

# INFORME TÉCNICO

**Informe del estudio de Evaluación de Riesgo por peligro de Inundación Pluvial para el Proyecto Subdivisión de predio – Mercado de Abastos de Aguas Verdes, del distrito de Aguas Verdes, Provincia de Zarumilla y Departamento de Tumbes**

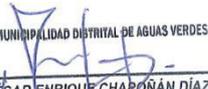


## EQUIPO TÉCNICO

- ✓ **Ing. CESAR ENRIQUE CHAPOÑAN DIAZ**  
Alcalde de la Municipalidad Distrital de Aguas Verdes
  
- ✓ **Ing. KATHERIN NOBLECILLA GONZALES**  
Jefe de la Unidad de Defensa Civil de Gestión del Riesgo de Desastres  
Municipalidad Distrital de Aguas Verdes
  
- ✓ **Ing. JULIO CESAR ESPIRITU COLCHADO**  
Reg. CIP N° 88295  
Evaluador de Riesgos: R.J N°122-2018-CENEPRED/J
  
- ✓ **Ing. CRISTHIAN CHIROQUE HERRERA**  
Reg. CIP N°236400  
  
Especialista en peligros geológicos, geomorfología y geodinámica. Experiencia en estudios de zonificación geotécnica, Sistemas de Información Geográfica (SIG) y modelado numérico de flujos.
  
- ✓ **JUAN EDWIN BACA ALZAMORA**  
Especialista en Sistemas de Información Geográfica (SIG) aplicado a la Gestión del Riesgo de Desastres.
  
- ✓ **Ing. ENRIQUE GEOVANI VILLANUEVA AGÜERO**  
Asistencia Técnica: Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED.
  
- ✓ **Ing. HÉCTOR HERNÁN REGIS SÁNCHEZ**  
Revisión del Informe EVAR: Especialista en Gestión del Riesgo de Desastres - Evaluador de Riesgos de la Oficina Regional de Gestión del Riesgo de Desastres - OFREGERD del Gobierno Regional Tumbes.

Distrito de Aguas Verdes, 2025

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CESAR ENRIQUE CHAPOÑAN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

## INDICE

INTRODUCCIÓN.....	14
I. ASPECTOS GENERALES .....	15
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	15
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
1.3. FINALIDAD .....	15
1.4. JUSTIFICACIÓN .....	16
1.5. ANTECEDENTES .....	16
1.6. MARCO NORMATIVO .....	26
II. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	28
2.1. UBICACIÓN .....	28
2.2. ACCESIBILIDAD .....	28
2.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS .....	32
2.4. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES EN EL ÁREA DE ESTUDIO - PELIGROS GEO-HIDROLÓGICOS.....	52
III. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.....	63
3.1. METODOLOGIA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO .....	63
3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	64
3.3. CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO	66
3.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO .....	67
3.4.1. FACTORES CONDICIONANTES.....	67
3.4.2. FACTOR DESENCADENANTE .....	75
3.5. PARAMETRO DE EVALUACIÓN .....	78
3.6. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS .....	82
3.7. NIVELES DE PELIGRO .....	82
3.8. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO .....	83
3.9. MAPA DE PELIGRO.....	84
3.10. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN ZONAS SUSCEPTIBLES .....	85
IV. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD.....	87
4.1. ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD.....	87
4.2. DIMENSIÓN SOCIAL.....	89
4.2.1. EXPOSICIÓN SOCIAL .....	91
4.2.2. FRAGILIDAD SOCIAL .....	92
4.2.3. RESILIENCIA SOCIAL.....	94

4.3.	DIMENSIÓN ECONÓMICA.....	104
4.3.1.	EXPOSICIÓN ECONOMICA .....	106
4.3.2.	FRAGILIDAD ECONÓMICA.....	109
4.3.3.	RESILIENCIA ECONÓMICA.....	111
4.4.	DIMENSION AMBIENTAL.....	120
4.4.1.	EXPOSICIÓN AMBIENTAL.....	122
4.4.2.	FRAGILIDAD AMBIENTAL.....	124
4.4.3.	RESILIENCIA AMBIENTAL .....	128
4.5.	NIVEL VULNERABILIDAD TOTAL .....	132
4.6.	ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD.....	134
4.7.	MAPA DE VULNERABILIDAD .....	136
V.	CALCULO DEL RIESGO.....	137
5.1.	METODOLOGIA .....	137
5.2.	MATRIZ DE RIESGO.....	138
5.3.	NIVELES DE RIESGO .....	138
5.4.	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO .....	139
5.5.	MAPA DE RIESGO .....	141
5.6.	CALCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES.....	142
5.7.	MEDIDAS DE MITIGACIÓN O REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES .....	142
VI.	CONTROL DE RIESGO .....	154
6.1.	ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO .....	154
VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	157
7.1.	CONCLUSIONES.....	157
7.2.	RECOMENDACIONES .....	158
	ANEXOS .....	161
	BIBLIOGRAFIA.....	164

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
 ING. CÉSAR ENRIQUE CHAROÁN DÍAZ  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

## LISTA DE CUADROS

**Cuadro N° 1. Número de emergencias registradas en el distrito Aguas Verdes año, 2003-2021**

**Cuadro N° 2. Número de emergencias registradas en el distrito Aguas Verdes, por peligro incendio urbano e industrial, año 2003-2021**

**Cuadro N° 3. Número de emergencias registradas en el distrito Aguas Verdes, por peligro inundación, año 2003-2021**

**Cuadro N° 4. Número de emergencias registradas en el distrito Aguas Verdes, por peligro lluvia intensa, año 2003-2021**

**Cuadro N° 5. Número de emergencias registradas en el distrito Aguas Verdes, por peligro vientos fuertes, año 2003-2021**

**Cuadro N° 8. Coordenadas del área de evaluación**

**Cuadro N° 9. Rutas y accesos a la zona evaluada**

**Cuadro N° 10. Coordenadas de vértices del predio de estudio**

**Cuadro N° 11. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad**

**Cuadro N° 12. Parámetros de evaluación de los factores condicionantes**

**Cuadro N° 13. Matriz de comparación de pares de los parámetros de los factores condicionantes**

**Cuadro N° 14. Matriz de normalización de los parámetros de los factores condicionantes**

**Cuadro N° 15. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de los factores condicionantes**

**Cuadro N° 16. Descriptores del parámetro: geomorfología**

**Cuadro N° 17. Matriz de comparación de pares del parámetro: geomorfología**

**Cuadro N° 18. Matriz de normalización del parámetro: geomorfología**

**Cuadro N° 19. Cuadro N° 13. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro geomorfología**

**Cuadro N° 20. Descriptores del parámetro: pendientes**

**Cuadro N° 21. Matriz de comparación de pares del parámetro: pendientes**

**Cuadro N° 22. Matriz de normalización del parámetro: pendientes**

**Cuadro N° 23. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro pendientes**

**Cuadro N° 24. Descriptores del parámetro: geología**

**Cuadro N° 25. Matriz de comparación de pares del parámetro: geología**

**Cuadro N° 26. Matriz de normalización del parámetro: geología**

**Cuadro N° 27. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro geología**

**Cuadro N° 28. Descriptores del factor desencadenante: precipitación**

**Cuadro N° 29. Matriz de comparación de pares del parámetro: precipitación**  
**Cuadro N° 30. Matriz de normalización del parámetro: precipitación**  
**Cuadro N° 31. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro precipitación**  
**Cuadro N° 32. Descriptores del parámetro de evaluación: altura de flujos por acumulación de agua residual pluvial en la zona afectada**  
**Cuadro N° 33. Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación: altura de flujos por acumulación de agua residual pluvial en la zona afectada**  
**Cuadro N° 34. Matriz de normalización del parámetro de evaluación: altura de flujos por acumulación de agua residual pluvial en la zona afectada**  
**Cuadro N° 35. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro altura de flujos por acumulación de agua residual pluvial en la zona afectada**  
**Cuadro N° 36. Niveles de Peligro**  
**Cuadro N° 37. Matriz de peligro**  
**Cuadro N° 38. Parámetros de evaluación de la dimensión social**  
**Cuadro N° 39. Dimensiones de la vulnerabilidad social**  
**Cuadro N° 40. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad social**  
**Cuadro N° 41. Matriz de normalización de la vulnerabilidad social**  
**Cuadro N° 42. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro vulnerabilidad social**  
**Cuadro N° 43. Descriptores del parámetro: Cantidad de habitantes por vivienda**  
**Cuadro N° 44. Matriz de comparación de pares del parámetro: Cantidad de comerciantes dentro del mercado de abastos por metro cuadrado**  
**Cuadro N° 45. Matriz de normalización del parámetro: Cantidad de comerciantes dentro del mercado de abastos por metro cuadrado**  
**Cuadro N° 46. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro exposición social**  
**Cuadro N° 47. Descriptores del parámetro: Acceso a los servicios básicos dentro de la zona de estudio.**  
**Cuadro N° 48. Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a los servicios básicos dentro de la zona de estudio.**  
**Cuadro N° 49. Matriz de normalización del parámetro: Acceso a los servicios básicos dentro de la zona de estudio.**  
**Cuadro N° 50. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro fragilidad social**  
**Cuadro N° 51. Descriptores de los parámetros de la Resiliencia Social**  
**Cuadro N° 52. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Resiliencia Social**  
**Cuadro N° 53. Matriz de normalización de los parámetros de la Resiliencia Social**

**Cuadro N° 54. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro resiliencia social**

**Cuadro N° 55. Descriptores del parámetro: Nivel educativo de los comerciantes**

**Cuadro N° 56. Matriz de comparación de pares del parámetro: Nivel educativo de los comerciantes**

**Cuadro N° 57. Matriz de normalización del parámetro: Nivel educativo de los comerciantes**

**Cuadro N° 58. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel educativo de los comerciantes**

**Cuadro N° 59. Descriptores del parámetro: Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes**

**Cuadro N° 60. Matriz de comparación de pares del parámetro: Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes**

**Cuadro N° 61. Matriz de normalización del parámetro: Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes**

**Cuadro N° 62. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes**

**Cuadro N° 63. Descriptores del parámetro: Actitud frente al riesgo de los comerciantes**

**Cuadro N° 64. Matriz de comparación de pares del parámetro: Actitud frente al riesgo de los comerciantes**

**Cuadro N° 65. Matriz de normalización del parámetro: Actitud frente al riesgo de los comerciantes**

**Cuadro N° 66. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Actitud frente al riesgo de los comerciantes**

**Cuadro N° 67. Niveles de vulnerabilidad social**

**Cuadro N° 68. Matriz de vulnerabilidad social**

**Cuadro N° 69. Parámetros de evaluación de la dimensión económica**

**Cuadro N° 70. Dimensiones de la vulnerabilidad económica**

**Cuadro N° 71. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad económica**

**Cuadro N° 72. Matriz de normalización de la vulnerabilidad económica**

**Cuadro N° 73. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro dimensión económica**

**Cuadro N° 74. Descriptores del parámetro: Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente**

**Cuadro N° 75. Matriz de comparación de pares del parámetro: Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente**

**Cuadro N° 76. Matriz de normalización del parámetro: Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente**

**Cuadro N° 77. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Cercanía de la Mercado de abastos de Aguas Verdes a la zona Inundaciones**

**Cuadro N° 78. Descriptores del parámetro: Infraestructura del mercado sin adaptaciones ambientales**

**Cuadro N° 79. Matriz de comparación de pares del parámetro: Infraestructura del mercado sin adaptaciones ambientales**

**Cuadro N° 80. Matriz de normalización del parámetro: Infraestructura del mercado sin adaptaciones ambientales**

**Cuadro N° 81. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro fragilidad económica**

**Cuadro N° 82. Descriptores de los parámetros de la Resiliencia Económica**

**Cuadro N° 83. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Resiliencia Económica**

**Cuadro N° 84. Matriz de normalización de los parámetros de la Resiliencia Económica**

**Cuadro N° 85. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Resiliencia Económica**

**Cuadro N° 86. Descriptores del parámetro: Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes**

**Cuadro N° 87. Matriz de comparación de pares del parámetro: Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes**

**Cuadro N° 88. Matriz de normalización del parámetro: Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes**

**Cuadro N° 89. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Protección de la Mercado de abastos de Aguas Verdes contra inundaciones**

**Cuadro N° 90. Descriptores del parámetro: Alternativas de comercialización**

**Cuadro N° 91. Matriz de comparación de pares del parámetro: Alternativas de comercialización**

**Cuadro N° 92. Matriz de normalización del parámetro: Alternativas de comercialización**

**Cuadro N° 93. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Alternativas de comercialización**

**Cuadro N° 94. Descriptores del parámetro: Nivel de Informalidad en los negocios**

**Cuadro N° 95. Matriz de comparación de pares del parámetro: Nivel de informalidad en los negocios**

**Cuadro N° 96. Matriz de normalización del parámetro: Nivel de informalidad en los negocios**

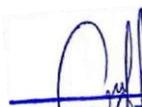
**Cuadro N° 97. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel de informalidad en los negocios**

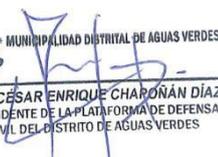
**Cuadro N° 98. Niveles de vulnerabilidad económica**  
**Cuadro N° 99. Matriz de vulnerabilidad económica**  
**Cuadro N° 100. Parámetros de Dimensión ambiental**  
**Cuadro N° 101. Dimensiones de la vulnerabilidad ambiental**  
**Cuadro N° 102. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad ambiental**  
**Cuadro N° 103. Matriz de normalización de la vulnerabilidad ambiental**  
**Cuadro N° 104. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro vulnerabilidad ambiental**  
**Cuadro N° 105. Descriptores del parámetro: Contaminación de cuerpos de agua por desechos del mercado**  
**Cuadro N° 106. Matriz de comparación de pares del parámetro: Contaminación de cuerpos de agua por desechos del mercado**  
**Cuadro N° 107. Matriz de normalización del parámetro: Contaminación de cuerpos de agua por desechos del mercado**  
**Cuadro N° 108. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Contaminación de cuerpos de agua por desechos del mercado**  
**Cuadro N° 109. Descriptores del parámetro: Deforestación**  
**Cuadro N° 110. Matriz de comparación de pares del parámetro: Deforestación**  
**Cuadro N° 111. Matriz de normalización del parámetro: Deforestación**  
**Cuadro N° 112. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Deforestación**  
**Cuadro N° 113. Descriptores del parámetro: Localización de centros poblados**  
**Cuadro N° 114. Matriz de comparación de pares del parámetro: Localización de centros poblados**  
**Cuadro N° 115. Matriz de normalización del parámetro: Localización de centros poblados**  
**Cuadro N° 116. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Localización de centros poblados**  
**Cuadro N° 117. Descriptores del parámetro: Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes**  
**Cuadro N° 118. Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes**  
**Cuadro N° 119. Matriz de normalización del parámetro: Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes**  
**Cuadro N° 120. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes**  
**Cuadro N° 121. Niveles de vulnerabilidad ambiental**  
**Cuadro N° 122. Matriz de vulnerabilidad ambiental**

- Cuadro N° 123. Dimensiones de la vulnerabilidad total
- Cuadro N° 124. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad total
- Cuadro N° 125. Matriz de normalización de la vulnerabilidad total
- Cuadro N° 126. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros de la vulnerabilidad total
- Cuadro N° 127. Nivel de vulnerabilidad total
- Cuadro N° 128. Estratificación de Vulnerabilidad
- Cuadro N° 129. Matriz de Riesgo
- Cuadro N° 130. Niveles de riesgo
- Cuadro N° 131. Estratificación del Nivel de Riesgo
- Cuadro N° 132. Estimación de posibles pérdidas
- Cuadro N° 133. Ubicación de estaciones meteorológicas próximas a la zona de estudio
- Cuadro N° 134. Ubicación de estaciones meteorológicas próximas a la zona de estudio.
- Cuadro N° 135. Datos de tiempo de retorno para modelado de inundaciones.
- Cuadro N° 138. Valoración de niveles de consecuencias
- Cuadro N° 139. Valoración de niveles de consecuencias del escenario de riesgo inundación pluvial
- Cuadro N° 140. Valoración de la frecuencia de ocurrencia
- Cuadro N° 141. Valoración de niveles de frecuencia del escenario de riesgo flujo de detritos
- Cuadro N° 142. Nivel de consecuencias y daños
- Cuadro N° 143. Niveles de aceptabilidad y/o tolerancia
- Cuadro N° 144. Niveles de Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia
- Cuadro N° 145. Niveles de aceptabilidad y/o tolerancia para el escenario de riesgo flujo de detritos
- Cuadro N° 146. Prioridad de Intervención

## LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico N° 1. Número de emergencias registradas en el distrito Aguas Verdes año, 2003-2021
- Gráfico N° 2. Número de emergencias registradas en el distrito Aguas Verdes, por peligro incendio urbano e industrial, año 2003-2021
- Gráfico N° 3. Número de emergencias registradas en el distrito Aguas Verdes, por peligro inundación, año 2003-2021
- Gráfico N° 4. Número de emergencias registradas en el distrito Aguas Verdes, por peligro lluvia intensa, año 2003-2021
- Gráfico N° 5. Número de emergencias registradas en el distrito Aguas Verdes, por peligro vientos fuertes, año 2003-2021

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
 ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPÓNÁN DÍAZ  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

## LISTA DE MAPAS

- Mapa N° 1. Mapa de ubicación del Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes
- Mapa N° 2. Mapa de unidades geológicas del área, para el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes
- Mapa N° 3. Modelo Digital de Elevación (MDE)
- Mapa N° 4. Mapa de pendientes del área, para el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes
- Mapa N° 5. Mapa de unidades geomorfológicas del área, para el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes
- Mapa N° 6. Mapa de peligros geo – hidrológicos del área para el Proyecto Subdivisión del mercado de abastos de Aguas Verdes
- Mapa N° 7. Mapa de parámetro de evaluación: altura de flujos por acumulación de agua residual pluvial en la zona afectada
- Mapa N° 8. Mapa de peligro del área para el proyecto subdivisión del Mercado de abastos de Aguas Verdes
- Mapa N° 9. Mapa de elementos expuestos en el área de influencia para el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes
- Mapa N° 10. Mapa de vulnerabilidad social
- Mapa N° 11. Mapa de vulnerabilidad económica
- Mapa N° 12. Mapa de vulnerabilidad ambiental
- Mapa N° 13. Mapa de Vulnerabilidad total
- Mapa N° 14. Mapa de Riesgo

## LISTA DE FIGURAS

- Figura N° 1. Vista de la ubicación del Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes en 3D
- Figura N° 2. Depósitos fluviales en el cauce del río Zarumilla ubicado a 200 m al oeste del área evaluada.
- Figura N° 3. Depósitos aluviales en gran parte del área evaluada.
- Figura N° 4. Canal Internacional donde se distribuyen depósitos fluvio-aluviales.
- Figura N° 5. Vista hacia las zonas ocupadas por áreas urbanas al suroeste del área evaluada.
- Figura N° 6. Muros de contención en ambas márgenes del río Zarumilla.
- Figura N° 7. Vista de las unidades geológicas del área, para el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes en 3D
- Figura N° 8. Vista del Modelo Digital de Elevación (MDE) en 3D

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

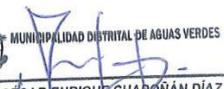
  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

- Figura N° 9. Vista de las pendientes del área, para el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes en 3D**
- Figura N° 10. Terraza aluvial inundable ubicada en la margen derecha del río Zarumilla.**
- Figura N° 11. Terraza aluvial inundable ubicada en la margen derecha del río Zarumilla.**
- Figura N° 12. Vista panorámica de la llanura inundable ubicada en la margen izquierda del Canal Internacional.**
- Figura N° 13. Perfil longitudinal de la llanura de inundación.**
- Figura N° 14. Cauce de quebrada hacia el Canal Internacional.**
- Figura N° 15. Perfil longitudinal del cauce del canal internacional.**
- Figura N° 16. Vista panorámica del río Zarumilla.**
- Figura N° 17. Perfil longitudinal del cauce del río Zarumilla.**
- Figura N° 18. Vista de unidades geomorfológicas del área, para el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes en 3D**
- Figura N° 19. Mapa de peligros de la ciudad de Aguas Verdes.**
- Figura N° 20. Detalle de peligros en el área evaluada.**
- Figura N° 21. Mapa de zonas susceptibles a inundación.**
- Figura N° 22. Detalle de zona susceptibles a inundación en el área evaluada.**
- Figura N° 23. Detalle de zona susceptibles a inundación en el área evaluada.**
- Figura N° 24. Diagrama de flujo en Model Builder para la obtención de las direcciones de flujo en Arcmap de la zona en evaluación.**
- Figura N° 25. Graficas de direcciones de flujo por celdas.**
- Figura N° 26. Graficas de direcciones de flujo por celdas.**
- Figura N° 27. Cancha deportiva de tierra en el área evaluada.**
- Figura N° 28. Calle donde se pueden registrar aniegos.**
- Figura N° 29. Vista de peligros geo – hidrológicos del área, para el Proyecto Subdivisión del Mercado de abastos de Aguas Verdes en 3D**
- Figura N° 30. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad**
- Figura N° 31. Flujograma general del análisis de vulnerabilidad**
- Figura N° 32. Metodología del cálculo del riesgo**
- Figura N° 33. Descarga de datos de precipitación en las estaciones meteorológicas disponibles.**
- Figura N° 34. Modelo digital del terreno del Mercado Modelo de Aguas Verdes.**
- Figura N° 35. Diagrama de ingreso y salida de datos con el programa IBER y ArcGIS-PRO.**
- Figura N° 36. Modelamiento en tiempo de corrida con un tiempo de retorno 50 años de 4 horas.**
- Figura N° 37. Vista en perspectiva de la inundación con alturas máximas del TR50.**
- Figura N° 38. Modelamiento en tiempo de retorno de 100 años para 6 horas.**
- Figura N° 39. Vista en perspectiva de la inundación con tiempo de retorno de 100 años con 6 horas de modelado.**

**Figura N° 40. Modelamiento en tiempo de retorno de 150 años.**

**Figura N° 41. Vista en perspectiva de la inundación con tiempo de retorno de 150 años con 10:30 horas de modelado.**

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
**EVALUADOR DE RIESGO**  
**RJ N° 122-2018-CENEPRED/J**

  
**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES**  
  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
**PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA**  
**CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES**

## INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Evaluación del Riesgo por inundación pluvial permite analizar en caso de presentarse un evento de gran magnitud, el probable impacto en el área donde se instalará el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes, del distrito de Aguas Verdes, provincia de Zarumilla y departamento de Tumbes.

En el primer capítulo, se desarrolla los aspectos generales, entre los que destaca los objetivos, tanto el general como los específicos, la justificación que motiva la elaboración de la Evaluación del Riesgo para el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes y el respectivo marco normativo.

En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación geográfica, características físicas, sociales, económicas, entre otros.

En el tercer capítulo, se desarrolla la determinación del peligro, para lo cual se ha identificado el área de influencia en función a sus factores condicionantes y desencadenantes, más el respectivo parámetro de evaluación, con lo cual se permite definir el área de análisis de las dimensiones de la vulnerabilidad en sus tres dimensiones social, económico y ambiental.

En el cuarto capítulo, cada dimensión de la vulnerabilidad se evalúa con sus respectivos factores: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, representándose en el mapa respectivo.

En el quinto capítulo, se contempla el procedimiento para el cálculo del riesgo, que permite identificar el nivel y el mapa del riesgo por inundación pluvial como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, para identificar la aceptabilidad o tolerancia del riesgo con sus respectivas conclusiones y recomendaciones.

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CESAR ENRIQUE CHAROÑAN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

## **I. ASPECTOS GENERALES**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar el nivel de riesgo por inundación pluvial en el área donde se instalará el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes, en el distrito de Aguas Verdes, provincia de Zarumilla y departamento de Tumbes.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar el nivel de peligro por inundación pluvial en el área donde se instalará el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes, en el distrito de Aguas Verdes, provincia de Zarumilla y departamento de Tumbes.
- Determinar el nivel de vulnerabilidad en el área donde se instalará el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes, Distrito, Provincia y Departamento de Tumbes ante inundación pluvial.
- Determinar el nivel de riesgo ante inundación pluvial del área donde se instalará el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes, en el distrito de Aguas Verdes, provincia de Zarumilla y departamento de Tumbes.
- Proponer medidas estructurales y/o no estructurales para la prevención y/o reducción del riesgo por inundación pluvial en el área donde se instalará el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes, Distrito, Provincia y Departamento de Tumbes

### **1.3. FINALIDAD**

La finalidad del presente estudio es la determinación de los niveles del riesgo ante inundación pluvial, para la implementación de medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres en el área donde se instalará el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes, en el distrito de Aguas Verdes, provincia de Zarumilla y departamento de Tumbes.

Estas de medidas de prevención y reducción del riesgo de desastres proporcionarían condiciones de habitabilidad en la zona de estudio, con énfasis en el desarrollo sostenible.

#### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

Sustentar la implementación de acciones de prevención y/o reducción de riesgos por inundación pluvial en el área de estudio donde se instalará el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes, en el distrito de Aguas Verdes, provincia de Zarumilla y departamento de Tumbes.

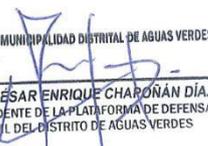
#### **1.5. ANTECEDENTES**

El presente estudio de Evaluación de Riesgo por Peligro de Inundación Pluvial tiene como objetivo determinar el nivel de amenaza y vulnerabilidad en la zona donde se proyecta el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes, del distrito de Aguas Verdes, provincia de Zarumilla y departamento de Tumbes.

El departamento de Tumbes, por su ubicación geográfica y condiciones climáticas, es propenso a eventos hidrometeorológicos extremos, como precipitaciones intensas asociadas al Fenómeno de El Niño (FEN), que generan desbordes de cuerpos de agua, anegamientos y acumulación de escorrentía superficial. Dichos eventos han provocado históricamente impactos negativos en la infraestructura urbana y la calidad de vida de la población.

El distrito de Aguas Verdes y sus alrededores han sido identificados en diversos estudios como áreas susceptibles a inundaciones pluviales, debido a la falta de infraestructura de drenaje adecuada, el crecimiento urbano desordenado y la cercanía a cauces naturales de evacuación de aguas. En este contexto, se hace necesario evaluar las condiciones actuales del terreno y su susceptibilidad a inundaciones, con la finalidad de proponer medidas de mitigación y adaptación que permitan un desarrollo urbano seguro y sostenible.

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES  


Para la elaboración de este estudio, se han considerado información histórica de precipitaciones, estudios hidrológicos previos, mapas de peligros elaborados por entidades competentes como el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), así como datos geospaciales y topográficos de la zona de estudio.

De acuerdo con el documento de Invierte.pe, la gestión del riesgo de desastres en la formulación y evaluación de proyectos de inversión es un proceso fundamental que debe considerar tanto los peligros existentes como los potenciales, asegurando medidas de mitigación adecuadas (Invierte.pe, 2025).

Para ello, este documento servirá como base para la toma de decisiones en el proceso de mercado de abastos de Aguas Verdes, asegurando que la infraestructura y el diseño urbano del Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes consideren los criterios técnicos y normativos necesarios para reducir los riesgos asociados a inundaciones pluviales, garantizando así la seguridad de los futuros habitantes y la sostenibilidad del Mercado de abastos de Aguas Verdes.

En ese contexto, a continuación, se describen las estadísticas de las emergencias registradas en el distrito Tumbes, durante el periodo 2003 - 2021.

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 1. Número de emergencias registradas en el distrito Aguas Verdes año, 2003-2021**

TIPO DE PELIGRO	NUMERO DE EMERGENCIAS
CONTAMINACIÓN	1
EROSION	1
INCENDIO FORESTAL	1
INCENDIO URB. E INDUST.	18
INUNDACIÓN	3
LLUVIA INTENSA	31
OTROS	1
SEQUÍA	1
TORMENTA ELÉCTRICA	1
VIENTOS FUERTES	5

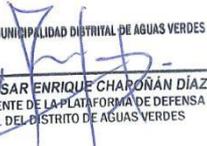
Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

**Gráfico N° 1. Número de emergencias registradas en el distrito Aguas Verdes año, 2003-2021**



Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 2. Número de emergencias registradas en el distrito Aguas Verdes, por peligro incendio urbano e industrial, año 2003-2021**

CÓDIGO SINPAD	FECHA EMERGENCIA	DISTRITO	EMERGENCIA	DAMNIFICADOS	AFECTADOS	VIVIENDAS DESTRUIDAS	VIVIENDAS AFECTADAS	CENTROS EDUCATIVOS DESTRUIDOS	CENTROS EDUCATIVOS AFECTADOS
3082	20/12/2003	AGUAS VERDES	INCENDIO URB. E INDUST.	9	0	2	0	0	0
16876	27/06/2006	AGUAS VERDES	INCENDIO URB. E INDUST.	3	0	1	0	0	0
29566	25/09/2008	AGUAS VERDES	INCENDIO URB. E INDUST.	3	0	1	0	0	0
33213	20/05/2009	AGUAS VERDES	INCENDIO URB. E INDUST.	0	5	0	1	0	0
33532	22/06/2009	AGUAS VERDES	INCENDIO URB. E INDUST.	15	0	3	0	0	0
33689	22/06/2009	AGUAS VERDES	INCENDIO URB. E INDUST.	0	0	1	0	0	0
52203	05/05/2012	AGUAS VERDES	INCENDIO URB. E INDUST.	2	0	1	0	0	0
58311	09/05/2013	AGUAS VERDES	INCENDIO URB. E INDUST.	4	0	0	1	0	0
65322	14/06/2014	AGUAS VERDES	INCENDIO URB. E INDUST.	12	0	3	0	0	0
71075	23/06/2015	AGUAS VERDES	INCENDIO URB. E INDUST.	0	0	0	0	0	0
78068	04/08/2016	AGUAS VERDES	INCENDIO URB. E INDUST.	0	0	0	0	0	0
92841	17/03/2018	AGUAS VERDES	INCENDIO URB. E INDUST.	0	0	0	0	0	0
96241	19/10/2018	AGUAS VERDES	INCENDIO URB. E INDUST.	6	0	1	0	0	0
115360	15/06/2019	AGUAS VERDES	INCENDIO URB. E INDUST.	0	0	0	0	0	0
107447	11/08/2019	AGUAS VERDES	INCENDIO URB. E INDUST.	0	0	0	0	6	1
138878	02/05/2021	AGUAS VERDES	INCENDIO URB. E INDUST.	39	0	11	0	0	0
146369	19/12/2021	AGUAS VERDES	INCENDIO URB. E INDUST.	14	4	3	1	0	0
146594	28/12/2021	AGUAS VERDES	INCENDIO URB. E INDUST.	3	0	1	0	0	0

Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

**Gráfico N° 2. Número de emergencias registradas en el distrito Aguas Verdes, por peligro incendio urbano e industrial, año 2003-2021**



Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

**Cuadro N° 3. Número de emergencias registradas en el distrito Aguas Verdes, por peligro inundación, año 2003-2021**

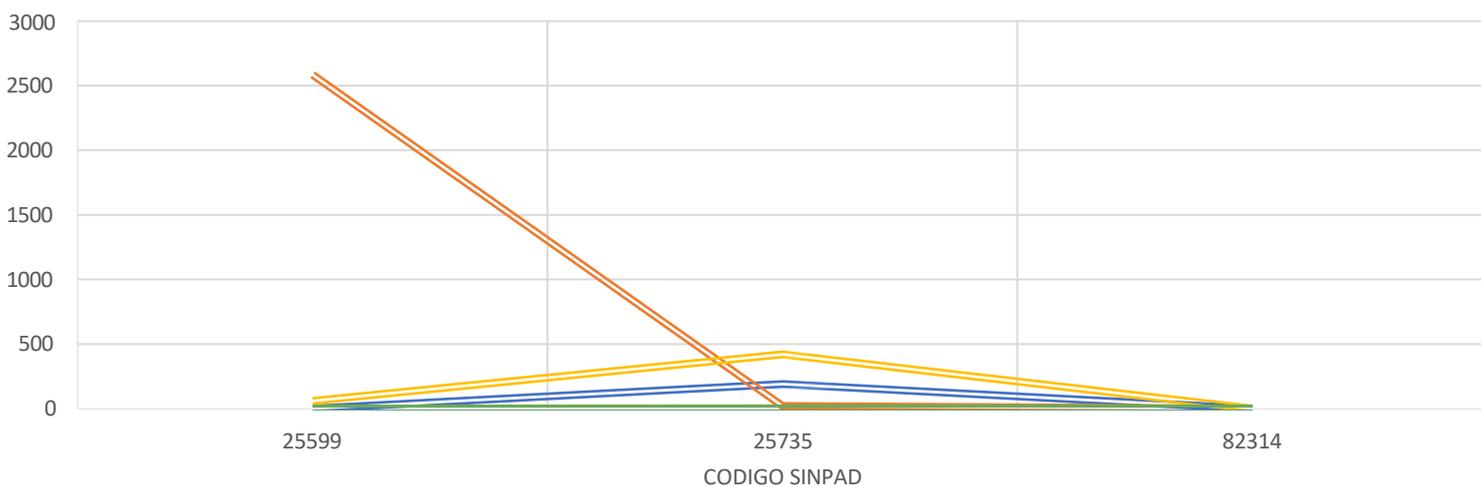
CÓDIGO SINPAD	FECHA EMERGENCIA	DISTRITO	EMERGENCIA	DAMNIFICADOS	AFECTADOS	VIVIENDAS DESTRUIDAS	VIVIENDAS AFECTADAS	CENTROS EDUCATIVOS DESTRUIDOS	CENTROS EDUCATIVOS AFECTADOS
25599	24/02/2008	AGUAS VERDES	INUNDACIÓN	0	2585	0	60	0	0
25735	04/03/2008	AGUAS VERDES	INUNDACIÓN	190	20	0	420	0	2
82314	04/02/2017	AGUAS VERDES	INUNDACIÓN	0	0	0	0	0	0

Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

**Gráfico N° 3. Número de emergencias registradas en el distrito Aguas Verdes, por peligro inundación, año 2003-2021**

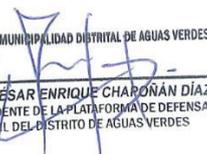
**NÚMERO DE EMERGENCIAS REGISTRADAS EN EL DISTRITO AGUAS VERDES, POR PELIGRO INUNDACIÓN, AÑO 2003-2021**

— DAMNIFICADOS      — AFECTADOS      — VIVIENDAS DESTRUIDAS  
— VIVIENDAS AFECTADAS      — CENTROS EDUCATIVOS DESTRUIDOS      — CENTROS EDUCATIVOS AFECTADOS



Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

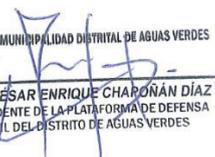
  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 4. Número de emergencias registradas en el distrito Aguas Verdes, por peligro lluvia intensa, año 2003-2021**

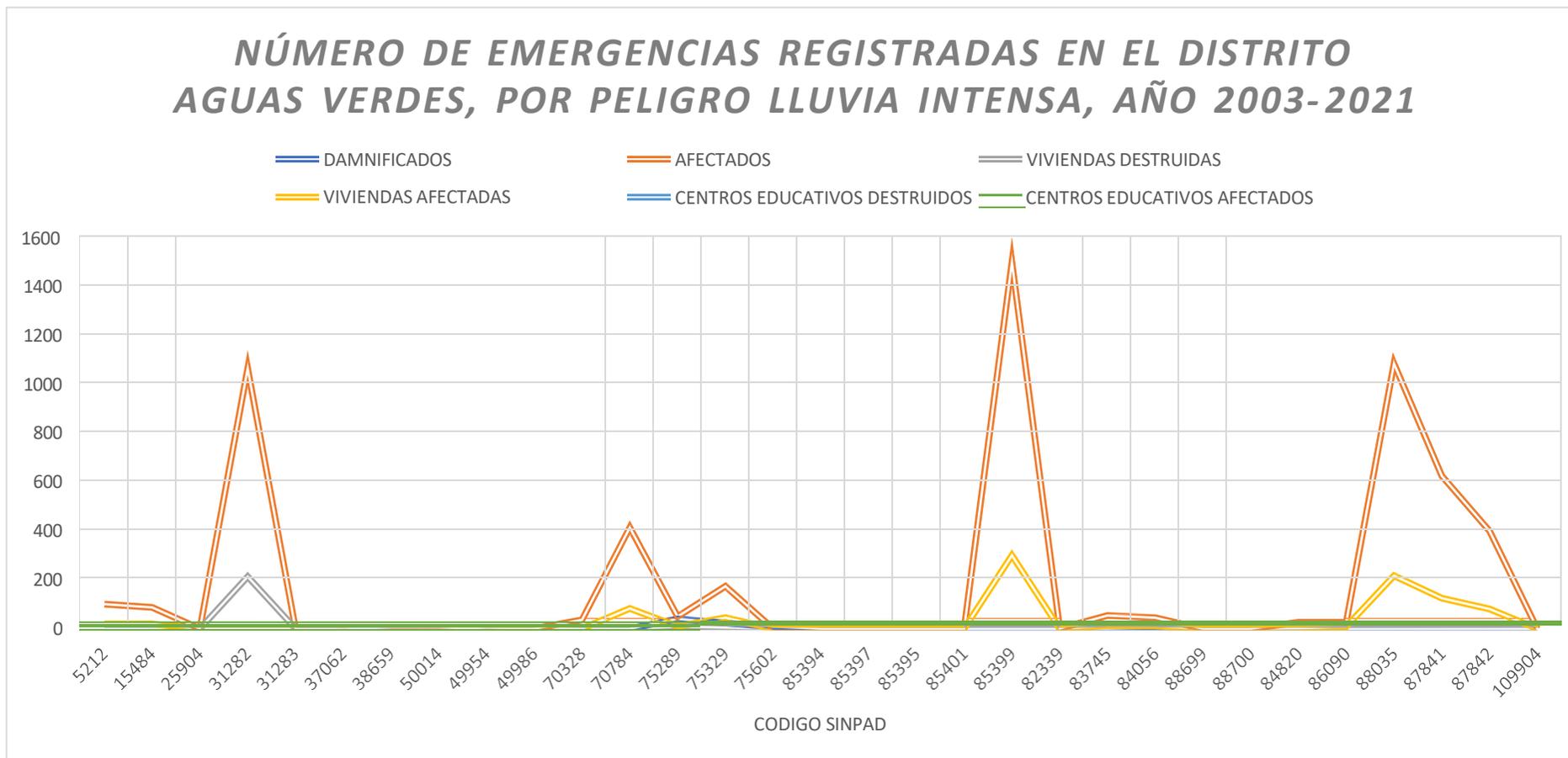
CÓDIGO SINPAD	FECHA EMERGENCIA	DISTRITO	EMERGENCIA	DAMNIFICADOS	AFECTADOS	VIVIENDAS DESTRUIDAS	VIVIENDAS AFECTADAS	CENTROS EDUCATIVOS DESTRUIDOS	CENTROS EDUCATIVOS AFECTADOS
5212	14/04/2004	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	100	0	20	0	0
15484	01/03/2006	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	87	0	20	0	0
25904	11/03/2008	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	0	0	0	0	0
31282	27/01/2009	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	1065	213	0	0	0
31283	30/01/2009	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	0	0	0	0	0
37062	15/02/2010	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	0	2	4	0	0
38659	20/04/2010	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	5	0	1	0	0
50014	22/02/2012	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	5	0	1	0	0
49954	22/02/2012	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	4	0	1	0	0	0
49986	24/02/2012	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	3	0	1	0	0	0
70328	20/03/2015	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	36	0	0	0	0
70784	29/03/2015	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	414	0	83	0	0
75289	25/02/2016	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	40	50	8	10	0	0
75329	26/02/2016	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	23	174	4	45	0	1
75602	04/03/2016	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	8	0	1	0	0	0
85394	25/01/2017	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	0	0	0	0	0
85397	25/01/2017	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	0	0	0	0	0
85395	25/01/2017	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	0	0	0	0	0
85401	25/02/2017	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	0	0	0	0	0
85399	25/02/2017	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	1500	0	300	0	0
82339	26/02/2017	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	1	0	0	0	1
83745	09/03/2017	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	1	54	0	13	0	0
84056	22/03/2017	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	4	45	1	12	0	0
88699	29/03/2017	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	0	0	0	0	0
88700	29/03/2017	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	0	0	0	0	0
84820	30/03/2017	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	1	26	1	2	0	0
86090	19/04/2017	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	26	0	8	0	0
88035	09/05/2017	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	1085	0	217	0	0
87841	09/05/2017	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	625	0	125	0	0
87842	09/05/2017	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	400	0	80	0	0
109904	30/12/2019	AGUAS VERDES	LLUVIA INTENSA	0	0	0	0	0	0

Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

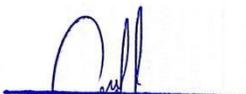
  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDJ

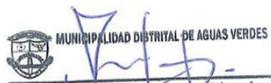
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHABONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Gráfico N° 4. Número de emergencias registradas en el distrito Aguas Verdes, por peligro lluvia intensa, año 2003-2021**



Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

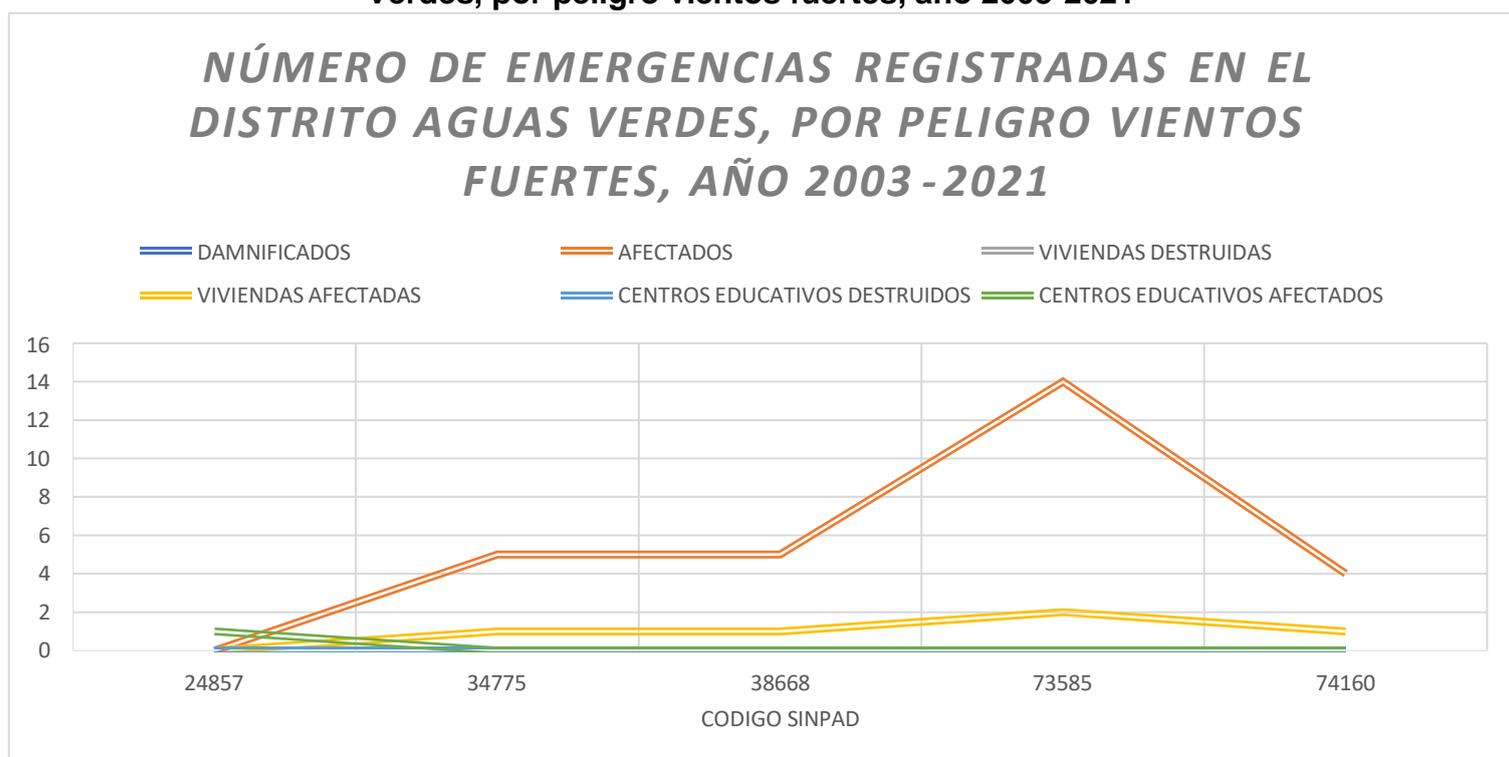
  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 5. Número de emergencias registradas en el distrito Aguas Verdes, por peligro vientos fuertes, año 2003-2021**

CÓDIGO SINPAD	FECHA EMERGENCIA	DISTRITO	EMERGENCIA	DAMNIFICADOS	AFECTADOS	VIVIENDAS DESTRUIDAS	VIVIENDAS AFECTADAS	CENTROS EDUCATIVOS DESTRUIDOS	CENTROS EDUCATIVOS AFECTADOS
24857	13/01/2008	AGUAS VERDES	VIENTOS FUERTES	0	0	0	0	0	1
34775	06/10/2009	AGUAS VERDES	VIENTOS FUERTES	0	5	0	1	0	0
38668	13/05/2010	AGUAS VERDES	VIENTOS FUERTES	0	5	0	1	0	0
73585	19/11/2015	AGUAS VERDES	VIENTOS FUERTES	0	14	0	2	0	0
74160	16/01/2016	AGUAS VERDES	VIENTOS FUERTES	0	4	0	1	0	0

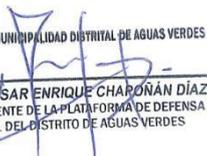
Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

**Gráfico N° 5. Número de emergencias registradas en el distrito Aguas Verdes, por peligro vientos fuertes, año 2003-2021**



Fuente: INDECI, Emergencias registradas por año SINPAD.

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

Así mismo, en el departamento de Tumbes, El Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET) ha realizado diversos estudios y publicaciones sobre la geología y la geodinámica externa en la región de Tumbes. A continuación, se destacan algunos de los trabajos más relevantes:

Existen trabajos previos y publicaciones del INGEMMET relacionados a temas de geología y geodinámica externa de los cuales destacan los siguientes:

- En el informe técnico “Zonas críticas por peligros geológicos en el departamento Tumbes-informe preliminar” (Vílchez et al., 2009) y el estudio de “Riesgo geológico en el departamento Tumbes” (Vílchez *et al.*, 2013), se identificaron “Zonas Críticas” y evaluación de susceptibilidad del departamento de Tumbes, resaltando las áreas o lugares, que luego del análisis de los peligros geológicos identificados y la vulnerabilidad a la que están expuestas tanto infraestructura, carreteras y centros poblados a estos peligros, se consideran con peligro potencial de generar desastres, y que necesitan que se realicen obras de prevención y/o mitigación. Mediante los mapas de susceptibilidad a inundaciones se destaca que la zona evaluada tiene una alta probabilidad de inundación. Cabe destacar, que las condiciones actuales han variado a la fecha de publicación de este informe.
- El Informe técnico N° A6764 “Evaluación geológica de las zonas afectadas por el Niño Costero 2017 en el departamento Tumbes” (Gomez, 2017), consistió en la identificación y evaluación de peligros geológicos que afectaron centros poblados, carreteras y obras de infraestructura (reservorios, puentes, canales, torres de alta tensión, bocatomas, etc.), la identificación de zonas críticas ante dichos eventos, con el objetivo de definir cuáles son las medidas correctivas generales a tomar en cuenta para la futura reconstrucción que emprendió la Autoridad Nacional para la Reconstrucción con Cambios. Se destaca que el punto P-05 nombra a la localidad de Aguas Verdes como afectado por inundación fluvial hacia viviendas.

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

- Plan de Mitigación de los efectos producidos por los Fenómenos Naturales Ciudad de Aguas Verdes (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD, 2000). Se destacan los mapas de peligros y riesgo de la ciudad de Aguas Verdes.

Estos documentos ofrecen información valiosa para comprender la geología y los riesgos geológicos en Tumbes, siendo fundamentales para la planificación territorial y la gestión de riesgos en la región.

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPREDJJ

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

## 1.6. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD.
- Decreto Legislativo N° 1587, que modifica la Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD)
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Decreto Supremo N° 060-2024-PCM, Decreto Supremo que modifica el Reglamento de la Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD), aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y su modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo N° 115-2013-PCM, aprueba el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Decreto Supremo N° 126-2013-PCM, modifica el Reglamento de la Ley N° 29869.
- Resolución Jefatural N° 112 – 2014 – CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales", 2da Versión.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N° 222-2013-PCM, que Aprueba los Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres.

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPOÑÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

- Resolución Ministerial N° 220-2013-PCM, Aprueba los Lineamientos Técnicos para el Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres.
- Resolución Ministerial N°147-2016-PCM, de fecha 18 de julio de 2016, que aprueba los Lineamientos para la Implementación del Proceso de Reconstrucción”.
- Decreto Supremo N° 038–2021–PCM, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo N° 115–2022–PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – PLANAGERD 2022-2030.
- Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, 2024 – INVIERTE.PE.

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

## II. CARACTERISTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 2.1. UBICACIÓN

El estudio se enmarca en el área donde se instalará el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes, perteneciente al distrito de Aguas Verdes, provincia Zarumilla y departamento de Tumbes, ubicados en las siguientes coordenadas UTM (WGS84 – Zona 17S):

**Cuadro N° 6. Coordenadas del área de evaluación**

N°	UTM - WGS84 - Zona 17S		Geográficas	
	Este	Norte	Latitud	Longitud
1	583526	9615043	-3.561964	-80.411597
2	583871	9615043	-3.567473	-80.410963
3	583871	9614743	-3.564595	-80.410470
4	583526	9614743	-3.564588	-80.412540
COORDENADA REFERENCIAL DEL MERCADO AGUAS VERDES				
Z-1	583703	9614966	-3.564560	-80.411379

### 2.2. ACCESIBILIDAD

El acceso a la zona se realiza desde la ciudad de Piura, mediante la siguiente ruta:

**Cuadro N° 7. Rutas y accesos a la zona evaluada**

Ruta	Tipo de vía	Distancia (km)	Tiempo estimado
Piura – Sullana	Asfaltada	35.5	40 min
Sullana – Talara	Asfaltada	81	1 h 30 min
Talara – Tumbes	Asfaltada	185	3 h 30 min
Tumbes – Aguas Verdes – Mercado de Abastos	Asfaltada	0.5	10 min

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

# Mapa N° 1. Mapa de ubicación del Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes



INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR INUNDACION PLUVIAL EN EL PROYECTO SUBDIVISION DE PREDIO - MERCADO DE ABASTOS AGUAS VERDES, EN EL DISTRITO DE AGUAS VERDES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES

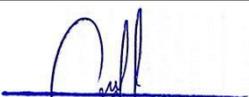
## MAPA DE UBICACION

Ubicación: Departamento: Tumbes	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025.	N° de Mapa: <b>01</b>
Provincia : Zarumilla Distrito : Aguas Verdes	Revisado por: Municipalidad Distrital de Aguas Verdes	
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Fecha: Marzo, 2025.	
Fuente: GOOGLE MAPS	Formato de impresión: A3	

## Simbología

 Limite de Mercado de Abastos



  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CESAR ENRIQUE CHAPÓNAN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

### Cuadro N° 8. Coordenadas de vértices del predio de estudio

VERTICE	LADO	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A - B	583649.19	9614987.18
B	B - C	583657.06	9614906.11
C	C - D	583756.34	9614915.37
D	D - A	583747.41	9614979.68

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Figura N° 1. Vista de la ubicación del Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes en 3D**



**LEYENDA**

- Centro poblado
- ~ Río
- ~ Quebrada
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Área de estudio

**DEPARTAMEN**

- Tumbes

**PROVINCIA**

- Zarumilla

**DISTRITO**

- Aguas Verdes



## 2.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

### 2.3.1. Aspectos Geológicos

El análisis geológico se desarrolló en base al cuadrángulo geológico de Zarumilla hoja 7c—2 y 3 a escala 1:50 000 y del cuadrángulo de Zarumilla 7-c a escala 1:100 000 al Boletín A 54 “Geología de los cuadrángulos de Paíta, Piura, Talara, Sullana, Lobitos, Quebrada. Seca, Zorritos, Tumbes, Zarumilla. Hojas: 11-a, 11-b, 10-a, 10-b, 9-a, 9-b, 8-b, 8-c, y 7-c” (Palacios, O. 1994). Además, se realizó la interpretación de imágenes satelitales, fotos aéreas y observaciones de campo; destacando que las principales unidades son de origen sedimentario modelado por erosión, transporte y depositación.

#### **Unidades litoestratigráficas**

##### Depósitos fluviales (Q-fl)

Consisten en depósitos de origen sedimentario ubicados y distribuidos en el cauce del río Zarumilla. Están conformados por bancos de arenas de grano medio a fino con gravas y gravillas dispersas, las cuales se presentan poco compactas, húmedas y de baja consistencia. En algunos sectores, estos depósitos forman áreas fangosas que pueden dificultar la estabilidad del terreno, especialmente en periodos de crecida del río. Además, la composición y granulometría del material indican un ambiente de sedimentación fluvial, influenciado por el régimen hidrológico y la dinámica erosiva y deposicional del río. (figura 01).

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPREDI

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
ING. CESAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Figura N° 2. Depósitos fluviales en el cauce del río Zarumilla ubicado a 200 m al oeste del área evaluada.**



### Depósitos aluviales (Q-al)

Se distribuyen en ambas márgenes del río Zarumilla, abarcando una extensa zona del área evaluada, la cual se asienta predominantemente sobre este tipo de depósitos. Dichos depósitos están conformados por arenas, limos y un bajo porcentaje de arcillas con contenido de gravillas, lo que les confiere características de moderada permeabilidad y baja plasticidad.

Geológicamente, estos depósitos presentan un grado variable de compactación y consolidación, dependiendo de la profundidad y las condiciones locales, modelando superficies planas y ligeramente onduladas con pendientes suavemente inclinadas hacia el este. Su origen está asociado a procesos de sedimentación fluvial y transporte aluvial, los cuales han influenciado su distribución y composición. En algunas áreas, pueden observarse evidencias de erosión diferencial y depósitos más recientes superpuestos a las capas consolidadas, lo que puede afectar su estabilidad ante cargas estructurales o eventos de crecida del río. (figura 02).

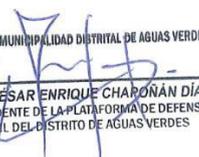
**Figura N° 3. Depósitos aluviales en gran parte del área evaluada.**



Depósitos fluvio-aluvial (Q-fl/al)

Se distribuyen en el cauce del canal Internacional de sur a norte ubicado hacia la margen derecha del río Zarumilla, forman terrazas y planicies con pendientes bajas y suavemente inclinadas que se inundan ante incremento del caudal del río. Están conformadas por materiales fluviales y aluviales donde no se diferencia o determina el porcentaje de contenido de ambos debido a los procesos existentes en la zona. Han sido depositados por la escorrentía local hacia el cauce y el arrastre de sedimentos del mismo canal o quebrada. (figura 3).

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Figura N° 4. Canal Internacional donde se distribuyen depósitos fluvio-  
aluviales.**



Depósito aluvial antropizado (Q-al/at)

Son área donde se han llevado procesos de ocupación urbana con fines de construcción de viviendas, en dichas zonas existían procesos de transporte de materiales y sedimentos debido a la escorrentía superficial. Estos procesos naturales fueron alterados y modificados por el hombre con procesos de rellenos no clasificados o supervisados en algunos casos terraplaneo alterando el curso natural de los flujos. (figura 4).

**Figura N° 5. Vista hacia las zonas ocupadas por áreas urbanas al suroeste  
del área evaluada.**



### Depósitos antrópicos (at)

Son todas aquellas alteraciones que el factor antrópico ha producido sobre la superficie del área de evaluación y que no corresponden a la superficie natural del terreno. Estos depósitos están conformados por rocas y materiales que provienen de diferentes fuentes y se utilizan para estructuras de mitigación en las márgenes de los ríos o quebradas, estructuras de almacenamiento, entre otras (figura 5).

**Figura N° 6. Muros de contención en ambas márgenes del río Zarumilla.**



  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPOÑÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Mapa N° 2. Mapa de unidades geológicas del área, para el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes**



 <p>INFORME DE EVALUACIÓN DE RIESGOS POR INUNDACIÓN PLUVIAL EN EL PROYECTO SUBDIVISION DE PREDIO – MERCADO DE ABASTOS AGUAS VERDES, EN EL DISTRITO DE AGUAS VERDES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES</p>		
<b>MAPA DE UNIDADES GEOLÓGICAS</b>		
Ubicación: Departamento: Tumbes	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025.	
Provincia : Zarumilla	Revisado por: Municipalidad Distrital de Aguas Verdes	
Distrito : Aguas Verdes	Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Nº de Mapa: <b>02</b>
Fuente: DRON DJII / FOTOGRAMETRIA	Fecha: Marzo, 2025.	Formato de impresión: A3

**Simbología**

 Limite de Mercado de Abastos

**Unidad litoestratigráfica Mercado Aguas Verdes**

**UNIDAD**

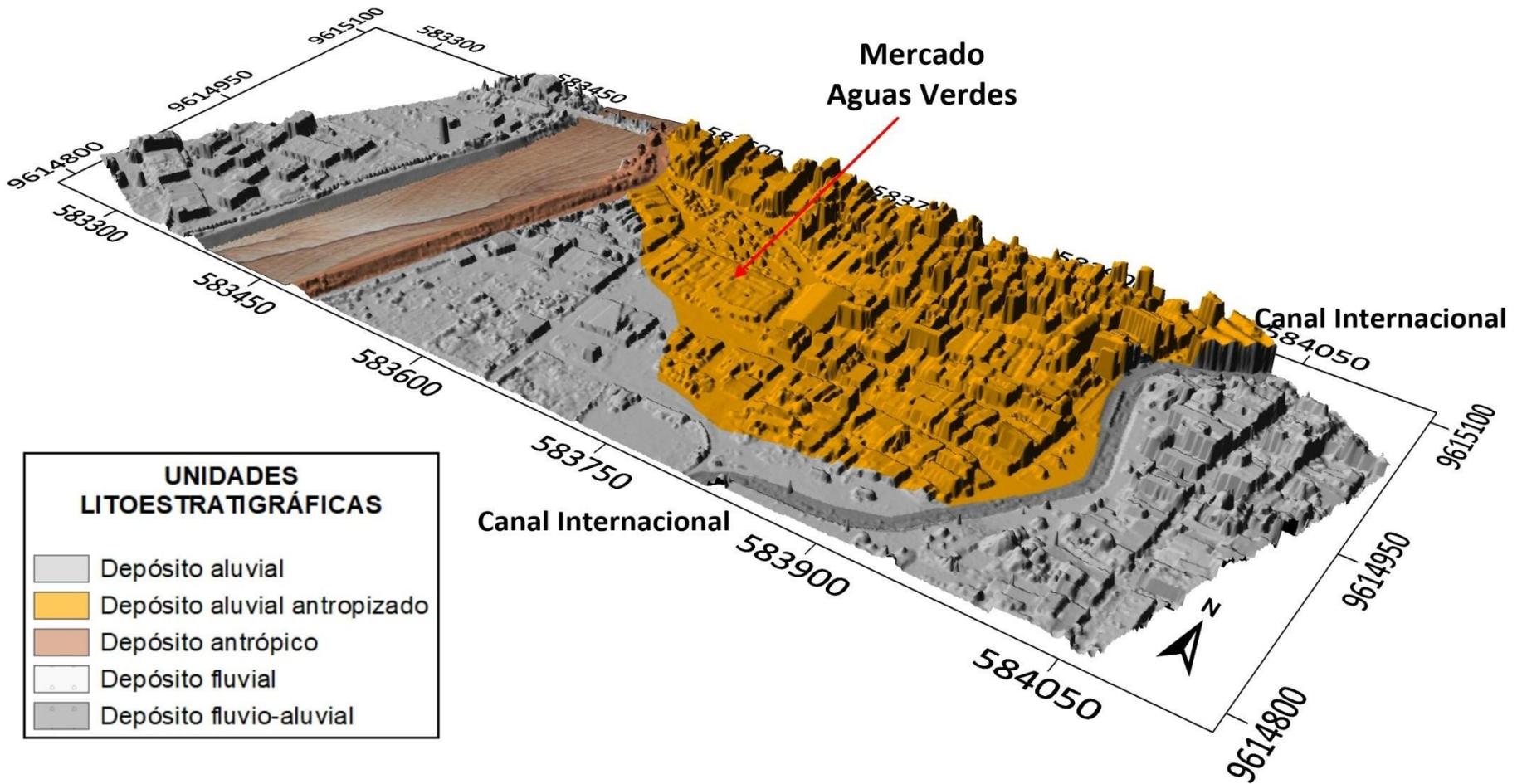
-  Depósito aluvial
-  Depósito aluvial antropizado
-  Depósito antrópico
-  Depósito fluvial
-  Depósito fluvio-aluvial



  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAPOÑAN DIAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

Figura N° 7. Vista de las unidades geológicas del área, para el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes en 3D



UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS	
	Depósito aluvial
	Depósito aluvial antropizado
	Depósito antrópico
	Depósito fluvial
	Depósito fluvio-aluvial

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAROÑAN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

### 2.3.2. Modelo Digital de Elevación

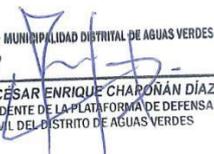
El área evaluada denominada como Mercado de abastos Aguas Verdes, se ubica sobre un relieve próximo al nivel del mar con respecto a las zonas circundantes. En general, el área evaluada presenta elevaciones promedio entre 30 y 42 m.s.n.m.; el polígono de interés se ubica sobre elevaciones entre 36 y 37 m.s.n.m., las zonas más bajas se ubican al sur y sureste entre el Mercado de Abastos de Aguas Verdes y el Canal Internacional, donde las viviendas son afectadas por inundaciones de tipo pluvial por estar asentadas en depresiones topográficas.



Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
R/J N° 122-2018-CENEPRED/J

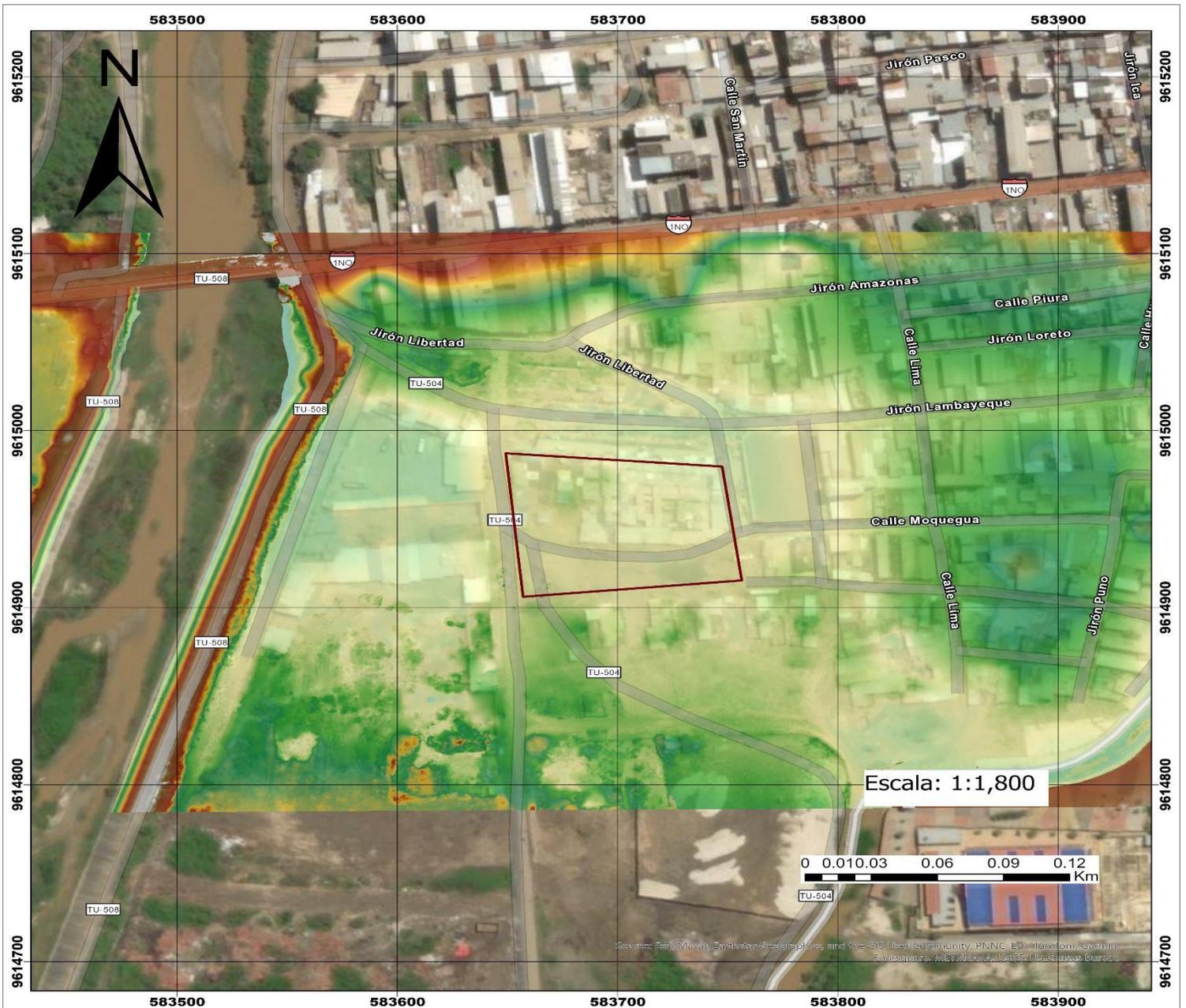


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES



ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

### Mapa N° 3. Modelo Digital de Elevación (MDE)



 <p>INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR INUNDACION PLUVIAL EN EL PROYECTO SUBDIVISION DE PREDIO - MERCADO DE ABASTOS AGUAS VERDES, EN EL DISTRITO DE AGUAS VERDES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES</p>		
<b>MAPA DE MODELO DIGITAL DE ELEVACION</b>		
Ubicación: Departamento: Tumbes	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025.	
Provincia : Zarumilla	Revisado por: Municipalidad Distrital de Aguas Verdes	
Distrito : Aguas Verdes	Nº de Mapa:	<b>03</b>
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Fecha: Marzo, 2025.	Formato de impresión: A3
Fuente: DRON DJII / FOTOGRAMETRIA		

**Simbología**

 Limite de Mercado de Abastos

**MODELO DIGITAL DE ELEVACION**

Value

 High : 48.3931

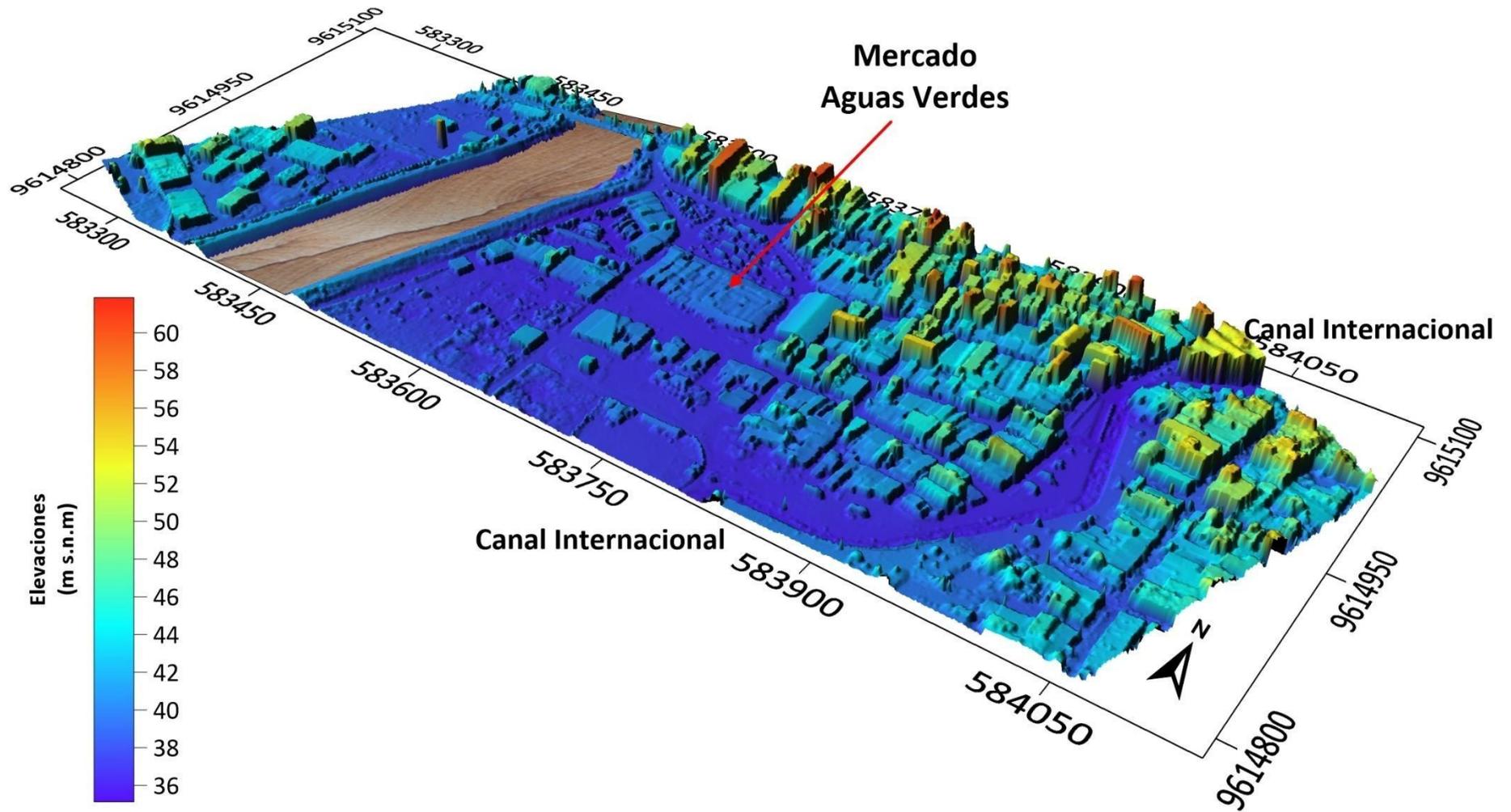
 Low : 31.7449



  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 122-2018-CENEPRED/J

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAROÑAN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

Figura N° 8. Vista del Modelo Digital de Elevación (MDE) en 3D

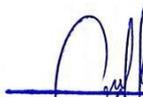


  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CESAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

### 2.3.3. Pendientes del Terreno

El análisis del mapa de pendientes se determinó que, el área evaluada se caracteriza por presentar un relieve casi plano con pocas ondulaciones naturales, el 81% de superficies con pendientes llanas a bajas ( $<1^{\circ}$ - $5^{\circ}$ ) distribuida en geformas como terrazas, planicies aluviales y llanuras de inundación. Mientras que el 6% del relieve tienen pendientes altas a muy altas ( $15^{\circ}$  -  $90^{\circ}$ ). Las zonas de transportes o flujos de escorrentía que originan inundaciones de tipo pluvial presentan pendientes bajas a medias ( $5^{\circ}$  -  $15^{\circ}$ ) que alcanzan el 61%. Las pendientes muy altas presentan procesos de erosión en canales.

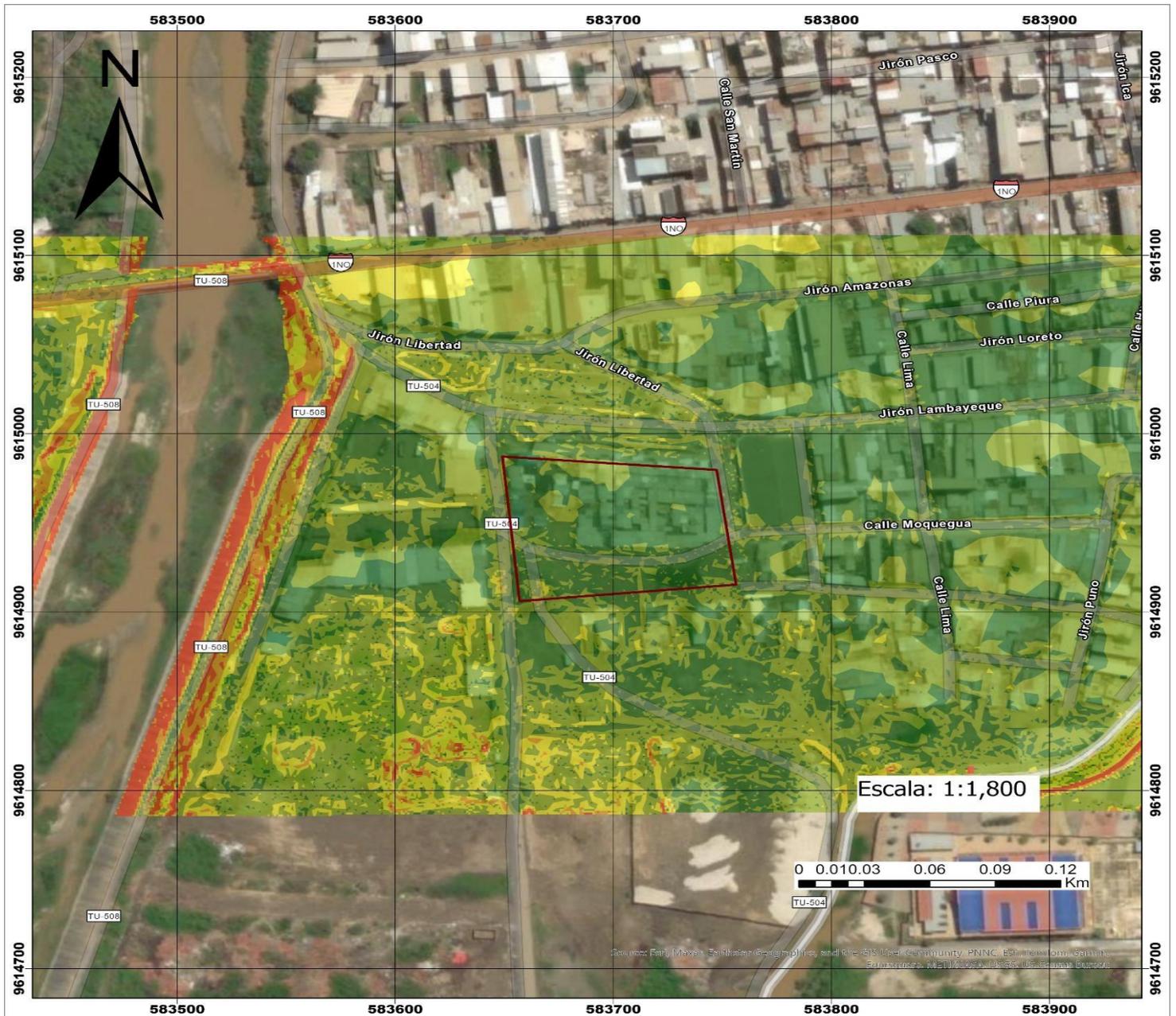


Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHAROÑAN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

## Mapa N° 4. Mapa de pendientes del área, para el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes



 <p>INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR INUNDACION PLUVIAL EN EL PROYECTO SUBDIVISION DE PREDIO - MERCADO DE ABASTOS AGUAS VERDES, EN EL DISTRITO DE AGUAS VERDES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES</p>		
<b>MAPA DE PENDIENTES</b>		
Ubicación: Departamento: Tumbes	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025.	
Provincia : Zarumilla	Revisado por: Municipalidad Distrital de Aguas Verdes	
Distrito : Aguas Verdes	Fecha: Marzo, 2025.	N° de Mapa: <b>04</b>
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Formato de impresión: A3	
Fuente: DRON DJII / FOTOGRAMETRIA		

**Simbología**

 Limite de Mercado de Abastos

**PENDIENTES**

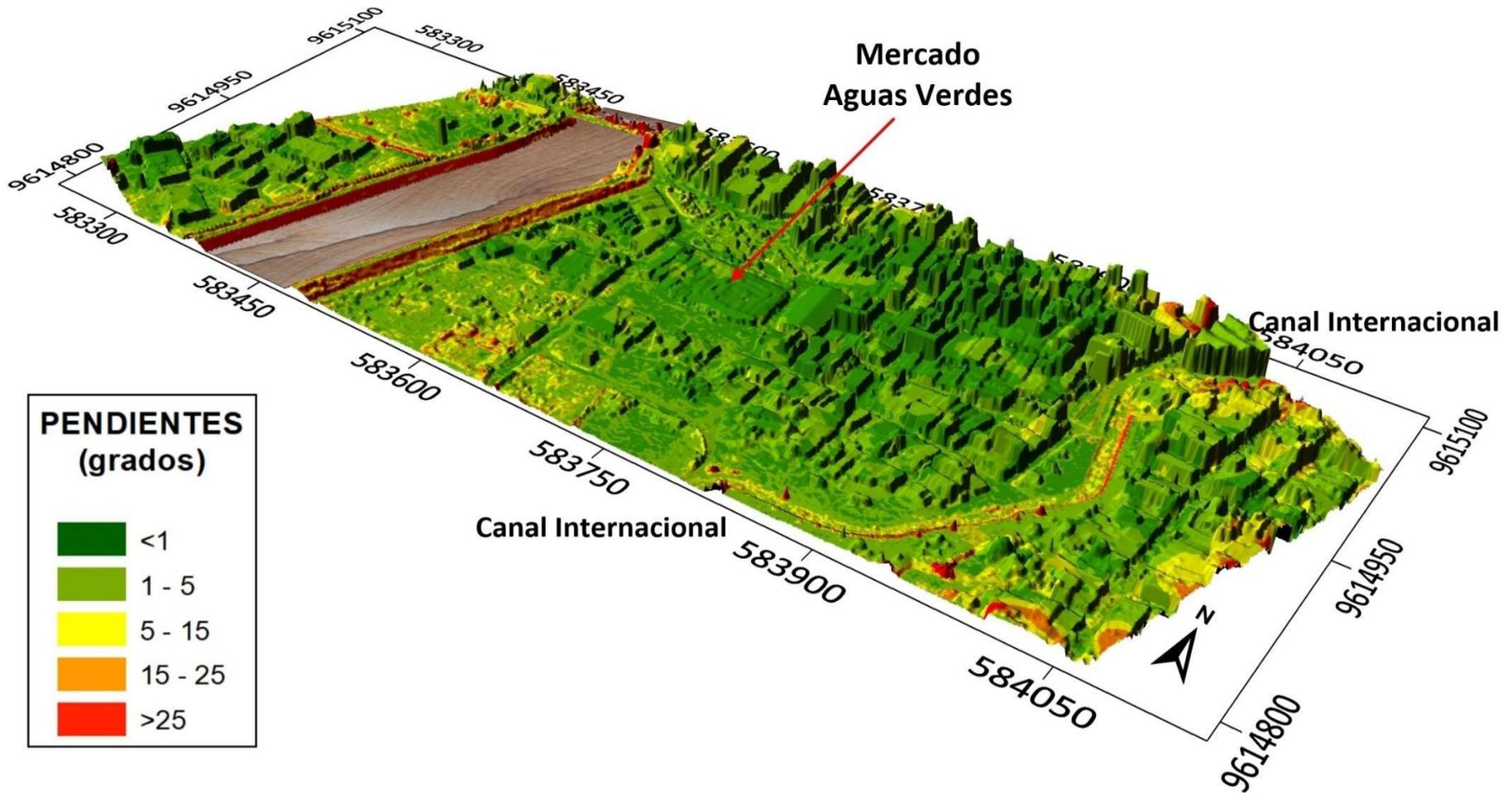
-  1
-  2
-  3
-  4
-  5



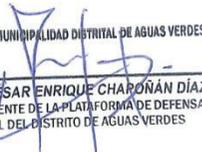
  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDI/J

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

Figura N° 9. Vista de las pendientes del área, para el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes en 3D



  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

#### 2.3.4. Unidades Geomorfológicas

Para el análisis morfométrico de las unidades geomorfológica se realizó el levantamiento fotogramétrico con drone, donde se obtuvo el modelo digital de elevaciones, pendientes y ortofoto con una resolución (GSD) de 5 cm por pixel, esta información se complementó con la revisión de imágenes satelitales y el análisis de la morfometría del relieve en los trabajos de campo.

Desde el punto de vista morfoestructural y geomorfológico a mediana escala, el Mercado de Abastos Aguas Verdes, se ubica en un relieve plano con pocas ondulaciones y esta disectada por dos cursos de agua importantes, el río Zarumilla al oeste y El Canal Internacional al este. El análisis de las geoformas principales se centra en el polígono del área a intervenir, donde se definen varias geoformas con sus diferentes características con procesos de intervención antrópicas, se realiza el análisis desde el punto de vista del origen, proceso modelador y las formas en el relieve actual.

#### **Geoformas de carácter tectónico depositacional y agradacional**

Las geoformas de carácter depositacional y agradacional son resultado del conjunto de procesos geomorfológicos constructivos, determinados por fuerzas de desplazamiento, como por agentes móviles, tales como el agua de escorrentía, los glaciares, las corrientes marinas, las mareas y los vientos. Estos tienden a nivelar hacia arriba la superficie de la tierra, mediante el depósito de materiales sólidos resultantes de la denudación de terrenos más elevados.

#### Unidad de planicie

Son geoformas asociadas a depósitos aluviales, limitados por depósitos de planicies, caracterizados por presentar pendientes bajas a llanas.

### Subunidad de terraza aluvial inundable (T-al)

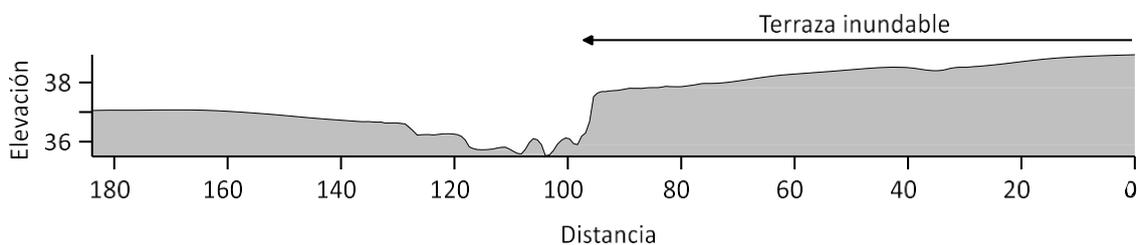
Son terrenos con pendientes llanas a suavemente inclinadas (<5), se localizan a un nivel superior por encima del cauce del río Zarumilla hacia la margen derecha, limitan hacia el este con el Canal Internaciones y con llanuras de inundación. Representan niveles antiguos inconsolidados de materiales aluviales, con procesos erosivos (Modificado de Zavala *et al.*, 2019). (figuras 6 y 7).

**Figura N° 10. Terraza aluvial inundable ubicada en la margen derecha del río Zarumilla.**



**Figura N° 11. Terraza aluvial inundable ubicada en la margen derecha del río Zarumilla.**

**Perfil longitudinal A-A'**



  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchazo  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

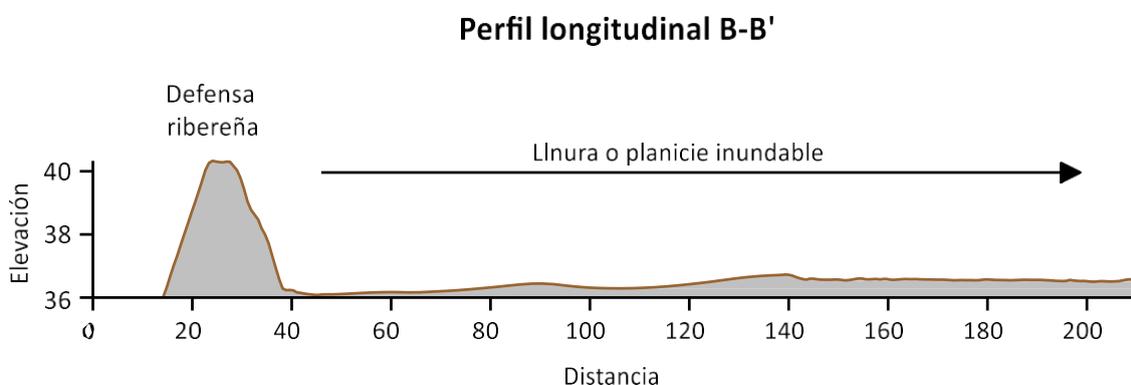
### Subunidad de llanura o planicie inundable (PI-i)

Son terrenos con pendientes llanas a suavemente inclinadas (<5), se distribuye en la margen derecha del cauce del río Zarumilla donde hoy se asienta el Mercado de Aguas Verdes, limitan hacia el este y oeste con una terraza aluvial inundable y el cauce del Canal Internacional (Modificado de Zavala *et al.*, 2019). (figuras 8 y 9).

**Figura N° 12. Vista panorámica de la llanura inundable ubicada en la margen izquierda del Canal Internacional.**



**Figura N° 13. Perfil longitudinal de la llanura de inundación.**



  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPÓNÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

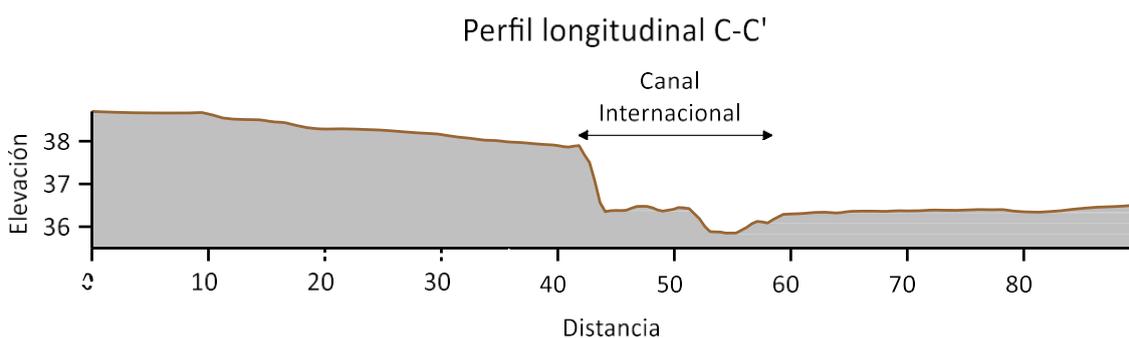
### Subunidad de cauce de quebrada (Qda)

Esta unidad corresponde al cauce y lecho del canal internacional antropizado al este de la zona de estudio y que es uno de los recolectores del drenaje fluvial. El canal internacional a través del tiempo fue modelado como un antiguo cauce de quebrada de sur a norte, sin embargo, también se inunda siendo rebasado en temporada de lluvias extraordinarias. (figuras 10 y 11).

**Figura N° 14. Cauce de quebrada hacia el Canal Internacional.**



**Figura N° 15. Perfil longitudinal del cauce del canal internacional.**



  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

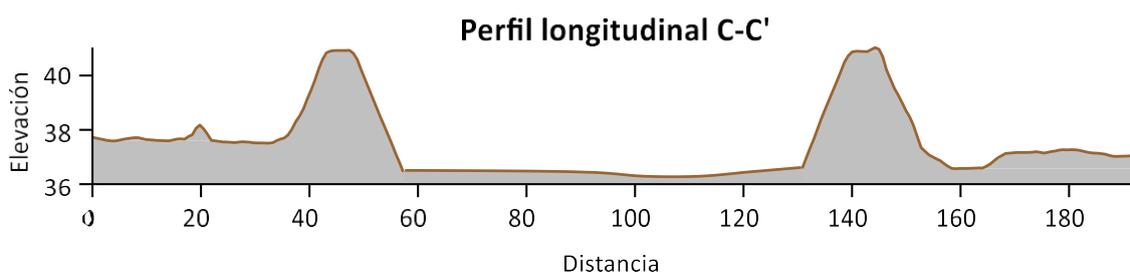
### Subunidad de cauce de río (R)

Esta unidad corresponde al cauce y lecho del cauce del río principal de la zona de estudio y que es el principal recolector del drenaje fluvial río Zarumilla. El río Zarumilla drena el agua de sur a norte, los materiales que transporta están conformados por arenas de granulometría media a fina en un ancho promedio de 90 m. (figuras 12 y 13).

**Figura N° 16. Vista panorámica del río Zarumilla.**



**Figura N° 17. Perfil longitudinal del cauce del río Zarumilla.**



## Mapa N° 5. Mapa de unidades geomorfológicas del área, para el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes



 <p style="text-align: center;">INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR INUNDACION PLUVIAL EN EL PROYECTO SUBDIVISION DE PREDIO - MERCADO DE ABASTOS AGUAS VERDES, EN EL DISTRITO DE AGUAS VERDES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES</p>		
<b>MAPA DE GEOMORFOLOGIA</b>		
Ubicación: Departamento: Tumbes	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025.	
Provincia : Zarumilla	Revisado por: Municipalidad Distrital de Aguas Verdes	
Distrito : Aguas Verdes	Fecha: Marzo, 2025.	Nº de Mapa: <b>05</b>
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Formato de impresión: A3	
Fuente: DRON DJII / FOTOGAMETRIA		

**Simbología**

 Limite de Mercado de Abastos

**UNIDAD**

-  Terraza aluvial inundable
-  Llanura de inundación antropizada
-  Llanura o planicie inundable
-  Cauce de río
-  Cauce de quebrada



  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDJ

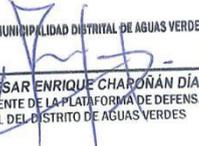
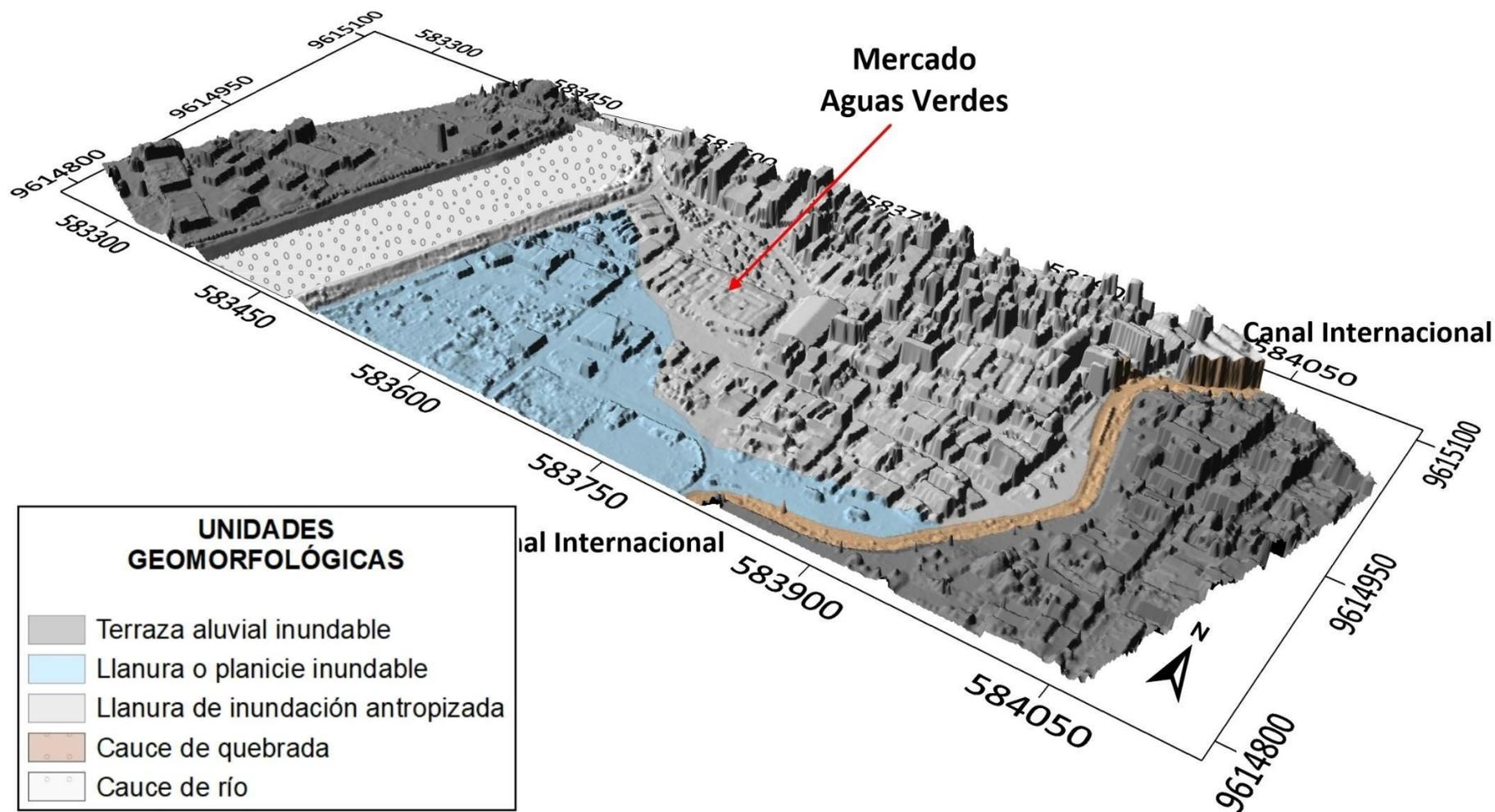
  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

Figura N° 18. Vista de unidades geomorfológicas del área, para el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes en 3D



  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

## **2.4. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES EN EL ÁREA DE ESTUDIO - PELIGROS GEO-HIDROLÓGICOS**

El peligro geo-hidrológico evaluado entre el área del mercado de Aguas Verdes corresponde a inundación de tipo pluvial por escorrentía superficial proveniente de zonas ligeramente elevadas. Las inundaciones registradas en el área de estudio ocurren en temporada de lluvias extraordinarias como desencadenantes.

Los factores condicionantes del área evaluada están relacionados a la geomorfología con superficies semi planas donde se asientan el Mercado de Aguas Verdes. El cauce del río Zarumilla ubicado al oeste y el Canal Internacional al este y las áreas como las planicies inundables tienen un desnivel menor a 5 m, por lo cual las inundaciones discurren hacia zonas más bajas adyacentes hacia la margen izquierda del Canal Internacional.

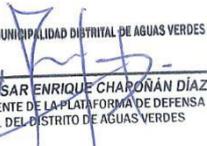
Los condicionantes o factores intrínsecos, son la geometría del terreno, la pendiente, el tipo de suelo, el drenaje superficial y la cobertura vegetal.

### **2.4.1. Peligros Geo-Hidrológicos por Inundación**

Para la caracterización de los eventos geodinámicos, se realizó la cartografía geológica y geodinámica basada en la observación y descripción morfométrica in situ, la toma de datos GPS, fotografías a nivel del terreno, fotografías aéreas, ortofotos y modelos digitales de terreno.

A continuación, se describe el peligro geo-hidrológico identificado y caracterizado en el área evaluada:

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPÓNÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

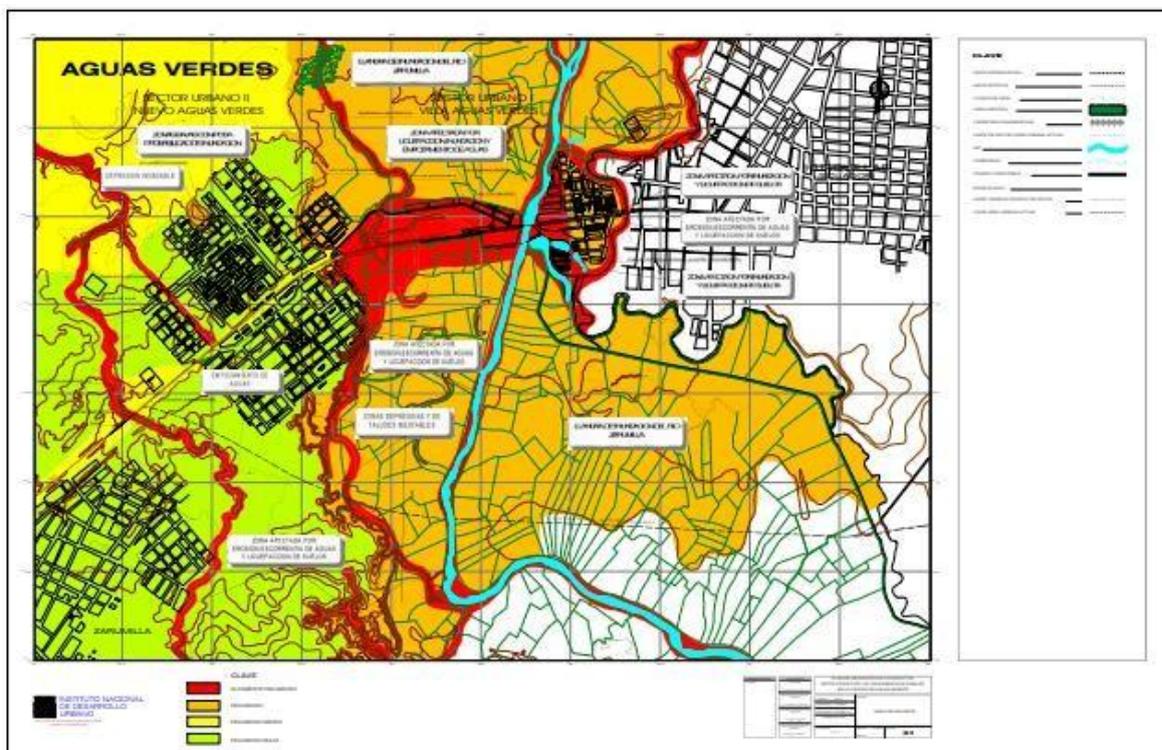
### 2.4.1.1. Antecedentes de inundación

Según el Plan de Mitigación de efectos producidos por Los Fenómenos de El Niño, el departamento de Tumbes ha sido impactado por eventos pluviométricos importantes en los años 1925, 1982-1983, 1997-1998; donde se registraron inundaciones, deslizamientos, entre otros.

Recientemente, el norte del Perú, Piura y Tumbes fueron afectados por eventos meteorológicos importantes como El Niño Costero y El Ciclón Yacu; estos eventos causaron grandes estragos en la costa norte y centro del Perú, provocando precipitaciones que sobrepasaron los índices normales de lluvias.

Los estudios realizados en el marco de Planes de Mitigación enfocados en reducir los efectos de los fenómenos naturales presentan mapas de peligros de inundación basados en registros fotográficos, antecedentes, e informes.

**Figura N° 19. Mapa de peligros de la ciudad de Aguas Verdes.**

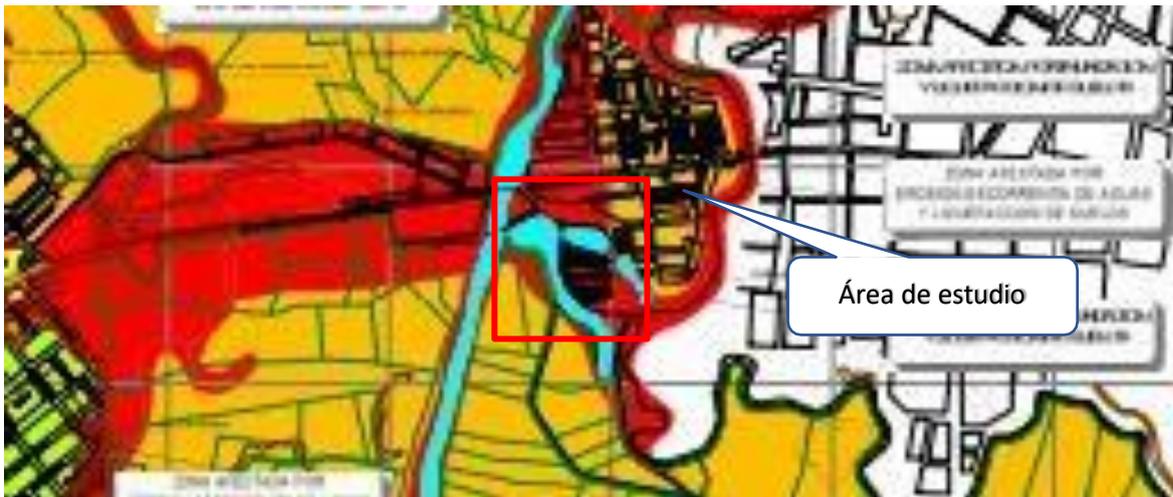


Fuente: Plan de Mitigación de efectos producidos por Los Fenómenos de El Niño

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchazo  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

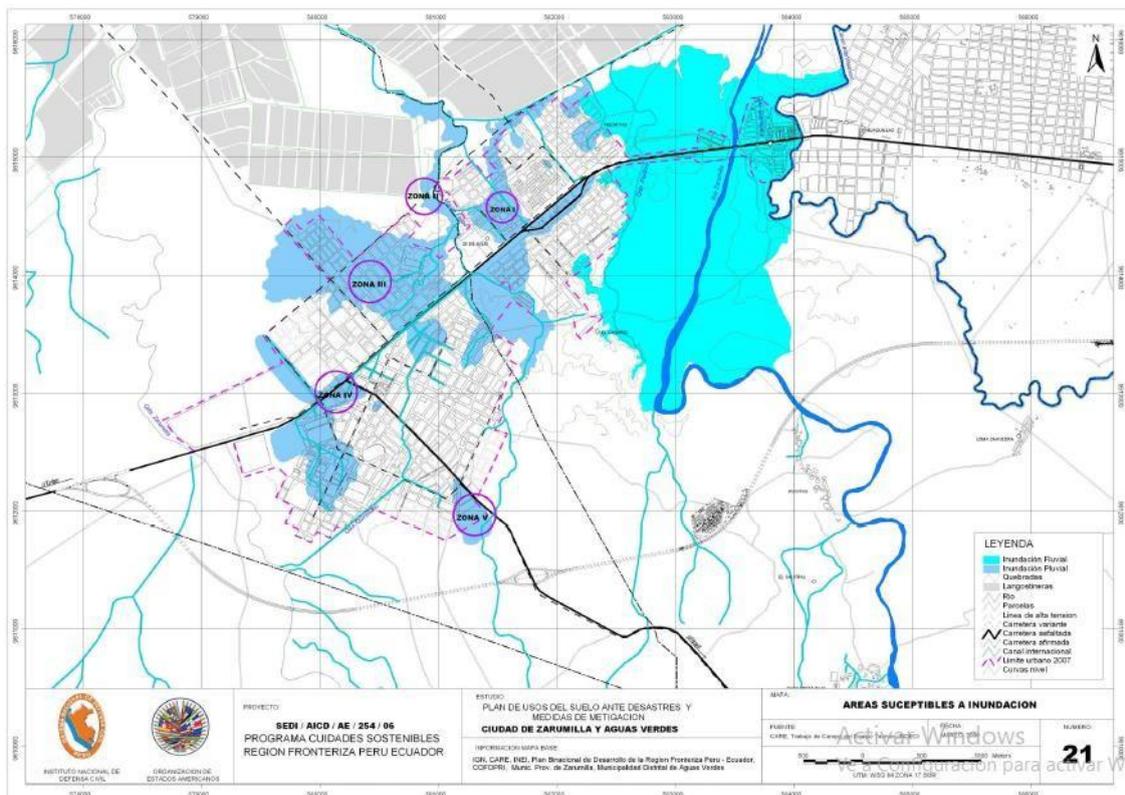
**Figura N° 20. Detalle de peligros en el área evaluada.**



Fuente: Plan de Mitigación de efectos producidos por Los Fenómenos de El Niño

En el estudio denominado como Plan de Uso de Suelo ante Desastres y Medidas de Mitigación de la ciudad de Zarumilla y Aguas Verdes se presentan dos mapas de áreas susceptibles a inundación y un mapa de sectores críticos

**Figura N° 21. Mapa de zonas susceptibles a inundación.**

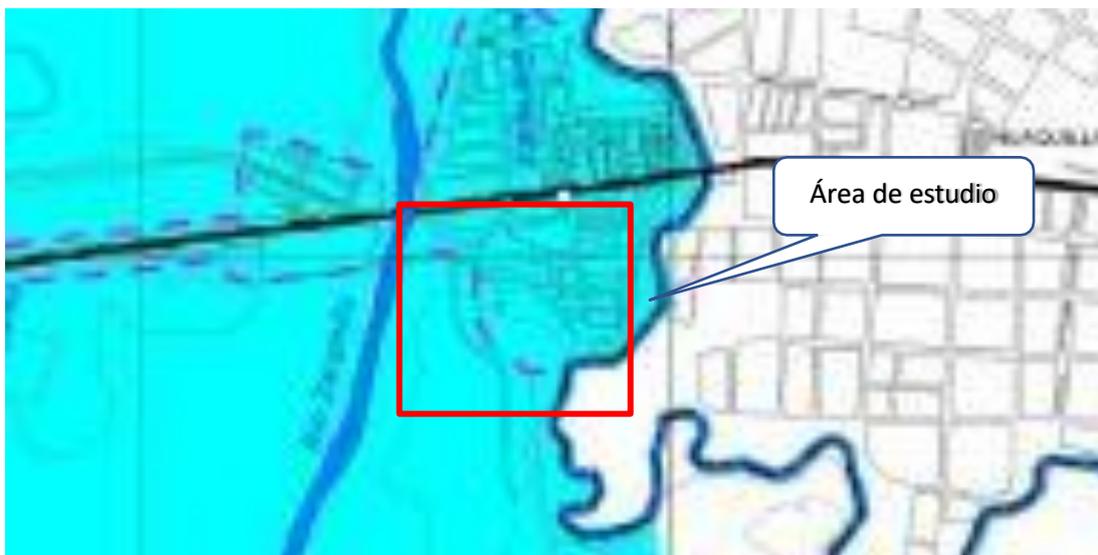


Fuente: Plan de Mitigación de efectos producidos por Los Fenómenos de El Niño

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAPÓNÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Figura N° 22. Detalle de zona susceptibles a inundación en el área evaluada.**



Fuente: Plan de Mitigación de efectos producidos por Los Fenómenos de El Niño

#### **2.4.2. Escorrentía directa**

En la zona de evaluación se ha determinado una escorrentía de tipo superficial o directa, la cual es la precipitación que no se infiltra, llegando a la red de drenaje desplazándose sobre el terreno por acción de la gravedad, el flujo no se almacena o estanca en las depresiones del suelo y presenta bajo grado de evapotranspiración.

El proceso de la escorrentía se inicia cuando ocurre una precipitación (aguacero) y dependiendo de las características del terreno se define el comportamiento de la misma.

La primera lluvia es captada por la parte aérea de las plantas y luego satura el suelo, este aspecto resalta tomando en cuenta que en la zona existe abundante vegetación debido a la ausencia de asfalto de pistas y veredas. (figura 18).

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPREDIS

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPÓNAN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Figura N° 23. Detalle de zona susceptibles a inundación en el área evaluada.**

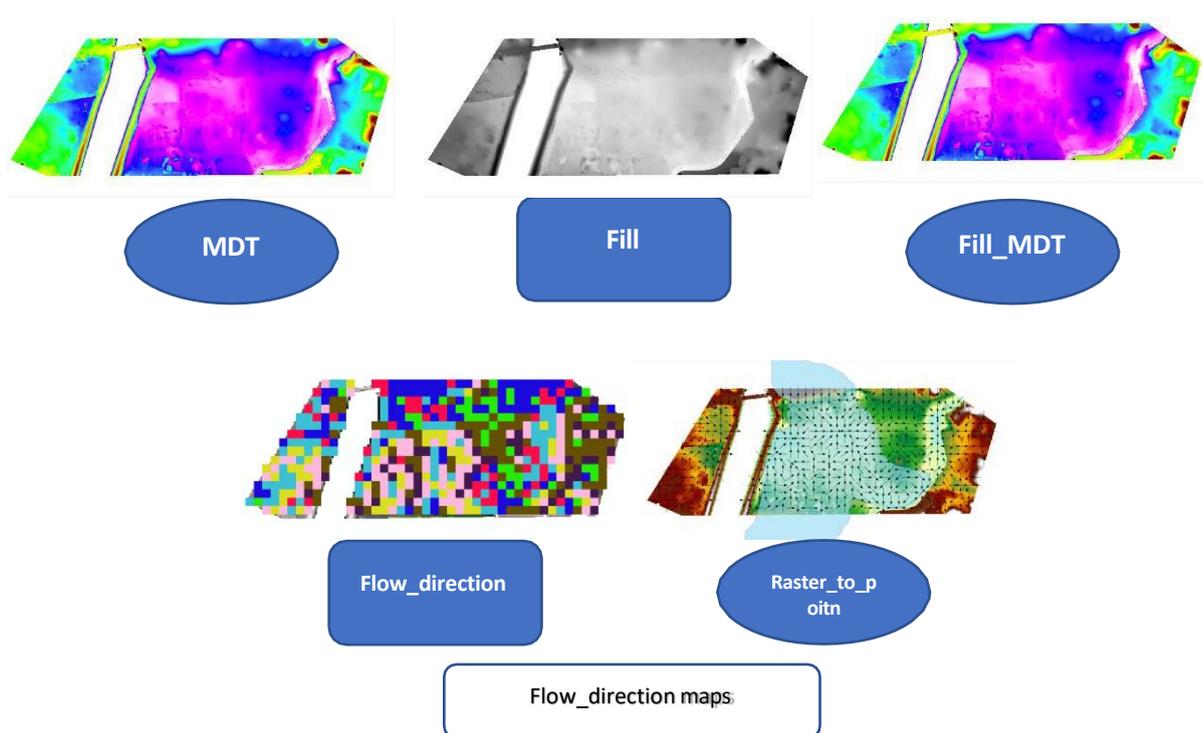


Cuando la capacidad de infiltración es inferior a la intensidad de la lluvia, el agua comenzará a moverse por la superficie del terreno. Se forma, entonces, una capa delgada de agua. Ésta se mueve por la acción de la gravedad según la pendiente del terreno y es frenada por las irregularidades del suelo y por la presencia de vegetación hasta incorporarse a la red de drenaje, donde se junta con los otros componentes que constituyen la escorrentía total.

#### **2.4.3. Análisis de direcciones de flujo**

Para ayudar a modelar como la escorrentía de la superficie contribuye a las inundaciones se usan los mapas de direcciones de flujo (flow direction maps), esta herramienta calcula la dirección en que fluirá el agua usando la pendiente de la celda vecina tomando como punto de partida el modelo digital de terreno de la zona de evaluación (figura 8). Para el análisis del área correspondiente al Mercado de Verduras de Aguas Verdes se amplió el área de estudio para encontrar la fuente y procedencia de los flujos de escorrentía, se realizó el levantamiento fotogramétrico con drones para la obtención de los modelos digitales de superficie, terreno (MDS/MDT) y Ortofoto para su posterior procesamiento mediante software GIS. (figura 19).

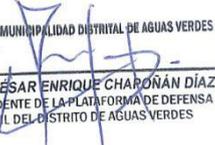
**Figura N° 24. Diagrama de flujo en Model Builder para la obtención de las direcciones de flujo en Arcmap de la zona en evaluación.**



Basándonos en la dirección del descenso más pronunciado de cada celda, medimos la dirección del flujo, la diferencia del valor z y la pendiente se calculan entre celdas vecinas. En una celda de cuadrícula dada, el agua puede fluir a una o más de sus ocho celdas adyacentes (figura 20).

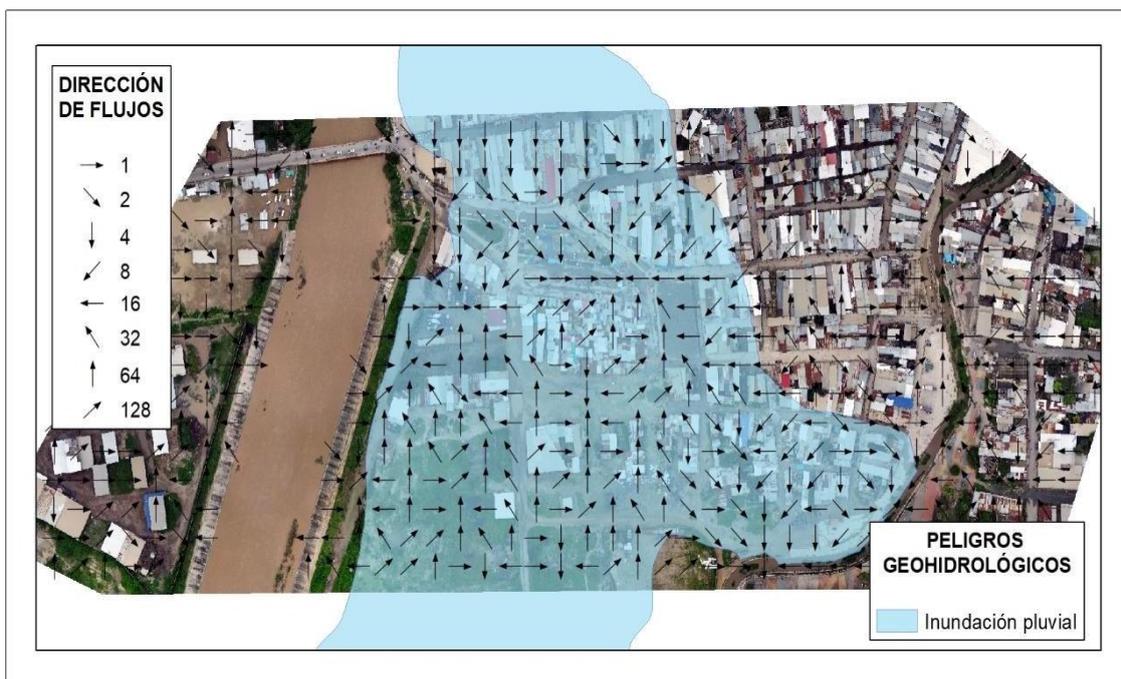
La pendiente es el último factor de cómo fluye el agua en este modelo. Utilizamos un modelo de punto de fluidez para mostrar cómo y en qué dirección viaja el agua. Las ocho celdas adyacentes en el modelo de punto de fluidez tienen un valor que expresa la forma en que cae el agua. Por tanto, cada celda tiene 8 posibles celdas de escurrimiento por donde se determinará la mayor cantidad o porcentaje de escorrentía.

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES



**Figura N° 26. Graficas de direcciones de flujo por celdas.**



#### **2.4.4. Tirantes de inundación**

En la ciudad de Aguas Verdes, el sector más afectado fue Villa Aguas Verdes, debido a que se encuentra en las llanuras de inundación del Río Zarumilla. Las inundaciones ocasionadas por el Fenómeno El Niño 1997-1998, afectaron grandemente las edificaciones, el agua llegó a una altura promedio de 2.5 m arrasando las edificaciones de material precario y ladeando las de material noble, principalmente en el barrio Santa Rosa y en los AA. HH. Puente Bolsico y Los Algarrobos.

Sin embargo, el área evaluada es afectada por inundaciones de tipo pluvial, teniendo en cuenta los registros fotográficos, antecedentes e informes, los tirantes de inundación fluctúan entre 0.20 y 0.50 m en el pico máximo de inundación y disminuye de 0.25 m; en ambos casos el área del Mercado Aguas Verdes, es afectada por escorrentía superficial activada en temporada de lluvias intensas.

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPREDI

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPÓNÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Figura N° 27. Cancha deportiva de tierra en el área evaluada.**



**Figura N° 28. Calle donde se pueden registrar aniegos.**

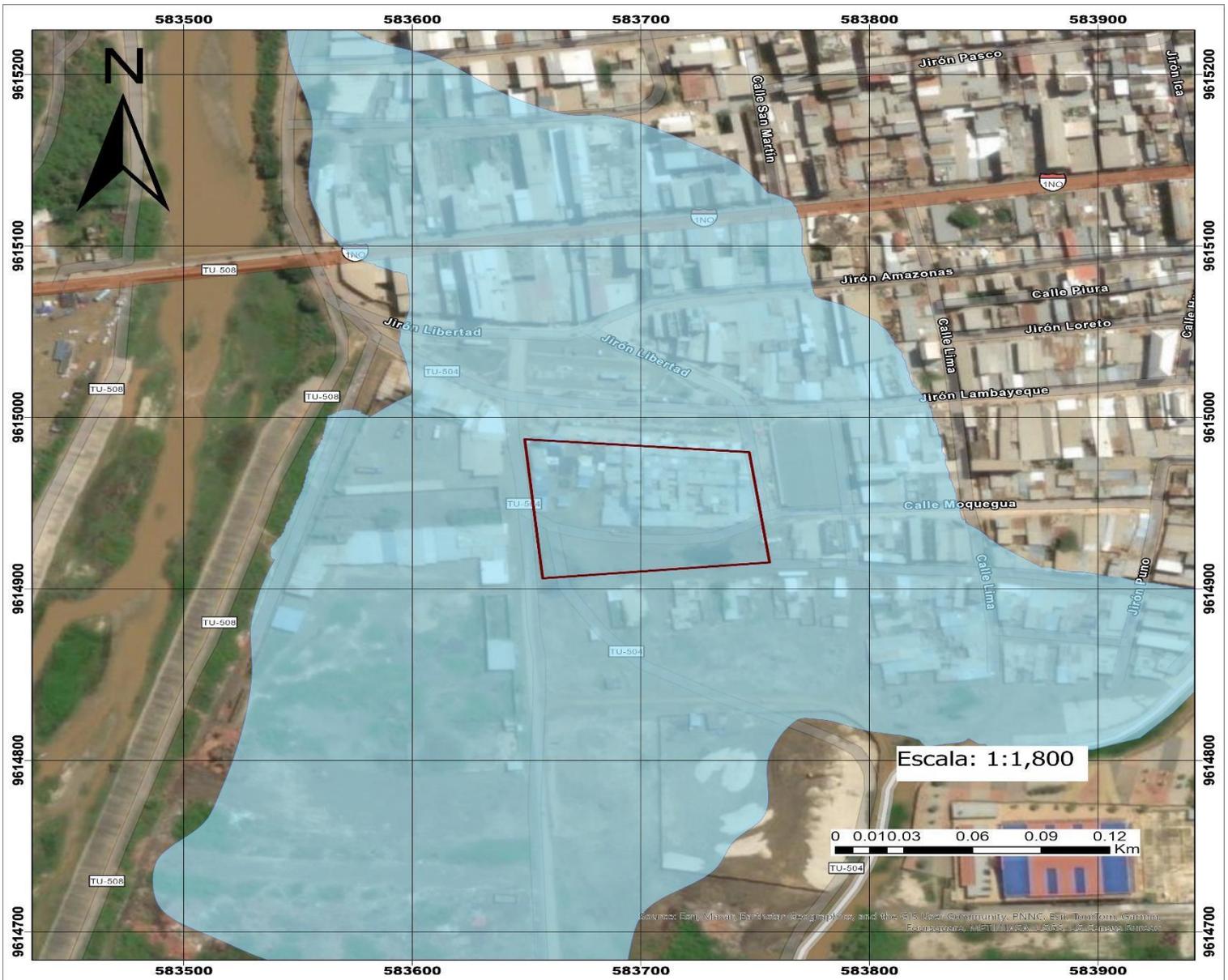


Mediante el modelamiento hidrológico e inundaciones se calibrarán las alturas de inundación constatadas en campo, estos se comparan con las entrevistas a los pobladores, además de los respectivos registros fotográficos.

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

## Mapa N° 6. Mapa de peligros geo – hidrológicos del área para el Proyecto Subdivisión del mercado de abastos de Aguas Verdes



<b>INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR INUNDACION PLUVIAL EN EL PROYECTO SUBDIVISION DE PREDIO - MERCADO DE ABASTOS AGUAS VERDES, EN EL DISTRITO DE AGUAS VERDES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES</b>		
<b>MAPA DE PELIGROS GEO-HIDROLOGICOS</b>		
Ubicación: Departamento: Tumbes Provincia : Zarumilla Distrito : Aguas Verdes	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025. Revisado por: Municipalidad Distrital de Aguas Verdes	
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Fecha: Marzo, 2025.	N° de Mapa: <div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">06</div>
Fuente: DRON DJII / FOTOGRAMETRIA	Formato de impresión: A3	

**Simbología**

Limite de Mercado de Abastos

**UNIDAD**

Inundación pluvial

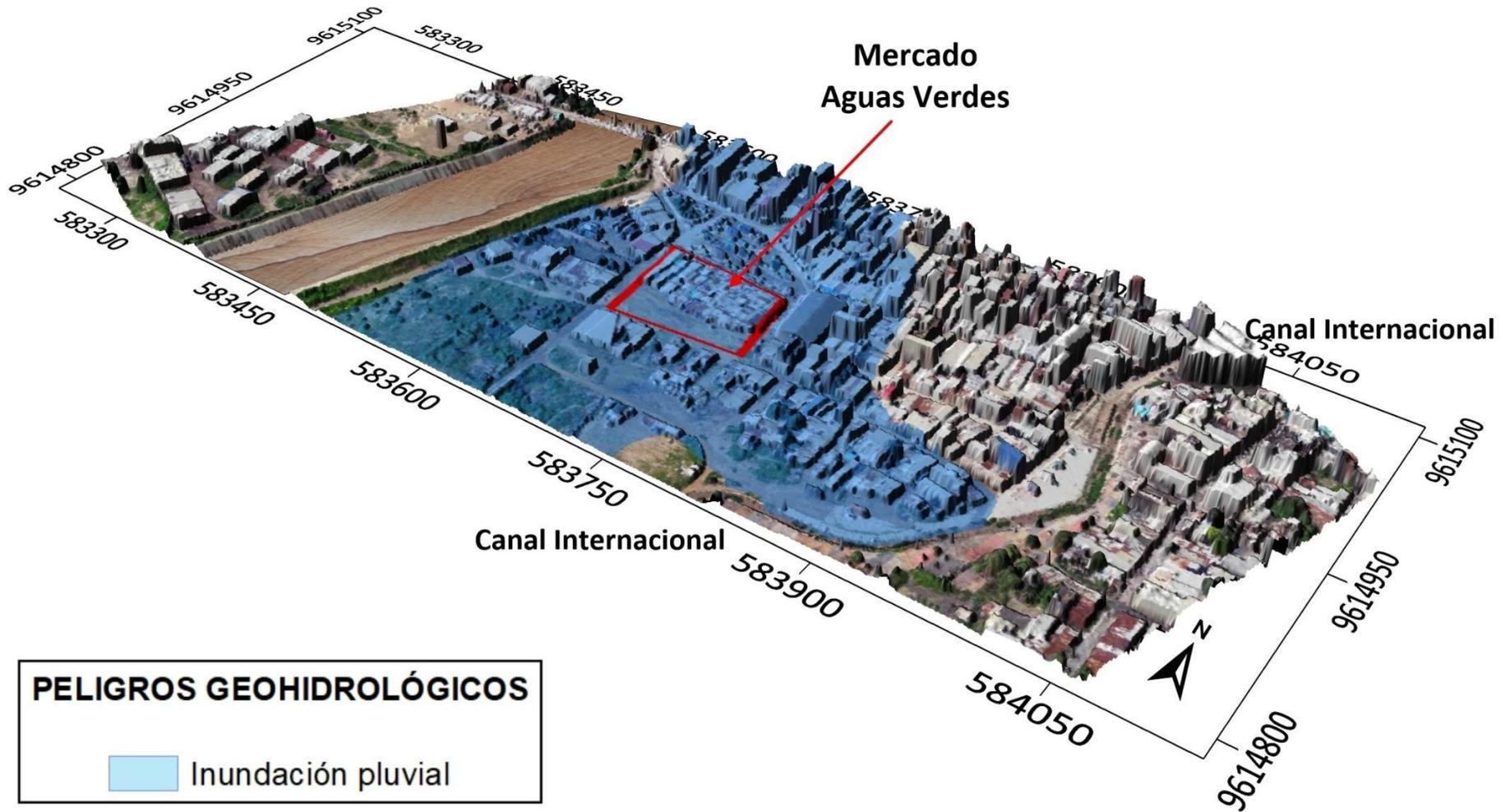
Inundación fluvial



**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
**EVALUADOR DE RIESGO**  
**RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ**

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES**  
**ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
**PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA**  
**CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES**

Figura N° 29. Vista de peligros geo – hidrológicos del área, para el Proyecto Subdivisión del Mercado de abastos de Aguas Verdes en 3D



  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

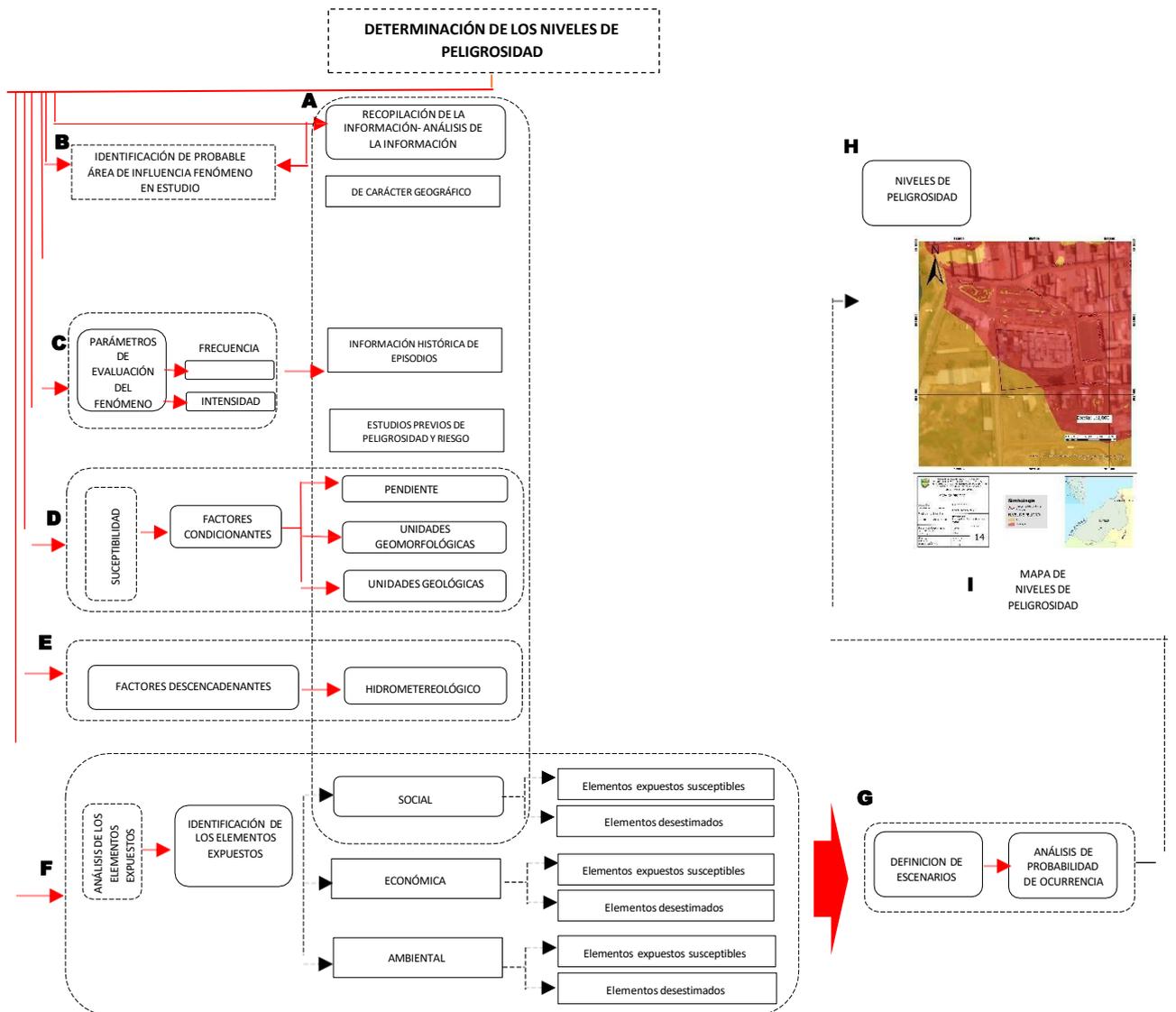
  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CESAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

### III. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

#### 3.1. METODOLOGIA PARA LA DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar el nivel de peligrosidad por el peligro de inundación pluvial, se utilizó la siguiente metodología descrita en la siguiente figura:

**Figura N° 30. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad**



### 3.2. RECOPIACIÓN Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología realizados en la zona de estudio, para el peligro de inundación pluvial.

Para la elaboración del presente análisis de peligro de inundación pluvial, se ha seguido El "Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales V2", publicado por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), que describe el procedimiento técnico para determinar el riesgo, basándose en la caracterización del peligro y el análisis de la vulnerabilidad; a través de la aplicación de las metodologías Satty - Suma Ponderada.

**La metodología de Satty**, también denominada Proceso Analítico Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés), es un procedimiento estructurado para organizar y analizar decisiones complejas, fundamentado en principios matemáticos y psicológicos. Esta metodología fue desarrollada por Thomas L. Saaty en la década de 1970, y ha sido extensamente estudiada y refinada desde entonces. En el ámbito del análisis de inundaciones, AHP se torna útil para evaluar una diversidad de factores que contribuyen al riesgo de inundación.

Por otro lado, **la Suma Ponderada** es una técnica sencilla y frecuentemente utilizada para la toma de decisiones multicriterio. Consiste en asignar pesos o ponderaciones a diferentes criterios según su relevancia relativa en el contexto de la decisión que se está evaluando.

El análisis considera tres aspectos cruciales que son:

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

- Los Factores Condicionantes (FC), que representan las características inherentes del territorio que determinan la susceptibilidad frente a las inundaciones en el área de estudio. Estos factores condicionan la capacidad de infiltración, almacenamiento y evacuación del agua, tales como la geomorfología, geología y las pendientes del terreno en nuestro caso.
- El Factor Desencadenante (FD) es el elemento que provoca o intensifica el fenómeno de inundación, como las anomalías de precipitación. Las anomalías de precipitación implican variaciones en la cantidad de lluvia en comparación con un promedio histórico o climatológico, pudiendo ser positivas (más lluvia de lo usual) o negativas (menos lluvia de lo usual). En este análisis, dicho factor se representa mediante el mapa de anomalías de precipitación.
- Parámetro de Evaluación (PE), este elemento permite cuantificar o estimar los niveles de inundación en un lugar específico y en un tiempo determinado.

En resumen, este análisis del peligro de inundación pluvial, basado en el Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales V2 del CENEPRED, proporciona un marco sistemático y estructurado para entender y evaluar los riesgos asociados con las inundaciones en un área específica.

A través de la aplicación de las metodologías de Satty y Suma Ponderada, junto con la identificación de Factores Condicionantes y Desencadenantes, es posible realizar una evaluación detallada que contribuye a la toma de decisiones informadas y a la implementación de estrategias de mitigación eficaces. Este enfoque multidimensional con sus respectivas herramientas, permiten una evaluación holística y precisa del peligro de inundación, poniendo un énfasis particular en la interacción entre las características intrínsecas del territorio y los eventos desencadenantes de las inundaciones, lo cual es crucial para la gestión y reducción del riesgo de desastres.

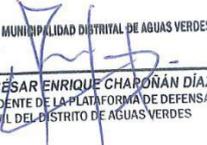
### 3.3. CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

La identificación del área de influencia ante el fenómeno de inundación corresponde al sector este del distrito, provincia y departamento de Tumbes, específicamente en el predio de propiedad de la Municipalidad Provincial de Aguas Verdes, ubicado en el mercado de abastos del mencionado distrito. Este predio se encuentra localizado en las coordenadas UTM 9614966 N y 583703 E, zona 17S.

Dicha área presenta una alta susceptibilidad frente a inundaciones debido a su baja altitud, cercanía a cauces naturales y deficiencias en el sistema de drenaje pluvial, lo que incrementa el riesgo en épocas de lluvias intensas o eventos extremos como el Fenómeno El Niño. La identificación de esta zona como área de influencia permite establecer medidas preventivas y correctivas, orientadas a reducir la vulnerabilidad de la infraestructura y de la población frente a posibles desbordes o acumulaciones de agua.

Asimismo, la evaluación de esta área se fundamenta en estudios hidrológicos y análisis geoespaciales, los cuales evidencian patrones históricos de anegamiento y acumulación de agua en temporadas críticas. Por lo tanto, se considera prioritaria la implementación de estrategias de gestión del riesgo, que incluyan el monitoreo constante, obras de drenaje pluvial, campañas de sensibilización y protocolos de respuesta rápida ante emergencias.

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPOÑÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

### 3.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de estudio, ante el peligro de inundación pluvial, se han considerado los siguientes factores condicionantes y desencadenante:

**Cuadro N° 9. Parámetros a considerar en la evaluación de la susceptibilidad**

Factor Desencadenante	Factor Condicionante
Umbrales de PPT Papayal	Unidad Geomorfológica
	Unidad Geológica
	Pendiente

Fuente: Equipo técnico

#### 3.4.1. FACTORES CONDICIONANTES

Los factores condicionantes son los siguientes: unidad geomorfológica, unidad geológica y pendiente. Para la obtención de los pesos ponderados de los parámetros de los factores condicionantes se utilizó el proceso de análisis jerárquico.

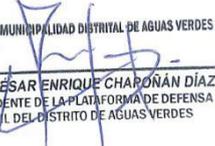
Los resultados obtenidos son los siguientes:

**Cuadro N° 10. Parámetros de evaluación de los factores condicionantes**

Parámetro		Factores Condicionantes	Peso Ponderado: .....	
Descriptor	FC-01	GEOLOGIA	PS-01	<b>0.669</b>
	FC-02	PENDIENTES	PS-02	<b>0.243</b>
	FC-03	GEOMORFOLOGIA	PS-03	<b>0.088</b>

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 11. Matriz de comparación de pares de los parámetros de los factores condicionantes**

FACTORES CONDICIONANTES	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	PENDIENTES	UNIDADES GEOLÓGICAS
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	1.00	3.00	7.00
PENDIENTES	0.33	1.00	3.00
UNIDADES GEOLÓGICAS	0.14	0.33	1.00
SUMA	1.48	4.33	11.00

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 12. Matriz de normalización de los parámetros de los factores condicionantes**

FACTORES CONDICIONANTES	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	PENDIENTES	UNIDADES GEOLÓGICAS
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	0.677	0.692	0.636
PENDIENTES	0.226	0.231	0.273
UNIDADES GEOLÓGICAS	0.097	0.077	0.091

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 13. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro de los factores condicionantes**

IC	0.004
RC	0.007

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

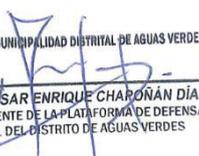
a) **Parámetro: Unidades Geomorfológicas**

**Cuadro N° 14. Descriptores del parámetro: geomorfología**

Parámetro			Pesos Ponderado	
<b>Descriptores</b>	GM-01	Terraza aluvial inundable	PS-1	<b>0.487</b>
	GM-02	Llanura de inundación antropizada	PS-2	<b>0.272</b>
	GM-03	Llanura o planicie inundable	PS-3	<b>0.137</b>
	GM-04	Cauce de Rio	PS-4	<b>0.066</b>
	GM-05	Cauce de Quebrada	PS-5	<b>0.038</b>

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDJ

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 15. Matriz de comparación de pares del parámetro:  
geomorfología**

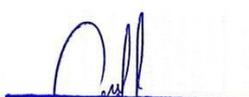
UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Terraza aluvial inundable	Llanura de inundación antropizada	Llanura o planicie inundable	Cauce de Rio	Cauce de Quebrada
Terraza aluvial inundable	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Llanura de inundación antropizada	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
Llanura o planicie inundable	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Cauce de Rio	0.14	0.20	0.50	1.00	2.00
Cauce de Quebrada	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
<b>SUMA</b>	1.95	3.84	8.70	15.50	24.00

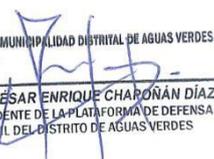
Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 16. Matriz de normalización del parámetro: geomorfología**

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	Terraza aluvial inundable	Llanura de inundación antropizada	Llanura o planicie inundable	Cauce de Rio	Cauce de Quebrada
Terraza aluvial inundable	0.512	0.520	0.575	0.452	0.375
Llanura de inundación antropizada	0.256	0.260	0.230	0.323	0.292
Llanura o planicie inundable	0.102	0.130	0.115	0.129	0.208
Cauce de Rio	0.073	0.052	0.057	0.065	0.083
Cauce de Quebrada	0.057	0.037	0.023	0.032	0.042

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchardo**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 17. Cuadro N° 13. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro geomorfología**

<b>IC</b>	0.021
<b>RC</b>	0.019

Fuente: Equipo técnico

**b) Parámetro: pendiente**

**Cuadro N° 18. Descriptores del parámetro: pendiente**

Parámetro			Pesos Ponderado	
<b>Descriptores</b>	PE-01	< 1.00°	PS-1	<b>0.489</b>
	PE-02	1.00° - 5.00°	PS-2	<b>0.256</b>
	PE-03	5.00° - 15.00°	PS-3	<b>0.141</b>
	PE-04	15.00° - 25.00°	PS-4	<b>0.076</b>
	PE-05	> 25.00°	PS-5	<b>0.038</b>

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 19. Matriz de comparación de pares del parámetro: pendiente**

PENDIENTE	< 1.00°	1.00° - 5.00°	5.00° - 15.00°	15.00° - 25.00°	> 25.00°
< 1.00°	1.000	3.000	4.000	6.000	9.000
1.00° - 5.00°	0.333	1.000	3.000	4.000	6.000
5.00° - 15.00°	0.250	0.333	1.000	3.000	4.000
15.00° - 25.00°	0.167	0.250	0.333	1.000	3.000
> 25.00°	0.111	0.167	0.250	0.333	1.000
<b>SUMA</b>	1.861	4.750	8.583	14.333	23.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 20. Matriz de normalización del parámetro: pendiente**

PENDIENTES	< 1.00°	1.00° - 5.00°	5.00° - 15.00°	15.00° - 25.00°	> 25.00°
< 1.00°	0.537	0.632	0.466	0.419	0.391
1.00° - 5.00°	0.179	0.211	0.350	0.279	0.261
5.00° - 15.00°	0.134	0.070	0.117	0.209	0.174
15.00° - 25.00°	0.090	0.053	0.039	0.070	0.130
> 25.00°	0.060	0.035	0.029	0.023	0.043

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 21. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro pendientes**

<b>IC</b>	0.054
<b>RC</b>	0.048

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPÓNÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

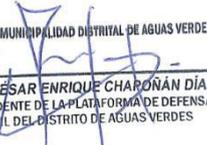
c) **Parámetro: geología**

**Cuadro N° 22. Descriptores del parámetro: geología**

Parámetro			Pesos Ponderado	
<b>Descriptores</b>	GE-01	Depósito aluvial	PS-1	<b>0.501</b>
	GE-02	Depósito aluvial antropizado	PS-2	<b>0.262</b>
	GE-03	Depósito antrópico	PS-3	<b>0.134</b>
	GE-04	Depósito fluvial	PS-4	<b>0.068</b>
	GE-05	Depósito fluvio-aluvial	PS-5	<b>0.035</b>

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPRED/J


 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 23. Matriz de comparación de pares del parámetro: geología**

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósito aluvial	Depósito aluvial antropizado	Depósito antrópico	Depósito fluvial	Depósito fluvio-aluvial
Depósito aluvial	1.000	3.000	4.000	8.000	9.000
Depósito aluvial antropizado	0.333	1.000	3.000	4.000	8.000
Depósito antrópico	0.250	0.333	1.000	3.000	4.000
Depósito fluvial	0.125	0.250	0.333	1.000	3.000
Depósito fluvio-aluvial	0.111	0.125	0.250	0.333	1.000
<b>SUMA</b>	1.819	4.708	8.583	16.333	25.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 24. Matriz de normalización del parámetro: geología**

UNIDADES GEOLÓGICAS	Depósito aluvial	Depósito aluvial antropizado	Depósito antrópico	Depósito fluvial	Depósito fluvio-aluvial
Depósito aluvial	0.550	0.637	0.466	0.490	0.360
Depósito aluvial antropizado	0.183	0.212	0.350	0.245	0.320
Depósito antrópico	0.137	0.071	0.117	0.184	0.160
Depósito fluvial	0.069	0.053	0.039	0.061	0.120
Depósito fluvio-aluvial	0.061	0.027	0.029	0.020	0.040

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 25. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro geología**

IC	0.050
RC	0.045

Fuente: Equipo técnico

### 3.4.2. FACTOR DESENCADENANTE

#### Precipitaciones

Se muestra el factor desencadenante precipitación en periodo lluvioso enero a marzo y sus descriptores ponderados, el cual fue utilizado para la caracterización del peligro inundación pluvial.

**Cuadro N° 26. Descriptores del factor desencadenante: precipitación**

Parámetro		Pesos Ponderado		
Descriptores	PP-01	Extremadamente lluvioso	PS-1	<b>0.495</b>
	PP-02	Muy lluvioso	PS-2	<b>0.259</b>
	PP-03	Lluvioso	PS-3	<b>0.137</b>
	PP-04	Moderadamente lluvioso	PS-4	<b>0.072</b>
	PP-05	Ligeramente lluvioso	PS-5	<b>0.037</b>

Fuente: SENAMHI

**Cuadro N° 27. Matriz de comparación de pares del parámetro:  
precipitación**

<b>UMBRALES DE PRECIPITACIÓN (EST. PAPAYAL)</b>	<b>Extremadamente lluvioso: RR/día&gt;99 (RR&gt;81.9 mm)</b>	<b>Muy lluvioso: 95p&lt;RR/día≤99p (42.5&lt;RR≤81.9 mm)</b>	<b>Lluvioso: 90p&lt;RR/día≤95p (27.1&lt;RR≤42.5 mm)</b>	<b>Moderadamente lluvioso: 75p&lt;RR/día≤90p (11.9&lt;RR≤27.1 mm)</b>	<b>Ligeramente lluvioso: RR/día≤75p (RR≤11.9)</b>
<b>Extremadamente lluvioso: RR/día&gt;99 (RR&gt;81.9 mm)</b>	1.000	3.000	4.000	7.000	9.000
<b>Muy lluvioso: 95p&lt;RR/día≤99p (42.5&lt;RR≤81.9 mm)</b>	0.333	1.000	3.000	4.000	7.000
<b>Lluvioso: 90p&lt;RR/día≤95p (27.1&lt;RR≤42.5 mm)</b>	0.250	0.333	1.000	3.000	4.000
<b>Moderadamente lluvioso: 75p&lt;RR/día≤90p (11.9&lt;RR≤27.1 mm)</b>	0.143	0.250	0.333	1.000	3.000
<b>Ligeramente lluvioso: RR/día≤75p (RR≤11.9)</b>	0.111	0.143	0.250	0.333	1.000
<b>SUMA</b>	1.837	4.726	8.583	15.333	24.000

Fuente: SENAMHI

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 28. Matriz de normalización del parámetro: precipitación**

UMBRALES DE PRECIPITACIÓN (EST. PAPAYAL)	Extremadamente lluvioso: RR/día>99 (RR>81.9 mm)	Muy lluvioso: 95p<RR/día≤99p (42.5<RR≤81.9 mm)	Lluvioso: 90p<RR/día≤95p (27.1<RR≤42.5 mm)	Moderadamente lluvioso: 75p<RR/día≤90p (11.9<RR≤27.1 mm)	Ligeramente lluvioso: RR/día≤75p (RR≤11.9)
Extremadamente lluvioso: RR/día>99 (RR>81.9 mm)	0.544	0.635	0.466	0.457	0.375
Muy lluvioso: 95p<RR/día≤99p (42.5<RR≤81.9 mm)	0.181	0.212	0.350	0.261	0.292
Lluvioso: 90p<RR/día≤95p (27.1<RR≤42.5 mm)	0.136	0.071	0.117	0.196	0.167
Moderadamente lluvioso: 75p<RR/día≤90p (11.9<RR≤27.1 mm)	0.078	0.053	0.039	0.065	0.125
Ligeramente lluvioso: RR/día≤75p (RR≤11.9)	0.060	0.030	0.029	0.022	0.042

Fuente: SENAMHI

**Cuadro N° 29. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro precipitación**

IC	0.050
RC	0.045

Fuente: SENAMHI

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

### 3.5. PARAMETRO DE EVALUACIÓN

Se consideró un solo parámetro de evaluación, relacionado con la frecuencia de los eventos lluviosos que causan el peligro de inundación. Este parámetro hace referencia a la recurrencia o periodicidad con la que se presentan precipitaciones intensas en la zona, las cuales superan la capacidad de infiltración del suelo y de los sistemas de drenaje existentes, generando escorrentías superficiales que derivan en anegamientos o desbordes.

La evaluación de la frecuencia de estos eventos se basa en registros históricos de precipitación acumulada diaria y mensual, obtenidos de estaciones meteorológicas cercanas y fuentes oficiales como el SENAMHI. En función de dichos datos, se ha identificado que en los últimos años se han registrado lluvias intensas con una frecuencia mayor a la habitual, especialmente durante los meses de verano y en los periodos asociados a eventos climáticos extraordinarios como El Niño.

Este análisis permite clasificar el nivel de peligro de inundación en la zona, ya que una mayor frecuencia de lluvias intensas incrementa significativamente la probabilidad de ocurrencia de inundaciones. Por ello, aunque se haya considerado un solo parámetro en esta etapa del análisis, se reconoce su importancia como factor determinante para establecer niveles de riesgo y planificar medidas de mitigación adecuadas.

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
ING. CESAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES



Para la obtención de los pesos ponderados del parámetro de evaluación, se utilizó el proceso de análisis jerárquico.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

**Cuadro N° 30. Descriptores del parámetro de evaluación: altura de flujos por acumulación de agua residual pluvial en la zona afectada**

Parámetro			Pesos Ponderado	
<b>Descriptores</b>	AF-01	> 1.50 m	PS-1	<b>0.503</b>
	AF-02	1.20 - 1.50 m	PS-2	<b>0.260</b>
	AF-03	1.00 - 1.20 m	PS-3	<b>0.134</b>
	AF-04	0.50 - 1.00 m	PS-4	<b>0.068</b>
	AF-05	< 0.50 m	PS-5	<b>0.035</b>

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 122-2018-CENEPREDJJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 31. Matriz de comparación de pares del parámetro de evaluación: altura de flujos por acumulación de agua residual pluvial en la zona afectada**

ALTURA DE FLUJO EN ZONA AFECTADA	> 1.50 m	1.20 - 1.50 m	1.00 - 1.20 m	0.50 - 1.00 m	< 0.50 m
> 1.50 m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000
1.20 - 1.50 m	0.333	1.000	3.000	5.000	7.000
1.00 - 1.20 m	0.200	0.333	1.000	3.000	5.000
0.50 - 1.00 m	0.143	0.200	0.333	1.000	3.000
< 0.50 m	0.111	0.143	0.200	0.333	1.000
<b>SUMA</b>	1.787	4.676	9.533	16.333	25.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 32. Matriz de normalización del parámetro de evaluación: altura de flujos por acumulación de agua residual pluvial en la zona afectada**

ALTURA DE FLUJO EN ZONA AFECTADA	> 1.50 m	1.20 - 1.50 m	1.00 - 1.20 m	0.50 - 1.00 m	< 0.50 m
> 1.50 m	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360
1.20 - 1.50 m	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280
1.00 - 1.20 m	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200
0.50 - 1.00 m	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120
< 0.50 m	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 33. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro altura de flujos por acumulación de agua residual pluvial en la zona afectada**

<b>IC</b>	0.061
<b>RC</b>	0.054

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHABÓN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

### 3.6. DEFINICIÓN DE ESCENARIOS

Con base a los antecedentes encontrados a nivel de emergencias y daños encontrados, y tomando como referencia que las lluvias en el departamento de Tumbes, no son permanentes en el año, es decir, solo llueve en promedio entre diciembre – abril, se ha considerado un escenario de nivel alto:

Predomina lluvias extremas RR/día > 99 (> 81.9 mm), con altura de inundación variada entre 1.20 – 1.50m. En la zona de drenaje pluvial eficiente con una pendiente predominante entre 1° - 5°.

Su unidad geomorfológica predominante es cauce de río y geología está inmersa en depósitos aluviales antropizados.

En ese contexto, se produciría la inundación pluvial en el área para el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes ubicado en el distrito Aguas Verdes, provincia Zarumilla y departamento de Tumbes, ocasionando daños a los elementos expuestos en su dimensión social, económica y ambiental.

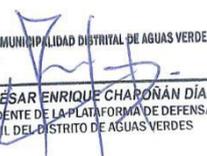
### 3.7. NIVELES DE PELIGRO

En el siguiente cuadro, se muestran los niveles de peligro y sus respectivos rangos obtenidos a través de la aplicación del Proceso de Análisis Jerárquico.

**Cuadro N° 34. Niveles de Peligro**

RANGO			NIVELES DE PELIGRO
0.262	≤ P ≤	0.498	PELIGRO MUY ALTO
0.136	≤ P <	0.262	PELIGRO ALTO
0.068	≤ P <	0.136	PELIGRO MEDIO
0.036	≤ P <	0.068	PELIGRO BAJO

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
ING. CESAR ENRIQUE CHAPÓN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

### 3.8. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE PELIGRO

En el siguiente cuadro se muestra la matriz de peligros obtenido

**Cuadro N° 35. Matriz de peligro**

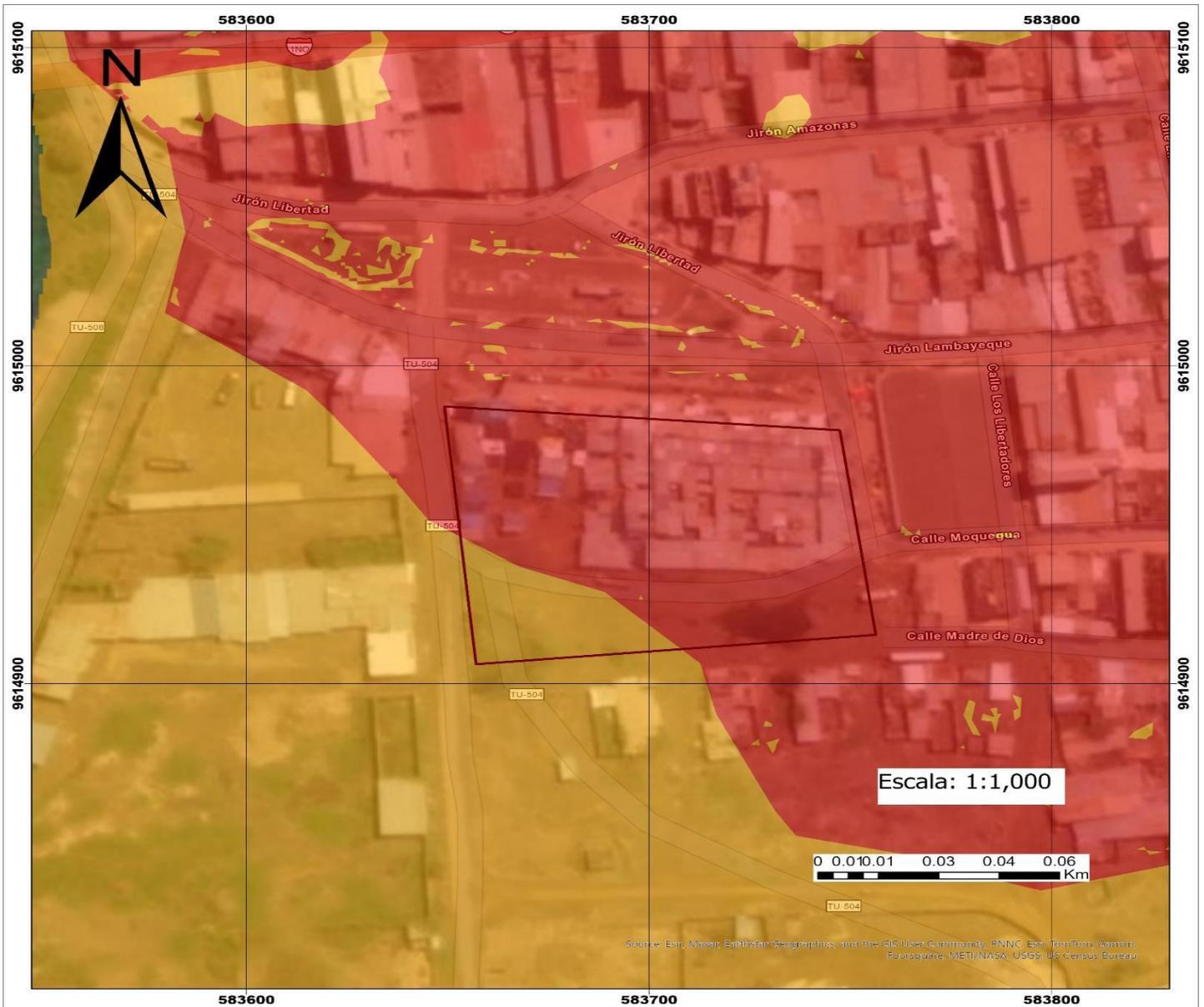
NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCION	RANGO
<b>MUY ALTO</b>	Predomina lluvias extremas (>81.9 mm). La altura de inundación muy alta (> a 1.5 m). Su unidad geomorfológica predominante es terraza aluvial inundable, la unidad geológica predominante es Depósito aluvial, con pendiente plana o casi nivel (< a 1%).	$0.262 \leq P \leq 0.498$
<b>ALTO</b>	Predomina lluvias extremas (>81.9 mm). La altura de inundación alta (1.2m a 1.5m). Su unidad geomorfológica predominante es llanura de inundación antropizada, la unidad geológica predominante es Depósito aluvial antropizado, con pendiente Ligeramente inclinada (1% a 5%).	$0.136 \leq P < 0.262$
<b>MEDIO</b>	Predomina lluvias extremas (>81.9 mm). La altura de inundación media (1m a 1.2m). Su unidad geomorfológica predominante es llanura o planicie inundable, la unidad geológica predominante es Depósito antrópico, con pendiente Moderadamente inclinada (5% a 15%).	$0.068 \leq P < 0.136$
<b>BAJO</b>	Predomina lluvias extremas (>81.9 mm). La altura de inundación baja a muy baja (0.5m a <1m). Su unidad geomorfológica predominante es cauce de rio y de quebrada, la unidad geológica predominante Depósitos fluvial y fluvio - aluvial, con pendiente fuertemente inclinada (15% a 25%) a moderadamente empinada a más (> a 25%).	$0.036 \leq P < 0.068$

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

### 3.9. MAPA DE PELIGRO

Mapa N° 8. Mapa de peligro del área para el proyecto subdivisión del Mercado de abastos de Aguas Verdes



 <p>INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR INUNDACION PLOVIAL EN EL PROYECTO SUBDIVISION DE PREDIO - MERCADO DE ABASTOS AGUAS VERDES, EN EL DISTRITO DE AGUAS VERDES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES</p>		
<b>MAPA DE PELIGRO</b>		
Ubicación: Departamento: Tumbes	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025.	
Provincia : Zarumilla	Revisado por: Municipalidad Distrital de Aguas Verdes	
Distrito : Aguas Verdes	Fecha: Marzo, 2025.	N° de Mapa: <b>08</b>
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Formato de impresión: A3	
Fuente: DRON DJII / FOTOGRAMETRIA		

**Simbología**

 Límite de Mercado de Abastos

**NIVEL DE PELIGRO**

 Alto

 Muy Alto



  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

### 3.10. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN ZONAS SUSCEPTIBLES

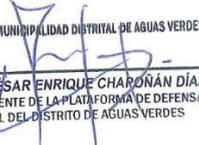
Las zonas susceptibles al impacto del peligro inundación pluvial, corresponde a un sector del área, donde se instalará el Mercado de Abastos de Aguas Verdes; en tal sentido, se calcularán las probables pérdidas o daños que podrían generarse a consecuencia de la manifestación del referido peligro.

#### EXPOSICIÓN

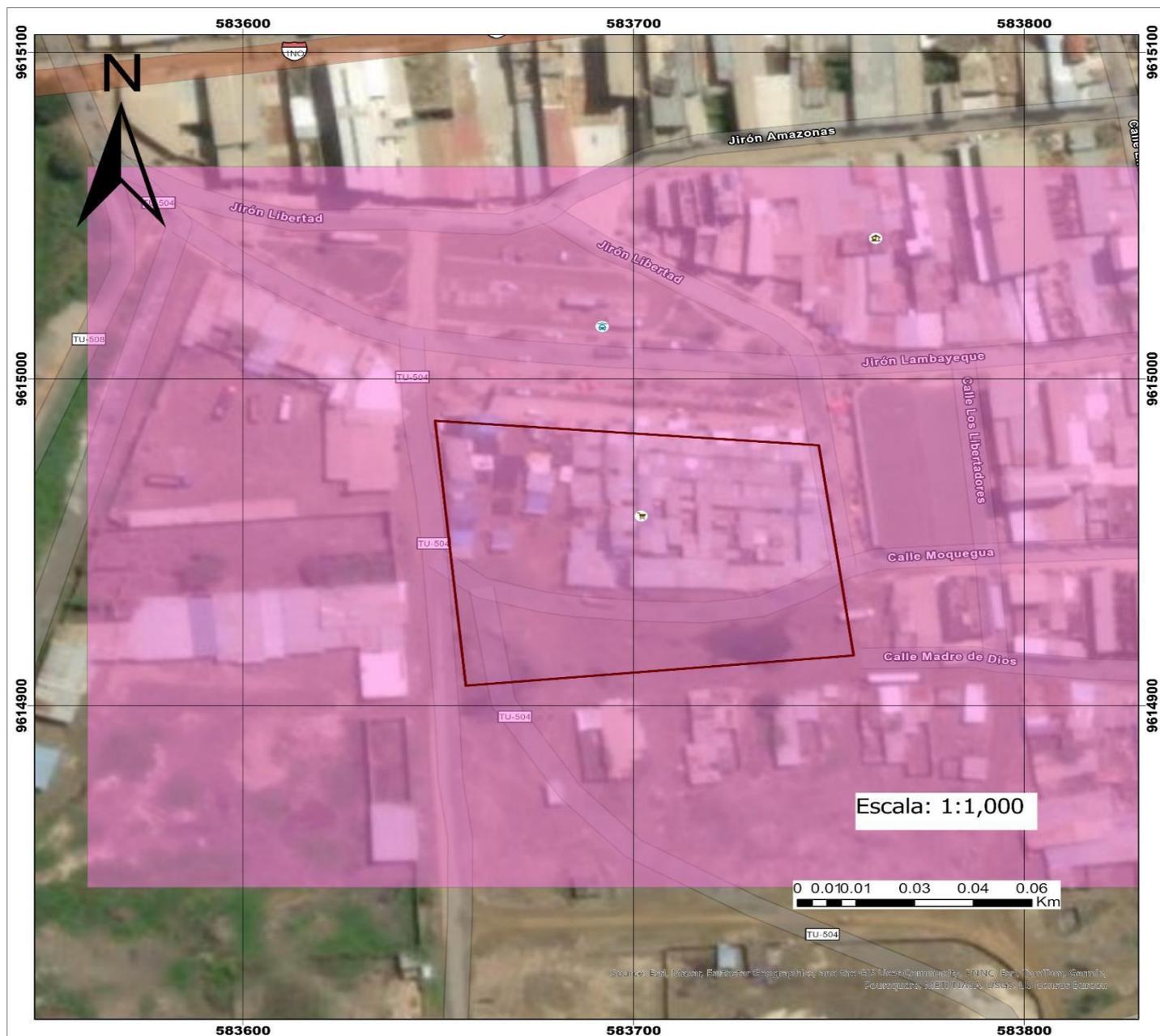
Con respecto al tema de exposición, tenemos dentro del área de influencia a 7.186 Ha de terreno de propiedad de la Municipalidad Distrital de Aguas Verdes.

Con respecto a las vías de acceso, dentro del área de estudio, se evidenció que longitudinalmente es rodeada por un camino vecinal, así mismo, se identificó, elementos expuestos tales como una zona de parqueo, zona urbana y las tiendas de los comerciantes del mercado.

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPREDJJ

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

## Mapa N° 9. Mapa de elementos expuestos en el área de influencia para el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes



 <p>INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR INUNDACION PLUVIAL EN EL PROYECTO SUBDIVISION DE PREDIO - MERCADO DE ABASTOS AGUAS VERDES, EN EL DISTRITO DE AGUAS VERDES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES</p>		
<b>MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS EN EL AREA DE INFLUENCIA</b>		
Ubicación: Departamento: Tumbes	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025.	
Provincia : Zaramilla	Revisado por: Municipalidad Distrital de Aguas Verdes	
Distrito : Aguas Verdes		
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Fecha: Marzo, 2025.	N° de Mapa:  <b>09</b>
Fuente: DRON DJII / FOTOGRAMETRIA	Formato de impresión: A3	

- Simbología**
-  Limite de Mercado de Abastos
  -  PARQUEO DE VEHICULOS
  -  ZONA URBANA
  -  MERCADO
  -  AREA DE INFLUENCIA



  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

#### **IV. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD**

##### **4.1. ANALISIS DE LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD**

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área donde se instalará la Mercado de Abastos de Aguas Verdes del distrito de Aguas Verdes, se ha previsto analizar los factores de fragilidad y resiliencia de la dimensión social, económica y ambiental.

Parte de la información fue otorgada por la Municipalidad Distrital de Aguas Verdes, también se ha considerado para el análisis de la fragilidad económica información otorgada por los comerciantes del Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de Abastos de Aguas Verdes y finalmente información elaborada por el equipo de trabajo, registrada en la visita de campo y análisis de la documentación existente.

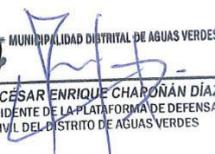
A continuación, se muestra el flujograma general de trabajo y los parámetros considerados para el análisis de la vulnerabilidad.



**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

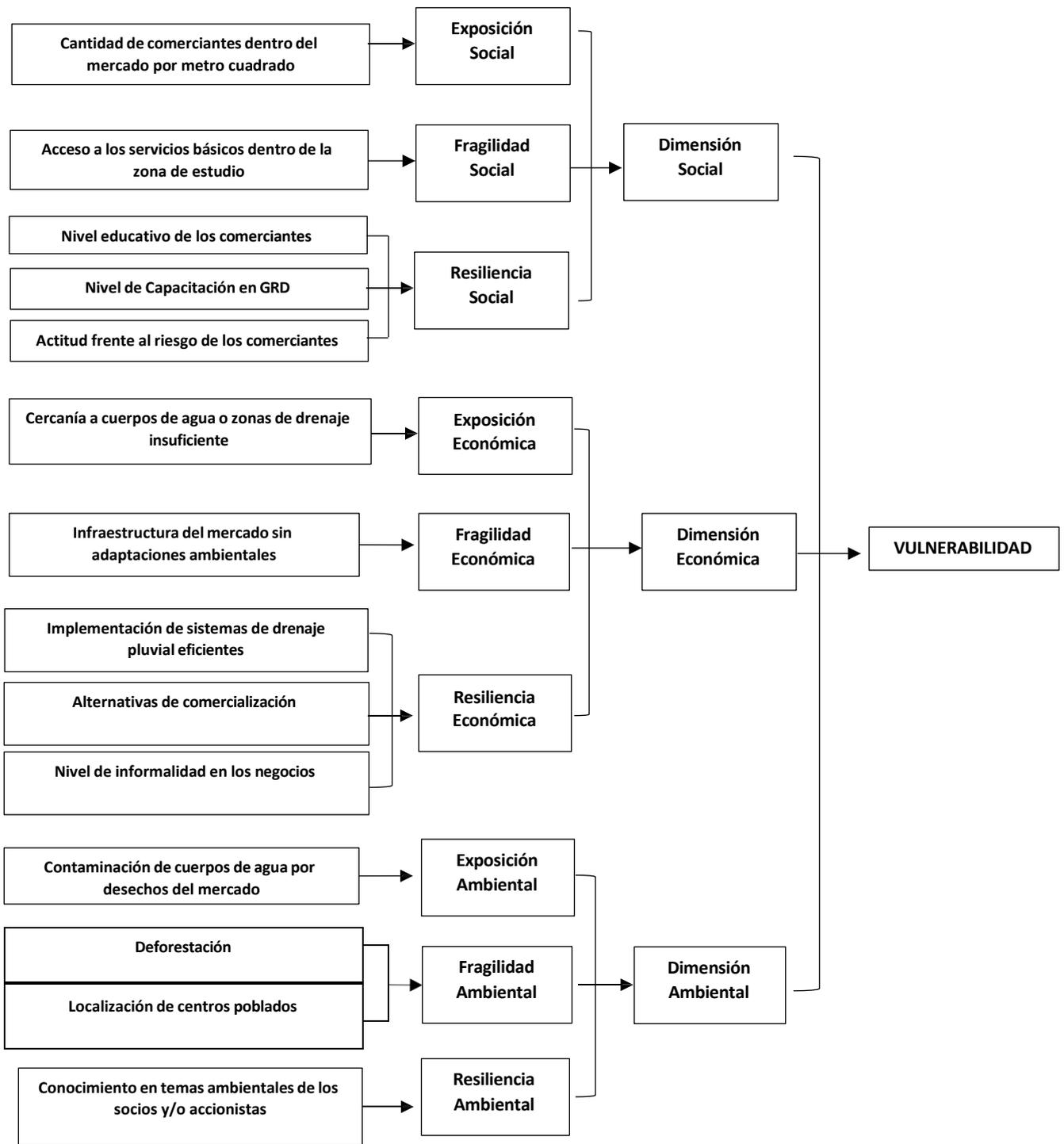


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES

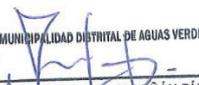


**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ**  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Figura N° 31. Flujoograma general del análisis de vulnerabilidad**



  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDI

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

#### 4.2. DIMENSIÓN SOCIAL

El análisis de la dimensión social ayudará a identificar aspectos referidos al acceso a los servicios básicos y las características de los comerciantes y trabajadores del mercado, quienes dependen directamente de las condiciones del mismo para su sustento económico. Además, permitirá evaluar la contribución de esta dimensión al análisis de la vulnerabilidad social frente a inundaciones pluviales. Se identificaron y seleccionaron parámetros de evaluación agrupados en los componentes de exposición, fragilidad y resiliencia.

**Cuadro N° 36. Parámetros de evaluación de la dimensión social**

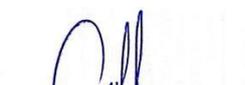
1. DIMENSIÓN SOCIAL		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Cantidad de comerciantes dentro del mercado por metro cuadrado	Acceso a servicios básicos dentro de la zona de estudio	Nivel educativo de los comerciantes
		Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes
		Actitud frente al riesgo de los comerciantes

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 37. Dimensiones de la vulnerabilidad social**

Parámetro	DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD		Peso Ponderado: .....
Descriptor	RE-01	Exposición social	<b>0.56</b>
	RE-02	Fragilidad social	<b>0.32</b>
	RE-03	Resiliencia social	<b>0.12</b>

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDJ

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPÓNÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 38. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad social**

DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	Exposición social	Fragilidad social	Resiliencia social
Exposición social	<b>1.00</b>	2.00	4.00
Fragilidad social	0.50	<b>1.00</b>	3.00
Resiliencia social	0.25	0.33	<b>1.00</b>
Suma	1.750	3.333	8.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 39. Matriz de normalización de la vulnerabilidad social**

DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	Exposición social	Fragilidad social	Resiliencia social	Vector Priorización
Exposición social	0.57	0.600	0.500	0.557
Fragilidad social	0.29	0.300	0.375	0.320
Resiliencia social	0.14	0.100	0.125	0.123

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 40. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro vulnerabilidad social**

<b>IC</b>	0.009
<b>RC</b>	0.017

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPRED/J


 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

#### 4.2.1. EXPOSICIÓN SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis de la exposición social son: Cantidad de comerciantes dentro del mercado de abastos por metro cuadrado. Estos parámetros son considerados en el análisis multicriterio (método de Saaty).

#### Análisis de los parámetros de la dimensión social

**Cuadro N° 41. Descriptores del parámetro: Cantidad de comerciantes dentro del mercado por metro cuadrado**

Parámetro		Cantidad de comerciantes dentro del mercado de abastos por metro cuadrado	Peso Ponderado: .....	
Descriptores	CH-01	Mayores a 6	P-01	<b>0.504</b>
	CH-02	De 5 a 6	P-02	<b>0.269</b>
	CH-03	De 3 a 4	P-03	<b>0.122</b>
	CH-04	De 1 a 2	P-04	<b>0.071</b>
	CH-05	Deshabitado	P-05	<b>0.034</b>

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 42. Matriz de comparación de pares del parámetro: Cantidad de comerciantes dentro del mercado de abastos por metro cuadrado**

Cantidad de comerciantes dentro del mercado de abastos por metro cuadrado	Mayores a 6	De 5 a 6	De 3 a 4	De 1 a 2	Deshabitado
Mayores a 6	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00	9.00
De 5 a 6	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00	8.00
De 3 a 4	0.20	0.33	<b>1.00</b>	2.00	5.00
De 1 a 2	0.14	0.20	0.50	<b>1.00</b>	3.00
Deshabitado	0.11	0.13	0.20	0.33	<b>1.00</b>
Suma	1.787	4.658	9.700	15.333	26.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 43. Matriz de normalización del parámetro: Cantidad de comerciantes dentro del mercado de abastos por metro cuadrado**

Cantidad de comerciantes dentro del mercado de abastos por metro cuadrado	Mayores a 6	De 5 a 6	De 3 a 4	De 1 a 2	Deshabitado	Vector Priorización
Mayores a 6	0.56	0.644	0.515	0.457	0.346	0.504
De 5 a 6	0.19	0.215	0.309	0.326	0.308	0.269
De 3 a 4	0.11	0.072	0.103	0.130	0.192	0.122
De 1 a 2	0.08	0.043	0.052	0.065	0.115	0.071
Deshabitado	0.06	0.027	0.021	0.022	0.038	0.034

**Cuadro N° 44. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro exposición social**

IC	0.048
RC	0.043

Fuente: Equipo técnico

#### 4.2.2. FRAGILIDAD SOCIAL

El parámetro considerado para el análisis es: Acceso a los servicios básicos dentro de la zona de estudio.

#### Análisis de los parámetros fragilidad social

**Cuadro N° 45. Descriptores del parámetro: Acceso a los servicios básicos dentro de la zona de estudio.**

Parámetro	Acceso a los servicios básicos dentro de la zona de estudio.	Peso Ponderado:		
		.....		
Descriptores	ASB-01	Sin acceso a servicios básicos	P-01	<b>0.543</b>
	ASB-02	Con acceso solo al servicio de energía eléctrica	P-02	<b>0.228</b>
	ASB-03	Con acceso solo a servicios de agua y energía eléctrica	P-03	<b>0.137</b>
	ASB-04	Con acceso solo a servicios de agua y saneamiento	P-04	<b>0.057</b>
	ASB-05	Con acceso a todos servicios básicos	P-05	<b>0.036</b>

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 46. Matriz de comparación de pares del parámetro: Acceso a los servicios básicos dentro de la zona de estudio.**

Acceso a los servicios básicos dentro de la zona de estudio.	Sin acceso a servicios básicos	Con acceso solo al servicio de energía eléctrica	Con acceso solo a servicios de agua y energía eléctrica	Con acceso solo a servicios de agua y saneamiento	Con acceso a todos servicios básicos
Sin acceso a servicios básicos	1.00	5.00	6.00	7.00	9.00
Con acceso solo al servicio de energía eléctrica	0.20	1.00	3.00	5.00	7.00
Con acceso solo a servicios de agua y energía eléctrica	0.17	0.33	1.00	4.00	5.00
Con acceso solo a servicios de agua y saneamiento	0.14	0.20	0.25	1.00	2.00
Con acceso a todos servicios básicos	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
Suma	1.621	6.676	10.450	17.500	24.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 47. Matriz de normalización del parámetro: Acceso a los servicios básicos dentro de la zona de estudio.**

Acceso a servicios básicos	Sin acceso a servicios básicos	Con acceso solo al servicio de energía eléctrica	Con acceso solo a servicios de agua y energía eléctrica	Con acceso solo a servicios de agua y saneamiento	Con acceso a todos servicios básicos	Vector Priorización
Sin acceso a servicios básicos	0.62	0.749	0.574	0.400	0.375	0.543
Con acceso solo al servicio de energía eléctrica	0.12	0.150	0.287	0.286	0.292	0.228
Con acceso solo a servicios de agua y energía eléctrica	0.10	0.050	0.096	0.229	0.208	0.137
Con acceso solo a servicios de agua y saneamiento	0.09	0.030	0.024	0.057	0.083	0.057
Con acceso a todos servicios básicos	0.07	0.021	0.019	0.029	0.042	0.036

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 48. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro fragilidad social**

IC	0.096
RC	0.086

Fuente: Equipo técnico

### 4.2.3. RESILIENCIA SOCIAL

Los parámetros considerados para el análisis son: Nivel educativo de los comerciantes, Nivel de capacitación en GRD de los comerciantes y Actitud frente al riesgo de los comerciantes del mercado de abastos de Aguas Verdes.

**Cuadro N° 49. Descriptores de los parámetros de la Resiliencia Social**

Parámetro		PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL	Peso Ponderado: .....	
Descriptores	RS-01	Nivel educativo de los comerciantes	P-01	<b>0.633</b>
	RS-02	Actitud frente al riesgo de los comerciantes	P-02	<b>0.260</b>
	RS-03	Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes	P-04	<b>0.106</b>

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 50. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Resiliencia Social**

PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL	Nivel educativo de los comerciantes	Actitud frente al riesgo de los comerciantes	Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes
Nivel educativo de los comerciantes	<b>1.00</b>	3.00	5.00
Actitud frente al riesgo de los comerciantes	0.33	<b>1.00</b>	3.00
Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes	0.20	0.33	<b>1.00</b>
Suma	1.533	4.333	9.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 51. Matriz de normalización de los parámetros de la Resiliencia Social**

PARÁMETROS DE RESILIENCIA SOCIAL	Nivel educativo de los comerciantes	Actitud frente al riesgo de los comerciantes	Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes	Vector Priorización
Nivel educativo de los comerciantes	0.65	0.692	0.556	0.633
Actitud frente al riesgo de los comerciantes	0.22	0.231	0.333	0.260
Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes	0.13	0.077	0.111	0.106

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 52. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro resiliencia social**

<b>IC</b>	0.019
<b>RC</b>	0.037

Fuente: Equipo técnico

**Análisis de los parámetros de resiliencia social**

**a. Nivel educativo de los comerciantes**

**Cuadro N° 53. Descriptores del parámetro: Nivel educativo de los comerciantes**

Parámetro	Nivel educativo de los comerciantes	Peso Ponderado:		
		.....	.....	
<b>Descriptores</b>	GE-01	Ningún nivel y/o inicial	P-01	<b>0.451</b>
	GE-02	Primaria	P-02	<b>0.272</b>
	GE-03	Secundaria	P-03	<b>0.166</b>
	GE-04	Superior no universitaria	P-04	<b>0.073</b>
	GE-05	Superior universitaria/ Postgrado	P-05	<b>0.038</b>

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CESAR ENRIQUE CHARÓNÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 54. Matriz de comparación de pares del parámetro: Nivel educativo de los comerciantes**

Nivel educativo de los comerciantes	Ningún nivel y/o inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitaria	Superior universitaria/ Postgrado
Ningún nivel y/o inicial	<b>1.00</b>	3.00	4.00	5.00	7.00
Primaria	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
Secundaria	0.25	0.33	<b>1.00</b>	4.00	6.00
Superior no universitaria	0.20	0.20	0.25	<b>1.00</b>	3.00
Superior universitaria/ Postgrado	0.14	0.14	0.17	0.33	<b>1.00</b>
Suma	1.926	4.676	8.417	15.333	24.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 55. Matriz de normalización del parámetro: Nivel educativo de los comerciantes**

Nivel educativo de los comerciantes	Ningún nivel y/o inicial	Primaria	Secundaria	Superior no universitaria	Superior universitaria/ Postgrado	Vector Priorización
Ningún nivel y/o inicial	0.52	0.642	0.475	0.326	0.292	0.451
Primaria	0.17	0.214	0.356	0.326	0.292	0.272
Secundaria	0.13	0.071	0.119	0.261	0.250	0.166
Superior no universitaria	0.10	0.043	0.030	0.065	0.125	0.073
Superior universitaria/ Postgrado	0.07	0.031	0.020	0.022	0.042	0.038

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 56. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel educativo de los comerciantes**

<b>IC</b>	0.097
<b>RC</b>	0.087

Fuente: Equipo técnico

b. Nivel de capacitación en GRD de los comerciantes

**Cuadro N° 57. Descriptores del parámetro: Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes**

Parámetro		Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes	Peso Ponderado: .....	
Descriptores	TS-01	Nunca han recibido capacitación en GRD	P-01	<b>0.539</b>
	TS-02	Escasamente han sido capacitados en GRD	P-02	<b>0.244</b>
	TS-03	Se capacitan con frecuencia en GRD	P-03	<b>0.115</b>
	TS-04	Se capacitan constantemente en GRD	P-04	<b>0.067</b>
	TS-05	Siempre asisten a capacitaciones y se actualizan	P-05	<b>0.035</b>

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 58. Matriz de comparación de pares del parámetro: Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes**

Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes	Nunca han recibido capacitación en GRD	Escasamente han sido capacitados en GRD	Se capacitan con frecuencia en GRD	Se capacitan constantemente en GRD	Siempre asisten a capacitaciones y se actualizan
Nunca han recibido capacitación en GRD	<b>1.00</b>	5.00	6.00	7.00	9.00
Escasamente han sido capacitados en GRD	0.20	<b>1.00</b>	4.00	5.00	7.00
Se capacitan con frecuencia en GRD	0.17	0.25	<b>1.00</b>	3.00	4.00
Se capacitan constantemente en GRD	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00
Siempre asisten a capacitaciones y se actualizan	0.11	0.14	0.25	0.33	<b>1.00</b>
Suma	1.621	6.593	11.583	16.333	24.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 59. Matriz de normalización del parámetro: Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes**

Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes	Nunca han recibido capacitación en GRD	Escasamente han sido capacitados en GRD	Se capacitan con frecuencia en GRD	Se capacitan constantemente en GRD	Siempre asisten a capacitaciones y se actualizan	Vector Priorización
Nunca han recibido capacitación en GRD	0.62	0.758	0.518	0.429	0.375	0.539
Escasamente han sido capacitados en GRD	0.12	0.152	0.345	0.306	0.292	0.244
Se capacitan con frecuencia en GRD	0.10	0.038	0.086	0.184	0.167	0.115
Se capacitan constantemente en GRD	0.09	0.030	0.029	0.061	0.125	0.067
Siempre asisten a capacitaciones y se actualizan	0.07	0.022	0.022	0.020	0.042	0.035

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 60. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes**

<b>IC</b>	0.108
<b>RC</b>	0.097

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**c. Actitud frente al riesgo de los comerciantes**

**Cuadro N° 61. Descriptores del parámetro: Actitud frente al riesgo de los comerciantes**

Parámetro		Actitud frente al riesgo de los comerciantes	Peso Ponderado: .....	
Descriptores	NE-01	Actitud fatalista	P-01	<b>0.517</b>
	NE-02	Actitud parcialmente previsor de la mayoría	P-02	<b>0.242</b>
	NE-03	Actitud parcialmente previsor de la mayoría, asumiendo el riesgo	P-03	<b>0.143</b>
	NE-04	Actitud parcialmente previsor de la mayoría	P-04	<b>0.065</b>
	NE-05	Actitud previsor de todos los comerciantes	P-05	<b>0.034</b>

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 62. Matriz de comparación de pares del parámetro: Actitud frente al riesgo de los comerciantes**

Actitud frente al riesgo de los comerciantes	Actitud fatalista	Actitud parcialmente previsor de la mayoría	Actitud parcialmente previsor de la mayoría, asumiendo el riesgo	Actitud parcialmente previsor de la mayoría	Actitud previsor de todos los comerciantes
Actitud fatalista	<b>1.00</b>	4.00	5.00	7.00	9.00
Actitud parcialmente previsor de la mayoría	0.25	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
Actitud parcialmente previsor de la mayoría, asumiendo el riesgo	0.20	0.33	<b>1.00</b>	4.00	5.00
Actitud parcialmente previsor de la mayoría	0.14	0.20	0.25	<b>1.00</b>	3.00
Actitud previsor de todos los comerciantes	0.11	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>
Suma	1.704	5.676	9.450	17.333	25.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 63. Matriz de normalización del parámetro: Actitud frente al riesgo de los comerciantes**

Actitud frente al riesgo de los comerciantes	Actitud fatalista	Actitud parcialmente previsor de la mayoría	Actitud parcialmente previsor de la mayoría, asumiendo el riesgo	Actitud parcialmente previsor de la mayoría	Actitud previsor de todos los comerciantes	Vector Priorización
Actitud fatalista	0.59	0.705	0.529	0.404	0.360	0.517
Actitud parcialmente previsor de la mayoría	0.15	0.176	0.317	0.288	0.280	0.242
Actitud parcialmente previsor de la mayoría, asumiendo el riesgo	0.12	0.059	0.106	0.231	0.200	0.143
Actitud parcialmente previsor de la mayoría	0.08	0.035	0.026	0.058	0.120	0.065
Actitud previsor de todos los comerciantes	0.07	0.025	0.021	0.019	0.040	0.034

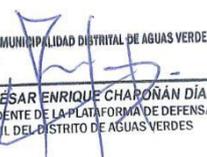
Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 64. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Actitud frente al riesgo de los comerciantes**

<b>IC</b>	0.092
<b>RC</b>	0.082

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 65. Niveles de vulnerabilidad social**

LEYENDA	
RANGO	NIVELES DE VULNERABILIDAD
0.156 ≤ V ≤ 0.316	VULNERABILIDAD MUY ALTO
0.080 ≤ V < 0.156	VULNERABILIDAD ALTO
0.041 ≤ V < 0.080	VULNERABILIDAD MEDIO
0.021 ≤ V < 0.041	VULNERABILIDAD BAJO

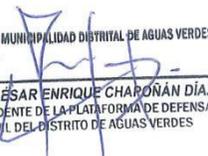
  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 122-2018-CENEPRED/J

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

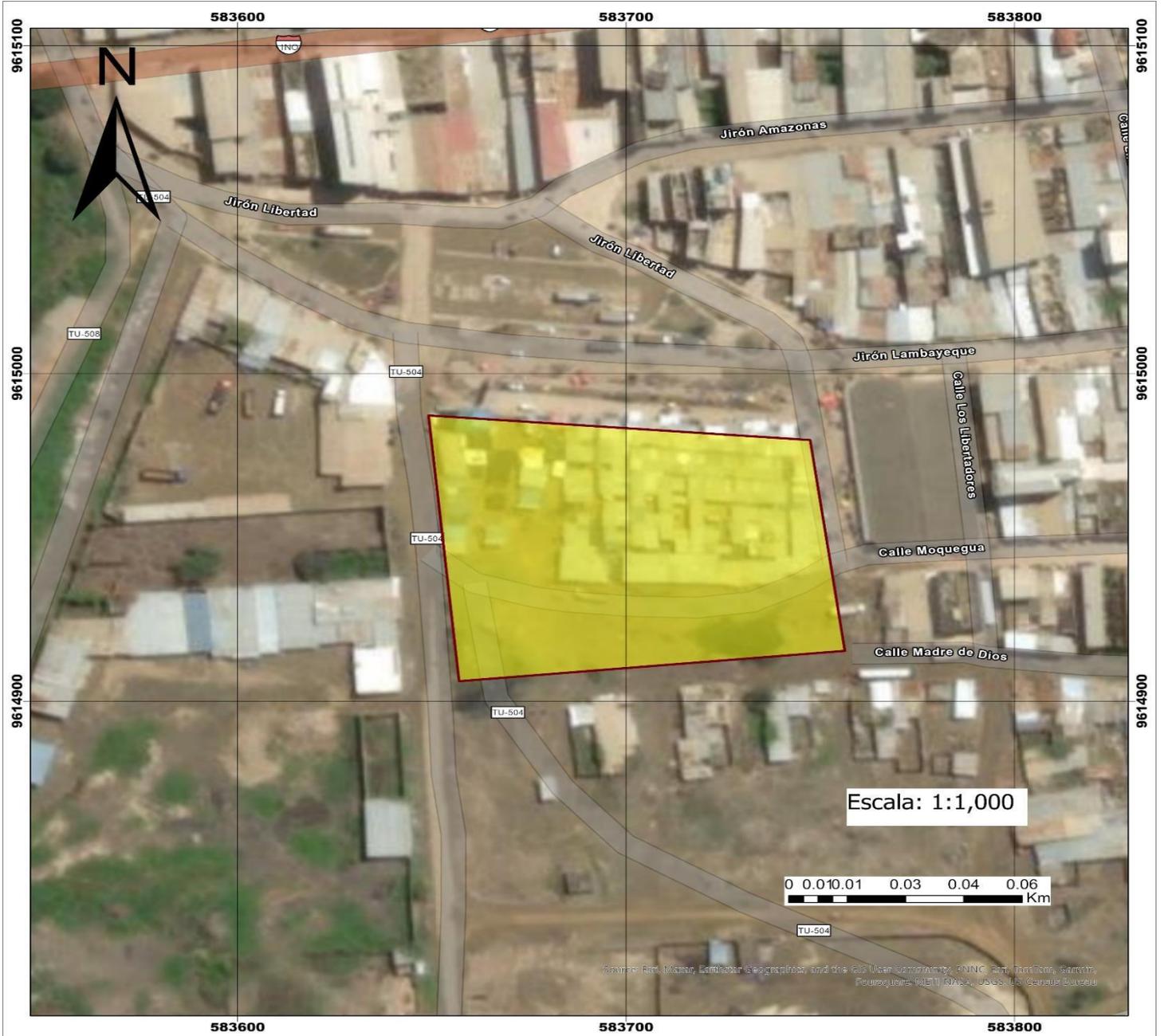
**Cuadro N° 66. Matriz de vulnerabilidad social**

DIMENSIÓN SOCIAL																		VALOR DE LA VULNERABILIDAD (SOCIAL)	
EXPOSICIÓN		Valor Exposición Social	Peso Exposición Social	Acceso a servicios básicos dentro de la zona de estudio		Valor Fragilidad Social	Peso Fragilidad Social	RESILIENCIA						Valor Resiliencia Social	Peso Resiliencia Social	VALOR DIMENSIÓN SOCIAL	PESO DIMENSIÓN SOCIAL		
Cantidad de comerciantes dentro del mercado por metro cuadrado	Ppar			Pdesc	Ppar			Pdesc	Nivel educativo de los comerciantes		Nivel de Capacitación en GRD de los comerciantes		Actitud frente al riesgo de los comerciantes						
									Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar						Pdesc
1.000	0.504	0.504	0.557	1.000	0.543	0.543	0.320	0.543	0.451	0.054	0.539	0.291	0.517	0.424	0.123	0.507	0.623	0.316	
1.000	0.269	0.269	0.557	1.000	0.228	0.228	0.320	0.543	0.272	0.054	0.244	0.291	0.242	0.231	0.123	0.251	0.623	0.156	
1.000	0.122	0.122	0.557	1.000	0.137	0.137	0.320	0.543	0.166	0.054	0.115	0.291	0.143	0.138	0.123	0.129	0.623	0.080	
1.000	0.071	0.071	0.557	1.000	0.057	0.057	0.320	0.543	0.073	0.054	0.067	0.291	0.065	0.062	0.123	0.065	0.623	0.041	
1.000	0.034	0.034	0.557	1.000	0.036	0.036	0.320	0.543	0.038	0.054	0.035	0.291	0.034	0.032	0.123	0.034	0.623	0.021	

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

## Mapa N° 10. Mapa de vulnerabilidad social

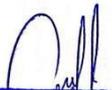


 <p>INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR INUNDACION PLUVIAL EN EL PROYECTO SUBDIVISION DE PREDIO - MERCADO DE ABASTOS AGUAS VERDES, EN EL DISTRITO DE AGUAS VERDES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES</p>		
<b>MAPA DE VULNERABILIDAD SOCIAL</b>		
Ubicación: Departamento: Tumbes Provincia : Zarumilla Distrito : Aguas Verdes	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025. Revisado por: Municipalidad Distrital de Aguas Verdes	
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Fecha: Marzo, 2025.	N° de Mapa: <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">10</div>
Fuente: ENCUESTA APLICADA AL PROYECTO	Formato de impresión: A3	

**Simbología**

 Limite de Mercado de Abastos  
**NIVEL DE VULNERABILIDAD SOCIAL**  
 Medio



  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

#### 4.3. DIMENSIÓN ECONÓMICA

El análisis de la dimensión económica ayudó a identificar la cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente para el tema de la exposición económica.

También se analiza el aspecto de fragilidad económica que permiten conocer la infraestructura actual del mercado sin adaptaciones ambientales, como también la resiliencia económica a través de la implementación de sistemas de drenaje eficientes, Alternativas de comercialización y el nivel de informalidad en los negocios.

**Cuadro N° 67. Parámetros de evaluación de la dimensión económica**

2. VULNERABILIDAD ECONÓMICA		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente	Infraestructura actual de mercado sin adaptaciones ambientales	Implementación de sistemas de drenaje eficientes
		Alternativas de comercialización
		Nivel de informalidad en los negocios

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 68. Dimensiones de la vulnerabilidad económica**

Parámetro		DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	Peso Ponderado: .....
Descriptor	RE-01	Exposición económica	<b>0.63</b>
	RE-02	Fragilidad económica	<b>0.26</b>
	RE-03	Resiliencia económica	<b>0.11</b>

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 69. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad económica**

DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	Exposición económica	Fragilidad económica	Resiliencia económica
Exposición económica	<b>1.00</b>	3.00	5.00
Fragilidad económica	0.33	<b>1.00</b>	3.00
Resiliencia económica	0.20	0.33	<b>1.00</b>
Suma	1.533	4.333	9.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 70. Matriz de normalización de la vulnerabilidad económica**

DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	Exposición económica	Fragilidad económica	Resiliencia económica	Vector Priorización
Exposición económica	0.65	0.692	0.556	0.633
Fragilidad económica	0.22	0.231	0.333	0.260
Resiliencia económica	0.13	0.077	0.111	0.106

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 71. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro dimensión económica**

<b>IC</b>	0.019
<b>RC</b>	0.037

Fuente: Equipo técnico

#### 4.3.1. EXPOSICIÓN ECONOMICA

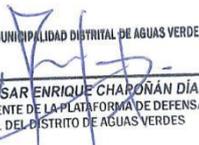
##### a. Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente

**Cuadro N° 72. Descriptores del parámetro: Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente**

Parámetro		Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente	Peso Ponderado: .....	
<b>Descriptores</b>	ZI-01	Dentro de la zona de drenaje insuficiente	P-01	<b>0.484</b>
	ZI-02	Cerca (hasta 20 m de la zona de drenaje insuficiente)	P-02	<b>0.252</b>
	ZI-03	Medianamente cerca (hasta 40 m de la zona de drenaje insuficiente)	P-03	<b>0.166</b>
	ZI-04	Alejada (hasta 60 m de la zona de drenaje insuficiente)	P-04	<b>0.063</b>
	ZI-05	Muy Alejada (mayor a 60 m de la zona de drenaje insuficiente)	P-05	<b>0.034</b>

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDJ


 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 73. Matriz de comparación de pares del parámetro: Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente**

Cercanía de la Mercado de abastos de Aguas Verdes a la zona de inundaciones	Dentro de la zona de drenaje insuficiente	Cerca (hasta 20 m de la zona de drenaje insuficiente)	Medianamente cerca (hasta 40 m de la zona de drenaje insuficiente)	Alejada (hasta 60 m de la zona de drenaje insuficiente)	Muy Alejada (mayor a 60 m de la zona de drenaje insuficiente)
Dentro de la zona de drenaje insuficiente	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00	8.00
Cerca (hasta 20 m de la zona de drenaje insuficiente)	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
Medianamente cerca (hasta 40 m de la zona de drenaje insuficiente)	0.20	0.33	<b>1.00</b>	5.00	7.00
Alejada (hasta 60 m de la zona de drenaje insuficiente)	0.14	0.20	0.20	<b>1.00</b>	3.00
Muy Alejada (mayor a 60 m de la zona de drenaje insuficiente)	0.13	0.14	0.14	0.33	<b>1.00</b>
Suma	1.801	4.676	9.343	18.333	26.000

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 122-2018-CENEPREDI.J

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 74. Matriz de normalización del parámetro: Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente**

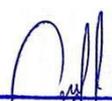
Cercanía de la Mercado de abastos de Aguas Verdes la zona de drenaje insuficiente	Dentro de la zona de drenaje insuficiente	Cerca (hasta 20 m de la zona de drenaje insuficiente)	Medianamente cerca (hasta 40 m de la zona de drenaje insuficiente)	Alejada (hasta 60 m de la zona de drenaje insuficiente)	Muy Alejada (mayor a 60 m de la zona de drenaje insuficiente)	Vector Priorización
Dentro de la zona de drenaje insuficiente	0.56	0.642	0.535	0.382	0.308	0.484
Cerca (hasta 20 m de la zona de drenaje insuficiente)	0.19	0.214	0.321	0.273	0.269	0.252
Medianamente cerca (hasta 40 m de la zona de drenaje insuficiente)	0.11	0.071	0.107	0.273	0.269	0.166
Alejada (hasta 60 m de la zona de drenaje insuficiente)	0.08	0.043	0.021	0.055	0.115	0.063
Muy Alejada (mayor a 60 m de la zona de drenaje insuficiente)	0.07	0.031	0.015	0.018	0.038	0.034

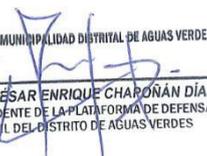
Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 75. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Cercanía de la Mercado de abastos de Aguas Verdes a la zona Inundaciones**

<b>IC</b>	0.109
<b>RC</b>	0.098

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ


 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

### 4.3.2. FRAGILIDAD ECONÓMICA

#### a. Infraestructura del mercado sin adaptaciones ambientales

**Cuadro N° 76. Descriptores del parámetro: Infraestructura del mercado sin adaptaciones ambientales**

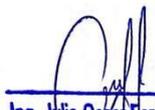
Parámetro		Área construida o dimensiones	Peso Ponderado: .....	
Descriptores	A-01	>200 m <sup>2</sup>	P-01	<b>0.477</b>
	A-02	De 150 a 200 m <sup>2</sup>	P-02	<b>0.265</b>
	A-03	De 100 a 150 m <sup>2</sup>	P-03	<b>0.150</b>
	A-04	De 50 a 100 m <sup>2</sup>	P-04	<b>0.070</b>
	A-05	< 50 m <sup>2</sup>	P-05	<b>0.039</b>

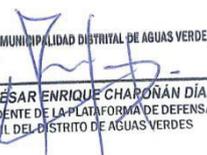
Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 77. Matriz de comparación de pares del parámetro: Infraestructura del mercado sin adaptaciones ambientales**

Área construida o dimensiones	>200 m <sup>2</sup>	De 150 a 200 m <sup>2</sup>	De 100 a 150 m <sup>2</sup>	De 50 a 100 m <sup>2</sup>	< 50 m <sup>2</sup>
>200 m <sup>2</sup>	<b>1.00</b>	3.00	5.00	6.00	7.00
De 150 a 200 m <sup>2</sup>	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
De 100 a 150 m <sup>2</sup>	0.20	0.33	<b>1.00</b>	4.00	5.00
De 50 a 100 m <sup>2</sup>	0.17	0.20	0.25	<b>1.00</b>	3.00
< 50 m <sup>2</sup>	0.14	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>
Suma	1.843	4.676	9.450	16.333	23.000

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 78. Matriz de normalización del parámetro: Infraestructura del mercado sin adaptaciones ambientales**

Área construida o dimensiones	>200 m <sup>2</sup>	De 150 a 200 m <sup>2</sup>	De 100 a 150 m <sup>2</sup>	De 50 a 100 m <sup>2</sup>	< 50 m <sup>2</sup>	Vector Priorización
>200 m <sup>2</sup>	0.54	0.642	0.529	0.367	0.304	0.477
De 150 a 200 m <sup>2</sup>	0.18	0.214	0.317	0.306	0.304	0.265
De 100 a 150 m <sup>2</sup>	0.11	0.071	0.106	0.245	0.217	0.150
De 50 a 100 m <sup>2</sup>	0.09	0.043	0.026	0.061	0.130	0.070
< 50 m <sup>2</sup>	0.08	0.031	0.021	0.020	0.043	0.039

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 79. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro fragilidad económica**

<b>IC</b>	0.096
<b>RC</b>	0.086

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAPOÑÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

#### 4.3.3. RESILIENCIA ECONÓMICA

**Cuadro N° 80. Descriptores de los parámetros de la Resiliencia Económica**

Parámetro		PARÁMETROS DE RESILIENCIA ECONÓMICA	Peso Ponderado: .....
Descriptores	RE-01	Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes	<b>0.63</b>
	RE-02	Alternativas de comercialización	<b>0.26</b>
	RE-03	Nivel de informalidad en los negocios	<b>0.11</b>

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 81. Matriz de comparación de pares de los parámetros de la Resiliencia Económica**

PARÁMETROS DE RESILIENCIA ECONÓMICA	Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes	Alternativas de comercialización	Nivel de informalidad en los negocios
Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes	<b>1.00</b>	3.00	5.00
Alternativas de comercialización	0.33	<b>1.00</b>	3.00
Nivel de informalidad en los negocios	0.20	0.33	<b>1.00</b>
Suma	1.533	4.333	9.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 82. Matriz de normalización de los parámetros de la Resiliencia Económica**

PARÁMETROS DE RESILIENCIA ECONÓMICA	Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes	Alternativas de comercialización	Nivel de informalidad en los negocios	Vector Priorización
Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes	0.65	0.692	0.556	0.633
Alternativas de comercialización	0.22	0.231	0.333	0.260
Nivel de informalidad en los negocios	0.13	0.077	0.111	0.106

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 83. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Resiliencia Económica**

IC	0.019
RC	0.037

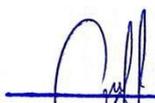
Fuente: Equipo técnico

**a. Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes**

**Cuadro N° 84. Descriptores del parámetro: Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes**

Parámetro	Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes	Peso Ponderado: .....		
Descriptores	PV-01	Ninguna	P-01	<b>0.400</b>
	PV-02	Vegetación ribereña	P-02	<b>0.307</b>
	PV-03	Sacos de arena	P-03	<b>0.173</b>
	PV-04	Drenajes	P-04	<b>0.086</b>
	PV-05	Muros de contención	P-05	<b>0.034</b>

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPÓNAN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 85. Matriz de comparación de pares del parámetro:  
Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes**

Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes	Ninguna	Vegetación ribereña	Sacos de arena	Drenajes	Muros de contención
Ninguna	<b>1.00</b>	2.00	3.00	5.00	7.00
Vegetación ribereña	0.50	<b>1.00</b>	3.00	5.00	8.00
Sacos de arena	0.33	0.33	<b>1.00</b>	4.00	6.00
Drenajes	0.20	0.20	0.25	<b>1.00</b>	5.00
Muros de contención	0.14	0.13	0.17	0.20	<b>1.00</b>
Suma	2.176	3.658	7.417	15.200	27.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 86. Matriz de normalización del parámetro: Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes**

Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes	Ninguna	Vegetación ribereña	Sacos de arena	Drenajes	Muros de contención	Vector Priorización
Ninguna	0.46	0.547	0.404	0.329	0.259	0.400
Vegetación ribereña	0.23	0.273	0.404	0.329	0.296	0.307
Sacos de arena	0.15	0.091	0.135	0.263	0.222	0.173
Drenajes	0.09	0.055	0.034	0.066	0.185	0.086
Muros de contención	0.07	0.034	0.022	0.013	0.037	0.034

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 87. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Protección de la Mercado de abastos de Aguas Verdes contra inundaciones**

<b>IC</b>	0.098
<b>RC</b>	0.088

Fuente: Equipo técnico

**b. Alternativas de comercialización**

**Cuadro N° 88. Descriptores del parámetro: Alternativas de comercialización**

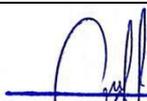
Parámetro		Alternativas de comercialización	Peso Ponderado: .....	
<b>Descriptores</b>	AC-01	Venta de productos esenciales mediante entrega a domicilio	P-01	<b>0.479</b>
	AC-02	Comercialización digital con puntos de recojo estratégicos	P-02	<b>0.266</b>
	AC-03	Intercambio y trueque de bienes y servicios	P-03	<b>0.138</b>
	AC-04	Adaptación del modelo de negocio a necesidades de emergencia	P-04	<b>0.080</b>
	AC-05	Comercialización a través de alianzas con ONGs y gobiernos locales	P-05	<b>0.037</b>

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 89. Matriz de comparación de pares del parámetro: Alternativas de comercialización**

Alternativas de comercialización	Venta de productos esenciales mediante entrega a domicilio	Comercialización digital con puntos de recojo estratégicos	Intercambio y trueque de bienes y servicios	Adaptación del modelo de negocio a necesidades de emergencia	Comercialización a través de alianzas con ONGs y gobiernos locales
Venta de productos esenciales mediante entrega a domicilio	<b>1.00</b>	3.00	5.00	6.00	7.00
Comercialización digital con puntos de recojo estratégicos	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
Intercambio y trueque de bienes y servicios	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00
Adaptación del modelo de negocio a necesidades de emergencia	0.17	0.20	0.33	<b>1.00</b>	4.00
Comercialización a través de alianzas con ONGs y gobiernos locales	0.14	0.14	0.20	0.25	<b>1.00</b>
Suma	1.843	4.676	9.533	15.250	24.000

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDJ

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 90. Matriz de normalización del parámetro: Alternativas de comercialización**

Alternativas de comercialización	Venta de productos esenciales mediante entrega a domicilio	Comercialización digital con puntos de recojo estratégicos	Intercambio y trueque de bienes y servicios	Adaptación del modelo de negocio a necesidades de emergencia	Comercialización a través de alianzas con ONGs y gobiernos locales	Vector Priorización
Venta de productos esenciales mediante entrega a domicilio	0.54	0.642	0.524	0.393	0.292	0.479
Comercialización digital con puntos de recojo estratégicos	0.18	0.214	0.315	0.328	0.292	0.266
Intercambio y trueque de bienes y servicios	0.11	0.071	0.105	0.197	0.208	0.138
Adaptación del modelo de negocio a necesidades de emergencia	0.09	0.043	0.035	0.066	0.167	0.080
Comercialización a través de alianzas con ONGs y gobiernos locales	0.08	0.031	0.021	0.016	0.042	0.037

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 91. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Alternativas de comercialización**

IC	0.098
RC	0.088

Fuente: Equipo técnico

**c. Nivel de Informalidad en los negocios**

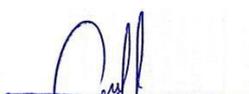
**Cuadro N° 92. Descriptores del parámetro: Nivel de Informalidad en los negocios**

Parámetro		Nivel de informalidad en los negocios	Peso Ponderado: .....	
<b>Descriptores</b>	NI-01	Muy Alta	P-01	<b>0.515</b>
	NI-02	Alta	P-02	<b>0.240</b>
	NI-03	Media	P-03	<b>0.149</b>
	NI-04	Baja	P-04	<b>0.064</b>
	NI-05	Muy Baja	P-05	<b>0.033</b>

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 93. Matriz de comparación de pares del parámetro: Nivel de informalidad en los negocios**

Nivel de informalidad en los negocios	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja
<b>Muy Alta</b>	<b>1.00</b>	4.00	5.00	7.00	9.00
<b>Alta</b>	0.25	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
<b>Media</b>	0.20	0.33	<b>1.00</b>	4.00	6.00
<b>Baja</b>	0.14	0.20	0.25	<b>1.00</b>	3.00
<b>Muy Baja</b>	0.11	0.14	0.17	0.33	<b>1.00</b>
Suma	1.704	5.676	9.417	17.333	26.000

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 94. Matriz de normalización del parámetro: Nivel de informalidad en los negocios**

Nivel de informalidad en los negocios	Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja	Vector Priorización
Muy Alta	0.59	0.705	0.531	0.404	0.346	0.515
Alta	0.15	0.176	0.319	0.288	0.269	0.240
Media	0.12	0.059	0.106	0.231	0.231	0.149
Baja	0.08	0.035	0.027	0.058	0.115	0.064
Muy Baja	0.07	0.025	0.018	0.019	0.038	0.033

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 95. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Nivel de informalidad en los negocios**

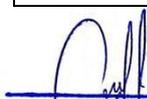
<b>IC</b>	0.096
<b>RC</b>	0.086

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 96. Niveles de vulnerabilidad económica**

LEYENDA	
RANGO	NIVELES DE VULNERABILIDAD
0.062 ≤ V ≤ 0.114	VULNERABILIDAD MUY ALTO
0.039 ≤ V < 0.062	VULNERABILIDAD ALTO
0.016 ≤ V < 0.039	VULNERABILIDAD MEDIO
0.009 ≤ V < 0.016	VULNERABILIDAD BAJO

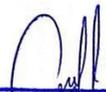
Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 97. Matriz de vulnerabilidad económica**

DIMENSIÓN ECONÓMICA																	VALOR DE LA VULNERABILIDAD	
EXPOSICIÓN		Valor Exposición Económica	Peso Exposición Económica	FRAGILIDAD		Valor Fragilidad Económica	Peso Fragilidad Económica	RESILIENCIA						Valor Resiliencia Económica	Peso Resiliencia Económica	VALOR DIMENSIÓN ECONÓMICA	PESO DIMENSIÓN ECONÓMICA	
Cercanía a cuerpos de agua o zonas de drenaje insuficiente				Infraestructura del mercado sin adaptaciones ambientales	Implementación de sistemas de drenaje eficientes			Alternativas de comercialización	Nivel de informalidad en los negocios									
Ppar	Pdesc									Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc					
1.000	0.484	0.484	0.633	1.000	0.477	0.477	0.260	0.633	0.400	0.260	0.479	0.106	0.515	0.433	0.106	0.477	0.239	<b>0.114</b>
1.000	0.252	0.252	0.633	1.000	0.265	0.265	0.260	0.633	0.307	0.260	0.266	0.106	0.240	0.289	0.106	0.259	0.239	<b>0.062</b>
1.000	0.166	0.166	0.633	1.000	0.150	0.150	0.260	0.633	0.173	0.260	0.138	0.106	0.149	0.161	0.106	0.161	0.239	<b>0.039</b>
1.000	0.063	0.063	0.633	1.000	0.070	0.070	0.260	0.633	0.086	0.260	0.080	0.106	0.064	0.082	0.106	0.067	0.239	<b>0.016</b>
1.000	0.034	0.034	0.633	1.000	0.039	0.039	0.260	0.633	0.034	0.260	0.037	0.106	0.033	0.035	0.106	0.036	0.239	<b>0.009</b>

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES



#### 4.4. DIMENSION AMBIENTAL

El análisis de la dimensión ambiental permite conocer las condiciones medio ambientales que influyen en el área del Mercado de Abastos de Aguas Verdes en relación a su entorno inmediato y como éstas, pueden influir en la salud de los actores involucrados, lo que determinaría su fragilidad ambiental. Además, en esta dimensión también se analiza la fragilidad ambiental mediante el estudio del parámetro deforestación, la localización de los centros poblados y la resiliencia, la mediremos a través de los conocimientos en temas ambientales que tengan los accionistas y/o socios del Mercado de Abastos de Aguas Verdes.

**Cuadro N° 98. Parámetros de Dimensión ambiental**

3. VULNERABILIDAD AMBIENTAL		
Exposición	Fragilidad	Resiliencia
Contaminación de cuerpos de agua por desechos del mercado	Deforestación	Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes
	Localización de centros poblados	

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 99. Dimensiones de la vulnerabilidad ambiental**

Parámetro		DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	Peso Ponderado: .....
Descriptor	RE-01	DIMENSIÓN SOCIAL	<b>0.62</b>
	RE-02	DIMENSIÓN ECONÓMICA	<b>0.24</b>
	RE-03	DIMENSIÓN AMBIENTAL	<b>0.14</b>

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 100. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad ambiental**

DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL
DIMENSIÓN SOCIAL	1.00	3.00	4.00
DIMENSIÓN ECONÓMICA	0.33	1.00	2.00
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.25	0.50	1.00
Suma	1.583	4.500	7.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 101. Matriz de normalización de la vulnerabilidad ambiental**

DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL	Vector Priorización
DIMENSIÓN SOCIAL	0.63	0.667	0.571	0.623
DIMENSIÓN ECONÓMICA	0.21	0.222	0.286	0.239
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.16	0.111	0.143	0.137

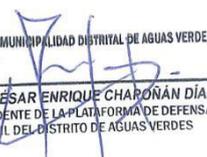
Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 102. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro vulnerabilidad ambiental**

IC	0.009
RC	0.017

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-GENEPREDIJ

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
 ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

#### 4.4.1. EXPOSICIÓN AMBIENTAL

##### a. Contaminación de cuerpos de agua por desechos del mercado

**Cuadro N° 103. Descriptores del parámetro: Contaminación de cuerpos de agua por desechos del mercado**

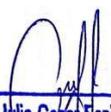
Parámetro		Contaminación de cuerpos de agua por desechos del mercado	Peso Ponderado: .....	
Descriptores	DM-01	Entre 0 a 50 m	P-01	<b>0.493</b>
	DM-02	Entre 50 a 100 m	P-02	<b>0.259</b>
	DM-03	Entre 100 a 200 m	P-03	<b>0.145</b>
	DM-04	Entre 200 a 300 m	P-04	<b>0.066</b>
	DM-05	Mayor a 300 m	P-05	<b>0.036</b>

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 104. Matriz de comparación de pares del parámetro: Contaminación de cuerpos de agua por desechos del mercado**

Contaminación de cuerpos de agua por desechos del mercado	Entre 0 a 50 m	Entre 50 a 100 m	Entre 100 a 200 m	Entre 200 a 300 m	Mayor a 300 m
Entre 0 a 50 m	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00	8.00
Entre 50 a 100 m	0.33	<b>1.00</b>	3.00	5.00	7.00
Entre 100 a 200 m	0.20	0.33	<b>1.00</b>	4.00	5.00
Entre 200 a 300 m	0.14	0.20	0.25	<b>1.00</b>	3.00
Mayor a 300 m	0.13	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 105. Matriz de normalización del parámetro: Contaminación de cuerpos de agua por desechos del mercado**

Contaminación de cuerpos de agua por desechos del mercado	Entre 0 a 50 m	Entre 50 a 100 m	Entre 100 a 200 m	Entre 200 a 300 m	Mayor a 300 m	Vector Priorización
Entre 0 a 50 m	0.56	0.642	0.529	0.404	0.333	0.493
Entre 50 a 100 m	0.19	0.214	0.317	0.288	0.292	0.259
Entre 100 a 200 m	0.11	0.071	0.106	0.231	0.208	0.145
Entre 200 a 300 m	0.08	0.043	0.026	0.058	0.125	0.066
Mayor a 300 m	0.07	0.031	0.021	0.019	0.042	0.036

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 106. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Contaminación de cuerpos de agua por desechos del mercado**

<b>IC</b>	0.083
<b>RC</b>	0.075

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 122-2018-CENEPREDI

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

#### 4.4.2. FRAGILIDAD AMBIENTAL

##### a. Deforestación

**Cuadro N° 107. Descriptores del parámetro: Deforestación**

Parámetro		Deforestación	Peso Ponderado: .....	
<b>Descriptores</b>	DR-01	75 – 100 % del total del ámbito de estudio	P-01	<b>0.505</b>
	DR-02	50 – 75 % del total del ámbito de estudio	P-02	<b>0.266</b>
	DR-03	25 – 50 % del total del ámbito de estudio	P-03	<b>0.128</b>
	DR-04	5 – 25 % del total del ámbito de estudio	P-04	<b>0.066</b>
	DR-05	Menor a 5 % del total del ámbito de estudio	P-05	<b>0.035</b>

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 108. Matriz de comparación de pares del parámetro: Deforestación**

Deforestación	75 – 100 % del total del ámbito de estudio	50 – 75 % del total del ámbito de estudio	25 – 50 % del total del ámbito de estudio	5 – 25 % del total del ámbito de estudio	Menor a 5 % del total del ámbito de estudio
<b>75 – 100 % del total del ámbito de estudio</b>	<b>1.00</b>	4.00	5.00	7.00	8.00
<b>50 – 75 % del total del ámbito de estudio</b>	0.25	<b>1.00</b>	4.00	5.00	8.00
<b>25 – 50 % del total del ámbito de estudio</b>	0.20	0.25	<b>1.00</b>	3.00	5.00
<b>5 – 25 % del total del ámbito de estudio</b>	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00
<b>Menor a 5 % del total del ámbito de estudio</b>	0.13	0.13	0.20	0.33	<b>1.00</b>
Suma	1.718	5.575	10.533	16.333	25.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 109. Matriz de normalización del parámetro: Deforestación**

Deforestación	75 – 100 % del total del ámbito de estudio	50 – 75 % del total del ámbito de estudio	25 – 50 % del total del ámbito de estudio	5 – 25 % del total del ámbito de estudio	Menor a 5 % del total del ámbito de estudio	Vector Priorización
75 – 100 % del total del ámbito de estudio	0.58	0.717	0.475	0.429	0.320	0.505
50 – 75 % del total del ámbito de estudio	0.15	0.179	0.380	0.306	0.320	0.266
25 – 50 % del total del ámbito de estudio	0.12	0.045	0.095	0.184	0.200	0.128
5 – 25 % del total del ámbito de estudio	0.08	0.036	0.032	0.061	0.120	0.066
Menor a 5 % del total del ámbito de estudio	0.07	0.022	0.019	0.020	0.040	0.035

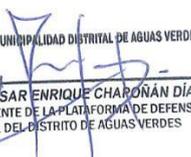
Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 110. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Deforestación**

IC	0.100
RC	0.090

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDI/J

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**b. Localización de centros poblados**

**Cuadro N° 111. Descriptores del parámetro: Localización de centros poblados**

Parámetro		Localización de centros poblados	Peso Ponderado: .....	
Descriptores	LCP-01	Muy cercana 0 km – 0.2 km	P-01	<b>0.505</b>
	LCP-02	Cercana 0.2 km – 1 km	P-02	<b>0.266</b>
	LCP-03	Medianamente cerca 1 – 3 km	P-03	<b>0.128</b>
	LCP-04	Alejada 3 – 5 km	P-04	<b>0.066</b>
	LCP-05	Muy alejada > 5 km	P-05	<b>0.035</b>

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 112. Matriz de comparación de pares del parámetro: Localización de centros poblados**

Localización de centros poblados	Muy cercana 0 km – 0.2 km	Cercana 0.2 km – 1 km	Medianamente cerca 1 – 3 km	Alejada 3 – 5 km	Muy alejada > 5 km
Muy cercana 0 km – 0.2 km	<b>1.00</b>	4.00	5.00	7.00	8.00
Cercana 0.2 km – 1 km	0.25	<b>1.00</b>	4.00	5.00	8.00
Medianamente cerca 1 – 3 km	0.20	0.25	<b>1.00</b>	3.00	5.00
Alejada 3 – 5 km	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>	3.00
Muy alejada > 5 km	0.13	0.13	0.20	0.33	<b>1.00</b>
Suma	1.718	5.575	10.533	16.333	25.000

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 113. Matriz de normalización del parámetro: Localización de centros poblados**

Localización de centros poblados	Muy cercana 0 km – 0.2 km	Cercana 0.2 km – 1 km	Medianamente cerca 1 – 3 km	Alejada 3 – 5 km	Muy alejada > 5 km	Vector Priorización
Muy cercana 0 km – 0.2 km	0.58	0.717	0.475	0.429	0.320	0.505
Cercana 0.2 km – 1 km	0.15	0.179	0.380	0.306	0.320	0.266
Medianamente cerca 1 – 3 km	0.12	0.045	0.095	0.184	0.200	0.128
Alejada 3 – 5 km	0.08	0.036	0.032	0.061	0.120	0.066
Muy alejada > 5 km	0.07	0.022	0.019	0.020	0.040	0.035

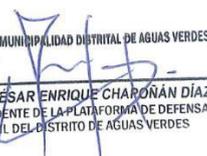
Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 114. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Localización de centros poblados**

<b>IC</b>	0.100
<b>RC</b>	0.090

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

#### 4.4.3. RESILIENCIA AMBIENTAL

##### a. Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes

**Cuadro N° 115. Descriptores del parámetro: Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes**

Parámetro		Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes	Peso Ponderado: .....	
Descriptores	C-01	No conoce	P-01	<b>0.511</b>
	C-02	Por otras personas	P-02	<b>0.256</b>
	C-03	Por medios de comunicación (Radio y/o TV)	P-03	<b>0.127</b>
	C-04	Por medios de comunicación (Internet)	P-04	<b>0.073</b>
	C-05	Capacitaciones por entidades públicas o privadas	P-05	<b>0.033</b>

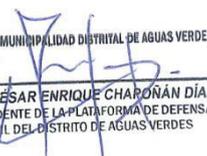
Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 116. Matriz de comparación de pares del parámetro: Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes**

Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes	No conoce	Por otras personas	Por medios de comunicación (Radio y/o TV)	Por medios de comunicación (Internet)	Capacitaciones por entidades públicas o privadas
No conoce	<b>1.00</b>	4.00	5.00	7.00	9.00
Por otras personas	0.25	<b>1.00</b>	4.00	5.00	7.00
Por medios de comunicación (Radio y/o TV)	0.20	0.25	<b>1.00</b>	3.00	5.00
Por medios de comunicación (Internet)	0.14	0.20	0.33	<b>1.00</b>	4.00
Capacitaciones por entidades públicas o privadas	0.11	0.14	0.20	0.25	<b>1.00</b>
Suma	1.704	5.593	10.533	16.250	26.000

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 117. Matriz de normalización del parámetro: Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes**

Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes	No conoce	Por otras personas	Por medios de comunicación (Radio y/o TV)	Por medios de comunicación (Internet)	Capacitaciones por entidades públicas o privadas	Vector Priorización
No conoce	0.59	0.715	0.475	0.431	0.346	0.511
Por otras personas	0.15	0.179	0.380	0.308	0.269	0.256
Por medios de comunicación (Radio y/o TV)	0.12	0.045	0.095	0.185	0.192	0.127
Por medios de comunicación (Internet)	0.08	0.036	0.032	0.062	0.154	0.073
Capacitaciones por entidades públicas o privadas	0.07	0.026	0.019	0.015	0.038	0.033

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 118. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para el parámetro Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes**

<b>IC</b>	0.111
<b>RC</b>	0.099

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 119. Niveles de vulnerabilidad ambiental**

LEYENDA	
RANGO	NIVELES DE VULNERABILIDAD
0.036 ≤ V ≤ 0.068	VULNERABILIDAD MUY ALTO
0.019 ≤ V < 0.036	VULNERABILIDAD ALTO
0.009 ≤ V < 0.019	VULNERABILIDAD MEDIO
0.005 ≤ V < 0.009	VULNERABILIDAD BAJO

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPÓNÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 120. Matriz de vulnerabilidad ambiental**

DIMENSIÓN AMBIENTAL															VALOR DE LA VULNERABILIDAD	
EXPOSICIÓN		Valor Exposición Ambiental	Peso Exposición Ambiental	FRAGILIDAD				Valor Fragilidad Ambiental	Peso Fragilidad Ambiental	RESILIENCIA		Valor Resiliencia Ambiental	Peso Resiliencia Ambiental	VALOR DIMENSIÓN AMBIENTAL	PESO DIMENSIÓN AMBIENTAL	
Ppar	Pdesc			Deforestación		Localización de centros poblados				Conocimiento en temas ambientales de los comerciantes						
				Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc				Ppar					
1.00	0.493	0.493	0.557	0.500	0.505	0.500	0.505	0.505	0.320	1.000	0.511	0.511	0.123	0.499	0.137	<b>0.068</b>
1.00	0.259	0.259	0.557	0.500	0.266	0.500	0.266	0.266	0.320	1.000	0.256	0.256	0.123	0.261	0.137	<b>0.036</b>
1.00	0.145	0.145	0.557	0.500	0.128	0.500	0.128	0.128	0.320	1.000	0.127	0.127	0.123	0.138	0.137	<b>0.019</b>
1.00	0.066	0.066	0.557	0.500	0.066	0.500	0.066	0.066	0.320	1.000	0.073	0.073	0.123	0.067	0.137	<b>0.009</b>
1.00	0.036	0.036	0.557	0.500	0.035	0.500	0.035	0.035	0.320	1.000	0.033	0.033	0.123	0.035	0.137	<b>0.005</b>

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES



#### 4.5. NIVEL VULNERABILIDAD TOTAL

**Cuadro N° 121. Dimensiones de la vulnerabilidad total**

Parámetro		DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	Peso Ponderado: .....
Descriptores	RE-01	DIMENSIÓN SOCIAL	<b>0.62</b>
	RE-02	DIMENSIÓN ECONÓMICA	<b>0.24</b>
	RE-03	DIMENSIÓN AMBIENTAL	<b>0.14</b>

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 122. Matriz de comparación de pares de la vulnerabilidad total**

DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL
DIMENSIÓN SOCIAL	<b>1.00</b>	3.00	4.00
DIMENSIÓN ECONÓMICA	0.33	<b>1.00</b>	2.00
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.25	0.50	<b>1.00</b>
Suma	1.583	4.500	7.000

Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 123. Matriz de normalización de la vulnerabilidad total**

DIMENSIONES DE LA VULNERABILIDAD	DIMENSIÓN SOCIAL	DIMENSIÓN ECONÓMICA	DIMENSIÓN AMBIENTAL	Vector Priorización
DIMENSIÓN SOCIAL	0.63	0.667	0.571	0.623
DIMENSIÓN ECONÓMICA	0.21	0.222	0.286	0.239
DIMENSIÓN AMBIENTAL	0.16	0.111	0.143	0.137

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 124. Índice (IC) y Relación de Consistencia (RC) obtenido del Proceso de Análisis Jerárquico para los parámetros de la vulnerabilidad total**

<b>IC</b>	0.009
<b>RC</b>	0.017

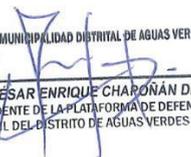
Fuente: Equipo técnico

**Cuadro N° 125. Nivel de vulnerabilidad total**

<b>LEYENDA</b>	
<b>RANGO</b>	<b>NIVELES DE VULNERABILIDAD</b>
0.254 ≤ V ≤ 0.499	VULNERABILIDAD MUY ALTO
0.138 ≤ V < 0.254	VULNERABILIDAD ALTO
0.066 ≤ V < 0.138	VULNERABILIDAD MEDIO
0.035 ≤ V < 0.066	VULNERABILIDAD BAJO

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDI.J

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

#### 4.6. ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

En la siguiente tabla se muestra la matriz de vulnerabilidad obtenida:

**Cuadro N° 126. Estratificación de Vulnerabilidad**

NIVEL DE VULNERABILIDAD	DESCRIPCCION	RANGO
<b>MUY ALTA</b>	<p>Cantidad de comerciantes dentro del mercado por metro cuadrado entre 5 y 6 comerciantes o mayor a 6, sin acceso a servicios básicos o con acceso solo al servicio de energía eléctrica, los comerciantes no tienen ningún nivel de educación, es inicial o solo primaria, tampoco han tenido capacitación en GRD o han sido escasamente capacitados. Comerciantes, presentan una actitud fatalista o parcialmente previsora de la mayoría de ellos. El Mercado de abastos de Aguas Verdes se encuentra dentro de la zona de drenaje pluvial eficiente o con una distancia cerca (hasta 20m de la zona de drenaje insuficiente con un área infraestructura sin adaptaciones ambientales entre 150 a 200 m<sup>2</sup>, o en algunos casos con mayores a 200 m<sup>2</sup>, no tiene ninguna implementación de sistema de drenaje pluvial eficiente, con venta de productos esenciales mediante entrega a domicilio como alternativa de comercialización y un nivel de informalidad en los negocios con nivel muy alta. El mercado de abastos de Aguas Verdes, se encuentra menor a los 100 m de contaminación de cuerpo de agua del mercado con una deforestación del 75 – 100 % del total del ámbito de estudio, muy cerca, es decir entre 0 km y 0.2 km de los centros poblados y con un escaso conocimiento en temas ambientales o simplemente no conoce.</p>	<b>0.254 ≤ V ≤ 0.499</b>
<b>ALTO</b>	<p>Cantidad de comerciantes dentro del mercado por metro cuadrado entre 3 y 4 habitantes con acceso solo a servicios de agua y energía eléctrica, los comerciantes presentan secundaria como nivel máximo de educación, con una capacitación frecuente en GRD. Los comerciantes, presentan una Actitud parcialmente previsora de la mayoría, asumiendo el riesgo. El Mercado de abastos de Aguas Verdes se encuentra medianamente cerca (hasta 40 m de la zona de drenaje pluvial eficiente) con una infraestructura del mercado sin adaptaciones ambientales entre 100 a 150 m<sup>2</sup> presenta sacos de arena como protección contra implementación de drenaje pluvial eficiente, el Mercado de abastos de Aguas Verdes presenta como alternativa de comercialización la comercialización digital con puntos de recojo estratégicos y un nivel de informalidad en los negocios alto. El Mercado de abastos de Aguas Verdes, se encuentra entre 100 a 200 m de distancia a la contaminación por cuerpos de agua del mercado con una deforestación del 25 – 50 % del total del ámbito de estudio, medianamente cerca 1 – 3 km de los centros poblados y con conocimiento en temas ambientes por medios de comunicación (Radio y/o TV).</p>	<b>0.138 ≤ V &lt; 0.254</b>

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 122-2018-CENEPRED/J


 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

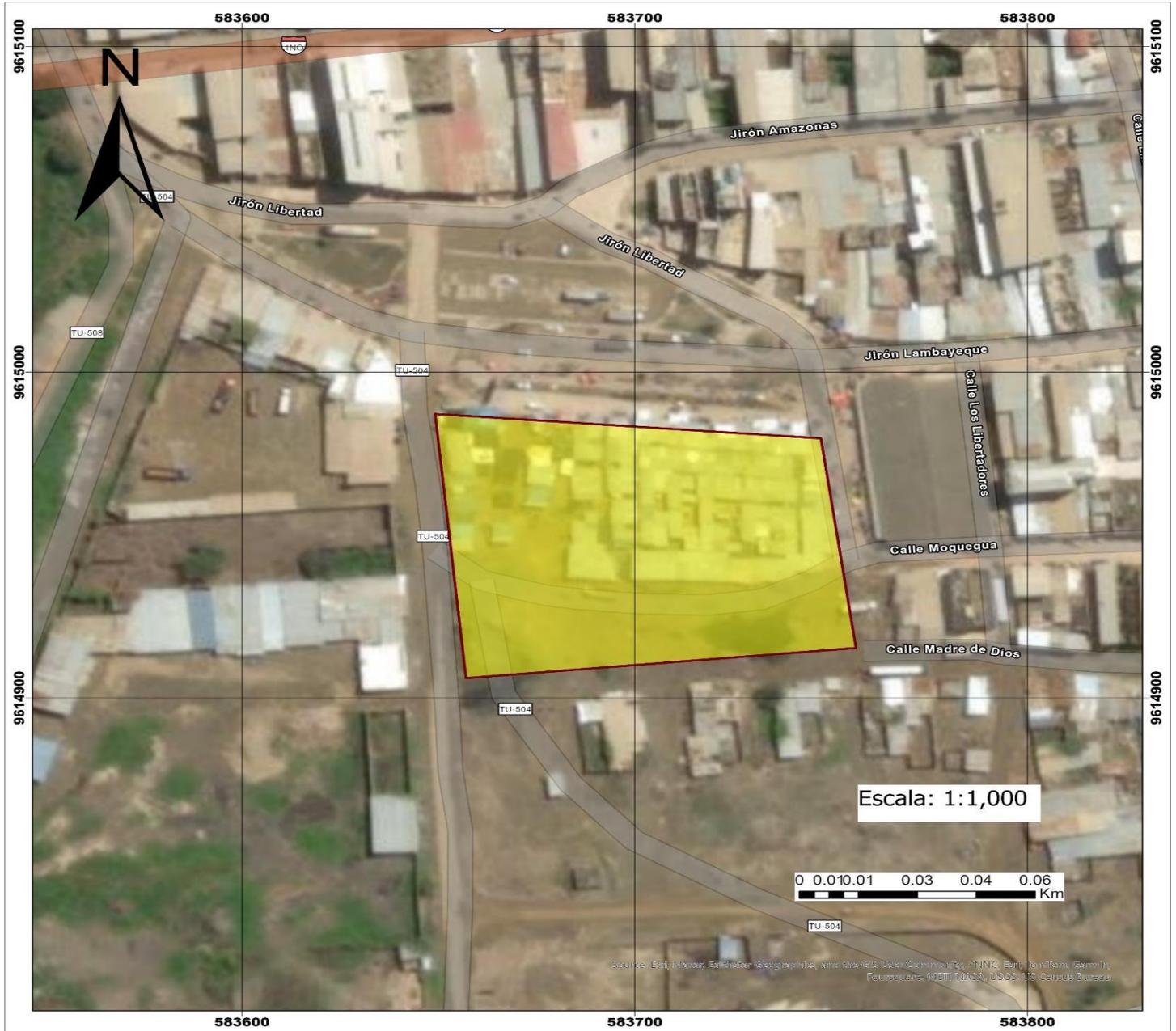
<b>MEDIO</b>	<p>Mercado de abastos de Aguas Verdes con cantidad de comerciantes por metro cuadrado entre 1 y 2 habitantes con acceso solo a servicios de agua y saneamiento, los comerciantes presentan superior no universitaria como nivel máximo de educación, con una capacitación constante en GRD. Los comerciantes, presentan una Actitud parcialmente previsora de la mayoría. El Mercado de abastos de Aguas Verdes se encuentra alejada (hasta 60 m de la zona de drenaje pluvial eficiente) con una infraestructura del mercado sin adaptaciones ambientales entre 50 a 100 m<sup>2</sup> presenta drenajes como protección contra inundaciones, el Mercado de abastos de Aguas Verdes es propio y lo están pagando y se encuentra a nivel +0.50 m de terreno natural. El Mercado de abastos de Aguas Verdes, se encuentra entre 200 a 300 m de distancia a la contaminación por cuerpos de agua del mercado con una deforestación del 5 – 25 %del total del ámbito de estudio, alejada 3 – 5 km de los centros poblados y con conocimiento en temas ambientes por medios de comunicación (Internet).</p>	<b>0.066 ≤ V &lt; 0.138</b>
<b>BAJO</b>	<p>Mercado de abastos de Aguas Verdes sin comerciantes por metro cuadrado con acceso a todos los servicios básicos, los comerciantes presentan superior universitaria como nivel máximo de educación, con una capacitación completa en GRD. Los comerciantes, presentan una Actitud previsora de todos. El Mercado de abastos de Aguas Verdes se encuentra muy alejada (mayor a 60 m de la zona de drenaje pluvial eficiente) con una infraestructura del mercado sin adaptaciones ambientales menor a los 50 m<sup>2</sup> presenta muros de contención como protección contra inundaciones, el Mercado de abastos de Aguas Verdes es propio con título en SUNARP y se encuentra a nivel +1.00 m de terreno natural. El Mercado de abastos de Aguas Verdes, se encuentra mayor a 300 m de distancia a la contaminación por cuerpos de agua del mercado con una deforestación es menor del 5 %del total del ámbito de estudio, muy alejada mayor a 5 km de los centros poblados y con conocimiento en temas ambientes por capacitaciones por entidades públicas o privadas</p>	<b>0.035 ≤ V &lt; 0.066</b>

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDI

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

## 4.7. MAPA DE VULNERABILIDAD

Mapa N° 13. Mapa de Vulnerabilidad total



 <p>INFORME DE EVALUACION DE RIESGOS POR INUNDACION PLUVIAL EN EL PROYECTO SUBDIVISION DE PREDIO - MERCADO DE ABASTOS AGUAS VERDES, EN EL DISTRITO DE AGUAS VERDES, PROVINCIA DE ZARUMILLA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES</p>		
<b>MAPA DE VULNERABILIDAD TOTAL</b>		
Ubicación: Departamento: Tumbes	Elaborado por: Equipo Técnico, 2025.	
Provincia : Zarumilla	Revisado por: Municipalidad Distrital de Aguas Verdes	
Distrito : Aguas Verdes		
Sistema de Coordenadas: WGS 84 - UTM ZONA 17S	Fecha: Marzo, 2025.	Nº de Mapa: <b>13</b>
Fuente: ENCUESTA APLICADA AL PROYECTO	Formato de impresión: A3	

**Simbología**

 Limite de Mercado de Abastos

**NIVEL DE VULNERABILIDAD TOTAL**

 Medio



  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

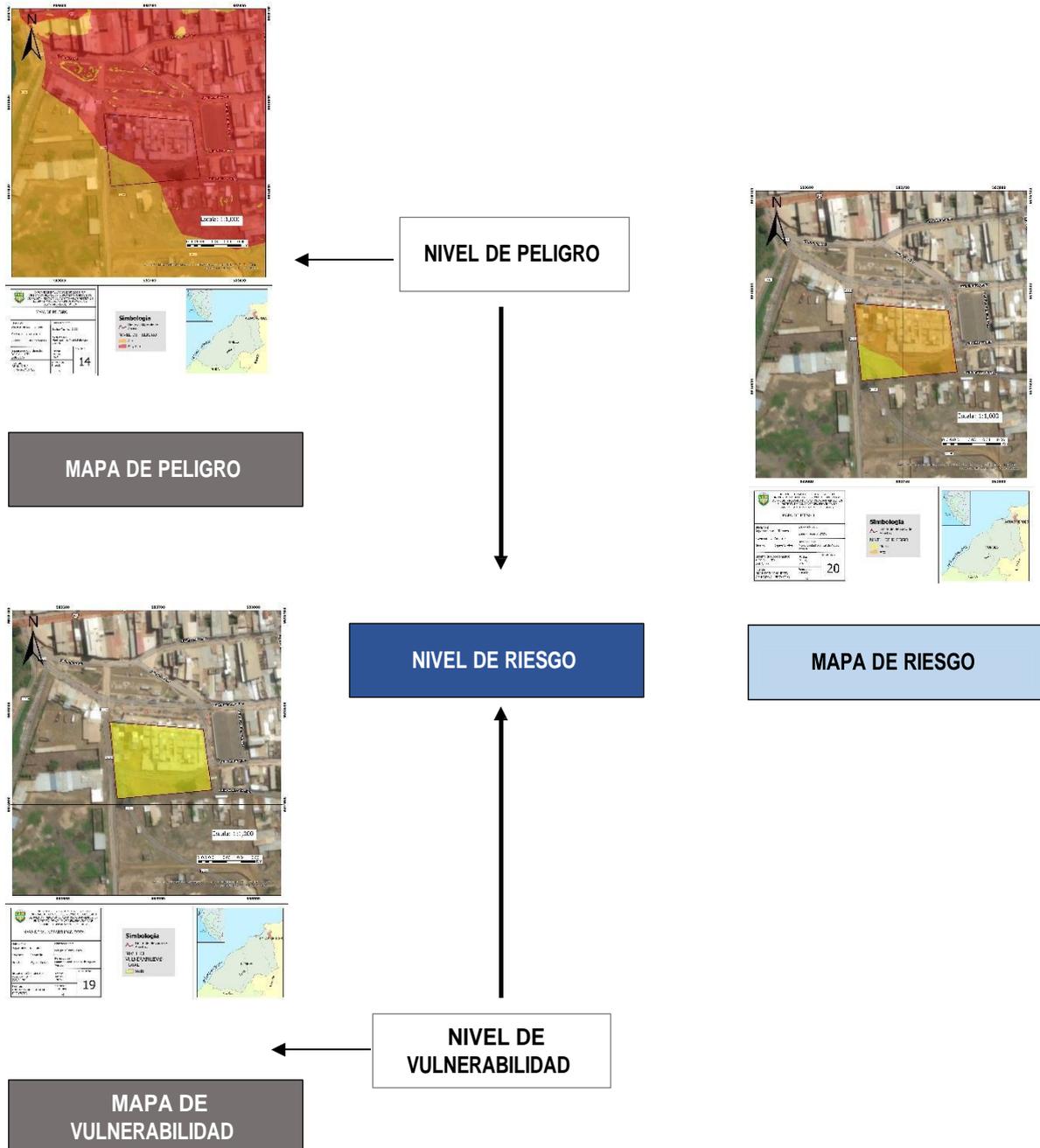
  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

## V. CALCULO DEL RIESGO

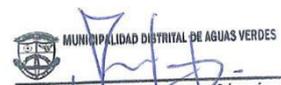
### 5.1. METODOLOGIA

Para determinar el cálculo del riesgo de la zona en estudio, se utiliza el siguiente procedimiento

**Figura N° 32. Metodología del cálculo del riesgo**



  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

## 5.2. MATRIZ DE RIESGO

La matriz de riesgo por inundación pluvial en el área para el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes, en el distrito de Aguas Verdes, provincia de Zarumilla y departamento de Tumbes es el siguiente:

**Cuadro N° 127. Matriz de Riesgo**

NIVEL DE PELIGRO	VALOR DE PELIGRO	NIVELES DE RIESGO			
PMA	0.498	0.033	0.069	0.127	0.248
PA	0.262	0.017	0.036	0.067	0.131
PM	0.136	0.009	0.019	0.035	0.068
PB	0.068	0.005	0.009	0.017	0.034
VALOR DE VULNERABILIDAD		0.066	0.138	0.254	0.499
NIVEL DE VULNERABILIDAD		VB	VM	VA	VMA

Fuente: Equipo técnico

## 5.3. NIVELES DE RIESGO

Los niveles de riesgo por inundación pluvial en el área para el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes” de Tumbes es el siguiente:

**Cuadro N° 128. Niveles de riesgo**

RANGO	NIVELES DE RIESGO
$0.067 \leq R \leq 0.248$	MUY ALTO
$0.019 \leq R < 0.067$	ALTO
$0.005 \leq R < 0.019$	MEDIO
$0.001 \leq R < 0.005$	BAJO

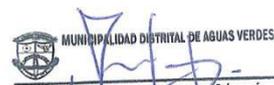
Fuente: Equipo técnico

## 5.4. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

**Cuadro N° 129. Estratificación del Nivel de Riesgo**

NIVEL DE RIESGOS	DESCRIPCCION	RANGO
<b>MUY ALTA</b>	<p>Predomina lluvias extremas (&gt;81.9 mm). La altura de inundación muy alta (&gt; a 1.5 m). Su unidad geomorfológica predominante es terraza aluvial inundable, la unidad geológica predominante es Depósito aluvial, con pendiente plana o casi nivel (&lt; a 1%).</p> <p>Cantidad de comerciantes dentro del mercado por metro cuadrado entre 5 y 6 comerciantes o mayor a 6, sin acceso a servicios básicos o con acceso solo al servicio de energía eléctrica, los comerciantes no tienen ningún nivel de educación, es inicial o solo primaria, tampoco han tenido capacitación en GRD o han sido escasamente capacitados. Comerciantes, presentan una actitud fatalista o parcialmente previsora de la mayoría de ellos. El Mercado de abastos de Aguas Verdes se encuentra dentro de la zona de drenaje pluvial eficiente o con una distancia cerca (hasta 20m de la zona de drenaje insuficiente con un área infraestructura sin adaptaciones ambientales entre 150 a 200 m<sup>2</sup>, o en algunos casos con mayores a 200 m<sup>2</sup>, no tiene ninguna implementación de sistema de drenaje pluvial eficiente, con venta de productos esenciales mediante entrega a domicilio como alternativa de comercialización y un nivel de informalidad en los negocios con nivel muy alta. El mercado de abastos de Aguas Verdes, se encuentra menor a los 100 m de contaminación de cuerpo de agua del mercado con una deforestación del 75 – 100 % del total del ámbito de estudio, muy cerca, es decir entre 0 km y 0.2 km de los centros poblados y con un escaso conocimiento en temas ambientales o simplemente no conoce.</p>	<b>0.067 ≤ R ≤ 0.248</b>
<b>ALTO</b>	<p>Predomina escenario muy lluvioso (&gt;81.9 mm mm). La altura de inundación alta (1.2m a 1.5m). Su unidad geomorfológica predominante es llanura de inundación antropizada, la unidad geológica predominante es Depósito aluvial antropizado, con pendiente Ligeramente inclinada (1% a 5%).</p> <p>Cantidad de comerciantes dentro del mercado por metro cuadrado entre 3 y 4 habitantes con acceso solo a servicios de agua y energía eléctrica, los comerciantes presentan secundaria como nivel máximo de educación, con una capacitación frecuente en GRD. Los comerciantes, presentan una Actitud parcialmente previsora de la mayoría, asumiendo el riesgo. El Mercado de abastos de Aguas Verdes se encuentra medianamente cerca (hasta 40 m de la zona de drenaje pluvial eficiente) con una infraestructura del mercado sin adaptaciones ambientales entre 100 a 150 m<sup>2</sup> presenta sacos de arena como protección contra implementación de drenaje pluvial eficiente, el Mercado de abastos de Aguas Verdes presenta como alternativa de comercialización la comercialización digital con puntos de recojo estratégicos y un nivel de informalidad en los negocios alto. El Mercado de abastos de Aguas Verdes, se encuentra entre 100 a 200 m de distancia a la contaminación por cuerpos de agua del mercado con una deforestación del 25 – 50 % del total del ámbito de estudio, medianamente cerca 1 – 3 km de los centros poblados y con conocimiento en temas ambientes por medios de comunicación (Radio y/o TV).</p>	<b>0.019 ≤ R &lt; 0.067</b>

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPOÑÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

<b>MEDIO</b>	<p>Predomina escenario lluvioso (&gt;81.9 mm). La altura de inundación media (1m a 1.2m). Su unidad geomorfológica predominante es llanura o planicie inundable, la unidad geológica predominante es Depósito antrópico, con pendiente Moderadamente inclinada (5% a 15%).</p> <p>Mercado de abastos de Aguas Verdes con cantidad de comerciantes por metro cuadrado entre 1 y 2 habitantes con acceso solo a servicios de agua y saneamiento, los comerciantes presentan superior no universitaria como nivel máximo de educación, con una capacitación constante en GRD. Los comerciantes, presentan una Actitud parcialmente previsora de la mayoría. El Mercado de abastos de Aguas Verdes se encuentra alejada (hasta 60 m de la zona de drenaje pluvial eficiente) con una infraestructura del mercado sin adaptaciones ambientales entre 50 a 100 m<sup>2</sup> presenta drenajes como protección contra inundaciones, el Mercado de abastos de Aguas Verdes es propio y lo están pagando y se encuentra a nivel +0.50 m de terreno natural. El Mercado de abastos de Aguas Verdes, se encuentra entre 200 a 300 m de distancia a la contaminación por cuerpos de agua del mercado con una deforestación del 5 – 25 %del total del ámbito de estudio, alejada 3 – 5 km de los centros poblados y con conocimiento en temas ambientes por medios de comunicación (Internet).</p>	<b>0.005 ≤ R &lt; 0.019</b>
<b>BAJO</b>	<p>Predomina escenario moderadamente lluvioso (&gt;81.9 mm). La altura de inundación baja a muy baja (0.5m a &lt;1m). Su unidad geomorfológica predominante es cauce de río y de quebrada, la unidad geológica predominante Depósitos fluvial y fluvio - aluvial, con pendiente fuertemente inclinada (15% a 25%) a moderadamente empinada a más (&gt; a 25%).</p> <p>Mercado de abastos de Aguas Verdes sin comerciantes por metro cuadrado con acceso a todos los servicios básicos, los comerciantes presentan superior universitaria como nivel máximo de educación, con una capacitación completa en GRD. Los comerciantes, presentan una Actitud previsora de todos. El Mercado de abastos de Aguas Verdes se encuentra muy alejada (mayor a 60 m de la zona de drenaje pluvial eficiente) con una infraestructura del mercado sin adaptaciones ambientales menor a los 50 m<sup>2</sup> presenta muros de contención como protección contra inundaciones, el Mercado de abastos de Aguas Verdes es propio con título en SUNARP y se encuentra a nivel +1.00 m de terreno natural. El Mercado de abastos de Aguas Verdes, se encuentra mayor a 300 m de distancia a la contaminación por cuerpos de agua del mercado con una deforestación es menor del 5 %del total del ámbito de estudio, muy alejada mayor a 5 km de los centros poblados y con conocimiento en temas ambientes por capacitaciones por entidades públicas o privadas</p>	<b>0.001 ≤ R &lt; 0.005</b>

Fuente: Equipo técnico

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CESAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES



## 5.6. CALCULO DE LOS EFECTOS PROBABLES

En esta parte de la evaluación, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el área de estudio, a consecuencia de la materialización del peligro por inundación pluvial.

Los efectos probables ascienden a un monto referencial de

**S/. 500,000.00**

**Cuadro N° 130. Estimación de posibles pérdidas**

EFFECTOS PROBABLES	TOTAL (S/.)	DAÑOS PROBABLES (S/.)	PÉRDIDAS PROBABLES (S/.)
<b><i>Daños probables</i></b>			
1 predio comercial	250,000.00	250,000.00	
<b><i>Pérdidas probables</i></b>			
Costos de adquisición bombas para drenaje de agua fluvial - pluvial	90,000.00		90,000.00
Costos de adquisición de módulos para supervisión durante emergencia	80,000.00		80,000.00
Gastos de atención de emergencias	80,000.00		80,000.00
<b>TOTAL (S/.)</b>	<b>500,000.00</b>	<b>250,000.00</b>	<b>250,000.00</b>

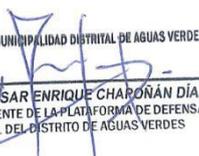
Fuente: Equipo técnico

## 5.7. MEDIDAS DE MITIGACIÓN O REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

Este apartado presenta el modelamiento hidráulico por lluvias intensas, evaluando escenarios de inundación pluvial y remanso hidráulico. Se analizan los tirantes, velocidades y áreas de desborde, con recomendaciones para la mitigación del riesgo de inundación.

En el marco del informe de "**Evaluación de Riesgos por Inundación pluvial para el proyecto subdivisión del predio – mercado de abastos de Aguas Verdes**" ubicado en el distrito de Aguas Verdes, provincia de Zarumilla y departamento de Tumbes, se llevó a cabo la caracterización del peligro por

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

inundación pluvial utilizando el software de modelamiento numérico HEC-RAS v6.5.

Para evaluar la dinámica pluvial en el área de estudio, se realizaron simulaciones basadas en datos de caudales máximos registrados, un modelo digital de terreno (MDT) generado a partir de un levantamiento fotogramétrico, y la interpretación de imágenes satelitales para la estimación de la rugosidad del terreno. Mediante el uso de esta información, se modelaron numéricamente los tirantes y las velocidades máximas, así como la trayectoria del flujo, lo que permitió una caracterización precisa de las condiciones hidrodinámicas en escenarios de inundación.

A continuación, se presenta el detalle de la topografía del área de estudio, basado en un modelo digital del terreno.

El análisis de eventos históricos extremos de precipitación es el primer paso para la definición de las lluvias de diseño y la modelización de la inundación pluvial, y consiste en el cálculo de periodos de retorno con el fin de establecer umbrales para la identificación de eventos típicos.

Para este cálculo se ha empleado la información climatológica disponible en la red de estaciones meteorológicas de SENAMHI, se han seleccionado aquellas con al menos una resolución temporal de 25 años. Así, se han analizado un total de 4 estaciones, que se encuentran distribuidas de la siguiente forma:

**Cuadro N° 131. Ubicación de estaciones meteorológicas próximas a la zona de estudio**

Estación meteorológica	Ubicación		Distancia de la zona de estudio (km)	Datos temporales (años)
	Norte	Este		
El Salto	9618447	579953	4.9	48
Matapalo	9605663	585159	23.4	33
El Tigre	9583420	560305	40.1	51
Puerto Pizarro	9612698	567193	19.4	53

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
 ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Figura N° 33. Descarga de datos de precipitación en las estaciones meteorológicas disponibles.**



Estas estaciones cuentan con vacíos estadísticos de la variable precipitación para el periodo 1972-2015, se ha utilizado el estadístico de precipitación máxima horaria diaria por su mayor resolución.

**Cuadro N° 132. Ubicación de estaciones meteorológicas próximas a la zona de estudio.**

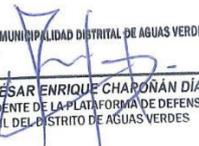
DATOS MENSUALES DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 H rs. (mm)															
Año	En	Febr	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Octu	Nov	Dic	Máximo		
1972	2	54.1	60.3	16.1	4	12	0	0	0	0	0	0	60.30	Mar	
1973	28	24.1	23.1	14	0	0	0	0	0	0	0	0	28.00	En	
1974	35.6	15.8	0	5	27	0	0	10	2	2	0	0	35.60	En	
1975	35.8	34.2	35	27	4	2.5	2	3	1.2	2	2.5	0	35.80	En	
1976	30	30	75.2	26.5	3	3	0	2.5	0	0	0	0	75.20	Mar	
1977	17	12	8.9	9	0	0	0	0	6	0.3	0.7	0.7	17.00	En	
1978	2.8	4	8	2.7	4.2	0	0	1.3	0.8	0	0.6	4.3	8.00	Mar	
1979	2	10	10	3.8	0.5	0	2.5	0	0.8	0.8	0	0	10.00	Feb	
1980	5	4.6	22.5	41	0	0.3	0.5	0.6	0	4	1	4.8	41.00	Abr	
1981	0.7	6	17.8	8.5	0.2	0.8	1	0.8	0.3	0.5	0	1	17.80	Mar	
1982	2.5	0.7	0	30	2	0.2	0	0	1.2	2	12	44	44.00	Dic	
1983	71	139	166	108	149	84	58	0	9	2	0	20	166.00	Mar	
1984	0	54	42	3	0	1.5	0.7	0.6	0.8	3.2	0	6	54.00	Feb	
1985	6.3	1	10	0	6	0	1	0.8	0.01	1.6	0	0.6	10.00	Mar	
1986	24	4	0.6	33	2	0	0	0	0	0	0	1	33.00	Abr	
1987	12	89	70	20	2	0	0	0.6	0	0.8	0	0	89.00	Feb	
1988	6.5	15	1	10.5	0	0	0.7	0	0.7	0	1	0	15.00	Feb	
1989	27.5	110	39	5	0	0	0	0	0	0	0	0	110.00	Feb	
1990	2	65	7.5	2	0	0	0	0	0	6	1	0.9	65.00	Feb	
1991	2	27	49		23	0	0	0	0	0	1	6	49.00	Mar	
1992						0	0	0	1	1.3	2.4	0.8	2.40	Nov	
1993	6.7	33.9	34.5	15.3	20.7	0	0	0	0	2	0.4	6.4	34.50	Mar	
1994	36.2	20.1	27.1	6.9	1.4	1	4	0.7	1.2	6.9	0	0.6	2.1	36.20	En
1995		53.2	17.6	0	1.4	0	0.5	0	0	1.2	3.2	7	53.20	Feb	
1996	6.5	34.4	6.3	16	0.4	0	0	0	0	1.4	0.5	0	34.40	Feb	
1997	1.9	23.1	106	14.3	17	2	12.4	0.5	2.3	2.2	44.2	143	143.00	Dic	
1998	97.1	131.1	66.3	78.9	59.2	0.5	0.6	0	0.2	1.4	0	8.8	131.10	Feb	
1999	2.3	27	129.2	20.6	10.1	1	0.6	0	1.1	1.3	0.8	0.8	129.20	Mar	
2000	3.7	14.4	13.3	24.8	7	2.2	3.7	0	1	0	0	3.4	24.80	Abr	
2001	26.1	20.2	67.6	19	1.3	0.2	0	0	0.3	0	4.5	2.2	67.60	Mar	
2002	0.6	130	83.1	46.9	0	0	0	0	0	1	0	2.2	130.00	Feb	
2003	12	16.3	7.2	7.2	3.5	0.4	0.8	0	0	7.2	0	1	33.3	Dic	
2004	14	9.4	16.8	43.1	3.2	0.3	0	0	2.2	5.2	0	1.1	43.10	Abr	
2005	2	3.3	9.5	64.2	0	0.8	0	0	0	1.1	0.5	8.4	64.20	Abr	
2006	30	85.5	12	2.7	0	1	0	1.2	0.3	0	2.3	0.6	85.50	Feb	
2007	34.4	7.2	13.6	1.5	2.2	0	0	0	1	0	0.9	1.4	34.40	En	
2008	73	54	37.9	8	0	0	0	0	0	0.7	0	0	73.00	En	
2009	55.7	49	5.5	6.4	4.5	0	0	0	0	0	2	1.2	55.70	En	
2010	4	75		36.6	0	0	0	0	0.2	0	1.4		75.00	Feb	
2011	12.9	13.2	4.3	12.5	2.6	0	2	0	0	0	0	1.1	13.20	Feb	
2012	17	34	21.7	23	0	0.2	0.5	0	0	0	0	2.2	34.00	Feb	
2013	8.4	6.2	23.7	66	2.5	0	0.5	0	0	2.5	0	0	66.00	Abr	
2014	8	7.7	10	1	12	0	0	0	0	3	0	4.3	12.00	May	
2015	6.5	6.5	52		34.1	0	0	0	0	2.4			52.00	Mar	
MAX	97.10	139.00	166.00	108.00	149.00	84.00	58.00	3.00	10.00	6.00	44.20	143.00	166.00		

A partir de esta variable se han calculado las precipitaciones máximas de las estaciones seleccionadas para los periodos de retorno de 50, 100 y 150 años.

**Cuadro N° 133. Datos de tiempo de retorno para modelado de inundaciones.**

Tiempo de duración		Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno		
Hr	min	50 años	100 años	150 años
1 hr	60	7.3	8.3	8.9
2 hr	120	7.7	8.8	9.4
3 hr	180	8.4	9.5	10.2
4 hr	240	8.9	10.16	10.8
5 hr	300	9.5	10.8	11.5
6 hr	360	10.3	11.7	12.6
7 hr	420	11.7	13.4	14.3
8 hr	480	12.9	14.6	15.7
9 hr	540	15	17	18.2
10 hr	600	17.9	20.4	21.8
11 hr	660	22.9	26.1	27.9
12 hr	720	34.4	39.1	41.9
13 hr	780	53	60.2	64.5
14 hr	840	27.1	30.8	32.9
15 hr	900	20.1	22.9	24.5
16 hr	960	16.1	18.3	19.6
17 hr	1020	14.3	16.3	17.4
18 hr	1080	11.7	13.3	14.2
19 hr	1140	11	12.5	13.4
20 hr	1200	11	12.7	13.7
21 hr	1260	9.2	10.5	11.2
22 hr	1320	8.7	9.9	10.6
23 hr	1380	8	9.1	9.8
24 hr	1440	7.5	8.5	9.1

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 122-2018-CENEPREDI/J

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

### 5.7.1. Metodología

El trabajo se ha desarrollado en tres etapas, las cuales se describen a continuación:

- **Pre proceso**

Consistió en la revisión, análisis e interpretación de la información topográfica, hidrológica, meteorológica y geodinámica.

- **Proceso**

En esta etapa se sintetizó la información y se realizó el tratamiento de los datos para ingresarlos los programas IBER y ARCGIS PRO. Se utilizó el Modelo Digital del Terreno [MDT] como base topográfica del programa. Se ingresó los hidrogramas del estudio hidrológico para ser simulados. Se generó la capa de valores de rugosidad para la zona de estudio y se determinó las propiedades reológicas del fluido a partir de tablas referenciales.

- **Post proceso**

En esta parte, se empezó con la simulación de los escenarios críticos por flujos o inundaciones pluviales con la información ingresada al programa y se interpretó los resultados de las simulaciones.

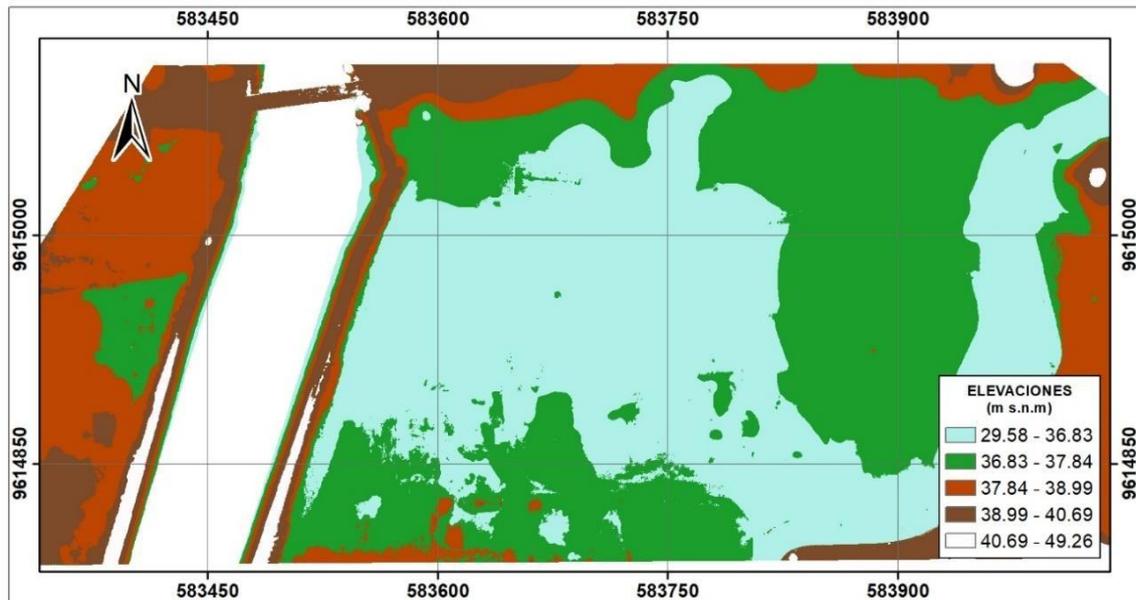
### 5.7.2. Topografía

Se obtuvo la topografía del Mercado Aguas Verdes a partir de un levantamiento fotogramétrico digital con drones/RPAS, abarcó un área promedio de 24 hectáreas. Con esto se pudo obtener un MDT.

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CESAR ENRIQUE CHAROÑÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Figura N° 34. Modelo digital del terreno del Mercado Modelo de Aguas Verdes.**



#### 5.7.2.1. Hidráulica

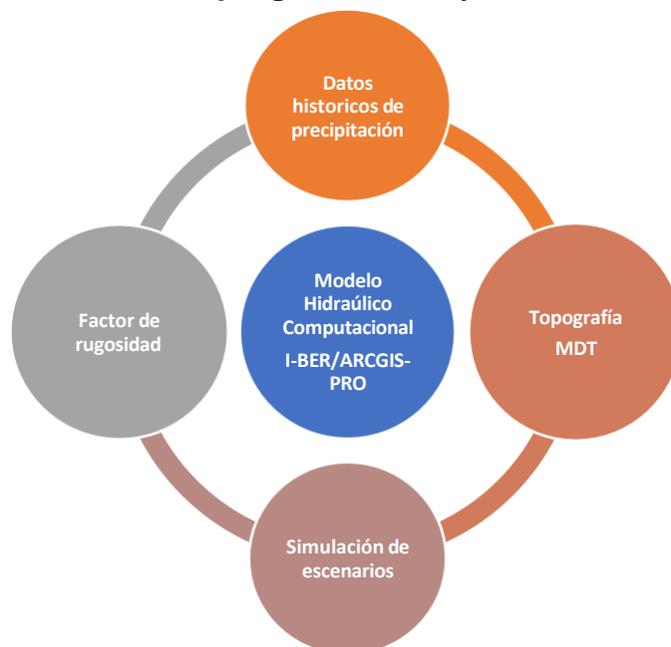
Se estimó la rugosidad del terreno aplicando el valor del número de Manning para los distintos usos de suelo y textura del terreno. Se utilizaron valores empíricos de distintos autores y de los cuales se pudo concluir que para el área urbana de Tomas Arizola se asume un valor de 0.04 y para el cauce principal se adopta un valor de 0.05.

#### 5.7.2.2. Datos de entrada

Para generar los escenarios de inundaciones en el Mercado Aguas Verdes con el programa IBER se preparó el modelo con los resultados de los estudios de hidrología, geodinámica y topografía. Para ello, se siguió el siguiente procedimiento (figura 34): Se utilizó el modelo digital del terreno [MDT] obtenido de la fotogrametría, el cual fue ingresado al programa y se procedió en realizar el mallado, en este se determinó la resolución de mallado de 2 m, además del suelo circundante con malla de 5 m. Posteriormente, se ingresó las características hidráulicas del terreno (coeficiente de rugosidad) el cual realizado con los valores del número de Manning del informe de hidrología, se ingresó los parámetros de precipitación en

mm/hora para los diversos periodos de retorno de acuerdo a los datos obtenidos.

**Figura N° 35. Diagrama de ingreso y salida de datos con el programa IBER y ArcGIS-PRO.**



## 5.8. RESULTADOS DE INUNDACION PLUVIAL

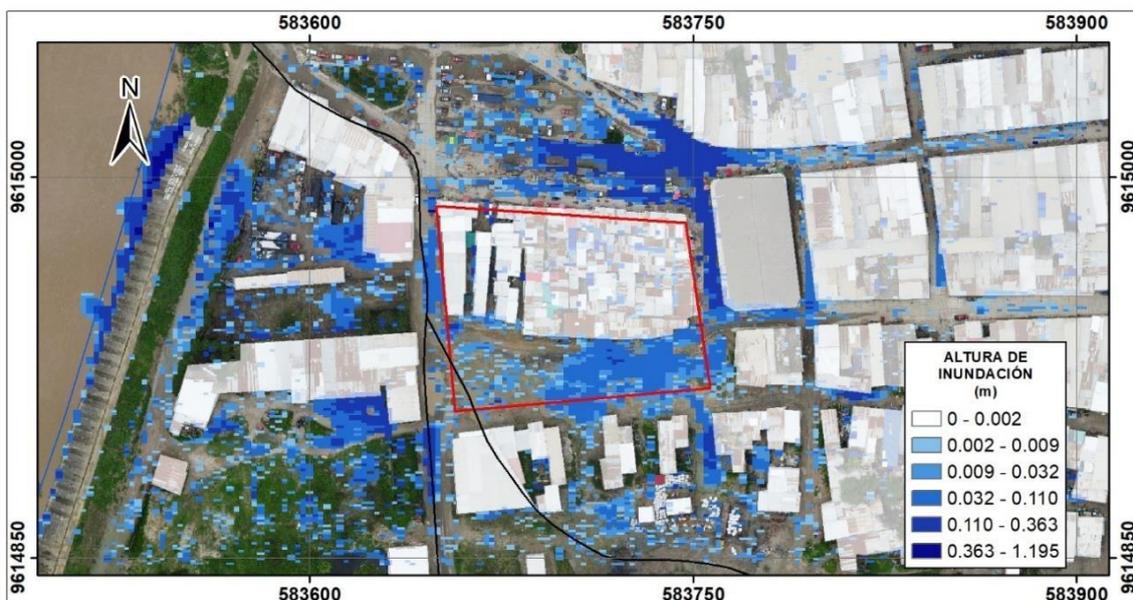
### 5.8.1. Tiempo de Retorno (TR-50)

En este análisis se estimó tirantes máximos de 0.09 m a 0.36 m, que se distribuyen principalmente en las inmediaciones y alrededores del Mercado Aguas Verdes como acumulaciones debido al relieve, la geomorfología observada muestra pequeñas zonas de depresiones topográficas además de canales poco profundos formados por escorrentía, pero con procesos de erosión que podrían volver a activarse ante eventos meteorológicos extraordinarios. En el canal Internacional ubicado al este se observan alturas máximas de 0.40 m y 1.19 m.

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPREDI/J

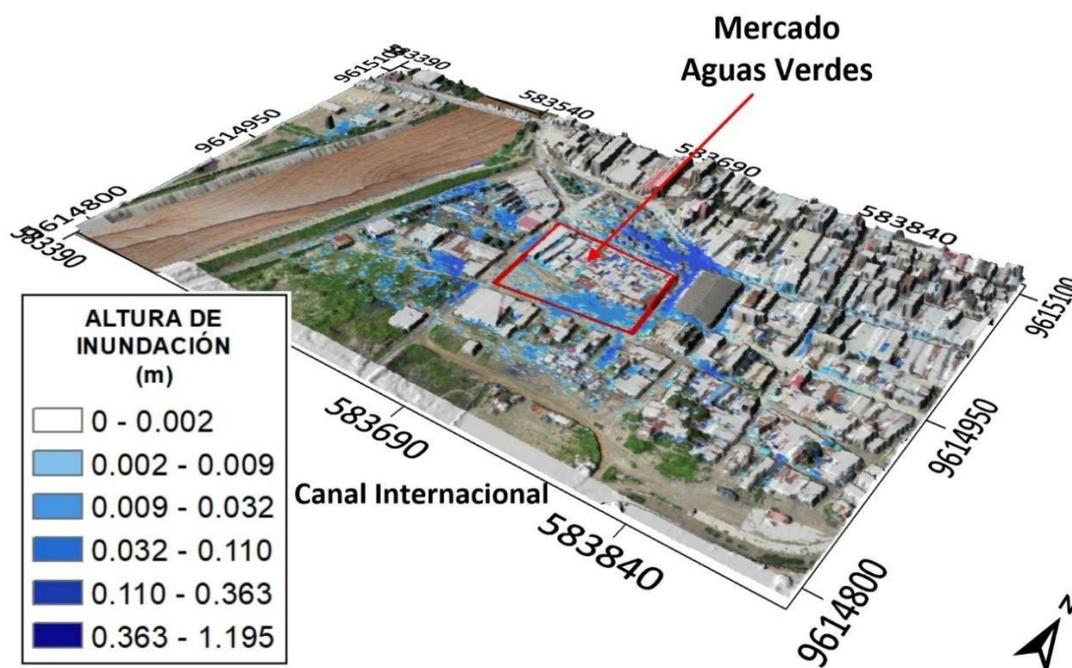
  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Figura N° 36. Modelamiento en tiempo de corrida con un tiempo de retorno 50 años de 4 horas.**



El modelamiento indica tirantes bajos próximos a la zona de interés, los flujos de inundación por escorrentía son mitigables por medio drenaje pluvial y encausamiento hacia el recolector principal Canal Internacional.

**Figura N° 37. Vista en perspectiva de la inundación con alturas máximas del TR50.**



Los cauces o surcos originados por escorrentía superficial fluyen de oeste a este debido a la pendiente, este modelado cumple con el objetivo de observar las crecidas ante precipitaciones con referencia al proyecto, para planificar las medidas de mitigación estructural.

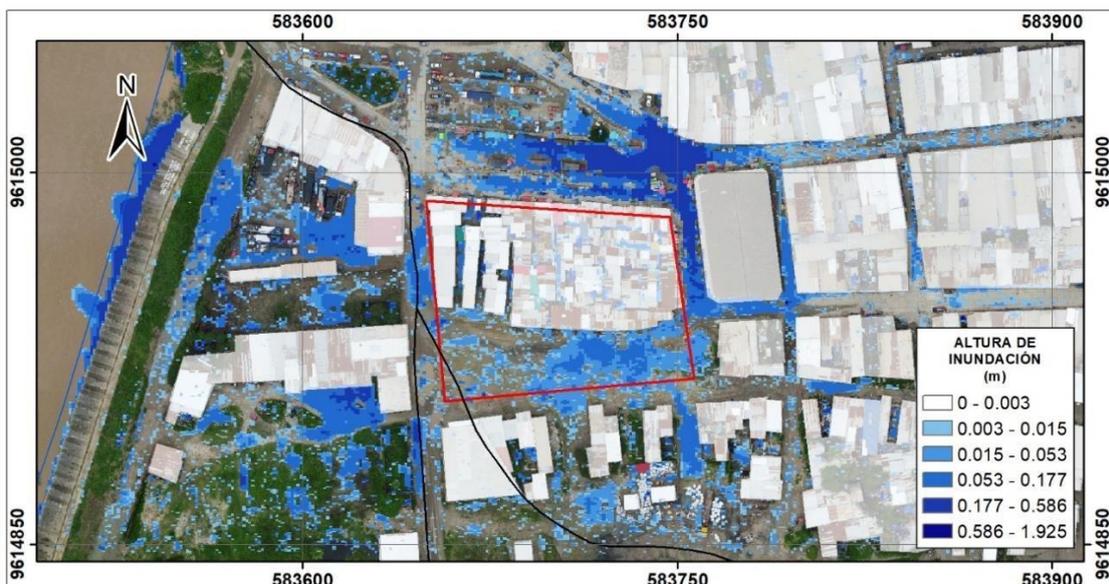
Para el tiempo de retorno TR-50, los tirantes de inundación máximos alcanzan hasta 1.19 m, ubicadas en los exteriores del mercado en función de una inundación pluvial.

### 5.8.2. Tramos de retorno (TR – 100)

En este análisis se estimó tirantes promedio de 0.17 m y 0.58 m en el Mercado Aguas Verdes, que se distribuyen en los alrededores, en campo se observaron relieves depresionados donde se acumula el agua ante eventos meteorológicos extraordinarios.

Además, se destacan zonas de acumulación de agua como pequeños charcos donde el agua es retenida y luego se infiltran o evaporan.

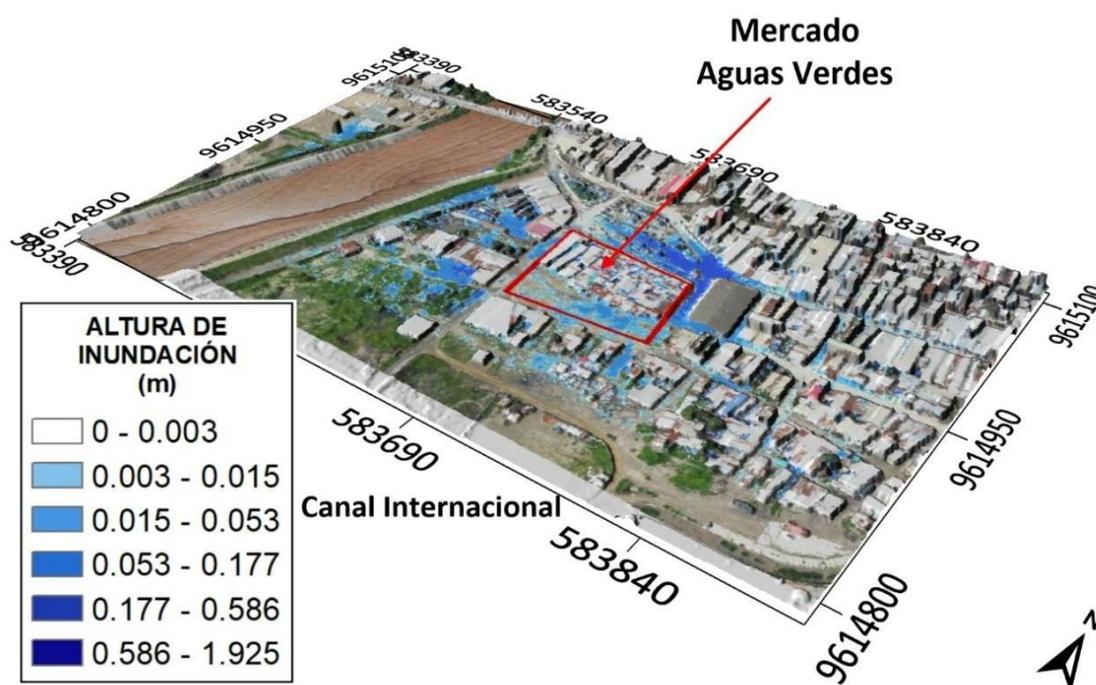
**Figura N° 38. Modelamiento en tiempo de retorno de 100 años para 6 horas.**



El modelamiento indica tirantes de hasta 1.92 m en el Canal Internacional al este de la zona de interés y fuera del polígono de evaluación, los flujos de inundación son mitigables dependiendo de la altura, estos parámetros controlan la erosión en el terreno.

El modelamiento muestra el flujo con dirección oeste a este y al noreste hacia el Canal Internacional, la pendiente condiciona la dirección del flujo, se deben mantener en el futuro las condiciones naturales del terreno a favor de la pendiente y el manejo del drenaje pluvial.

**Figura N° 39. Vista en perspectiva de la inundación con tiempo de retorno de 100 años con 6 horas de modelado.**



Para el tiempo de retorno TR-100 años, los tirantes de inundación máximos alcanzan hasta 1.92 m, las zonas inundadas se concentran al este y sur en el cauce del Canal Internacional.

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

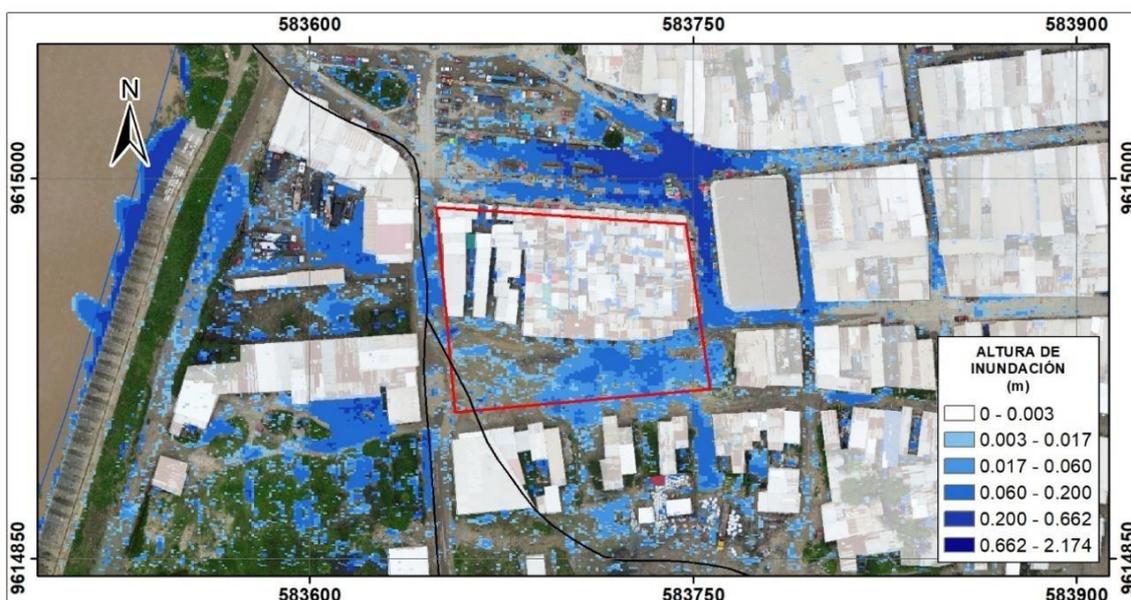
  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

### 5.8.3. Tramos de retorno (TR – 150)

En este análisis se estimó tirantes mínimos de 0.20 m a máximas de 0.66 m, tirantes que se distribuyen en los alrededores del Mercado Aguas Verdes, estos procesos pueden incrementarse ante eventos meteorológicos extraordinarios.

Los cauces identificaron se originan por escorrentía superficial que erosiona el relieve y afecta principalmente accesos afirmados, estos flujos se activan ante lluvias intensas, cuyos daños pueden ser mitigados.

**Figura N° 40. Modelamiento en tiempo de retorno de 150 años.**



El modelamiento indica tirantes mínimos de flujos de escorrentía desde 0.01 m hasta 0.66 m con direcciones de este a oeste desde zonas elevadas hacia el Canal Internacional y hacia el mercado, en zonas muy puntuales los tirantes pueden llegar a 0.66 m donde el agua se retiene y forma pozas donde se acumula el agua en escenarios de temporada de lluvias.

Estas zonas obedecen a depresiones donde el agua se acumula en escenarios de lluvias extraordinarias, en estas zonas se recomienda relleno sin afectar las pendientes naturales del relieve con direcciones de oeste a este.

**Figura N° 41. Vista en perspectiva de la inundación con tiempo de retorno de 150 años con 10:30 horas de modelado.**



Para el tiempo de retorno TR-150, los tirantes de inundación máximos alcanzan hasta 2.17 m de altura, las zonas inundadas se ubican al norte y oeste del área evaluada.

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 R.J N° 122-2018-CENEPRED/J

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

## VI. CONTROL DE RIESGO

### 6.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

#### a) Valoración de Consecuencias

**Cuadro N° 134. Valoración de niveles de consecuencias**

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas
3	Alta	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	Media	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido a un impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: CENEPRED

**Cuadro N° 135. Valoración de niveles de consecuencias del escenario de riesgo inundación pluvial**

Valor	Nivel	Descripción
2	Media	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.

#### b) Valoración de la frecuencia de ocurrencia

**Cuadro N° 136. Valoración de la frecuencia de ocurrencia**

Valor	Nivel	Descripción
4	Muy Alta	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	Alta	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	Media	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED.

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHARÓN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 137. Valoración de niveles de frecuencia del escenario de riesgo flujo de detritos**

Valor	Nivel	Descripción
2	Media	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.

**c) Nivel de consecuencias y daños**

**Cuadro N° 138. Nivel de consecuencias y daños**

Consecuencias	Nivel	Zona de consecuencias y daños			
Muy Alta	4	Alta	Alta	Muy Alta	Muy alta
Alta	3	Media	Alta	Alta	Muy Alta
Media	2	Media	Media	Alta	Alta
Baja	1	Baja	Media	Media	Alta
<b>Nivel</b>		1	2	3	4
<b>Frecuencia</b>		Baja	Media	Alta	Muy alta

Fuente: CENEPRED.

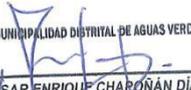
**d) Aceptabilidad y/o Tolerancia**

**Cuadro N° 139. Niveles de aceptabilidad y/o tolerancia**

Valor	Descriptor	Descripción
4	Inadmisible	Se puede aplicar inmediatamente medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.
3	Inaceptable	Se deben desarrollar actividades INMEDIATAS Y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos.
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.
1	Aceptable	El riesgo no presenta un peligro significativo.

Fuente: CENEPRED.

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
 ING. CÉSAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

**Cuadro N° 140. Niveles de Nivel de aceptabilidad y/o tolerancia**

Nivel de Aceptabilidad y/o Tolerancia			
Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo Inadmisible	Riesgo Inadmisible
Riesgo Tolerable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Muy Alta
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo inaceptable

Fuente: CENEPRED.

**Cuadro N° 141. Niveles de aceptabilidad y/o tolerancia para el escenario de riesgo flujo de detritus**

Valor	Descriptor	Descripción
2	Tolerable	Se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.

De lo anterior se obtiene que la aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo por inundación pluvial en el área para el Proyecto Subdivisión – predio Mercado de abastos de Aguas Verdes es de nivel tolerable.

**e) Prioridad de intervención**

**Cuadro N° 142. Prioridad de Intervención**

Valor	Descriptor	Nivel de Priorización
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED.

Del nivel (2) de aceptabilidad y/o tolerancia, determinado para el escenario de riesgo por inundación pluvial en el área para el Proyecto Subdivisión – predio Mercado de abastos de Aguas Verdes, se deberá implementar un nivel II de priorización, es decir, se deben desarrollar actividades para el manejo de riesgos.

  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco**  
 EVALUADOR DE RIESGO  
 RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHABÓN DÍAZ**  
 PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
 CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

## VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1. CONCLUSIONES

1. El nivel de peligro por inundación pluvial determinado en el área donde se instalará el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de Abastos de Aguas Verdes, es de nivel alto y muy alto respectivamente.
2. El nivel de vulnerabilidad determinado en el área donde se instalará el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de Abastos de Aguas Verdes, es de nivel medio.
3. El nivel de riesgo por inundación pluvial determinado en el área donde se instalará el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de Abastos de Aguas Verdes, es de nivel medio y alto respectivamente.
4. El área donde se instalará el Mercado de Abastos Aguas Verdes, se ubica sobre depósitos aluviales antropizados, modelados sobre antiguas planicies inundables de origen aluvial. Este tipo de depósitos se encuentran compactos y consolidados expuestos a procesos de erosión y principalmente a inundaciones.
5. Geomorfológicamente, se identificó planicies o llanuras de inundación y una llanura de inundación antropizada con desniveles menores a 1 m con respecto a las zonas circundantes. El Canal Internacional ubicado al este, es una opción para el manejo de inundaciones pluviales ante lluvias extraordinarias.
6. El área donde se instalará el Mercado de Abastos Aguas Verdes se ubica sobre relieves con pendientes llanas susceptibles a procesos de inundación pluvial con peligro alto

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

sobre pendientes favorables de oeste a este hacia el cauce del Canal Internacional.

7. El modelamiento numérico, ha determinado que los tirantes mínimos de agua alcanzan los 0.09 m, 0.17 y 0.20 m con tiempos de retorno de 50, 100 y 150 años. Mientras que los tirantes máximos llegan a 0.36 m, 0.58 m y 0.66 m; y en casos puntuales hasta 0.84 m en zonas donde el agua se acumula y en relieves con depresiones. Los máximos tirantes de hasta 2.17 m se observan en el cauce del Canal Internacional.
8. Los niveles de riesgo medio y alto por inundación pluvial determinados en el área donde se instalará el Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de Abastos de Aguas Verdes, son pasibles de gestionarse hasta niveles mas bajos, siempre y cuando se cumpla con implementar las medidas de orden estructural y no estructural recomendadas.

## 7.2. RECOMENDACIONES

### Estructurales:

- a) Se recomienda mantener la pendiente natural del terreno que va de oeste a este y de oeste a este hacia el Canal Internacional, utilizando a favor este factor para implementar obras de drenaje pluvial.
- b) Abordar las zonas bajas con depresiones topográficas donde se observan gran acumulación de agua e implementar medidas para evacuar el agua hacia el Canal Internacional.
- c) Evitar nuevos asentamientos sin implementar medidas de mitigación en especial hacia la zona sur del perímetro evaluado.
- d) Los tirantes de agua encontrados son proyecciones estimadas en función de los registros históricos y deben ser considerados como una muestra a escala regional debido a los datos disponibles.

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CESAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

- e) Para la implementación de obras de drenaje pluvial y áreas de expansión urbana se deben realizar estudios de ingeniería definitiva.
- f) Implementación de sistemas de drenaje pluvial eficientes.
- g) Rehabilitación del Canal Internacional en coordinación con el Proyecto Especial Binacional Puyango Tumbes – PEBPT, que sirva como sistema de desviación de aguas pluviales.
- h) Uso de pavimentos permeables y sistemas de retención de agua.
- i) Considerar el mejoramiento y mantenimiento periódico del encauzamiento del río Zarumilla a fin de evitar desbordes por acumulación de agua residual pluvial.
- j) Establecimiento de puntos de acopio temporales dentro del proyecto que permita crear zonas específicas para el manejo de residuos mientras se implementa una solución definitiva.

**No estructurales:**

- a) Campañas de sensibilización y educación ambiental: Involucrar a la comunidad en buenas prácticas de manejo de residuos, promoviendo la segregación en la fuente.
- b) Gestionar la eficacia de la recolección periódica de desechos en la zona.
- c) Fortalecer las capacidades para incrementar la resiliencia de la población ante la materialización del peligro inundación pluvial y otros de geodinámica externa, contemplando aspectos relacionados con el sistema de Alerta Temprana, rutas de evacuación y zonas seguras.
- d) Incorporar el presente estudio en el Plan de Desarrollo Urbano del distrito de Aguas Verdes. En el marco de los alcances conferidos en el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano Sostenible, aprobado con D.S. N° 022-2016-VIVIENDA u otra normativa complementaria o vigente a la fecha.

- e) Aplicación de un programa de limpieza y descolmatación del cauce del Canal Internacional.
- f) Cumplimiento exhaustivo del Reglamento Nacional de Edificaciones para la construcción de edificaciones en zonas de alto riesgo, evitando que estas edificaciones se ubiquen en zonas de dominio público, cerca de laderas inestables, lugares por donde discurren las aguas pluviales y áreas que impidan la accesibilidad a las rutas de evacuación y zonas seguras.
- g) Preparación de la población a instalarse en el mercado de abastos de Aguas Verdes en:
  - Plan Familiar de Emergencia
  - Plan Comunitario de Emergencia
- h) Organizar a la población a instalarse en el mercado de abastos de Aguas Verdes por grupos y redes de gestión del riesgo de desastres, para la preparación y respuesta inmediata ante emergencias y desastres.
- i) Organizar y capacitar el Voluntariado en Emergencias (VER), de la población a instalarse en el mercado de abastos de Aguas Verdes.
- j) Establecer mecanismos comunitarios de emisión de la Alerta o Alarma ante multipeligro a través de campañas, silbatos, megáfonos, otros.
- k) Incentivar en la población del distrito de Aguas Verdes y de la población beneficiaria del Proyecto Subdivisión del predio – Mercado de abastos de Aguas Verdes, la implementación de la mochila de emergencia y caja de reserva, para garantizar su auto sostenibilidad en las primeras horas de ocurrido la emergencia o desastre.

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

## ANEXOS

Anexo 01. Vista aérea del área de estudio, proyecto subdivisión de predio – mercado de abastos aguas verdes



Anexo 02. Vista longitudinal hacia el canal internacional



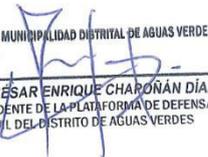
Anexo 03. Presencia de acumulaciones residuales de agua pluvial



Anexo 04. Vista de acceso hacia el mercado



  
**Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado**  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
**ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ**  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

11:06

38%



## Reunión AT M.D. Aguas Verdes - Tumbes

Recibidos



evillanueva@ce... 12 feb.



para mí

Estimados señores

M.D. Aguas Verdes - Tumbes

Presente.-

Att.: Ing. Katherin Noblecilla

Oficina de Gestión de Riesgos de Desastres

Adjunto al presente la dirección de enlace para la asistencia técnica en referencia:

Reunión AT M.D. Aguas Verdes - Tumbes

Miércoles, 12 febrero · 12:00 – 1:00pm

Zona horaria: America/Lima

Información para unirse a la reunión de Google Meet

Vínculo a la videollamada: <https://meet.google.com/usv-cloud-eei>



Responder



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES**  
JEFATURA DE LA UNIDAD DE DEFENSA CIVIL DE  
GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



*"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"*

Aguas Verdes, 17 de enero del 2025

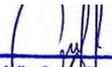
**OFICIO N°001-2025-P-PDC-MDAV-ALC**

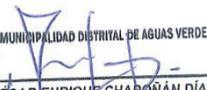
- SEÑOR** : General de Brigada EP. Rolando Gustavo Capucho Cárdenas  
Jefe Institucional del Centro de Estimación, Prevención y Reducción del  
Riesgo de Desastres - CENEPRED
- ASUNTO** : Solicito asesoramiento y acompañamiento para la elaboración de  
los Informes de Evaluaciones de Riesgo que se desarrollaran en las  
diversas zonas críticas identificadas del distrito de Aguas Verdes.
- REFER.** : a) D.L N°1587, que modifica la Ley N°29664 que crea el SINAGERD.  
b) D.S N°060-2024-PCM, que modifica el Reglamento de la Ley N°29964  
aprobado por D.S N°048-2011-PCM

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarle cordialmente a nombre de la Municipalidad Distrital de Aguas Verdes y al mismo tiempo, en el marco de la base legal de la referencia a), que modifica la Ley N°29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de desastres – SINAGERD, establece en su Artículo 14° que los gobiernos regionales y gobiernos locales, realizan lo siguiente:

- **Numeral 14.1.** Los gobiernos regionales y **gobiernos locales**, como integrantes del SINAGERD, formulan, aprueban normas y planes, evalúan, dirigen, organizan, supervisan, fiscalizan y ejecutan los procesos de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, así como de Preparación, Respuesta, Rehabilitación y Reconstrucción, en el ámbito de su competencia, en el marco de la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y los lineamientos del ente rector, en concordancia con lo establecido por la presente Ley y su reglamento.
- **Numeral 14.2.** Los gobernadores regionales y **los alcaldes** son las máximas autoridades responsables de los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres, dentro de sus respectivos ámbitos de competencia. Los gobiernos regionales y gobiernos locales son los principales ejecutores de las acciones de Gestión del Riesgo de Desastres.

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPREDIJ

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
  
ING. CESAR ENRIQUE CHARONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

Escaneado con t



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
JEFATURA DE LA UNIDAD DE DEFENSA CIVIL DE  
GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

Así mismo, con la base legal de la referencia b) se modifica el Reglamento de la Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - SINAGERD, aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, el cual indica en su artículo 11° que los Gobiernos Regionales y Locales cumplen las siguientes funciones:

- **Numeral 11.5.** Generar información sobre peligros, vulnerabilidades y riesgo de desastres, de acuerdo a los lineamientos aprobados por el ente rector del SINAGERD.
- **Numeral 11.6.** Elaborar las evaluaciones de riesgos, en el ámbito de sus competencias, de acuerdo a los lineamientos aprobados por el ente rector del SINAGERD.

En esa línea de acción, le solicito a su prestigiosa entidad: Centro Nacional de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED el asesoramiento y acompañamiento para la elaboración de los respectivos Informes de Evaluaciones de Riesgo que se desarrollaran en las diversas zonas críticas identificadas del distrito de Aguas Verdes.

Con lo cual, se podrá formular e implementar las medidas estructurales y no estructurales de prevención y reducción del riesgo de desastres, tendientes a proteger la vida y salud de la población, sus medios de vida, ambiente e infraestructura; y posterior publicación de estos estudios de evaluaciones de riesgo en la plataforma del Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres – SIGRID.

Así mismo, para las coordinaciones respectivas se ha designado a la jefa de la Unidad de Defensa Civil de Gestión del Riesgo de Desastres de la Municipalidad Distrital de Aguas Verdes, Ing. Kátherin Noblecilla González, teléfono 969481211 y correo electrónico: ngkatherin22@gmail.com.

Sin otro particular y a la espera de una pronta comunicación, me despido de usted; no sin antes manifestarle muestras de mi especial de deferencia.

Atentamente.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

C.c  
Archivo

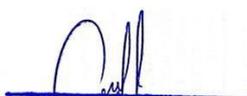
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchaco  
EVALUADOR DE RIESGO  
RJ N° 122-2018-CENEPRED/J

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHAPONÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES

Escaneado con CamS

## BIBLIOGRAFIA

- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED). (2021). *Manual de Evaluación de Riesgos de Desastres, Versión 2*. Lima: CENEPRED.
- Ministerio del Ambiente del Perú. (2020). *Guía para la Evaluación de Riesgos Ambientales*. Lima: Ministerio del Ambiente.
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2019). *Procedimientos para la Gestión del Riesgo de Desastres en el Perú*. Lima: INDECI.
- Cruz, R., & Mendoza, J. (2021). Modelos de simulación de inundaciones fluviales: Revisión y aplicaciones en la gestión del riesgo. *Revista de Ingeniería Hidráulica*, 34(2), 145-162.
- Organización Meteorológica Mundial (OMM). (2017). *Manual de gestión de riesgos por inundaciones*. Ginebra: OMM.
- Banco Mundial. (2021). *Estrategias para la gestión de riesgos de inundación en América Latina y el Caribe*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- García, J., Pérez, M., & Torres, L. (2020). Impacto de las inundaciones en la economía local: Caso de estudio en Agus Verdes. *Revista de Geografía y Desarrollo Sostenible*, 15(3), 45-67.
- López, R. (2019). Análisis de vulnerabilidad ante inundaciones en el distrito de Aguas Verdes. *Revista de Gestión de Riesgos*, 12(1), 21-35.
- Organización de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR). (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*.
- Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres SINAGERD. (2011).
- Hoyos Bustamante, J., & Benavides Honores, L. (2018). *Hidrología del río Zarumilla, tramo Puente Bolsico y Bocatoma La Palma, provincia de Zarumilla – Región Tumbes (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Invierte.pe. (2025). *Guía ex ante para la formulación y evaluación de proyectos de inversión*. Ministerio de Economía y Finanzas.
- Chiroque, C. (2025), *Evaluación de Peligro Geo-Hidrológico por Inundación Pluvial en el Mercado Aguas Verdes (Informe)*, Tumbes – Perú.

  
Ing. Julio Cesar Espiritu Colchado  
EVALUADOR DE RIESGO  
R.J N° 122-2018-CENEPRED/J

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AGUAS VERDES  
ING. CÉSAR ENRIQUE CHAROÁN DÍAZ  
PRESIDENTE DE LA PLATAFORMA DE DEFENSA  
CIVIL DEL DISTRITO DE AGUAS VERDES