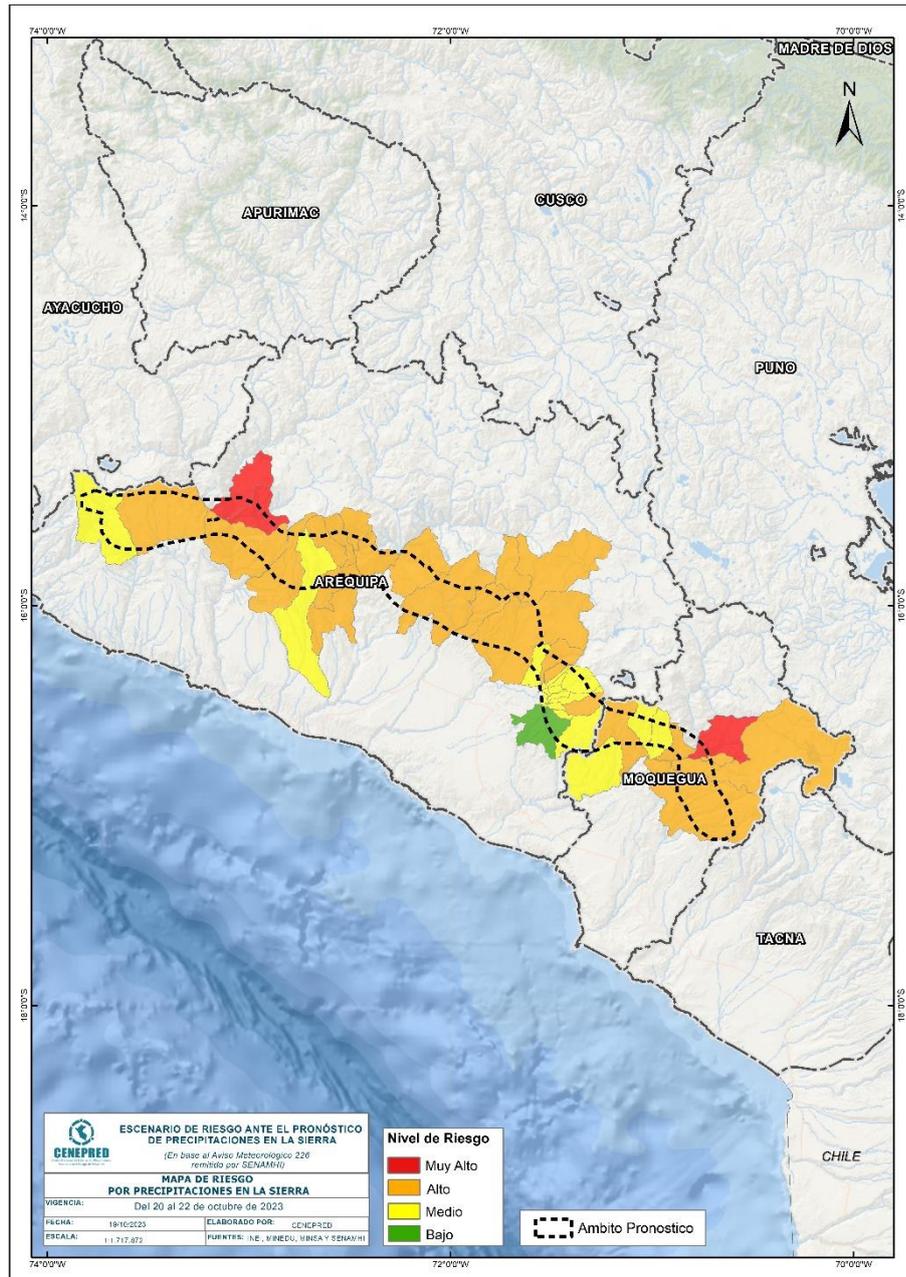
| Descriptor | Parámetros de evaluación |       |       |                              |       |       |                       |       |       | Valor de exposición | Rango              | Nivel de exposición |
|------------|--------------------------|-------|-------|------------------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|---------------------|--------------------|---------------------|
|            | Incidencia de pobreza    | Valor | Peso  | Tasa de Desnutrición Crónica | Valor | Peso  | Tasa de Analfabetismo | Valor | Peso  |                     |                    |                     |
| D5         | Mayor a 63.8%            | 0.459 | 0.608 | 34.2% a 61.7%                | 0.416 | 0.272 | 20.8% a 45.5%         | 0.432 | 0.120 | 0.444               | 0.262 < R =< 0.444 | <b>Muy Alto</b>     |
| D4         | 50.7% a 63.7%            | 0.259 | 0.608 | 26.0% a 34.1%                | 0.262 | 0.272 | 14.1% a 20.7%         | 0.283 | 0.120 | 0.262               | 0.153 < R =< 0.262 | <b>Alto</b>         |
| D3         | 36.3% a 50.6%            | 0.150 | 0.608 | 19% a 25.9%                  | 0.161 | 0.272 | 9.6% a 14.0%          | 0.152 | 0.120 | 0.153               | 0.089 < R =< 0.153 | <b>Medio</b>        |
| D2         | 21.8% a 36.2%            | 0.085 | 0.608 | 9.1% a 18.9%                 | 0.099 | 0.272 | 5.4% a 9.5%           | 0.086 | 0.120 | 0.089               | 0.051 < R =< 0.089 | <b>Bajo</b>         |
| D1         | Menor a 21.8%            | 0.047 | 0.608 | Menor a 9.1%                 | 0.062 | 0.272 | Menor a 5.4%          | 0.048 | 0.120 | 0.051               |                    |                     |

Fuente: CENEPRED, elaborado con información del INEI y el MINSA.

### 3. ESCENARIO PROBABLE DE RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA

Una vez identificado los niveles de susceptibilidad a movimientos en masa y los niveles de exposición de la población, a nivel distrital, se procede a la conjunción de ambos factores para el cálculo de la probabilidad del riesgo (Tabla 2).

Figura 5. Escenario de riesgo por movimientos en masa según el pronóstico de precipitaciones en la sierra



Fuente: CENEPRED

Finalmente, se presentan los resultados del escenario de riesgo por movimientos en masa en la Tabla 2.

| Nivel de Riesgo      |          | Muy Alto            |              |              |                 |                      | Alto               |                |               |                 |                      |
|----------------------|----------|---------------------|--------------|--------------|-----------------|----------------------|--------------------|----------------|---------------|-----------------|----------------------|
|                      |          | Elementos expuestos |              |              |                 |                      |                    |                |               |                 |                      |
| DEPARTAMENTOS        |          | Cantidad Distritos  | Población    | Viviendas    | Establec. Salud | Instituc. Educativas | Cantidad Distritos | Población      | Viviendas     | Establec. Salud | Instituc. Educativas |
| 1                    | AREQUIPA | 2                   | 1,231        | 468          | 2               | 16                   | 19                 | 235,901        | 67,280        | 71              | 422                  |
| 2                    | MOQUEGUA | 1                   | 1,736        | 769          | 3               | 16                   | 5                  | 12,219         | 4,137         | 23              | 72                   |
| <b>TOTAL GENERAL</b> |          | <b>3</b>            | <b>2,967</b> | <b>1,237</b> | <b>5</b>        | <b>32</b>            | <b>24</b>          | <b>248,120</b> | <b>71,417</b> | <b>94</b>       | <b>494</b>           |

Tabla 2. Elementos expuestos por departamentos según su nivel de riesgo.

Fuente: CENEPRED, elaborado con la información del INEI\*, MINSA\*\* y MINEDU\*\*\*

\*INEI: Cálculo de población y vivienda según Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda

\*\*MINSA: Base RENIPRESS, octubre 2023

\*\*\*MINEDU: ESCALE, octubre 2023.

## IV. ESCENARIO DE RIESGO POR INUNDACIONES

### 1 ANÁLISIS DE SUSCEPTIBILIDAD POR INUNDACIONES

La probabilidad de la ocurrencia de lluvias de fuerte intensidad durante estos días, desencadenarían la posible presencia de inundaciones, que traería consigo situaciones de riesgo. No obstante, no se descarta la presencia de estas en las zonas donde se prevé condiciones normales o de déficit de lluvias.

Para la identificación de los ámbitos con mayor propensión a estos eventos se consolidó los mapas de susceptibilidad a inundaciones a nivel regional, elaborado por el INGEMMET, los cuales consideran como factores condicionantes: la geomorfología y la pendiente del terreno.

Los ámbitos de susceptibilidad muy alta y alta se caracterizan principalmente por presentar llanuras aluviales, planicies, altiplanos, terrazas aluviales, entre otros.

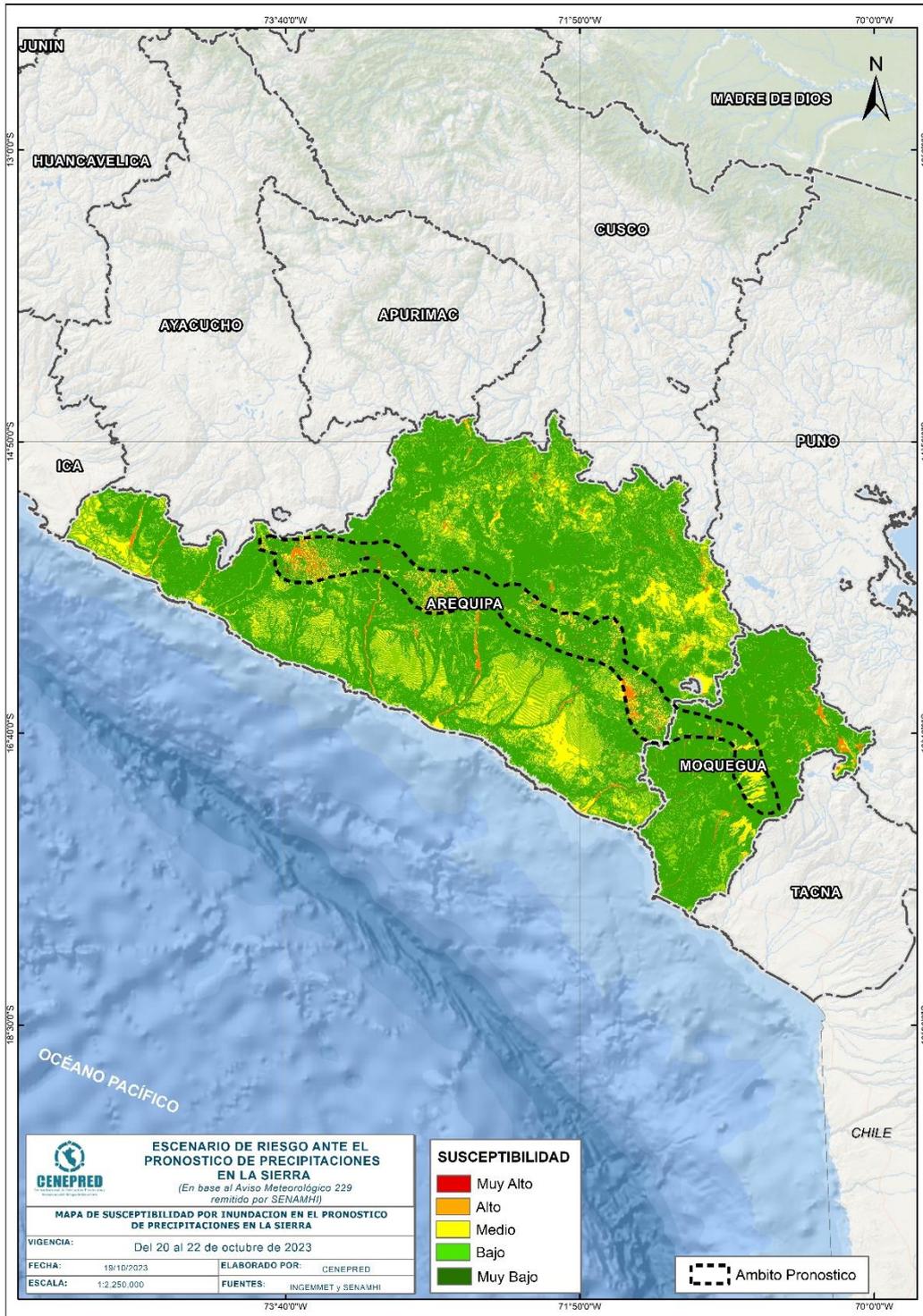
### 2 ESCENARIO PROBABLE DE RIESGO POR INUNDACIONES

Una vez identificado los niveles de susceptibilidad a inundación en el ámbito del pronóstico en la Figura 06, se procede a realizar el análisis de los niveles de exposición de la población, vivienda, establecimientos de salud e instituciones educativas a nivel de centros poblados.

De acuerdo al análisis de exposición y considerando el pronóstico se generó la Tabla 3, encontrándose que los departamentos con nivel de riesgo **Muy Alto** comprenden una población expuesta de 373 habitantes; 137 viviendas; 2 establecimientos de salud y 10 instituciones educativas.

Los departamentos con nivel de riesgo **Alto** comprenden una población expuesta de 543296 habitantes; 138194 viviendas; 411 establecimiento de salud y 1201 instituciones educativas.

Figura 6. Escenario de riesgo por inundaciones en el ámbito del pronóstico de precipitaciones en la sierra del 20 al 22 de octubre del 2023



Fuente: CENEPRED

Tabla 3. Elementos expuestos por departamentos según su nivel de riesgo por inundación.

| Nivel de Riesgo |                 | Muy Alto            |            |            |                 |                      | Alto             |               |               |                 |                      |
|-----------------|-----------------|---------------------|------------|------------|-----------------|----------------------|------------------|---------------|---------------|-----------------|----------------------|
|                 |                 | Elementos expuestos |            |            |                 |                      |                  |               |               |                 |                      |
| DEPARTAMENTOS   |                 | Centros Poblados    | Población  | Viviendas  | Establec. Salud | Instituc. Educativas | Centros Poblados | Población     | Viviendas     | Establec. Salud | Instituc. Educativas |
| 1               | <b>AREQUIPA</b> | 5                   | 313        | 110        | 2               | 5                    | 195              | 537815        | 136238        | 396             | 1168                 |
| 2               | <b>CUSCO</b>    | 0                   | 0          | 0          | 0               | 0                    | 0                | 0             | 0             | 0               | 1                    |
| 3               | <b>LIMA</b>     | 0                   | 0          | 0          | 0               | 0                    | 0                | 0             | 0             | 1               | 0                    |
| 4               | <b>MOQUEGUA</b> | 7                   | 60         | 27         | 0               | 5                    | 115              | 5481          | 1956          | 13              | 31                   |
| 5               | <b>PUNO</b>     | 0                   | 0          | 0          | 0               | 0                    | 0                | 0             | 0             | 0               | 1                    |
| 6               | <b>TACNA</b>    | 0                   | 0          | 0          | 0               | 0                    | 0                | 0             | 0             | 1               | 0                    |
| <b>TOTAL</b>    |                 | <b>12</b>           | <b>373</b> | <b>137</b> | <b>2</b>        | <b>10</b>            | <b>310</b>       | <b>543296</b> | <b>138194</b> | <b>411</b>      | <b>1201</b>          |

Fuente: CENEPRED, elaborado con la información del INEI\*, MINSA\*\* y MINEDU\*\*\*

\*INEI: Cálculo de población y vivienda según Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda

\*\*MINSA: Base RENIPRESS, octubre 2023

El CENEPRED actualizará esta información de acuerdo a los avisos meteorológicos remitidos por del SENAMHI. El resultado de esta información se encuentra disponible en el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres - SIGRID, y a través de la página web del CENEPRED <https://cenepred.gob.pe/web/escenario-riesgos/> para su descarga a fin de dar a conocer de manera detallada los parámetros utilizados.