

Caraz, Llullán - Parón

Diciembre 2020

Evaluación del riesgo por aluvión en la ciudad de Caraz
distrito de Caraz, provincia de Huaylas,
departamento de Áncash

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación
en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”*

ELABORACIÓN DEL INFORME TÉCNICO

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña INAIGEM

Dr. Bram Leo Willems
Presidente Ejecutivo

Abog. Guillermo Rojas Gutiérrez
Gerente General

Ing. Jesús Gómez López
Director
Dirección de Investigación en Glaciares

Ing. Juan C. Torres Lázaro
Subdirector
Subdirección de Riesgos Asociados a Glaciares

Equipo Técnico:

Ing. Juan C. Torres Lázaro
Geóg. Víctor Luján Ccorahua
Ing. Adriana Caballero Bedriñana
Ing. Harrinson Jara Infantes
Bach. Enver Melgarejo Romero
Ing. Hilbert Villafane Gomez
Bach. Julia Araujo Reyes

Huaraz, diciembre del 2020



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”*

CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	11
CAPITULO I GENERALIDADES.....	13
1.1. INTRODUCCIÓN	13
1.2. OBJETIVOS.....	14
1.2.1. Objetivo general	14
1.2.2. Objetivos específicos.....	14
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	14
1.4. UBICACIÓN.....	15
1.4.1. Geográfica.....	15
1.4.2. Política	15
1.4.3. Hidrográfica	15
1.5. ÁMBITOS GLACIARES.....	17
1.5.1. Laguna Parón	18
1.6. DESCRIPCIÓN SOCIAL	19
1.6.1. Población.....	19
1.6.2. Vivienda.....	19
CAPITULO II ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PELIGROSIDAD.....	21
2.1. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA PELIGROSIDAD	21
2.1.1. Metodología de Ponderación	22
2.2. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO	23
2.3. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO.....	25
2.3.1. Altura del flujo.....	25
2.3.2. Modelamiento de la cadena de procesos.....	25
2.3.3. Ponderación de los parámetros de evaluación del peligro por aluvión .	27
2.3.4. Identificación de los elementos expuestos	29
2.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO ANTE EL PELIGRO POR ALUVIÓN	32
2.5. FACTOR DESENCADENANTE Y PONDERACIÓN	32
2.5.1. Volumen del desembalse.....	32
2.5.2. Ponderación del volumen del desembalse.....	33
2.6. FACTORES CONDICIONANTES Y PONDERACIÓN:	34
2.6.1. Unidades Geotécnicas.....	35
2.6.1.1. Basamento Rocoso	35



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”*

2.6.1.2.	Suelos	35
2.6.1.2.1.	Suelos de resistencia baja (S-IV)	36
2.6.1.2.2.	Suelos de resistencia media (S-III).....	36
2.6.1.2.3.	Suelos de resistencia media alta (S-II).....	37
2.6.1.2.4.	Roca de resistencia media baja (R-IV).....	37
2.6.1.2.5.	Rocas de resistencia media (R-III)	38
2.6.2.	Unidades Geológicas.....	41
2.6.2.1.	Depósitos inconsolidados.....	41
2.6.2.1.1.	Depósitos fluviales (Q-fl)	41
2.6.2.1.2.	Depósitos aluviales (Q-al)	42
2.6.2.1.3.	Depósitos aluvionales (Q-alv)	43
2.6.2.2.	Unidades del substrato	44
2.6.2.2.1.	Formación Yungay (Nmp-yu)	44
2.6.2.2.2.	Grupo Goyllarisquizga (Ki-g)	45
2.6.3.	Unidades Geomorfológicas.....	48
2.6.3.1.	Cauce (Ca)	48
2.6.3.2.	Terraza aluvial (Ta)	48
2.6.3.3.	Terraza aluvional (Tal).....	49
2.6.3.4.	Relieve colinoso en ladera de roca volcánica (Rc – Irv).....	50
2.6.3.5.	Relieve colinoso en ladera de roca sedimentaria (Rc – Irs).....	50
2.6.4.	Pendientes.....	53
2.6.4.1.	Pendiente menor a 5%	53
2.6.4.2.	Pendiente entre 5 a 15%	53
2.6.4.3.	Pendiente entre 15 a 25%	53
2.6.4.4.	Pendiente entre 25 a 50%	53
2.6.4.5.	Pendiente mayor a 50%	53
2.7.	ESTRATIFICACIÓN DE LA PELIGROSIDAD	56
2.8.	MAPA DE NIVELES DE PELIGROSIDAD	56
CAPITULO III ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		58
3.1.	METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD	58
3.2.	VULNERABILIDAD EN VIVIENDAS.....	60
3.2.1.	Dimensión social	60
3.2.1.1.	Ponderación de la fragilidad social	60
3.2.1.2.	Ponderación de resiliencia social.....	62



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”*

3.2.2.	Dimensión física	63
3.2.2.1.	Ponderación de fragilidad física	64
3.2.2.2.	Ponderación de resiliencia física	69
3.2.3.	Dimensión económica	70
3.2.3.1.	Ponderación de fragilidad económica	70
3.2.3.2.	Ponderación de resiliencia económica.....	71
3.2.4.	Dimensión ambiental	72
3.2.4.1.	Ponderación de fragilidad ambiental.....	72
3.2.4.2.	Ponderación de resiliencia ambiental	74
3.3.	VULNERABILIDAD DE ESTRUCTURAS	75
3.3.1.	Dimensión física	75
3.3.1.1.	Ponderación de exposición física	75
3.3.1.2.	Ponderación de fragilidad física.....	76
3.4.	NIVELES DE VULNERABILIDAD.....	81
3.4.1.	Nivel de vulnerabilidad en viviendas	81
3.4.2.	Nivel de vulnerabilidad de estructuras	82
3.5.	ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD	82
3.5.1.	Estratificación de vulnerabilidad en viviendas	82
3.5.2.	Estratificación de vulnerabilidad en estructuras	84
3.6.	MAPA DE VULNERABILIDAD	85
3.6.1.	Mapa de vulnerabilidad en viviendas	85
3.6.2.	Mapa de vulnerabilidad en estructuras	85
CAPITULO IV	CÁLCULO DEL RIESGO	88
4.1.	RIESGO	88
4.2.	METODOLOGÍA	88
4.2.1.	Matriz del Riesgo	89
4.2.1.1.	Nivel del Riesgo – Viviendas	90
4.2.1.2.	Nivel del Riesgo – Estructuras.....	90
4.3.	DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO	91
4.3.1.	Nivel del riesgo por aluvión en viviendas	92
4.3.2.	Nivel del riesgo por aluvión en estructuras.....	92
4.4.	ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO	93
4.4.1.	Estratificación del riesgo por aluvión en viviendas.	93
4.4.2.	Estratificación del riesgo por aluvión en estructuras	95



“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

4.5. MAPA DEL RIESGO	96
4.5.1. Mapa del riesgo por aluvión en viviendas	96
4.5.2. Mapa del riesgo por aluvión en estructuras.....	96
4.6. CÁLCULO DE LOS DAÑOS PROBABLES	99
4.6.1. Estimación de daños probables	99
4.7. CONTROL DEL RIESGO, ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA	102
4.7.1. Valoración de consecuencias	102
4.7.2. Valoración de frecuencia	103
4.7.3. Nivel de consecuencia y daños.....	103
4.7.4. Aceptabilidad y/o tolerancia	104
4.7.5. Prioridad de Intervención	104
4.7.6. Medidas de Control.....	104
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	105
5.1. CONCLUSIONES	105
5.2. RECOMENDACIONES	106
5.2.1. MEDIDAS ESTRUCTURALES	106
5.2.2. MEDIDAS NO ESTRUCTURALES	107
BIBLIOGRAFÍA	109
ANEXO A	111

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Centros poblados con población y viviendas identificadas según el sistema nacional de centros poblados del INEI en la subcuenca Lullán-Parón</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 2. Tabla para ponderación de parámetros y descriptores desarrollada por Saaty</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 3. Antecedentes de principales eventos aluvionales en la Cordillera Blanca.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 4. Ponderación del parámetro de evaluación “Comparación de Pares”</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 5. Matriz de normalización de la altura de flujo.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 6. Índice de consistencia de la altura de flujo</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 7. Población censada, por área urbana y rural y sexo, según distrito</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 8. Viviendas particulares y colectivas, por área urbana y rural, según distrito ...</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 9. Población expuesta.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 10. Viviendas expuestas</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 11. Infraestructuras expuestas</i>	<i>30</i>



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”*

<i>Tabla 12. Factores de susceptibilidad.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 13. Intervalos y niveles de volumen del desembalse de las lagunas glaciares. .</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 14. Comparación de pares del factor desencadenante</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 15. Matriz de normalización del “Desencadenante - Volumen de Desembalse”</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 16. Índice de consistencia del desencadenante</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 17. Comparación de Pares de los factores condicionantes.</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 18. Matriz de normalización del factor condicionante</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 19. Índice de consistencia del factor condicionante.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 20. Clasificación de unidades geotécnica.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 21. Comparación de pares de la geotecnia.</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 22. Matriz de normalización de la geotecnia</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 23. Índice de consistencia de la geotecnia</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 24. Ponderación de geología “Comparación de Pares”</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 25. Matriz de normalización de la geología</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 26. Índice de consistencia de la geología.....</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 27. Ponderación geomorfología “Comparación de Pares”.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 28. Matriz de normalización de la geomorfología</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 29. Índice de consistencia de la geomorfología.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 30. Ponderación de la pendiente “Comparación de Pares”</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 31. Matriz de normalización de la pendiente</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 32. Índice de consistencia de la pendiente.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 33. Estratificación de la peligrosidad ante un posible aluvión.</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 34. Factores de vulnerabilidad y descriptores considerados en cada dimensión – viviendas.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 35. Factores de vulnerabilidad y descriptores considerados en cada dimensión – estructuras.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 36. Comparación de pares grupo etario</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 37. Matriz de normalización del grupo etario.</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 38. Índice de consistencia del grupo etario</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 39. Comparación de pares de discapacidad</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 40 Matriz de normalización de discapacidad.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 41. Índice de consistencia de discapacidad.</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 42. Comparación de pares actitud frente al riesgo.</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 43. Matriz de normalización frente al riesgo.</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 44. Matriz de normalización.</i>	<i>62</i>



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”*

<i>Tabla 45. Comparación de pares del conocimiento sobre desastres en la localidad...</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 46. Matriz de normalización del conocimiento sobre el desastre en la localidad.</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 47. Índice de consistencia de conocimiento sobre el desastre en la localidad...</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 48. Comparación de pares fragilidad física</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 49. Matriz de normalización de la fragilidad física.</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 50. Índice de consistencia de la fragilidad física.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 51. Comparación de pares material predominante en la pared</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 52. Matriz de normalización del material predominante en la pared.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 53. Índice de consistencia del material predominante en la pared.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 54. Comparación de pares del material predominante en el techo</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 55. Matriz de normalización del material predominante en el techo</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 56. Índice de consistencia del material predominante en el techo.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 57. Comparación de pares del estado de conservación</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 58. Matriz de normalización del estado de conservación.</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 59. Índice de consistencia del estado de conservación.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 60. Comparación de pares de la antigüedad de la construcción</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 61. Matriz de normalización de la antigüedad de la construcción.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 62. Índice de consistencia de la antigüedad de la construcción.</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 63. Comparación de pares del tipo de vivienda.....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 64. Matriz de normalización del tipo de vivienda.</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 65. Índice de consistencia del tipo de vivienda.....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 66. Comparación de pares de la ocupación principal.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 67. Matriz de normalización de la ocupación principal.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 68. Índice de consistencia de la ocupación principal.</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 69. Comparación de pares del ingreso familiar</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 70. Matriz de normalización del ingreso familiar.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 71. Índice de consistencia del ingreso familiar.</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 72. Comparación de pares del manejo aguas residuales</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 73. Matriz de normalización del manejo de aguas residuales.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 74. Índice de consistencia del manejo de aguas residuales.</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 75. Comparación de Pares del manejo de residuos sólidos</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 76. Matriz de normalización del manejo de residuos sólidos.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 77. Índice de consistencia del manejo de residuos sólidos.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 78. Comparación de pares de la capacitación en temas ambientales</i>	<i>74</i>



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”*

<i>Tabla 79. Matriz de normalización de la capacitación en temas ambientales.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 80. Índice de consistencia de la capacitación en temas ambientales.</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 81. Comparación de pares de la exposición física</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 82. Matriz de normalización de la exposición física.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 83. Índice de consistencia de la exposición física.</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 84. Comparación de pares de la fragilidad física.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 85. Matriz de normalización de la fragilidad física.</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 86. Índice de consistencia de la fragilidad física.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 87. Comparación de pares del material predominante en la pared.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 88. Matriz de normalización del material predominante en la pared.</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 89. Índice de consistencia del material predominante en la pared.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 90. Comparación de pares del material predominante en el techo.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 91. Matriz de normalización del material predominante en el techo.</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 92. Índice de consistencia del material predominante en el techo.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 93. Comparación de pares del estado de conservación.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 94. Matriz de normalización del estado de conservación.</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 95. Índice de consistencia del estado de conservación.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 96. Comparación de pares de la antigüedad de la construcción</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 97. Matriz de normalización de la antigüedad de la construcción.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 98. Índice de consistencia de la antigüedad de la construcción.</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 99. Nivel de vulnerabilidad en viviendas.....</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 100. Nivel de vulnerabilidad de estructuras.....</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 101. Estratificación de la vulnerabilidad en viviendas.....</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 102. Nivel de vulnerabilidad estratificado en estructuras.....</i>	<i>84</i>
<i>Tabla 103. Nivel del riesgo por aluvión en viviendas.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 104. Nivel del riesgo por aluvión en estructuras.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 105. Estratificación del riesgo por aluvión en viviendas.....</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 106. Estratificación del riesgo por aluvión en estructuras.....</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 107. Estimación de los costos de los efectos probables.....</i>	<i>99</i>
<i>Tabla 108. Estimación de los costos de los daños probables – Viviendas (Pared). ..</i>	<i>100</i>
<i>Tabla 109. Estimación de los costos de los daños probables – Viviendas (Techo). ...</i>	<i>100</i>
<i>Tabla 110. Estimación de los costos de los daños probables – Viviendas (techo y pared).</i>	<i>100</i>
<i>Tabla 111. Estimación de los costos de los daños probables – Estructuras.....</i>	<i>101</i>
<i>Tabla 112. Valoración y nivel de la frecuencia de consecuencia.....</i>	<i>102</i>



“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Tabla 113. Valoración y nivel de la frecuencia de ocurrencia.....	103
Tabla 114. Nivel de consecuencias y daños.	103
Tabla 115. Aceptabilidad y tolerancia.	104
Tabla 116. Prioridad y nivel de intervención.....	104

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio.....	16
Figura 2. Nevado Caraz y nevado Aguja, sobre la margen derecha de la laguna Parón.	17
Figura 3. Ambiente glaciar de la laguna Parón. Fotografía tomada de la zona posterior de la laguna Parón.....	19
Figura 4. Metodología para determinar los niveles de peligrosidad por aluvión.....	21
Figura 5. Proceso en cadena del aluvión en la laguna Parón.....	26
Figura 6. Resultado del modelamiento de avalancha para el bloque 01, (a) resultado de velocidad máxima, (b) resultado de espesor máximo.....	26
Figura 7. Mapa de altura de flujo en el área de estudio.....	28
Figura 8. Mapa de elementos expuestos.	31
Figura 9. Suelos de resistencia baja en el cauce del río Lullán Parón.....	36
Figura 10. Depositos aluvionales formando terrazas en márgenes del río Lullán - Parón	37
Figura 11. Suelos de resistencia media baja. Afloramiento rocoso del Volcánico Yungay, parte baja del río Lullán - Parón, donde se encontró tobas dacíticas ligeramente alteradas.....	38
Figura 12. Mapa de unidades geotécnicas del área de estudio.....	39
Figura 13. Vista de depósitos fluviales, con bloques redondeados a subredondeados en el cauce del río Lullán- Parón.....	42
Figura 14. Vista de depósitos aluviales al margen del río Lullán-Parón.....	42
Figura 15. Vista de los depósitos aluvionales, donde se asentado la ciudad de Caraz.	43
Figura 16. Afloramiento rocoso de la Formación Yungay, margen izquierda del río Lullán - Parón, donde se encontró tobas piroclásticas.....	44
Figura 17. Afloramiento del grupo Goyllarisquizga, en la parte baja de la Unidad Hidrográfica Lullán-Parón, al margen derecho del río Santa.	45
Figura 18. Mapa de unidades geológicas del área de estudio.....	46
Figura 19. Geoforma de cauce del río Lullán – Parón.	48
Figura 20. Terraza aluvial al margen izquierdo del río Santa.	49
Figura 21. Terraza Aluvional, parte baja de la subcuenca del río Lullán.....	49
Figura 22. Relieve colinoso de rocas volcánicas.....	50



*“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”*

<i>Figura 23. Mapa de unidades geomorfológicas del área de estudio.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 24. Mapa de Pendientes del área de estudio</i>	<i>54</i>
<i>Figura 25. Mapa del nivel de peligrosidad por aluvión en la ciudad de Caraz.</i>	<i>57</i>
<i>Figura 26. Metodología del análisis de la vulnerabilidad</i>	<i>58</i>
<i>Figura 27. Distribución porcentual de los niveles de vulnerabilidad en viviendas.....</i>	<i>81</i>
<i>Figura 28. Distribución porcentual de los niveles de vulnerabilidad de estructuras</i>	<i>82</i>
<i>Figura 29. Mapa del nivel de vulnerabilidad por aluvión en viviendas.</i>	<i>86</i>
<i>Figura 30. Mapa del nivel de vulnerabilidad por aluvión en estructuras.</i>	<i>87</i>
<i>Figura 31. Metodología para el cálculo del riesgo por aluvión.....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 32. Flujograma para estimación de los niveles del riesgo</i>	<i>91</i>
<i>Figura 33. Distribución porcentual del nivel del riesgo por aluvión en viviendas.....</i>	<i>92</i>
<i>Figura 34. Distribución porcentual del nivel del riesgo por aluvión en estructuras.....</i>	<i>93</i>
<i>Figura 35. Mapa del nivel del riesgo por aluvión en viviendas.....</i>	<i>97</i>
<i>Figura 36. Mapa del nivel del riesgo por aluvión en estructuras.....</i>	<i>98</i>
<i>Figura 37. Costos de los daños probables en viviendas y estructuras ante un posible aluvión.</i>	<i>102</i>



RESUMEN EJECUTIVO

El Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña – INAIGEM, institución encargada de definir la política pública en glaciares y ecosistemas de montaña, a través de la Dirección de Investigación en Glaciares, Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares ha desarrollado en su Plan Operativo Institucional 2019, la “Evaluación del Riesgo por Aluvión en la Ciudad de Caraz, distrito de Caraz, provincia de Huaylas, departamento de Ancash”, tomando como referencia el “Manual para la evaluación del riesgo originado por fenómenos naturales, segunda edición”, del CENEPRED, el cual constituye un instrumento técnico orientador en la aplicación de procedimientos metodológicos de evaluación del riesgos originados por fenómenos de origen natural en un ámbito geográfico determinado, el cual fue adaptado a condiciones específicas propias de amenazas o peligros de origen glaciar y enmarcado dentro de la gestión prospectiva y correctiva.

En el contexto descrito y considerando como factor desencadenante del desembalse de la laguna Parón el volumen de agua, se realizó el modelamiento de avalanchas del glaciar Hatunraju identificando los bloques potencialmente inestables con posibilidad de impacto en forma de avalanchas hacia la laguna (volumen de 136,000 m³, en un escenario desfavorable), asimismo el modelamiento de rotura del dique y flujo de detritos; el cual permitió desarrollar el modelamiento de la huella de inundación que generaría el posible desembalse de la laguna para luego determinar el área de estudio en la parte baja de la sub cuenca Lullán - Parón.

Una vez definida el área de estudio se consideraron los análisis de peligrosidad y vulnerabilidad, determinando niveles para cada uno de ellos, distribuidos de manera espacial, información base para la estratificación del riesgo.

Para el análisis de peligro se consideró como parámetro de evaluación la altura del flujo que representa la altura del desembalse que impactaría con los elementos expuestos situados en el área de estudio, se realizó la ponderación de los descriptores de susceptibilidad del territorio teniendo en cuenta factores condicionantes como: unidades geotécnicas, geológicas, geomorfológicas y de pendientes del terreno, los cuales fueron procesados por el método de ponderación de Saaty, obteniendo como resultado la estratificación de los peligros.

Respecto del análisis de la vulnerabilidad, los elementos expuestos en el área de influencia del desembalse de la laguna Parón, corresponde a la dimensión física, constituidas por viviendas y estructuras tipo centrales hidroeléctricas, canales,



pontones, entre otros. Para realizar el análisis de la vulnerabilidad de las estructuras, se utilizó la dimensión física, con los factores de exposición, fragilidad y resiliencia.

Realizada la "Evaluación del riesgo por aluvión en la ciudad de Caraz, distrito de Caraz, provincia de Huaylas, departamento de Ancash", se identificó que los daños y/o pérdidas potenciales debido a la ocurrencia de dicho evento, representarían un costo económico estimado en S/. 387, 047,086.11 soles, lo cual incluye costos de afectación de viviendas y estructuras. Para el cálculo de daños probables se ha considerado la afectación de 7,738 viviendas con un costo de S/. 250, 710,018.7 y 27 estructuras con un costo de S/.136, 337,067.41.

Se ha priorizado el estudio en la parte baja de la subcuenca donde se localizan los elementos expuestos, conformados por 22,303 habitantes, 7,738 viviendas y 27 estructuras de importancia local, asimismo se identificaron que el peligro va del nivel bajo a muy alto.

Resultado de la evaluación del riesgo por aluvión de la ciudad de Caraz, se recomienda la adopción de medidas estructurales y no estructurales, precisando medidas relevantes como: la Implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) considerando los componentes que establece el INDECI; así como el monitoreo en tiempo real del glaciar Hatunraju y la laguna Parón; en ese sentido, también la implementación de un sistema de comunicación de alta tecnología y la construcción de un sistema de estructuras de encausamiento y protección en ambas márgenes del río Lullán-Parón, teniendo en cuenta las zonas pobladas, a fin de disipar la energía de la masa aluviónica, que pueda mitigar los daños potenciales a los habitantes, viviendas y estructuras de importancia.



CAPITULO I GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña – INAIGEM es la institución encargada de definir la política pública en glaciares y ecosistemas de montaña; en el contexto descrito la dirección de investigación en glaciares - sub dirección de riesgos asociados a glaciares, tienen por función realizar investigación aplicada en estudios de gestión del riesgo de desastres asociados a glaciares, con la finalidad de identificar y analizar los riesgos que se generan a partir del entendimiento de los peligros existentes en las subcuencas de origen glaciar, y conocer a las poblaciones y sus medios de vida que se encuentran vulnerables ante la amenaza de un peligro potencial por aluvión, y con el resultado del análisis del riesgo, recomendar medidas de prevención y reducción del riesgo a los gobiernos regionales y locales que se localizan en los ámbitos de las cuencas, sub cuencas y microcuencas priorizadas a nivel nacional.

En ese contexto, se ha realizado el estudio de “Evaluación del riesgo por aluvión en la ciudad de Caraz, distrito de Caraz, provincia de Huaylas, departamento de Ancash”, incorporando los análisis de peligrosidad y vulnerabilidad, con la determinación de los niveles respectivos, información base para la determinación de los niveles del riesgo; así también se realiza el cálculo de los efectos probables determinando la valorización económica de las viviendas y estructuras que se encuentran expuestas.

Es importante resaltar que el presente estudio ha sido realizado tomando como referencia la normativa nacional que establece el Centro Nacional de Estimación y Prevención del Riesgo de Desastres – CENEPRED, a través del manual para la evaluación del riesgo originado por fenómenos naturales segunda edición, que se enmarca dentro de la gestión prospectiva y correctiva, dentro del proceso de estimación del riesgo; por consiguiente, INAIGEM a través de la subdirección de riesgos asociados a glaciares de la dirección de investigación en glaciares adopta acciones de investigación de peligros asociados a glaciares en el marco de la gestión del riesgo.



1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo general

Identificar y determinar los niveles de riesgos originados por un aluvión de origen glaciar, teniendo como área de estudio, los resultados de la modelización del fenómeno natural que se genera desde la laguna Parón, ubicado en la subcuenca del río Lullán – Parón, distrito de Caraz, provincia de Huaylas, departamento de Ancash.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar y determinar los niveles de peligro y elaborar el mapa de peligro del área de influencia de un eventual aluvión.
- Analizar y determinar los niveles de vulnerabilidad, y elaborar el mapa de vulnerabilidad.
- Establecer los niveles del riesgo, elaborar el mapa de riesgos y recomendar la implementación de las medidas de prevención y/o reducción de riesgos correspondientes.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Los desastres naturales en el país han ocasionado pérdidas de vidas humanas y materiales, es así que en el ámbito de las cordilleras glaciares se han evidenciado múltiples eventos aluviónicos que en algunos casos han sido por desprendimiento de masas glaciares y rocas, como el evento de 1970 en Yungay, y de otra parte por el desborde violento de lagunas como es el caso de Palcacocha hacia Huaraz en 1941; es en ese sentido la importancia de realizar la “Evaluación del riesgo por aluvión en la ciudad de Caraz, distrito de Caraz, provincia de Huaylas, departamento de Ancash”, tiene por finalidad conocer el nivel del riesgo de los elementos expuestos y estimar los daños potenciales, lo cual nos permitirá determinar las acciones de prevención y/o reducción de riesgos que contribuyan al desarrollo sostenible de las poblaciones emplazadas en el ámbito de influencia y sus medios de vida; asimismo servirá de instrumento de gestión para la toma de decisión por las autoridades locales y regionales.



1.4. UBICACIÓN

1.4.1. Geográfica

El área de estudio se localiza en las siguientes coordenadas, dentro del Datum WGS'84, Zona L-18 Sur; entre los puntos 1 y 2, se tiene:

Punto 1: Ubicación inferior del área de estudio - desembocadura del río Lullán-Parón

<u>Coordenadas UTM</u>	<u>Coordenadas Geográficas</u>
Este: 189, 836.8728m;	Longitud: 77°49'16.27"O
Norte: 8'998,182.7092m;	Latitud: 9° 3'7.66"S

Punto 2: Ubicación superior del área de estudio

<u>Coordenadas UTM</u>	<u>Coordenadas Geográficas</u>
Este: 198, 574.0289m;	Longitud: 77°44'30.18"O
Norte: 8'999, 048.824m	Latitud: 9° 2'41.66"S

1.4.2. Política

El área de estudio se localiza políticamente:

UBIGEO

- Centro poblado : Parón
- Distrito : Caraz 020101
- Provincia : Huaylas 0201
- Departamento : Ancash 02

1.4.3. Hidrográfica

El área de estudio se localiza hidrográficamente:

<u>Clasificación Strahler</u>	<u>Nombre</u>	<u>Clasificación Pfafstetter</u>
• Subcuenca :	Lullán-Parón	1376932
• Cuenca :	Santa	1376
• Vertiente :	Pacífico	1



PERÚ

Ministerio del Ambiente

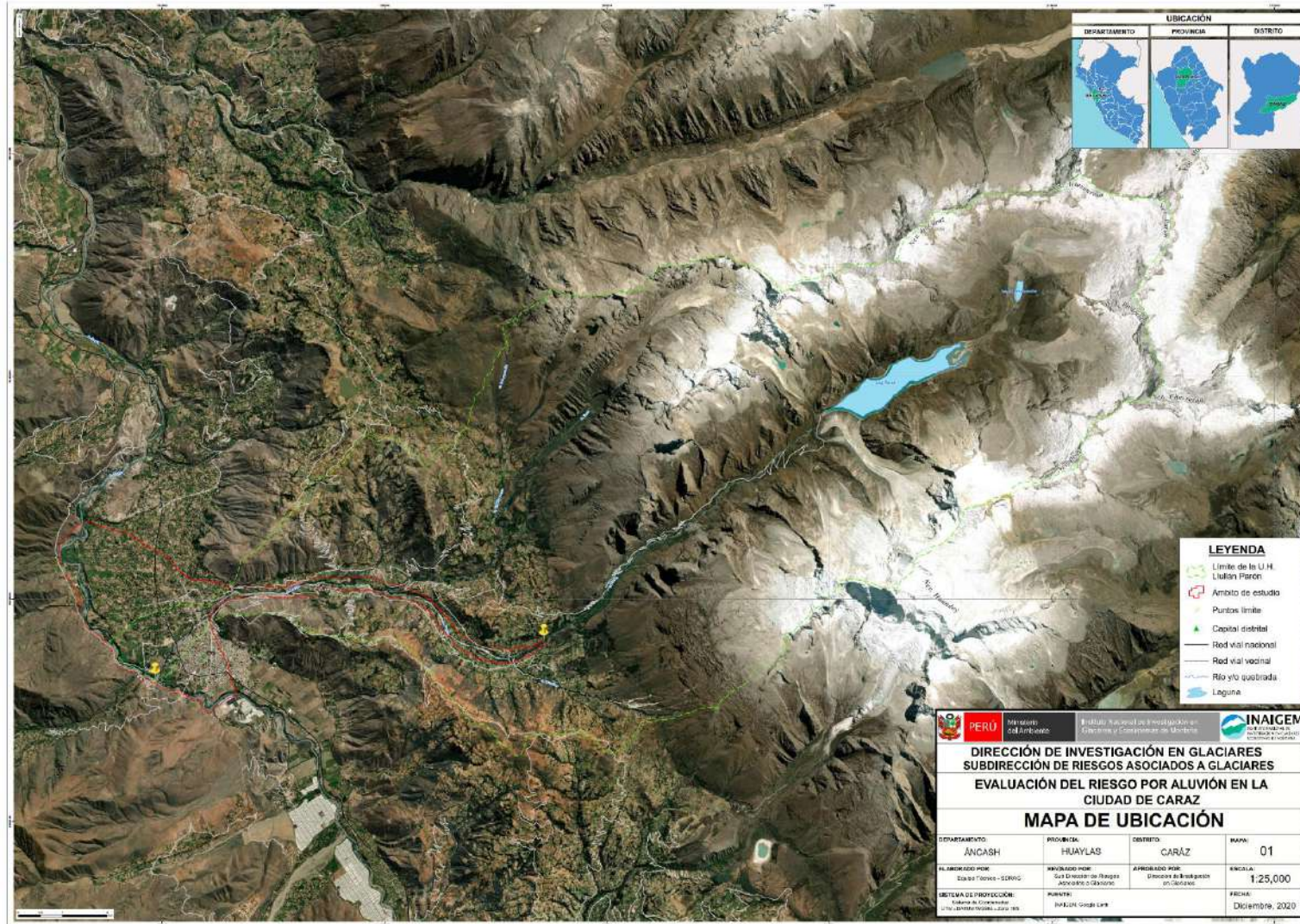
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio



1.5. ÁMBITOS GLACIARES

De acuerdo al Inventario Nacional de Glaciares (INAIGEM, 2018), el área de estudio se localiza en la zona norte de la cordillera Blanca; teniendo en el ámbito glaciar, factores desencadenantes de un potencial aluvión que se originarían mediante una avalancha del nevado Hatunraju hacia la laguna Parón, los cuales forman partes de la génesis del aluvión.

A continuación, se muestran las características de las zonas de origen de los factores que pueden desencadenar un aluvión en la subcuenca Lullán - Parón: Comprendido por los nevados Huandoy (6,395 msnm), Pisco (5,752 msnm), Chacaraju (6,112 msnm), Pirámide de Garcilaso (5,885 msnm), Paria (5,600 msnm), Artesonraju (6,025 msnm), Caraz (6,025 msnm) y Nevado aguja (5,840 msnm).

El circo glaciar en el ámbito de las lagunas Parón y Artesoncocha, están sujetos a las variaciones climáticas regionales y globales, así como la acumulación en los nevados mencionados que se da por las precipitaciones sólidas (nieve, granizo, escarcha) durante el periodo lluvioso del año y la descarga de las misma por fusión, debido a esta dinámica, el ámbito de los nevados está asociado a avalanchas o aludes, derrumbes, caída de rocas y detritos así como otros procesos geodinámicos que ocasionan potenciales daños a la población en la parte baja de la cuenca hidrográfica.

Figura 2. Nevado Caraz y nevado Aguja, sobre la margen derecha de la laguna Parón.





1.5.1. Laguna Parón

La laguna Parón (Ver Figura 3) se encuentra ubicada a 8°59' 33.16" S, 71°40' 06.82" W, a una altitud de 4,182 m s.n.m., en la Región Ancash, y es parte de la subcuenca del río Lullán-Parón en la Cordillera Blanca, la desembocadura de la laguna ingresa a la quebrada Lullán, y este al río Santa, el principal río de la región. (Mapa 1).

Es considerada la laguna más grande de la Cordillera Blanca con un volumen y área de 63, 274,726.89 m³ y 1, 785,890.24 m² respectivamente, y con una profundidad máxima de 61 m (Batimetría-UGRH, 2017). La formación de la laguna Parón se desarrolló mediante un proceso de represamiento natural en el periodo de avance del glaciar Hatunraju, y por el deshielo de las masas glaciares circundantes que compone los distintos nevados en el ámbito ya mencionado en el **ítem 1.5**, esto indica su origen glaciar.

Hasta finales de la década de 1960, la laguna Parón no tuvo intervención humana en su descarga, luego del desastre en Yungay por el sismo del año 1970, el gobierno decidió construir un túnel en el marco del programa nacional de control de lagunas glaciares, el túnel es perforado en la margen derecha de la laguna, sobre rocas ígneas del Batolito de la Cordillera Blanca, con el propósito de controlar el nivel de agua en la laguna y poder prevenir desbordamientos; el túnel es de 1,157 m y fue terminado en el año 1972 (Suárez, 2003).

En la década de 1980, ELECTROPERÚ estuvo a cargo del desembalse controlado de la laguna Parón; en la primera mitad de la década de 1990, ELECTROPERÚ empieza a usar agua de la laguna para la central hidroeléctrica del Cañón del Pato, central que luego es transferida en concesión a Duke Energy Egenor, al igual que el túnel de desembalse de la laguna.

Figura 3. Ambiente glaciar de la laguna Parón. Fotografía tomada de la zona posterior de la laguna Parón.



1.6. DESCRIPCIÓN SOCIAL

1.6.1. Población

El distrito de Caraz cuenta con una población aproximada de 24,128 personas, teniendo en el área urbana y en el ámbito rural 15,204 y 8,924 personas respectivamente. En la zona de estudio según lo estimado por el INAIGEM (2019), a través de la subdirección de riesgos asociados a glaciares, se cuenta aproximadamente con 22,303 personas.

1.6.2. Vivienda

Según el censo del 2017, el distrito de Caraz cuenta con 8,268 viviendas, teniendo en el área urbana y en el ámbito rural 4,898 y 3,370 viviendas respectivamente. Según el INAIGEM (2019), la cantidad de viviendas expuestas al potencial Aluvión son de 7,738 aproximadamente entre urbanas y rurales; a continuación, se presenta el detalle por centros poblados inmersos en el área de impacto de eventual Aluvión:



Tabla 1. Centros poblados con población y viviendas identificadas según el sistema nacional de centros poblados del INEI en la subcuenca Lullán-Parón

Centros Poblados	Población	Viviendas
Allauca	205	110
Campi	260	95
Cochamarca	28	10
Conchup	320	131
Cullashpampa	725	198
Cumpayhuara	300	160
Ichichuaylas	220	140
Incahuain	200	70
Llacta	250	125
Llacshu	200	470
Ocoracra	75	120
Yuracoto	300	110

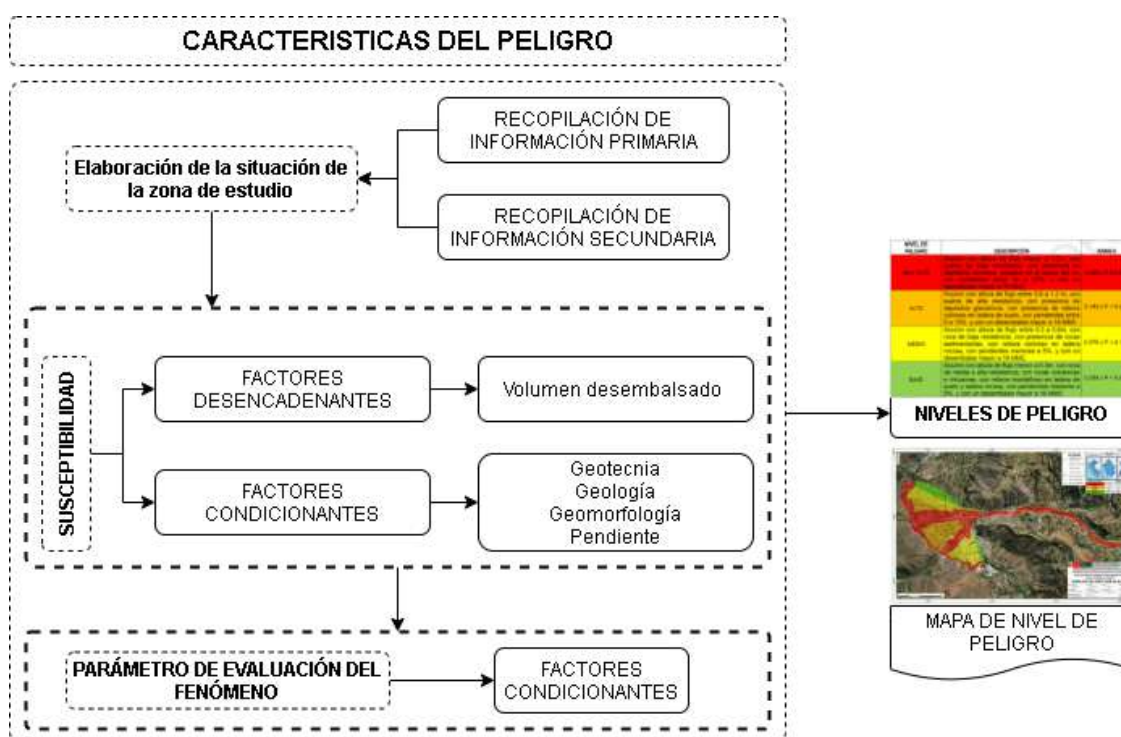
CAPITULO II

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PELIGROSIDAD

2.1. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA PELIGROSIDAD

Para determinar los niveles de peligrosidad, se tuvo en cuenta los alcances establecidos, desarrollándose los siguientes pasos:

Figura 4. Metodología para determinar los niveles de peligrosidad por aluvión.



Fuente: Modificado del CENEPRED, 2014.



2.1.1. Metodología de Ponderación

Para la ponderación de los criterios, sub criterios y descriptores se utilizó el proceso de análisis jerárquico el cual es un método multicriterio que permite incorporar criterios cuantitativos (infraestructura expuesta, pérdidas humanas, económicas, etc.) y cualitativos (programas de capacitación, creación y/o aplicación de la normatividad, etc.) que son considerados en la Gestión del Riesgo de Desastres. La matriz que se forma es una matriz cuadrada es decir el mismo número de filas y columnas.

Este método fue desarrollado por el matemático Thomas L. Saaty (1980), una técnica que permite la resolución de problemas multicriterio, multientorno y multiactores, incorporando en el modelo los aspectos tangibles e intangibles, así como el subjetivismo y la incertidumbre inherente en el proceso de toma de decisiones. En este sentido, el proceso analítico jerárquico es una teoría general sobre juicios y valoraciones que, basada en escalas de razón, permite combinar lo científico y racional con lo intangible para ayudar a sintetizar la naturaleza humana con lo concreto de nuestras experiencias capturadas a través de la ciencia.(Moreno, 2002)

Para la estimación del valor de la importancia relativa de cada uno de los indicadores se recurre a una metodología de comparación de pares, la escala es la que se muestra a continuación:



Tabla 2. Tabla para ponderación de parámetros y descriptores desarrollada por Saaty

ESC. NUMERICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
9	Absolutamente o muchísimo más importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo más importante que el segundo.
7	Mucho más importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho más importante o preferido que el segundo.
5	Más importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferido que el segundo
3	Ligeramente más importante o preferido que ...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera más importante o preferible que el segundo
1	Igual o diferente a ...	Al comparar un elemento con otro, hay indiferencia entre ellos.
1/3	Ligeramente menos importante o preferible que ...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera ligeramente menos importante o preferible que el segundo.
1/5	Menos importante o preferible que ...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera menos importante o preferible que el segundo.
1/7	Mucho menos importante o preferible que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera mucho menos importante o preferible que el segundo.
1/9	Absolutamente o muchísimo menos importante o preferible que...	Al comparar un elemento con el otro, el primero se considera absolutamente o muchísimo menos importante o preferible que el
2, 4, 6,8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes, que se emplean cuando es necesario un término medio entre dos de las intensidades anteriores	

Fuente: Saaty (1980) citado por (CENEPRED, 2014).

2.2. IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO

Para el presente estudio del riesgo se ha identificado como peligro originado por fenómenos de geodinámica externa, el aluvión, el cual caracterizaremos e identificaremos a continuación.

Aluvión: Flujo de detritos que se desplazan a gran velocidad cuesta abajo del valle, producto del desembalse violento de lagunas glaciares (Huaraz, 1941) o de avalanchas de hielo y roca (Yungay, 1970). A continuación, se incluye algunas definiciones y conceptos sobre el aluvión, a saber:

Sedimentos clásticos heterogéneos, en cuanto a tamaño, forma y composición, depositados por los ríos o glaciares. Los materiales sueltos ubicados en las márgenes de los valles o glaciares son arrancados por las aguas o hielos y depositados en los cambios de pendiente o conos de deyección (Dávila, 2011).



La composición granulométrica y mineralógica, así como las características estructural-texturales varían ampliamente en función del régimen de los ríos, de la resistencia de las rocas a la erosión, de la cuenca hidrográfica y de las condiciones geomorfológicas generales (Lugo, 2011),

Es la catastrófica liberación de agua de un reservorio que ha sido formado al lado, en frente, dentro, debajo o sobre la superficie de un glaciar. Las estructuras de diques o represas que contienen el agua del reservorio pueden estar compuestas principalmente por hielo glaciar, material cuaternario o roca madre.

Tabla 3. Antecedentes de principales eventos aluvionales en la Cordillera Blanca.

AÑO	ALUVIÓN
20/01/1938	Aluvión en la quebrada Ulta, provincia de Carhuaz, por la ruptura de dique de la laguna Arteza.
13/12/1941	Aluvión de laguna Palcacocha- Huaraz, ocasionando la pérdida aproximada de 4 a 5 mil vidas humanas.
16/06/1951	Aluvión en la laguna Artesoncocha – Laguna Parón.
28/10/1951	Aluvión en la laguna Artesoncocha – Laguna Parón.
10/01/1962	Avalancha del Nevado Huascarán Norte, destruyendo Ranrahirca y ocasionando la pérdida de 4000 vidas humanas.
31/05/1970	Aluvión en Yungay y Ranrahirca, lo cual ocasionó la pérdida de 18,000 vidas humanas.
20/05/1997	Se produjo la ruptura del dique de la laguna Artizón, provocando su desembalse, cuyo efecto fue amortiguado por la laguna Jatuncocha.
19/03/2003	Se suscita un derrumbe sobre la laguna Palcacocha, produciendo su desborde y arrastre de material a través del río, consecuentemente, el desabastecimiento temporal de agua potable en la ciudad de Huaraz (6 días).
11/04/2010	Avalancha sobre la laguna 513, ocasionando daños, a diversas infraestructuras emplazadas aguas abajo.
08/02/2012	Se produjo la ruptura del dique de la laguna Artizón bajo, quebrada Santa Cruz, produciéndose un aluvión, que llegó hasta la laguna Hatuncocha.
15/02/2015	Avalancha de hielo y roca del nevado Chequiaraju, la cual impacta sobre la laguna Hualcacochoa.

Fuente: Revista “Lo que el agua se llevó”,(Wegner, 2014)



2.3. CARACTERIZACIÓN DEL PELIGRO

2.3.1. Altura del flujo

La altura del flujo del aluvión, fue determinada en base al modelamiento numérico mediante el modelo hidrológico-hidráulico bidimensional FLO-2D, resultando una altura de flujo entre 9.9 m a 19.7m dentro de la llanura de inundación, originado por un GLOF (Glacial Lake Outburst Flood), desde la laguna Parón, unidad hidrográfica Lullán-Parón, considerando distintos escenarios de desprendimiento de masas glaciares, se identificaron 24 bloques de masas glaciares potencialmente inestables alrededor de las lagunas Parón, Artesoncocha bajo y Artesoncocha alto, con volúmenes en el rango de 1,523,127 m³ como máximo y 19,231 m³ como mínimo.

El modelamiento de avalanchas considerando un escenario crítico corresponde al desprendimiento de una masa glaciar de 136,000 m³ del glaciar Hatunraju, el cual impactaría con la laguna Parón.

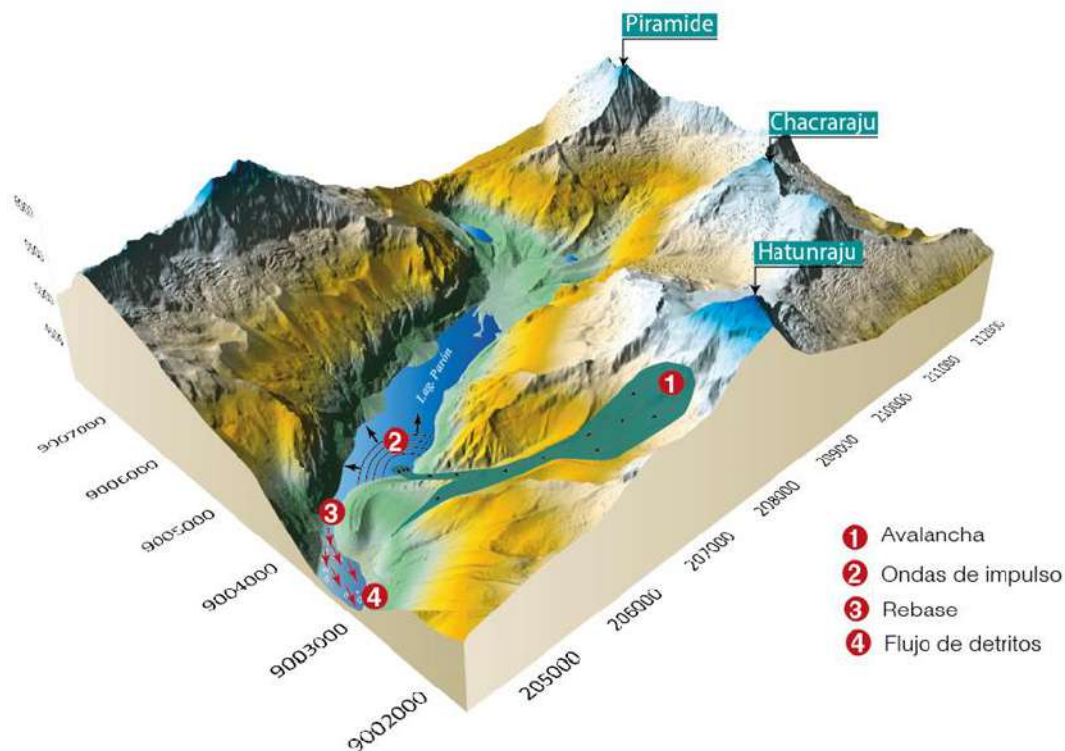
La información física considerada en el modelamiento de la inundación, fue: la topografía de la llanura de inundación, a través de un modelo digital de elevación (DEM) obtenido a través de imágenes satelitales PLÉIADES, con resolución de 4 m; la información batimétrica, obtenida del Área de Evaluación de Glaciares y Lagunas (AEGL), ANA, del año 2017; y el coeficiente de rugosidad de Manning estimado mediante el Índice de vegetación Normalizada NDVI obtenido de las imágenes satelitales de Sentinel 2A de resolución espacial de 10 m.

2.3.2. Modelamiento de la cadena de procesos

Los parámetros geométricos de brecha fueron estimados, según el análisis geológico en la morrena frontal de la laguna Parón en 50.54 m y con ella la determinación del caudal pico del hidrograma de rotura del dique natural, empleando formulas empíricas en función a la altura de brecha y el volumen de desembalse, dando un resultado de caudal pico medio de 25,264.22 m³/s y caudal pico mínimo de 7,267.06 m³/s.

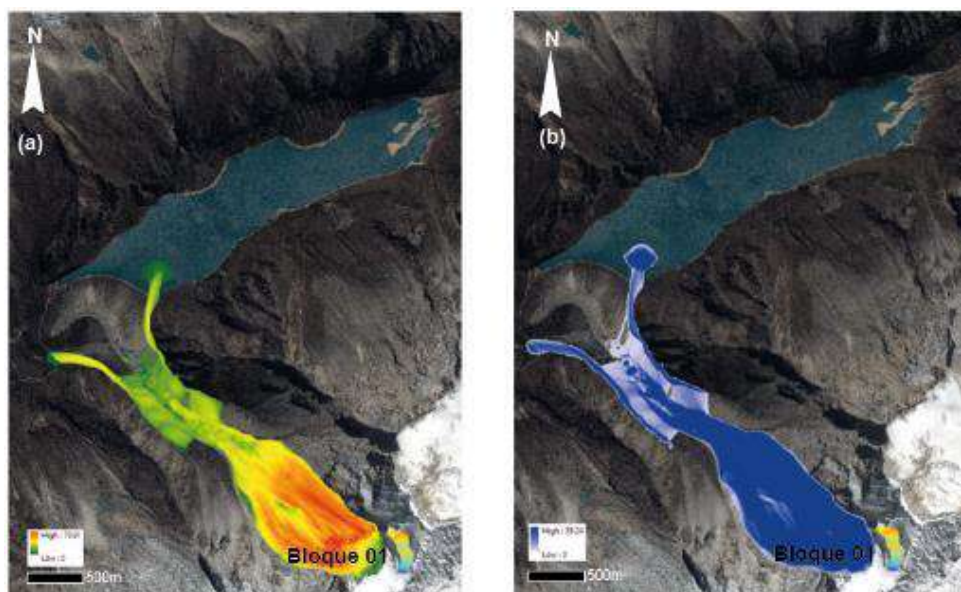
La cadena de procesos corresponde a avalanchas provenientes del glaciar Hatunraju en un escenario extremo, con un volumen de impacto de 136,000 m³ contra la laguna Parón, generando oleajes que rebasarían y erosionarían el dique natural, liberando más de 18 millones de m³ de volumen, finalizando con el flujo de detritos.

Figura 5. Proceso en cadena del aluvión en la laguna Parón.



Cabe precisar que, la calidad del modelamiento de la cadena de procesos está en función de los datos de entrada, los resultados empleando datos secundarios y una topografía de mediana resolución, dan como resultado, lo mostrado, una extensa área de inundación en las poblaciones aledañas aguas abajo de la laguna Parón

Figura 6. Resultado del modelamiento de avalancha para el bloque 01, (a) resultado de velocidad máxima, (b) resultado de espesor máximo.





2.3.3. Ponderación de los parámetros de evaluación del peligro por aluvión

Son las variables o indicadores que permiten definir las características del peligro. En esta sección se consideró a la altura del flujo de detritos como parámetro de evaluación del peligro.

A continuación, se muestran las tablas utilizadas; con las variables de ponderación del indicador que permiten definir las características del peligro.

Tabla 4. Ponderación del parámetro de evaluación "Comparación de Pares"

ALTURA DE FLUJO	Mayor a 1.2 m	De 0.6 a 1.2 m	De 0.3 a 0.6 m	De 0.1 a 0.3 m	Menor a 0.1 m
Mayor a 1.2 m	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
De 0.6 a 1.2 m	0.50	1.00	3.00	6.00	9.00
De 0.3 a 0.6 m	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
De 0.1 a 0.3 m	0.14	0.17	0.33	1.00	2.00
Menor a 0.1 m	0.11	0.11	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.00	3.61	8.53	17.50	26.00
1/SUMA	0.50	0.28	0.12	0.06	0.04

Tabla 5. Matriz de normalización de la altura de flujo

ALTURA DE FLUJO	Mayor a 1.2 m	De 0.6 a 1.2 m	De 0.3 a 0.6 m	De 0.1 a 0.3 m	Menor a 0.1 m	Vector Priorización
Mayor a 1.2 m	0.499	0.554	0.469	0.400	0.346	0.454
De 0.6 a 1.2 m	0.250	0.277	0.352	0.343	0.346	0.313
De 0.3 a 0.6 m	0.125	0.092	0.117	0.171	0.192	0.140
De 0.1 a 0.3 m	0.071	0.046	0.039	0.057	0.077	0.058
Menor a 0.1 m	0.055	0.031	0.023	0.029	0.038	0.035

Tabla 6. Índice de consistencia de la altura de flujo

IC	0.026
RC	0.024



PERÚ

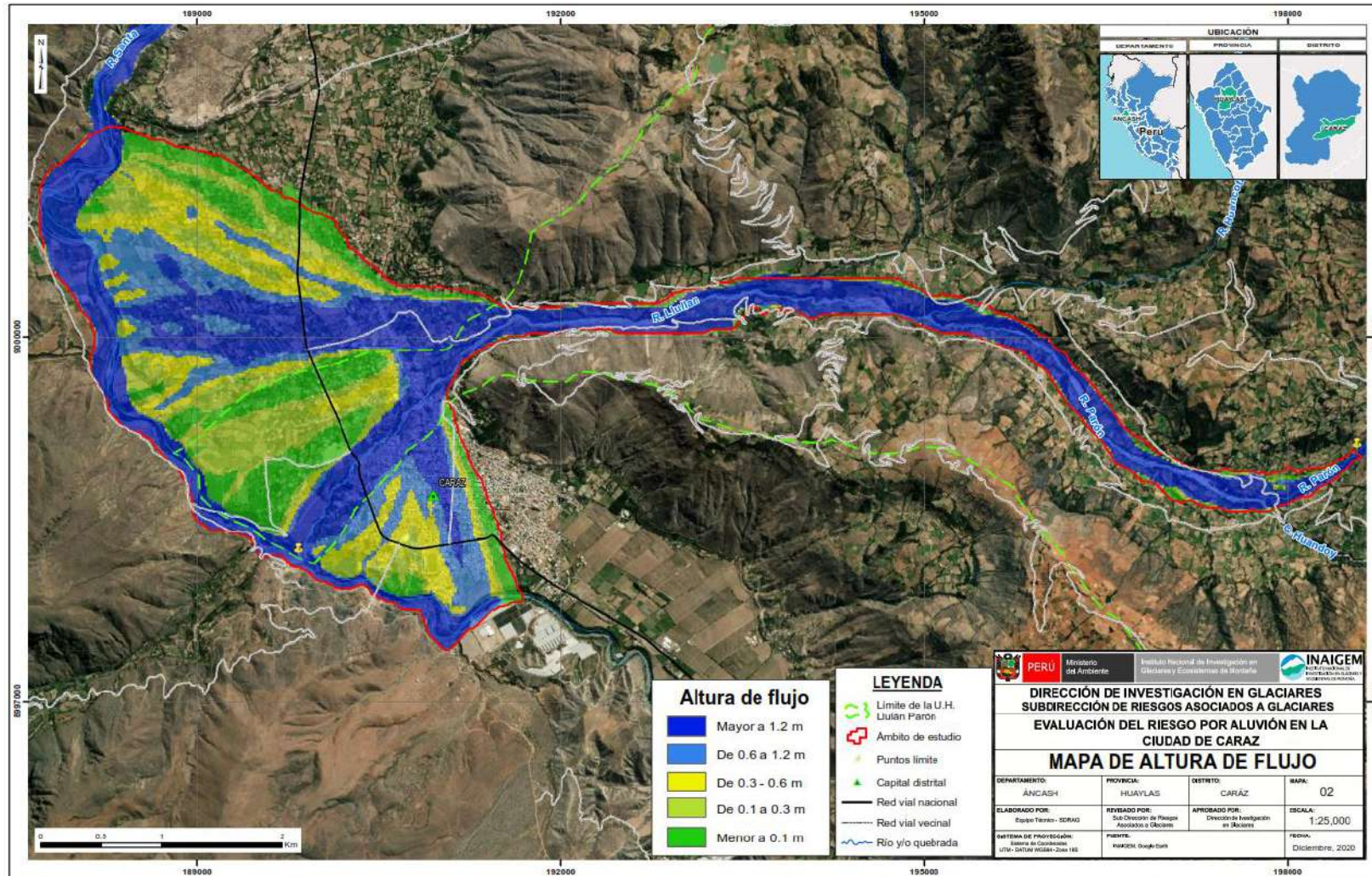
Ministerio del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Figura 7. Mapa de altura de flujo en el área de estudio.





2.3.4. Identificación de los elementos expuestos

Los elementos expuestos en el área de influencia del aluvión de la subcuenca Lullán-Parón pertenecen a la dimensión social y dimensión física, constituidas por viviendas, población e infraestructuras importantes (puentes, canales de irrigación, plazas y otros).

Según el XII Censo de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, tenemos los siguientes datos del distrito de Caraz:

Tabla 7. Población censada, por área urbana y rural y sexo, según distrito

Total	Hombres	Mujeres	Urbana	Hombres	Mujeres	Rural	Hombres	Mujeres
24128	11746	12382	15204	7398	7806	8924	4348	4576

Tabla 8. Viviendas particulares y colectivas, por área urbana y rural, según distrito

Total	Viv. Particulares	Viv. Colectivas	Urbana	Viv. Particulares	Viv. Colectivas	Rural	Viv. Particulares	Viv. Colectivas
8370	8268	102	4973	4898	75	3397	3370	27

Considerando esta información y la huella de inundación de un posible aluvión, el 93% de la población de la subcuenca Lullán-Parón se encuentra expuesta a dicho evento, así como el 92.44% de las viviendas y el 88 % de estructuras. Ver Tablas 9, 10 y 11, y Figura 8.

Tabla 9. Población expuesta

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Población	22,303	Habitantes

Tabla 10. Viviendas expuestas

Elemento expuesto	Cantidad	Unidad de medida
Viviendas	7,738	unidades



Tabla 11. Infraestructuras expuestas

Elemento expuesto en estructuras	Cantidad
Acueducto	1
Campo deportivo	1
Canal de agua potable	1
Canal de irrigación	4
Canal de tierra	2
Estadio de Caraz	1
Grifo	2
Mercado Central	2
Planta de tratamiento	1
Plaza de Armas - Caraz	1
Plazuela	4
Puente	5
Puente colgante	2
TOTAL	27



PERÚ

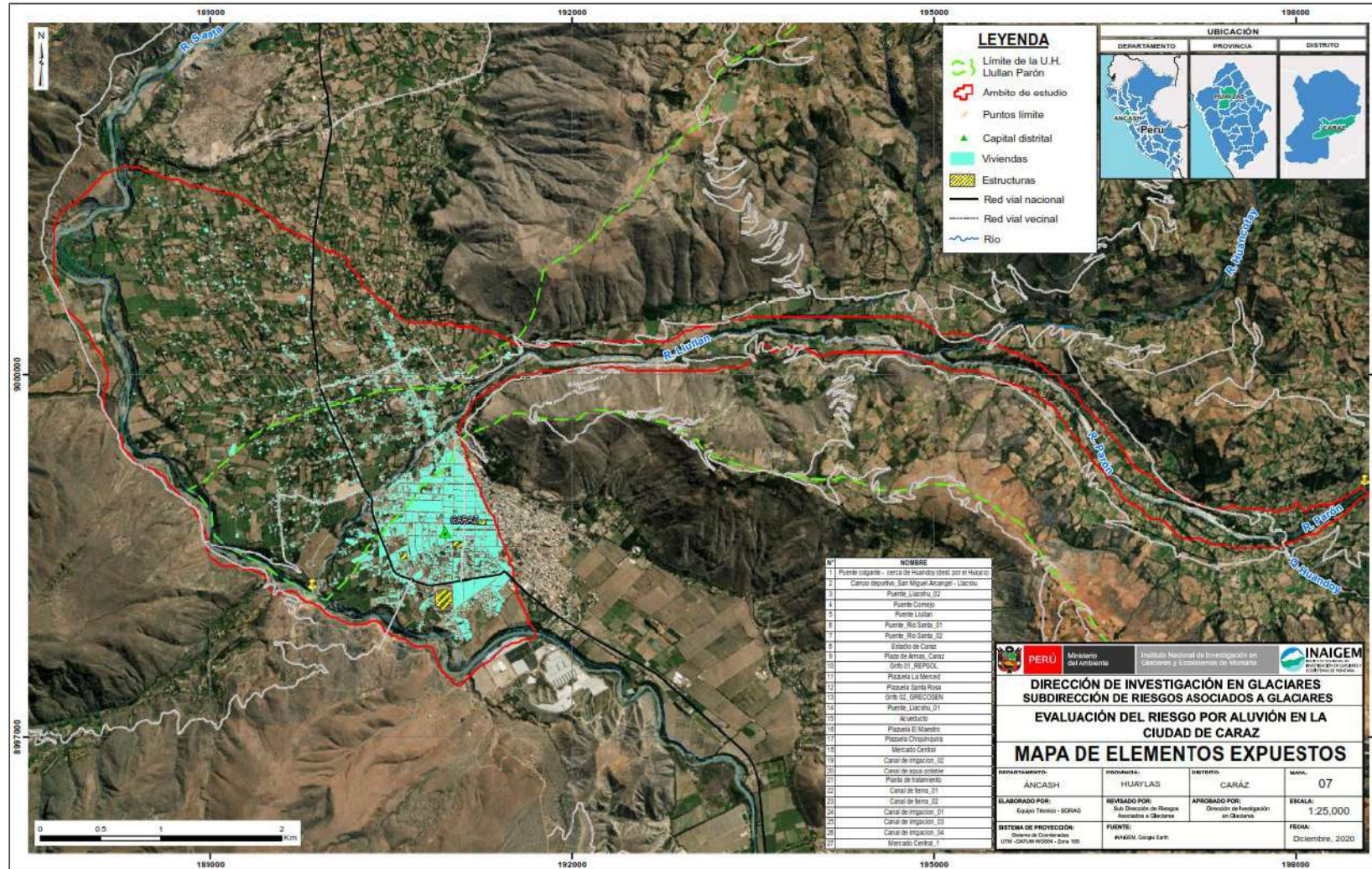
Ministerio del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Figura 8. Mapa de elementos expuestos.



2.4. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO ANTE EL PELIGRO POR ALUVIÓN

Siendo la susceptibilidad la predisposición a que un evento suceda sobre determinado ámbito geográfico, para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia se analizaron los factores desencadenantes y los factores condicionantes, los cuales se muestran en la tabla 12.

Tabla 12. Factores de susceptibilidad

Factor desencadenante	Factores condicionantes
Volumen de Desembalse	Geotecnia Geología Geomorfología Pendientes

2.5. FACTOR DESENCADENANTE Y PONDERACIÓN

Se ha considerado un único factor desencadenante, el desembalse desde la laguna Parón hasta la parte baja de la subcuenca Llullán-Parón.

2.5.1. Volumen del desembalse

Las avalanchas provenientes desde el glaciar Hatunraju en un escenario extremo, con un volumen de impacto de 136,000 m³ contra la laguna, generarían oleajes que rebasen y erosionen el dique natural, liberando un volumen de desembalse mayor a 18 millones de m³ de la laguna Parón, finalizando con el flujo de detritos.

Tabla 13. Intervalos y niveles de volumen del desembalse de las lagunas glaciares.

ITEM	VOLUMEN DEL DESEMBALSE (Vo) en Millones de metros cúbicos (M m ³),	NIVEL	DESCRIPCIÓN
1	< 4 M m ³	TIPO I	Desembalse violento desde una laguna glaciar con un volumen de muy bajo impacto a ecosistemas, medios de vida, infraestructuras y poblaciones, principalmente
2	4 M m ³ ≤ Vo < 8M m ³	TIPO II	Desembalse violento desde una laguna glaciar con un volumen de bajo impacto a ecosistemas, medios de vida, infraestructuras y poblaciones, principalmente
3	8 M m ³ ≤ Vo < 12 M m ³	TIPO III	Desembalse violento desde una laguna glaciar con un volumen de impacto medio a poblaciones, medios de vida, infraestructura y ecosistemas, principalmente
4	12 M m ³ ≤ Vo < 16 M m ³	TIPO IV	Desembalse violento desde una laguna glaciar con un volumen de impacto alto a poblaciones, medios de vida, infraestructura y ecosistemas, principalmente
5	≥ 16 M m ³	TIPO V	Desembalse violento desde una laguna glaciar con un volumen de impacto muy alto a poblaciones, medios de vida, infraestructura y ecosistemas, principalmente



2.5.2. Ponderación del volumen del desembalse

Tabla 14. Comparación de pares del factor desencadenante

Volumen de desembalse	$\geq 16 \text{ M m}^3$	$12 \text{ M m}^3 \leq \text{Vo} < 16 \text{ M m}^3$	$8 \text{ M m}^3 \leq \text{Vo} < 12 \text{ M m}^3$	$4 \text{ M m}^3 \leq \text{Vo} < 8 \text{ M m}^3$	$< 4 \text{ M m}^3$
$\geq 16 \text{ M m}^3$	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
$12 \text{ M m}^3 \leq \text{Vo} < 16 \text{ M m}^3$	0.50	1.00	3.00	4.00	8.00
$8 \text{ M m}^3 \leq \text{Vo} < 12 \text{ M m}^3$	0.25	0.33	1.00	2.00	5.00
$4 \text{ M m}^3 \leq \text{Vo} < 8 \text{ M m}^3$	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
$< 4 \text{ M m}^3$	0.13	0.13	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.71	8.70	13.50	24.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.11	0.07	0.04

Nota: Vo= Volumen; Mm³ Millones de metros cúbicos

Tabla 15. Matriz de normalización del "Desencadenante - Volumen de Desembalse"

Volumen de desembalse	$\geq 16 \text{ M m}^3$	$12 \text{ M m}^3 \leq \text{Vo} < 16 \text{ M m}^3$	$8 \text{ M m}^3 \leq \text{Vo} < 14 \text{ M m}^3$	$4 \text{ M m}^3 \leq \text{Vo} < 8 \text{ M m}^3$	$< 4 \text{ M m}^3$	Vector Priorización
$\geq 16 \text{ M m}^3$	0.490	0.539	0.460	0.444	0.333	0.453
$12 \text{ M m}^3 \leq \text{Vo} < 16 \text{ M m}^3$	0.245	0.270	0.345	0.296	0.333	0.298
$8 \text{ M m}^3 \leq \text{Vo} < 12 \text{ M m}^3$	0.122	0.090	0.115	0.148	0.208	0.137
$4 \text{ M m}^3 \leq \text{Vo} < 8 \text{ M m}^3$	0.082	0.067	0.057	0.074	0.083	0.073
$< 4 \text{ M m}^3$	0.061	0.034	0.023	0.037	0.042	0.039

Tabla 16. Índice de consistencia del desencadenante

IC	0.025
RC	0.022

IC: Índice de consistencia.

RC: Relación de Consistencia, debe ser menor o igual que 0.10 para ser válido



2.6. FACTORES CONDICIONANTES Y PONDERACIÓN:

Los factores condicionantes son aquellos que van a ser importantes para que el fenómeno ocurra o no, en este caso los factores considerados como condicionantes son: geotecnia, geología, geomorfología y la pendiente.

Tabla 17. Comparación de Pares de los factores condicionantes.

Condicionantes	Geotecnia	Geología	Geomorfología	Pendientes
Geotecnia	1.00	2.00	3.00	8.00
Geología	0.50	1.00	2.00	6.00
Geomorfología	0.33	0.50	1.00	3.00
Pendientes	0.13	0.17	0.33	1.00
Suma	1.96	3.67	6.33	18.00
1/Suma	0.51	0.27	0.16	0.06

Tabla 18. Matriz de normalización del factor condicionante

Condicionantes	Geotecnia	Geología	Geomorfología	Pendientes	Vector Priorización
Geotecnia	0.511	0.545	0.474	0.444	0.510
Geología	0.255	0.273	0.316	0.333	0.281
Geomorfología	0.170	0.136	0.158	0.167	0.155
Pendientes	0.064	0.045	0.053	0.056	0.054

Tabla 19. Índice de consistencia del factor condicionante

IC	0.005
RC	0.009



2.6.1. Unidades Geotécnicas

En la tabla N° 20, se describen las siguientes unidades geotécnicas correspondientes a la U. H. Llullán - Parón. Estas unidades han sido descritas de acuerdo a sus características geológicas, morfológicas y geomecánicas.

2.6.1.1. Basamento Rocoso

Se describió geotécnicamente las rocas, de acuerdo a las características físicas, mecánicas, litológicas y de competencia, pudiendo identificarse en el área de estudio rocas de resistencia media alta (R-III) y Rocas de resistencia media a baja (R-IV).

2.6.1.2. Suelos

Estos suelos se han clasificado de acuerdo a sus características como edad geológica, composición, compacidad y geomorfología; según las observaciones en campo en el área de estudio se identificaron Suelos de resistencia baja (S-IV), Suelos de resistencia media (S-III) y Suelo de resistencia media alta (S-II).

Tabla 20. Clasificación de unidades geotécnica.

TIPO	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
SUELO	S-I	Suelo de resistencia muy alta
	S-II	Suelo de resistencia alta
	S-III	Suelo de resistencia media
	S-IV	Suelo de resistencia baja
	S-V	Suelo de resistencia muy baja
ROCA	R-I	Roca de muy alta resistencia
	R-II	Roca de alta resistencia
	R-III	Roca de resistencia media
	R-IV	Roca de resistencia baja
	R-V	Roca de resistencia muy baja

Fuente: INAIGEM, 2018. (Informe Anual 2018)

En este estudio se han identificado las siguientes unidades:

2.6.1.2.1. Suelos de resistencia baja (S-IV)

Es una unidad geotécnica clasificado como S-IV, constituido por material transportado y muy sueltos, fácilmente removibles y con una permeabilidad alta, encontrados en el cauce del valle del río Lullán-Parón; este material cuaternario está caracterizado por presentar suelos de variada granulometría entre finos (limos y arcillas) y gruesos en mayor proporción (arenas, gravas, bolonería y bloques). Es una unidad geotécnica con alta erosionabilidad y fácil arrastre del material, por tanto, de competencia baja.

Figura 9. Suelos de resistencia baja en el cauce del río Lullán Parón



2.6.1.2.2. Suelos de resistencia media (S-III)

Es una unidad geotécnica clasificado como S-III, constituidos por material transportado y depositado por el río Santa, dando origen a terrazas aluviales que sirven de suelos agrícolas, poco consolidados, siendo un material con una permeabilidad media a alta; está caracterizado por presentar suelos de grano grueso en mayor proporción (arenas, gravas, bolonería y bloques). En general, es una unidad geotécnica de competencia media.

2.6.1.2.3. Suelos de resistencia media alta (S-II)

Es una unidad geotécnica clasificado como S-II, constituidos por material transportado y depositado por aluviones, los cuales son de diferentes materiales polimícticos a lo largo del valle del río Lullán-Parón, dando origen a terrazas que sirven de suelos agrícolas, poco consolidados, siendo un material con una permeabilidad media a alta; está caracterizado por presentar suelos de grano grueso en mayor proporción (arenas, gravas, bolonería y bloques) envueltos en una matriz de grano fino en algunas zonas (limos y arcillas), en general, es una unidad geotécnica de competencia media a alta.

Figura 10. Depositos aluvionales formando terrazas en márgenes del río Lullán - Parón



2.6.1.2.4. Roca de resistencia media baja (R-IV)

Es una unidad geotécnica clasificada como R-IV, conformada por un basamento rocoso de origen volcánico, con una resistencia media a baja, con presencia de fracturas en taludes, inestabilidades y carcavamiento; en algunas zonas, este tipo de unidad lo encontramos muy meteorizada en transición de roca a suelo, perdiendo su resistencia. En general, es una unidad geotécnica de competencia media a baja.

Figura 11. Suelos de resistencia media baja. Afloramiento rocoso del Volcánico Yungay, parte baja del río Lullán - Parón, donde se encontró tobas dacíticas ligeramente alteradas



2.6.1.2.5. Rocas de resistencia media (R-III)

Es una unidad geotécnica clasificada como R-III, cuya característica del basamento rocoso tipo arenisca es la resistencia de media a alta, grado de fracturamiento escaso y juntas muy cerradas sin relleno o presencia de pátinas de óxidos, sin presencia de agua, levemente meteorizadas y con discontinuidades en su mayoría rugosas de poca continuidad, lo cual hace que esta unidad geotécnica de competencia media.



PERÚ

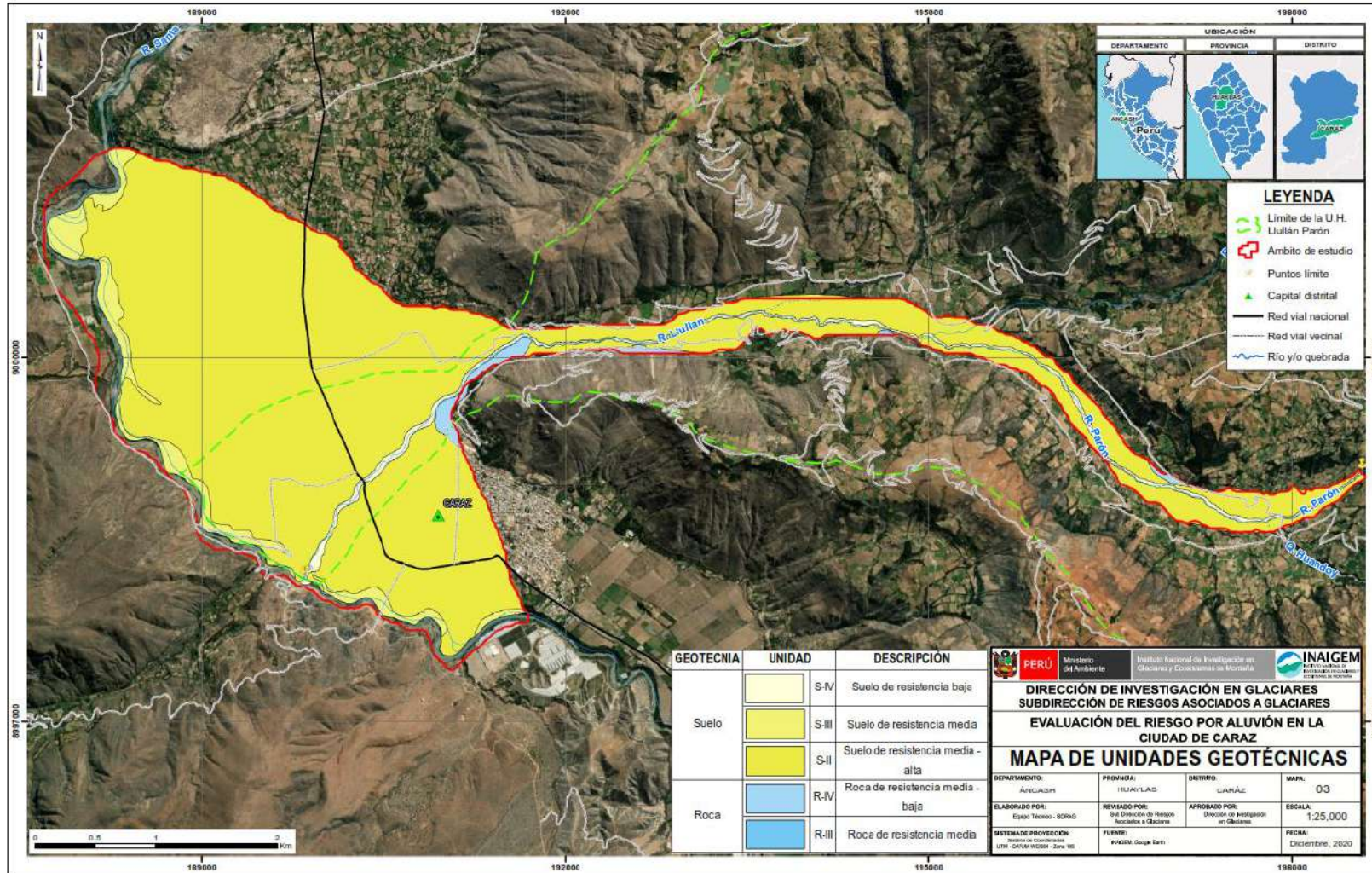
Ministerio del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Figura 12. Mapa de unidades geotécnicas del área de estudio





"Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Tabla 21. Comparación de pares de la geotecnia.

Geotecnia	Suelo de resistencia baja	Suelo de resistencia media	Suelo de resistencia media-alta	Suelo de resistencia muy alta	Roca de resistencia media
Suelo de resistencia baja	1.00	2.00	4.00	8.00	9.00
Suelo de resistencia media	0.50	1.00	3.00	6.00	9.00
Suelo de resistencia media-alta	0.25	0.33	1.00	2.00	6.00
Suelo de resistencia muy alta	0.13	0.17	0.50	1.00	3.00
Roca de resistencia media	0.11	0.11	0.17	0.33	1.00
SUMA	1.99	3.61	8.67	17.33	28.00
1/SUMA	0.50	0.28	0.12	0.06	0.04

Tabla 22. Matriz de normalización de la geotecnia

Geotecnia	Suelo de resistencia baja	Suelo de resistencia media	Suelo de resistencia media-alta	Roca de resistencia media-baja	Roca de resistencia media	Vector Priorización
Suelo de resistencia baja	0.503	0.554	0.462	0.462	0.321	0.460
Suelo de resistencia media	0.252	0.277	0.346	0.346	0.321	0.308
Suelo de resistencia media-alta	0.126	0.092	0.115	0.115	0.214	0.133
Roca de resistencia media-baja	0.063	0.046	0.058	0.058	0.107	0.066
Roca de resistencia media	0.056	0.031	0.019	0.019	0.036	0.032

Tabla 23. Índice de consistencia de la geotecnia

IC	0.038
RC	0.034



2.6.2. Unidades Geológicas.

En la subcuenca del río LLullán-Parón, sobresalen rocas de diferentes orígenes, siendo las más importantes las rocas ígneas intrusivas, pertenecientes al Batolito de la Cordillera Blanca, complejo plutónico que aflora ampliamente a lo largo de 200 km (Rivera, 2014), se distribuyen en la parte media y entorno de los nevados, en la cabecera de la subcuenca, lagunas Artesoncocha, Parón, Chacra y Huandoy; así mismo tenemos afloramientos sedimentarios de edad jurásica al término del valle glaciar, mientras que en la parte baja sobresalen rocas volcánicas cubiertas por sedimentos cuaternarios de origen aluvial y aluvial.

Los principales grupos de suelo y roca se han clasificado en dos grandes unidades: Depósitos inconsolidados y el substrato rocoso.

2.6.2.1. Depósitos inconsolidados.

Esta unidad agrupa a los depósitos poco o nada coherentes y consolidados con edad reciente, de extensión y grosor variable, conformados por material de litología heterogénea y heterométrica, depositados desde el Pleistoceno y Cuaternario reciente, y agrupados en función de su génesis (INGEMMET, 2019). Dentro de esta unidad se tiene las siguientes subunidades:

2.6.2.1.1. Depósitos fluviales (Q-fl)

Es la unidad geológica más reciente y forma parte de los depósitos cuaternarios, constituyen los materiales ubicados en el cauce o lecho del río LLullán-Parón y quebradas afluentes a dicha subcuenca. Estos depósitos están conformados por cantos rodados y gravas subredondeadas en matriz arenosa o limosa, mezcla de lentes arenosos y areno- limosos; son depósitos inconsolidados a poco consolidados hasta sueltos, fácilmente removibles y su permeabilidad es muy alta.

Figura 13. Vista de depósitos fluviales, con bloques redondeados a subredondeados en el cauce del río Lullán- Parón.



2.6.2.1.2. Depósitos aluviales (Q-al)

Es una unidad geológica que forma parte de los depósitos cuaternarios, constituyen depósitos generados por acción y deposición de la dinámica fluvial antigua del río Santa ocurrido en diferentes épocas a diferentes niveles sobre el valle principal, actualmente erosionados por el cauce actual. Estos depósitos generalmente corresponden a una mezcla heterogénea de bolones, gravas y arenas, redondeadas a subredondeadas, presentándose niveles y estratos diferenciados que evidencian la actividad del pasado. Se asocian principalmente a las planicies o terrazas aluviales, susceptibles a la erosión fluvial.

Figura 14. Vista de depósitos aluviales al margen del río Lullán-Parón





2.6.2.1.3. Depósitos aluvionales (Q-alv)

Es una unidad geológica que forma parte de los depósitos cuaternarios. Constituyen depósitos generados por acción y depositación de los aluviones ocurridos en diferentes épocas a diferentes niveles sobre el valle principal, actualmente erosionados por el cauce actual del río Lullán-Parón, en algunos casos intercalados y confundiéndose con depósitos glaciáricos. Estos depósitos generalmente corresponden a una mezcla heterogénea de bolones, gravas y arenas, redondeadas a subredondeadas, presentándose niveles y estratos diferenciados. Se asocian principalmente a las planicies o terrazas aluvionales, susceptibles a la erosión fluvial.

Figura 15. Vista de los depósitos aluvionales, donde se asentado la ciudad de Caraz.



2.6.2.2. Unidades del substrato

Estas unidades han sido divididas de tal forma que agrupan a las diferentes litologías según su composición principal, así como por su estado de alteración y fracturamiento. En el área de estudio se diferencian dos formaciones.

2.6.2.2.1. Formación Yungay (Nmp-yu)

(INGEMMET, 1996) Indica que es una secuencia de rocas piroclásticas localizadas en la parte baja del río Lullán - Parón y que forma parte del valle del río Santa (Caraz). La litología predominante consiste en tobas blancas, friables, pobremente estratificadas, compuestas de abundantes cristales de cuarzo y biotita en una matriz feldespática, así como ignimbritas dacíticas. Algunas dataciones radiométricas tipo K-Ar de muestras de la Formación Yungay, han dado como resultados de 5.8 a 7.8 M.A. (INGEMMET, Bol. 10, serie A), el cual corresponde a edades de Mioceno y Plioceno.

La Formación Yungay se encuentra distribuida en la parte baja de la subcuenca Lullán aproximadamente desde el poblado de Ocoracra hasta la confluencia con el río Santa. La litología que presenta se compone de tobas blancas vítrea cristalina con cristales de cuarzo, biotita con matriz de feldespatos. Estas rocas volcánicas están en contacto hacia el noreste con las rocas sedimentarias de la formación Chicama.

Figura 16. Afloramiento rocoso de la Formación Yungay, margen izquierda del río Lullán - Parón, donde se encontró tobas piroclásticas.



2.6.2.2.2. Grupo Goyllarisquizga (Ki-g)

El Grupo Goyllarisquizga, por sus características litológicas se divide en tres unidades: Formación Chimu, Formación Santa-Carhuaz y Formación Farrat. Este grupo se encuentra bastante disturbado en el área de trabajo lo cual dificulta un levantamiento de columna estratigráfica local y la diferenciación de las unidades que componen a este grupo. Litológicamente está compuesta de intercalaciones de areniscas blanquecinas de grano fino con de lutitas pelíticas y calizas micríticas y algunos lentes de carbón. Todas ellas afectadas por fallas locales e infrayaciendo a los volcánicos Calipuy y Yungay

Figura 17. Afloramiento del grupo Goyllarisquizga, en la parte baja de la Unidad Hidrográfica Lullán-Parón, al margen derecho del río Santa.





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Figura 18. Mapa de unidades geológicas del área de estudio

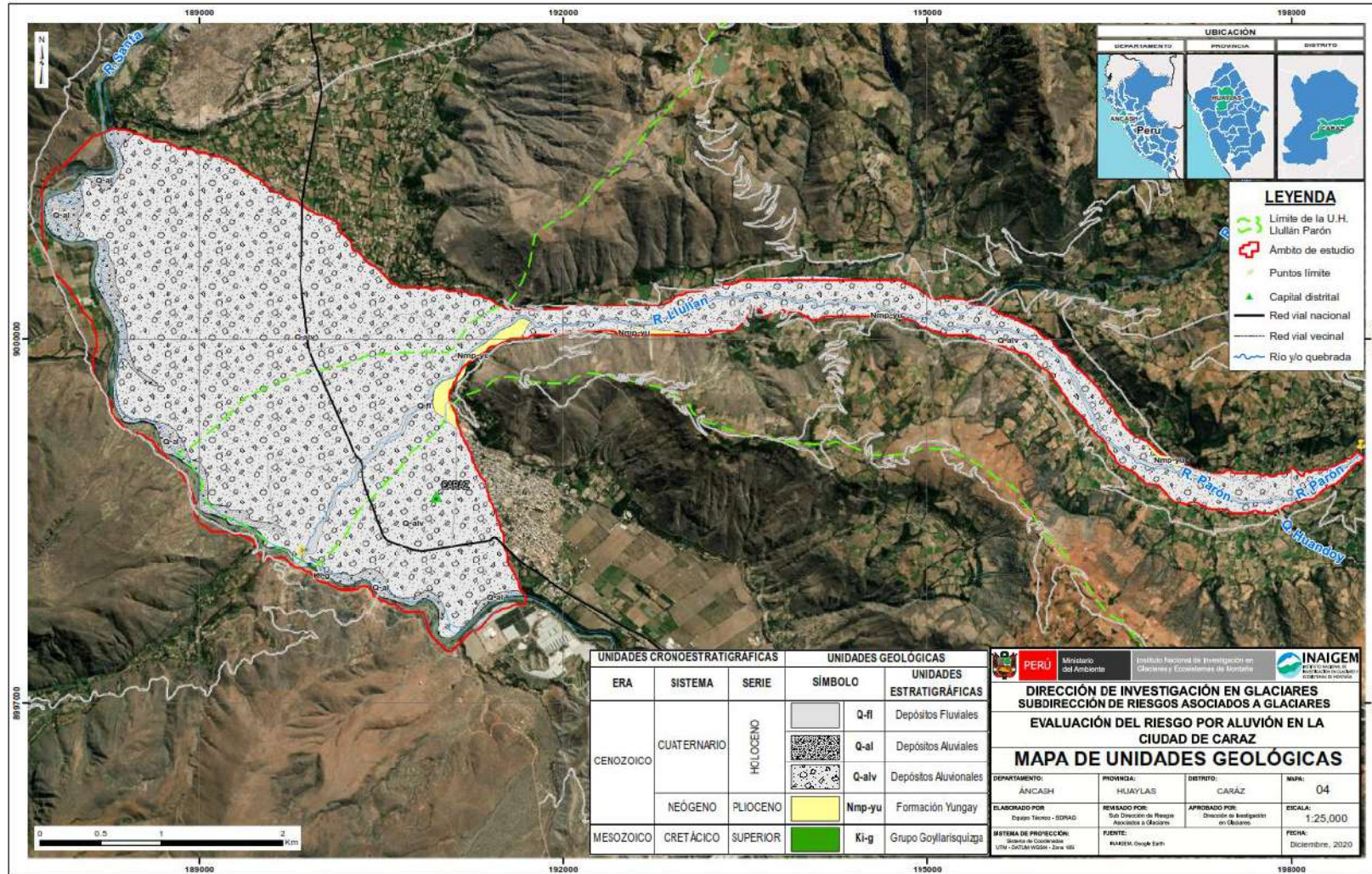




Tabla 24. Ponderación de geología "Comparación de Pares"

GEOLOGÍA	Depósitos Fluviales	Depósitos Aluviales	Depósitos Aluvionales	Formación Yungay	Grupo Goyllarisquizga
Depósitos Fluviales	1.00	2.00	4.00	8.00	9.00
Depósitos Aluviales	0.50	1.00	2.00	4.00	7.00
Depósitos Aluvionales	0.25	0.50	1.00	2.00	6.00
Formación Yungay	0.13	0.25	0.50	1.00	3.00
Grupo Goyllarisquizga	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00
SUMA	1.99	3.89	7.67	15.33	26.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.07	0.04

Tabla 25. Matriz de normalización de la geología

GEOLOGÍA	Depósitos Fluviales	Depósitos Aluviales	Depósitos aluvionales	Formación Yungay	Grupo Goyllarisquizga	Vector Priorización
Depósitos Fluviales	0.503	0.514	0.522	0.522	0.346	0.481
Depósitos Aluviales	0.252	0.257	0.261	0.261	0.269	0.260
Depósitos Aluvionales	0.126	0.128	0.130	0.130	0.231	0.149
Formación Yungay	0.063	0.064	0.065	0.065	0.115	0.075
Grupo Goyllarisquizga	0.056	0.037	0.022	0.022	0.038	0.035

Tabla 26. Índice de consistencia de la geología

IC	0.028
RC	0.025

2.6.3. Unidades Geomorfológicas

Estas unidades geomorfológicas de ambientes glaciares tropicales, han sido clasificadas según INAIEM, teniendo en cuenta la escala de trabajo (1/25,000) y el ámbito de estudio glaciar y peri-glaciar, en el mapa de unidades geomorfológicas se visualiza el espacio de cada uno de estas (Ver figura 22): Mayor detalle revisar Anexo A

2.6.3.1. Cauce (Ca)

Es una geoforma agradacional construido por la geodinámica fluvial. Está relacionado directamente con la dinámica del río Lullán-Parón, cuyas aguas superficiales drenan desde la laguna Parón. Su topografía está asociado a la pendiente del río, generando en algunas zonas, áreas de inundación.

Figura 19. Geoforma de cauce del río Lullán – Parón.



2.6.3.2. Terraza aluvial (Ta)

Es una geoforma agradacional construido por la geodinámica antigua del río Santa. Estas geoformas son el resultado de las inundaciones pasadas o antiguos cauces del río Santa, como principal drenaje en la zona de estudio y que forman parte del relieve natural.

Figura 20. Terraza aluvial al margen izquierdo del río Santa.



2.6.3.3. Terraza aluvional (Tal)

Es una geoforma agradacional construido por la geodinámica aluvional, por procesos relacionados a la glaciación y desglaciación. Estas geoformas son el resultado de las inundaciones por flujos de detritos (aluviones) que han ocurrido en el área de estudio y que forman parte del relieve natural.

**Figura 21. Terraza Aluvional, parte baja de la subcuenca del río Lullán
- Parón, margen derecha.**



2.6.3.4. Relieve colinoso en ladera de roca volcánica (Rc – Irv)

Es una geoforma degradacional que forma parte del relieve colinoso que existe en el área de estudio. Las laderas de colinas están constituidas principalmente por rocas volcánicas meteorizadas como tobas, material piroclástico y aglomerados volcánicos, las cuales son susceptibles a la erosión pluvial y a los movimientos gravitacionales de material detrítico como flujos, caídas de roca, entre otros. Están ubicados en ambos márgenes del río Lullán-Parón.

Figura 22. Relieve colinoso de rocas volcánicas



2.6.3.5. Relieve colinoso en ladera de roca sedimentaria (Rc – Irs)

Es una geoforma degradacional que forma parte del relieve erosivo que existe en el área de estudio. Las laderas sedimentarias están constituidas principalmente por areniscas que forman relieves erosionados, resistentes a la erosión fluvial, no se evidencia la formación de surcos. Superficialmente, esta unidad es muy reducida y está ubicada cercano a la confluencia entre el río Lullán-Parón y el río Santa.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Figura 23. Mapa de unidades geomorfológicas del área de estudio

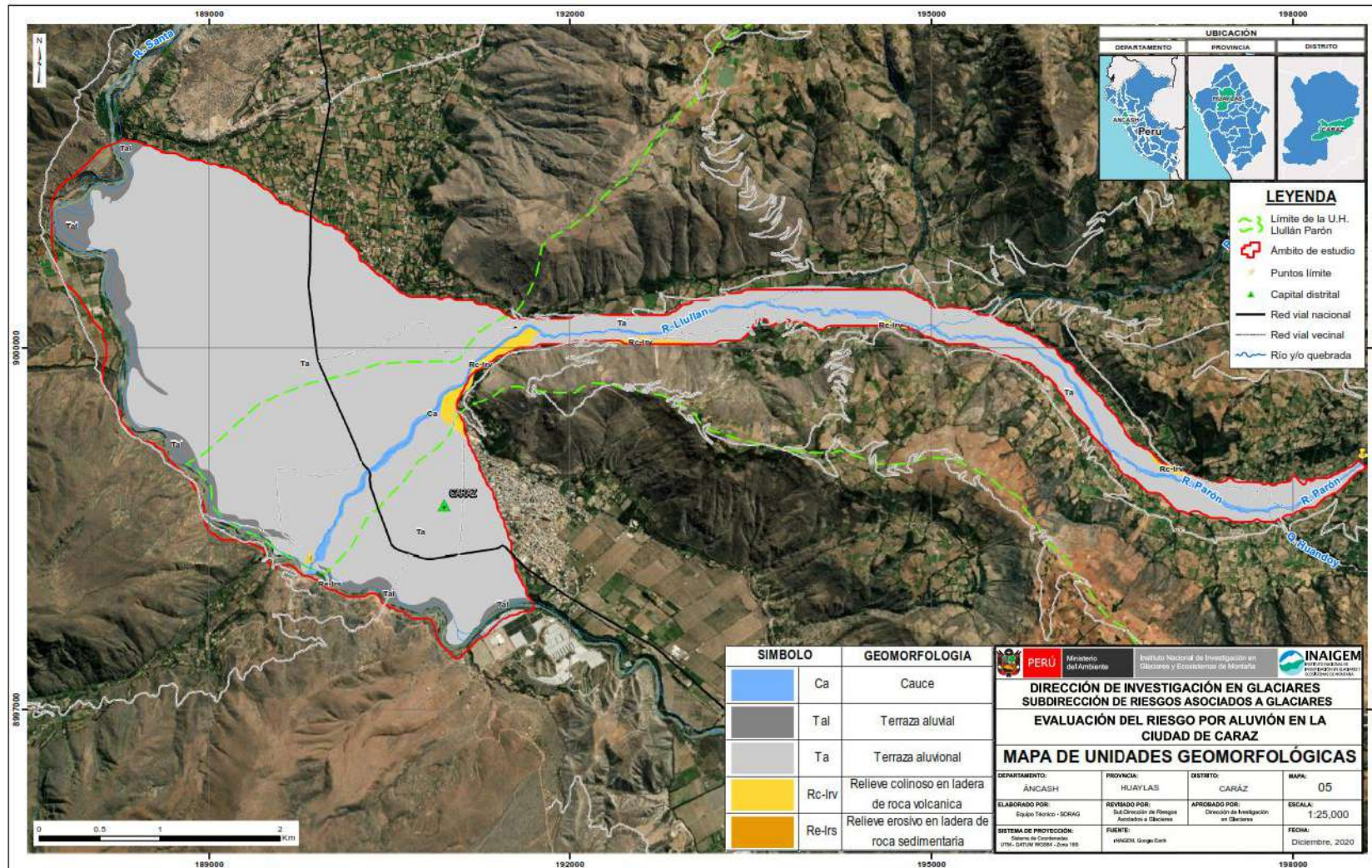




Tabla 27. Ponderación geomorfología “Comparación de Pares”

GEOMORFOLOGÍA	Cauce	Terraza aluvial	Terraza aluvional	Relieve colinoso en ladera de roca volcánica	Relieve colinoso en ladera de roca sedimentaria
Cauce	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Terraza aluvial	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Terraza aluvional	0.25	0.33	1.00	2.00	5.00
Relieve colinoso en ladera de roca volcánica	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
Relieve colinoso en ladera de roca sedimentaria	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.68	8.70	15.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.11	0.07	0.04

Tabla 28. Matriz de normalización de la geomorfología

Geomorfología	Cauce	Terraza aluvial	Terraza aluvional	Relieve colinoso en ladera de roca volcánica	Relieve colinoso en ladera de roca sedimentaria	Vector Priorización
Cauce	0.499	0.544	0.460	0.457	0.360	0.464
Terraza aluvial	0.250	0.272	0.345	0.326	0.280	0.294
Terraza aluvional	0.125	0.091	0.115	0.130	0.200	0.132
Relieve colinoso en ladera de roca volcánica	0.071	0.054	0.057	0.065	0.120	0.074
Relieve colinoso en ladera de roca sedimentaria	0.055	0.039	0.023	0.022	0.040	0.036

Tabla 29. Índice de consistencia de la geomorfología

IC	0.032
RC	0.028



2.6.4. Pendientes

Las pendientes que muestra el área de estudio son heterogéneas debido a que las condiciones ambientales y geológicas han modelado el terreno de formas distintas; referente al ámbito de estudio las pendientes se han clasificado en cinco rangos principales.

Adaptado del reglamento de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor (Decreto supremo N°017-2009-AG) pendiente larga (e).

2.6.4.1. Pendiente menor a 5%

Son aquellos lugares y/o espacios que están a nivel y próximos a presentarse una ligera inclinación, que en algunos casos se suele llamar terrenos planos.

2.6.4.2. Pendiente entre 5 a 15%

Espacios identificados dentro de este rango de pendientes, son aquellos lugares ligeramente inclinados a moderadamente empinadas observándose actividades múltiples que se desarrollan en la cuenca y la actividad antrópica tiene mayor visibilidad.

2.6.4.3. Pendiente entre 15 a 25%

Son aquellos espacios moderadamente empinados observándose construcciones de viviendas y mayor concentración de terrenos agrícolas.

2.6.4.4. Pendiente entre 25 a 50%

Son zonas empinadas, que ofrece accesibilidad en el terreno que en algunos casos podemos observar terrenos agrícolas e infraestructuras como caminos de herradura.

2.6.4.5. Pendiente mayor a 50%

Zonas que presentan esta clasificación son aquellos espacios muy escarpados a extremadamente empinados, en la mayoría de los casos poco accesibles.



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Figura 24. Mapa de Pendientes del área de estudio

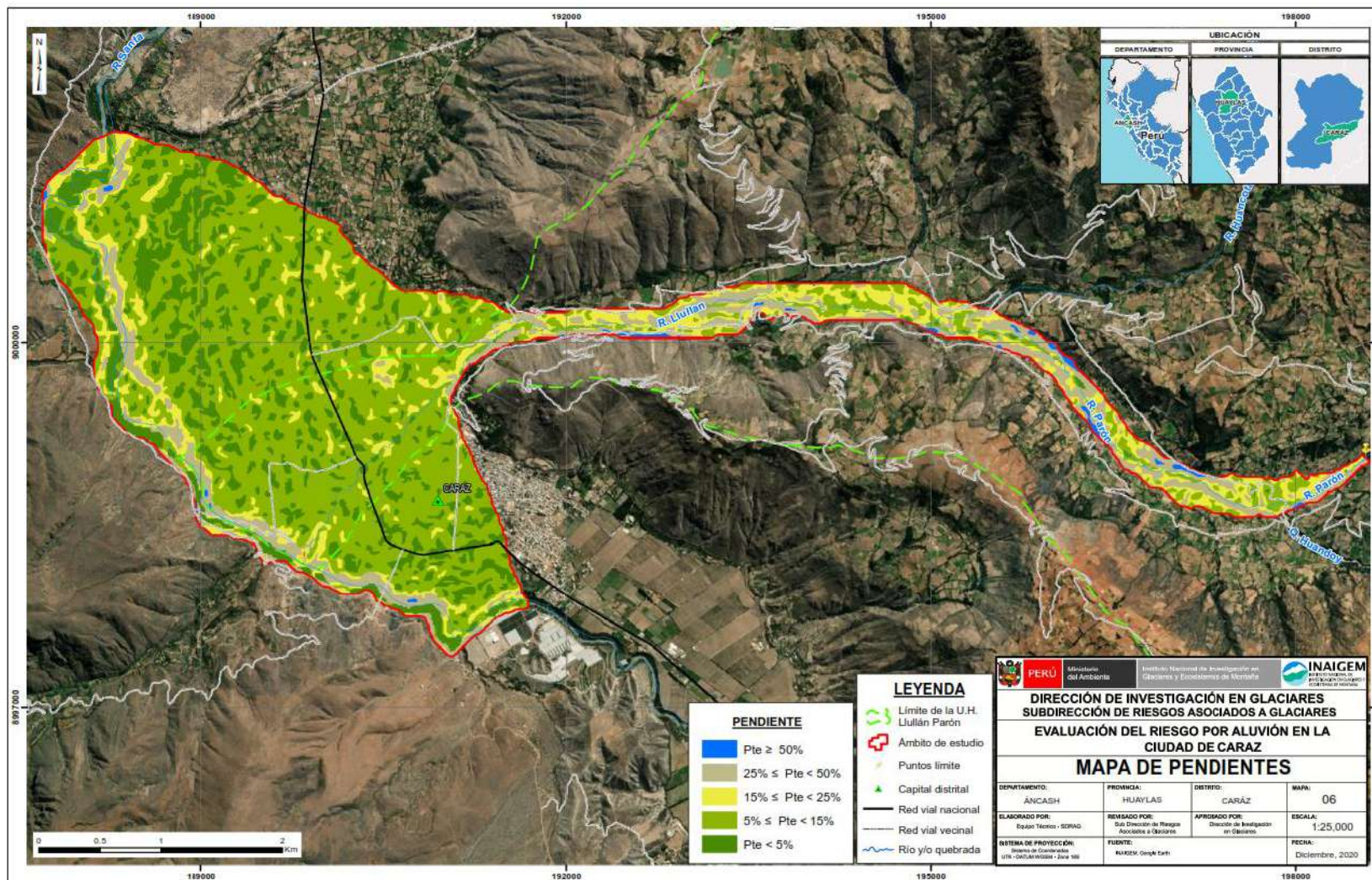




Tabla 30. Ponderación de la pendiente "Comparación de Pares"

Pendiente	P < 5%	5% ≤ P < 15%	15% ≤ P < 25%	25% ≤ P < 50%	P ≥ 50 %
P < 5%	1.00	2.00	3.00	6.00	9.00
5% ≤ P < 15%	0.50	1.00	2.00	6.00	9.00
15% ≤ P < 25%	0.33	0.50	1.00	3.00	6.00
25% ≤ P < 50%	0.17	0.17	0.33	1.00	2.00
P ≥ 50 %	0.11	0.11	0.17	0.50	1.00
SUMA	2.11	3.78	6.50	16.50	27.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.15	0.06	0.04

Tabla 31. Matriz de normalización de la pendiente

Pendiente	P < 5%	5% ≤ P < 15%	15% ≤ P < 25%	25% ≤ P < 50%	P ≥ 50 %	Vector Priorización
P < 5%	0.474	0.529	0.462	0.364	0.333	0.432
5% ≤ P < 15%	0.237	0.265	0.308	0.364	0.333	0.301
15% ≤ P < 25%	0.158	0.132	0.154	0.182	0.222	0.170
25% ≤ P < 50%	0.079	0.044	0.051	0.061	0.074	0.062
P ≥ 50 %	0.053	0.029	0.026	0.030	0.037	0.035

Tabla 32. Índice de consistencia de la pendiente

IC	0.020
RC	0.018



2.7. ESTRATIFICACIÓN DE LA PELIGROSIDAD

Para fines de la evaluación del riesgo por aluvión, las zonas del peligro pueden estratificarse en cuatro niveles: bajo, medio, alto y muy alto, cuyas características y su valor correspondiente se detallan a continuación.

Tabla 33. Estratificación de la peligrosidad ante un posible aluvión.

NIVEL DE PELIGRO	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Aluvión con altura de flujo mayor a 1.2 m, con suelos de baja a media resistencia, con presencia de depósitos fluviales y aluviales, situados en el cauce del río y en las terrazas aluviales, con pendientes menores a 5%, y con un escenario de desembalse mayor a 16 Mm ³ .	0.292 ≤ P ≤ 0.446
ALTO	Aluvión con altura de flujo entre 0.6 a 1.2 m, con suelos de media-alta resistencia, con presencia de depósitos aluvionales, localizados en las terrazas aluvionales, con pendientes entre 5 a 15%, y con un escenario de desembalse mayor a 16 Mm ³	0.152 ≤ P < 0.292
MEDIO	Aluvión con altura de flujo entre 0.3 a 0.6m, con suelos de media-alta resistencia, con presencia de depósitos aluvionales, localizados en las terrazas aluvionales, con pendientes entre 15 a 25%, y con un escenario de desembalse mayor a 16 Mm ³	0.075 ≤ P < 0.152
BAJO	Aluvión con altura de flujo menor a 0.3m, con rocas de media-baja resistencia, con presencia de rocas volcánicas y sedimentarias, con relieve colinoso en ladera rocosa, con pendientes mayores a 25%, y con un escenario de desembalse mayor a 16 Mm ³	0.035 ≤ P < 0.075

2.8. MAPA DE NIVELES DE PELIGROSIDAD

Considerando los niveles de peligro establecidos se construyó el mapa de peligros por aluvión en la ciudad de Caraz a escala 1/25 000, el cual se muestra en la Figura 24. El formato completo del mapa y por zonas se observa en el Anexo A.



PERÚ

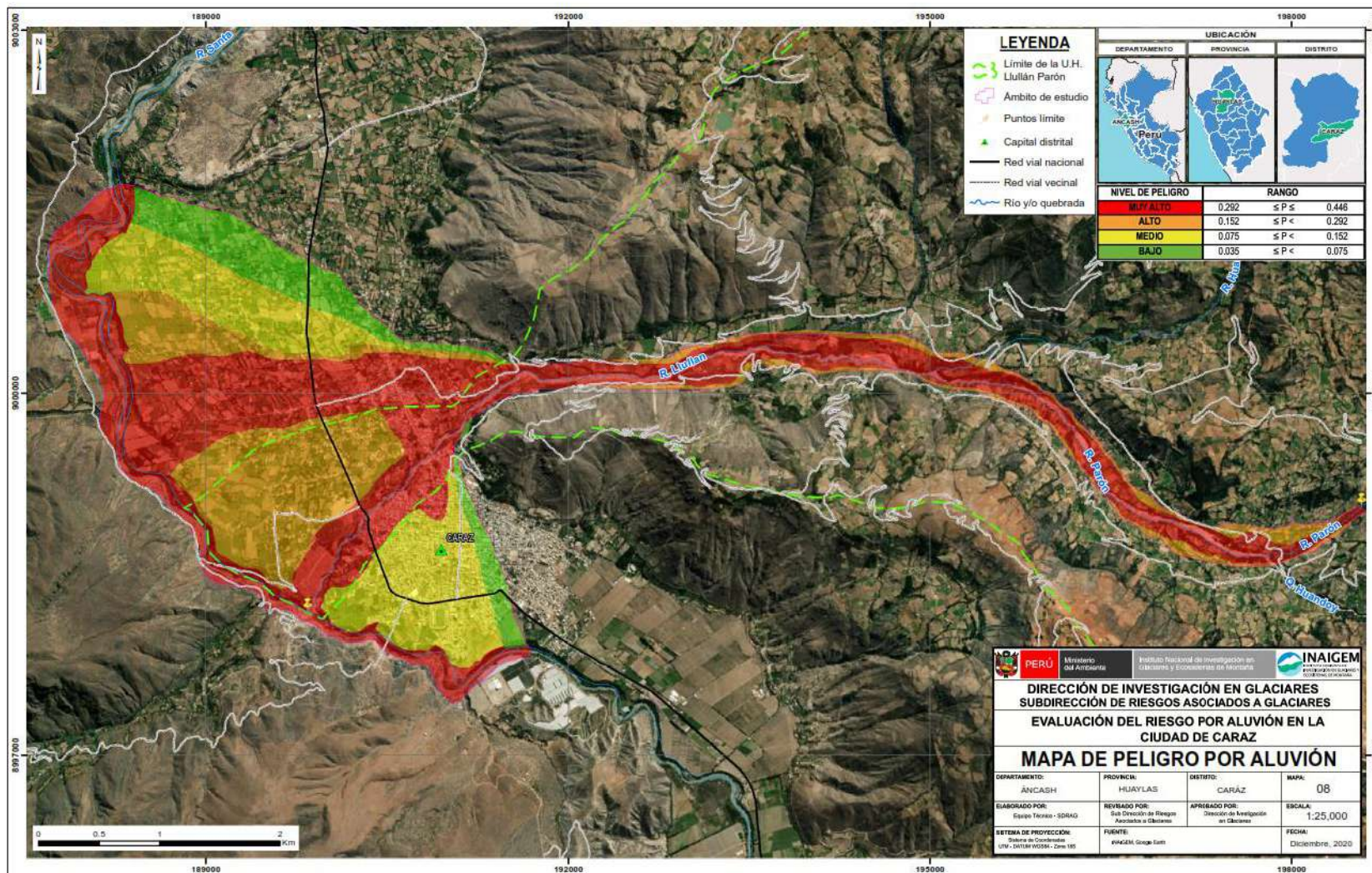
Ministerio del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Figura 25. Mapa del nivel de peligrosidad por aluvión en la ciudad de Caraz.

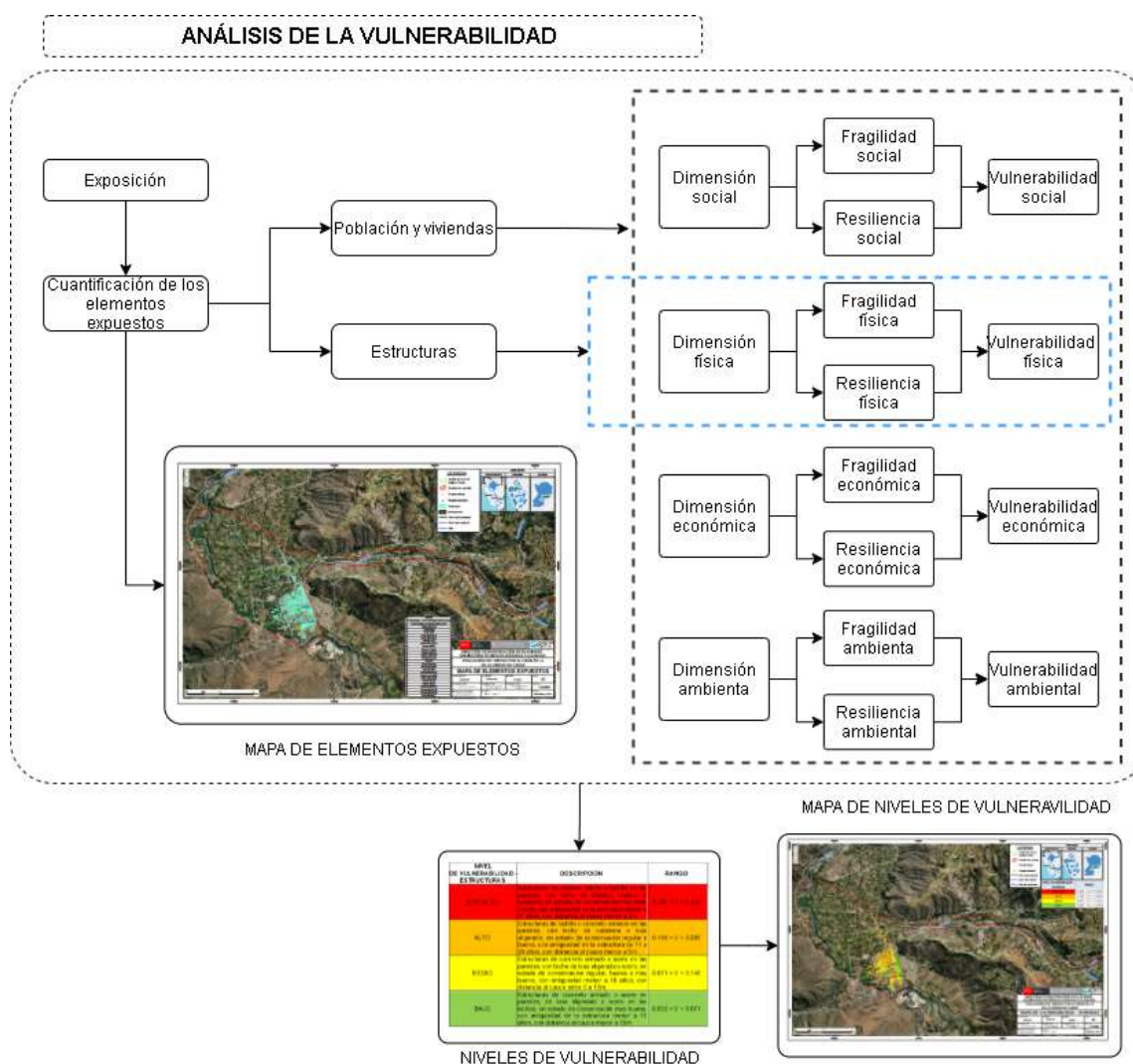


CAPITULO III ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

3.1. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para realizar el análisis de la vulnerabilidad en la parte baja de la Unidad Hidrográfica Lullán-Parón (Ciudad de Caraz), se ha determinado que se deben analizar las viviendas y las estructuras por separado, debido a las funciones diferenciadas que cumplen; en el caso de las viviendas se utilizarán las dimensiones social, física, económica y ambiental y en el caso de las estructuras solo se utilizará la dimensión física; en cada dimensión se incluyen los factores de la vulnerabilidad considerados como la exposición, fragilidad y resiliencia, según se detalla a continuación:

Figura 26. Metodología del análisis de la vulnerabilidad



Fuente: Adaptado del CENEPRED, 2014.



Tabla 34. Factores de vulnerabilidad y descriptores considerados en cada dimensión – viviendas

DIMENSIÓN SOCIAL		DIMENSIÓN FÍSICA		DIMENSIÓN ECONÓMICA		DIMENSIÓN AMBIENTAL	
Fragilidad	Resiliencia	Fragilidad	Resiliencia	Fragilidad	Resiliencia	Fragilidad	Resiliencia
Grupo etario	Actitud frente al riesgo	Material predominante pared	Tipo de vivienda	Ocupación principal	Ingreso familiar	Manejo de residuos sólidos	Conocimiento en temas de contaminación ambiental
Discapacidad	Conocimiento sobre desastres en la localidad	Material predominante techo				Manejo de aguas residuales	
		Estado de conservación					

Tabla 35. Factores de vulnerabilidad y descriptores considerados en cada dimensión – estructuras.

DIMENSIÓN FÍSICA	
Exposición	Fragilidad
Distancia de la estructura al cauce	Material predominante en la pared
	Material predominante en el techo
	Antigüedad de la construcción
	Estado de conservación



3.2. VULNERABILIDAD EN VIVIENDAS

3.2.1. Dimensión social

El análisis de la dimensión social permite caracterizar y entender a la población que se desarrolla en el territorio objeto de estudio; asimismo, inferir su reacción ante un desastre que pueda afectar su modo de vida.

3.2.1.1. Ponderación de la fragilidad social

Tabla 36. Comparación de pares grupo etario

GRUPO ETARIO	0 a 5 y mayor a 70 años	6 a 12 y entre 55 a 69 años	13 a 18 y entre 40 a 54 años	19 a 25 años	26 a 39 años
0 a 5 y mayor a 70 años	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
6 a 12 y entre 55 a 69 años	0.50	1.00	3.00	5.00	8.00
13 a 18 y entre 40 a 54 años	0.25	0.33	1.00	2.00	5.00
19 a 25 años	0.17	0.20	0.50	1.00	3.00
26 a 39 años	0.11	0.13	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.03	3.66	8.70	14.33	26.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.11	0.07	0.04

Tabla 37. Matriz de normalización del grupo etario.

GRUPO ETARIO	0 a 5 y mayor a 70 años	6 a 12 y entre 55 a 69 años	13 a 18 y entre 40 a 54 años	19 a 25 años	26 a 39 años	Vector Priorización
0 a 5 y mayor a 70 años	0.493	0.547	0.460	0.419	0.346	0.453
6 a 12 y entre 55 a 69 años	0.247	0.273	0.345	0.349	0.308	0.304
13 a 18 y entre 40 a 54 años	0.123	0.091	0.115	0.140	0.192	0.132
19 a 25 años	0.082	0.055	0.057	0.070	0.115	0.076
26 a 39 años	0.055	0.034	0.023	0.023	0.038	0.035

Tabla 38. Índice de consistencia del grupo etario

IC	0.029
RC	0.026



Tabla 39. Comparación de pares de discapacidad

DISCAPACIDAD	Motriz	Visual	Auditiva	Discapacidades Múltiples, otras discapacidades	No tiene
Motriz	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Visual	0.50	1.00	3.00	5.00	7.00
Auditiva	0.25	0.33	1.00	2.00	5.00
Discapacidades Múltiples, otras discapacidades	0.14	0.20	0.50	1.00	3.00
No tiene	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.68	8.70	15.33	25.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.11	0.07	0.04

Tabla 40 Matriz de normalización de discapacidad.

DISCAPACIDAD	Motriz	Visual	Auditiva	Discapacidad Múltiples, otras discapacidades	No tiene	Vector Priorización
Motriz	0.499	0.544	0.460	0.457	0.360	0.464
Visual	0.250	0.272	0.345	0.326	0.280	0.294
Auditiva	0.125	0.091	0.115	0.130	0.200	0.132
Discapacidades Múltiples, otras discapacidades	0.071	0.054	0.057	0.065	0.120	0.074
No tiene	0.055	0.039	0.023	0.022	0.040	0.036

Tabla 41. Índice de consistencia de discapacidad.

IC	0.032
RC	0.028



3.2.1.2. Ponderación de resiliencia social

Tabla 42. Comparación de pares actitud frente al riesgo.

ACTITUD FRENTE AL RIESGO	Indiferente	Fatalista	Regular	Colaborativo	Positivo
Indiferente	1.00	2.00	3.00	7.00	9.00
Fatalista	0.50	1.00	2.00	5.00	8.00
Regular	0.33	0.50	1.00	3.00	6.00
Colaborativo	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Positivo	0.11	0.13	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.09	3.83	6.50	16.33	27.00
1/SUMA	0.48	0.26	0.15	0.06	0.04

Tabla 43. Matriz de normalización frente al riesgo.

ACTITUD FRENTE AL RIESGO	Indiferente	Fatalista	Regular	Colaborativo	Positivo	Vector Priorización
Indiferente	0.479	0.523	0.462	0.429	0.333	0.445
Fatalista	0.240	0.261	0.308	0.306	0.296	0.282
Regular	0.160	0.131	0.154	0.184	0.222	0.170
Colaborativo	0.068	0.052	0.051	0.061	0.111	0.069
Positivo	0.053	0.033	0.026	0.020	0.037	0.034

Tabla 44. Matriz de normalización.

IC	0.026
RC	0.024



 Ing. Juan Carlos Torres Lázaro
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N°124-2018-CENEPRED/J



Tabla 45. Comparación de pares del conocimiento sobre desastres en la localidad

CONOCIMIENTO SOBRE LA OCURRENCIA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD	Nunca ha pasado	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	Siempre Ocurre (Todos los años)
Nunca ha pasado	1.00	2.00	5.00	8.00	9.00
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.50	1.00	2.00	3.00	6.00
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	0.13	0.33	0.50	1.00	3.00
Siempre Ocurre (Todos los años)	0.11	0.17	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.94	4.00	8.70	14.33	24.00
1/SUMA	0.52	0.25	0.11	0.07	0.04

Tabla 46. Matriz de normalización del conocimiento sobre el desastre en la localidad.

CONOCIMIENTO SOBRE LA OCURRENCIA DE DESASTRES EN LA LOCALIDAD	Nunca ha pasado	Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	Siempre Ocurre (Todos los años)	Vector priorización
Nunca ha pasado	0.516	0.500	0.575	0.558	0.375	0.505
Pasó alguna vez (Mayor a 10 años)	0.258	0.250	0.230	0.209	0.250	0.239
Regularmente ocurre (De 4 a 9 años)	0.103	0.125	0.115	0.140	0.208	0.138
Continuamente Ocurre (De 1 a 3 años)	0.065	0.083	0.057	0.070	0.125	0.080
Siempre Ocurre (Todos los años)	0.057	0.042	0.023	0.023	0.042	0.037

Tabla 47. Índice de consistencia de conocimiento sobre el desastre en la localidad.

IC	0.029
RC	0.026

3.2.2. Dimensión física

La dimensión física nos permite entender como están construidas las viviendas, conocer sus características, material predominante, antigüedad y estado de conservación; asimismo conocer si poseen condiciones de habitabilidad



3.2.2.1. Ponderación de fragilidad física

Tabla 48. Comparación de pares fragilidad física

PARÁMETRO	MP Pared	MP Techo	Estado de conservación	Antigüedad de la construcción
MP Pared	1.00	2.00	4.00	8.00
MP Techo	0.50	1.00	3.00	5.00
Estado de conservación	0.25	0.33	1.00	2.00
Antigüedad de la construcción	0.13	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.88	3.53	8.50	16.00
1/SUMA	0.53	0.28	0.12	0.06

Tabla 49. Matriz de normalización de la fragilidad física.

PARÁMETRO	MP Pared	MP Techo	Estado de conservación	Antigüedad de la construcción	Vector priorización
MP Pared	0.533	0.566	0.471	0.500	0.517
MP Techo	0.267	0.283	0.353	0.313	0.304
Estado de conservación	0.133	0.094	0.118	0.125	0.118
Antigüedad de la construcción	0.067	0.057	0.059	0.063	0.061

Tabla 50. Índice de consistencia de la fragilidad física.

IC	0.005
RC	0.006



Tabla 51. Comparación de pares material predominante en la pared

MP PARED	Estera	Madera	Adobe	Ladrillo	Concreto armado
Estera	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Madera	0.50	1.00	3.00	5.00	8.00
Adobe	0.25	0.33	1.00	2.00	3.00
Ladrillo	0.17	0.20	0.50	1.00	3.00
Concreto armado	0.11	0.13	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.03	3.66	8.83	14.33	24.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.11	0.07	0.04

Tabla 52. Matriz de normalización del material predominante en la pared.

MP PARED	Estera	Madera	Adobe	Ladrillo	Concreto armado	Vector priorización
Estera	0.493	0.547	0.453	0.419	0.375	0.457
Madera	0.247	0.273	0.340	0.349	0.333	0.308
Adobe	0.123	0.091	0.113	0.140	0.125	0.118
Ladrillo	0.082	0.055	0.057	0.070	0.125	0.078
Concreto armado	0.055	0.034	0.038	0.023	0.042	0.038

Tabla 53. Índice de consistencia del material predominante en la pared.

IC	0.024
RC	0.021



Tabla 54. Comparación de pares del material predominante en el techo

MP TECHO	Plástico	Estera	Madera/Teja	Calamina	Losa aligerada
Plástico	1.00	2.00	5.00	6.00	9.00
Estera	0.50	1.00	3.00	7.00	9.00
Madera/Teja	0.20	0.33	1.00	3.00	8.00
Calamina	0.17	0.14	0.33	1.00	2.00
Losa aligerada	0.11	0.11	0.13	0.50	1.00
SUMA	1.98	3.59	9.46	17.50	29.00
1/SUMA	0.51	0.28	0.11	0.06	0.03

Tabla 55. Matriz de normalización del material predominante en el techo

MP TECHO	Plástico	Estera	Madera/Teja	Calamina	Losa aligerada	Vector priorización
Plástico	0.506	0.558	0.529	0.343	0.310	0.449
Estera	0.253	0.279	0.317	0.400	0.310	0.312
Madera/Teja	0.101	0.093	0.106	0.171	0.276	0.149
Calamina	0.084	0.040	0.035	0.057	0.069	0.057
Losa aligerada	0.056	0.031	0.013	0.029	0.034	0.033

Tabla 56. Índice de consistencia del material predominante en el techo

IC	0.059
RC	0.053



Tabla 57. Comparación de pares del estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
Muy mala	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Mala	0.50	1.00	3.00	6.00	8.00
Regular	0.25	0.33	1.00	3.00	7.00
Buena	0.14	0.17	0.33	1.00	5.00
Muy buena	0.11	0.13	0.14	0.20	1.00
SUMA	2.00	3.63	8.48	17.20	30.00
1/SUMA	0.50	0.28	0.12	0.06	0.03

Tabla 58. Matriz de normalización del estado de conservación.

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena	Vector Priorización
Muy mala	0.499	0.552	0.472	0.407	0.300	0.446
Mala	0.250	0.276	0.354	0.349	0.267	0.299
Regular	0.125	0.092	0.118	0.174	0.233	0.148
Buena	0.071	0.046	0.039	0.058	0.167	0.076
Muy buena	0.055	0.034	0.017	0.012	0.033	0.030

Tabla 59. Índice de consistencia del estado de conservación.

IC	0.082
RC	0.074



Tabla 60. Comparación de pares de la antigüedad de la construcción

ANTIGÜEDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	Mayor a 31 años	Entre 21 y 30 años	Entre 11 y 20 años	Entre 6 y 10 años	Menor a 5 años
Mayor a 31 años	1.00	2.00	3.00	6.00	9.00
Entre 21 y 30 años	0.50	1.00	3.00	5.00	8.00
Entre 11 y 20 años	0.33	0.33	1.00	3.00	5.00
Entre 6 y 10 años	0.17	0.20	0.33	1.00	2.00
Menor a 5 años	0.11	0.13	0.20	0.50	1.00
SUMA	2.11	3.66	7.53	15.50	25.00
1/SUMA	0.47	0.27	0.13	0.06	0.04

Tabla 61. Matriz de normalización de la antigüedad de la construcción.

ANTIGÜEDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	Mayor a 31 años	Entre 21 y 30 años	Entre 11 y 20 años	Entre 6 y 10 años	Menor a 5 años	Vector priorización
Mayor a 31 años	0.474	0.547	0.398	0.387	0.360	0.433
Entre 21 y 30 años	0.237	0.273	0.398	0.323	0.320	0.310
Entre 11 y 20 años	0.158	0.091	0.133	0.194	0.200	0.155
Entre 6 y 10 años	0.079	0.055	0.044	0.065	0.080	0.064
Menor a 5 años	0.053	0.034	0.027	0.032	0.040	0.037

Tabla 62. Índice de consistencia de la antigüedad de la construcción.

IC	0.024
RC	0.022



3.2.2.2. Ponderación de resiliencia física

Tabla 63. Comparación de pares del tipo de vivienda

TIPO DE VIVIENDA	Vivienda particular choza o cabaña	Vivienda particular departamento en edificio	Vivienda particular casa independiente	Vivienda colectiva Institucional	Vivienda colectiva no Institucional
Vivienda particular choza o cabaña	1.00	2.00	4.00	8.00	9.00
Vivienda particular departamento en edificio	0.50	1.00	3.00	5.00	8.00
Vivienda particular casa independiente	0.25	0.33	1.00	2.00	5.00
Vivienda colectiva Institucional	0.13	0.20	0.50	1.00	3.00
Vivienda colectiva no Institucional	0.11	0.13	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.99	3.66	8.70	16.33	26.00
1/SUMA	0.50	0.27	0.11	0.06	0.04

Tabla 64. Matriz de normalización del tipo de vivienda.

TIPO DE VIVIENDA	Vivienda particular choza o cabaña	Vivienda particular departamento en edificio	Vivienda particular casa independiente	Vivienda colectiva Institucional	Vivienda colectiva no Institucional	Vector Priorización
Vivienda particular choza o cabaña	0.503	0.547	0.460	0.490	0.346	0.469
Vivienda particular departamento en edificio	0.252	0.273	0.345	0.306	0.308	0.297
Vivienda particular casa independiente	0.126	0.091	0.115	0.122	0.192	0.129
Vivienda colectiva Institucional	0.063	0.055	0.057	0.061	0.115	0.070
Vivienda colectiva no Institucional	0.056	0.034	0.023	0.020	0.038	0.034

Tabla 65. Índice de consistencia del tipo de vivienda.

IC	0.031
RC	0.028



3.2.3. Dimensión económica

La dimensión económica nos permite conocer y analizar cuál es la ocupación principal de los habitantes en la parte baja de la subcuenca Lullán-Parón, así como sus ingresos promedios; lo cual nos permitirá conocer su capacidad adquisitiva, factor importante para recuperarse de un desastre.

3.2.3.1. Ponderación de fragilidad económica

Tabla 66 Comparación de pares de la ocupación principal

OCUPACIÓN PRINCIPAL	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura	Pesca, Acuicultura	Hospedaje, restaurantes	Comercio	Servicios, otros
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura	1.00	2.00	5.00	7.00	9.00
Pesca, Acuicultura	0.50	1.00	3.00	4.00	8.00
Hospedaje, restaurantes	0.20	0.33	1.00	2.00	6.00
Comercio	0.14	0.25	0.50	1.00	4.00
Servicios, otros	0.11	0.13	0.17	0.25	1.00
SUMA	1.95	3.71	9.67	14.25	28.00
1/SUMA	0.51	0.27	0.10	0.07	0.04

Tabla 67. Matriz de normalización de la ocupación principal.

OCUPACIÓN PRINCIPAL	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura	Pesca, Acuicultura	Hospedaje, restaurantes	Comercio	Servicios, otros	Vector Priorización
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura	0.512	0.539	0.517	0.491	0.321	0.476
Pesca, Acuicultura	0.256	0.270	0.310	0.281	0.286	0.280
Hospedaje, restaurantes	0.102	0.090	0.103	0.140	0.214	0.130
Comercio	0.073	0.067	0.052	0.070	0.143	0.081
Servicios, otros	0.057	0.034	0.017	0.018	0.036	0.032

Tabla 68. Índice de consistencia de la ocupación principal.

IC	0.049
RC	0.044



3.2.3.2. Ponderación de resiliencia económica

Tabla 69. Comparación de pares del ingreso familiar

INGRESO FAMILIAR	Menor a 930 soles	De 930 a 1500	De 1500 a 2500	De 2500 a 3500	Más de 3500
Menor a 930 soles	1.00	2.00	3.00	6.00	9.00
De 930 a 1500	0.50	1.00	2.00	5.00	7.00
De 1500 a 2500	0.33	0.50	1.00	3.00	6.00
De 2500 a 3500	0.17	0.20	0.33	1.00	3.00
Más de 3500	0.11	0.14	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.11	3.84	6.50	15.33	26.00
1/SUMA	0.47	0.26	0.15	0.07	0.04

Tabla 70. Matriz de normalización del ingreso familiar.

INGRESO FAMILIAR	Menor a 930 soles	De 930 a 1500	De 1500 a 2500	De 2500 a 3500	Más de 3500	Vector priorización
Menor a 930 soles	0.474	0.520	0.462	0.391	0.346	0.439
De 930 a 1500	0.237	0.260	0.308	0.326	0.269	0.280
De 1500 a 2500	0.158	0.130	0.154	0.196	0.231	0.174
De 2500 a 3500	0.079	0.052	0.051	0.065	0.115	0.073
Más de 3500	0.053	0.037	0.026	0.022	0.038	0.035

Tabla 71. Índice de consistencia del ingreso familiar.

IC	0.028
RC	0.025



3.2.4. Dimensión ambiental

La dimensión ambiental nos permitirá saber cómo se manejan los residuos sólidos y aguas residuales en los centros poblados, así como los conocimientos que poseen en contaminación ambiental

3.2.4.1. Ponderación de fragilidad ambiental

Tabla 72. Comparación de pares del manejo aguas residuales

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES	No tiene	Disposición en el río, acequia	Pozo ciego	Pozo séptico	Desagüe
No tiene	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Disposición en el río, acequia	0.50	1.00	3.00	5.00	8.00
Pozo ciego	0.25	0.33	1.00	3.00	6.00
Pozo séptico	0.17	0.20	0.33	1.00	2.00
Desagüe	0.11	0.13	0.17	0.50	1.00
SUMA	2.03	3.66	8.50	15.50	26.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.06	0.04

Tabla 73. Matriz de normalización del manejo de aguas residuales.

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES	No tiene	Disposición en el río, acequia	Pozo ciego	Pozo séptico	Desagüe	Vector priorización
No tiene	0.493	0.547	0.471	0.387	0.346	0.449
Disposición en el río, acequia	0.247	0.273	0.353	0.323	0.308	0.301
Pozo ciego	0.123	0.091	0.118	0.194	0.231	0.151
Pozo séptico	0.082	0.055	0.039	0.065	0.077	0.064
Desagüe	0.055	0.034	0.020	0.032	0.038	0.036

Tabla 74. Índice de consistencia del manejo de aguas residuales.

IC	0.034
RC	0.031



Tabla 75. Comparación de Pares del manejo de residuos sólidos

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	Quema de residuos solidos	Disposición a quebrada	Disposición en relleno sanitario	Disposición en la calle	Recolección diario o semanal
Quema de residuos solidos	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Disposición a quebrada	0.50	1.00	2.00	5.00	9.00
Disposición en relleno sanitario	0.25	0.50	1.00	3.00	6.00
Disposición en la calle	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Recolección diario o semanal	0.11	0.11	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.81	7.50	16.33	28.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.06	0.04

Tabla 76. Matriz de normalización del manejo de residuos sólidos.

MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	Quema de residuos solidos	Disposición a quebrada	Disposición en relleno sanitario	Disposición en la calle	Recolección diario o semanal	Vector priorización
Quema de residuos solidos	0.493	0.547	0.471	0.387	0.346	0.449
Disposición a quebrada	0.247	0.273	0.353	0.323	0.308	0.301
Disposición en relleno sanitario	0.123	0.091	0.118	0.194	0.231	0.151
Disposición en la calle	0.082	0.055	0.039	0.065	0.077	0.064
Recolección diario o semanal	0.055	0.034	0.020	0.032	0.038	0.036

Tabla 77. Índice de consistencia del manejo de residuos sólidos.

IC	0.034
RC	0.031



3.2.4.2. Ponderación de resiliencia ambiental

Tabla 78. Comparación de pares de la capacitación en temas ambientales

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	No le interesa	No tiene	Escaso conocimiento	Regular conocimiento	Conocimiento total
No le interesa	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
No tiene	0.50	1.00	3.00	6.00	8.00
Escaso conocimiento	0.25	0.33	1.00	3.00	5.00
Regular conocimiento	0.17	0.17	0.33	1.00	4.00
Conocimiento total	0.11	0.13	0.20	0.25	1.00
SUMA	2.03	3.63	8.53	16.25	27.00
1/SUMA	0.49	0.28	0.12	0.06	0.04

Tabla 79. Matriz de normalización de la capacitación en temas ambientales.

CAPACITACIÓN EN TEMAS DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	No le interesa	No tiene	Escaso conocimiento	Regular conocimiento	Conocimiento total	Vector priorización
No le interesa	0.493	0.552	0.469	0.369	0.333	0.443
No tiene	0.247	0.276	0.352	0.369	0.296	0.308
Escaso conocimiento	0.123	0.092	0.117	0.185	0.185	0.140
Regular conocimiento	0.082	0.046	0.039	0.062	0.148	0.075
Conocimiento total	0.055	0.034	0.023	0.015	0.037	0.033

Tabla 80. Índice de consistencia de la capacitación en temas ambientales.

IC	0.059
RC	0.053



3.3. VULNERABILIDAD DE ESTRUCTURAS

3.3.1. Dimensión física

Analizar la dimensión física de las estructuras diferentes a las viviendas como las centrales hidroeléctricas, canales de irrigación, bocatomas, puentes, entre otros, es necesario visto que estas son estructuras que sirven como medios de vida de las poblaciones, al brindar servicios básicos, conducir agua para regadíos, permitir comunicación terrestre entre ambas márgenes de la subcuenca, aprovechar la potencialidad del río para la generación de luz eléctrica, entre otros.

3.3.1.1. Ponderación de exposición física

Tabla 81. Comparación de pares de la exposición física

DISTANCIA DE LA ESTRUCTURA AL CAUCE	De 0 a 2 m	De 2 a 5 m	De 5 a 15 m	De 15 a 30 m	De 30m a más
De 0 a 2 m	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
De 2 a 5 m	0.50	1.00	2.00	6.00	9.00
De 5 a 15 m	0.25	0.50	1.00	3.00	8.00
De 15 a 30 m	0.14	0.17	0.33	1.00	4.00
De 30m a más	0.11	0.11	0.13	0.25	1.00
SUMA	2.00	3.78	7.46	17.25	31.00
1/SUMA	0.50	0.26	0.13	0.06	0.03

Tabla 82. Matriz de normalización de la exposición física.

DISTANCIA DE LA ESTRUCTURA AL CAUCE	De 0 a 2 m	De 2 a 5 m	De 5 a 15 m	De 15 a 30 m	De 30m a más	Vector priorización
De 0 a 2 m	0.499	0.529	0.536	0.406	0.290	0.452
De 2 a 5 m	0.250	0.265	0.268	0.348	0.290	0.284
De 5 a 15 m	0.125	0.132	0.134	0.174	0.258	0.165
De 15 a 30 m	0.071	0.044	0.045	0.058	0.129	0.069
De 30m a más	0.055	0.029	0.017	0.014	0.032	0.030

Tabla 83. Índice de consistencia de la exposición física.

IC	0.057
RC	0.051



3.3.1.2. Ponderación de fragilidad física

Tabla 84. Comparación de pares de la fragilidad física

PARÁMETRO	MP Pared	MP Techo	Estado de conservación	Antigüedad de la construcción
MP Pared	1.00	2.00	5.00	9.00
MP Techo	0.50	1.00	2.00	6.00
Estado de conservación	0.20	0.50	1.00	2.00
Antigüedad de la construcción	0.11	0.17	0.50	1.00
SUMA	1.81	3.67	8.50	18.00
1/SUMA	0.55	0.27	0.12	0.06

Tabla 85. Matriz de normalización de la fragilidad física.

PARÁMETRO	MP Pared	MP Techo	Estado de conservación	Antigüedad de la construcción	Vector priorización
MP Pared	0.552	0.545	0.588	0.500	0.546
MP Techo	0.276	0.273	0.235	0.333	0.279
Estado de conservación	0.110	0.136	0.118	0.111	0.119
Antigüedad de la construcción	0.061	0.045	0.059	0.056	0.055

Tabla 86. Índice de consistencia de la fragilidad física.

IC	0.006
RC	0.007



Tabla 87. Comparación de pares del material predominante en la pared

MP PARED	Madera	Adobe	Ladrillo	Concreto armado	Acero
Madera	1.00	2.00	4.00	6.00	9.00
Adobe	0.50	1.00	3.00	5.00	8.00
Ladrillo	0.25	0.33	1.00	2.00	6.00
Concreto armado	0.17	0.20	0.50	1.00	3.00
Acero	0.11	0.13	0.17	0.33	1.00
SUMA	2.03	3.66	8.67	14.33	27.00
1/SUMA	0.49	0.27	0.12	0.07	0.04

Tabla 88. Matriz de normalización del material predominante en la pared.

MP PARED	Madera	Adobe	Ladrillo	Concreto armado	Acero	Vector priorización
Madera	0.493	0.547	0.462	0.419	0.333	0.451
Adobe	0.247	0.273	0.346	0.349	0.296	0.302
Ladrillo	0.123	0.091	0.115	0.140	0.222	0.138
Concreto armado	0.082	0.055	0.058	0.070	0.111	0.075
Acero	0.055	0.034	0.019	0.023	0.037	0.034

Tabla 89. Índice de consistencia del material predominante en la pared

IC	0.035
RC	0.031



Tabla 90. Comparación de pares del material predominante en el techo

MP TECHO	Plástico	Madera	Calamina	Losa aligerada	Acero
Plástico	1.00	2.00	4.00	7.00	9.00
Madera	0.50	1.00	3.00	6.00	8.00
Calamina	0.25	0.33	1.00	3.00	7.00
Losa aligerada	0.14	0.17	0.33	1.00	3.00
Acero	0.11	0.13	0.14	0.33	1.00
SUMA	2.00	3.63	8.48	17.33	28.00
1/SUMA	0.50	0.28	0.12	0.06	0.04

Tabla 91. Matriz de normalización del material predominante en el techo.

MP TECHO	Plástico	Madera	Calamina	Losa aligerada	Acero	Vector priorización
Plástico	0.499	0.552	0.472	0.404	0.321	0.450
Madera	0.250	0.276	0.354	0.346	0.286	0.302
Calamina	0.125	0.092	0.118	0.173	0.250	0.152
Losa aligerada	0.071	0.046	0.039	0.058	0.107	0.064
Acero	0.055	0.034	0.017	0.019	0.036	0.032

Tabla 92. Índice de consistencia del material predominante en el techo.

IC	0.051
RC	0.046



Tabla 93. Comparación de pares del estado de conservación

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
Muy mala	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Mala	0.33	1.00	2.00	6.00	8.00
Regular	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00
Buena	0.14	0.17	0.50	1.00	3.00
Muy buena	0.11	0.13	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.79	8.70	16.33	26.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.11	0.06	0.04

Tabla 94. Matriz de normalización del estado de conservación.

ESTADO DE CONSERVACIÓN	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena	Vector priorización
Muy mala	0.560	0.626	0.575	0.429	0.346	0.507
Mala	0.187	0.209	0.230	0.367	0.308	0.260
Regular	0.112	0.104	0.115	0.122	0.192	0.129
Buena	0.080	0.035	0.057	0.061	0.115	0.070
Muy buena	0.062	0.026	0.023	0.020	0.038	0.034

Tabla 95. Índice de consistencia del estado de conservación.

IC	0.049
RC	0.044



Tabla 96. Comparación de pares de la antigüedad de la construcción

ANTIGÜEDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	Mayor a 31 años	Entre 21 y 30 años	Entre 11 y 20 años	Entre 6 y 10 años	Menor a 5 años
Mayor a 31 años	1.00	2.00	5.00	6.00	9.00
Entre 21 y 30 años	0.50	1.00	3.00	6.00	9.00
Entre 11 y 20 años	0.20	0.33	1.00	3.00	8.00
Entre 6 y 10 años	0.17	0.17	0.33	1.00	3.00
Menor a 5 años	0.11	0.11	0.13	0.33	1.00
SUMA	1.98	3.61	9.46	16.33	30.00
1/SUMA	0.51	0.28	0.11	0.06	0.03

Tabla 97. Matriz de normalización de la antigüedad de la construcción.

ANTIGÜEDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	Mayor a 31 años	Entre 21 y 30 años	Entre 11 y 20 años	Entre 6 y 10 años	Menor a 5 años	Vector priorización
Mayor a 31 años	0.506	0.554	0.529	0.367	0.300	0.451
Entre 21 y 30 años	0.253	0.277	0.317	0.367	0.300	0.303
Entre 11 y 20 años	0.101	0.092	0.106	0.184	0.267	0.150
Entre 6 y 10 años	0.084	0.046	0.035	0.061	0.100	0.065
Menor a 5 años	0.056	0.031	0.013	0.020	0.033	0.031

Tabla 98. Índice de consistencia de la antigüedad de la construcción.

IC	0.065
RC	0.058

3.4. NIVELES DE VULNERABILIDAD

Para el presente estudio, se tiene la siguiente categorización de niveles de vulnerabilidad: muy alta, alta, media y baja, cuyos rangos y porcentajes correspondientes se detallan a continuación para viviendas y estructuras.

El análisis de la vulnerabilidad del área de estudio, utilizando las dimensiones, social, física, económica y ambiental, para las viviendas y dimensión física para las estructuras importantes en la parte baja de la U.H. Lullán Parón, da como resultado que, el 79.97% de las viviendas posee vulnerabilidad alta, el 15.74% de las viviendas tiene vulnerabilidad media y 4.29% vulnerabilidad baja (Ver Figura 26); las estructuras, poseen 33.33% en vulnerabilidad muy alta, 29.63% en vulnerabilidad alta, 25.93% en vulnerabilidad media, y 11.11% vulnerabilidad baja (Ver Figura 27).

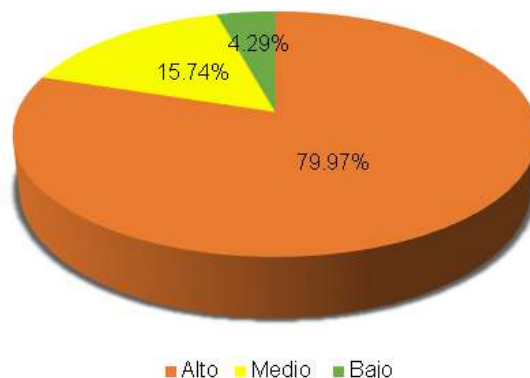
3.4.1. Nivel de vulnerabilidad en viviendas

En la siguiente tabla, se muestran los niveles de vulnerabilidad de estructuras y sus respectivos rangos obtenidos a través del proceso de análisis jerárquico.

Tabla 99. Nivel de vulnerabilidad en viviendas

NIVEL VULNERABILIDAD	RANGO
MUY ALTA	0.293 ≤ V ≤ 0.454
ALTA	0.145 ≤ V < 0.293
MEDIA	0.073 ≤ V < 0.145
BAJA	0.035 ≤ V < 0.073

Figura 27. Distribución porcentual de los niveles de vulnerabilidad en viviendas



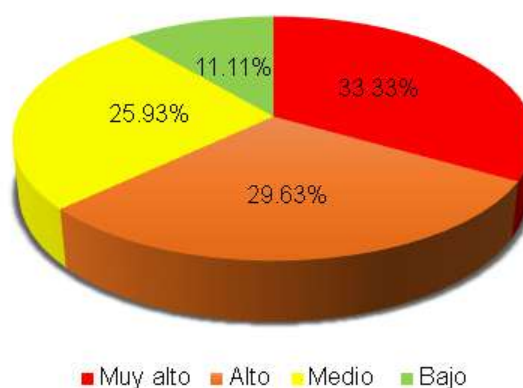
3.4.2. Nivel de vulnerabilidad de estructuras

En la siguiente tabla, se muestran los niveles de vulnerabilidad de estructuras y sus respectivos rangos obtenidos a través del proceso de análisis jerárquico.

Tabla 100. Nivel de vulnerabilidad de estructuras

NIVEL VULNERABILIDAD	RANGO
MUY ALTA	0.295 ≤ V ≤ 0.456
ALTA	0.146 ≤ V < 0.295
MEDIA	0.071 ≤ V < 0.146
BAJA	0.032 ≤ V < 0.071

Figura 28. Distribución porcentual de los niveles de vulnerabilidad de estructuras



3.5. ESTRATIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD

Las zonas de vulnerabilidad pueden estratificarse en cuatro niveles: bajo, media, alta y muy alta, cuyas características y su valor correspondiente se detallan a continuación para viviendas y estructuras.

3.5.1. Estratificación de vulnerabilidad en viviendas

En la siguiente tabla se muestra la estratificación de vulnerabilidad en viviendas ante un posible aluvión por el desembalse de la laguna Parón.



Tabla 101. Estratificación de la vulnerabilidad en viviendas.

NIVEL DE VULNERABILIDAD - VIVIENDAS	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Grupo etario de 0 a 5 y mayor a 70 años, múltiples discapacidades físicas u otras discapacidades, no recibe o recibe escasa capacitación en temas de gestión del riesgo de desastres, sin conocimiento de ocurrencia de desastres, con material predominante de pared de estera, madera o adobe, techo de plástico u estera, en estado de conservación muy mala o mala, antigüedad de la construcción mayor a 21 años, tipo de vivienda particular choza o cabaña, con vivienda de más de 1 piso, con actividad económica agricultura, ganadería, caza y silvicultura, ingreso familiar menor a 930 soles, sin manejo de aguas residuales, con manejo de residuos sólidos de quema de residuos o disposición a quebrada, sin capacitaciones en temas de gestión ambiental.	$0.293 \leq V \leq 0.454$
ALTO	Grupo etario de 6 a 12 y entre 55 a 69 años, con múltiples discapacidades u otras capacidades o no tiene, recibe escasa o regular capacitación en temas de gestión del riesgo de desastres, con conocimiento regular sobre la ocurrencia de desastres, con material predominante de pared de madera o adobe, con material predominante de techo calamina o teja, estado de conservación mala a regular, antigüedad de la vivienda entre 11 a 20 años, con tipo de vivienda en departamento, con vivienda de más de 1 piso, con actividad económica pesca y acuicultura, ingreso familiar menor a 1500 soles con manejo de aguas residuales en disposición en río o acequia o pozo ciego, manejo de residuos sólidos en disposición a quebrada, o relleno sanitario, con escasa o regular capacitación en temas de gestión ambiental. Dentro de este nivel de vulnerabilidad, se tienen 6,188 viviendas y 17,836 habitantes como elementos expuestos.	$0.145 \leq V < 0.293$
MEDIO	Grupo etario de 13 a 18 y entre 40 a 54 años, con alguna discapacidad o no tiene, recibe regular a continua capacitación en temas de gestión del riesgo de desastres, conoce sobre la ocurrencia de desastres, con material predominante en la pared de adobe o ladrillo, material predominante del techo calamina o losa aligerada, estado de conservación regular a buena, antigüedad de la construcción de 6 a 10 años, con tipo de vivienda casa independiente, con vivienda de más de 1 piso, con actividad económica hospedajes y restaurantes, ingreso familiar menor a 2500 soles, con manejo de aguas residuales en pozo ciego, pozo séptico o desagüe, manejo de residuos sólidos en disposición en relleno sanitario o a la calle y con capacitaciones continuas en temas de gestión ambiental. Dentro de este nivel de vulnerabilidad, se tienen 1,218 viviendas y 3,510 habitantes como elementos expuestos.	$0.073 \leq V < 0.145$
BAJO	Grupo etario de 19 a 39 años, sin discapacidad, recibe continua capacitación en temas de gestión del riesgo de desastres, con amplio conocimiento de ocurrencia de desastres en la localidad, con material predominante de pared de ladrillo o concreto armado, material predominante del techo losa aligerada, estado de conservación muy buena, antigüedad de la vivienda menor a 5 años, con tipo de vivienda colectiva institucional o no institucional, con vivienda de más de 1 piso, con actividad económica comercio, servicios u otros, ingreso familiar mayor a 2500 soles, con manejo de agua residual de desagüe, manejo de residuos sólidos de recolección diaria o semanal, con activas capacitaciones en temas de gestión ambiental. Dentro de este nivel de vulnerabilidad, se tienen 332 viviendas y 957 habitantes como elementos expuestos.	$0.035 \leq V < 0.073$



3.5.2. Estratificación de vulnerabilidad en estructuras

En la siguiente tabla se muestra la estratificación de vulnerabilidad de estructuras ante un posible aluvión por el desembalse de la laguna Parón.

Tabla 102. Nivel de vulnerabilidad estratificado en estructuras

NIVEL DE VULNERABILIDAD - ESTRUCTURAS	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Estructuras de madera, adobe o ladrillo en las paredes, con techo de plástico, madera o calamina, en estado de conservación muy mala o mala, con antigüedad de la estructura mayor a 21 años, con distancia al cauce menor a 2m. Dentro de este nivel de vulnerabilidad, se tienen 9 estructuras como elementos expuestos.	$0.295 \leq V \leq 0.456$
ALTO	Estructuras de ladrillo o concreto armado en las paredes, con techo de calamina o losa aligerada, en estado de conservación regular a buena, con antigüedad de la estructura de 11 a 20 años, con distancia al cauce menor a 5m. Dentro de este nivel de vulnerabilidad, se tienen 8 estructuras como elementos expuestos.	$0.146 \leq V < 0.295$
MEDIO	Estructuras de concreto armado o acero en las paredes, con techo de losa aligerada o acero, en estado de conservación regular, buena o muy buena, con antigüedad menor a 10 años, con distancia al cauce entre 5 a 15m. Dentro de este nivel de vulnerabilidad, se tienen 7 estructuras como elementos expuestos.	$0.071 \leq V < 0.146$
BAJO	Estructuras de concreto armado o acero en paredes, de losa aligerada o acero en los techos, en estado de conservación muy buena, con antigüedad de la estructura menor a 10 años, con distancia al cauce mayor a 15m. Dentro de este nivel de vulnerabilidad, se tienen 3 estructuras como elementos expuestos.	$0.32 V < 0.071$



3.6. MAPA DE VULNERABILIDAD

El mapa de vulnerabilidad por aluvión, modelado a partir del desembalse de la laguna Parón hacia la ciudad de Caraz a escala 1/25,000; se distribuye dentro de la llanura de inundación en los mapas de vulnerabilidad en viviendas y de estructuras. El formato completo del mapa se observa en el Anexo A.

3.6.1. Mapa de vulnerabilidad en viviendas

En este mapa se visualiza las zonas con niveles de vulnerabilidad de 7,738 viviendas en la ciudad de Caraz (Ver Figura 28), se determinó para estas viviendas los cuatro niveles de vulnerabilidad muy alto, alto, medio y bajo dentro de la llanura de inundación.

3.6.2. Mapa de vulnerabilidad en estructuras

En este mapa se visualiza las zonas con niveles de vulnerabilidad para 27 estructuras de importancia local en la ciudad de Caraz (Ver Figura 29), se determinó para estas viviendas los cuatro niveles de vulnerabilidad muy alto, alto, medio y bajo dentro de la llanura de inundación.



PERÚ

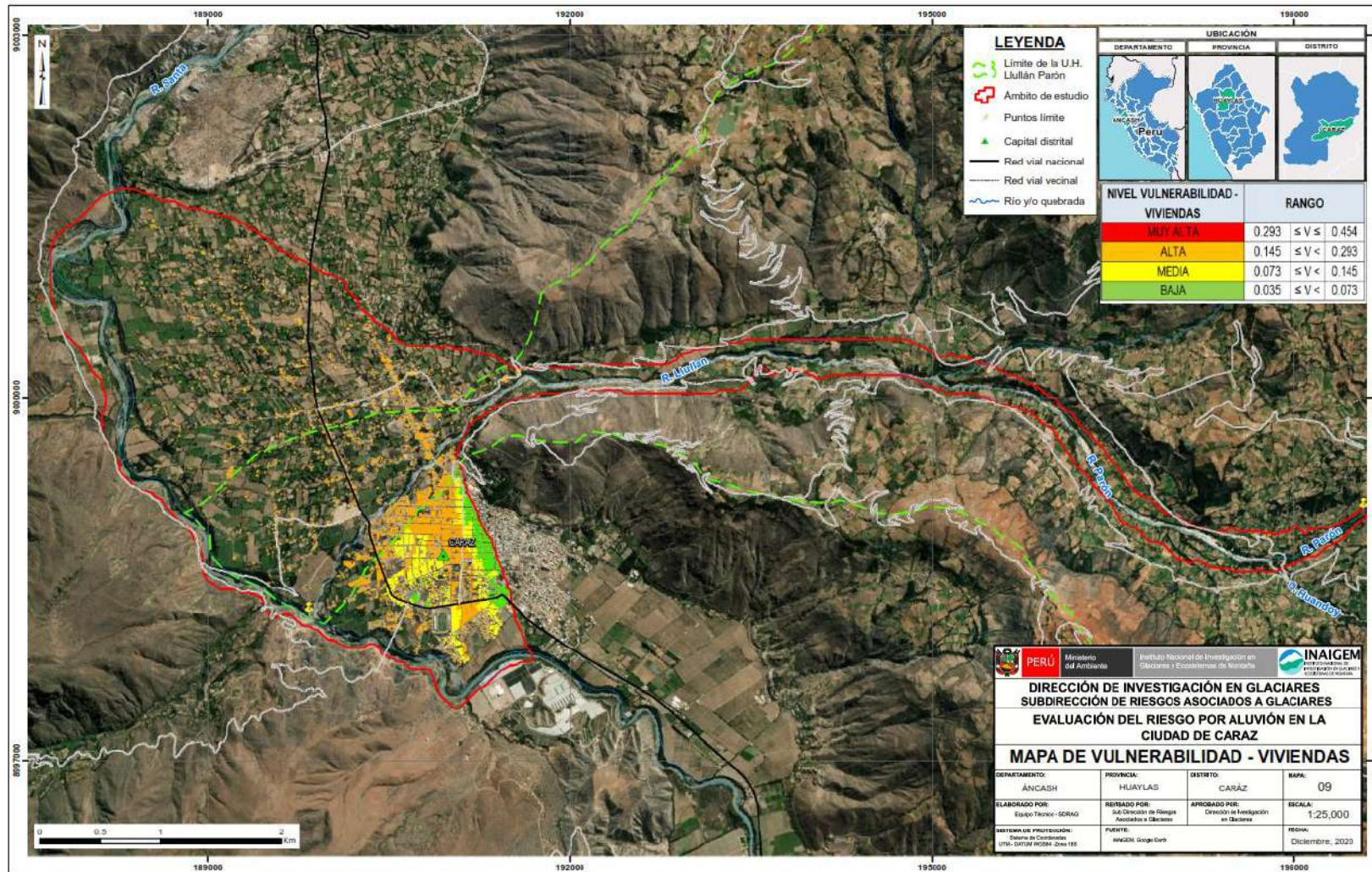
Ministerio del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Figura 29. Mapa del nivel de vulnerabilidad por aluvión en viviendas.





PERÚ

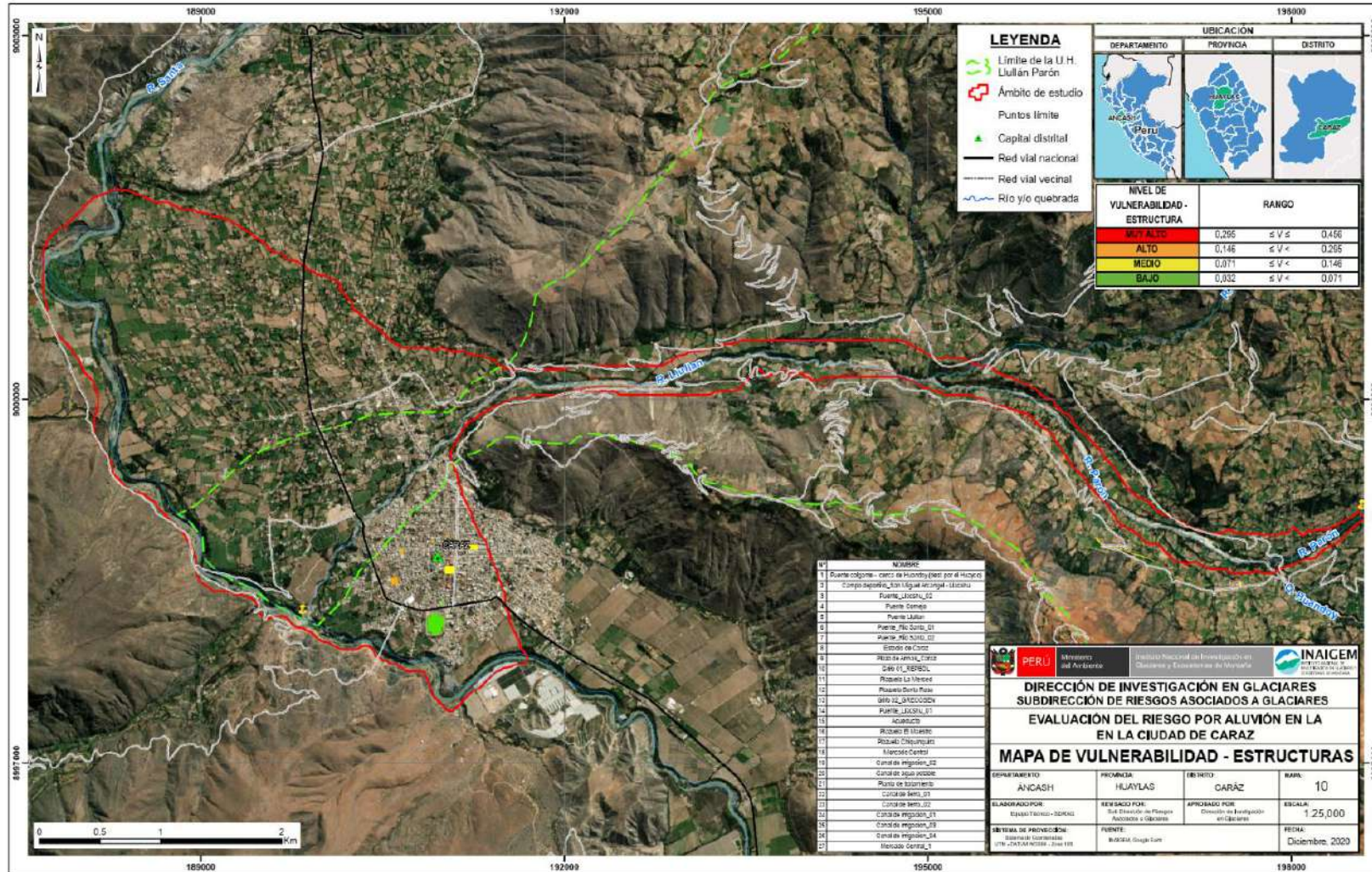
Ministerio del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Figura 30. Mapa del nivel de vulnerabilidad por aluvión en estructuras.





CAPITULO IV CÁLCULO DEL RIESGO

4.1. RIESGO

El riesgo es el resultado de relacionar el peligro con la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas a uno o varios fenómenos peligrosos (CENEPRED, 2014).

Está fundamentada en la ecuación adaptada a la Ley N°29664, ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, mediante la cual se expresa que el riesgo es una función $f()$ del peligro y la vulnerabilidad.

$$R_{ie} | t = f(P_i, V_e) | t$$

Dónde:

R=Riesgo.

f =En función

P_i =Peligro con la intensidad mayor o igual a i durante un período de exposición t

V_e = Vulnerabilidad de un elemento expuesto e

Riesgo se expresa como la probabilidad de que ocurra una pérdida en un elemento "e", como resultado de la ocurrencia de un fenómeno con una intensidad mayor o igual a "i".

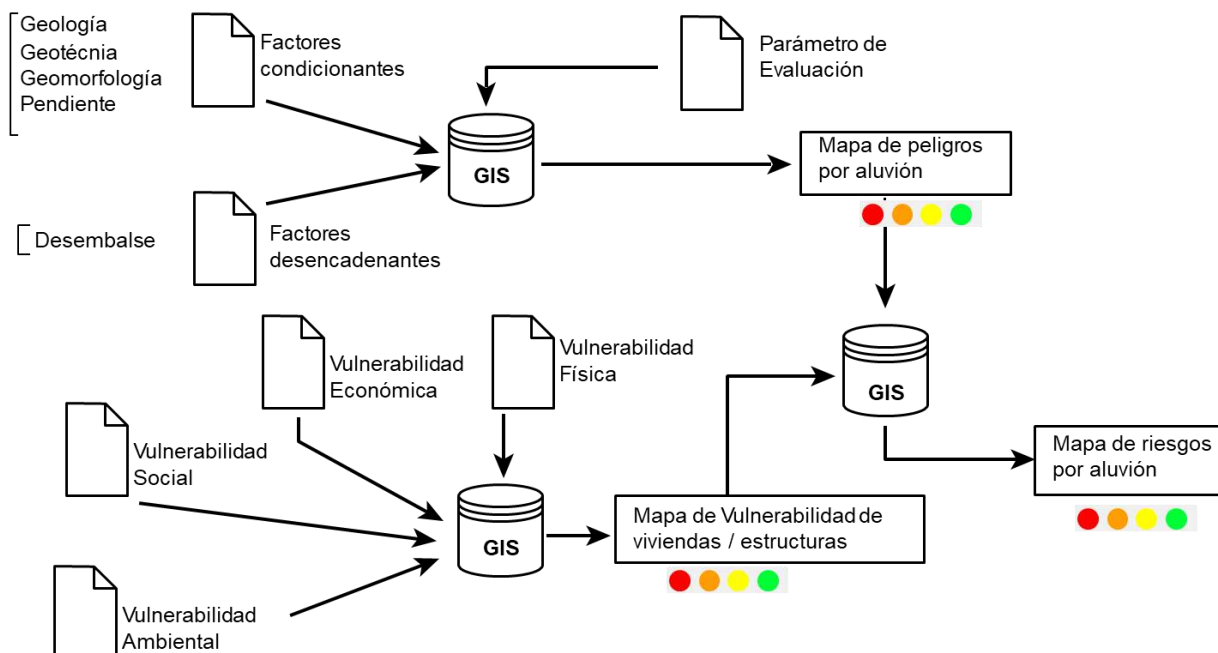
$$\text{Riesgo} = P * V$$

4.2. METODOLOGÍA

En el cálculo del riesgo por aluvión se evalúa la peligrosidad del mismo, considerando para este estudio que los factores condicionantes son las unidades geológicas, geomorfológicas, geotécnicas y los niveles de pendiente, y como factor desencadenante se considera al volumen de desembalse de la laguna Parón; seguidamente se calcula la vulnerabilidad de los elementos expuestos (población, viviendas y estructuras), evaluando en estos su dimensión social, física, económica y ambiental; finalmente se relaciona el peligro con la vulnerabilidad para calcular el riesgo por aluvión.

Para realizar el cálculo del riesgo por aluvión en este estudio se considera el siguiente procedimiento:

Figura 31. Metodología para el cálculo del riesgo por aluvión.



4.2.1. Matriz del Riesgo

La metodología emplea una matriz de doble entrada en la que se multiplican cada nivel de peligro con cada nivel de vulnerabilidad, cuyo resultado es una matriz de celdas de cada multiplicación, con estos valores de cada celda de la matriz se puede obtener los niveles de riesgos para viviendas y estructuras.

**4.2.1.1. Nivel del Riesgo – Viviendas**

Se tiene la siguiente matriz del riesgo para viviendas.

MATRIZ DEL RIESGO - VIVIENDAS					
Peligro muy alto	0.446	0.033	0.065	0.131	0.202
Peligro alto	0.292	0.021	0.042	0.086	0.133
Peligro medio	0.152	0.011	0.022	0.045	0.069
Peligro bajo	0.075	0.006	0.011	0.022	0.034
		0.073	0.145	0.293	0.454
		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta	Vulnerabilidad muy alta

4.2.1.2. Nivel del Riesgo – Estructuras

Se tiene la siguiente matriz del riesgo para estructuras.

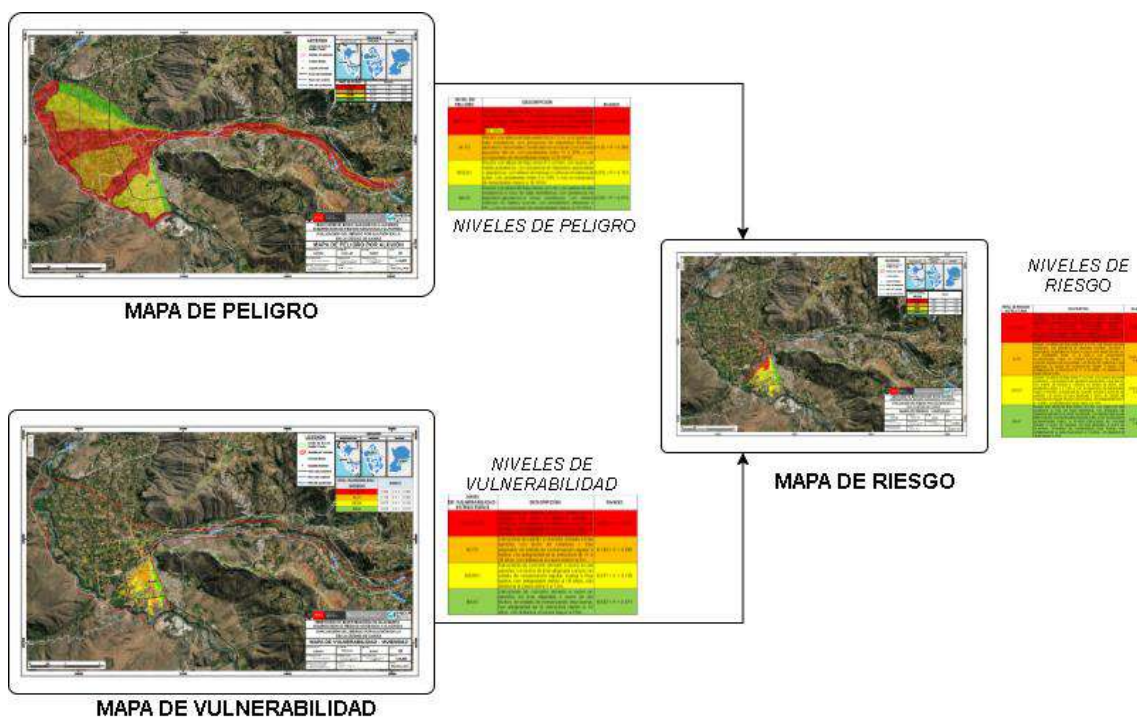
MATRIZ DEL RIESGO - ESTRUCTURAS					
Peligro muy alto	0.446	0.031	0.065	0.131	0.203
Peligro alto	0.292	0.021	0.043	0.086	0.133
Peligro medio	0.152	0.011	0.022	0.045	0.069
Peligro bajo	0.075	0.005	0.011	0.022	0.034
		0.071	0.146	0.295	0.456
		Vulnerabilidad baja	Vulnerabilidad media	Vulnerabilidad alta	Vulnerabilidad muy alta

4.3. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DEL RIESGO

Para el presente estudio, se tiene la siguiente categorización de niveles del riesgo: Muy alta, alta, media y baja.

Dentro del área de estudio, se ha identificado los cuatro niveles del riesgo: en viviendas el 33.94% presenta niveles del riesgo muy alto, el 16.39% presenta nivel del riesgo alto, 40.77% presenta nivel del riesgo medio y 8.9% riesgo bajo; en estructuras, los niveles del riesgo son de 29.63% muy alto, 3.71% alto, 33.33% riesgo medio y 33.33% bajo.

Figura 32. Flujograma para estimación de los niveles del riesgo



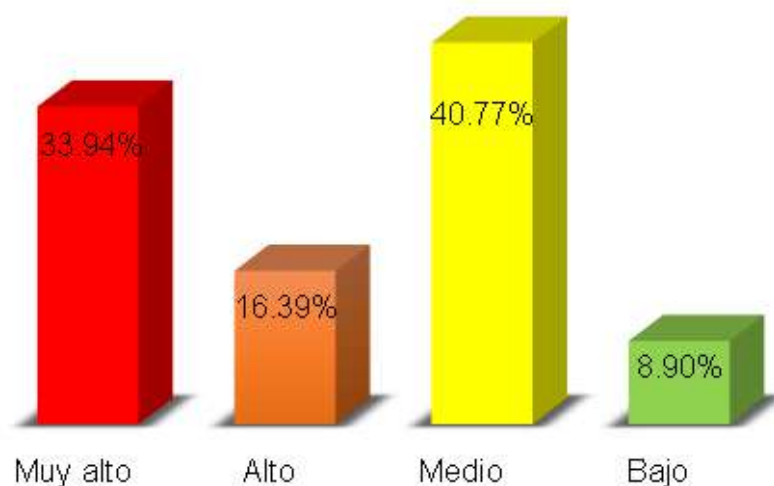
4.3.1. Nivel del riesgo por aluvión en viviendas

En la siguiente tabla, se muestran los niveles del riesgo por aluvión en viviendas y sus respectivos rangos obtenidos del proceso de análisis jerárquico.

Tabla 103. Nivel del riesgo por aluvión en viviendas.

NIVEL DEL RIESGO - VIVIENDAS	RANGO		
MUY ALTA	0.086	$\leq R \leq$	0.202
ALTA	0.022	$\leq R <$	0.086
MEDIA	0.006	$\leq R <$	0.022
BAJA	0.001	$\leq R <$	0.006

Figura 33. Distribución porcentual del nivel del riesgo por aluvión en viviendas.



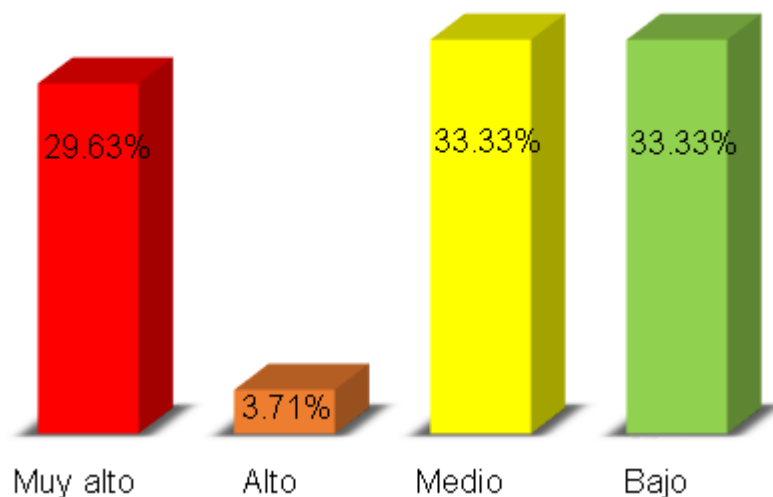
4.3.2. Nivel del riesgo por aluvión en estructuras

En la siguiente tabla, se muestran los niveles del riesgo por aluvión para estructuras y sus respectivos rangos obtenidos del proceso de análisis jerárquico.

Tabla 104. Nivel del riesgo por aluvión en estructuras.

NIVEL DEL RIESGO - ESTRUCTURAS	RANGO		
MUY ALTA	0.086	$\leq R \leq$	0.203
ALTA	0.022	$\leq R <$	0.086
MEDIA	0.005	$\leq R <$	0.022
BAJA	0.001	$\leq R <$	0.005

Figura 34. Distribución porcentual del nivel del riesgo por aluvión en estructuras.



4.4. ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO

Las zonas del riesgo pueden estratificarse en cuatro niveles: bajo, media, alta y muy alta, cuyas características y su valor correspondiente se detallan a continuación para viviendas y estructuras en la ciudad de Caraz.

4.4.1. Estratificación del riesgo por aluvión en viviendas.

En la siguiente tabla se muestra la estratificación del riesgo en viviendas por aluvión, modelado a partir del desembalse de la laguna Parón hacia la ciudad de Caraz



Tabla 105. Estratificación del riesgo por aluvión en viviendas.

NIVEL DE RIESGOS - VIVIENDAS	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Aluvión con altura de flujo mayor a 1.2 m, con suelos de baja a media resistencia, con presencia de depósitos fluviales y aluviales, situados en el cauce del río y en las terrazas aluviales, con pendientes menores a 5%, y con un escenario de desembalse mayor a 16 Mm ³ . Grupo etario de 0 a 5 y mayor a 70 años, múltiples discapacidades físicas u otras discapacidades, no recibe o recibe escasa capacitación en temas de gestión del riesgo de desastres, sin conocimiento de ocurrencia de desastres, con material predominante de pared de estera, madera o adobe, techo de plástico u estera, en estado de conservación muy mala o mala, antigüedad de la construcción mayor a 21 años, tipo de vivienda particular choza o cabaña, con vivienda de más de 1 piso, con actividad económica agricultura, ganadería, caza y silvicultura, ingreso familiar menor a 930 soles, sin manejo de aguas residuales, con manejo de residuos sólidos de quema de residuos o disposición a quebrada, sin capacitaciones en temas de gestión ambiental.	0.086 ≤ R ≤ 0.202
ALTO	Aluvión con altura de flujo entre 0.6 a 1.2 m, con suelos de media-alta resistencia, con presencia de depósitos aluvionales, localizados en las terrazas aluvionales, con pendientes entre 5 a 15%, y con un escenario de desembalse mayor a 16 Mm ³ . Grupo etario de 6 a 12 y entre 55 a 69 años, con múltiples discapacidades u otras capacidades o no tiene, recibe escasa o regular capacitación en temas de gestión del riesgo de desastres, con conocimiento regular sobre la ocurrencia de desastres, con material predominante de pared de madera o adobe, con material predominante de techo calamina o teja, estado de conservación mala a regular, antigüedad de la vivienda entre 11 a 20 años, con tipo de vivienda en departamento, con vivienda de más de 1 piso, con actividad económica pesca y acuicultura, ingreso familiar menor a 1,500 soles con manejo de aguas residuales en disposición en río o acequia o pozo ciego, manejo de residuos sólidos en disposición a quebrada, o relleno sanitario, con escasa o regular capacitación en temas de gestión ambiental. A este nivel, se tienen 6,188 viviendas y 17,836 habitantes como elementos expuestos.	0.022 ≤ R < 0.086
MEDIO	Aluvión con altura de flujo entre 0.3 a 0.6m, con suelos de media-alta resistencia, con presencia de depósitos aluvionales, localizados en las terrazas aluvionales, con pendientes entre 15 a 25%, y con un escenario de desembalse mayor a 16 Mm ³ . Grupo etario de 13 a 18 y entre 40 a 54 años, con alguna discapacidad o no tiene, recibe regular a continua capacitación en temas de gestión del riesgo de desastres, conoce sobre la ocurrencia de desastres, con material predominante en la pared de adobe o ladrillo, material predominante del techo calamina o losa aligerada, estado de conservación regular a buena, antigüedad de la construcción de 6 a 10 años, con tipo de vivienda casa independiente, con vivienda de más de 1 piso, con actividad económica hospedajes y restaurantes, ingreso familiar menor a 2,500 soles, con manejo de aguas residuales en pozo ciego, pozo séptico o desagüe, manejo de residuos sólidos en disposición en relleno sanitario o a la calle y con capacitaciones continuas en temas de gestión ambiental. A este nivel, se tienen 1,218 viviendas y 3,510 habitantes como elementos expuestos.	0.006 ≤ R < 0.022
BAJO	Aluvión con altura de flujo menor a 0.3m, con rocas de media-baja resistencia, con presencia de rocas volcánicas y sedimentarias, con relieve colinoso en ladera rocosa, con pendientes mayores a 25%, y con un escenario de desembalse mayor a 16 Mm ³ . Grupo etario de 19 a 39 años, sin discapacidad, recibe continua capacitación en temas de gestión del riesgo de desastres, con amplio conocimiento de ocurrencia de desastres en la localidad, con material predominante de pared de ladrillo o concreto armado, material predominante del techo losa aligerada, estado de conservación muy buena, antigüedad de la vivienda menor a 5 años, con tipo de vivienda colectiva institucional o no institucional, con vivienda de más de 1 piso, con actividad económica comercio, servicios u otros, ingreso familiar mayor a 2500 soles, con manejo de agua residual de desagüe, manejo de residuos sólidos de recolección diaria o semanal, con activas capacitaciones en temas de gestión ambiental. A este nivel, se tienen 332 viviendas y 957 habitantes como elementos expuestos.	0.001 ≤ R < 0.006



4.4.2. Estratificación del riesgo por aluvión en estructuras

En la siguiente tabla se muestra la estratificación del riesgo para estructuras por aluvión, modelado a partir del desembalse de la laguna Parón hacia la ciudad de Caraz

Tabla 106. Estratificación del riesgo por aluvión en estructuras.

NIVEL DE RIESGOS - ESTRUCTURAS	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTO	Aluvión con altura de flujo mayor a 1.2 m, con suelos de baja a media resistencia, con presencia de depósitos fluviales y aluviales, situados en el cauce del río y en las terrazas aluviales, con pendientes menores a 5%, y con un escenario de desembalse mayor a 16 Mm ³ . Estructuras de madera, adobe o ladrillo en las paredes, con techo de plástico, madera o calamina, en estado de conservación muy mala o mala, con antigüedad de la estructura mayor a 21 años, con distancia al cauce menor a 2m. A este nivel, se tienen 9 estructuras como elementos expuestos	0.086 ≤ R ≤ 0.203
ALTO	Aluvión con altura de flujo entre 0.6 a 1.2 m, con suelos de media-alta resistencia, con presencia de depósitos aluvionales, localizados en las terrazas aluvionales, con pendientes entre 5 a 15%, y con un escenario de desembalse mayor a 16 Mm ³ . Estructuras de ladrillo o concreto armado en las paredes, con techo de calamina o losa aligerada, en estado de conservación regular a buena, con antigüedad de la estructura de 11 a 20 años, con distancia al cauce menor a 5m. Dentro de este nivel, se tienen 8 estructuras como elementos expuestos.	0.022 ≤ R < 0.086
MEDIO	Aluvión con altura de flujo entre 0.3 a 0.6m, con suelos de media-alta resistencia, con presencia de depósitos aluvionales, localizados en las terrazas aluvionales, con pendientes entre 15 a 25%, y con un escenario de desembalse mayor a 16 Mm ³ . Estructuras de concreto armado o acero en las paredes, con techo de losa aligerada o acero, en estado de conservación regular, buena o muy buena, con antigüedad menor a 10 años, con distancia al cauce entre 5 a 15m. A este nivel, se tienen 7 estructuras como elementos expuestos.	0.005 ≤ R < 0.022
BAJO	Aluvión con altura de flujo menor a 0.3m, con rocas de media-baja resistencia, con presencia de rocas volcánicas y sedimentarias, con relieve colinoso en ladera rocosa, con pendientes mayores a 25%, y con un escenario de desembalse mayor a 16 Mm ³ . Estructuras de concreto armado o acero en paredes, de losa aligerada o acero en los techos, en estado de conservación muy buena, con antigüedad de la estructura menor a 10 años, con distancia al cauce mayor a 15m. A este nivel, se tienen 3 estructuras como elementos expuestos.	0.01 R < 0.005



4.5. MAPA DEL RIESGO

El mapa del riesgo por aluvión modelado a partir del desembalse de la laguna Parón hacia la ciudad de Caraz a escala 1/25,000, se genera del análisis de los mapas de peligro y vulnerabilidad, distribuyéndose en mapa del riesgo en viviendas y mapa del riesgo en estructuras, dentro de la llanura de inundación. El formato completo del mapa se observa en el Anexo A.

4.5.1. Mapa del riesgo por aluvión en viviendas

En este mapa se visualiza las zonas con niveles del riesgo de 7,738 viviendas en la ciudad de Caraz (Ver Figura 34), se determinó para estas viviendas los cuatro niveles del riesgo muy alto, alto, medio y bajo dentro de la llanura de inundación. El formato completo del mapa se observa en el Anexo A.

4.5.2. Mapa del riesgo por aluvión en estructuras

En este mapa se visualizan los niveles del riesgo de 27 estructuras de importancia local en la ciudad de Caraz (Ver Figura 35), para las cuales se determinaron dentro de la llanura de inundación los cuatro niveles del riesgo: muy alto, alto, medio y bajo. El formato completo del mapa se observa en el Anexo A.



PERÚ

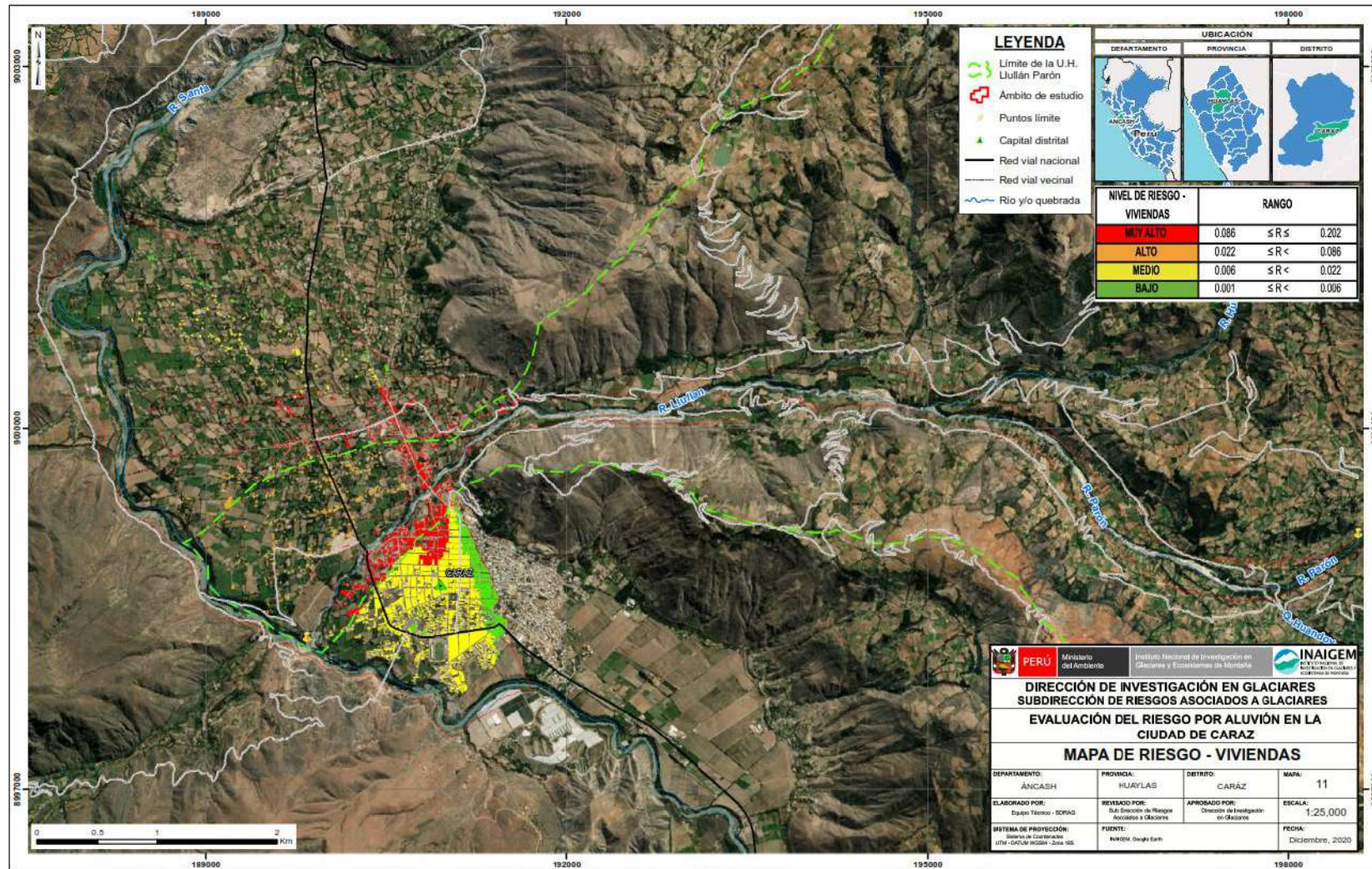
Ministerio del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Figura 35. Mapa del nivel del riesgo por aluvión en viviendas.





PERÚ

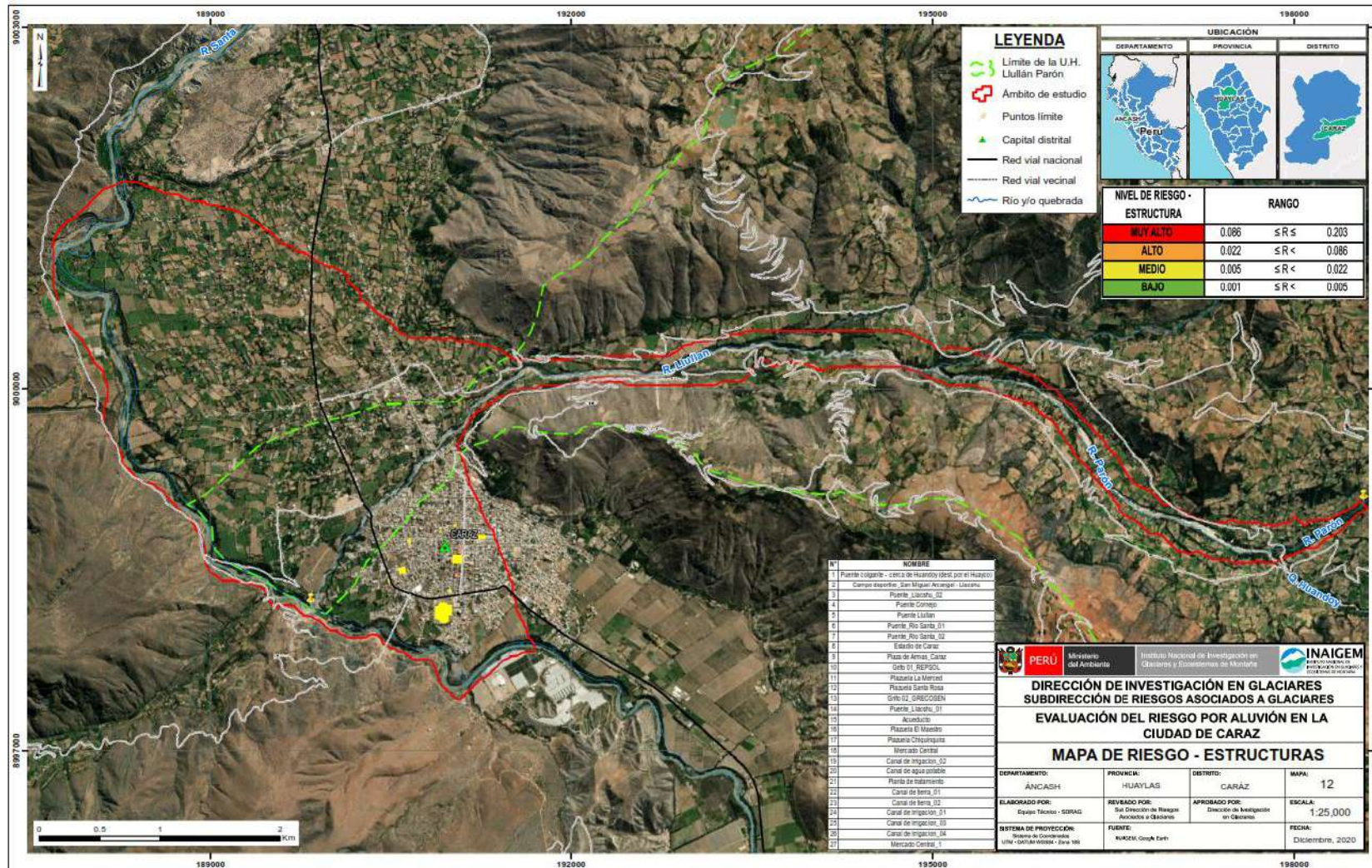
Ministerio del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”
“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Figura 36. Mapa del nivel del riesgo por aluvión en estructuras.





4.6. CÁLCULO DE LOS DAÑOS PROBABLES

4.6.1. Estimación de daños probables

Los efectos probables comprenden los daños probables en el área de estudio, los cálculos se realizarán de acuerdo a las viviendas en riesgo medio, alto y muy alto y en el caso de las estructuras será sobre aquellas que estén en riesgo muy alto y alto.

Para cuantificar los efectos económicos por ocurrencia y/o recurrencia de fenómenos de origen natural, es importante analizar la situación actual de los estudios y/o proyectos realizados en el área de estudio, con el objetivo de decidir sobre las variables y los indicadores que permitan evaluar y cuantificar los efectos económicos.

La cuantificación de daños y/o pérdidas debido al impacto de un peligro se manifiesta en el costo económico aproximado que implica la afectación de los elementos expuestos. Es decir, el deterioro de acabados de interiores y exteriores, pérdida total del equipamiento mobiliario por causa de un peligro. Estos costos varían de acuerdo al tipo de infraestructura y al grado de afectación, para lo cual hemos tomado como fuente de datos la Resolución Ministerial N°415-2017-VIVIENDA, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), donde se aprueban los valores unitarios oficiales de edificaciones para las localidades de Lima Metropolitana y la provincia constitucional del Callao, la costa, sierra y selva, vigente para el ejercicio fiscal 2018.

Los daños probables en viviendas ascienden a S/ 250, 710,018.70, los daños probables en las estructuras son de S/. 136, 337,067.41, haciendo un total de **S/.387,047,086.11**.

Tabla 107. Estimación de los costos de los efectos probables.

Elementos Expuestos	Costo en S/.
Viviendas	250 710 018.70
Estructuras	136 337 067.41
Total	387 047 086.11

Fuente: INAIGEM, MVCS



Tabla 108. Estimación de los costos de los daños probables – Viviendas (Pared).

Tipo de material - Pared	Viviendas	%	Área techada - promedio	Costo por área techada en soles	Costo total
Estera	145	1.90	50	63.39	459 577.5
Madera	191	2.46	60	107.59	1 232 981.4
Adobe	1508	23.36	60	172.54	15 611 419.2
Ladrillo	2512	28.58	70	219.79	38 647 873.6
Concreto Armado	3382	43.70	75	551.27	139 829 635.5
					195 781 487.2

Fuente: INAIGEM, MVCS

Tabla109. Estimación de los costos de los daños probables – Viviendas (Techo).

Tipo de material - Techo	Viviendas	%	Área techada - promedio	Costo por área techada en soles	Costo total en soles
Plástico	102	1.31	50	34.24	174,624.00
Estera	463	6.00	60	34.24	951,187.20
Madera/Teja	1,533	19.81	60	42.86	3,942,262.80
Calamina	2,225	28.75	70	93.36	14,540,820.0
Losa Aligerada	3,415	44.13	75	137.90	35,319,637.5
					54,928,531.5

Fuente: INAIGEM, MVCS

Tabla110. Estimación de los costos de los daños probables – Viviendas (techo y pared).

Viviendas	Costo de pared	Costo de techo	Total
7,738	195,781,487.2	54,928,531.50	250,710,018.7

Fuente: INAIGEM, MVCS



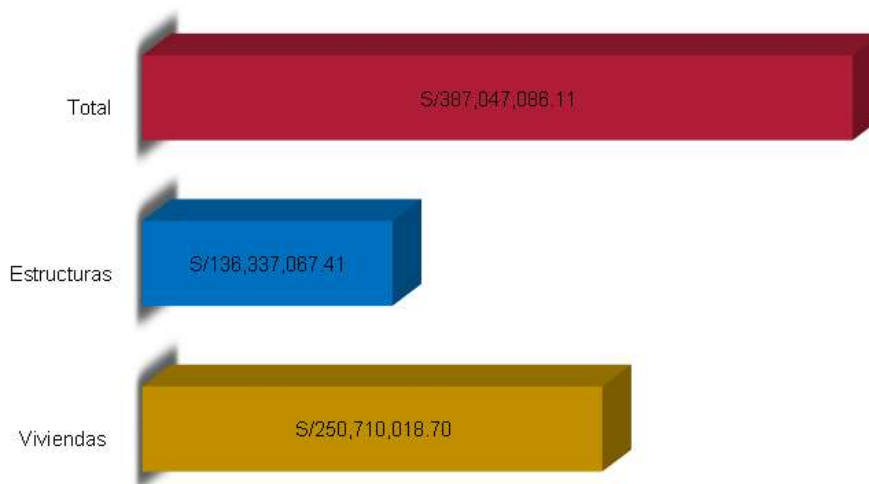
Tabla 111. Estimación de los costos de los daños probables – Estructuras.

Estructura	Costo S/.
Acueducto	17,000.00
Campo deportivo San Miguel Arcángel - Llacshu	77,500.00
Canal de agua potable - CARAZ	492,000.00
Canal de irrigación 01	967,000.00
Canal de irrigación 02	420,000.00
Canal de irrigación 03	492,000.00
Canal de irrigación 04	492,000.00
Canal de tierra 01	180,000.00
Canal de tierra 02	210,000.00
Estadio de Caraz	39,000,000.00
Grifo 01 - REPSOL	2,000,000.00
Grifo 02 - Grecosen	2,600,000.00
Mercado Central	800,000.00
Planta de tratamiento (mini)	65,000.00
Plaza de armas Caraz	1,200,000.00
Plazuela La Merced	750,000.00
Plazuela Santa Rosa	720,000.00
Plazuela El maestro	720,000.00
Plazuela Chiquinquira	450,000.00
Puente Huandoy	278,946.67
Puente Llullán	429,011.08
Puente Cornejo	399,435.17
Puente - Santa 01	496,880.00
Puente - Santa 02	853,368.00
Puente 02	331,651.94
Puente 03	254,074.56
Vías Pavimentadas	12,745,200.00
Vías Afirmadas	46,536,000.00
Veredas	22,360,000.00
COSTO TOTAL	136,337,067.41

Fuente: INAIGEM, MVCS



Figura 37. Costos de los daños probables en viviendas y estructuras ante un posible aluvión.



4.7. CONTROL DEL RIESGO, ACEPTABILIDAD Y TOLERANCIA

4.7.1. Valoración de consecuencias

De acuerdo a la metodología, la valoración de consecuencias puede encontrarse dentro de los niveles 1 a 4, siendo 1 nivel bajo y 4 muy alto, en la parte baja de la subcuenca Lullán-Parón la valoración de consecuencias, es de **Valor 3 - Alta**, entonces las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.

Tabla 112. Valoración y nivel de la frecuencia de consecuencia

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	Medio	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles.
1	Baja	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad.

Fuente: CENEPRED, 2014



4.7.2. Valoración de frecuencia

Los aluviones en el área de estudio pueden ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos, por lo tanto, la frecuencia de ocurrencia de este fenómeno es de **Valor 3 – Alta**.

Tabla 113. Valoración y nivel 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	Medio	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	Baja	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Fuente: CENEPRED, 2014

4.7.3. Nivel de consecuencia y daños

De acuerdo a lo analizado, ante una consecuencia **Alta** y frecuencia de ocurrencia **Alta** estaríamos ante un **nivel de consecuencia y daños Alta**.

Tabla 114. Nivel de consecuencias y daños.

Consecuencia	Nivel	Zona de consecuencia y daño			
		1	2	3	4
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
	Nivel	1	2	3	4
	Frecuencia	Baja	Media	Alta	Muy Alta

Fuente: CENEPRED, 2014



4.7.4. Aceptabilidad y/o tolerancia

De acuerdo a las condiciones analizadas en la parte baja de la subcuenca Lullán-Parón (ciudad de Caraz), el nivel de aceptabilidad o tolerancia del riesgo ante la ocurrencia de un aluvión es Inaceptable, por lo que se deben aplicar inmediatamente medidas de CONTROL FÍSICO y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos.

Tabla 115. Aceptabilidad y tolerancia.

Valor	Descriptor	Descripción
4	Inadmisible	Se debe aplicar inmediatamente la medida de control físico y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos
3	Inaceptable	Se debe desarrollar actividades INMEDIATAS y PRIORITARIAS para el manejo de riesgos
2	Tolerable	Se debe desarrollar actividades para el manejo de riesgos
1	Aceptable	El riesgo no representa un peligro significativo

Fuente: CENEPRED, 2014

4.7.5. Prioridad de Intervención

La prioridad de intervención en este caso sería del nivel II, Inaceptable.

Tabla 116. Prioridad y nivel de intervención.

Valor	Descriptor	Nivel de Priorización
4	Inadmisible	I
3	Inaceptable	II
2	Tolerable	III
1	Aceptable	IV

Fuente: CENEPRED, 2014

4.7.6. Medidas de Control

Para reducir los niveles del riesgo ante la ocurrencia de un aluvión en la parte baja de la subcuenca Lullán-Parón, en el distrito de Caraz, provincia de Huaylas, departamento de Ancash, se sugiere, se tomen medidas estructurales y no estructurales, consignadas en las recomendaciones del presente estudio.



CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La Evaluación de Riesgos Asociados a Glaciares (ERAG), en la parte baja de la subcuenca del río Lullán - Parón, distrito de Caraz, provincia de Huaylas, departamento de Ancash, fue priorizada, siendo necesario identificar las poblaciones e infraestructuras expuestas al peligro por aluvión, determinar los posibles impactos y niveles del riesgo en los que se encuentran, a fin de proponer las medidas de control del riesgo a ser ejecutadas por los tomadores de decisión como gobierno regional y gobiernos locales inmersos en el área de estudio.
- El análisis de la peligrosidad ha sido realizado teniendo en cuenta la relación entre el parámetro de evaluación y los elementos susceptibles del territorio, donde se incluyen al factor desencadenante del fenómeno y a los factores condicionantes que limitan o ayudan al impacto que tendrá el posible Aluvión.
- En la zona de estudio, parte baja de la subcuenca Lullán-Parón, se ha identificado la existencia de elementos expuestos, conformados por 22,303 personas, 7,738 viviendas y 27 estructuras de importancia local, ubicados en zonas de niveles de peligro muy alto, alto, medio y bajo, de acuerdo al grado de exposición a un aluvión.
- El análisis de la vulnerabilidad del área de estudio, ha utilizado las dimensiones social, física, económica y ambiental para las viviendas; y dimensión física para las estructuras importantes, dando como resultado que, en el área de estudio el 79.97% de las viviendas posee vulnerabilidad alta, el 15.74% de las viviendas tiene vulnerabilidad media y 4.29% vulnerabilidad baja; las estructuras, poseen 33.33% en vulnerabilidad muy alta, 29.63% en vulnerabilidad alta, 25.93% en vulnerabilidad media, y 11.11% vulnerabilidad baja.
- Dentro del área de estudio, se ha identificado los siguientes niveles del riesgo: en viviendas, el 33.94% presenta niveles del riesgo muy alto, el 16.39% presenta nivel del riesgo alto, 40.77% presenta nivel del riesgo medio y 8.9% riesgo bajo; en estructuras, los niveles del riesgo son de 29.63% muy alto, 3.71% alto, 33.33% riesgo medio y 33.33% bajo.
- Ante un aluvión que afecta la parte baja de la subcuenca Lullán-Parón, los efectos probables han sido estimados en **S/. 387, 047,086.11** soles, lo cual incluye los costos de afectación a las viviendas e infraestructuras. Para el cálculo de daños probables se ha considerado la afectación de 7,738 viviendas con un



costo de S/. 250, 710,018.7 y 27 estructuras más la afectación de vías pavimentadas, afirmadas y veredas, con un costo aproximado de S/.136,337,067.41.

- El cálculo del control de riesgos determina que el nivel de consecuencia y daños es ALTA, el nivel de aceptabilidad y/o tolerancia indica que es INACEPTABLE, donde se deben aplicar inmediatamente medidas de CONTROL FISICO y de ser posible transferir inmediatamente los riesgos, y la prioridad de intervención sería de Nivel II INACEPTABLE.
- La evaluación del riesgo por aluvión en la parte baja de la subcuenca Lullán-Parón, muestra que, para viviendas y estructuras predominan los niveles del riesgo medio y alto; no obstante, si bien es cierto que en dichas zonas predominan los niveles de peligro muy alto y alto dada las condiciones del territorio; la vulnerabilidad puede ser modificada y reducida, mejorando las condiciones sociales, físicas, económicas y ambientales del territorio; situación que reduciría los niveles del riesgo.

5.2. RECOMENDACIONES

Para reducir los niveles del riesgo ante la ocurrencia de un aluvión en la parte baja de la subcuenca del río Lullán-Parón, en el distrito de Caraz, provincia de Huaylas, departamento de Ancash, se sugiere, se tomen principalmente las siguientes medidas estructurales y no estructurales.

5.2.1. MEDIDAS ESTRUCTURALES

- Implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) considerando los 4 componentes según INDECI; se debe considerar el monitoreo en tiempo real del glaciar Hatunraju y la laguna Parón así también un sistema de comunicación de alta tecnología.
- Implementación un sistema de monitoreo en tiempo real con fines de investigación, el cual deberá consistir con el uso de sensores de medición del nivel de espejo de agua (tipo boya) de la laguna, sensores de detección de movimientos en masa, medidores de caudal, medición de movimientos sísmicos, medición de parámetros meteorológicos, articulado al sistema de alerta temprana (SAT).
- Rehabilitación del sistema de descarga de la laguna Parón, en todos sus componentes; asimismo, el entrenamiento de un grupo de operadores del sistema de descarga, a fin de garantizar la operatividad continua.



- Construcción de un sistema de estructuras de encausamiento y protección en ambos márgenes del río Lullán-Parón, considerando la presencia de zonas críticas cercanas a las zonas pobladas (previo informe de campo), a fin de disipar la energía de la masa aluviónica, y evitar de esta manera que esta afecte a la población, su infraestructura y sus medios de vida.
- Ejecución de la limpieza del cauce a lo largo del río Lullán-Parón (zonas críticas, previo informe técnico de la entidad competente), a fin de facilitar el flujo de una posible masa aluviónica que se genere, minimizando la posibilidad de un embalse con consecuentes desbordes violentos por apertura de brechas.
- Reubicación de las viviendas ubicadas en las zonas de alto y muy alto riesgo.

5.2.2. MEDIDAS NO ESTRUCTURALES

- Gestionar la emisión de una ordenanza que prohíba la construcción y habilitación de viviendas en la franja marginal del río Lullán-Parón, con la finalidad de evitar su exposición al peligro por aluvión.
- Elaborar el "Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres de la subcuenca de Lullán-Parón", con la identificación de espacios no poblados, en zonas estables, fuera de la franja de mayor riesgo, como áreas de seguridad. Asimismo, incluir la implementación de señales de niveles de altura de flujo de aluvión y rutas de evacuación en la huella de inundación.
- Fortalecer las capacidades de la población y actores (autoridades, dirigentes, directivos de grupos, etc) mediante charlas informativas periódicas en temas relacionados a gestión del riesgo de desastres y educación ambiental (3 meses).
- Mejorar la articulación entre las entidades que conforman el Centro de Operaciones de Emergencia Local (COEL) de Huaraz y al Centro de Operaciones de Emergencia Regional (COER) de Ancash, proporcionando información primaria sobre un posible aluvión y/o movimiento en masa en la subcuenca Lullán-Parón.
- Implementar de un programa de asistencia técnica para el mejoramiento de viviendas en la subcuenca Lullán-Parón.
- Incorporar en el ámbito de la Municipalidad Provincial de Huaylas la Gestión de Riesgo de Desastres en forma transversal, partiendo desde el Reglamento de Organización y Funciones de la entidad.
- Realizar la evaluación del riesgo por aluvión en la parte alta de la subcuenca, con la finalidad de incorporar el análisis del peligro en la parte alta, la



vulnerabilidad de las obras de infraestructura expuestas y la incorporación del control del riesgo con propuestas de medidas estructurales y no estructurales.

- Realización de una evaluación del riesgo por aluvión en la confluencia del río Santa con el río Lullán-Parón, para determinar el impacto que tendría el aluvión en el río Santa, y las consecuencias que se generarían en la central hidroeléctrica del Cañón del Pato y demás elementos expuestos.



BIBLIOGRAFÍA

1. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2014. Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales. 2da versión.
2. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), 2017. Manual para la evaluación del riesgo por Sismos.
3. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), 2009, Riesgos Geológicos en la región Ancash.
4. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2008, Compendio Estadístico del XI Censo Nacional de Población, VI de Vivienda, II de Comunidades Indígenas.
5. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2017. XII Censo de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.
6. Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (INAIGEM), 2017, Productos POI 2017.
7. Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (INAIGEM), 2018, Productos POI 2018.
8. Ministerio del Ambiente (2014). Calidad de Agua en Cabeceras de Cuencas Alto Andinas en el Contexto de Cambio Climático. Nota Técnica 2.
9. Proyecto Glaciares+, 2017, Evaluación de peligros por glaciares y permafrost en regiones de montaña.
10. Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos (UGRH) de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), 1973. Revestimiento del Túnel de la Laguna Tullparaju, Obras Civiles.
11. Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos (UGRH) de la Autoridad Nacional del Agua (ANA), 2014. Inventario de glaciares del Perú. Huaraz.
12. Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Ingeniería Geológica y Geografía, 2009, Tesis: "Procesos Geodinámicos y Peligros Geológicos en los depósitos morrénicos de la Laguna Palcacocha Cordillera Blanca – Ancash".
13. Universidade Federal de Pernambuco. Methodologies for generation of hazard indicator maps and flood prone areas: municipality of Ipojuca/PE. Junio 2016.
14. WEGNER, Steven, 2014, Lo que el agua se llevó – Consecuencias y Lecciones del Aluvión de Huaraz de 1941. Nota Técnica N° 7. Lima: Ministerio de Ambiente.



15. Informe de la Situación de los Glaciares y Ecosistemas de Montaña en el Perú (INAIGEM), 2018.
16. Suárez, W. (2003). "Bilan hydrique d'un système lacustre de haute montagne: le bassin Paron (Cordillère Blanche-Pèrou)". Mèmoire DEA Université Montpellier 2, Montpellier, France.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación
en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



"Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

ANEXO A

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO

LEYENDA

- Limite de la U.H. Luvian Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada
- Laguna

INAIGEM
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES EN GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE MONTAÑA

Ministerio del Ambiente

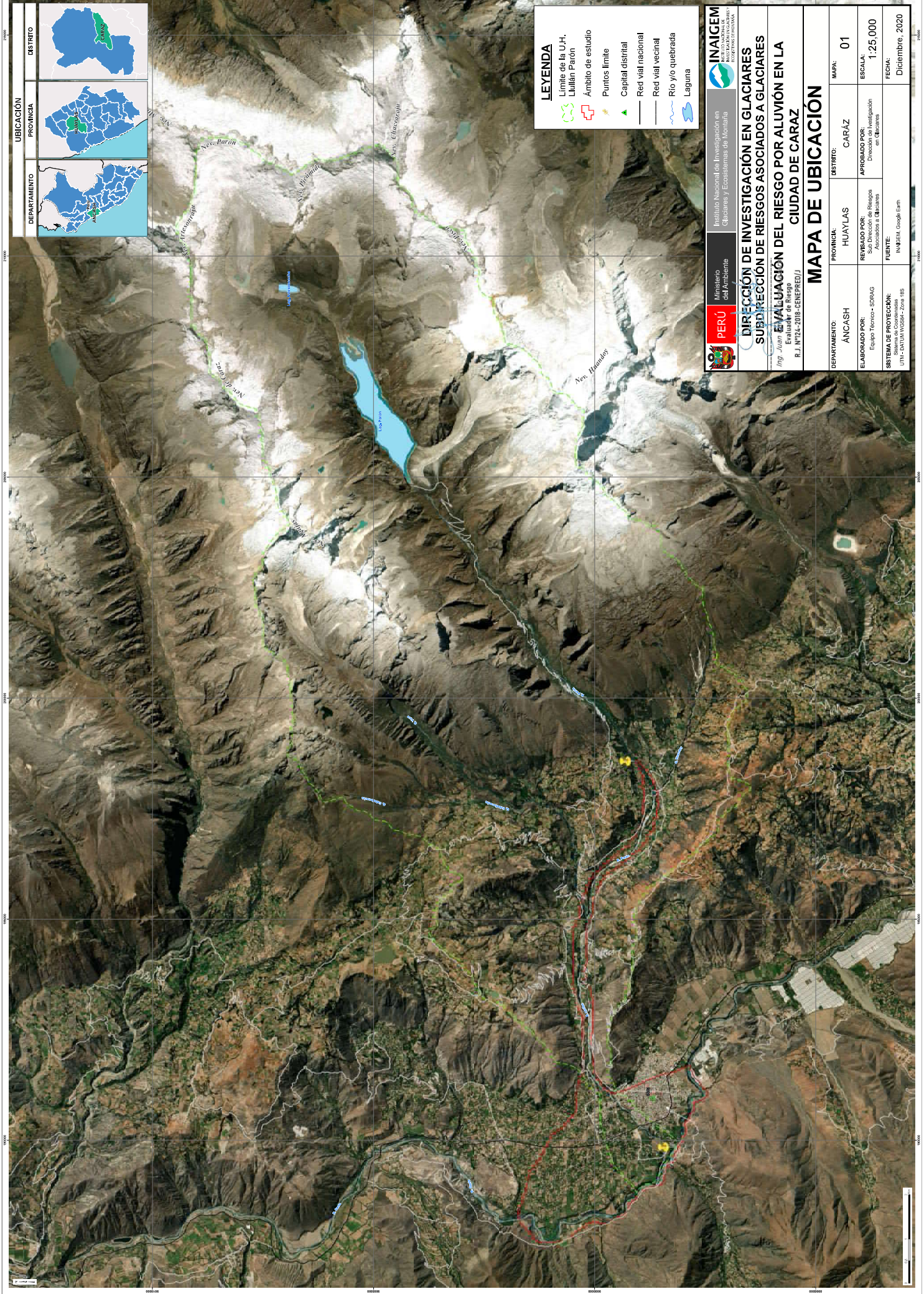
PERÚ

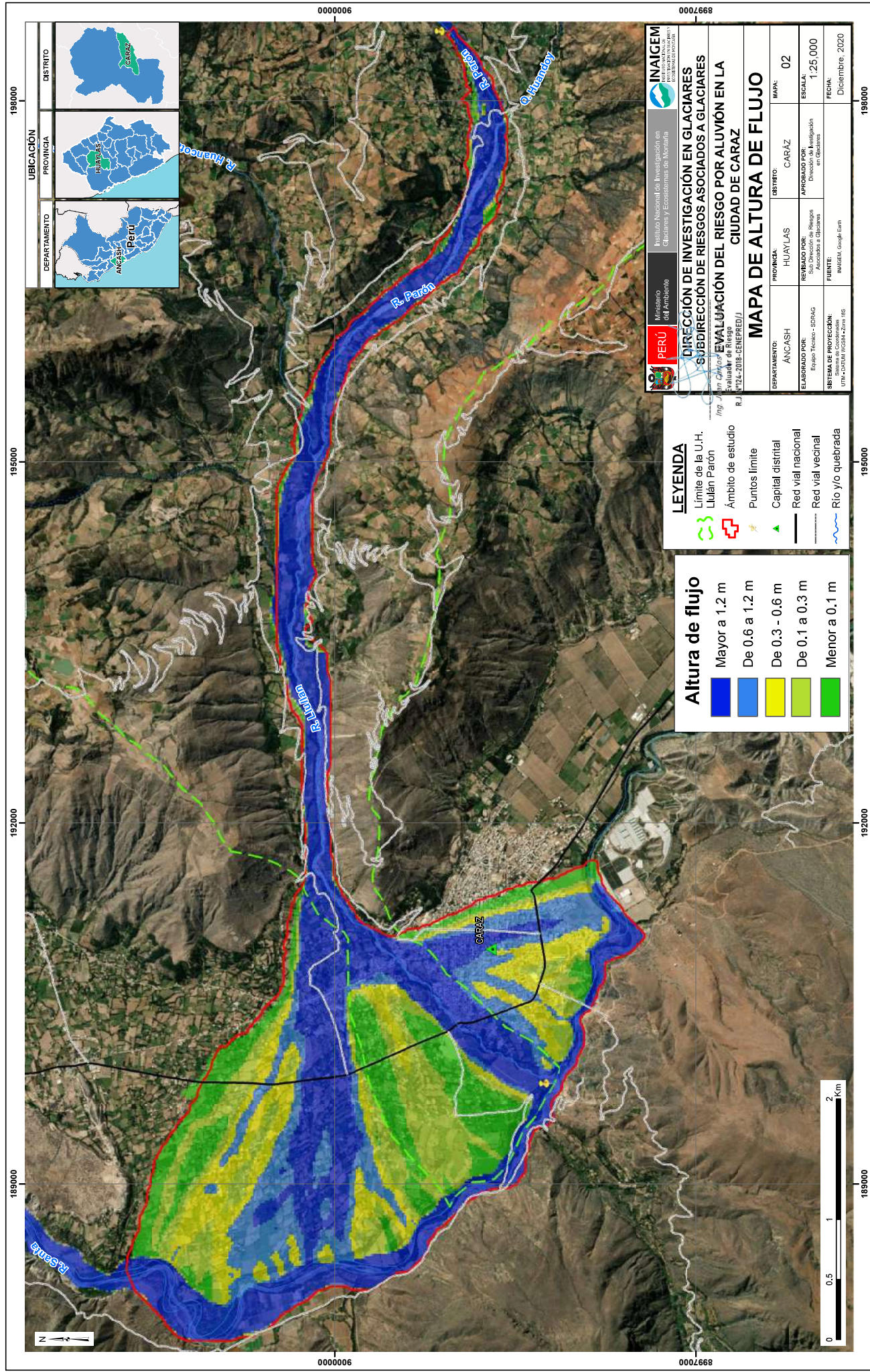
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

Ing. Juan Carlos
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

R.J. N°124-2018-CEPREDD/J

DEPARTAMENTO:	PROVINCIA:	DISTRITO:	MAPA:
ÁNCASH	HUAYLAS	CARAZ	01
ELABORADO POR: Equipo Técnico - SIPMAG	REVISADO POR: Dirección de Investigación en Glaciares	APROBADO POR: Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA: 1:25,000
SISTEMA DE COORDENADAS: UTM - DATUM WGS84 - Zona 18S	FUENTE: INAIGEM, Google Earth	FECHA: Diciembre, 2020	





189000 192000 195000 198000

0000000 0007000

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
ANCASH	HUAYLAS	CARAZ



PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. John Carlos Sotelo
 Evaluador de Riesgo
 R. 172-2018-CEBERED/J

MAPA DE ALTURA DE FLUJO

DEPARTAMENTO:	PROVINCIA:	DISTRITO:	MAPA:
ANCASH	HUAYLAS	CARAZ	02
ELABORADO POR:	APROBADO POR:	ESCALA:	FECHA:
Estudio Técnico - SDRAG Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	Director de Investigación en Glaciares	1:25 000	Diciembre, 2020
SISTEMA DE PROYECCIÓN:	FUENTE:		
UTM - ZONA 18S	INAIGEM, Google Earth		

LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos limite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

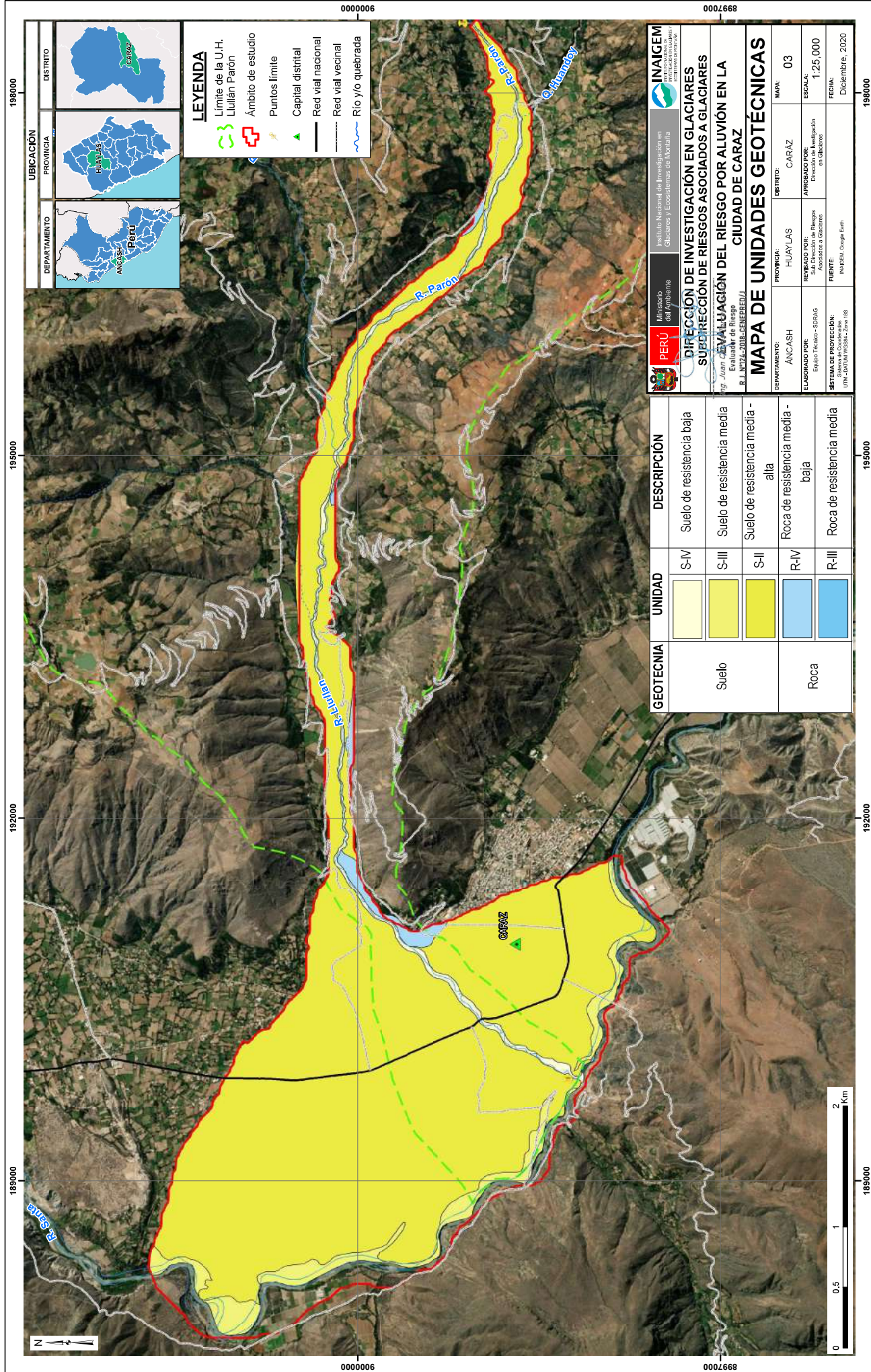
Altura de flujo

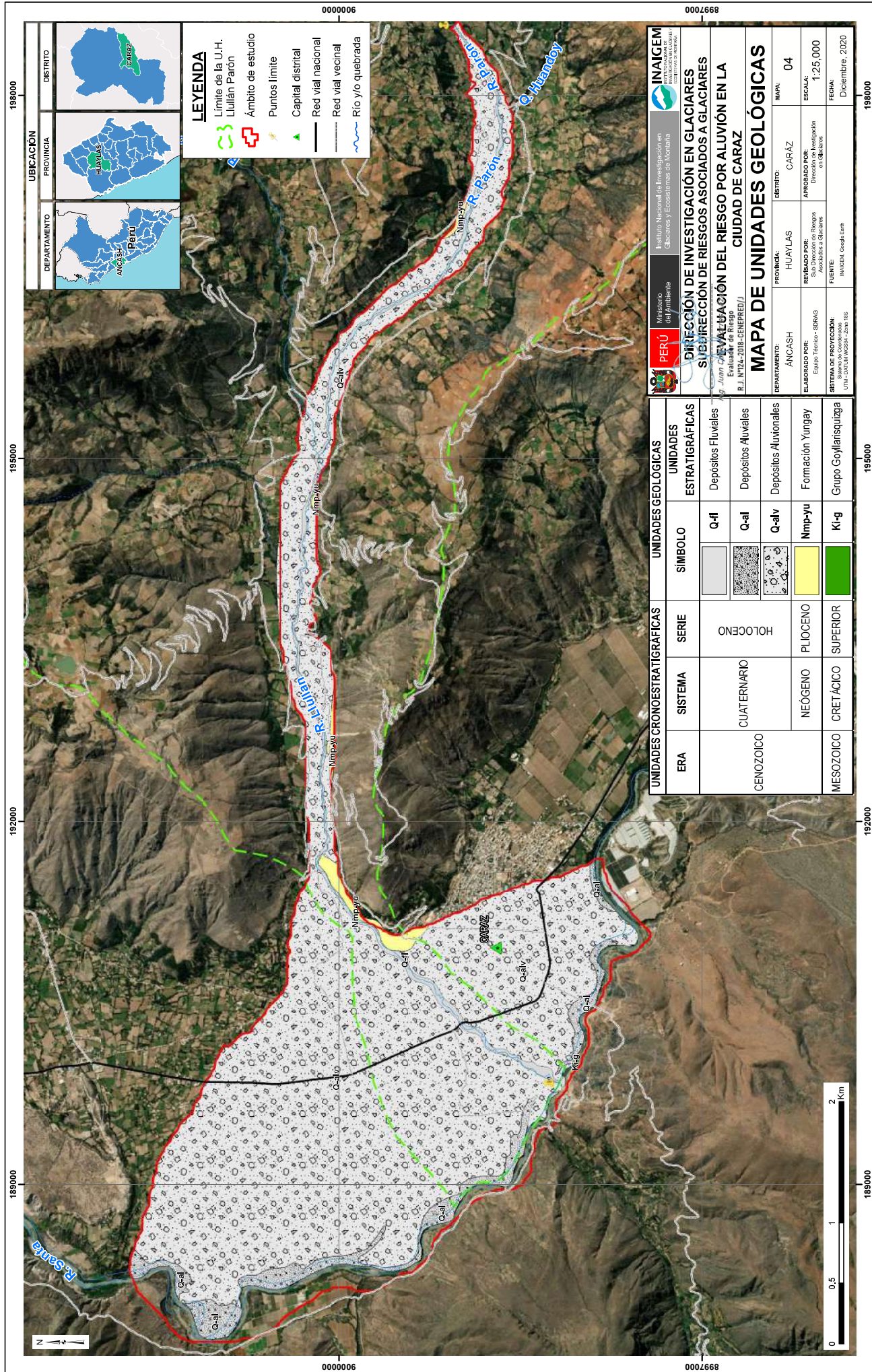
- Mayor a 1.2 m
- De 0.6 a 1.2 m
- De 0.3 - 0.6 m
- De 0.1 a 0.3 m
- Menor a 0.1 m

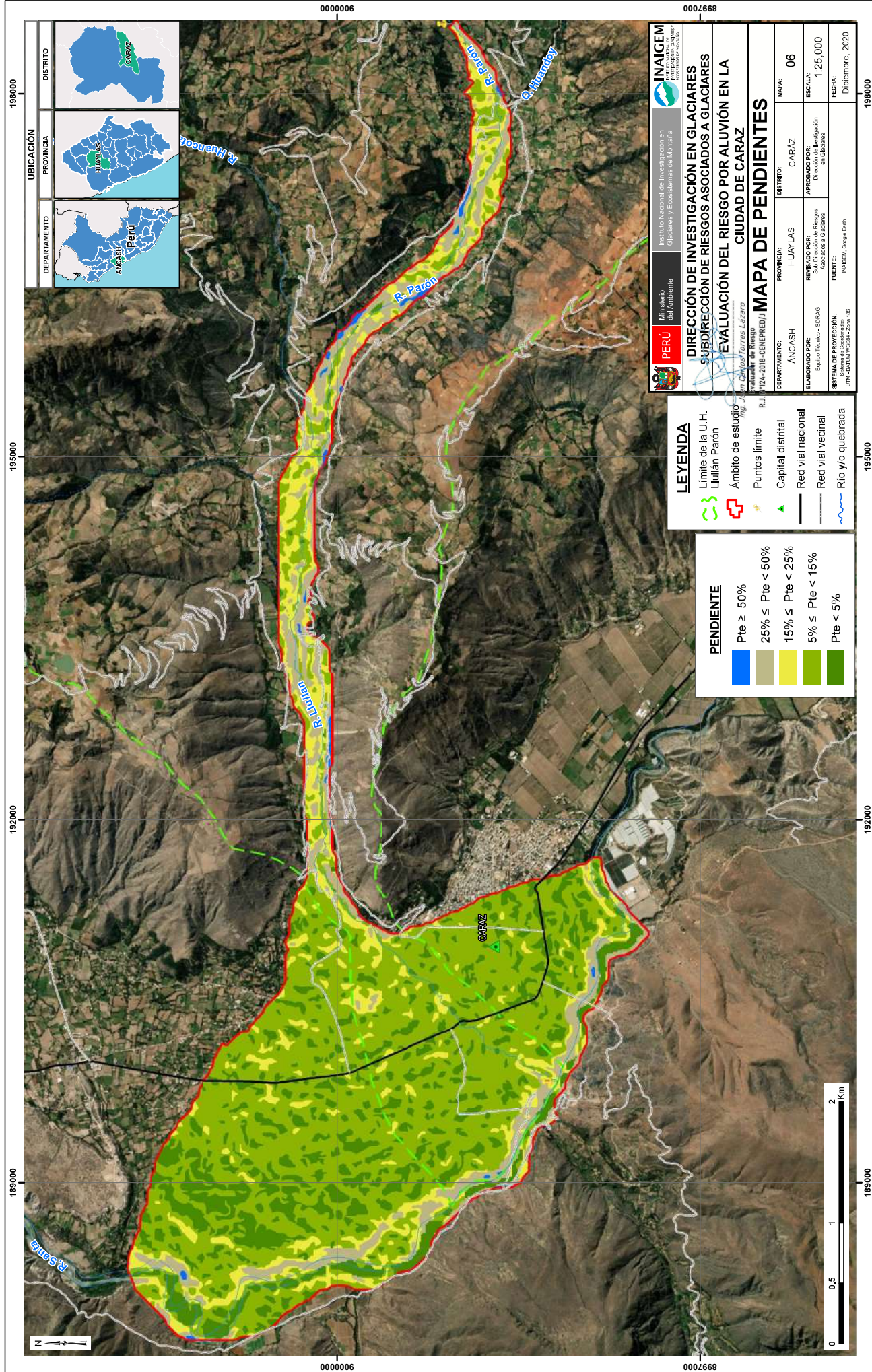


0000000 0007000

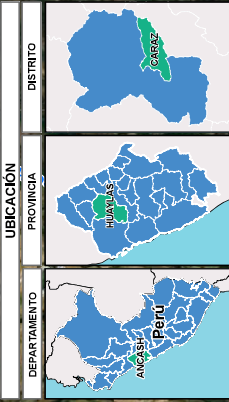
189000 192000 195000 198000







1890000 1920000 1950000 1980000



9900000 9900000 9900000 9900000

LEYENDA

- Limite de la U.H.
- Límite Perón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

PENDIENTE

- Pte ≥ 50%
- 25% ≤ Pte < 50%
- 15% ≤ Pte < 25%
- 5% ≤ Pte < 15%
- Pte < 5%

PERÚ Ministerio del Ambiente

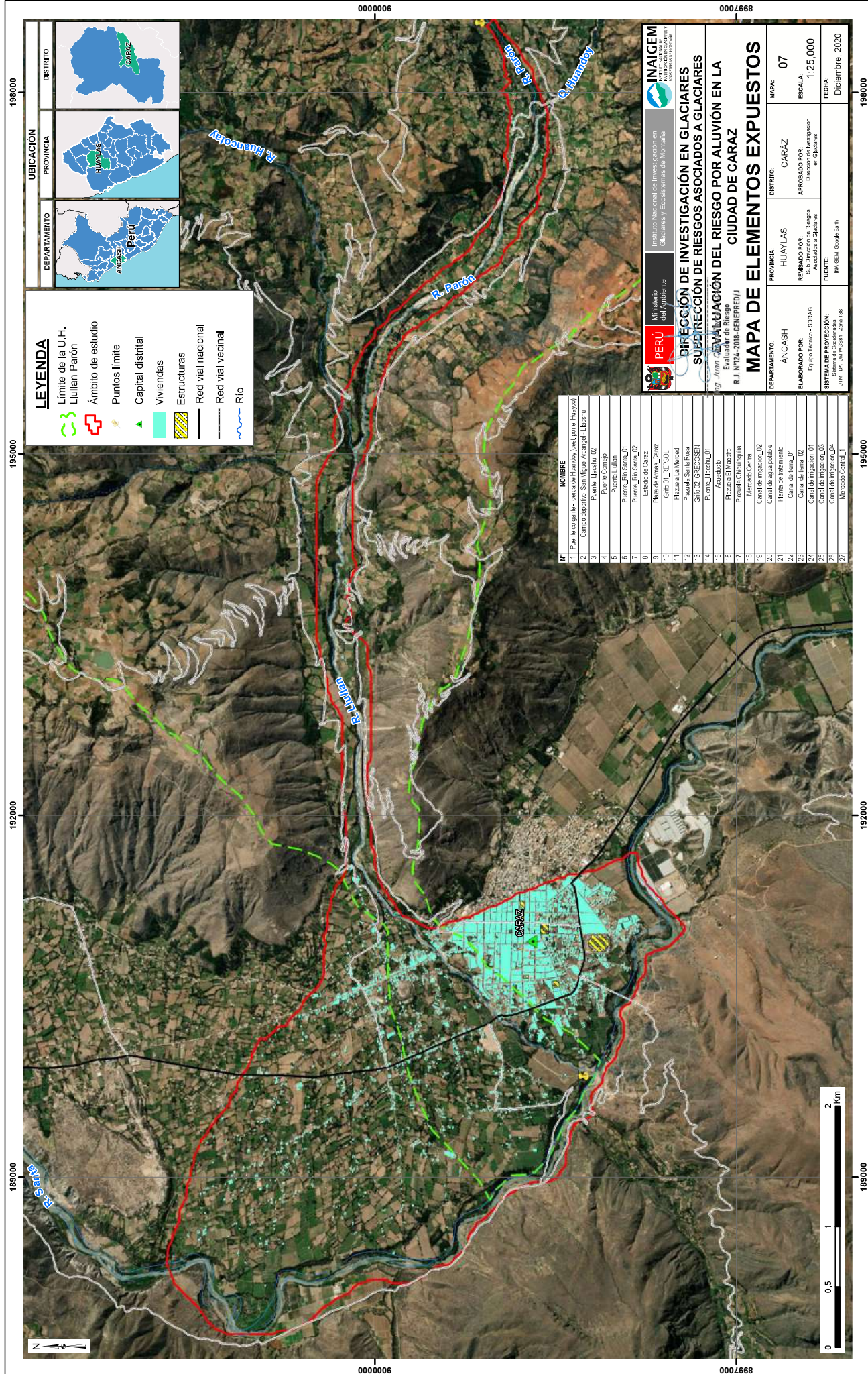
INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Elaborado por: Ing. J. J. Torres Lázaro
 Valdivia de Riesgo: R. J. J. Torres Lázaro

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	06
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURPAG	REVISADO POR:	Sub-Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Director de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:25 000
SISTEMA DE PROYECCIÓN:	Sistema de Coordenadas UTM - CARTA WGS84 - Zona 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		

1890000 1920000 1950000 1980000



LEYENDA

- Límite de la U.H. Lullian Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Viviendas
- Estructuras
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: **ANCASH** | PROVINCIA: **HUAYLAS** | DISTRITO: **CARAZ**

Nº	NOMBRE
1	Puente colgante - zona de basculante en el Huzo
2	Centro educativo San Miguel Arcángel - Luchahu
3	Puente Ujumbay_02
4	Puente Compu
5	Puente Lullian
6	Puente Río Santa_01
7	Puente Río Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas, Caraz
10	Grifo OL_TREPSOL
11	Plaza La Merced
12	Plaza Santa Rosa
13	Grifo OL_CERCOSEN
14	Puente Ujumbay_01
15	Acueducto
16	Plaza El Maestro
17	Plaza Chiquinquirá
18	Mercado Central
19	Canal de irrigación_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de irrigación_01
25	Canal de irrigación_03
26	Canal de irrigación_04
27	Mercado Central_1

INAIGEM
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

PERÚ | Ministerio del Ambiente

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

MAPA DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

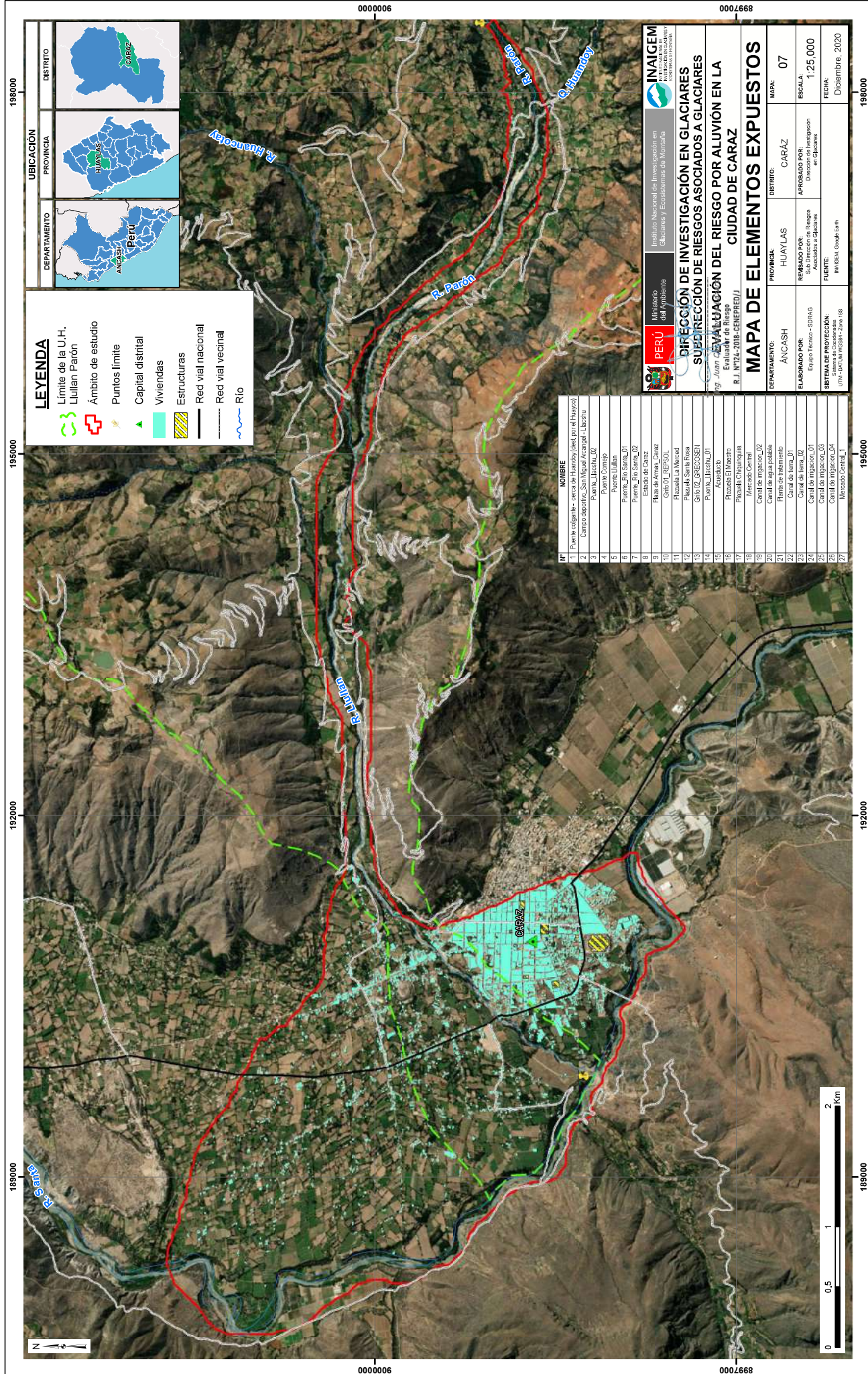
Ing. Juan Carlos
Evaluador de Riesgo
R. J. N°724-2018-CENEPRED/J

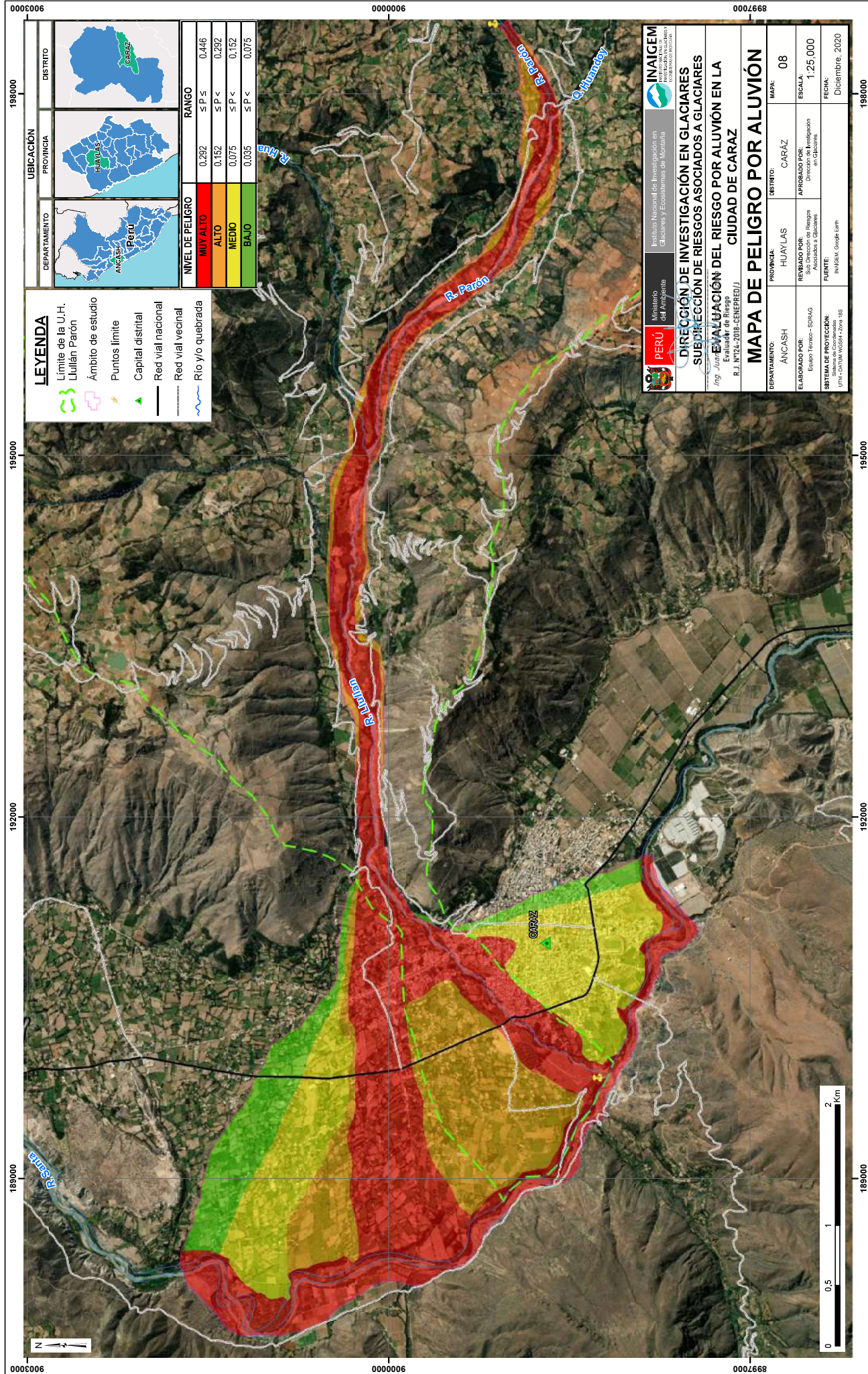
DEPARTAMENTO: HUAYLAS | **DISTRITO:** CARAZ | **MAPA:** 07

ELABORADO POR: Equipo Técnico - CONAG
Sistema de Riesgos Asociados a Glaciares

ESCALA: 1:25 000

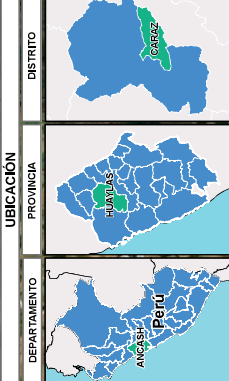
SISTEMA DE PROYECCIÓN: UTM, Datum de Colombia 1988
FECHA: Diciembre, 2020





LEYENDA

- Límite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- ▲ Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada



NIVEL DE PELIGRO	RANGO
ALTO	0.292 ≤ P ≤ 0.446
MEDIO	0.152 ≤ P < 0.292
BAJO	0.035 ≤ P < 0.152

PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

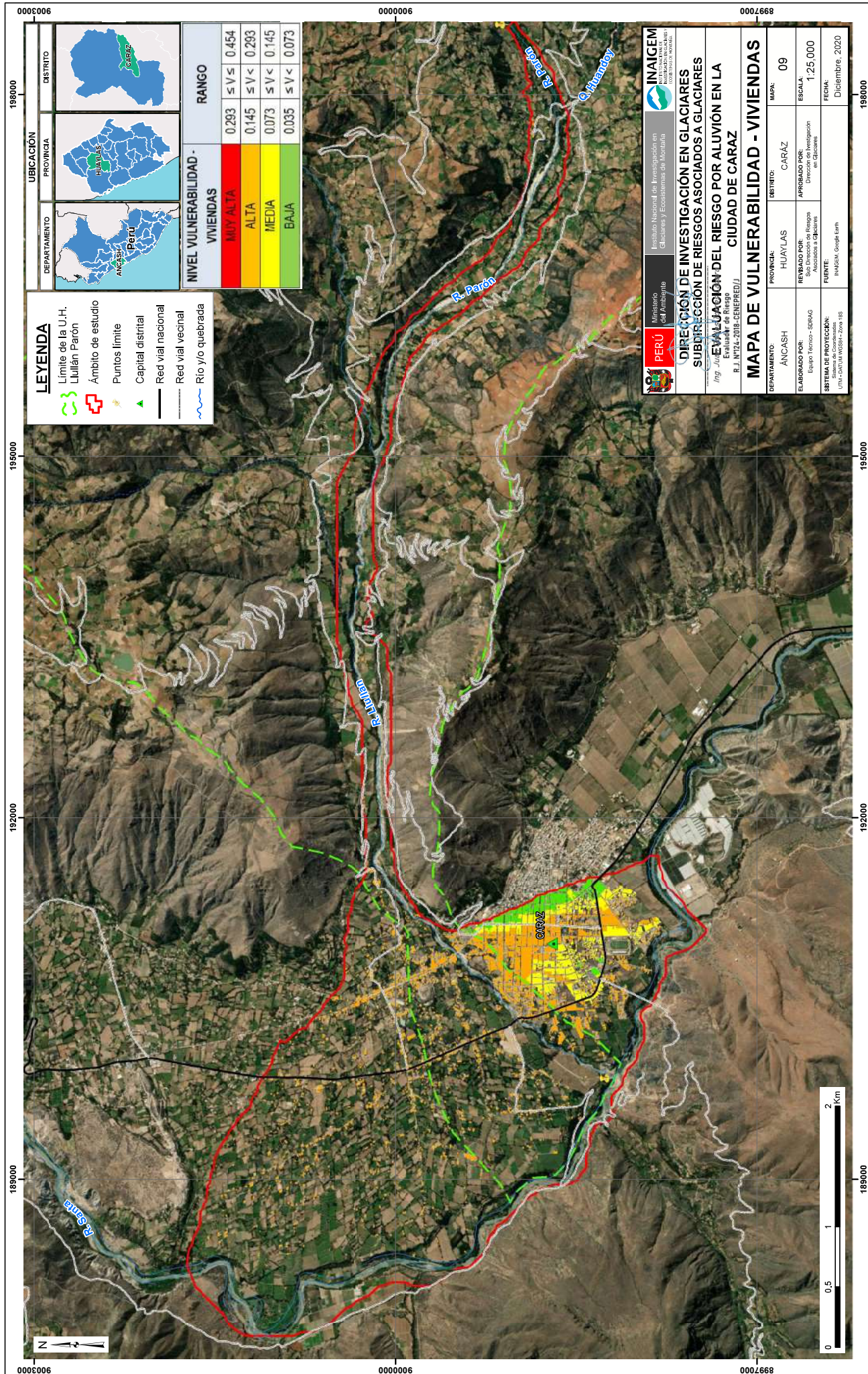
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

MAPA DE PELIGRO POR ALUVIÓN
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan José...
 Evaluador de Riesgo
 P.J. N°724-2018-GENEPE/1

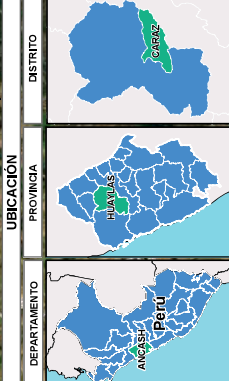
DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	08
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - CONIG	RIESGO POR:	Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Comité de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:25,000
SISTEMA DE PROYECCIÓN:	Sistema de Coordenadas UTM - Datum WGS 1984	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		





LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada



NIVEL VULNERABILIDAD - VIVIENDAS		RANGO
ALTA	0.293	$\leq V \leq 0.454$
ALTA	0.145	$\leq V < 0.293$
MEDIA	0.073	$\leq V < 0.145$
BAJA	0.035	$\leq V < 0.073$

PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

Ing. **José EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ**
 Evaluador de Riesgo
 R. J. N°724-2018-CENEPRED/J

DEPARTAMENTO: ANCASH | PROVINCIA: HUAYLAS | DISTRITO: CARAZ | MAPA: 09

ELABORADO POR: Equipo Técnico - CENAG | APROBADO POR: Comité de Investigación en Glaciares | ESCALA: 1:25,000

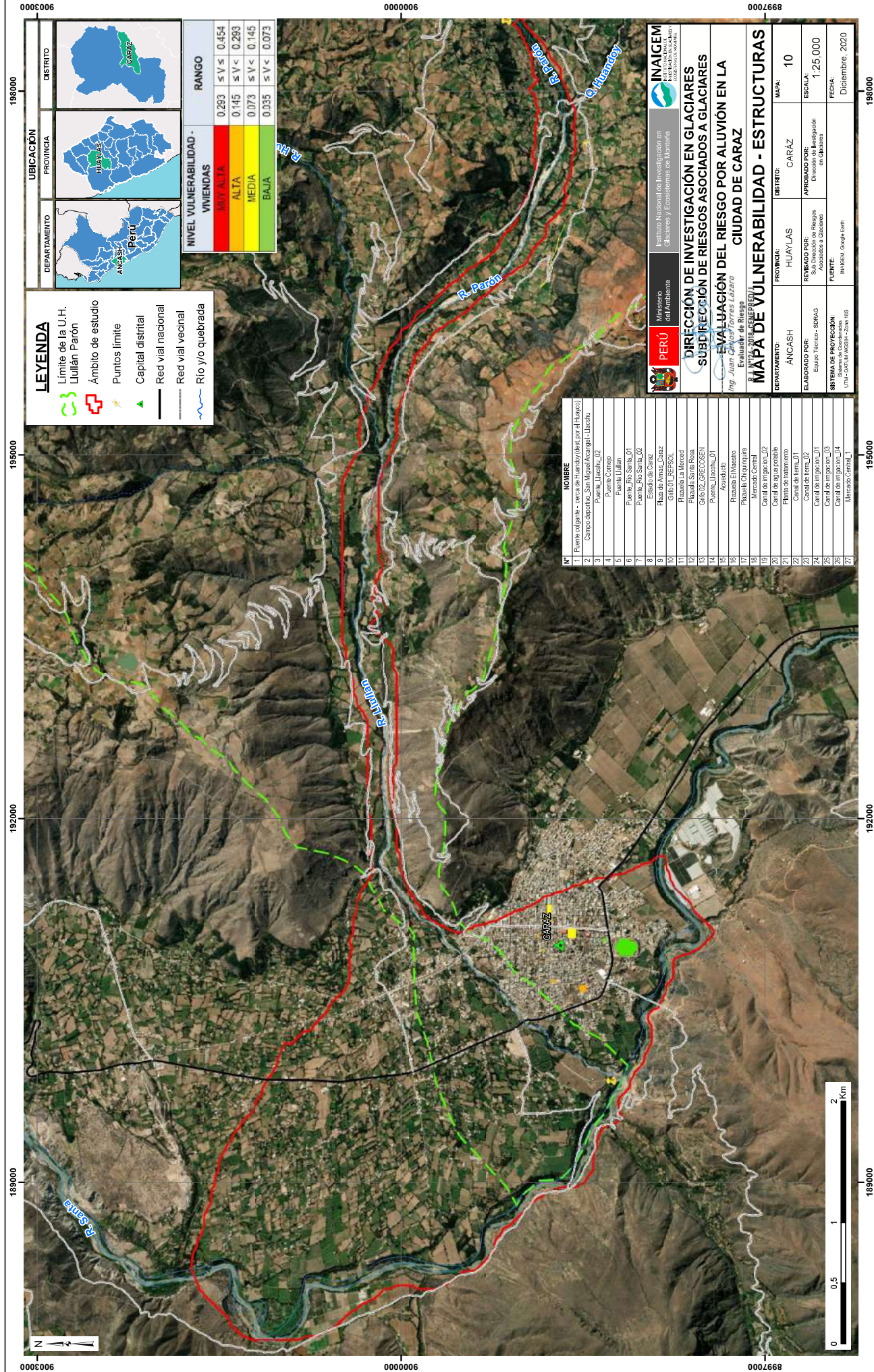
SISTEMA DE PROYECCIÓN: Sistema de coordenadas UTM - Zona 18 Sur | FUENTE: INEGI, Google Earth | FECHA: Diciembre, 2020



185000 195000 195000 195000 195000 195000

0000000 0000000 0000000 0000000 0000000

99033000 99033000 99033000 99033000 99033000



LEYENDA

- Límite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

NIVEL VULNERABILIDAD - VIVIENDAS

RANGO	≤ V ≤
ALTA	0.293 ≤ V ≤ 0.454
ALTA	0.145 ≤ V < 0.293
MEDIA	0.073 ≤ V < 0.145
BAJA	0.035 ≤ V < 0.073

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: ANCASH

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

Nº	NOMBRE
1	Puente colgante - ceses de Huanuco (cerca del Huayón)
2	Campo deportivo San Miguel Macanqui Urbana
3	Puente Ujesta_02
4	Puente Corrao
5	Puente Lullán
6	Puente Río Santa_01
7	Puente Río Santa_02
8	Estado de Caraz
9	Huasa de Amas, Caraz
10	Gelbo_01_02
11	Huacra La Merced
12	Huacra Santa Rosa
13	GRUPO ESCUELAS
14	Puente Ujesta_01
15	Acueducto
16	Huacra El Maestro
17	Huacra Chiquinquirá
18	Merced Central
19	Canal de irrigación_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de irrigación_01
25	Canal de irrigación_03
26	Canal de irrigación_04
27	Merced Central_01

INAIGEM
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

PERÚ
Ministerio del Ambiente

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

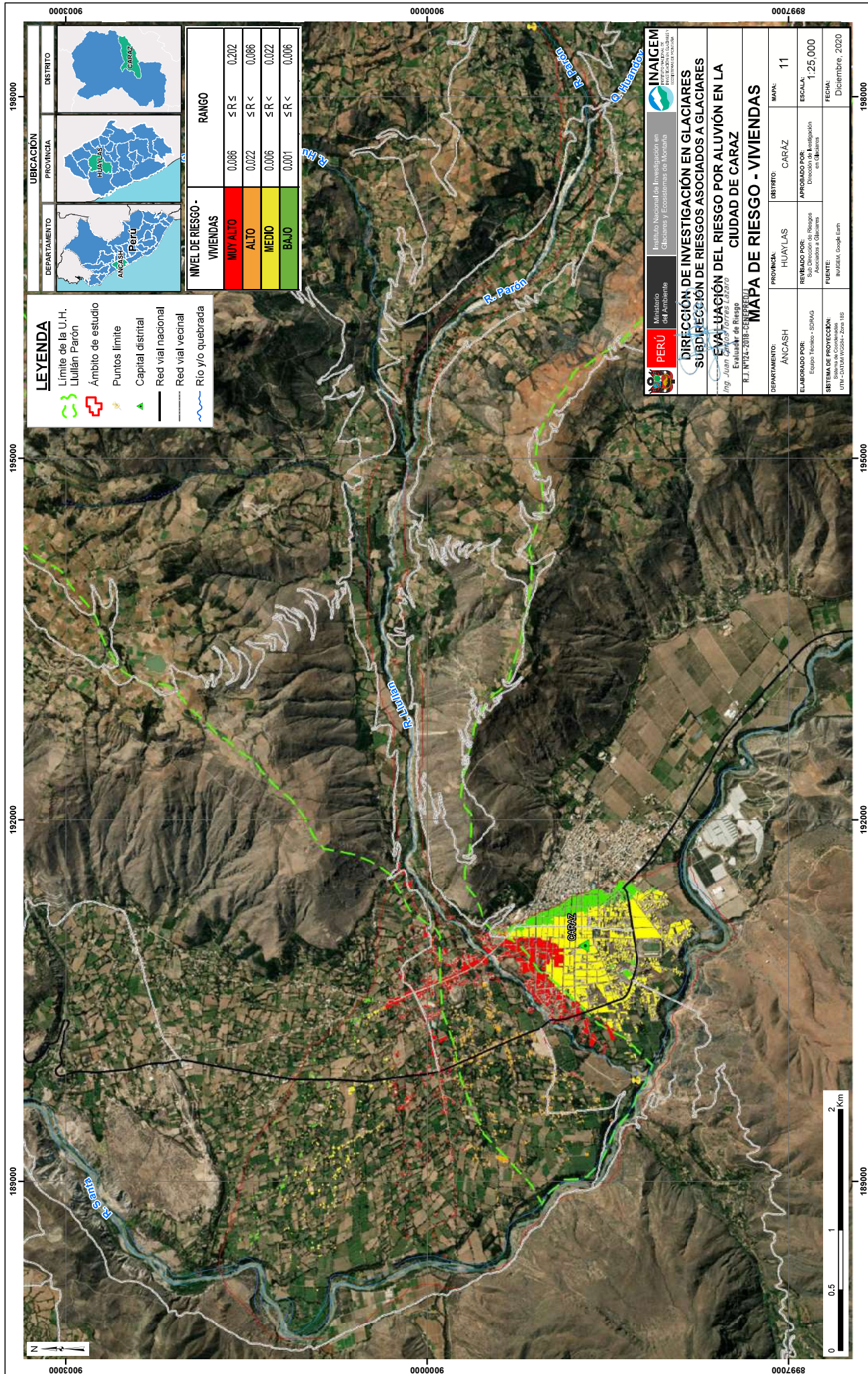
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ
Ing. Juan Carlos Torres Lázaro

MAPA DE VULNERABILIDAD - ESTRUCTURAS

DEPARTAMENTO: ANCASH DISTRITO: HUAYLAS PROVINCIA: CARAZ MAPA: 10

ELABORADO POR: Equipo técnico - SORGO APROBADO POR: Oficina de Investigación en Glaciares ESCALA: 1:25 000

SISTEMA DE PROYECCIÓN: UTM Fuente de datos: INIGEM, Google Earth FECHA: Diciembre, 2020



LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: ANCASSH, PERÚ

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

NIVEL DE RIESGO - VIVIENDAS		RANGO	
MUY ALTO	0.086	$\leq R \leq$	0.202
ALTO	0.022	$\leq R <$	0.066
MEDIO	0.006	$\leq R <$	0.022
BAJO	0.001	$\leq R <$	0.006

PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Carlos Torres Lazaro
 Evaluador de Riesgo
 R.J. Nº124-2018-CC-001

MAPA DE RIESGO - VIVIENDAS

DEPARTAMENTO: ANCASH
 PROVINCIA: HUAYLAS
 DISTRITO: CARAZ
 WAPA: 11

ELABORADO POR: Equipo Técnico - IDPAG
 APROBADO POR: Dirección de Investigación y Asesoría a Glaciares
 ESCALA: 1:25,000

SISTEMA DE PROYECCIÓN: Sistema de Coordenadas UTM - ZONA 18S - SCS 83
 FUENTE: INMUSEM, Google Earth
 FECHA: Diciembre, 2020

189000 195000 198000 0000006 0000006 0000006 8997000 8997000 8997000

189000 195000 198000 0000006 0000006 0000006 8997000 8997000 8997000

0003006

0000006

6997000

1950000

1920000

1890000

0003000

0000000

6997000

1950000

1920000

1890000

0003000

LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

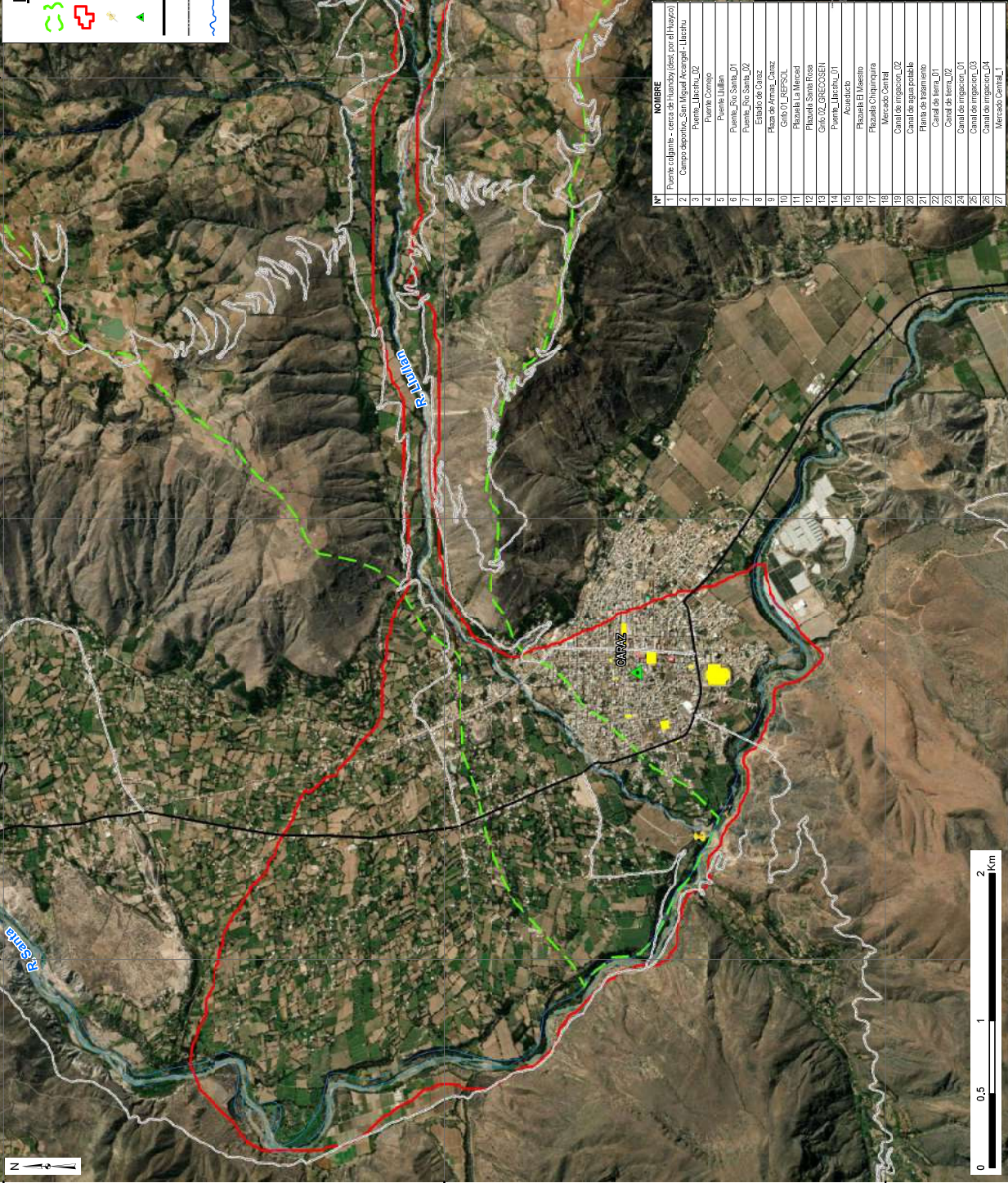
UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: **PERÚ**

PROVINCIA: **HUAYLAS**

DISTRITO: **CARAZ**

NIVEL DE RIESGO - ESTRUCTURA		RANGO	
MUY ALTO	0.086	$\leq R \leq$	0.203
ALTO	0.022	$\leq R <$	0.086
MEDIO	0.005	$\leq R <$	0.022
BAJO	0.001	$\leq R <$	0.005



Nº	NOMBRE
1	Puerto Colón - casa de la U.H. Lullán Parón
2	Campesinos - San Juan de los Rios - Uchiza
3	Puerto Uchiza_02
4	Puerto Uchiza
5	Puerto Uchiza
6	Puerto San Juan_01
7	Puerto San Juan_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas - Caraz
10	Cerro U.H. REFSOL
11	Plaza La Merced
12	Plaza Santa Rosa
13	Cerro U.H. GARCOSÉN
14	Puerto Uchiza_01
15	Acaducado
16	Plaza El Maestro
17	Plaza Chiriquina
18	Merced Central
19	Canal de irrigación_02
20	Canal de irrigación_01
21	Flujo de tratamiento
22	Canal de term_01
23	Canal de term_02
24	Canal de irrigación_01
25	Canal de irrigación_03
26	Canal de irrigación_04
27	Merced Central_1

PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES

SUBDIRECCIÓN DEL RIESGO POR ALUVIEN EN LA CIUDAD DE CARAZ

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIEN EN LA CIUDAD DE CARAZ - ESTRUCTURAS

Ing. Juan Carlos... Evaluador de Riesgo

R.J. N°124-2018-CONPREDI/J

DEPARTAMENTO: **ANCASH**

PROVINCIA: **HUAYLAS**

DISTRITO: **CARAZ**

MAPA: **12**

ELABORADO POR: Equipo Técnico - SIDRAG

AFIRMO POR: Subdirector de Investigación en Glaciares

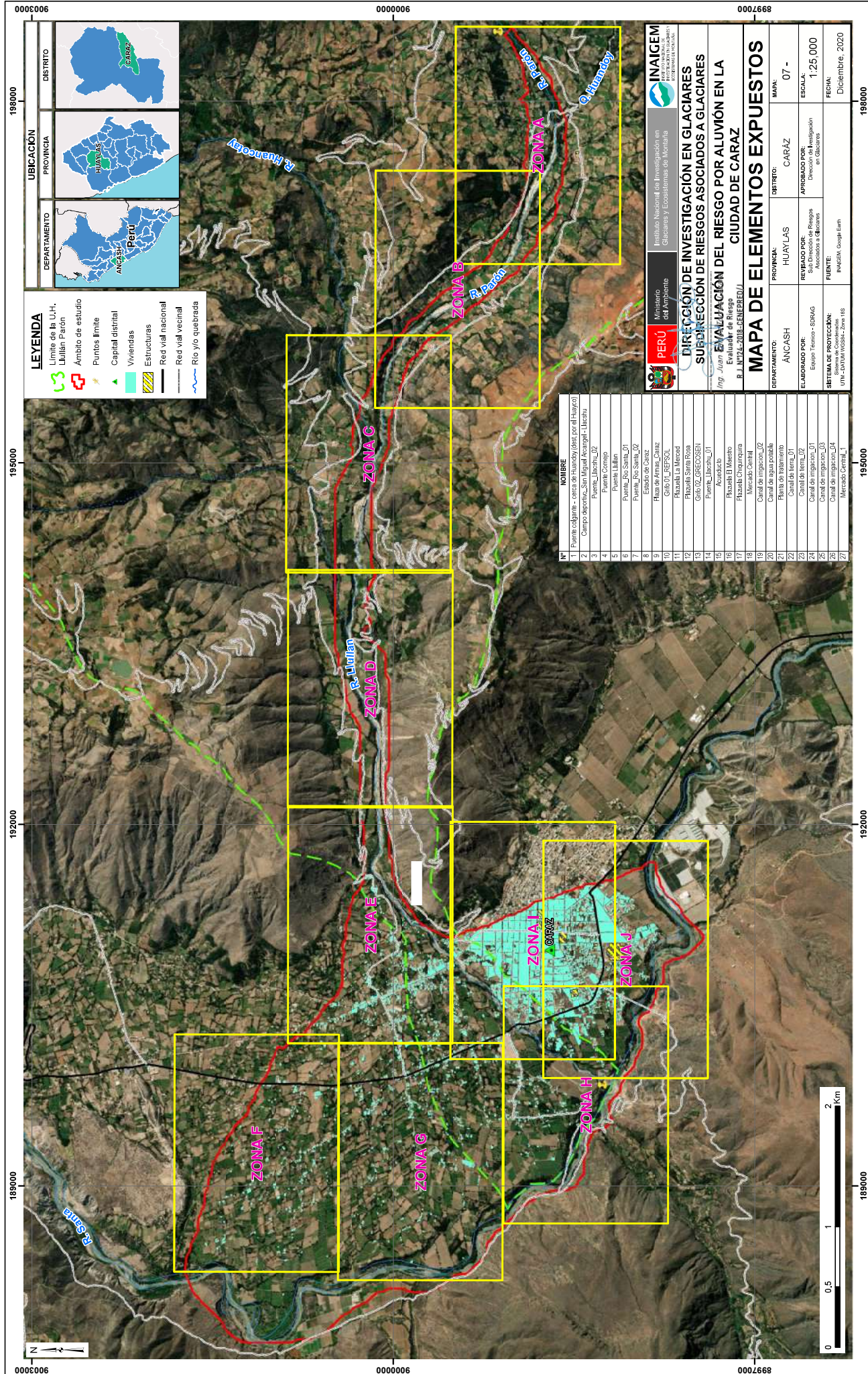
ESCALA: **1:25 000**

SISTEMA DE PROYECCIÓN: UTM - Datum WGS84 - Caraz

FUENTE: INMIREM, Google Earth

FECHA: **Diciembre, 2020**





LEYENDA

- Limite de la U.H. Luján Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Viviendas
- Estructuras
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

N°	NOMBRE
1	Páscar - acceso a la zona (desa. por Al. Huarón)
2	Campesinado - San Juan de los Rios (desa. por Al. Huarón)
3	Puente Luján_02
4	Puente Concho
5	Puente Luján
6	Puente Ros Santa_01
7	Puente Ros Santa_02
8	Estado de Caraz
9	Huan de Amas, Caraz
10	GR-01, REPASOL
11	Plazuela la Merced
12	Plazuela Santa Rosa
13	GR-02, SACROSEN
14	Puente Luján_01
15	Acueducto
16	Plazuela El Maestro
17	Plazuela Chiquinquirá
18	Mercado Central
19	Canal de irrigación_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de irrigación_01
24	Canal de irrigación_02
25	Canal de irrigación_03
26	Canal de irrigación_04
27	Mercado Central_01

PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Ing. Juan E. Valdivia
Evaluador de Riesgo
R. J. INTA-2018-CENERED/J

DEPARTAMENTO: ANCASSH
 PROVINCIA: HUAYLAS
 DISTRITO: CARAZ

MAZA: 07 -

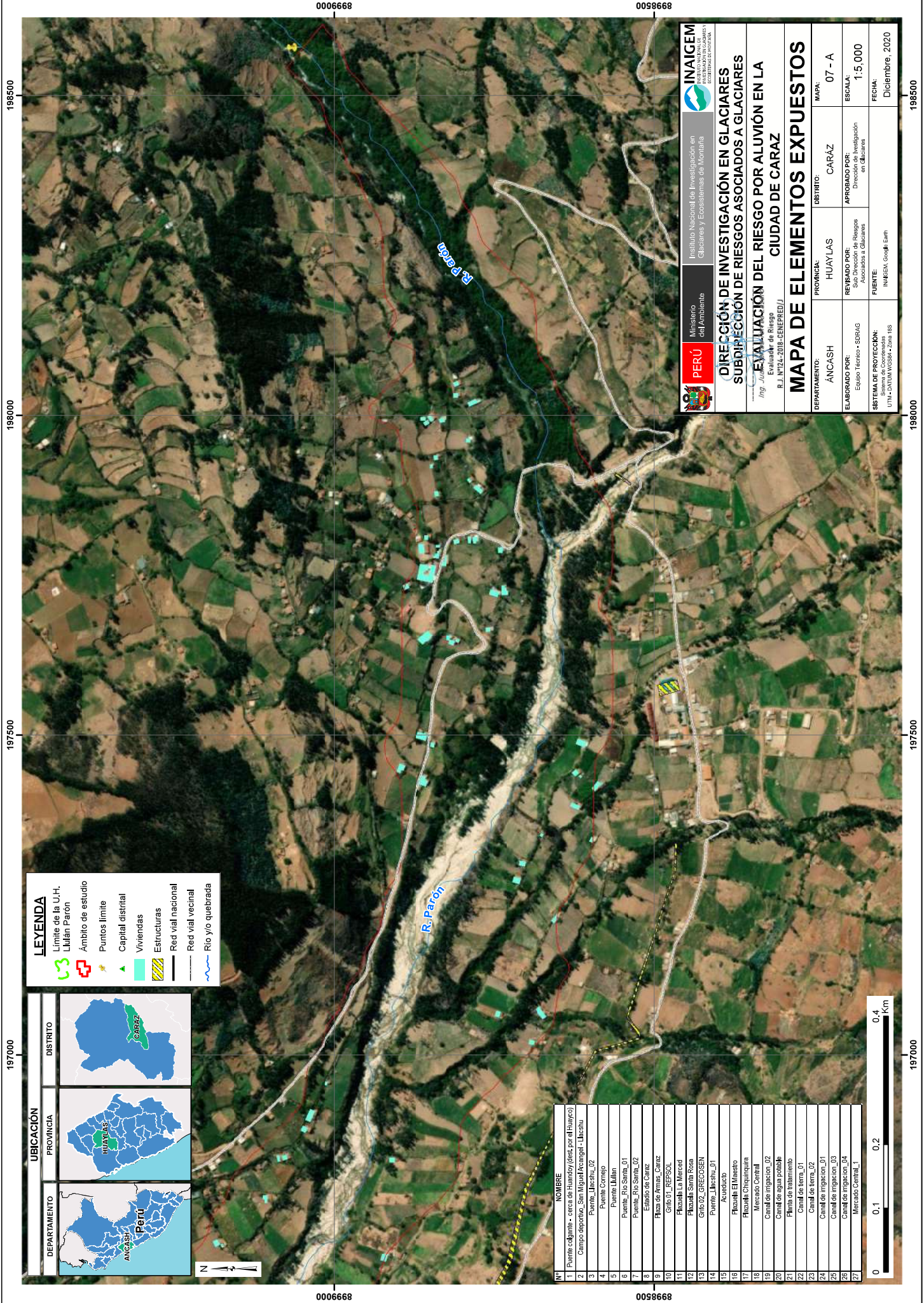
REVISADO POR: Equipo Técnico - SDRAJ
 APROBADO POR: Subdirección de Investigación en Glaciares

ESCALA: 1:25 000

SISTEMA DE PROYECCIÓN: Sistema de Coordenadas UTM - CARAZ WGS84 - Zona 18 S
 FUENTE: INACDEM, Google Earth

FECHA: Diciembre, 2020





PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

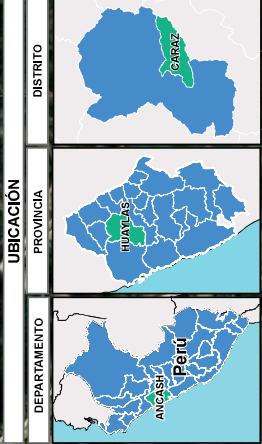
Ing. Jhonatan
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N°724-2018-GENEPIRED/J

MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS

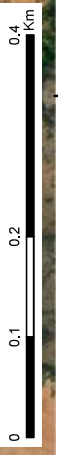
DEPARTAMENTO:	ÁNCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	07 - A
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Cooperativas UTH - CAPITAL VIOGUA - Zona 165	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		

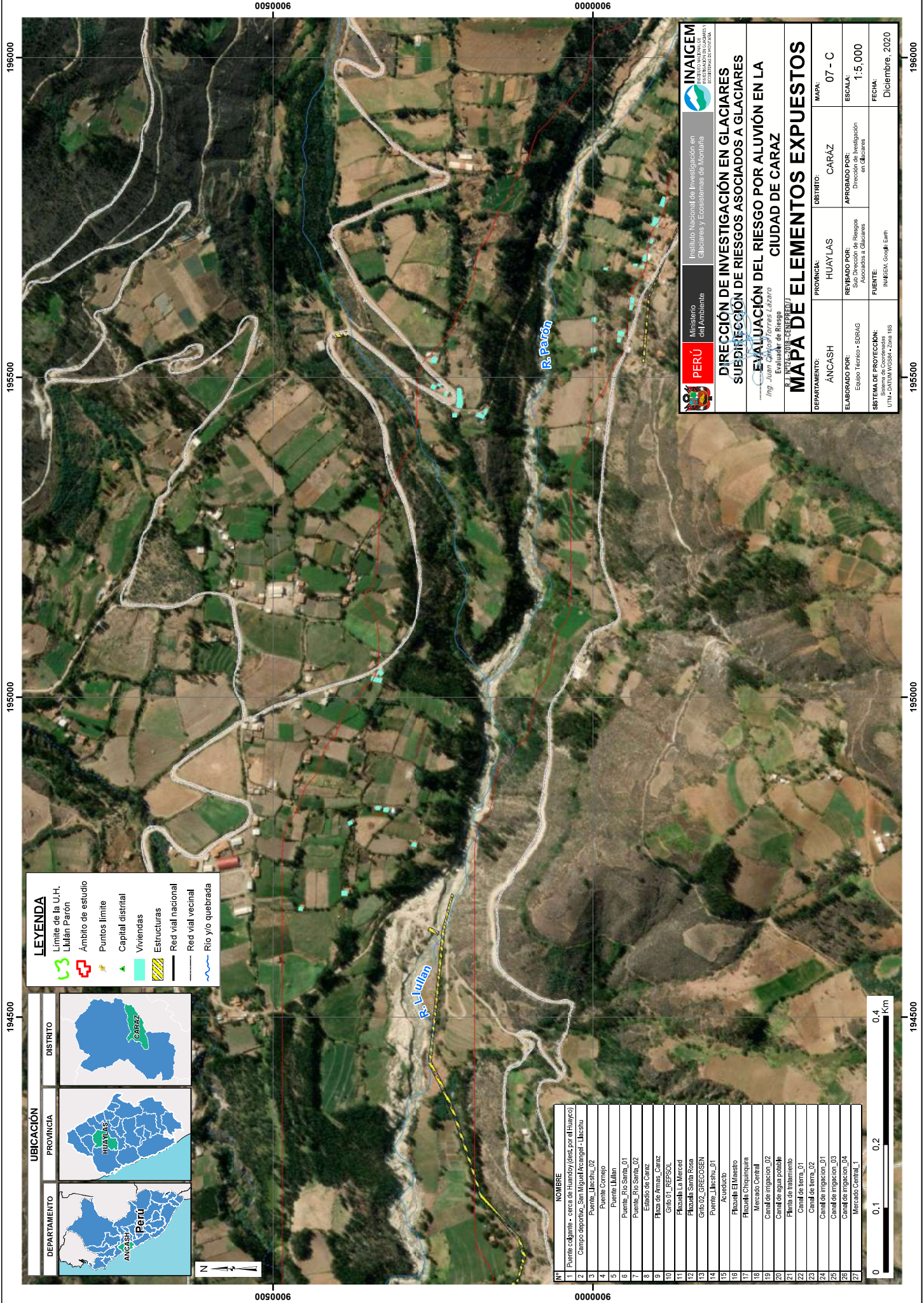
LEYENDA


	Límite de la U.H. Lillán Parón
	Ámbito de estudio
	Puntos límite
	Capital distrital
	Viviendas
	Estructuras
	Red vial nacional
	Red vial vecinal
	Río y/o quebrada



N°	NOMBRE
1	Puente colgante - cerca de Huandoy (des. por el Huayco)
2	Campo deportivo San Miguel Acoguel - Llacshu
3	Puente Llacshu_02
4	Puente Llacshu_01
5	Puente Lillán
6	Puente Río Santa_01
7	Puente Río Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas - Caraz
10	Grifo 01 - REPSOL
11	Plazuela La Merced
12	Plazuela Santa Rosa
13	Grifo 02 - GREGOSEN
14	Puente Llacshu_01
15	Acueducto
16	Plazuela El Maestro
17	Plazuela Chiquinquirá
18	Mercado Central
19	Canal de irrigación_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de irrigación_01
25	Canal de irrigación_03
26	Canal de irrigación_04
27	Mercado Central_1







Ministerio
del Ambiente
PERÚ

Instituto Nacional de Investigación en
Glaciares y Ecosistemas de Montaña
INAIGEM
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN
GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE MONTAÑA










**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES**

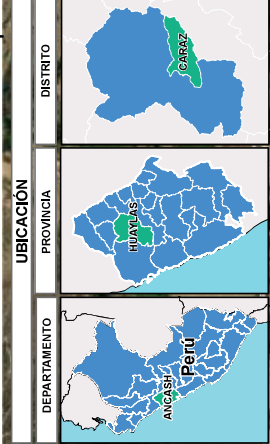
**EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA
CIUDAD DE CARAZ**

Elaborado por:
Ing. Juan Carlos Torres Lozano
Especialista en Riesgo
Asociados a Glaciares

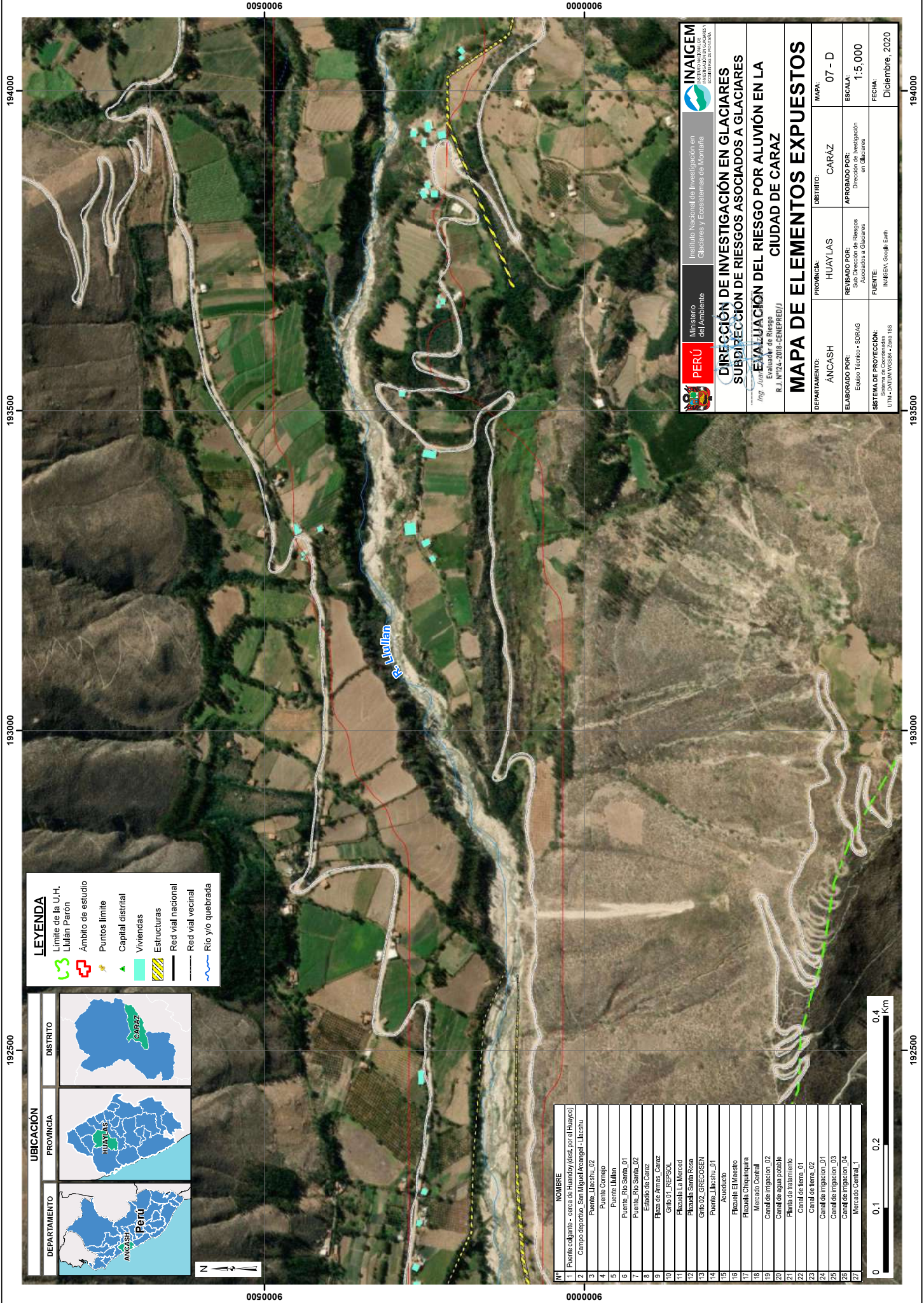
DEPARTAMENTO:	ÁNCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	07 - C
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Cooperativas UTH - CAPITAL VECINAL - Sane. IS	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		

LEYENDA

	Límite de la U.H. Lullán Parón
	Ámbito de estudio
	Puntos límite
	Capital distrital
	Viviendas
	Estructuras
	Red vial nacional
	Red vial vecinal
	Río y/o quebrada



N°	NOMBRE
1	Puente colgante - cerca de Huandoy (des. por el Huayco)
2	Campo deportivo, San Miguel Acocagel - Llacshu
3	Puente Llacshu_02
4	Puente Cornejo
5	Puente Lullán
6	Puente Rio Santa_01
7	Puente Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas, Caraz
10	Cirio 01 - REFSOL
11	Plazuela La Merced
12	Plazuela Santa Rosa
13	Cirio 02 - GRECOSEN
14	Puente Llacshu_01
15	Acueducto
16	Plazuela El Maestro
17	Floresta Chiriquirua
18	Mercado Central
19	Canal de irrigacion_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de irrigacion_01
25	Canal de irrigacion_03
26	Canal de irrigacion_04
27	Mercado Central_1

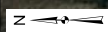
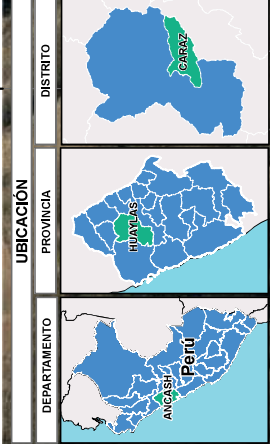


192500 193000 193500 194000

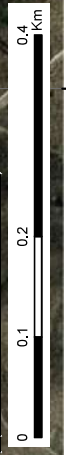
0050006 0000006

LEYENDA

- Limite de la U.H. Lilián Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Viviendas
- Estructuras
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Rio y/o quebrada



N°	NOMBRE
1	Puente colgante - cerca de Huandoy (des. por el Huayco)
2	Campo deportivo - San Miguel Ancashal - Llacshu
3	Puente Llacshu_02
4	Puente Cornejo
5	Puente Lilián
6	Puente Rio Santa_01
7	Puente Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas - Caraz
10	Grifo 01 - REFSOL
11	Plazuela La Merced
12	Plazuela Santa Rosa
13	Grifo 02 - GRECOSEN
14	Puente Llacshu_01
15	Acueducto
16	Plazuela El Maestro
17	Floresta Chiquinquirá
18	Mercedo Central
19	Canal de irrigacion_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de irrigacion_01
25	Canal de irrigacion_03
26	Canal de irrigacion_04
27	Mercedo Central_1



PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

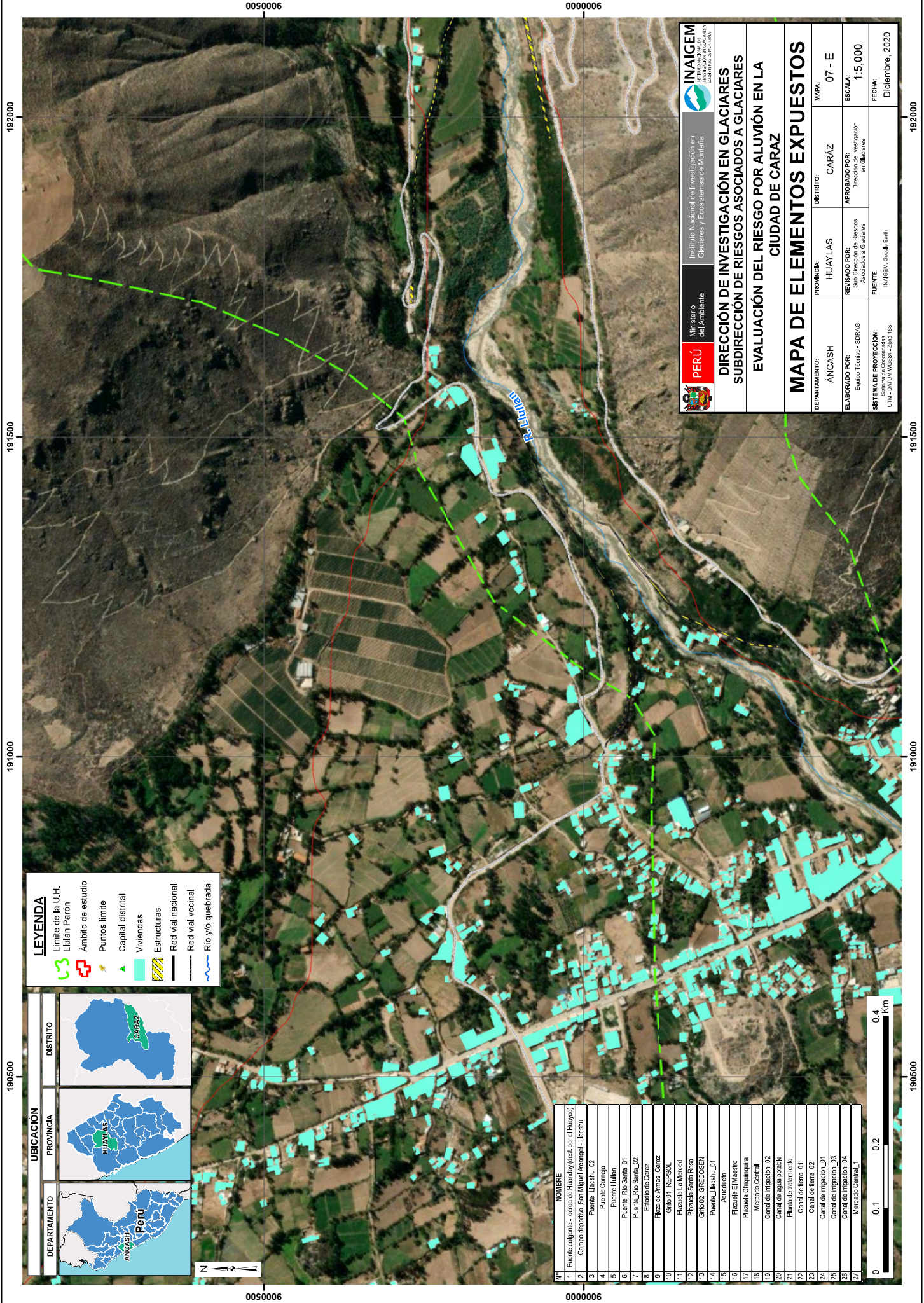
Ing. Juan José...
 Evaluador de Riesgo
 R.J. Nº74-2018-CENEPRED/J

MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS

DEPARTAMENTO:	ÁNCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	07 - D
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Coordenadas UTM - CARTA PROY. WGS 84 - ZONA 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		

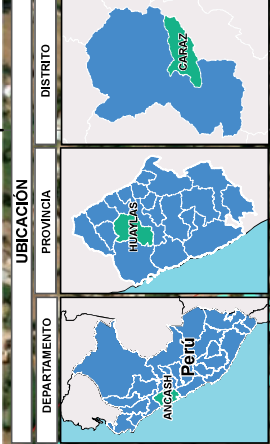
192500 193000 193500 194000

0050006 0000006



LEYENDA

	Limite de la U.H. Lilián Parón
	Ámbito de estudio
	Puntos límite
	Capital distrital
	Viviendas
	Estructuras
	Red vial nacional
	Red vial vecinal
	Río y/o quebrada



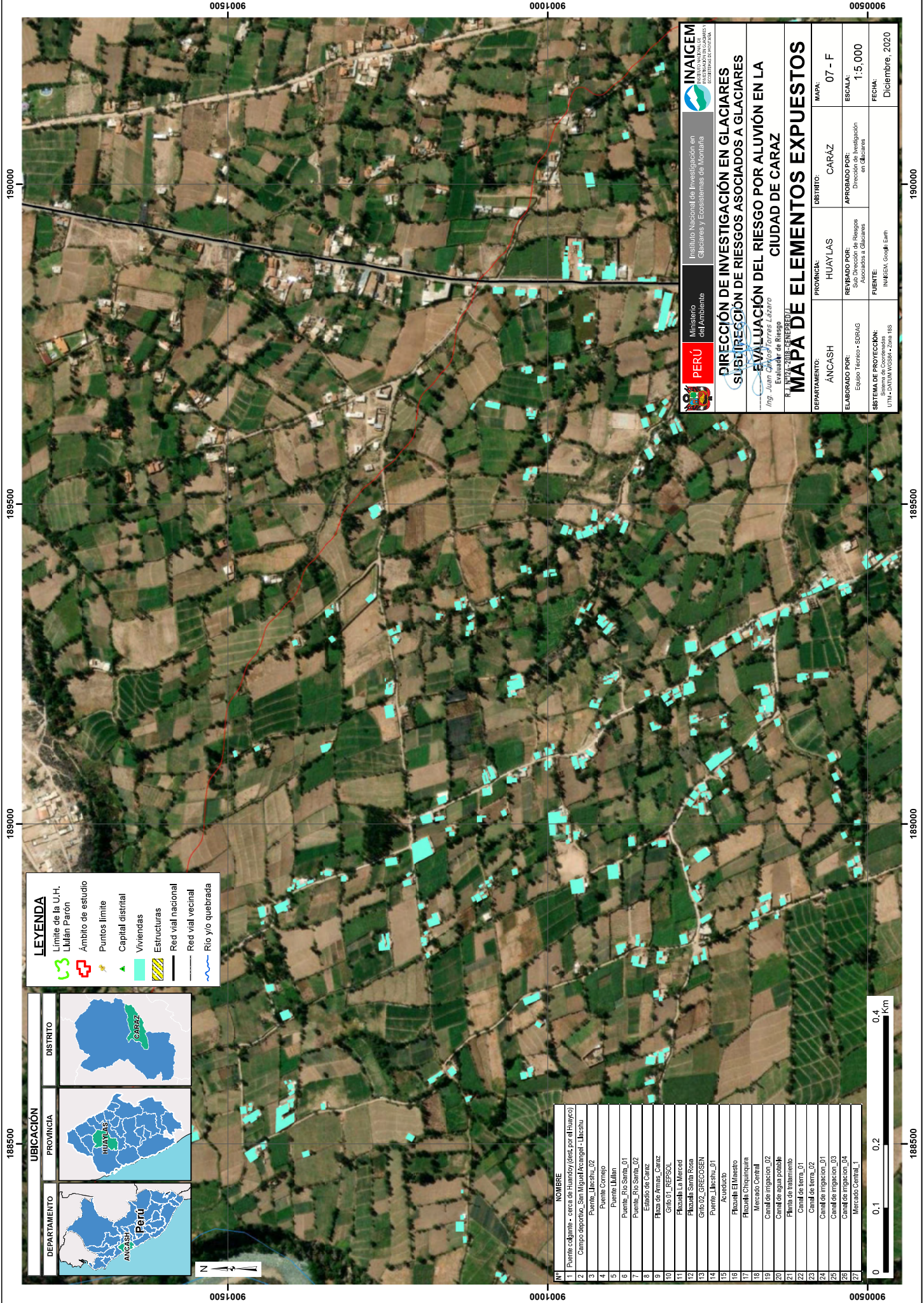
N°	NOMBRE
1	Puente colgante - cerca de Humayo (des. por el Huayco)
2	Campo deportivo - San Miguel Ancash - Llacshu
3	Puente Llacshu_02
4	Puente Llacshu_01
5	Puente Ullaco
6	Puente Rio Santa_01
7	Puente Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas - Caraz
10	Grijo 01 - REFSOL
11	Plazuela La Merced
12	Plazuela Santa Rosa
13	Grijo 02 - GRECOSEN
14	Puente Llacshu_01
15	Acueducto
16	Plazuela El Mesito
17	Plazuela Chiriquirua
18	Mercedo Central
19	Canal de irrigacion_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de irrigacion_01
25	Canal de irrigacion_03
26	Canal de irrigacion_04
27	Mercedo Central_1

PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

DEPARTAMENTO:	ÁNCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	07 - E
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROYECCIÓN:	Sistema de Coordenadas UTM - CARTA MILITARIA - Zona 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		



1885000 1895000 1905000

9001500 9001000 9000500

LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Viviendas
- Estructuras
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Rio y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: **ANCASH** | PROVINCIA: **HUAYLAS** | DISTRITO: **CARAZ**



N°	NOMBRE
1	Puente colgante - cerca de Huanoy (des. por el Huelgo)
2	Campo deportivo - San Miguel Ancash - Llacshu
3	Puente Llacshu_02
4	Puente Cornejo
5	Puente Lullán
6	Puente Rio Santa_01
7	Puente Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas - Caraz
10	Grijo 01 - REFSOL
11	Plazuela La Merced
12	Plazuela Santa Rosa
13	Grijo 02 - GRCOSEN
14	Puente Llacshu_01
15	Acueducto
16	Plazuela El Maestro
17	Plaza Chiriquira
18	Mercado Central
19	Canal de irrigacion_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de irrigacion_01
25	Canal de irrigacion_03
26	Canal de irrigacion_04
27	Mercado Central_1



PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Carlos Torres Lázaro
 R. L. ESCOBAR SANCHEZ

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Coordenadas UTM - Datum WGS84 - Zona 18S	MAPA:	07 - F	ESCALA:	1:5,000
		FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020

1885000 1895000 1905000

9001500 9001000 9000500

188500

189500

189000

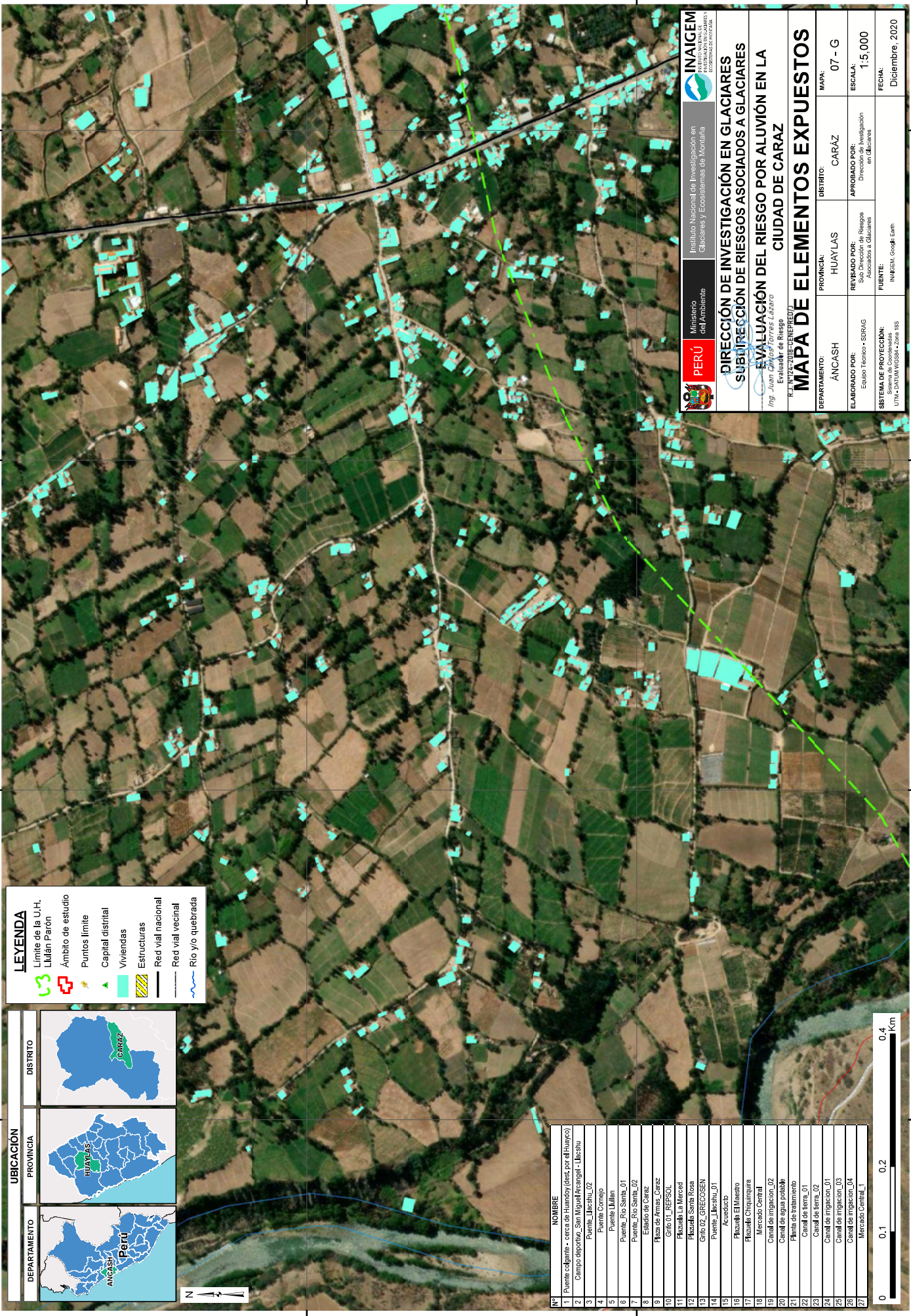
188500

0000006

0056668

0000006

0056668



LEYENDA

- Limite de la U.H. Lilián Parón
- Ambito de estudio
- Puntos limite
- Capital distrital
- Viviendas
- Estructuras
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Rio y/o quebrada

UBICACION

DEPARTAMENTO	PERU
PROVINCIA	HUAYLAS
DISTRITO	CARAZ

N°	NOMBRE
1	Puente colgante - cerca de Huandoy (des. por el Huayco)
2	Campo deportivo - San Miguel Ancash - Llacshu
3	Puente - Llacshu_02
4	Puente Cornejo
5	Puente Lilián
6	Puente Rio Santa_01
7	Puente Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas - Caraz
10	Grifo 01 - REPSOL
11	Plazuela La Merced
12	Plazuela Santa Rosa
13	Grifo 02 - SRECOSEN
14	Puente - Llacshu_01
15	Acueducto
16	Plazuela El Mesado
17	Floresta Chiriquira
18	Mercado Central
19	Canal de irrigacion_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de irrigacion_01
25	Canal de irrigacion_03
26	Canal de irrigacion_04
27	Mercado Central_1

INAIGEM
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION EN GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE MONTAÑA
CORPORATIVA E INFORMATICA

PERU
Ministerio del Ambiente

**DIRECCION DE INVESTIGACION EN GLACIARES
SUBDIRECCION DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES**

EVALUACION DEL RIESGO POR ALUVION EN LA CIUDAD DE CARAZ
Ing. Juan Soto
Especialista de Riesgo, Caraz

MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	07 - G
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROTECCION:	Sistema de Coordenadas UTM - CARTA WGS84 - Zona 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		

0006668

0058668

0008668

190500

190000

189500

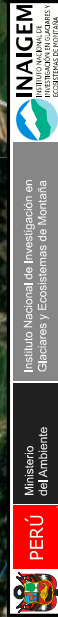
189000

190500

190000

189500

189000



Instituto Nacional de Investigación en
Glaciares y Ecosistemas de Montaña
INIGEM

Ministerio
del Ambiente
PERÚ

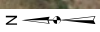
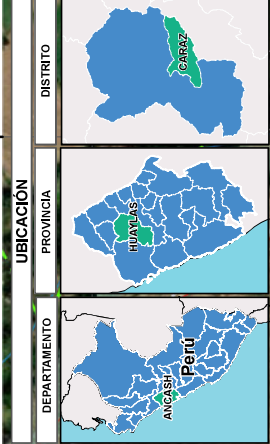
**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES**
**EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA
CIUDAD DE CARAZ**

Ing. Juan Carlos...

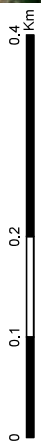
DEPARTAMENTO:	ÁNCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	07 - H
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Coordenadas UTM - CARTA VECTORIAL - Zona 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		

LEYENDA

	Limite de la U.H. Lullán Parón
	Ámbito de estudio
	Puntos límite
	Capital distrital
	Viviendas
	Estructuras
	Red vial nacional
	Red vial vecinal
	Río y/o quebrada



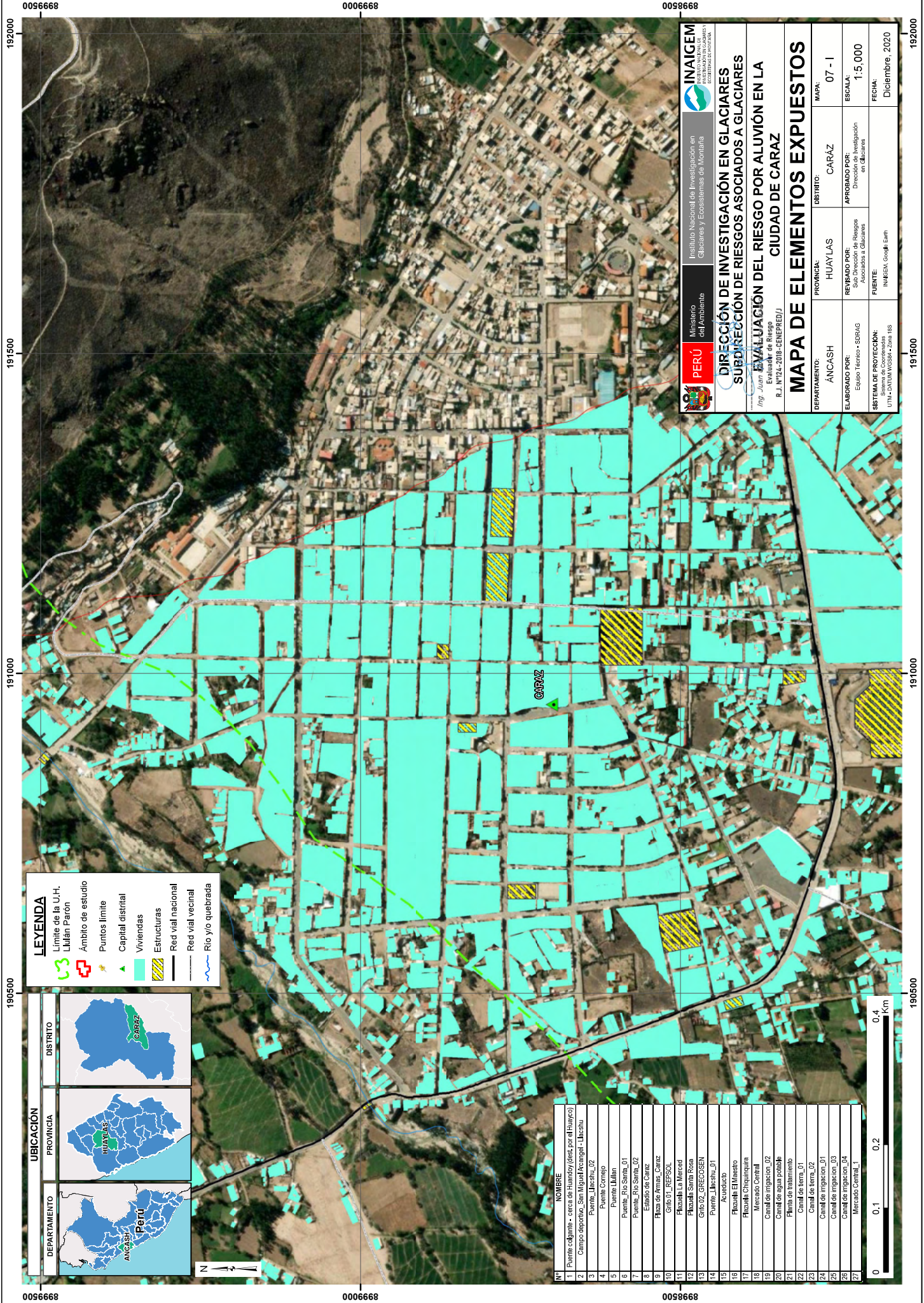
N°	NOMBRE
1	Puente colgante - cerca de Huandoy (des. por el Huayco)
2	Campo deportivo, San Miguel Ancash - Llacshu
3	Puente Llacshu_02
4	Puente Cornejo
5	Puente Lullán
6	Puente Rio Santa_01
7	Puente Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas, Caraz
10	Cirio 01 - REFSOL
11	Plazuela La Merced
12	Plazuela Santa Rosa
13	Cirio 02 - GREGORSEN
14	Puente Llacshu_01
15	Acueducto
16	Plazuela El Muestro
17	Plazuela Churimayura
18	Mercado Central
19	Canal de irrigacion_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de irrigacion_01
25	Canal de irrigacion_03
26	Canal de irrigacion_04
27	Mercado Central_1



0006668

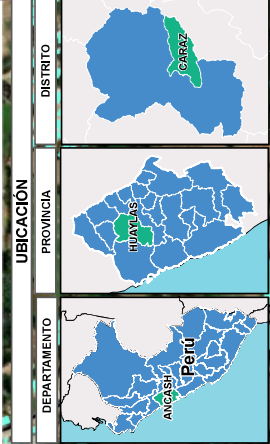
0058668

0008668

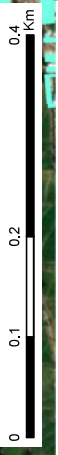


LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Viviendas
- Estructuras
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Rio y/o quebrada



Nº	NOMBRE
1	Puente colgante - cerca de Huandoy (des. por el Huayco)
2	Campo deportivo San Miguel Acocagua - Llacshu
3	Puente Llacshu_02
4	Puente Llacshu
5	Puente Llacshu_01
6	Puente Llacshu_02
7	Puente Llacshu_03
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas - Caraz
10	Grifo 01 - REFSOL
11	Plaza La Merced
12	Plaza Santa Rosa
13	Grifo 02 - GREGOSEN
14	Puente Llacshu_01
15	Acueducto
16	Plaza El Maestro
17	Plaza Chiriquira
18	Mercado Central
19	Canal de irrigación_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de irrigación_01
25	Canal de irrigación_03
26	Canal de irrigación_04
27	Mercado Central_1



INAIGEM
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE MONTAÑA

PERÚ Ministerio del Ambiente

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan E. Valdivia
Evaluador de Riesgo
R.L. N°724-2018-CEPREM/J

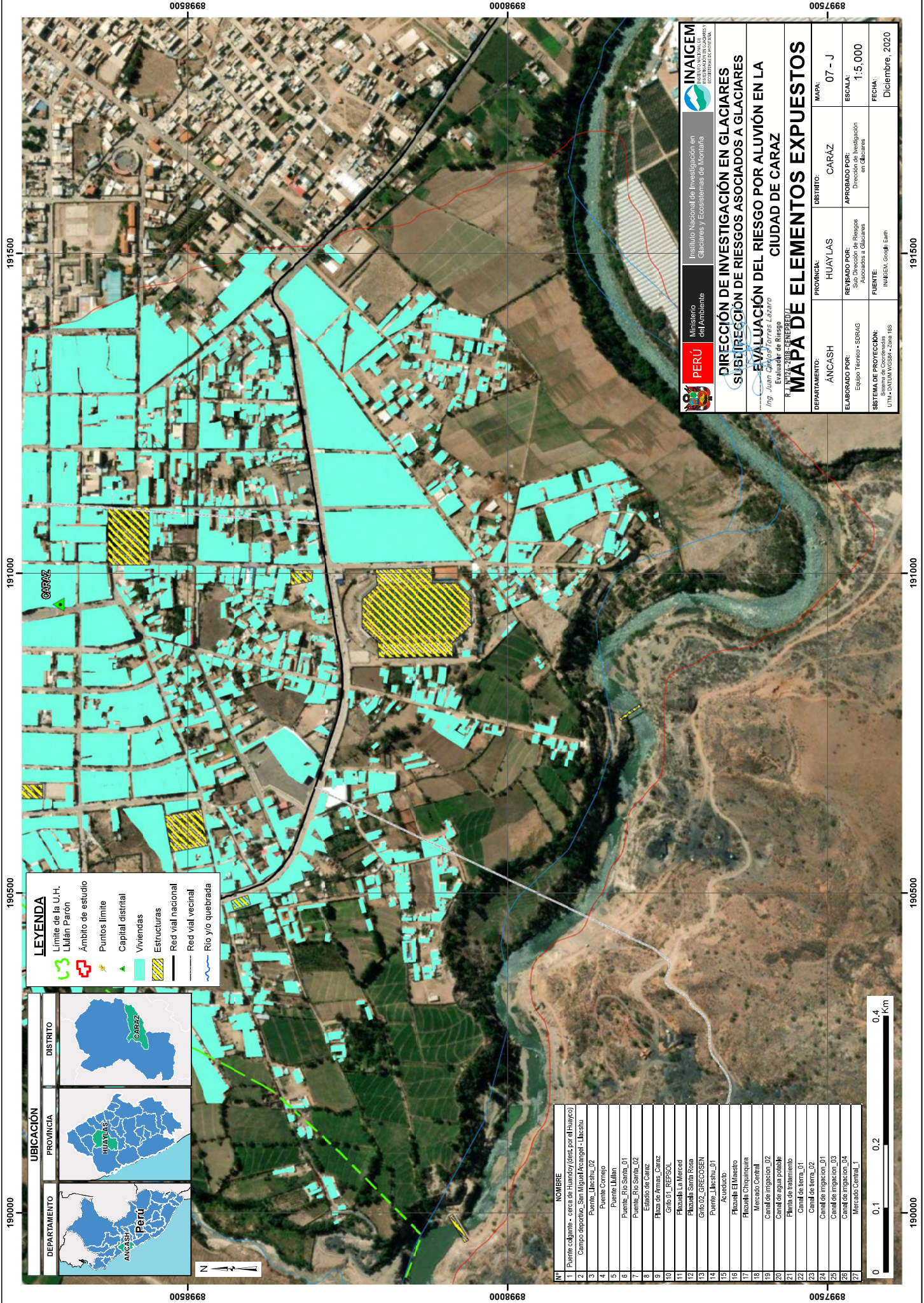
PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	07 - I
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares		
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Cooperación UTM - CARTA VECTORIAL - Scale 1:5	ESCALA:	1:5,000		
FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		

0056668 0006668 0056668

191500 191500 191500

191500 191500 191500

0056668 0006668 0056668



190000 190500 191000 191500

0058668 0008668 0052668

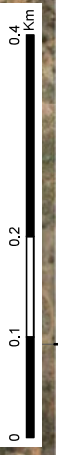
LEYENDA

- Limite de la U.H. Lillán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Viviendas
- Estructuras
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Rio y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: **ANCASH** | PROVINCIA: **HUAYLAS** | DISTRITO: **CARAZ**

N°	NOMBRE
1	Puente colgante - cerca de Huandoy (des. por el Huayco)
2	Campo deportivo San Miguel Acocajal - Llacshu
3	Puente Llacshu_02
4	Puente Cornejo
5	Puente Lillán
6	Puente Rio Santa_01
7	Puente Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas - Caraz
10	Grieta 01 - REFSOL
11	Acueducto
12	Plazuela La Merced
13	Plazuela Santa Rosa
14	Grieta 02 - GRECOSEN
15	Puente Llacshu_01
16	Acueducto
17	Plazuela El Maestro
18	Plazuela Chiriquirua
19	Mercado Central
20	Canal de irrigacion_02
21	Canal de agua potable
22	Planta de tratamiento
23	Canal de tierra_01
24	Canal de tierra_02
25	Canal de irrigacion_01
26	Canal de irrigacion_03
27	Canal de irrigacion_04
28	Mercado Central_1



INAIGEM
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

PERÚ Ministerio del Ambiente

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

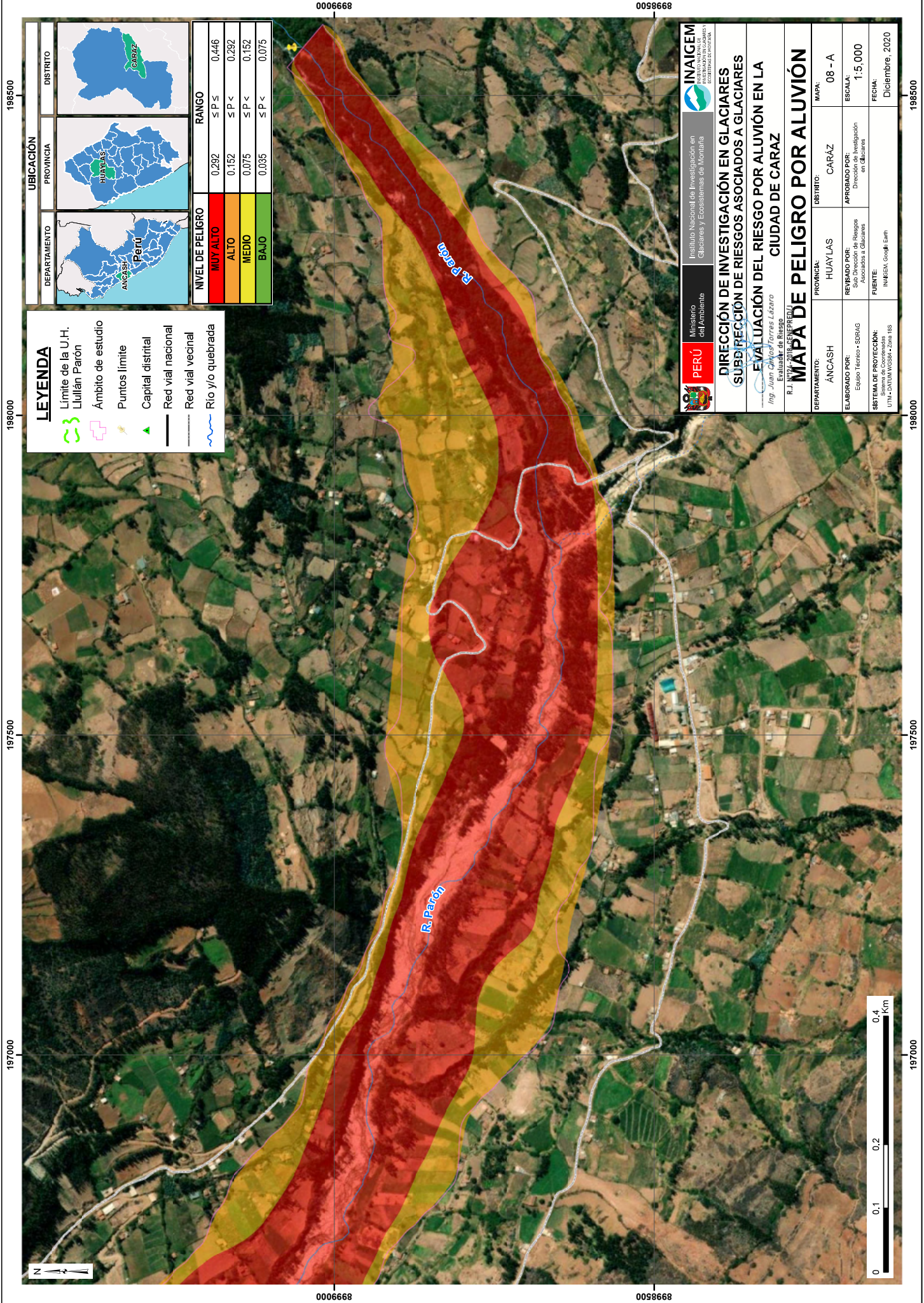
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Carlos Torres Lazaro
Especialista en Riesgo

MAPA DE ELEMENTOS EXPUESTOS

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	07 - J
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Coordenadas UTM - CARTA WGS84 - Zona 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		

190000 190500 191000 191500



LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- ▲ Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

NIVEL DE PELIGRO	RANGO
MUY ALTO	0.292 ≤ P ≤ 0.446
ALTO	0.152 ≤ P < 0.292
MEDIO	0.075 ≤ P < 0.152
BAJO	0.035 ≤ P < 0.075

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO

ANCASH - Perú

PROVINCIA

HUAYLAS

DISTRITO

CARAZ

INAIGEM
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

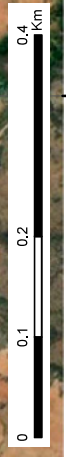
Ministerio del Ambiente

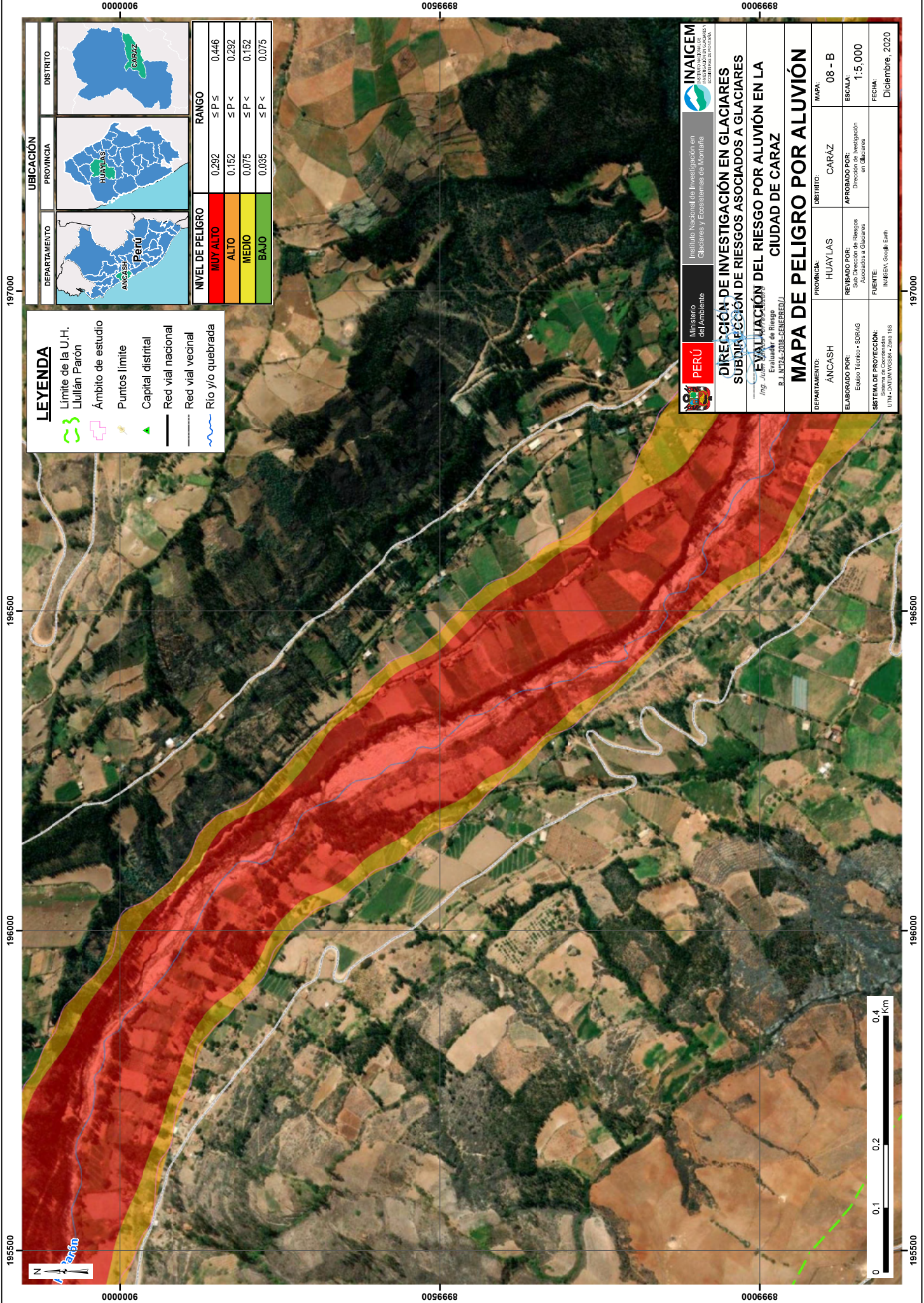
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Elaborado por: Ing. Juan Chiles Torres Lázaro, Evaluador de Riesgo

R. J. M. V. R. (R. J. M. V. R.)

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	08 - A
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Cooperación UTM - CARTA VECTORIAL - Scale 1:50,000	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		





LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- ▲ Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

NIVEL DE PELIGRO	RANGO
MUY ALTO	$0.292 \leq P \leq 0.446$
ALTO	$0.152 \leq P < 0.292$
MEDIO	$0.075 \leq P < 0.152$
BAJO	$0.035 \leq P < 0.075$

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: **ANCASH** (Perú)

PROVINCIA: **HUAYLAS**

DISTRITO: **CARAZ**

PERÚ Ministerio del Ambiente

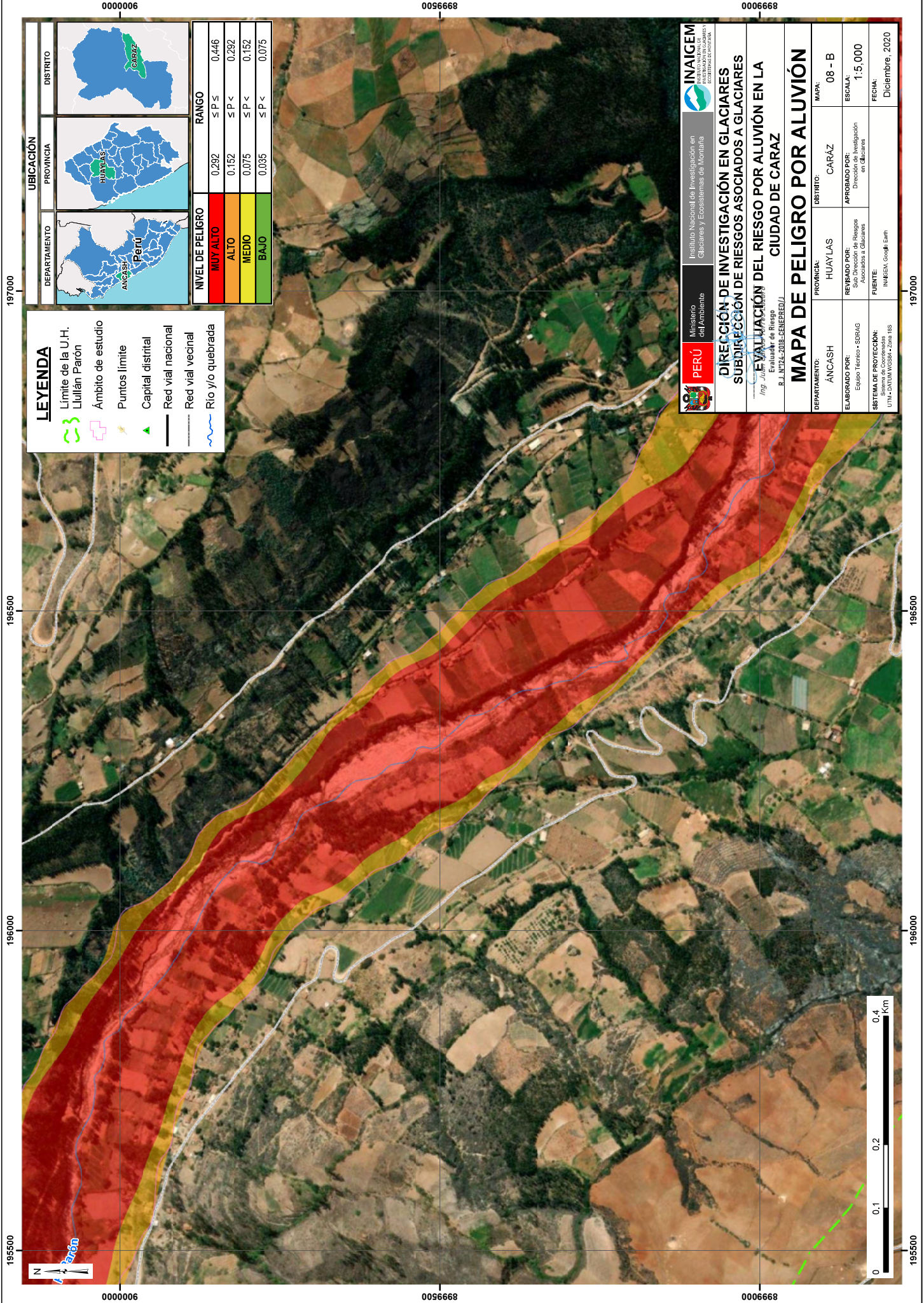
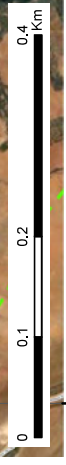
INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

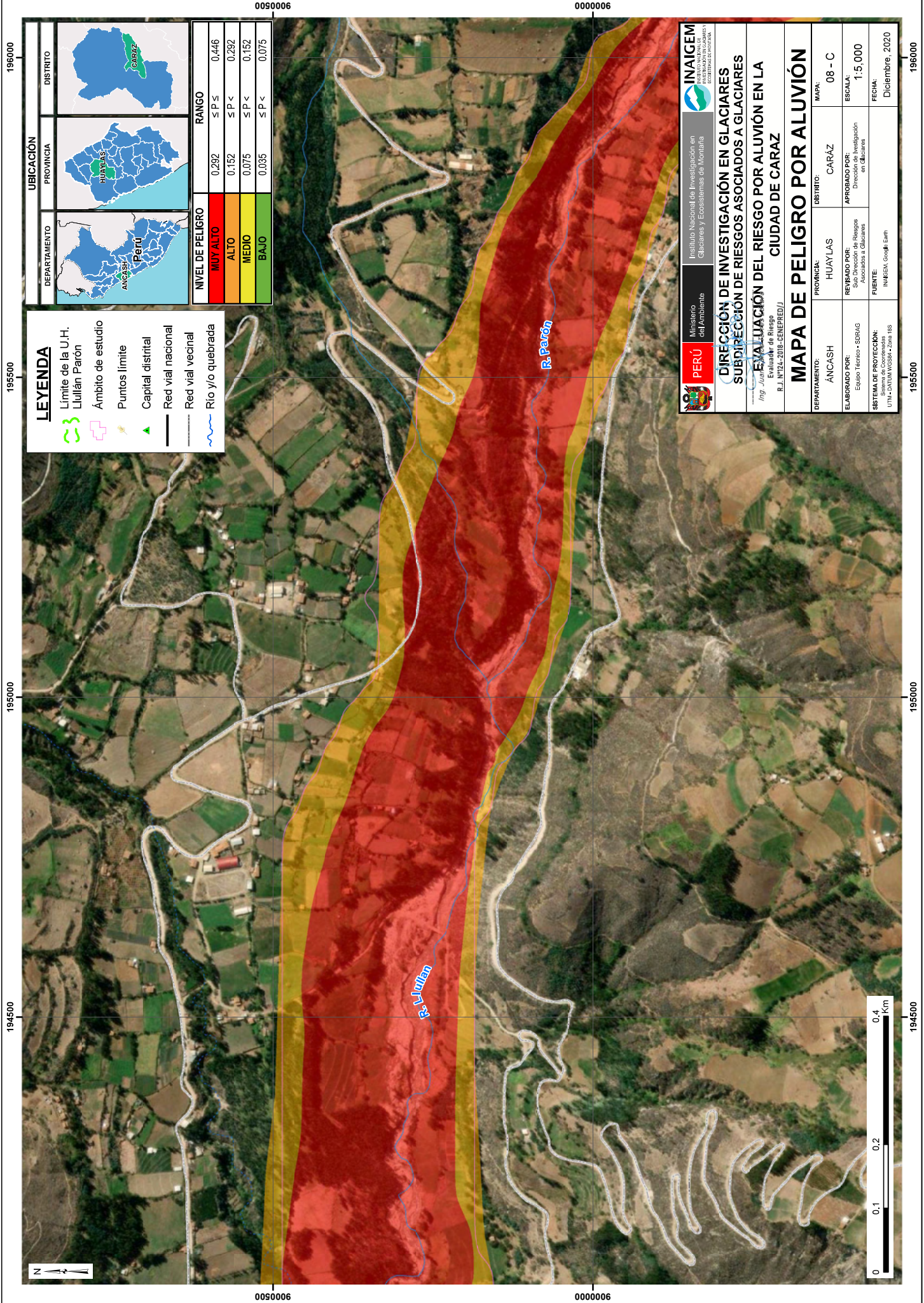
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Jairo Vallejos
 Evaluador de Riesgo
 R. J. N° 1742-2018-CEBEBE/DJ

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	08 - B
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Cooperación UTM - CARTA VECTORIAL - CORTE 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		





LEYENDA

- Limite de la U.H. Luján Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- ▲ Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

NIVEL DE PELIGRO	RANGO
MUY ALTO	$0.292 \leq P \leq 0.446$
ALTO	$0.152 \leq P < 0.292$
MEDIO	$0.075 \leq P < 0.152$
BAJO	$0.035 \leq P < 0.075$

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO

ANCASH

PROVINCIA

HUAYLAS

DISTRITO

CARAZ

Ministerio del Ambiente

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE MONTAÑA

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

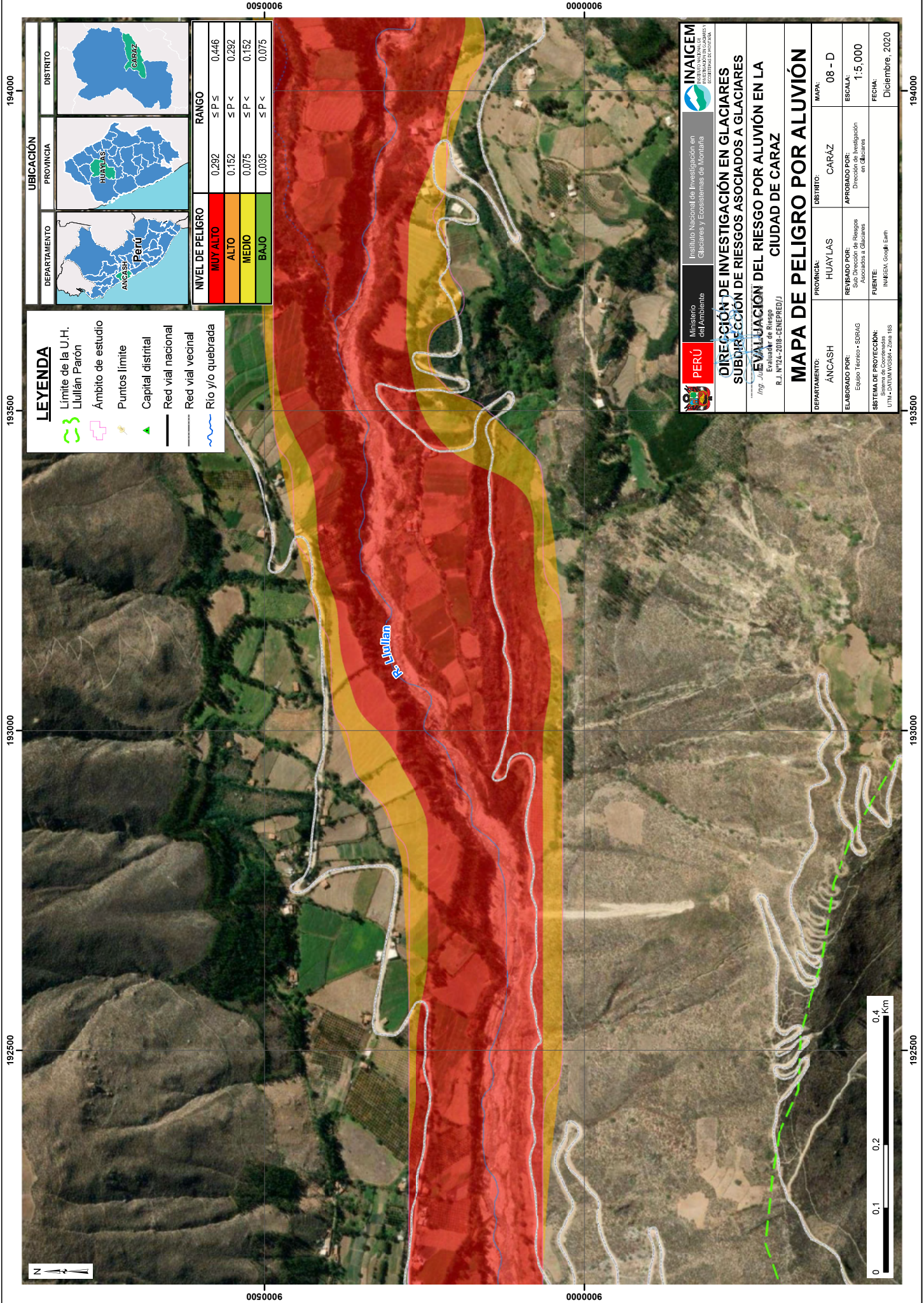
Ing. Juan E. ...
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N°724-2018-CENEPRED/J

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	08 - C
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares		
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Coordenadas UTM - CARTA VECTORIAL - Scale 1:5	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth				

MAPA DE PELIGRO POR ALUVIÓN

ESCALA: 1:5,000
 FECHA: Diciembre, 2020





192500 193500 194500

LEYENDA

- Límite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO

ANCASH

PROVINCIA

HUAYLAS

DISTRITO

CARAZ

NIVEL DE PELIGRO	RANGO
MUY ALTO	$0.292 \leq P \leq 0.446$
ALTO	$0.152 \leq P < 0.292$
MEDIO	$0.075 \leq P < 0.152$
BAJO	$0.035 \leq P < 0.075$



PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

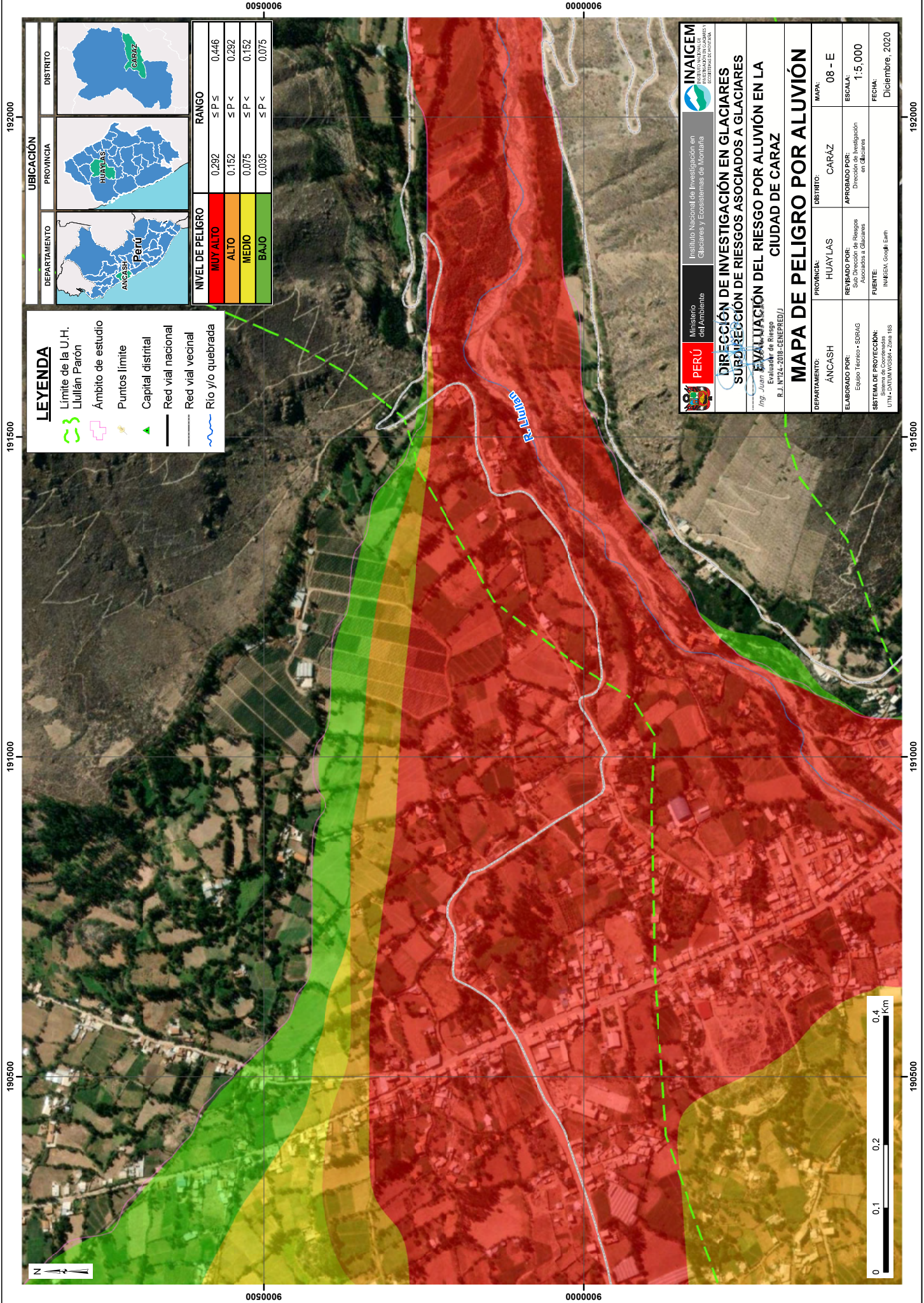
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. J. N. 724-2018-CENEPRED/J

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	08 - D
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Coordenadas UTM - CARTA WGS84 - Zona 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		

0050006 0000006

192500 193500 194500



LEYENDA

- Limite de la U.H.
- Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- ▲ Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO

ANCASH

PROVINCIA

HUAYLAS

DISTRITO

CARAZ

NIVEL DE PELIGRO	RANGO
MUY ALTO	$0.292 \leq P \leq 0.446$
ALTO	$0.162 \leq P < 0.292$
MEDIO	$0.075 \leq P < 0.162$
BAJO	$0.035 \leq P < 0.075$

Ministerio del Ambiente

PERÚ

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES

SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Carlos...

Evaluador de Riesgo

R.J. N°724-2018-GENEPEDE/J

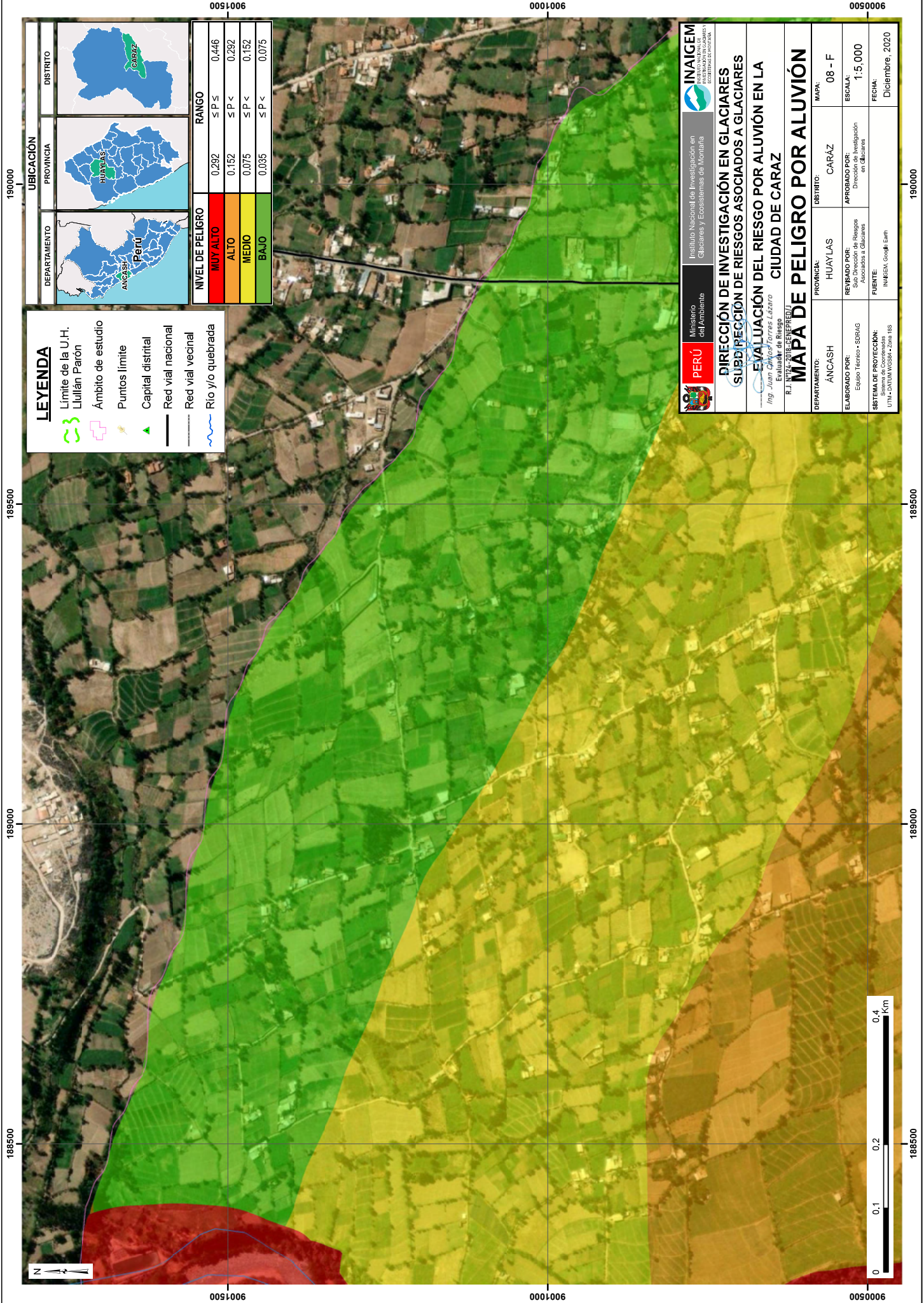
INAIGEM

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE MONTAÑA

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	08 - E
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Cooperación UTM - CARTA INVICOR - Zona 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		





LEYENDA

- Limite de la U.H. (Green dashed line)
- Lítilán Parón (Green dashed line)
- Ámbito de estudio (Pink outline)
- Puntos límite (Yellow star)
- Capital distrital (Green triangle)
- Red vial nacional (Black line)
- Red vial vecinal (Blue dashed line)
- Río y/o quebrada (Blue wavy line)

NIVEL DE PELIGRO	RANGO
MUY ALTO	$0.292 \leq P \leq 0.446$
ALTO	$0.152 \leq P < 0.292$
MEDIO	$0.075 \leq P < 0.152$
BAJO	$0.035 \leq P < 0.075$

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: ANCASH, PERÚ

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

INAIGEM
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

PERÚ
Ministerio del Ambiente

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

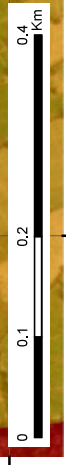
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Carlos Torres Lázaro
Evaluador de Riesgo

R. J. MORALES PERAZO
Asesor de Riesgo

MAPA DE PELIGRO POR ALUVIÓN

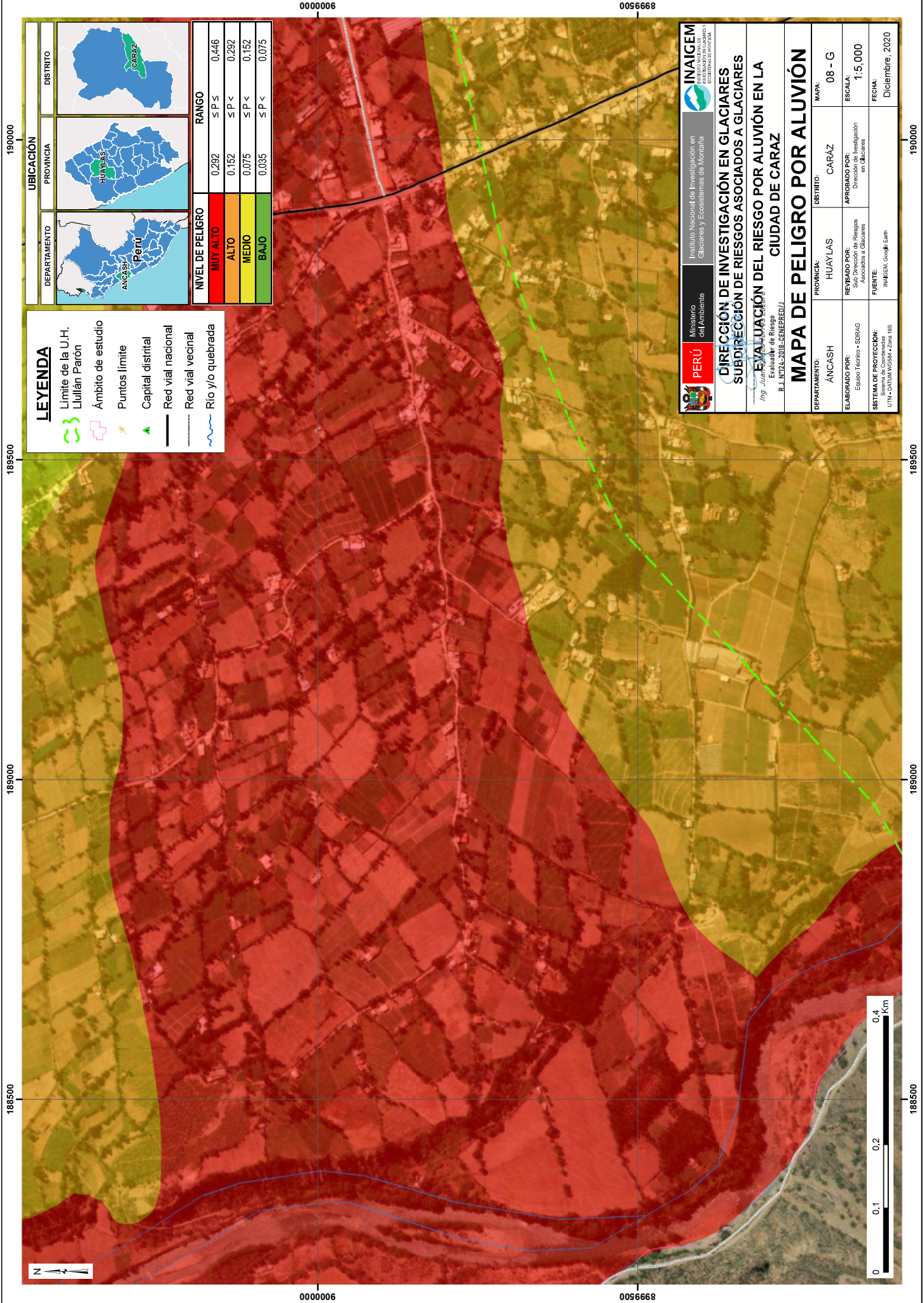
DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	08 - F
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Cooperación UTM - CARTA VECTORIAL - Scale 1:50,000	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		



188500 189000 189500 190000

9001500 9001000 9001500 9002000

00500006 00500006 00500006 00500006



LEYENDA

- Límite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

NIVEL DE PELIGRO	RANGO
MUY ALTO	0.292 ≤ P ≤ 0.446
ALTO	0.152 ≤ P < 0.292
MEDIO	0.075 ≤ P < 0.152
BAJO	0.035 ≤ P < 0.075

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO
ANCASH

PROVINCIA
HUAYLAS

DISTRITO
CARAZ

PERÚ Ministerio del Ambiente

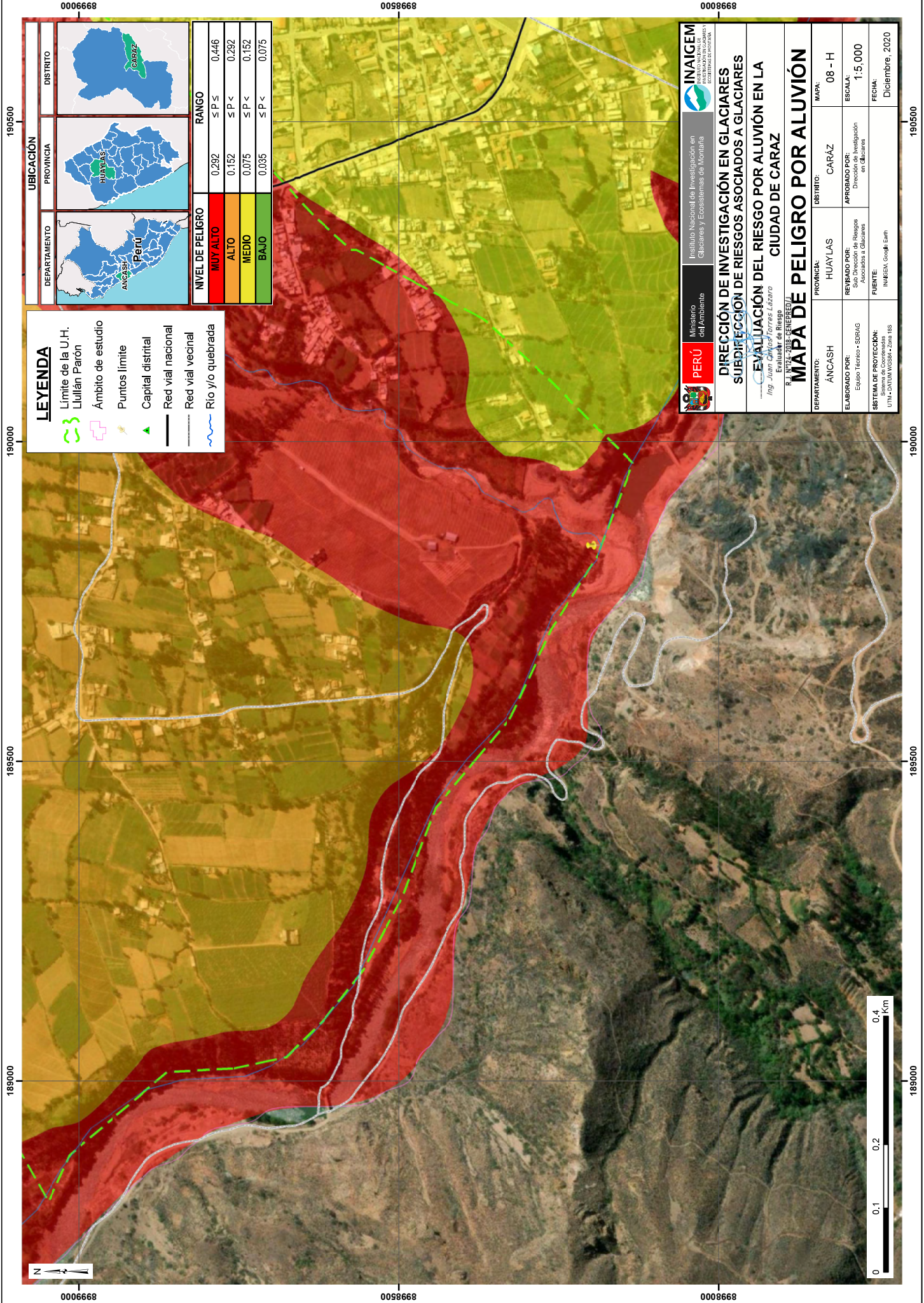
INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Carlos...
 Evaluador de Riesgo
 R.J. N°745-2018-GENEREU/J

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	08 - G
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROYECCIÓN:	Sistema de Coordenadas UTM - DATUM MOGENSE - Zona 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		





LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- ▲ Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

NIVEL DE PELIGRO	RANGO
MUY ALTO	$0.292 \leq P \leq 0.446$
ALTO	$0.162 \leq P < 0.292$
MEDIO	$0.075 \leq P < 0.162$
BAJO	$0.035 \leq P < 0.075$

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO

ANCASH

PROVINCIA

HUAYLAS

DISTRITO

CARAZ

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE MONTAÑA

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE MONTAÑA

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Carlos Torres Lazaro
 Evaluador de Riesgo

MAPA DE PELIGRO POR ALUVIÓN

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	08 - H
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Cooperación UTM - CARTA VECTORIAL - Scale 1:50,000	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		



190500

190000

189500

189000

0006668

0006668

0006668

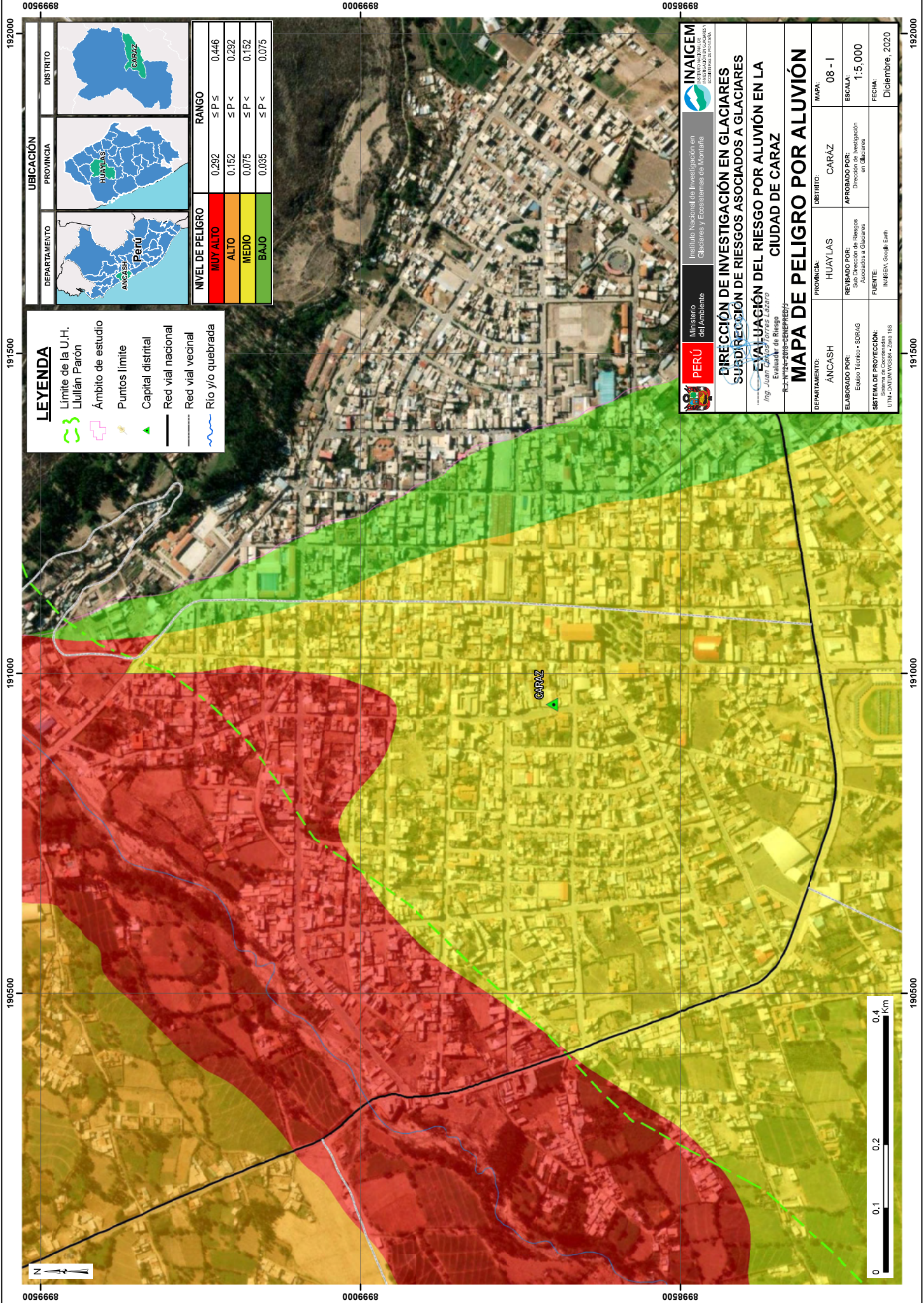
0006668

190500

190000

189500

189000



LEYENDA

- Límite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

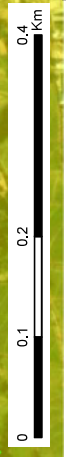
NIVEL DE PELIGRO	RANGO
MUY ALTO	$0.292 \leq P \leq 0.446$
ALTO	$0.152 \leq P < 0.292$
MEDIO	$0.075 \leq P < 0.152$
BAJO	$0.035 \leq P < 0.075$

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO
ANCASH

PROVINCIA
HUAYLAS

DISTRITO
CARAZ



Ministerio del Ambiente
PERÚ

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES

SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Carlos Escobedo
Evaluador de Riesgo

R2-N124-0185-CEPREM/20

DEPARTAMENTO: ANCASH

ELABORADO POR: Equipo Técnico SURAG

SISTEMA DE COORDENADAS: UTM - CARTA WGS84 - Zona 18S

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

MAPA: 08 - I

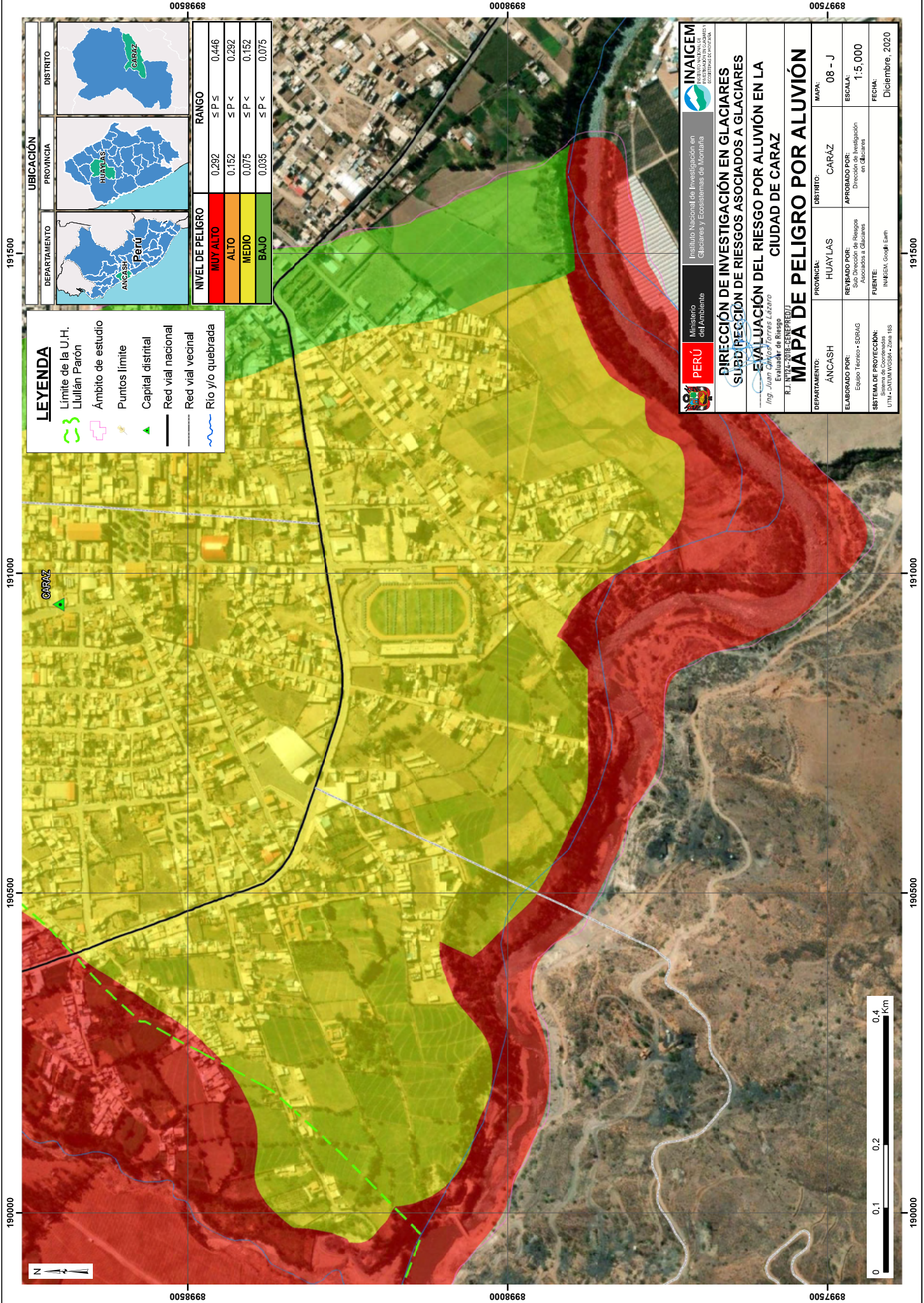
REVISADO POR: Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares

APROBADO POR: Dirección de Investigación en Glaciares

ESCALA: 1:5,000

FECHA: Diciembre, 2020

FUENTE: INAIGEM, Google Earth



LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

NIVEL DE PELIGRO	RANGO
MUY ALTO	$0.292 \leq P \leq 0.446$
ALTO	$0.152 \leq P < 0.292$
MEDIO	$0.075 \leq P < 0.152$
BAJO	$0.035 \leq P < 0.075$

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: **ANCASH** | PROVINCIA: **HUAYLAS** | DISTRITO: **CARAZ**

INAIGEM
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

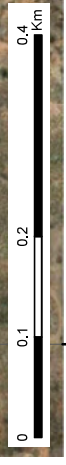
PERÚ
Ministerio del Ambiente

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

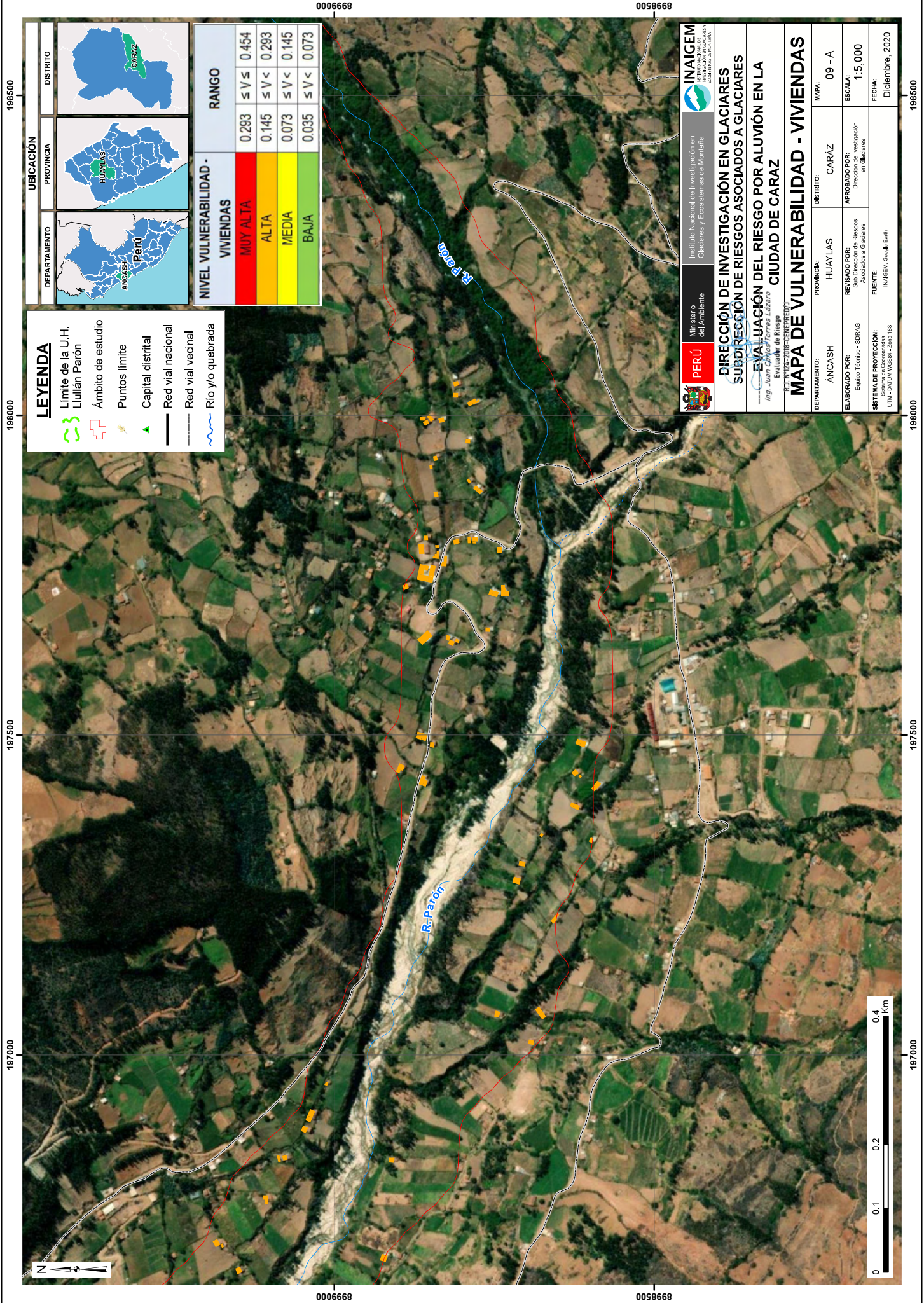
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Chiquis Torres Lázaro
R.L. ESTUDIOS CECERPROTI

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	08 - J
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROYECCIÓN:	UTM - CARTA MOSSA - Zona 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		



191500 0058668 0008668 0052668 190500 190000 191500 190500 190000



LEYENDA

- Límite de la U.H.
- Luján Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- ▲ Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: **ANCASH** - Perú

PROVINCIA: **HUAYLAS**

DISTRITO: **CARÁZ**

NIVEL VULNERABILIDAD - VIVIENDAS

RANGO	VIVIENDAS
0.293 ≤ V ≤ 0.454	MUY ALTA
0.145 ≤ V < 0.293	ALTA
0.073 ≤ V < 0.145	MEDIA
0.035 ≤ V < 0.073	BAJA

INAIGEM
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

Ministerio del Ambiente

PERÚ

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

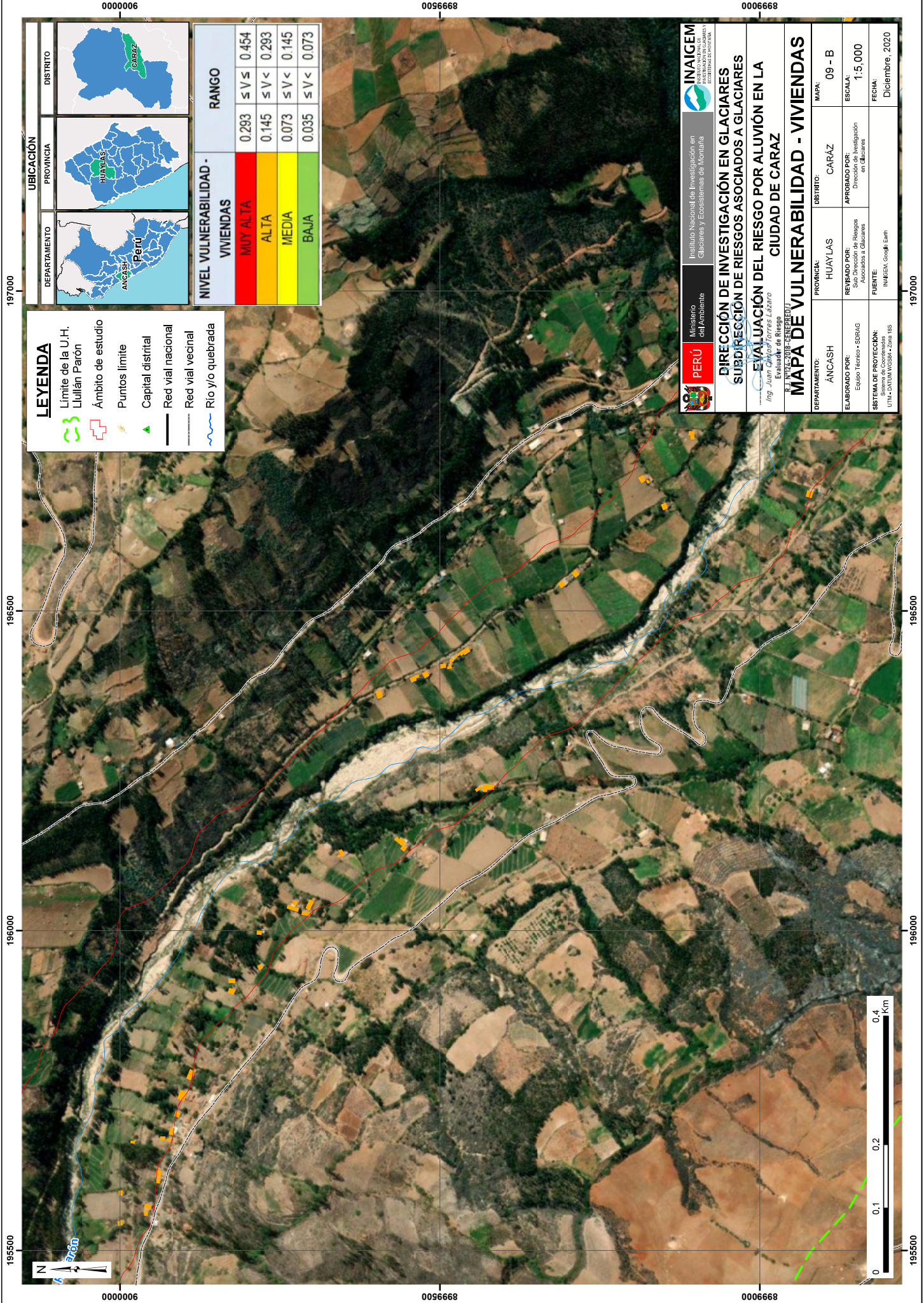
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARÁZ

Mg. Jorge Lazo
Especialista en Riesgo

MAPA DE VULNERABILIDAD - VIVIENDAS

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARÁZ	MAPA:	09 - A
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROYECCIÓN:	Sistema de Coordenadas UTM - CARTA WGS84 - Zona 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		





LEYENDA

- Límite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO

ANCASH

PROVINCIA

HUAYLAS

DISTRITO

CARAZ

NIVEL VULNERABILIDAD - VIVIENDAS		RANGO	
MUY ALTA	0.293	$\leq V \leq$	0.454
ALTA	0.145	$\leq V <$	0.293
MEDIA	0.073	$\leq V <$	0.145
BAJA	0.035	$\leq V <$	0.073

Ministerio del Ambiente
PERÚ

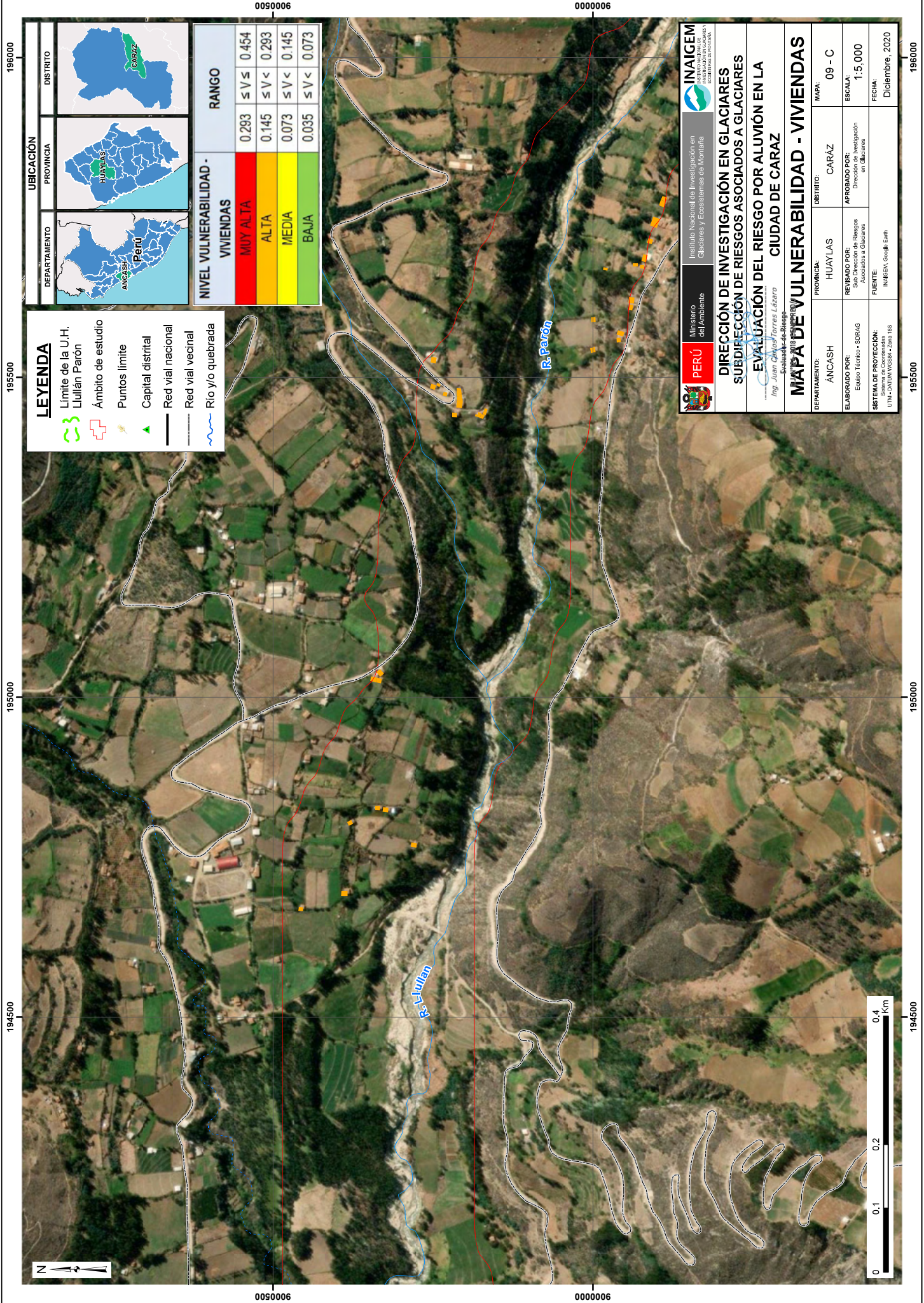
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña
INAIGEM

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Carlos Torres Lizaso
 8 de mayo del 2020
 8:00 AM (HORA LOCAL)

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	09 - B
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Cooperación UTM - CARTA VECTORIAL - CORTE 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		





LEYENDA

- Límite de la U.H.
- Luitán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

NIVEL VULNERABILIDAD - VIVIENDAS		RANGO	
MUY ALTA	0.293	$\leq V \leq$	0.454
ALTA	0.145	$\leq V <$	0.293
MEDIA	0.073	$\leq V <$	0.145
BAJA	0.035	$\leq V <$	0.073

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: **ANCASH** (Perú)

PROVINCIA: **HUAYLAS**

DISTRITO: **CARAZ**

PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES

SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Carlos Torres Lázaro
Evaluador de Riesgo

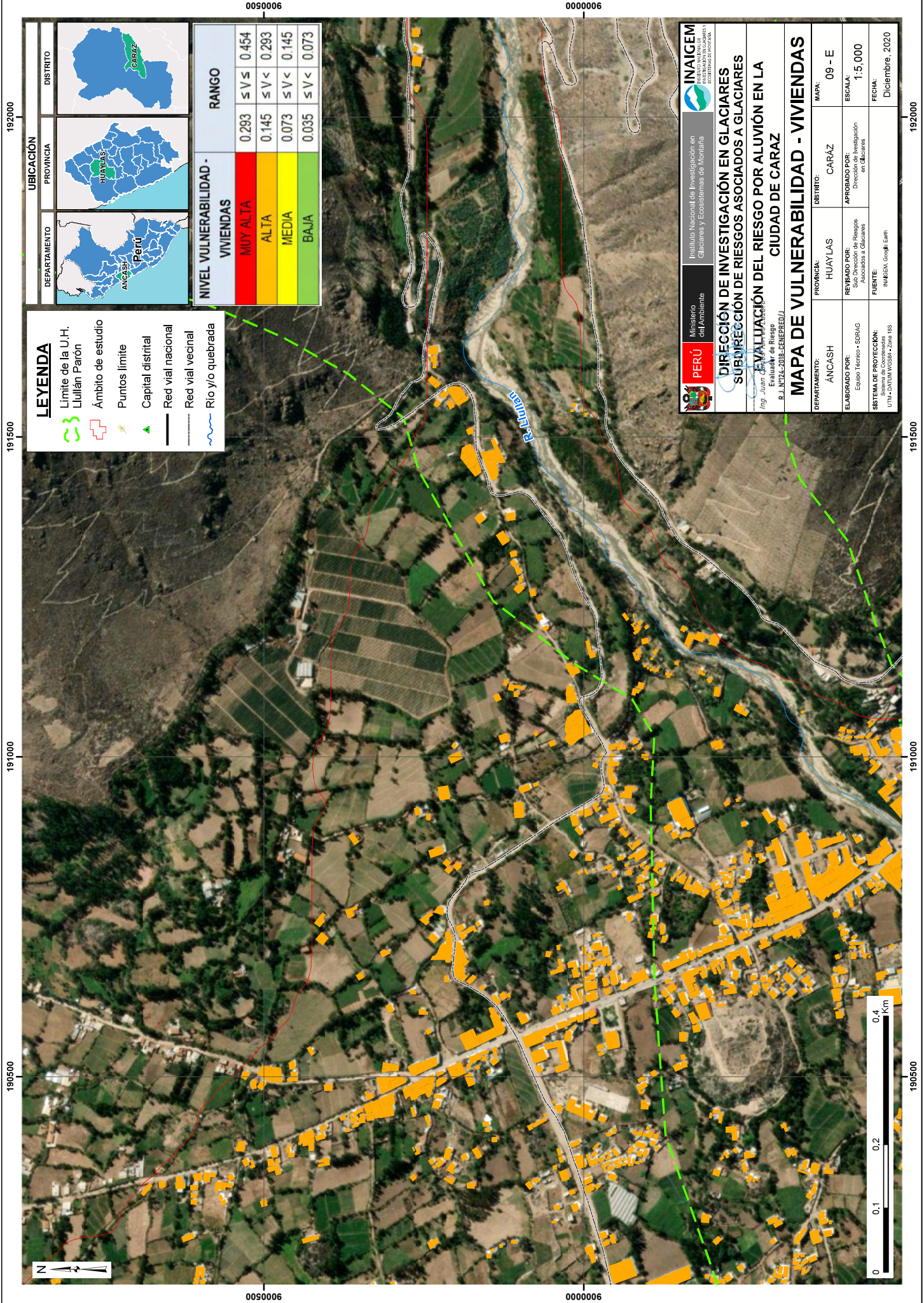
DEPARTAMENTO: **ANCASH** | PROVINCIA: **HUAYLAS** | DISTRITO: **CARAZ** | MAPA: **09 - C**

ELABORADO POR: Equipo Técnico - SURAG | APROBADO POR: Dirección de Investigación en Glaciares

ESCALA: **1:5,000**

SISTEMA DE PROTECCIÓN: Sistema de Coordenadas UTM - CARTA VECTORIAL - Scale 1:50,000 | FUENTE: INAMEM, Google Earth

FECHA: **Diciembre, 2020**



LEYENDA

- Limite de la U.H.
- Luján Parón
- Ámbito de estudio
- ▲ Puntos límite
- ▲ Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

NIVEL VULNERABILIDAD - VIVIENDAS		RANGO
MUY ALTA	0.293	$\leq V \leq 0.454$
ALTA	0.145	$\leq V < 0.293$
MEDIA	0.073	$\leq V < 0.145$
BAJA	0.035	$\leq V < 0.073$

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO

ANCASH - Perú

PROVINCIA

HUAYLAS

DISTRITO

CARAZ

INAIGEM
Instituto Nacional de Investigación en
Glaciares y Ecosistemas de Montaña

Ministerio
del Ambiente

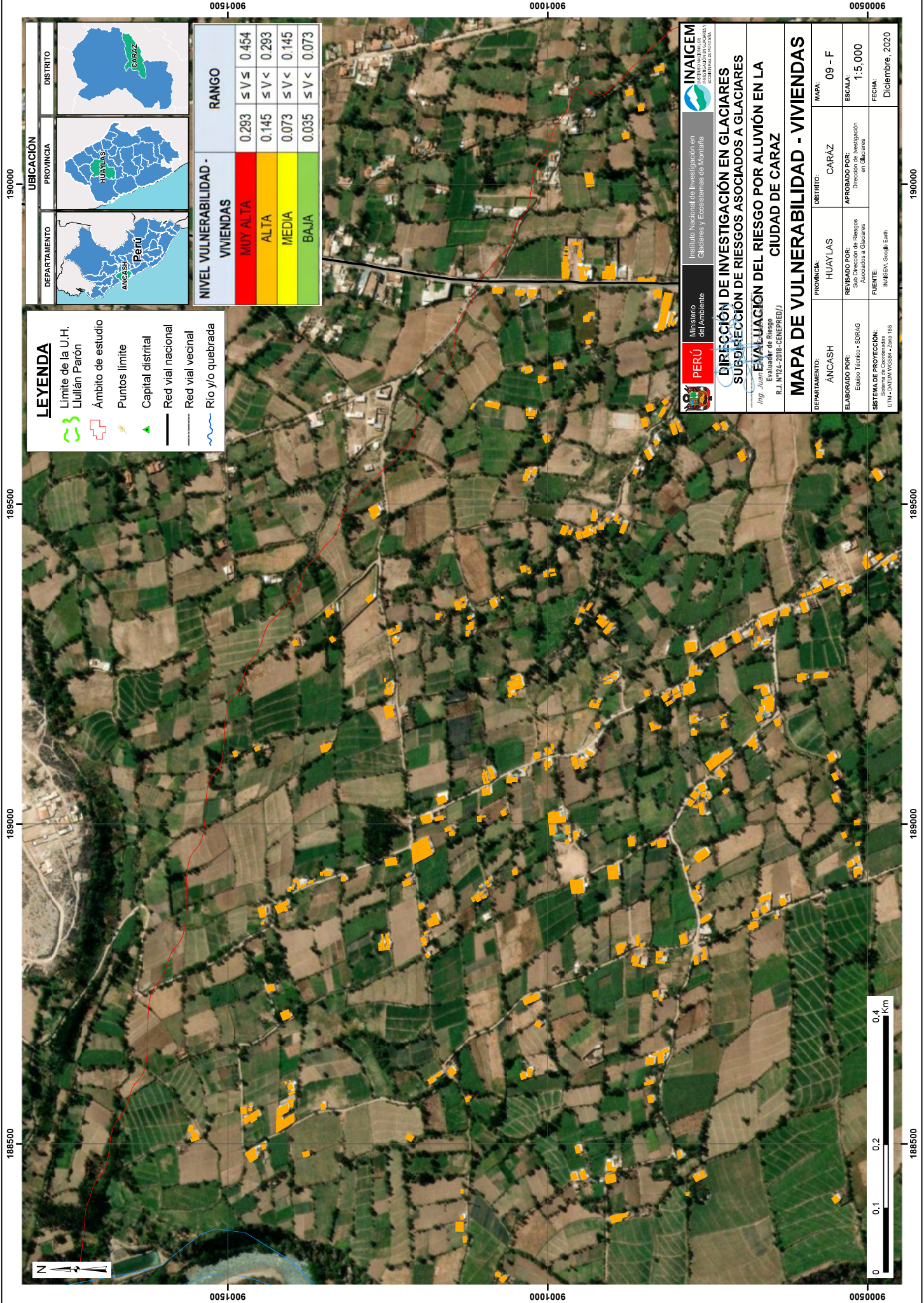
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Carlos...
Evaluador de Riesgo
R.J. NOTA-2018-JENEDRE/J

DEPARTAMENTO:	ÁNCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	09 - E
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Coordenadas UTM - CARTA WGS84 - Zona 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		





LEYENDA

- Límite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO

ANCASH

PROVINCIA

HUAYLLAS

DISTRITO

CARAZ

NIVEL VULNERABILIDAD - VIVIENDAS		RANGO	
MUY ALTA	0.293	$\leq V \leq$	0.454
ALTA	0.145	$\leq V <$	0.293
MEDIA	0.073	$\leq V <$	0.145
BAJA	0.035	$\leq V <$	0.073

INAIGEM
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

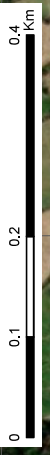
Ministerio del Ambiente

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan E. ...
Evaluador de Riesgo
R. J. N°724-2018-CNEPREP/J

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLLAS	DISTRITO:	CARAZ
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Coordenadas UTM - DATUM WGS84 - Zona 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	ESCALA:	1:5,000
				FECHA:	Diciembre, 2020



188500 189000 189500 190000

0000006 0056668

LEYENDA

- Limite de la U.H.
- Límlán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

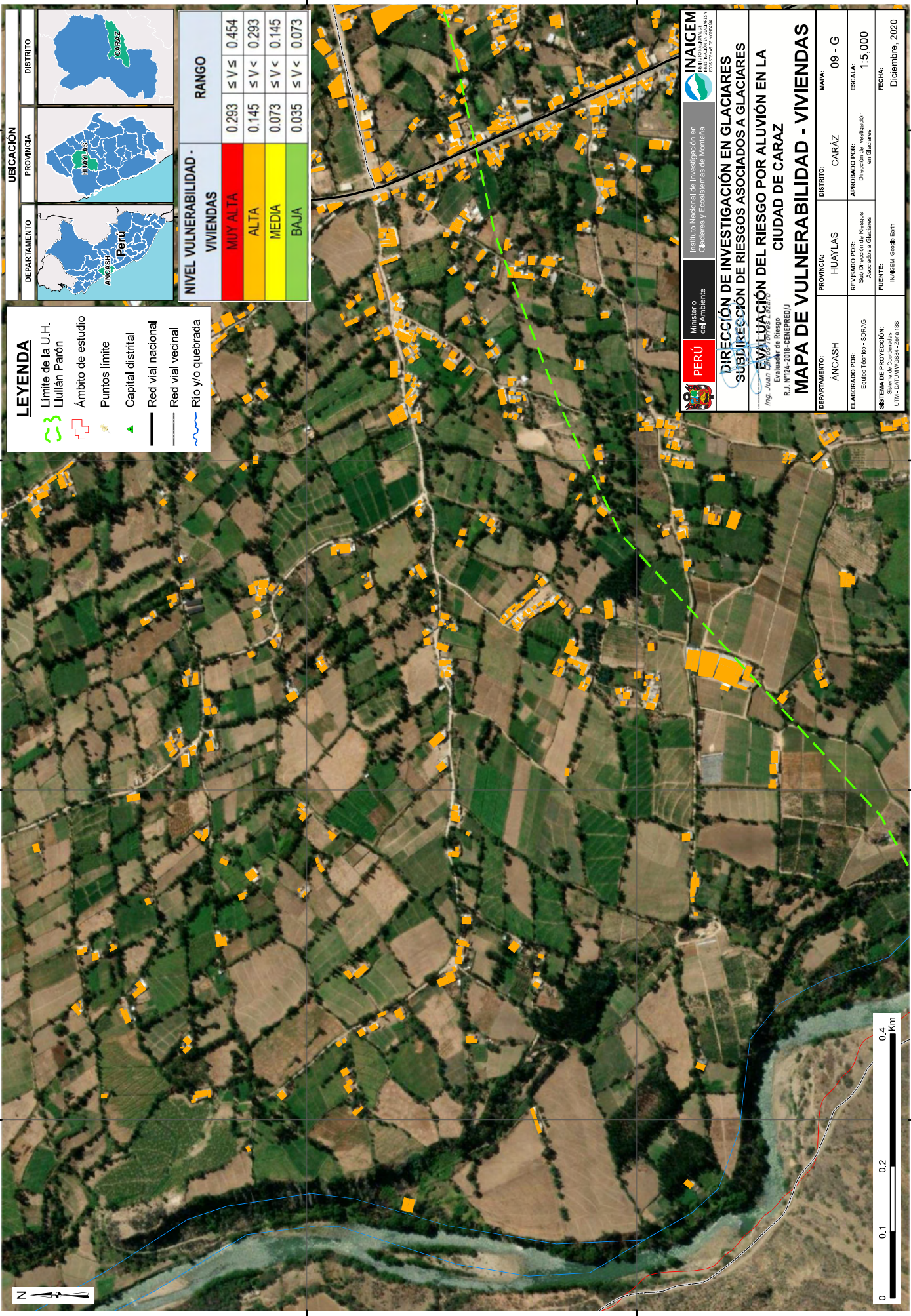
DEPARTAMENTO: ANCASH, PERÚ

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

NIVEL VULNERABILIDAD - VIVIENDAS

RANGO	VIVIENDAS
0.293 ≤ V ≤ 0.454	MUY ALTA
0.145 ≤ V < 0.293	ALTA
0.073 ≤ V < 0.145	MEDIA
0.035 ≤ V < 0.073	BAJA



INAIGEM
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

PERÚ
Ministerio del Ambiente

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

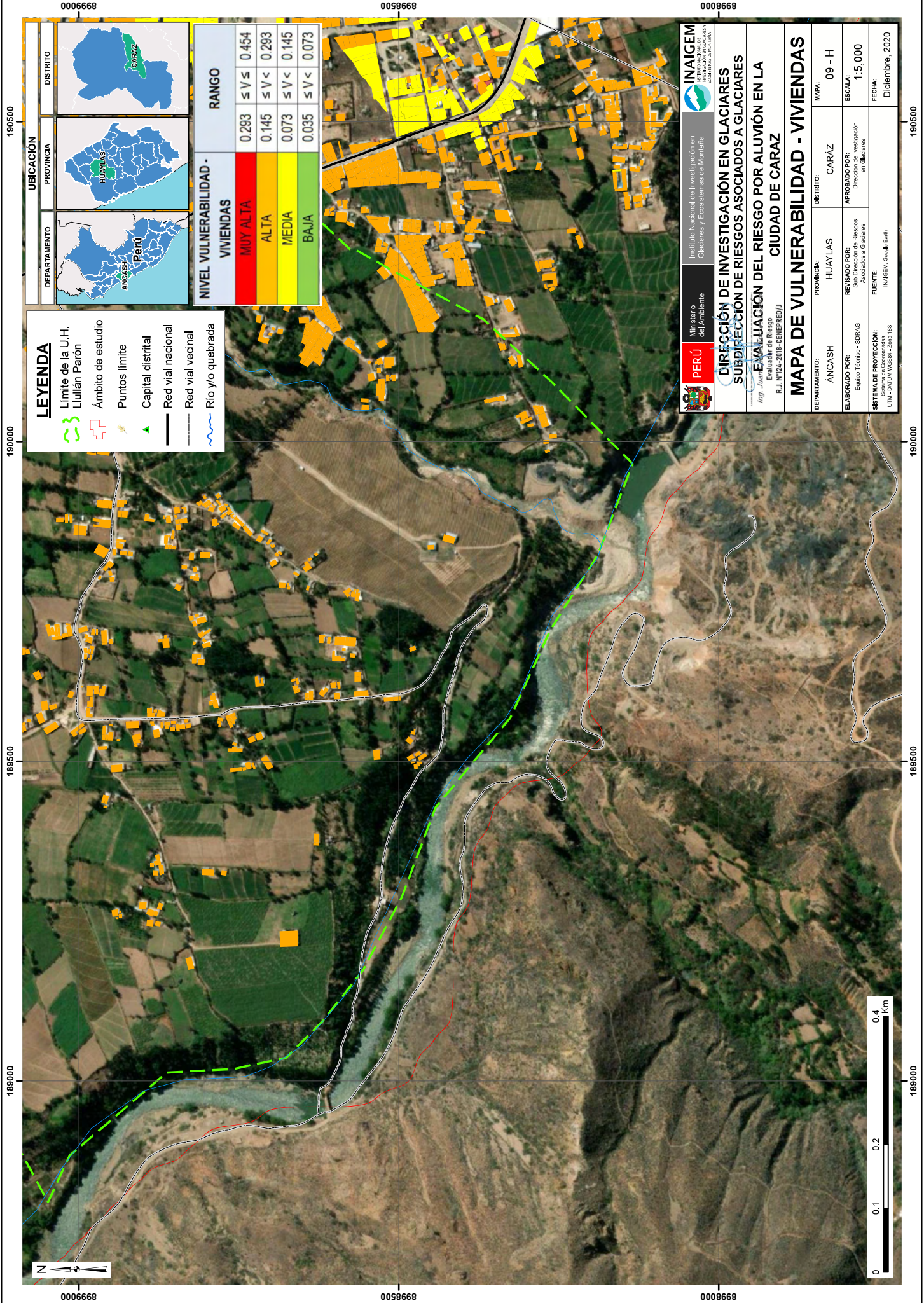
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Carlos Rodríguez
Evaluador de Riesgo
R.L. N°324-2018-CEM/DIR-IG

MAPA DE VULNERABILIDAD - VIVIENDAS

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	09 - G
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Coordenadas UTM - CARTA WGS84 - Zona 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		

188500 189000 189500 190000



LEYENDA

- Limite de la U.H.
- Límlán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: PERÚ

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

NIVEL VULNERABILIDAD - VIVIENDAS

VIVIENDAS	RANGO
MUY ALTA	0.293 ≤ V ≤ 0.454
ALTA	0.145 ≤ V < 0.293
MEDIA	0.073 ≤ V < 0.145
BAJA	0.035 ≤ V < 0.073

INAIGEM
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

PERÚ
Ministerio del Ambiente

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

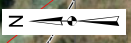
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ
Evaluador de Riesgo: R. J. NITZL-2018-CENEPRED/J

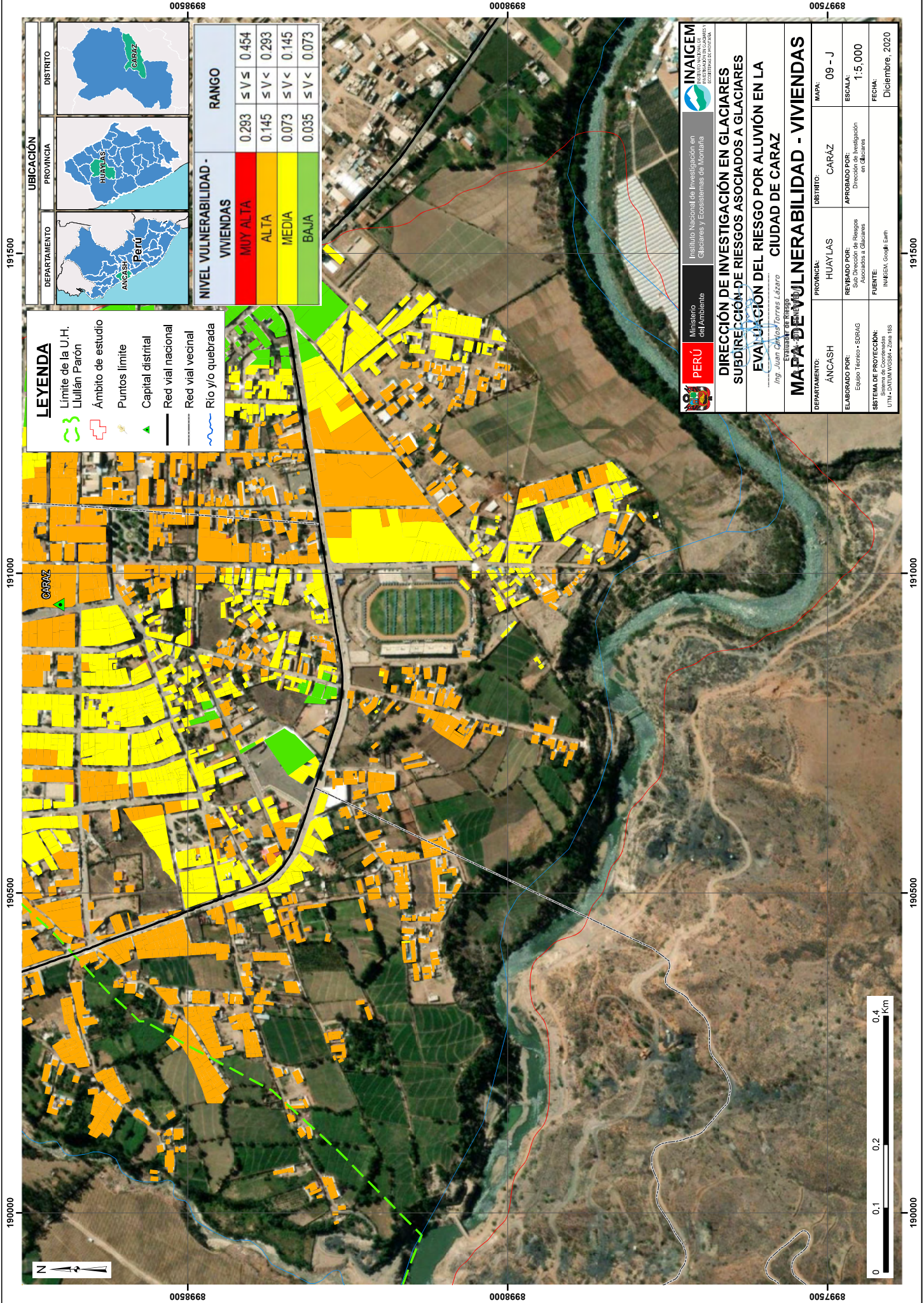
MAPA DE VULNERABILIDAD - VIVIENDAS

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: HUAYLAS DISTRITO: CARAZ MAPA: 09 - H

ELABORADO POR: Equipo Técnico - SURAG APROBADO POR: Dirección de Investigación en Glaciares ESCALA: 1:5,000

SISTEMA DE PROTECCIÓN: Sistema de Coordenadas UTM - DATUM TOSTER - Zona 18S FUENTE: INAMEMA, Google Earth FECHA: Diciembre, 2020





LEYENDA

- Limite de la U.H.
- Lítilán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

NIVEL VULNERABILIDAD - VIVIENDAS		RANGO	
MUY ALTA	0.293	$\leq V \leq$	0.454
ALTA	0.145	$\leq V <$	0.293
MEDIA	0.073	$\leq V <$	0.145
BAJA	0.035	$\leq V <$	0.073

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: ANCASH - Perú

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

INAIGEM
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

PERÚ
Ministerio del Ambiente

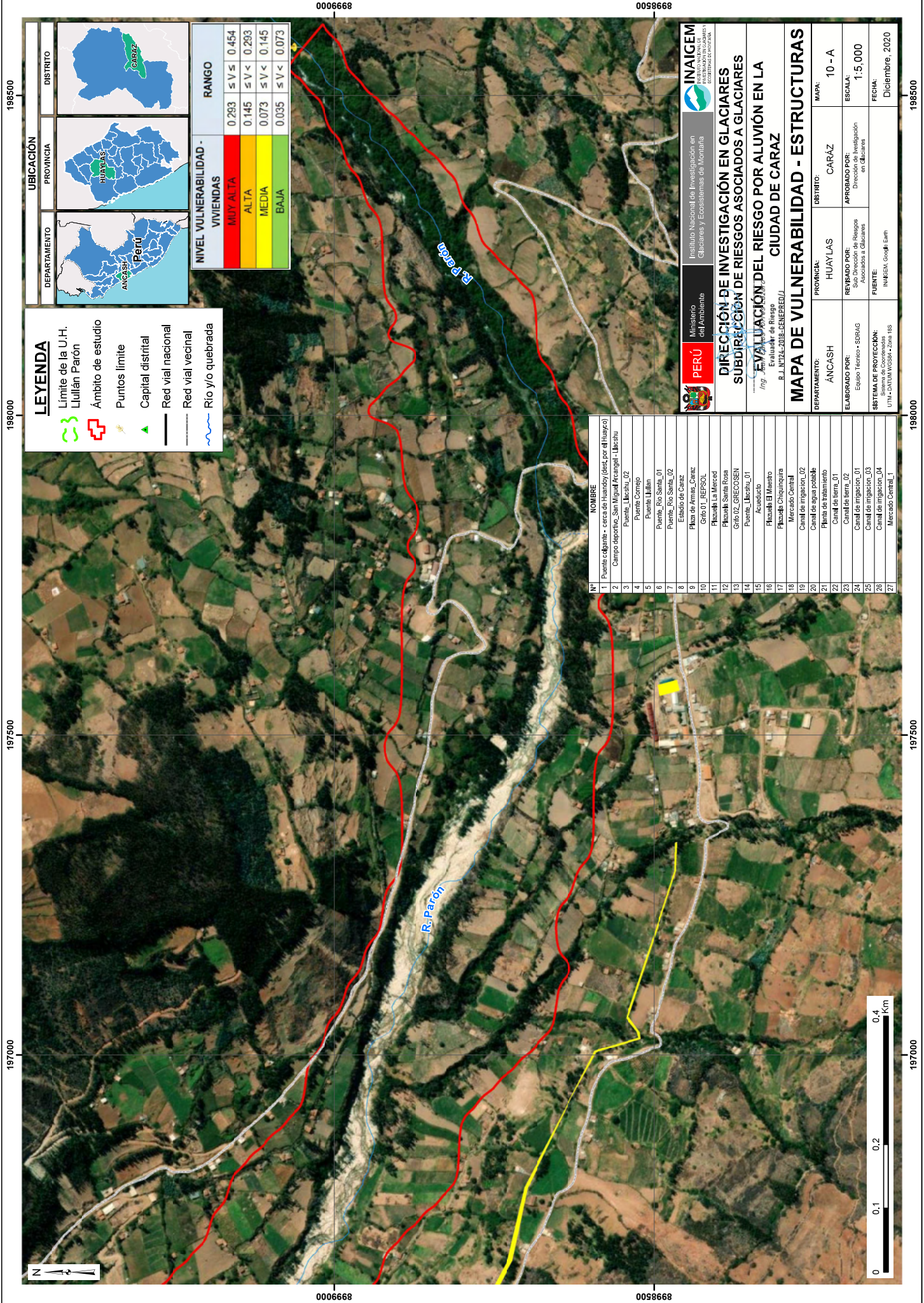
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ
Ing. Juan Carlos Torres Lizaso
Escuela de Ingeniería de Minas

MAPA DE VULNERABILIDAD - VIVIENDAS

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	09 - J
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROYECCIÓN:	Sistema de Coordenadas UTM - CARTA WGS84 - Zona 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		





LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos limite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Rio y/o quebrada

NIVEL VULNERABILIDAD - VIVIENDAS

RANGO	INDICADOR
ALTA	$0.293 \leq V < 0.454$
ALTA	$0.145 \leq V < 0.293$
MEDIA	$0.073 \leq V < 0.145$
BAJA	$0.035 \leq V < 0.073$

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: ANCASH, PERÚ

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

N°	NOMBRE
1	Puente cdgamba - cerca de Huacojo (dest. por el huacojo)
2	Campo deportivo, San Miguel Ancash - Llacshu
3	Puente_Llacshu_02
4	Puente Comiego
5	Puente Llacshu
6	Puente_Rio Santa_01
7	Puente_Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas_Caraz
10	Grifo 01, REPSOL
11	Plaza de la Merced
12	Plaza de Santa Rosa
13	Grifo 02, GRECOSEN
14	Puente_Llacshu_01
15	Acueducto
16	Plaza de El Maestro
17	Plaza de Chiquiquira
18	Mercado Central
19	Canal de riego_01
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de riego_01
25	Canal de riego_03
26	Canal de riego_04
27	Mercado Central_1

INAIGEM
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Elaborado por: Equipo Técnico - SURAG
Revisado por: Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares
Aprobado por: Dirección de Investigación en Glaciares

MAPA DE VULNERABILIDAD - ESTRUCTURAS

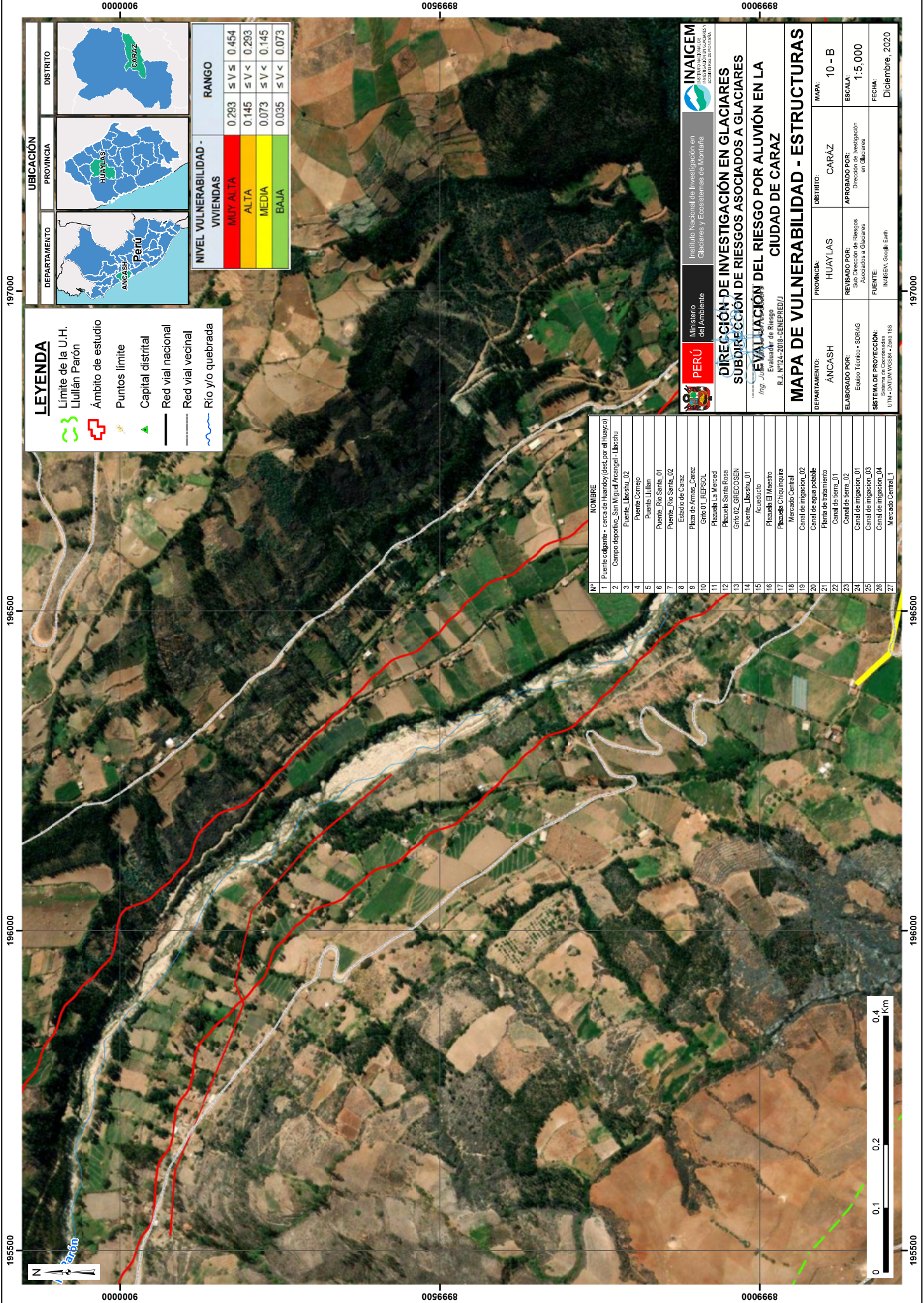
DEPARTAMENTO: ANCASH | PROVINCIA: HUAYLAS | DISTRITO: CARAZ | MAPA: 10 - A

ESCALA: 1:5,000

FECHA: Diciembre, 2020

SISTEMA DE PROTECCIÓN: UTM + DATUM WGS84 + Zona 18S

FUENTE: INAMREM, Google Earth



LEYENDA

- Límite de la U.H. Lullán Parón
- Límite de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: **ANCASH** - Perú

PROVINCIA: **HUAYLAS**

DISTRITO: **CARAZ**

NIVEL VULNERABILIDAD - VIVIENDAS

RANGO	INDY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA
0.293 ≤ V ≤ 0.454	0.145 ≤ V < 0.293	0.073 ≤ V < 0.145	0.035 ≤ V < 0.073	

N°	NOMBRE
1	Puente cdglima - cerca de huaco (dest por el huaco)
2	Campo deportivo_San Miguel Arcángel - Baschu
3	Puente_Libardo_02
4	Puente Comiego
5	Puente Lullán
6	Puente_Rio Santa_01
7	Puente_Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas_Caraz
10	Grifo 01 - REPSOL
11	Plaza de la Mercad
12	Plaza de Santa Rosa
13	Grifo 02 - GRECOSEN
14	Puente_Libardo_01
15	Acueducto
16	Plaza de Chiquinquirá
17	Mercado Central
18	Mercado Central
19	Canal de irrigación_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de irrigación_01
25	Canal de irrigación_03
26	Canal de irrigación_04
27	Mercado Central_1

PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES

SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Jairo Caceres
R. J. N°724-2018-CEMEREJ/J

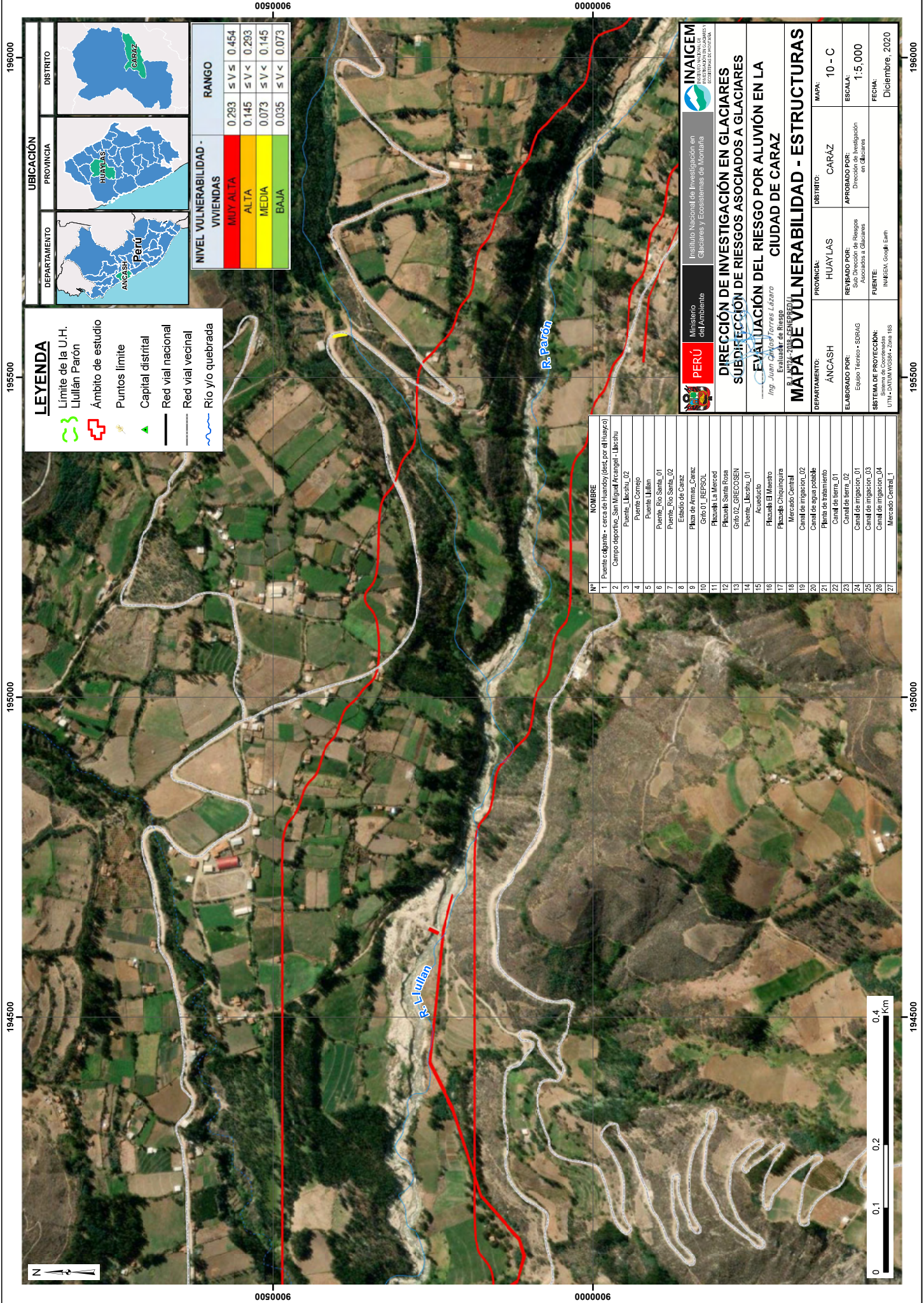
MAPA DE VULNERABILIDAD - ESTRUCTURAS

DEPARTAMENTO: **ANCASH** PROVINCIA: **HUAYLAS** DISTRITO: **CARAZ** MAPA: **10 - B**

ELABORADO POR: **Equipo Técnico - SURAG** APROBADO POR: **Dirección de Investigación en Glaciares** ESCALA: **1:5,000**

SISTEMA DE PROTECCIÓN: **UTM - CARTA UTM - Zona 18S** FUENTE: **INAIGEM, Google Earth** FECHA: **Diciembre, 2020**





LEYENDA

- Límite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: ANCASH - Perú

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

NIVEL VULNERABILIDAD - VIVIENDAS

RANGO	INDICADOR
ALTA	$0.293 \leq V \leq 0.454$
MEDIA	$0.145 \leq V < 0.293$
BAJA	$0.073 \leq V < 0.145$
	$0.035 \leq V < 0.073$

N°	NOMBRE
1	Puente cdgñitas - cerca de Lullán (dest. por el huayo)
2	Campo deportivo, San Miguel Ancash - Lleschu
3	Puente_Lleschu_02
4	Puente Cornejo
5	Puente Lullán
6	Puente_Rio Santa_01
7	Puente_Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas_Caraz
10	Grifo 01 - REPSOL
11	Plaza La Merced
12	Plaza Santa Rosa
13	Grifo 02 - GRECOSEN
14	Puente_Lleschu_01
15	Acueducto
16	Plaza El Maestro
17	Plaza Chiquinquirá
18	Mercado Central
19	Canal de riego_01
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de riego_01
25	Canal de riego_02
26	Canal de riego_03
27	Canal de riego_04
28	Mercado Central_1

INAIGEM
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE MONTAÑA

PERÚ Ministerio del Ambiente

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

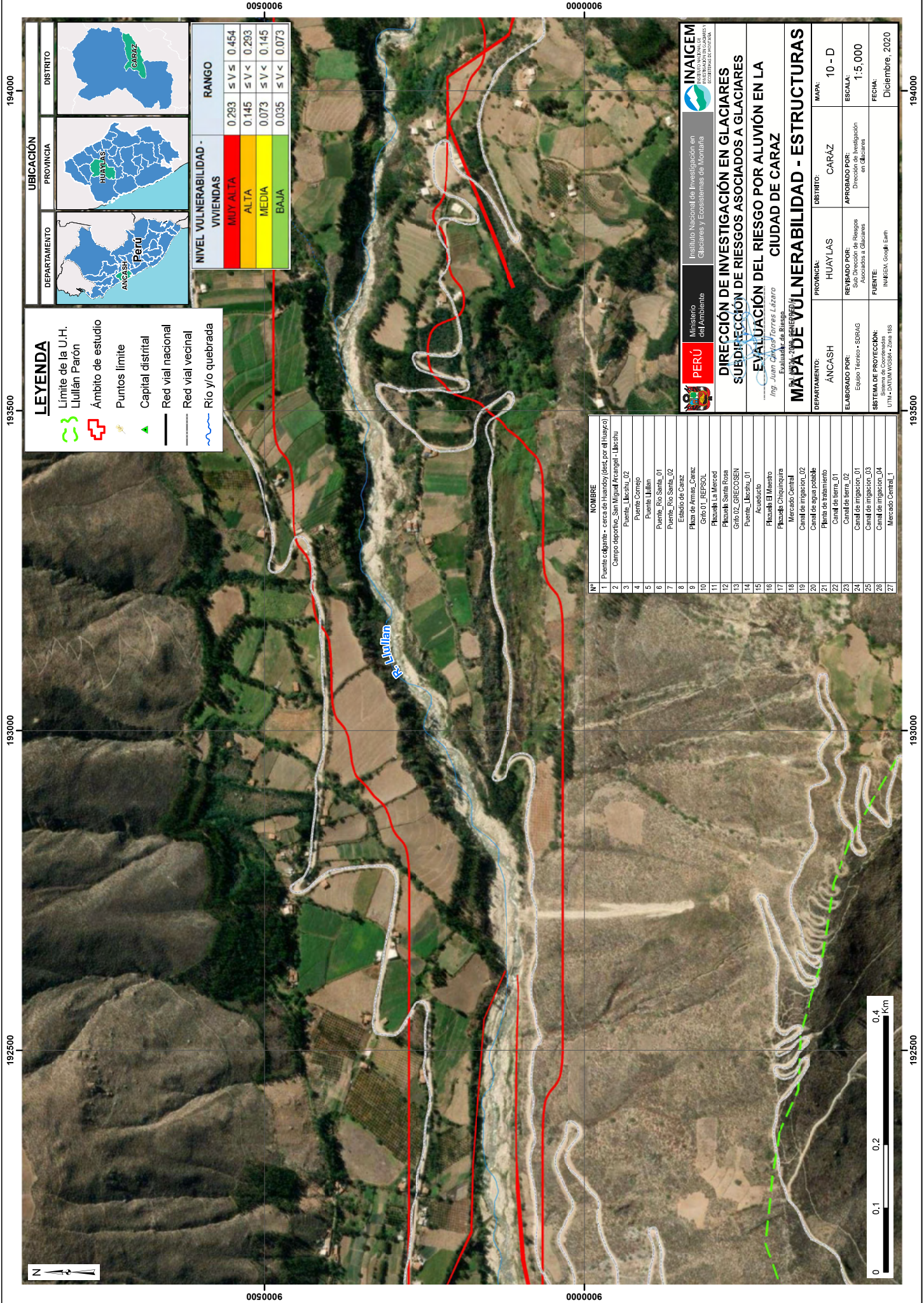
Ing. Juan Carlos Torres Lázaro
Evaluador de Riesgo

MAPA DE VULNERABILIDAD - ESTRUCTURAS

DEPARTAMENTO: ANCASH DISTRITO: HUAYLAS PROVINCIA: CARAZ MAPA: 10 - C

ELABORADO POR: Equipo Técnico - SURAG APROBADO POR: Dirección de Investigación en Glaciares ESCALA: 1:5,000

SISTEMA DE PROTECCIÓN: Sistema de Cooperación UTM - CARTA VECTORIAL - Scale 1:5 FUENTE: INAMEM, Google Earth FECHA: Diciembre, 2020



LEYENDA

- Límite de la U.H., Luján Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: **ANCASH** - Perú

PROVINCIA: **HUAYLAS**

DISTRITO: **CARAZ**

NIVEL VULNERABILIDAD - VIVIENDAS

RANGO	INDY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA
0.293 ≤ V ≤ 0.454	0.145 ≤ V < 0.293	0.073 ≤ V < 0.145	0.035 ≤ V < 0.073	

N°	NOMBRE
1	Puente cdgimbe - cerca de Luján (dest. por el huayo)
2	Campo deportivo, San Miguel Arcángel - Lleshu
3	Puente_Lleshu_02
4	Puente Comiego
5	Puente Luján
6	Puente_Rio Santa_01
7	Puente_Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas_Caraz
10	Grifo 01, REPSOL
11	Plaza La Merced
12	Plaza Santa Rosa
13	Grifo 02, GRECOSEN
14	Puente_Lleshu_01
15	Acueducto
16	Plaza El Maestro
17	Plaza Chiquinquirá
18	Mercado Central
19	Canal de riego_01
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de riego_02
24	Canal de riego_01
25	Canal de riego_03
26	Canal de riego_04
27	Mercado Central_1

INAIGEM
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE MONTAÑA

PERÚ
Ministerio del Ambiente

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

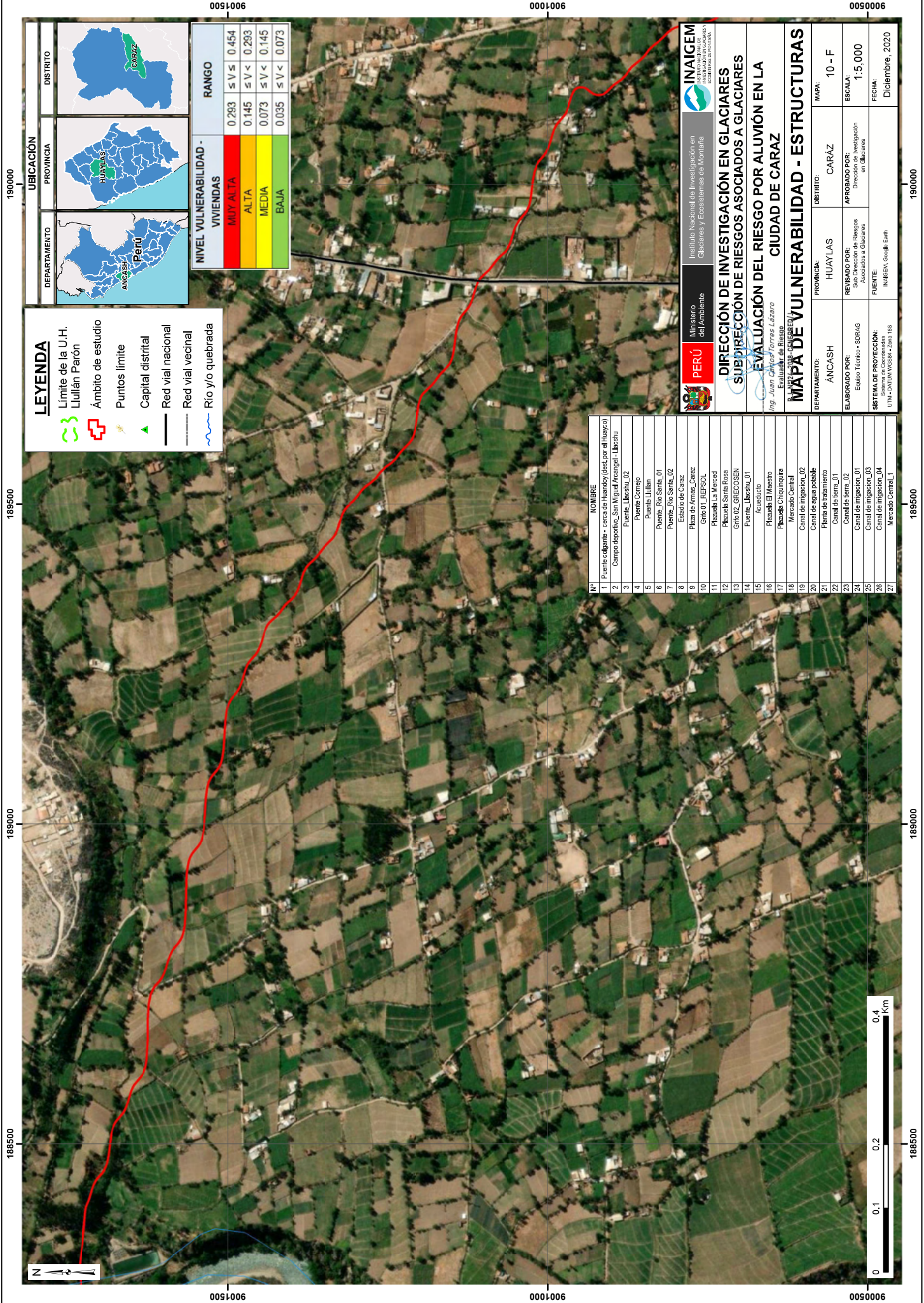
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ
Evaluador: Dr. Blasgo Ing. Juan Carlos Torres Lázaro

MAPA DE VULNERABILIDAD - ESTRUCTURAS

DEPARTAMENTO: **ANCASH** DISTRITO: **HUAYLAS** PROVINCIA: **CARAZ** MAPA: **10 - D**

ELABORADO POR: **Equipo Técnico - SURAG** APROBADO POR: **Dirección de Investigación en Glaciares**

SISTEMA DE PROYECCIÓN: **Sistema de Coordenadas UTM - CARTA MOSSA - Zona 18S** FUENTE: **INAIGEM, Google Earth** ESCALA: **1:5,000** FECHA: **Diciembre, 2020**



LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos limite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Rio y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: ANCASH, Huaylas, Caraz, Peru

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

NIVEL VULNERABILIDAD - VIVIENDAS		RANGO	
MUY ALTA	0.293 ≤ V ≤ 0.454	0.293	≤ V ≤ 0.454
ALTA	0.145 ≤ V < 0.293	0.145	≤ V < 0.293
MEDIA	0.073 ≤ V < 0.145	0.073	≤ V < 0.145
BAJA	0.035 ≤ V < 0.073	0.035	≤ V < 0.073

Nº	NOMBRE
1	Puente cdgamba - cerca de huaco (dest por el huaco)
2	Campo deportivo San Miguel Arcángel - Lleschu
3	Puente_Lleschu_02
4	Puente Comiego
5	Puente Lullán
6	Puente_Rio Santa_01
7	Puente_Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas_Caraz
10	Grifo 01 - REPSOL
11	Plaza de la Merced
12	Plaza de Santa Rosa
13	Grifo 02 - GRECOSEN
14	Puente_Lleschu_01
15	Acueducto
16	Plaza de El Maestro
17	Plaza de Chiquinquirá
18	Mercado Central
19	Canal de irrigación_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de irrigación_01
25	Canal de irrigación_03
26	Canal de irrigación_04
27	Mercado Central_1

PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Carlos Torres Lázaro
Evaluador de Riesgo

MAPA DE VULNERABILIDAD - ESTRUCTURAS

DEPARTAMENTO: ANCASH PROVINCIA: HUAYLAS DISTRITO: CARAZ MAPA: 10 - F

ELABORADO POR: Equipo Técnico - SURAG REVISADO POR: Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares APROBADO POR: Dirección de Investigación en Glaciares ESCALA: 1:5,000

SISTEMA DE PROTECCIÓN: Sistema de Cooperación UTM - CARTA VECTORIAL - Scale 1:5 FUENTE: INAIGEM, Google Earth FECHA: Diciembre, 2020



1900000

189500

189000

188500

0000006

0056668

0000006

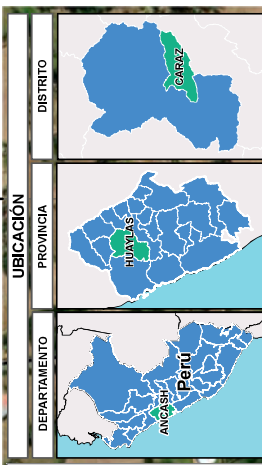
0056668

1900000

189500

189000

188500



NIVEL VULNERABILIDAD - VIVIENDAS		RANGO
INDY ALTA	0.293 ≤ V ≤ 0.454	0.293 ≤ V ≤ 0.454
ALTA	0.145 ≤ V < 0.293	0.145 ≤ V < 0.293
MEDIA	0.073 ≤ V < 0.145	0.073 ≤ V < 0.145
BAJA	0.035 ≤ V < 0.073	0.035 ≤ V < 0.073

LEYENDA

- Limite de la U.H., Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos limite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Rio y/o quebrada

Nº	NOMBRE
1	Puente cdglima - cerca de Glaciar (dest. por el Huayo)
2	Campo deportivo, San Miguel Arcángel - Baschu
3	Puente Baschu_02
4	Puente Comiego
5	Puente Lullán
6	Puente Rio Santa_01
7	Puente Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas_Caraz
10	Grifo 01 - REPSOL
11	Plaza La Merced
12	Plaza Santa Rosa
13	Grifo 02 - GRECOSEN
14	Puente Baschu_01
15	Acueducto
16	Plaza El Maestro
17	Plaza Chiquinquirá
18	Mercado Central
19	Canal de riego_01
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de riego_01
25	Canal de riego_03
26	Canal de riego_04
27	Mercado Central_1

PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

R. TORRES
 Juan Carlos Torres Lázaro
 Evaluador de Riesgo

MAPA DE VULNERABILIDAD - ESTRUCTURAS

DEPARTAMENTO:	ANCASH	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	10 - G
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROYECCIÓN:	Sistema de Coordenadas UTM - DATUM MOGSA - Zona 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020



0006668

0008668

0008668

190500

190000

189500

189000

0006668

0008668

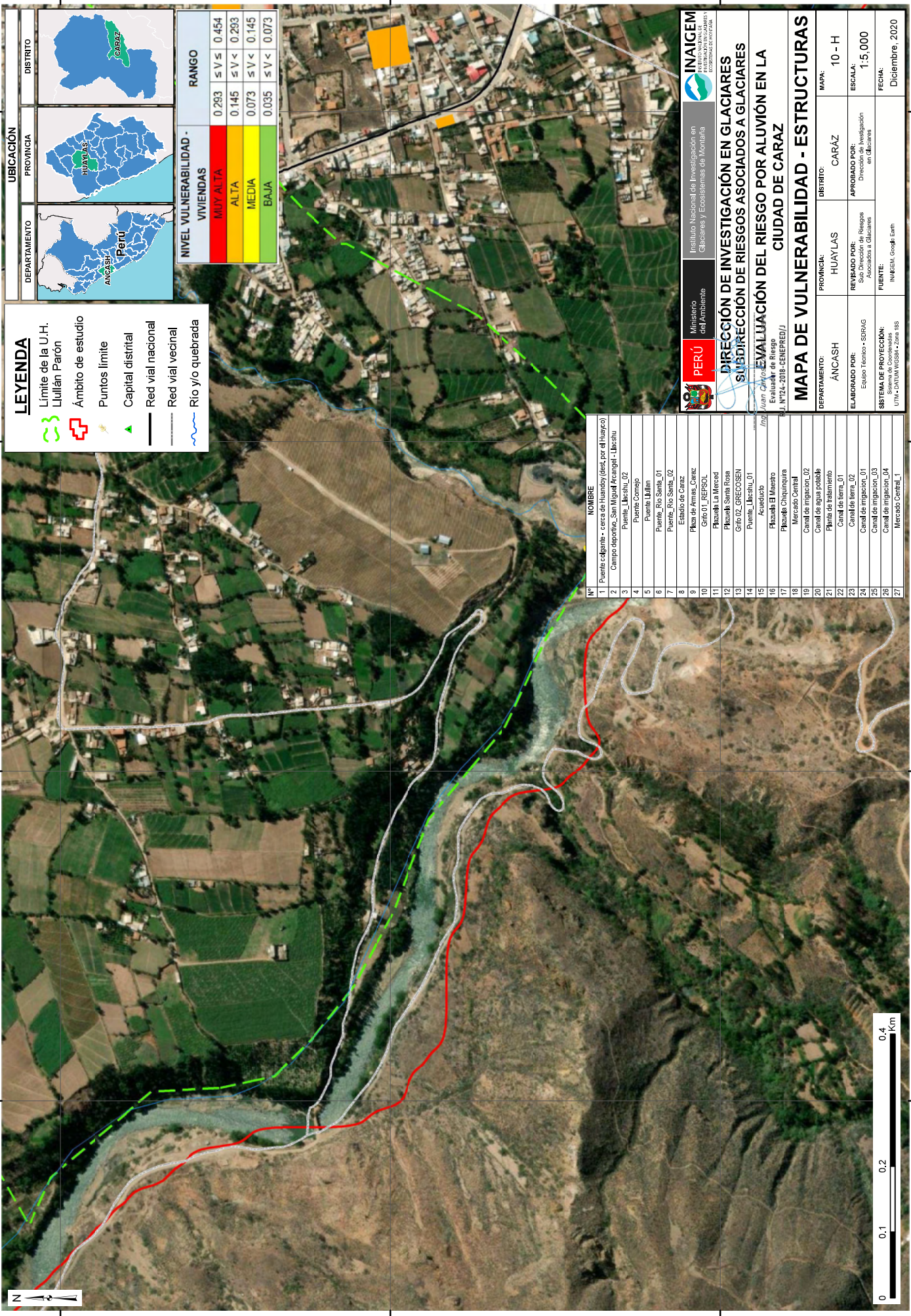
0008668

190500

190000

189500

189000



LEYENDA

- Limite de la U.H. (green dashed line)
- Límlán Parón (red dashed line)
- Ámbito de estudio (red outline)
- Puntos límite (yellow star)
- Capital distrital (green triangle)
- Red vial nacional (black line)
- Red vial vecinal (blue line)
- Río y/o quebrada (blue wavy line)

NIVEL VULNERABILIDAD - VIVIENDAS

RANGO	INDICADOR
ALTA	$0.293 \leq V < 0.454$
MEDIA	$0.145 \leq V < 0.293$
BAJA	$0.073 \leq V < 0.145$
BAJA	$0.035 \leq V < 0.073$

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: ANCASH, PERÚ

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

N°	NOMBRE
1	Puente c/Agüita - cerca de Tilucay (dest. por el huayo)
2	Campo deportivo_San Miguel Ancash - Tilucay
3	Puente_Libacahu_02
4	Puente Cornejo
5	Puente Lijllán
6	Puente_Rio Santa_01
7	Puente_Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas_Caraz
10	Grifo 01_REPSOL
11	Plaza de la Mercad
12	Plaza de Santa Rosa
13	Grifo 02_GREGORSEN
14	Puente_Libacahu_01
15	Acueducto
16	Plaza de El Maestro
17	Plaza de Chiquiquira
18	Mercado Central
19	Canal de irrigacion_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de irrigacion_01
25	Canal de irrigacion_03
26	Canal de irrigacion_04
27	Mercado Central_I

INAIGEM
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

PERÚ
Ministerio del Ambiente

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

INVESTIGADOR: Ing. Juan Carlos VALLEJO
EVALUADOR DE RIESGO: Ing. N742-2018-GENEPEU/J

MAPA DE VULNERABILIDAD - ESTRUCTURAS
Ciudad de Caraz

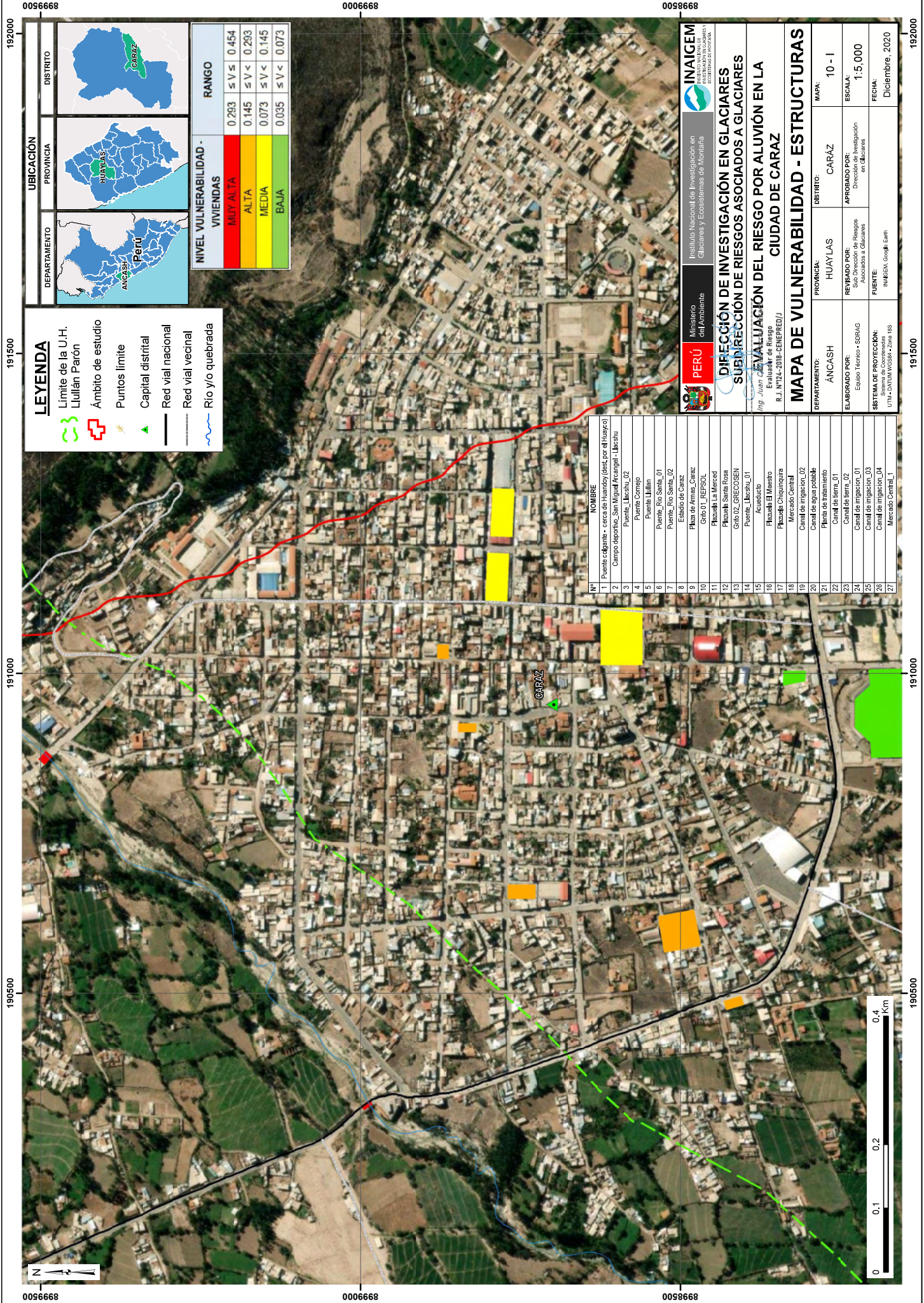
DEPARTAMENTO: ANCASH | PROVINCIA: HUAYLAS | DISTRITO: CARAZ

ELABORADO POR: Equipo Técnico - SURAG | APROBADO POR: Dirección de Investigación en Glaciares

SISTEMA DE PROTECCIÓN: UTM + DATUM WGS84 - Zona 18S | FUENTE: INAMEN, Google Earth

ESCALA: 1:5,000 | FECHA: Diciembre, 2020





LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos limite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: **ANCASH** - Perú

PROVINCIA: **HUAYLAS**

DISTRITO: **CARAZ**

NIVEL VULNERABILIDAD - VIVIENDAS

RANGO	VIVIENDAS
0.293 ≤ V ≤ 0.454	MDY ALTA
0.145 ≤ V < 0.293	ALTA
0.073 ≤ V < 0.145	MEDIA
0.035 ≤ V < 0.073	BAJA

Nº	NOMBRE
1	Puente cdgante - cerca de tianguy (dest. por el huayo)
2	Campo deportivo_San Miguel Ancash - Libashtu
3	Puente_Libashtu_02
4	Puente Comiego
5	Puente Lullán
6	Puente_Rio Santa_01
7	Puente_Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas_Caraz
10	Grifo 01_REPSOL
11	Plaza de la Merced
12	Plaza de Santa Rosa
13	Grifo 02_GRECOSEN
14	Puente_Libashtu_01
15	Acueducto
16	Plaza de El Maestro
17	Plaza de Chiquinquirá
18	Mercado Central
19	Canal de irrigación_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de irrigación_01
25	Canal de irrigación_03
26	Canal de irrigación_04
27	Mercado Central_1

PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

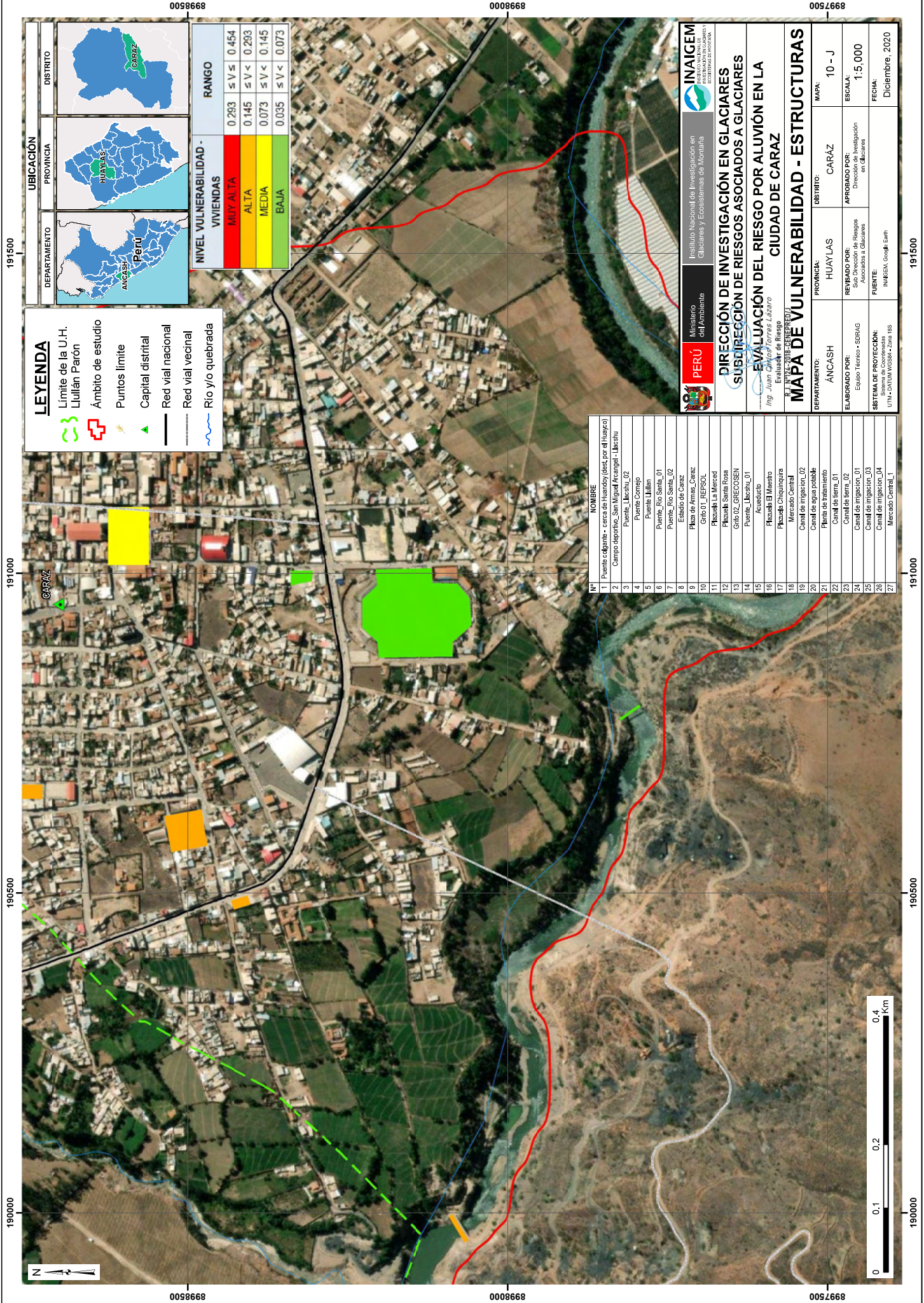
ING. Juan Cevallos
MAPA DE VULNERABILIDAD DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

MAPA DE VULNERABILIDAD - ESTRUCTURAS

DEPARTAMENTO: **ANCASH** | PROVINCIA: **HUAYLAS** | DISTRITO: **CARAZ** | MAPA: **10 - I**

ELABORADO POR: **Equipo Técnico - SURAG** | APROBADO POR: **Sub Director de Riesgos Asociados a Glaciares** | ESCALA: **1:5,000**

SISTEMA DE PROTECCIÓN: **UTM - CARTA VECTORIAL - Zona 18S** | FUENTE: **INAIGEM, Google Earth** | FECHA: **Diciembre, 2020**



LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos limite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Rio y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: **ANCASH** - Perú

PROVINCIA: **HUAYLAS**

DISTRITO: **CARAZ**

NIVEL VULNERABILIDAD - VIVIENDAS

RANGO	INDICADOR
ALTA	$0.293 \leq V \leq 0.454$
MEDIA	$0.145 \leq V < 0.293$
BAJA	$0.073 \leq V < 0.145$
	$0.035 \leq V < 0.073$

N°	NOMBRE
1	Puente c/Agüita - cerca de la ciudad (dest. por el huano)
2	Campo deportivo - San Miguel Ancash - Llacshu
3	Puente Llacshu_02
4	Puente Comiego
5	Puente Lullán
6	Puente Rio Santa_01
7	Puente Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas_Caraz
10	Grifo 01 - REPSOL
11	Plaza de La Merced
12	Plaza de Santa Rosa
13	Grifo 02 - GRECOSEN
14	Puente Llacshu_01
15	Acueducto
16	Plaza de El Maestro
17	Plaza de Chiquinquirá
18	Mercado Central
19	Canal de irrigación_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de irrigación_01
25	Canal de irrigación_03
26	Canal de irrigación_04
27	Mercado Central_1

INAIGEM
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE MONTAÑA

PERÚ
Ministerio del Ambiente

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

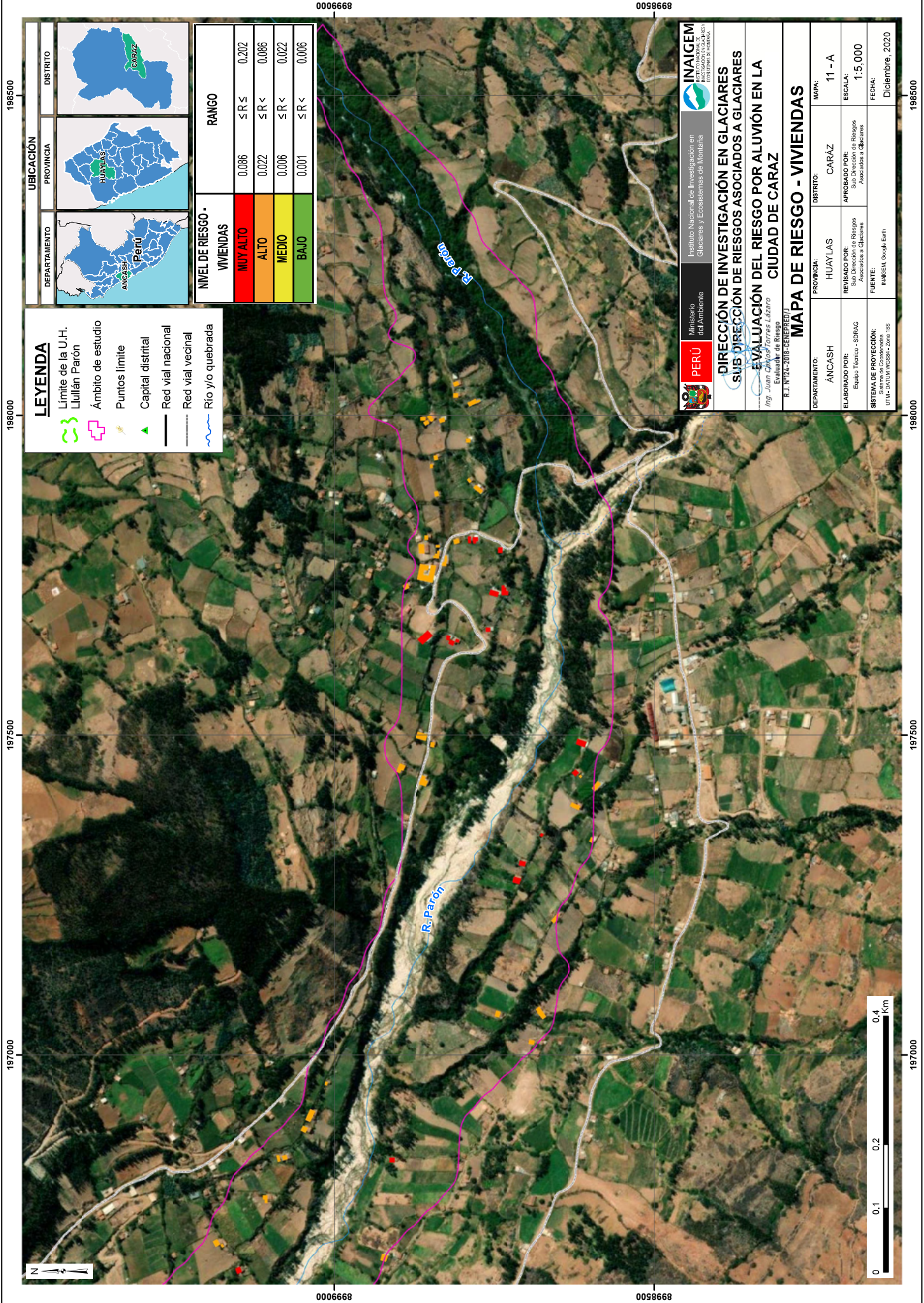
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Carlos Torres Lazaro
EVALUADOR EN RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

PROVINCIA: **HUAYLAS** DISTRITO: **CARAZ** MAPA: **10 - J**

ELABORADO POR: **Equipo Técnico - SURAG** APROBADO POR: **Dirección de Investigación en Glaciares** ESCALA: **1:5,000**

SISTEMA DE PROTECCIÓN: **UTM - DATUM WGS84 - Zona 18S** FUENTE: **INAIGEM, Google Earth** FECHA: **Diciembre, 2020**



LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: ANCASH - Perú

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

NIVEL DE RIESGO - VIVIENDAS	RANGO
MUY ALTO	$0.086 \leq R \leq 0.202$
ALTO	$0.022 \leq R < 0.086$
MEDIO	$0.006 \leq R < 0.022$
BAJO	$0.001 \leq R < 0.006$

INAIGEM
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE MONTAÑA

PERÚ
Ministerio del Ambiente

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUB-DIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

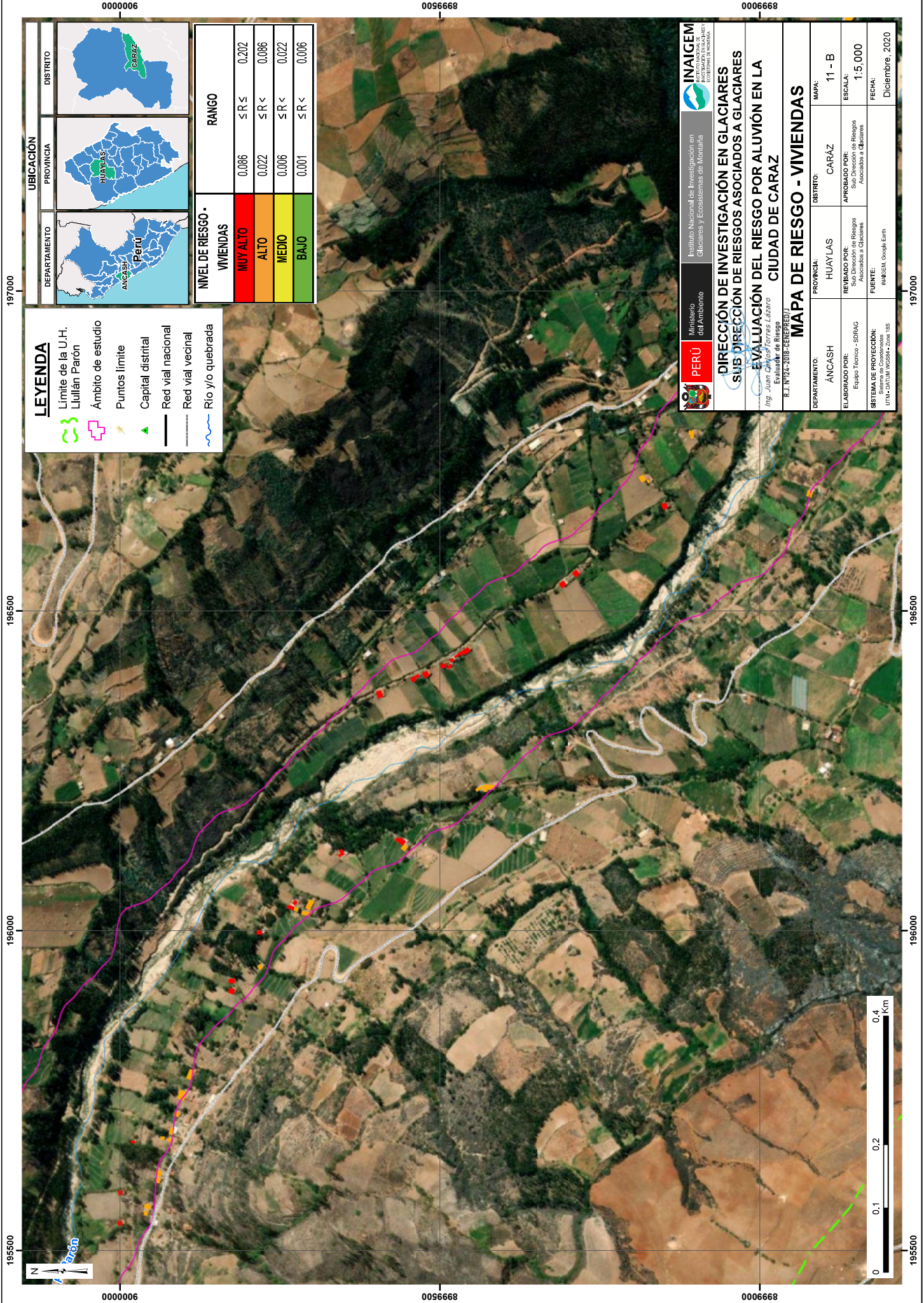
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Jairo Córdova
Especialista de Riesgo

R. J. N° 12 - 2018 - GERPREM/1

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	11 - A
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SPRAG	REVISADO POR:	Sub-Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Sub-Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROYECCIÓN:	UTM - DATUM MOSSOTA - ZONA 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		





LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: ANCASH - Perú

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

NIVEL DE RIESGO - VIVIENDAS		RANGO	
MUY ALTO	0.086	$\leq R \leq$	0.202
ALTO	0.022	$\leq R <$	0.086
MEDIO	0.006	$\leq R <$	0.022
BAJO	0.001	$\leq R <$	0.006

PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES

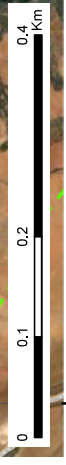
SUB-DIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

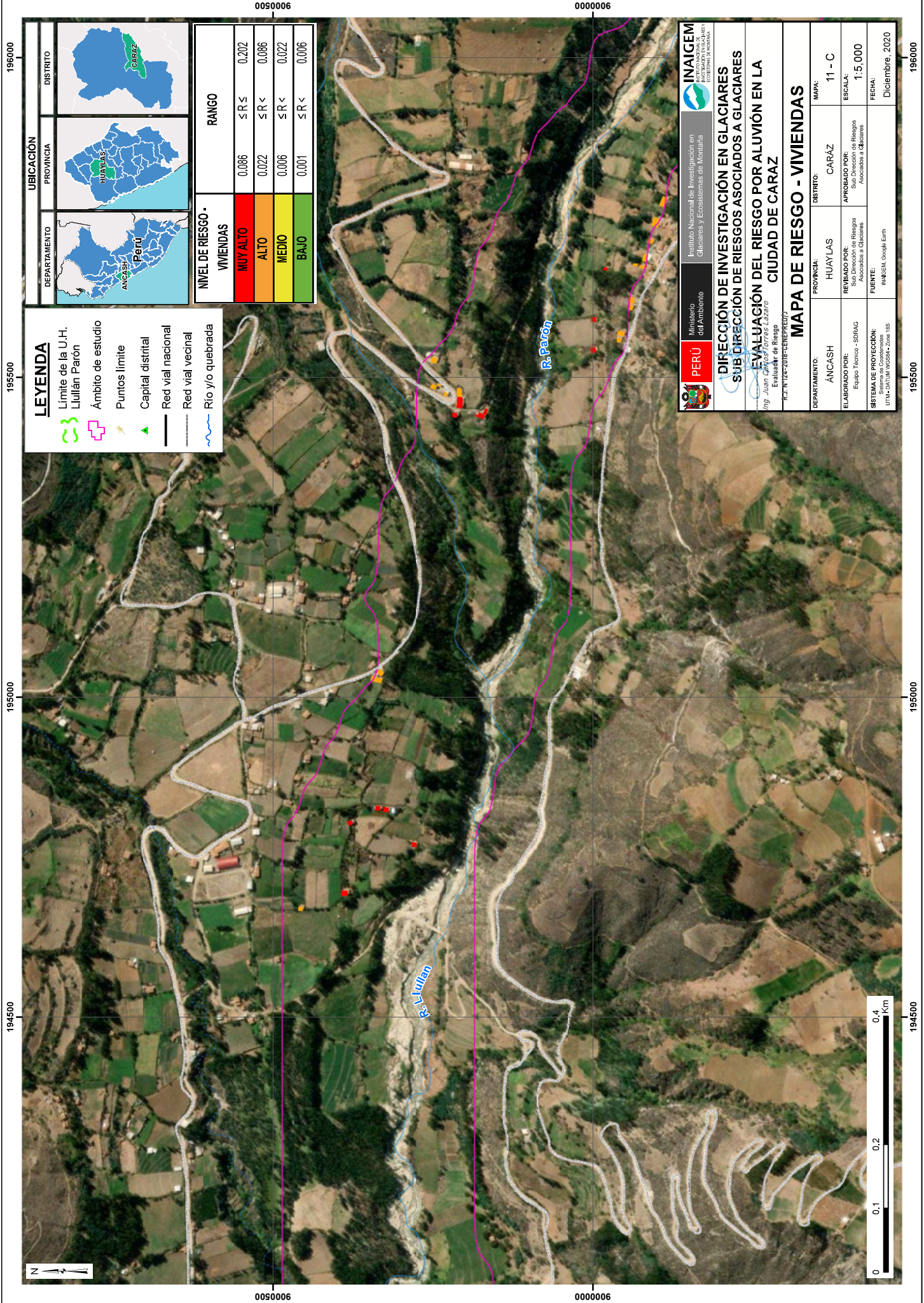
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Jairo Córdova, Fredy Lozano
Especialista de Riesgo

R. J. N°132-2018-GEREPREMI

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	11 - B
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SPRAG	REVISADO POR:	Sub-Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Sub-Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROYECCIÓN:	UTM - DATUM MOSSOTA - ZONA 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		





LEYENDA

- Límite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

NIVEL DE RIESGO - VIVIENDAS

VIVIENDAS	RANGO
MUY ALTO	$0.086 \leq R \leq 0.202$
ALTO	$0.022 \leq R < 0.086$
MEDIO	$0.006 \leq R < 0.022$
BAJO	$0.001 \leq R < 0.006$

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO

ANCASH - Perú

PROVINCIA

HUAYLAS - CARAZ

DISTRITO

CARAZ

PERÚ
Ministerio del Ambiente

INAIEM
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

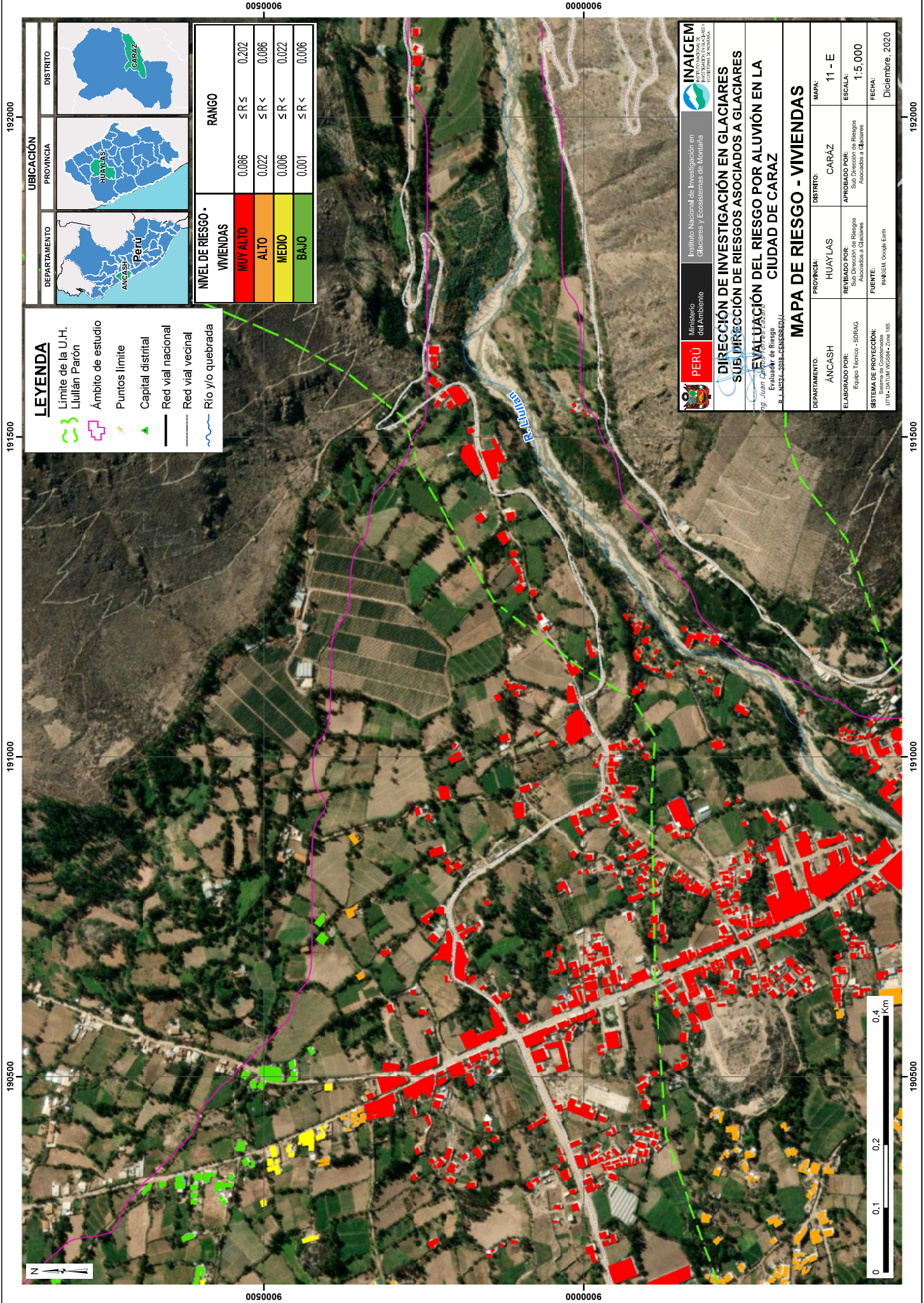
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Carlos Torres Castro
Evaluador de Riesgo

RUT: N° 12472016-CENEPREU77

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	11 - C
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SPRAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROYECCIÓN:	UTM - DATUM MOGENSE - ZONA 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		





LEYENDA

- Limite de la U.H. (Green dashed line)
- Llullán Parón (Pink dashed line)
- Ámbito de estudio (Green dashed line)
- Puntos límite (Green triangle)
- Capital distrital (Green triangle)
- Red vial nacional (Black line)
- Red vial vecinal (Black line)
- Río y/o quebrada (Blue line)

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: ANCASH - Perú

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

NIVEL DE RIESGO - VIVIENDAS		RANGO	
MUY ALTO	0.086	$\leq R \leq$	0.202
ALTO	0.022	$\leq R <$	0.086
MEDIO	0.006	$\leq R <$	0.022
BAJO	0.001	$\leq R <$	0.006

PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Elaborado por: Equipo Técnico - SPRAG
 Revisado por: Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares
 Aprobado por: Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares

Elaborado por: Juan Carlos Parra
 Evaluador de Riesgo
 E-L: 10024-2018-CENS-000001

DEPARTAMENTO: ANCASH
 PROVINCIA: HUAYLAS
 DISTRITO: CARAZ

MAPA: 11 - E

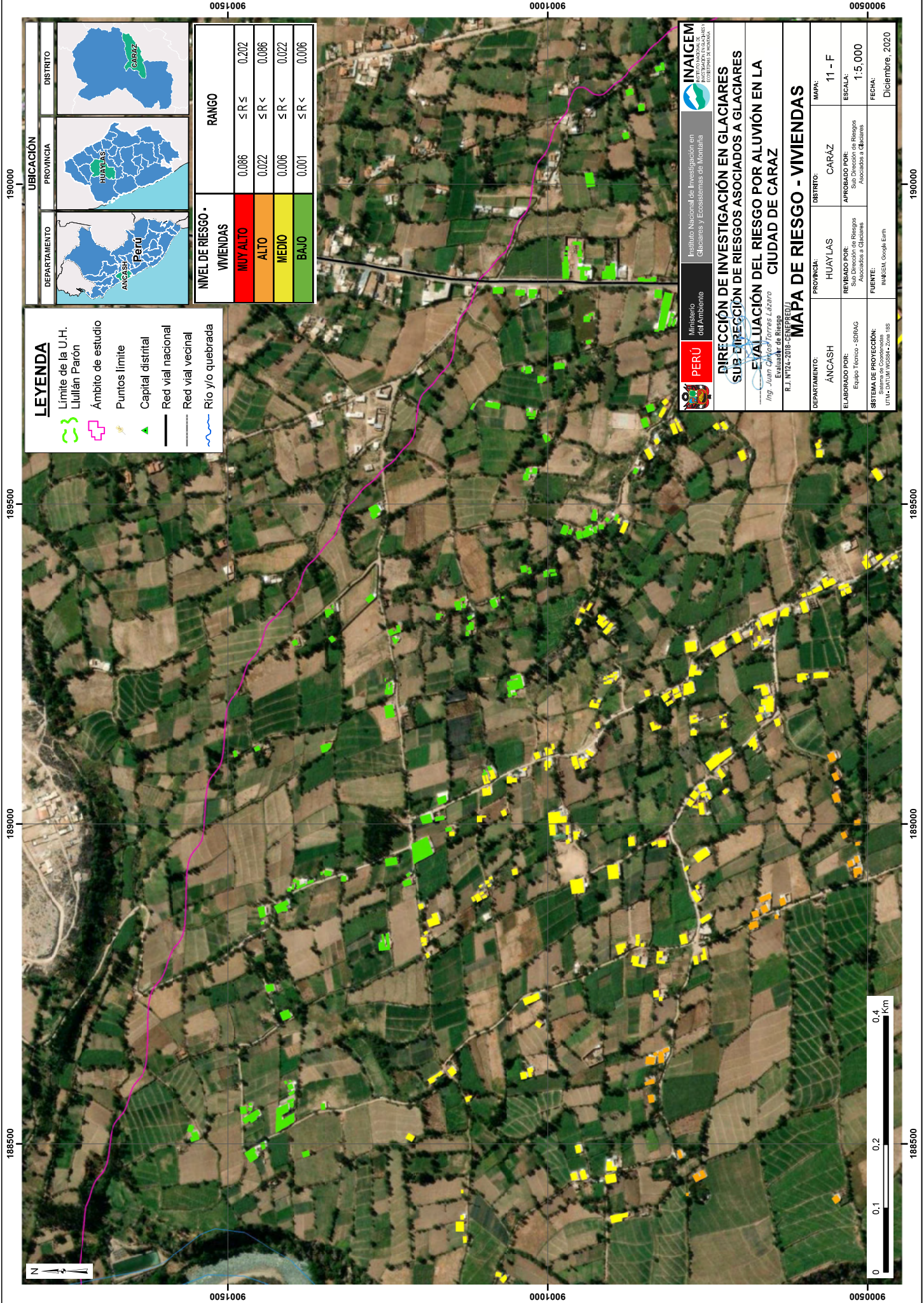
ESCALA: 1:5,000

FECHA: Diciembre, 2020

SISTEMA DE PROYECCIÓN: UTM - DATUM MOGENSEN 198

FUENTE: INMIGEM, Google Earth





LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: ANCASH, Huaylas, Perú

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

NIVEL DE RIESGO - VIVIENDAS		RANGO	
MUY ALTO	0,086	$\leq R \leq$	0,202
ALTO	0,022	$\leq R <$	0,086
MEDIO	0,006	$\leq R <$	0,022
BAJO	0,001	$\leq R <$	0,006

PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES

SUB-DIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Carlos Torres Lázaro

ESTUDIO DE RIESGO

MAPA DE RIESGO - VIVIENDAS

DEPARTAMENTO: ANCASH

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

ELABORADO POR: Equipo Técnico - SPRAG

REVISADO POR: Sub-Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares

MAPA: 11 - F

ESCALA: 1:5,000

SISTEMA DE PROYECCIÓN: UTM - CANTAMAR 1983

FUENTE: INMIGEM, Google Earth

FECHA: Diciembre, 2020



188500 189000 189500 190000

0000006 0000006 0056668 0056668

LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

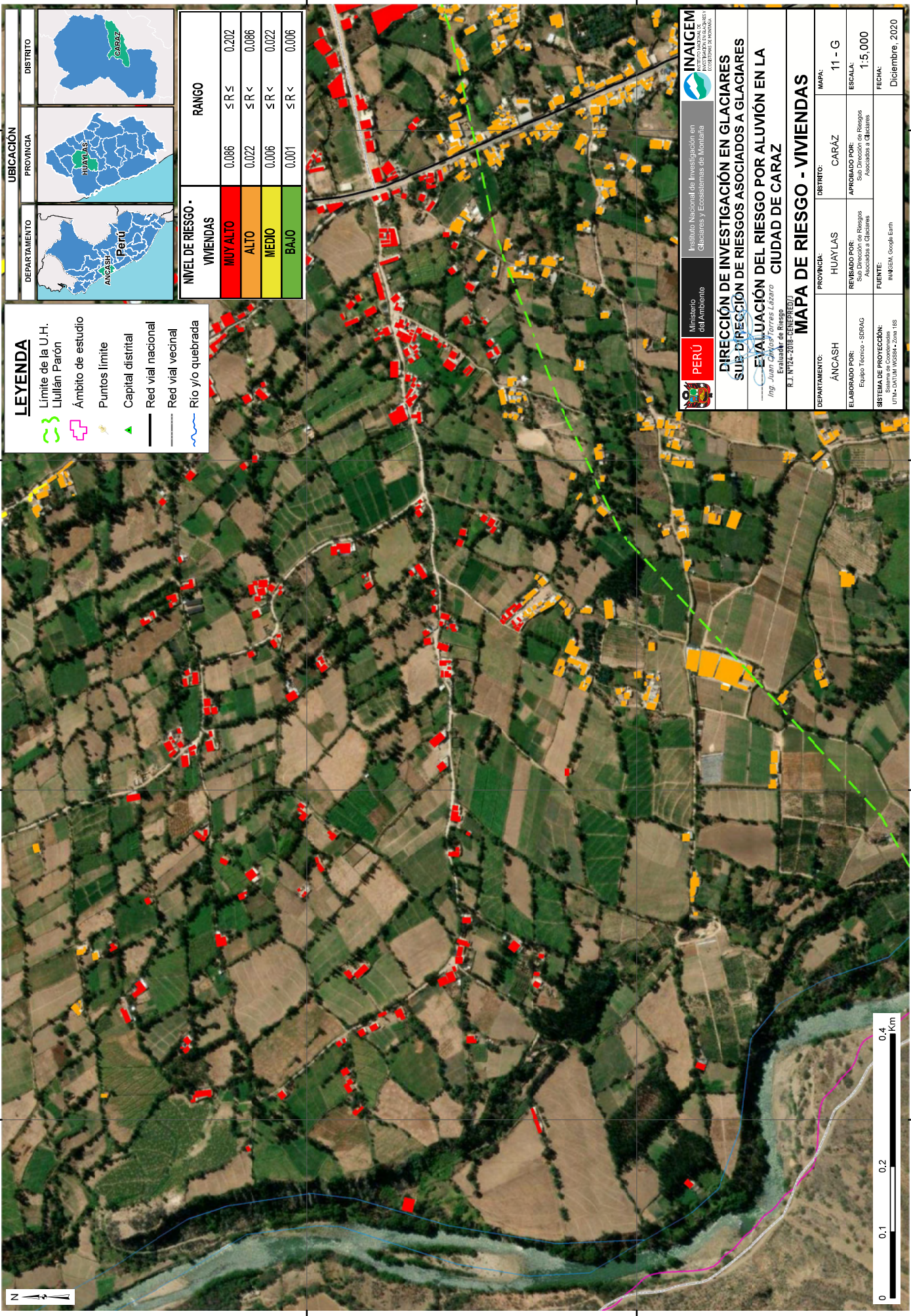
UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: ANCASH - Perú

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

NIVEL DE RIESGO - VIVIENDAS		RANGO	
MUY ALTO	0.086	$\leq R \leq$	0.202
ALTO	0.022	$\leq R <$	0.086
MEDIO	0.006	$\leq R <$	0.022
BAJO	0.001	$\leq R <$	0.006



PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUB DIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

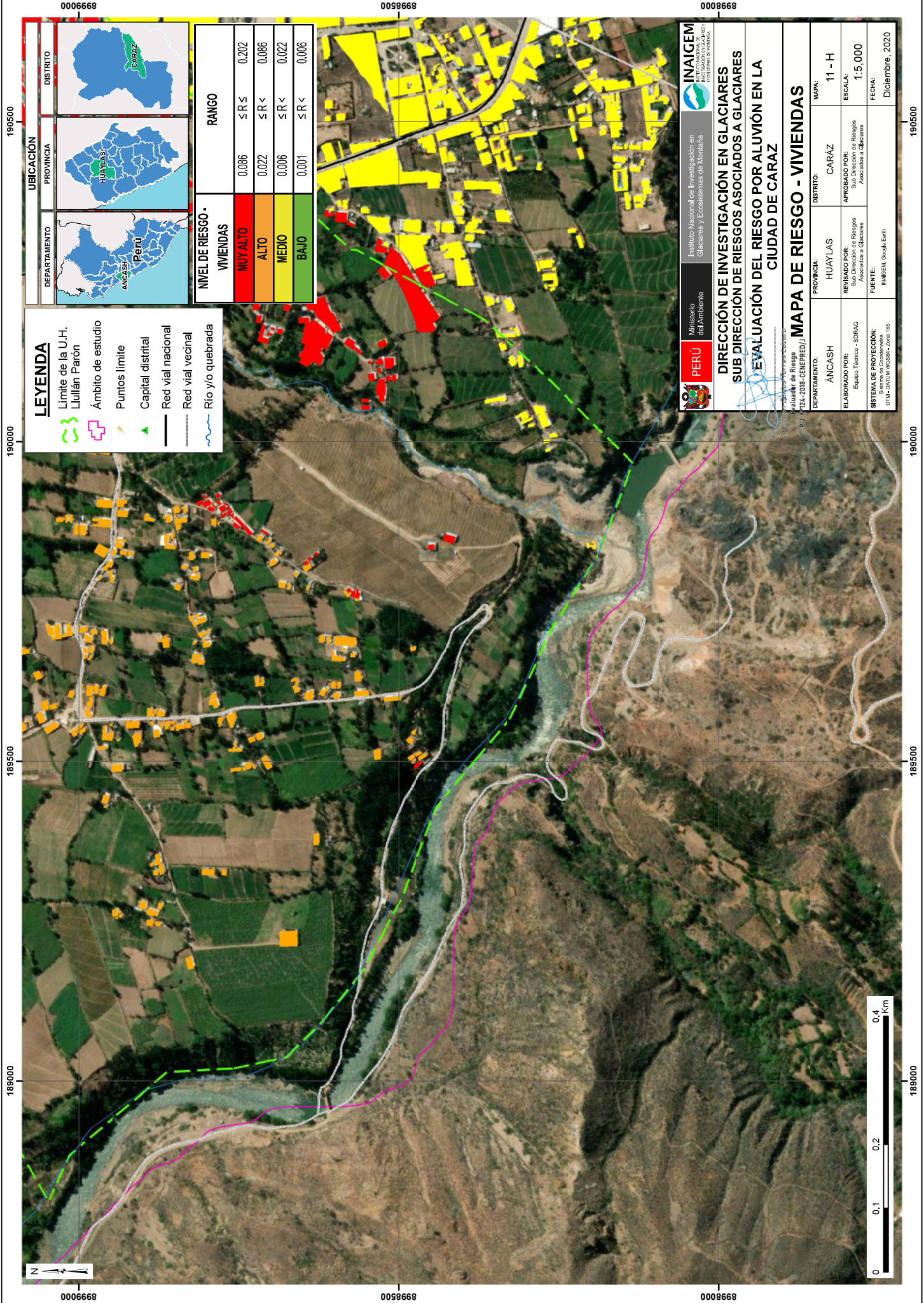
Mg. José María Torres, Lizero

R.L. N°174-2018-CEPREM

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	11 - G
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SPRAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	ESCALA:	1:5,000	FECHA:	Diciembre, 2020
SISTEMA DE PROYECCIÓN:	UTM - QUILMAYOSSE - Zona 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth				



188500 189000 189500 190000



LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: ANCASH - Perú

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

NIVEL DE RIESGO - VIVIENDAS		RANGO	
MUY ALTO	0.086	$\leq R \leq$	0.202
ALTO	0.022	$\leq R <$	0.086
MEDIO	0.006	$\leq R <$	0.022
BAJO	0.001	$\leq R <$	0.006

INAIGEM
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

PERÚ Ministerio del Ambiente

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUB DIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

MAPA DE RIESGO - VIVIENDAS

DEPARTAMENTO: ANCASH

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

ELABORADO POR: Equipo Técnico - SPRAG

REVISADO POR: Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares

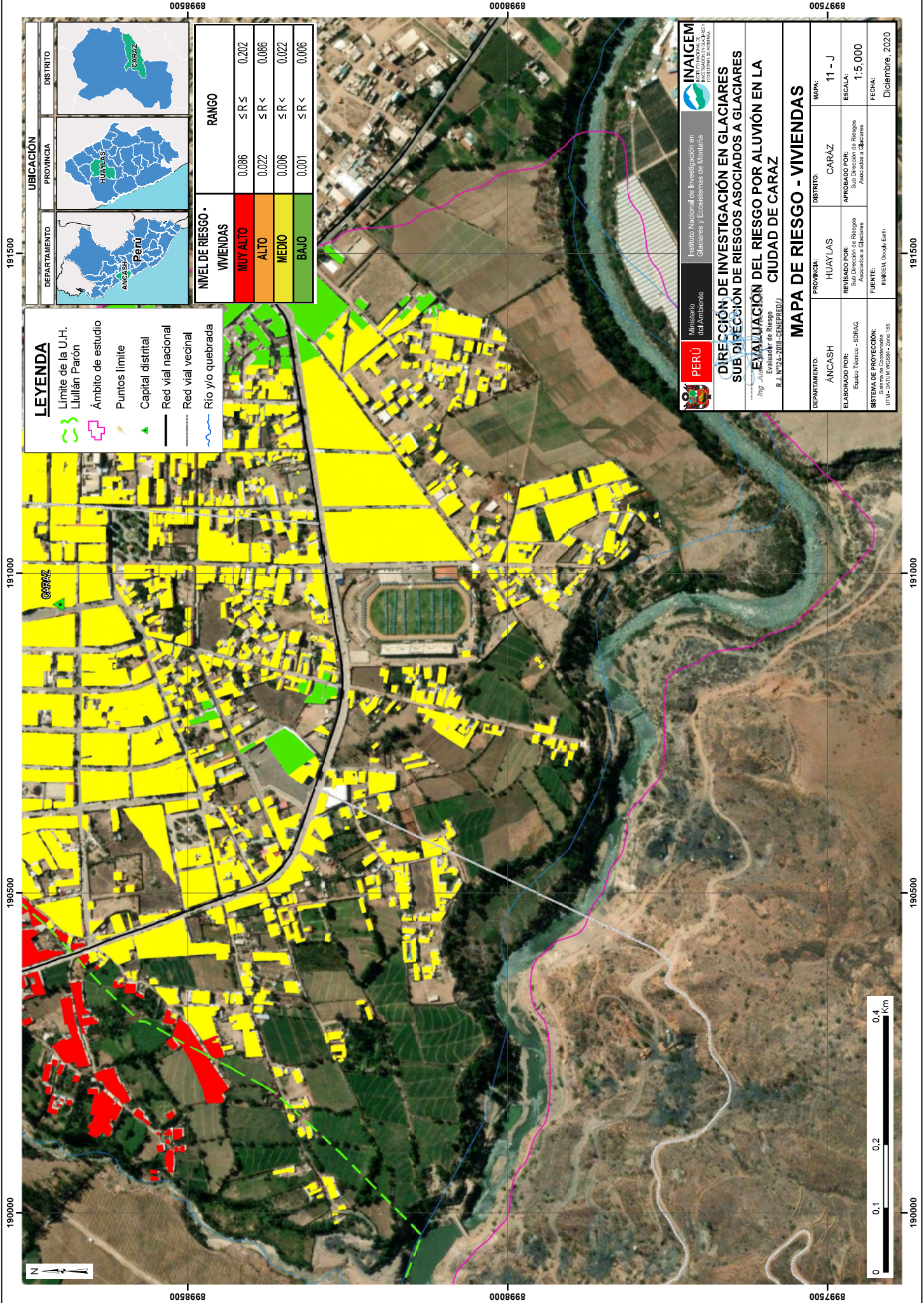
APROBADO POR: Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares

ESCALA: 1:5,000

SISTEMA DE PROYECCIÓN: UTM - DATUM MOSSOTA - ZONA 18S

FUENTE: INMIGEM, Google Earth

FECHA: Diciembre, 2020



LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullfán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

NIVEL DE RIESGO - VIVIENDAS		RANGO	
MUY ALTO	0.086	$\leq R \leq$	0.202
ALTO	0.022	$\leq R <$	0.086
MEDIO	0.006	$\leq R <$	0.022
BAJO	0.001	$\leq R <$	0.006

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: ANCASH - Perú

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

PERÚ Ministerio del Ambiente

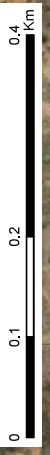
INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

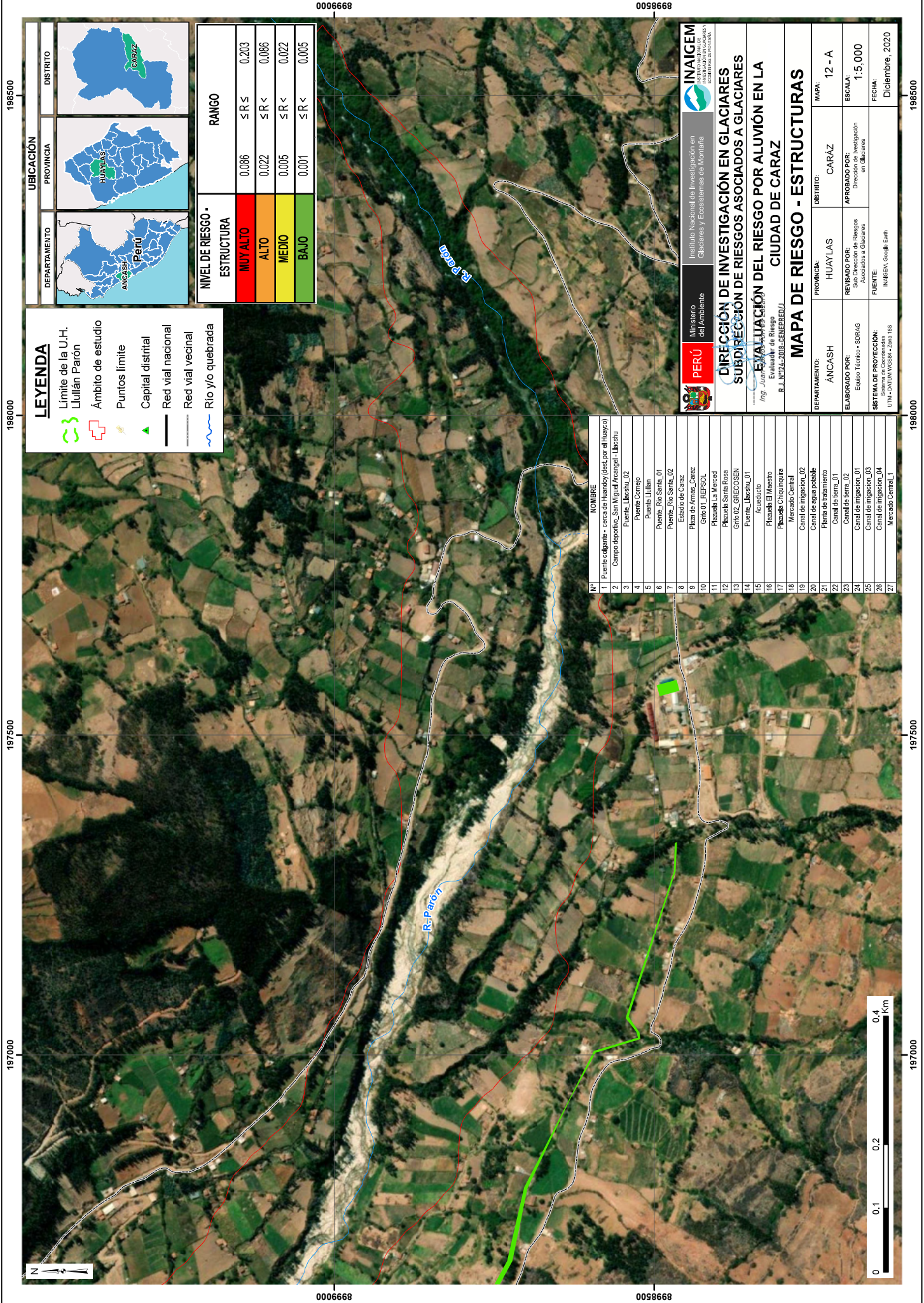
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUB-DIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Carlos...
 R. J. N° 724-2018-GEREPRED/J

MAPA DE RIESGO - VIVIENDAS

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	11 - J
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SPRAG Asociados a Glaciares	REVISADO POR:	Sub-Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Sub-Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROYECCIÓN:	UTM-CALUM/MSM4-Zona 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		





LEYENDA

- Límite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

NIVEL DE RIESGO - ESTRUCTURA	RANGO
MUY ALTO	$0.086 \leq R \leq 0.203$
ALTO	$0.022 \leq R < 0.086$
MEDIO	$0.005 \leq R < 0.022$
BAJO	$0.001 \leq R < 0.005$

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: ANCASH - Perú

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

N°	NOMBRE
1	Puente colgante - cerca de Huacojo (dest. por el huacojo)
2	Campo deportivo - San Miguel Ancash - Llacshu
3	Puente_Llacshu_02
4	Puente Comiego
5	Puente Llacshu
6	Puente_Rio_Santa_01
7	Puente_Rio_Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas_Caraz
10	Grifo 01 - REPSOL
11	Plaza de la Merced
12	Plaza de Santa Rosa
13	Grifo 02 - GREGOSEN
14	Puente_Llacshu_01
15	Acueducto
16	Plaza de Chiquinquirá
17	Mercado Central
18	Canal de irrigación_02
19	Planta de tratamiento
20	Canal de tierra_01
21	Canal de tierra_02
22	Canal de irrigación_01
23	Canal de irrigación_03
24	Canal de irrigación_04
25	Canal de irrigación_05
26	Canal de irrigación_06
27	Mercado Central_1

INAIGEM
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

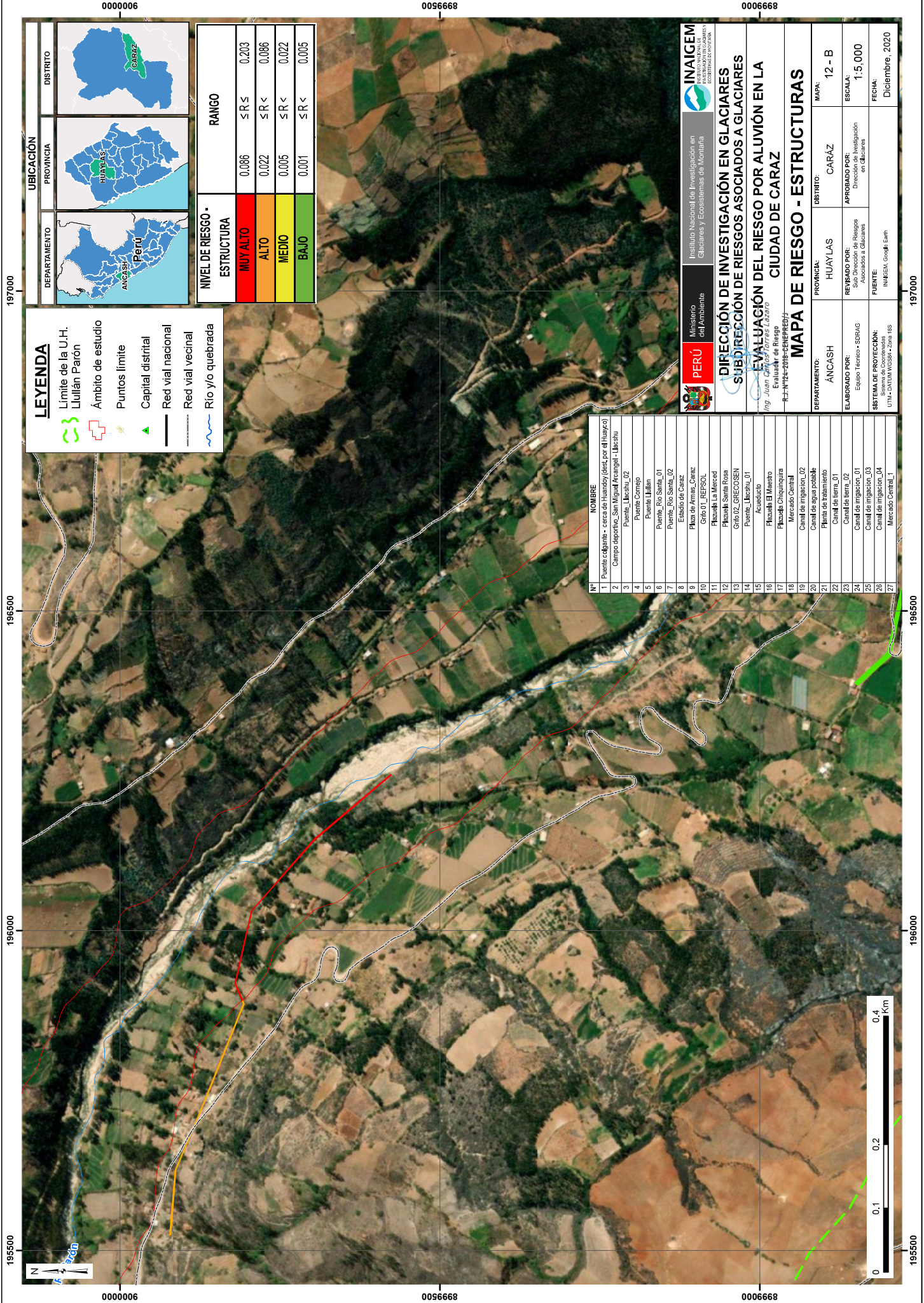
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

MAPA DE RIESGO - ESTRUCTURAS

DEPARTAMENTO: ANCASH | PROVINCIA: HUAYLAS | DISTRITO: CARAZ | MAPA: 12 - A

ELABORADO POR: Equipo Técnico - SURAG | APROBADO POR: Dirección de Investigación en Glaciares | ESCALA: 1:5,000

SISTEMA DE PROTECCIÓN: UTM - DATUM WGS84 - Zona 18S | FUENTE: INAMREM, Google Earth | FECHA: Diciembre, 2020



LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Límite de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO

ANCASH - Perú

PROVINCIA

HUAYLAS

DISTRITO

CARAZ

NIVEL DE RIESGO - ESTRUCTURA	RANGO
MUY ALTO	$0.086 \leq R \leq 0.203$
ALTO	$0.022 \leq R < 0.086$
MEDIO	$0.005 \leq R < 0.022$
BAJO	$0.001 \leq R < 0.005$

N°	NOMBRE
1	Puente cdglante - cerca de lluzado (dest por el lluzado)
2	Campo deportivo_San Miguel Arcángel - Lleschu
3	Puente_Lleschu_02
4	Puente Comiego
5	Puente Lullán
6	Puente_Rio Santa_01
7	Puente_Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas_Caraz
10	Grifo 01 - REPSOL
11	Plazuela La Merced
12	Plaza Santa Rosa
13	Grifo 02 - GRECOSEN
14	Puente_Lleschu_01
15	Acueducto
16	Plazuela Chiquinquirá
17	Mercado Central
18	Canal de irrigación_02
19	Canal de agua potable
20	Planta de tratamiento
21	Canal de tierra_01
22	Canal de tierra_02
23	Canal de irrigación_01
24	Canal de irrigación_03
25	Canal de irrigación_04
26	Canal de irrigación_05
27	Mercado Central_1

PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

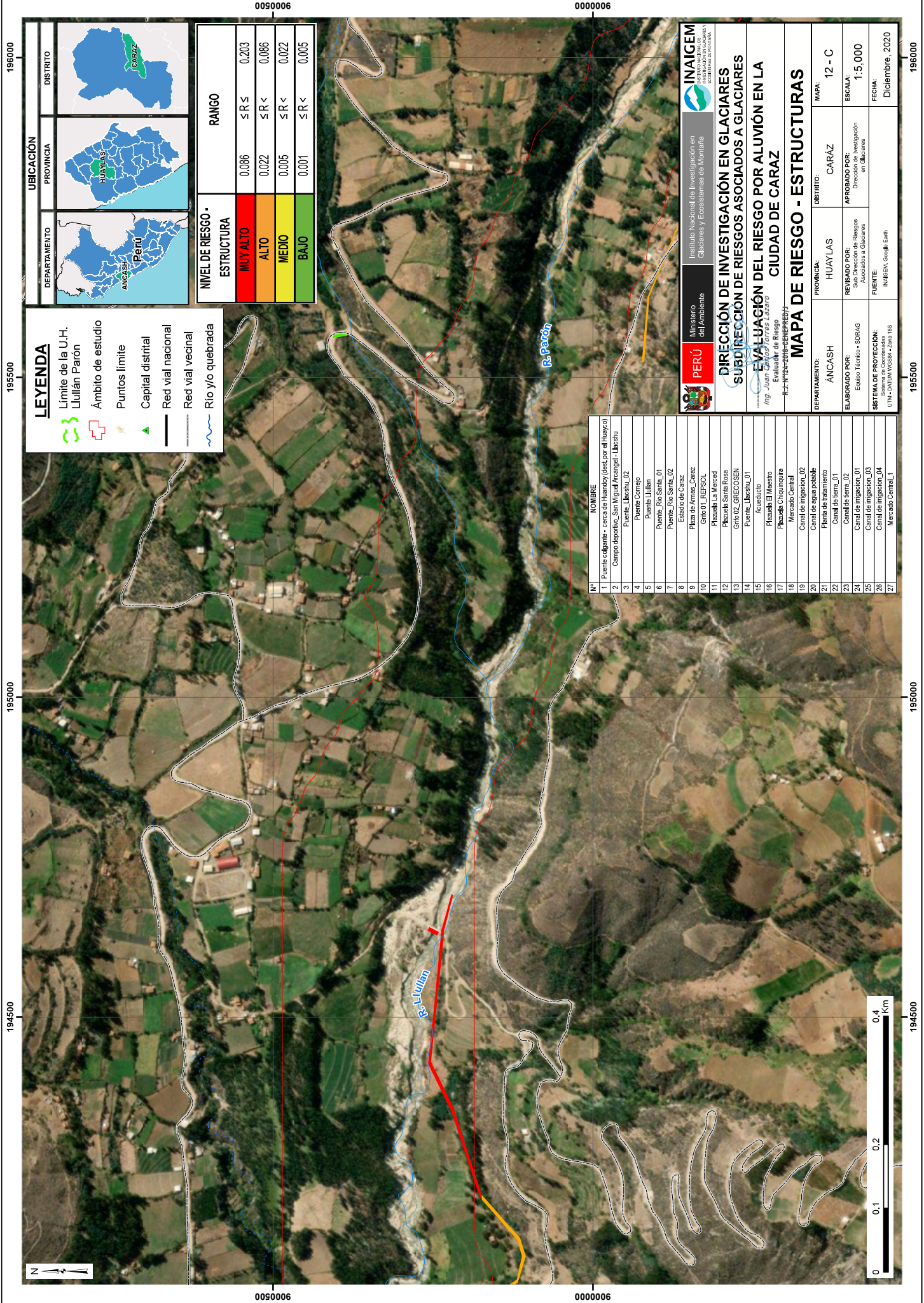
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Carlos Rodríguez
 Evaluador de Riesgo

R2-M12-2018-CEPREM/DG

MAPA DE RIESGO - ESTRUCTURAS

DEPARTAMENTO:	ANCASH	DISTRITO:	HUAYLAS	PROVINCIA:	CARAZ	MAPA:	12 - B
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares				
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Cooperación UTM - CARTA VECTORIAL - CORTE 1:5	ESCALA:	1:5,000				
FECHA:	Diciembre, 2020						



LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: ANCASH - Perú

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

NIVEL DE RIESGO - ESTRUCTURA	RANGO
MUY ALTO	$0.086 \leq R \leq 0.203$
ALTO	$0.022 \leq R < 0.086$
MEDIO	$0.005 \leq R < 0.022$
BAJO	$0.001 \leq R < 0.005$

N°	NOMBRE
1	Puente cdgñitas - cerca de Lullán (dest. por el huayo)
2	Campo deportivo_San Miguel Ancash - Lleschu
3	Puente_Lleschu_02
4	Puente Comiego
5	Puente Lullán
6	Puente_Rio Santa_01
7	Puente_Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas_Caraz
10	Grifo 01 - REPSOL
11	Plaza La Merced
12	Plaza Santa Rosa
13	Grifo 02 - GRECOSEN
14	Puente_Lleschu_01
15	Acueducto
16	Plaza El Maestro
17	Plaza Chiquinquirá
18	Mercado Central
19	Canal de irrigación_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de irrigación_01
25	Canal de irrigación_03
26	Canal de irrigación_04
27	Mercado Central_1

PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES ASOCIADOS A GLACIARES

SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

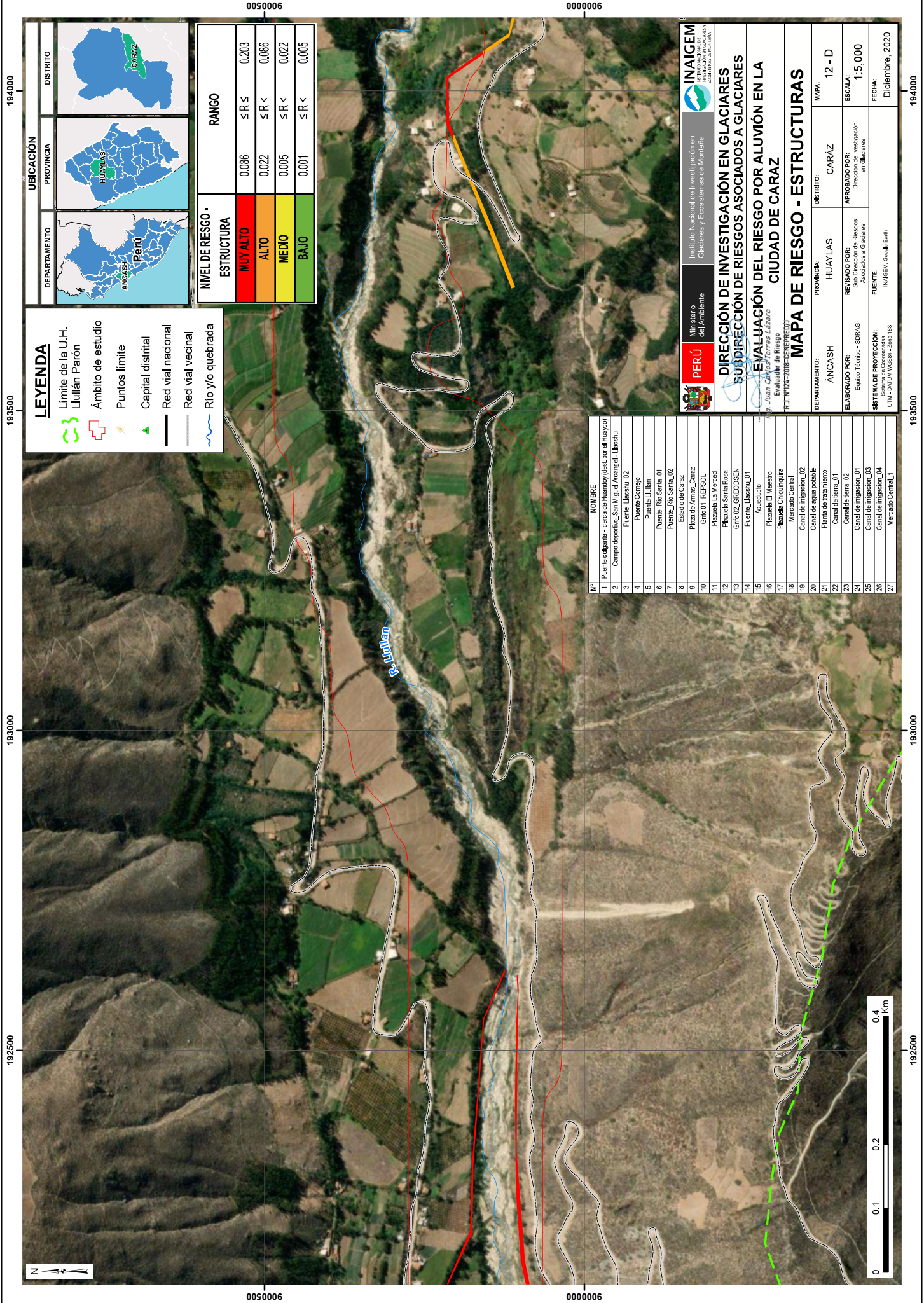
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ingeniería Civil y Geotecnia

IC-2012-2018-CEPREP/2

MAPA DE RIESGO - ESTRUCTURAS

DEPARTAMENTO:	ANCASH	DISTRITO:	HUAYLAS	PROVINCIA:	CARAZ	MAPA:	12 - C
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000	FECHA:	Diciembre, 2020
SISTEMA DE PROYECCIÓN:	Sistema de Coordenadas UTM - CARTA MOCCA - Zone 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth				



LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Límite de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: **ANCASH** - Perú

PROVINCIA: **HUAYLAS**

DISTRITO: **CARAZ**

NIVEL DE RIESGO - ESTRUCTURA	RANGO
MUY ALTO	$0.086 \leq R \leq 0.203$
ALTO	$0.022 \leq R < 0.086$
MEDIO	$0.005 \leq R < 0.022$
BAJO	$0.001 \leq R < 0.005$

N°	NOMBRE
1	Puente cdglante - cerca de Lullán (dest. por el huayo)
2	Campo responsez_San Miguel Arcángel - Lleshu
3	Puente_Lleshu_02
4	Puente Comiego
5	Puente Lullán
6	Puente_Rio Santa_01
7	Puente_Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas_Caraz
10	Grifo_01_REPSOL
11	Plazuela La Merced
12	Plaza Santa Rosa
13	Grifo_02_GREGOSEN
14	Puente_Lleshu_01
15	Acueducto
16	Plazuela Chiquinquirá
17	Mercado Central
18	Canal de irrigación_02
19	Canal de agua potable
20	Planta de tratamiento
21	Canal de tierra_01
22	Canal de tierra_02
23	Canal de irrigación_01
24	Canal de irrigación_03
25	Canal de irrigación_04
26	Canal de irrigación_05
27	Mercado Central_1

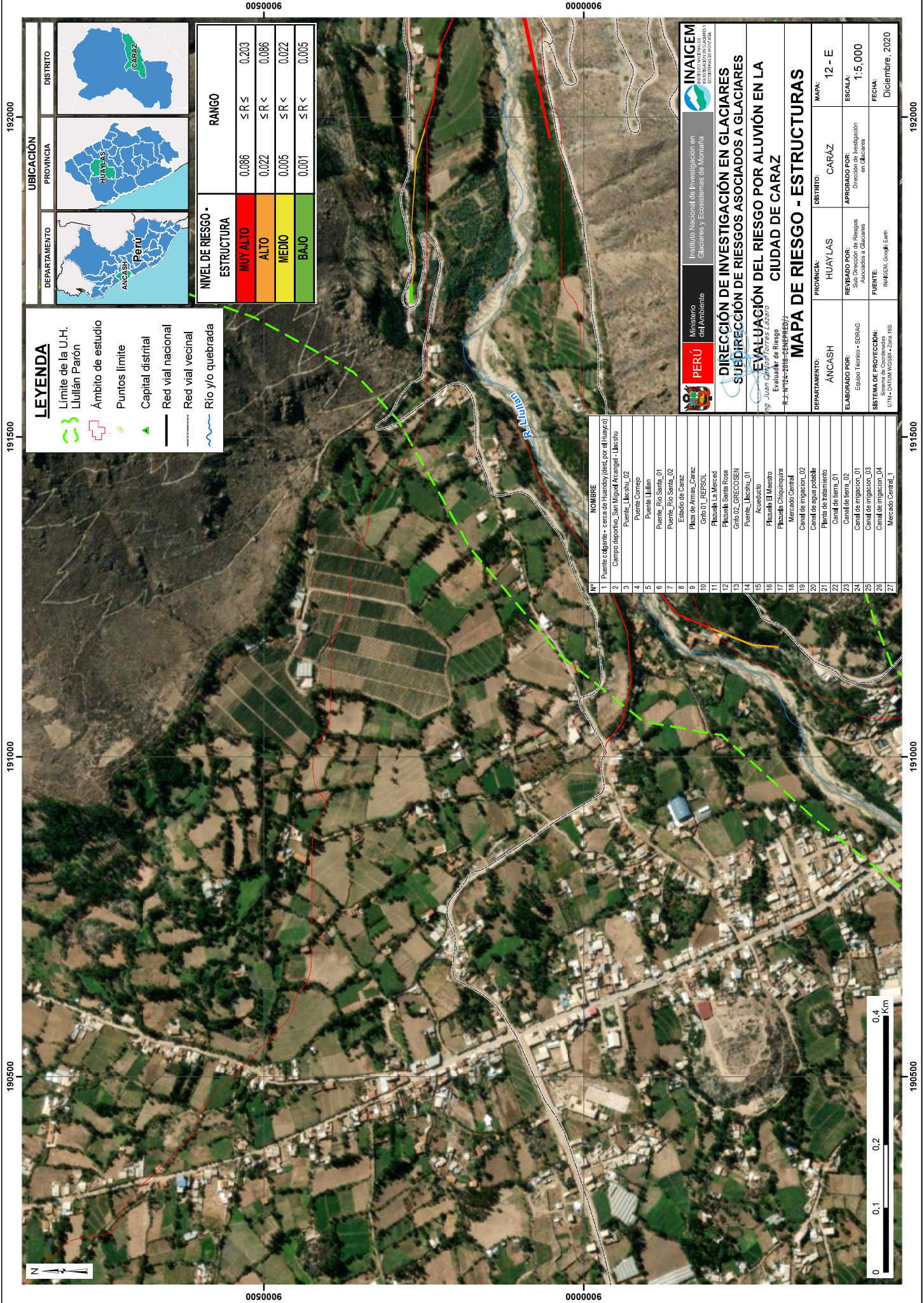
PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

MAPA DE RIESGO - ESTRUCTURAS

DEPARTAMENTO:	ANCASH	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	12 - D
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	APROBADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Cooperativas UTM - CARTA VECTORIAL - Zona 18S	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020



1915000 1910000 1905000

0050006 0000006

0050006 0000006

1920000 1915000 1910000 1905000

LEYENDA

- Límite de la U.H. Lullán Parón
- Límite de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: **ANCASH** - Perú

PROVINCIA: **HUAYLAS**

DISTRITO: **CARAZ**

NIVEL DE RIESGO - ESTRUCTURA	RANGO
MUY ALTO	0.086 ≤ R ≤ 0.203
ALTO	0.022 ≤ R < 0.086
MEDIO	0.005 ≤ R < 0.022
BAJO	0.001 ≤ R < 0.005

N°	NOMBRE
1	Puerto cdgante - cerca de Huaco (dest. por el Huaco)
2	Campo deportivo - San Miguel Ancash - Llacshu
3	Puerto Llacshu_02
4	Puerto Comiego
5	Puerto Llacshu
6	Puerto Rio Santa_01
7	Puerto Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas - Caraz
10	Grifo 01 - REPSOL
11	Plaza La Merced
12	Plaza Santa Rosa
13	Grifo 02 - GRECOSEN
14	Puerto Llacshu_01
15	Acueducto
16	Plaza El Maestro
17	Plaza Chiquinquirá
18	Mercado Central
19	Canal de irrigación_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de irrigación_01
25	Canal de irrigación_03
26	Canal de irrigación_04
27	Mercado Central_1

PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES

SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

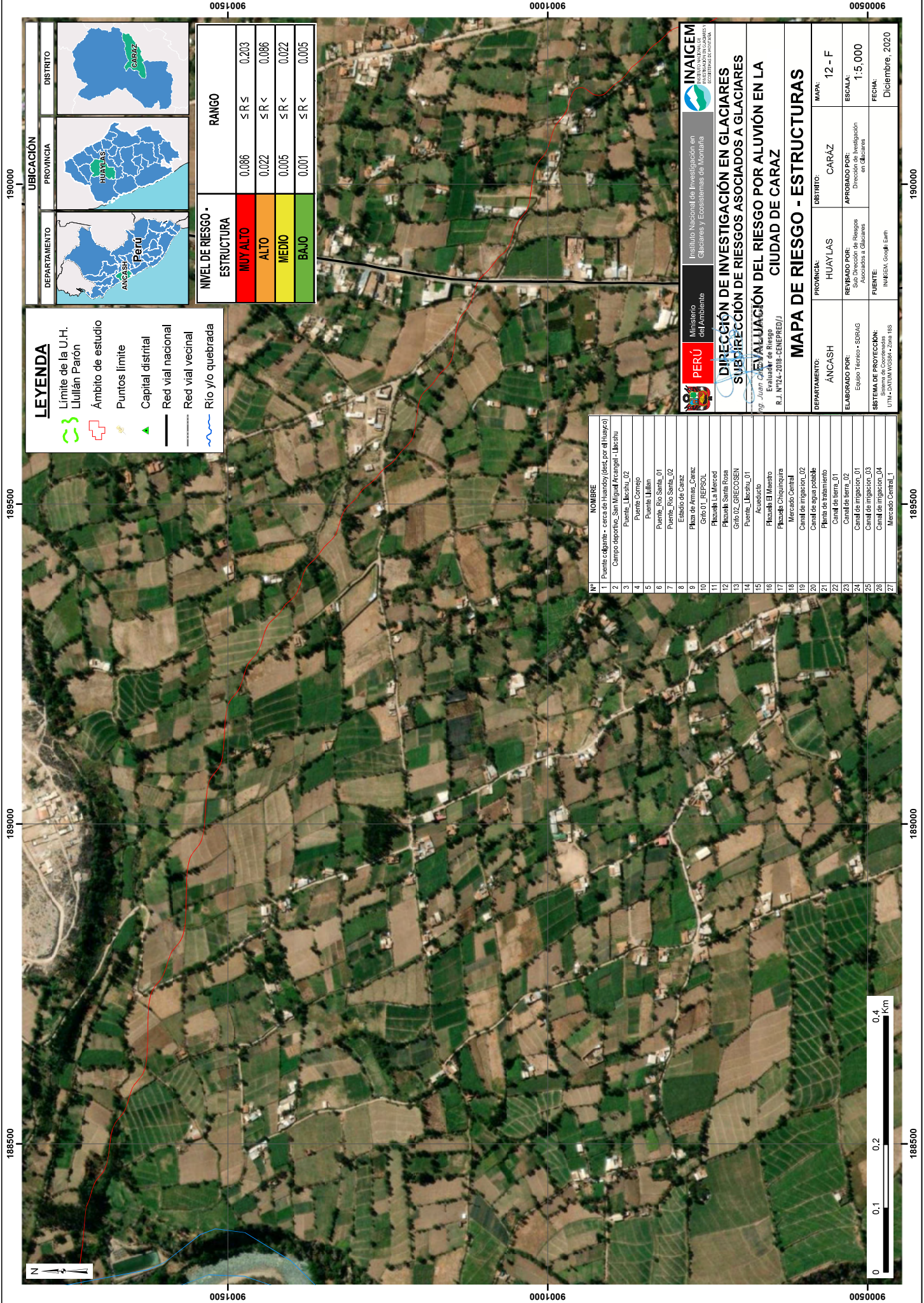
19 - Huaylas - Caraz

R2 - N°12-2018-CE/REPRED/

DEPARTAMENTO: **ANCASH** DISTRITO: **CARAZ** MAPA: **12 - E**

ELABORADO POR: **Equipo Técnico - SURAG** APROBADO POR: **Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares** ESCALA: **1:5,000**

SISTEMA DE PROTECCIÓN: **UTM - CARTA UTM - Zona 18S** FUENTE: **INAIGEM, Google Earth** FECHA: **Diciembre, 2020**



LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: ANCASH, Huaylas, Perú

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

NIVEL DE RIESGO - ESTRUCTURA	RANGO
MUY ALTO	$0.086 \leq R \leq 0.203$
ALTO	$0.022 \leq R < 0.086$
MEDIO	$0.005 \leq R < 0.022$
BAJO	$0.001 \leq R < 0.005$

Nº	NOMBRE
1	Puente cdglante - cerca de huaco (dest por el huaco)
2	Campo deportivo San Miguel Ancash - Lleshu
3	Puente Lleshu_02
4	Puente Comiso
5	Puente Lullán
6	Puente Rio Santa_01
7	Puente Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas Caraz
10	Grifo 01 REPSOL
11	Plaza La Merced
12	Plaza Santa Rosa
13	Grifo 02 GRECOSEN
14	Puente Lleshu_01
15	Acueducto
16	Plaza El Maestro
17	Plaza Chiquinquirá
18	Mercado Central
19	Canal de riego_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de riego_01
25	Canal de riego_03
26	Canal de riego_04
27	Mercado Central_1

PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES
REVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Carlos...

MAPA DE RIESGO - ESTRUCTURAS

DEPARTAMENTO:	ANCASH	PROVINCIA:	HUAYLAS	DISTRITO:	CARAZ	MAPA:	12 - F
ELABORADO POR:	Equipo Técnico - SURAG	REVISADO POR:	Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares	APROBADO POR:	Dirección de Investigación en Glaciares	ESCALA:	1:5,000
SISTEMA DE PROTECCIÓN:	Sistema de Cooperativas UTM - CARTA VECTORIAL - Scale 1:5	FUENTE:	INAIGEM, Google Earth	FECHA:	Diciembre, 2020		



188500 189000 190000

000006 005668

LEYENDA

- Límite de la U.H. Lullán Parón
- Límite de estudio
- Puntos límite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO

ANCASH - Perú

PROVINCIA

HUAYLAS

DISTRITO

CARAZ

NIVEL DE RIESGO - ESTRUCTURA	RANGO
MUY ALTO	0.086 ≤ R ≤ 0.203
ALTO	0.022 ≤ R < 0.086
MEDIO	0.005 ≤ R < 0.022
BAJO	0.001 ≤ R < 0.005

N°	NOMBRE
1	Puente cdgamba - cerca de llullán (dest por el huayo)
2	Campo deportivo_San Miguel Ancash - Lleschu
3	Puente_Lleschu_02
4	Puente Cornejo
5	Puente Lullán
6	Puente_Rio Santa_01
7	Puente_Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas_Caraz
10	Grifo 01 - REPSOL
11	Plaza de La Merced
12	Plaza de Santa Rosa
13	Grifo 02 - GRECOSEN
14	Puente_Lleschu_01
15	Acueducto
16	Plaza de El Maestro
17	Plaza de Chiquinquirá
18	Mercado Central
19	Canal de irrigación_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de irrigación_01
25	Canal de irrigación_03
26	Canal de irrigación_04
27	Mercado Central_1



PERÚ

Ministerio del Ambiente

INAIGEM
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES
EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Ing. Juan Carlos Torres Lázaro
Evaluador de Riesgo

DEPARTAMENTO: ANCASH

ELABORADO POR: Equipo Técnico - SURAG

SISTEMA DE PROTECCIÓN: Sistema de Cooperación UTM - CARTA VECTORIAL - Escala 1:5

PROVINCIA: HUAYLAS

REVISADO POR: Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares

FECHA: INAIGEM, Google Earth

MAPA: 12 - G

ESCALA: 1:5,000

FECHA: Diciembre, 2020

188500 189000 190000

0006668

0008668

0008668

190500

190000

189500

189000

0006668

0008668

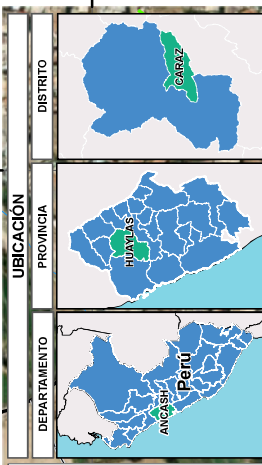
0008668

190500

190000

189500

189000



NIVEL DE RIESGO - ESTRUCTURA	RANGO
MUY ALTO	$0.086 \leq R < 0.203$
ALTO	$0.022 \leq R < 0.086$
MEDIO	$0.005 \leq R < 0.022$
BAJO	$0.001 \leq R < 0.005$

LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos limite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada



N°	NOMBRE
1	Puente colgante - cerca de Iluzco (dest. por el huayo)
2	Campo deportivo - San Miguel Arcángel - Iluzco
3	Puente - Iluzco_02
4	Puente Cornejo
5	Puente Luján
6	Puente - Río Santa_01
7	Puente - Río Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas - Caraz
10	Grifo 01 - REPSOL
11	Plazuela La Merced
12	Plaza Santa Rosa
13	Grifo 02 - GRECOSEN
14	Puente - Iluzco_01
15	Acueducto
16	Plazuela Chiquiquira
17	Plazuela Chiquiquira
18	Mercado Central
19	Canal de irrigación_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de irrigación_01
25	Canal de irrigación_03
26	Canal de irrigación_04
27	Mercado Central_1

PERÚ Ministerio del Ambiente

INAIGEM Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES

SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

Dr. Juan Carlos Torres Lázaro

R.L. N°124-2018 - INAMREM

DEPARTAMENTO: ANCASH

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

MAPA: 12 - H

ELABORADO POR: Equipo Técnico - SURAG

REVISADO POR: Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares

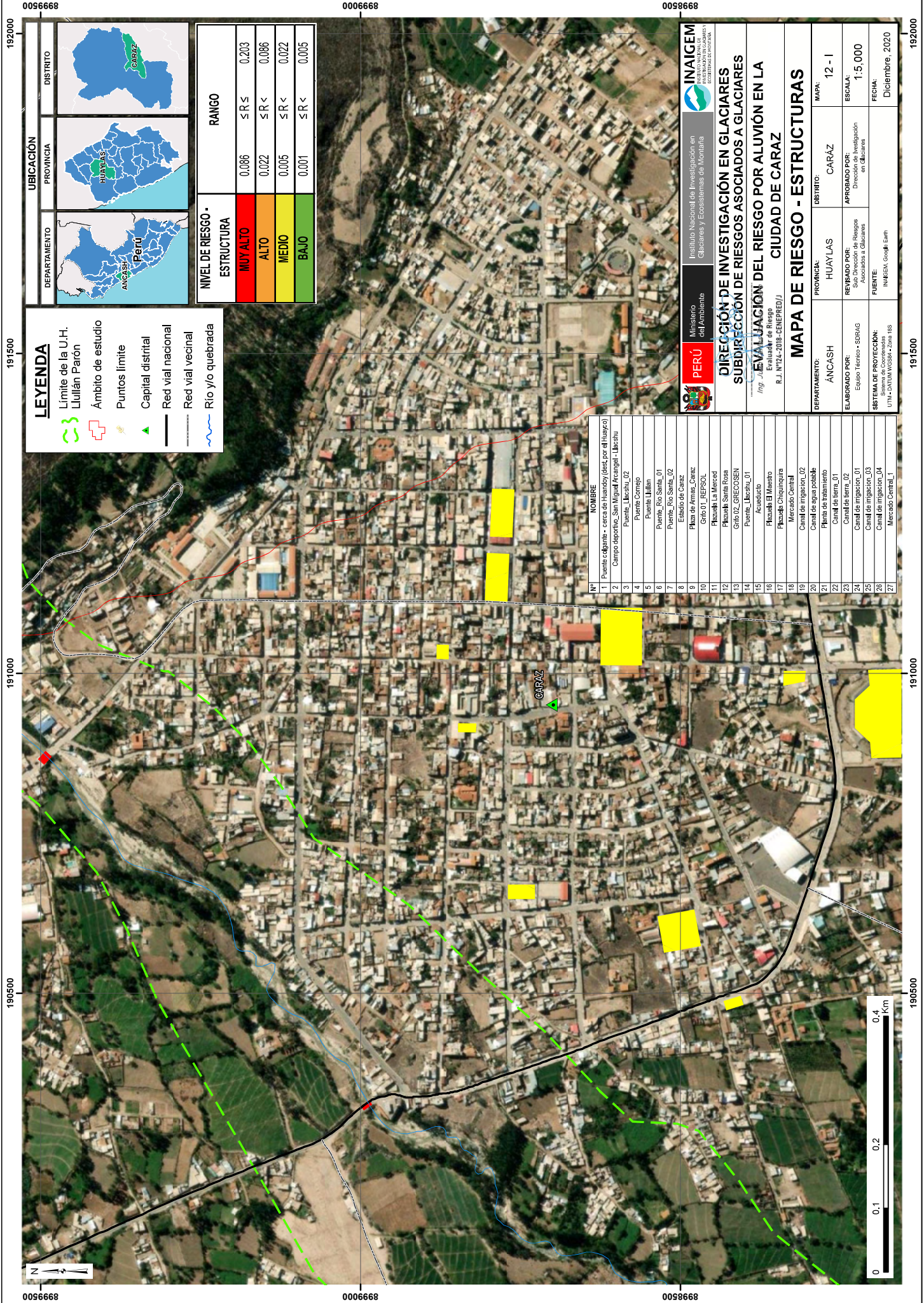
APROBADO POR: Dirección de Investigación en Glaciares

ESCALA: 1:5,000

SISTEMA DE PROTECCIÓN: UTM + DATUM WGS84 - Zona 18S

FUENTE: INAMREM, Google Earth

FECHA: Diciembre, 2020



LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos limite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: **ANCASH** - Perú

PROVINCIA: **HUAYLAS**

DISTRITO: **CARAZ**

NIVEL DE RIESGO - ESTRUCTURA	RANGO
MUY ALTO	0,086 ≤ R ≤ 0,203
ALTO	0,022 ≤ R < 0,086
MEDIO	0,005 ≤ R < 0,022
BAJO	0,001 ≤ R < 0,005

Nº	NOMBRE
1	Puente cdgante - cerca de Huaco (dest. por el huaco)
2	Campo deportivo_San Miguel Arcángel - Lleshu
3	Puente_Lleshu_02
4	Puente Comiego
5	Puente Lullán
6	Puente_Rio Santa_01
7	Puente_Rio Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas_Caraz
10	Grifo 01 - REPSOL
11	Plaza La Merced
12	Plaza Santa Rosa
13	Grifo 02 - GREGOSEN
14	Puente_Lleshu_01
15	Acueducto
16	Plaza El Maestro
17	Plaza Chiquinquirá
18	Mercado Central
19	Canal de irrigación_02
20	Canal de agua potable
21	Planta de tratamiento
22	Canal de tierra_01
23	Canal de tierra_02
24	Canal de irrigación_01
25	Canal de irrigación_03
26	Canal de irrigación_04
27	Mercado Central_1

INAIGEM
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE MONTAÑA

PERÚ Ministerio del Ambiente

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ

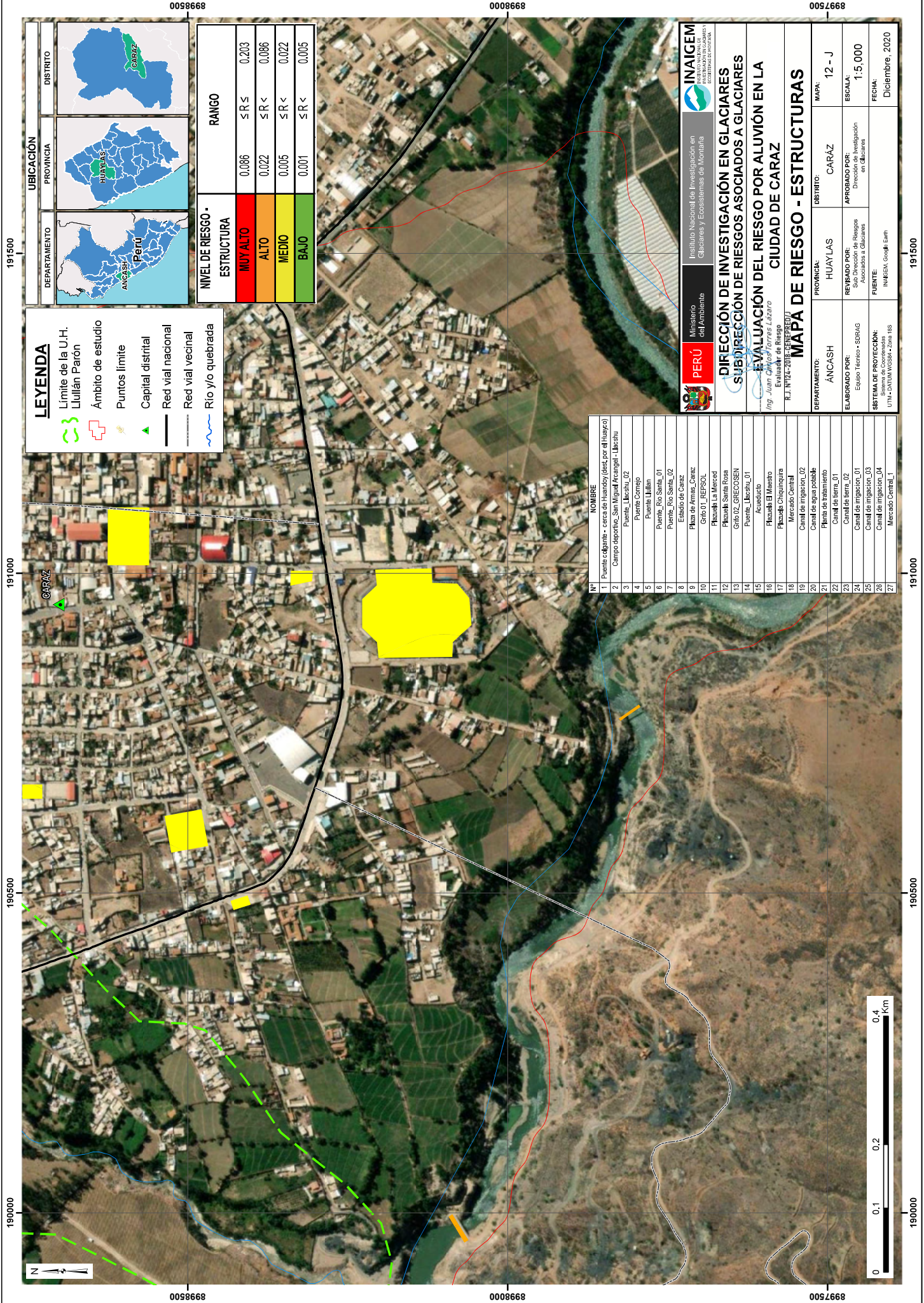
Ing. J. NÚÑEZ-2018-CREPREDI/J

MAPA DE RIESGO - ESTRUCTURAS

DEPARTAMENTO: **ANCASH** | PROVINCIA: **HUAYLAS** | DISTRITO: **CARAZ** | MAPA: **12 - I**

ELABORADO POR: **Equipo Técnico - SURAG** | APROBADO POR: **Dirección de Investigación en Glaciares** | ESCALA: **1:5.000**

SISTEMA DE PROTECCIÓN: **Sistema de Cooperación UTM - CARTA VECTORIAL - Zona 18S** | FUENTE: **INAIGEM, Google Earth** | FECHA: **Diciembre, 2020**



LEYENDA

- Limite de la U.H. Lullán Parón
- Ámbito de estudio
- Puntos limite
- Capital distrital
- Red vial nacional
- Red vial vecinal
- Río y/o quebrada

UBICACIÓN

DEPARTAMENTO: ANCASH - Perú

PROVINCIA: HUAYLAS

DISTRITO: CARAZ

NIVEL DE RIESGO - ESTRUCTURA	RANGO
MUY ALTO	0.086 ≤ R ≤ 0.203
ALTO	0.022 ≤ R < 0.086
MEDIO	0.005 ≤ R < 0.022
BAJO	0.001 ≤ R < 0.005

N°	NOMBRE
1	Puente colgante - cerca de Huaco (dest. por el huaco)
2	Campo deportivo - San Miguel Ancash - Lleschu
3	Puente Lleschu_02
4	Puente Comiego
5	Puente Lullán
6	Puente Río Santa_01
7	Puente Río Santa_02
8	Estadio de Caraz
9	Plaza de Armas - Caraz
10	Grifo 01 - REPSOL
11	Plaza de La Merced
12	Plaza Santa Rosa
13	Grifo 02 - GRECOSEN
14	Puente Lleschu_01
15	Acueducto
16	Plaza de Chiquinquirá
17	Mercado Central
18	Canal de irrigación_02
19	Canal de agua potable
20	Planta de tratamiento
21	Canal de tierra_01
22	Canal de tierra_02
23	Canal de irrigación_01
24	Canal de irrigación_03
25	Canal de irrigación_04
26	Canal de irrigación_04
27	Mercado Central_1

INAIGEM
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

PERÚ
Ministerio del Ambiente

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR ALUVIÓN EN LA CIUDAD DE CARAZ
Ing. Juan Carlos Torres Lázaro
EVALUACIÓN DE RIESGOS

MAPA DE RIESGO - ESTRUCTURAS

DEPARTAMENTO: ANCASH
PROVINCIA: HUAYLAS
DISTRITO: CARAZ

ELABORADO POR: Equipo Técnico - SURAG
REVISADO POR: Sub Dirección de Riesgos Asociados a Glaciares

APROBADO POR: Dirección de Investigación en Glaciares

SISTEMA DE PROTECCIÓN: UTM - Datum WGS84 - Zona 18S

MAPA: 12 - J
ESCALA: 1:5,000
FECHA: Diciembre, 2020



191500 0058668 0008668 0052668 191500 191500 190500 190500 190000 190000