Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Civil

TESIS

Modelamiento 3D para la evaluación del riesgo por aniego pluvial en la zona urbana de la cuenca Chaquihuaycco - Huamanga

Para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

Elaborado por:

Richard Sulca Martinez

0009-0006-5607-7180

Asesor:

PhD. Miguel Luis Estrada Mendoza

0000-0002-8646-3852

LIMA – PERÚ

2025

Citar/How to cite	Sulca Martinez [1]
Referencia/Reference Estilo/Style: IEEE (2020)	[1] R. Sulca Martinez, "*Modelamiento 3D para la evaluación del riesgo por aniego pluvial en la zona urbana de la cuenca Chaquihuaycco - Huamanga*" [Tesis de pregrado]. Lima (Perú): Universidad Nacional de Ingeniería, 2025.

Citar/How to cite	(Sulca, 2025)
Referencia/Reference Estilo/Style: APA (7ma ed.)	Sulca, R. (2025). *Modelamiento 3D para la evaluación del riesgo por aniego pluvial en la zona urbana de la cuenca Chaquihuaycco - Huamanga*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional Cybertesis UNI.

Dedicatoria

Dedico la presente tesis a mis padres

Evarista y Ricardo quienes siempre

me motivaron y apoyaron.

Resumen

El desarrollo urbano involucra el incremento de superficies impermeables, con lo que ante la ocurrencia de fuertes precipitaciones cobra mayor relevancia el fenómeno de aniego pluvial. Por lo mismo en esta investigación se muestra un enfoque para la evaluación de este en una zona urbana en la ciudad de Huamanga, Ayacucho, Perú. Luego, para la evaluación del riesgo por anegamiento pluvial se digitalizó en 3D el área urbana de estudio y a nivel de terreno la cuenca hidrográfica respectiva, incluyendo información catastral, censal, hidrológica y topográfica.

Primeramente, se determinó el peligro a través de un modelamiento hidrológico–hidráulico 2D, con el cual se observó la sensibilidad en los resultados de calados y velocidades al variar la duración de precipitación, el grado de infiltración, la rugosidad en las superficies y la resolución del modelo de elevación digital. Con esto se logró la identificación de 34 puntos con niveles altos de peligro.

En cuanto al análisis de vulnerabilidad social se consideraron datos de población, vivienda, educación y salud para la construcción de índices. Luego, en referencia a la exposición económica a nivel de lotes se empleó información de los materiales y los niveles de construcción. Finalmente, el grado de vulnerabilidad peatonal en las vías fue estimada según la zonificación y la densidad poblacional.

En conclusión, se determinaron los niveles de riesgo bajo, medio, alto y muy alto para los aspectos sociales (74,2 %, 18,5 %, 7,1 % y 0,1 %), económicos (86,8 %, 7,7 %, 4,9 % y 0,6 %) y humanos (34,3 %, 55,7 %, 9,4 % y 0,6 %), como porcentajes del área de estudio.

Palabras clave — Aniego pluvial urbano, riesgo, modelo hidrológico-hidráulico 2D, vulnerabilidad, modelo elevación digital.

Abstract

Urban development involves the increase in impermeable surfaces, so the phenomenon of pluvial flooding becomes more relevant when heavy rainfall occurs. Therefore, this research presents an approach for its evaluation in an urban area in the city of Huamanga, Ayacucho, Peru. To assess the risk of pluvial flooding, the urban study area was digitized in 3D, as well as the respective hydrographic basin at ground level, including cadastral, census, hydrological, and topographic information.

First, the hazard was determined through 2D hydrological–hydraulic modeling, which observed the sensitivity of the results of depths and velocities to variations in precipitation duration, infiltration degree, surface roughness, and the resolution of the digital elevation model. This led to the identification of 34 points with high hazard levels.

Regarding the social vulnerability analysis, data on population, housing, education, and health were considered for the construction of indices. Then, in reference to economic exposure at the lot level, information on materials and construction levels was used. Finally, the degree of pedestrian vulnerability on roads was estimated based on zoning and population density.

In conclusion, low, medium, high, and very high–risk levels were determined for social ((74,2 %, 18,5 %, 7,1 % y 0,1 %), economic (86,8 %, 7,7 %, 4,9 % y 0,6 %), and human (34,3 %, 55,7 %, 9,4 % y 0,6 %) aspects, as percentages of the study area.

Keywords — Urban pluvial flooding, risk, 2D hydrological-hydraulic model, vulnerability, digital elevation model.

Tabla de Contenido

Resumen iv
Abstract v
Introducción xvi
Capítulo I. Parte de introductoria del trabajo 1
1.1. Generalidades 1
1.2. Descripción del problema 1
1.3. Objetivos del estudio 3
1.4. Hipótesis del estudio 3
1.5. Metodología 4
Capítulo II. Marco teórico y conceptual 6
2.1. Modelamiento digital 6
2.2. Modelo hidrológico - hidráulico 9
2.3. Construcción de índice de vulnerabilidad 26
2.4. Método de evaluación de pérdidas económicas 31
2.5. Formas de evaluación de riesgo 32
Capítulo III. Análisis de información básica 34
3.1. Catastro urbano de Huamanga 34
3.2. Mapas de uso existentes 34
3.3. Estaciones pluviométricas 35
3.4. Datos censales 36
3.5. Registros de emergencias 37
3.6. Información catastral 37
Capítulo IV. Generación del modelo digital de elevación 38
4.1. Delimitación de la cuenca y área de estudio 38
4.2. Levantamiento con dron del área de estudio 45
4.3. Generación del modelo digital de terreno 49
Capítulo V. Análisis del peligro mediante el modelamiento hidrológico - hidráulico 51
5.1. Número de curva por uso de suelo 53
5.2. Coeficiente de Manning por uso de suelo 65
5.3. Hietogramas por periodo de retorno 69
5.4. Modelado computacional 96
5.5. Sensibilidad del modelo 108
5.6. Clasificación del peligro 145
Capítulo VI. Análisis de vulnerabilidad 152

6.1. Vulnerabilidad social 153
6.2. Vulnerabilidad económica 164
6.3. Vulnerabilidad humana 169
Capítulo VII. Determinación del riesgo 175
7.1. Riesgo por aniego pluvial 175
7.1.1. Riesgo social 176
7.1.2. Riesgo económico 179
7.1.3. Riesgo humano 185
7.2. Riesgo según la metodología del CENEPRED 187
7.2.1. Análisis y evaluación de peligrosidad 187
7.2.2. Análisis y evaluación de vulnerabilidad 196
7.2.3. Análisis y evaluación del riesgo 218
7.3. Comparación de resultados de riesgo 219
Conclusiones 222
Recomendaciones 226
Referencias bibliográficas 227
Anexos 234

Lista de tablas

Tabla 1: Condiciones necesarias para las ecuaciones de contorno abierto 19
Tabla 2: Clasificación según extensión de cuenca 22
Tabla 3: Tipo de relieve según pendiente 22
Tabla 4: Clasificación por índice de compacidad 23
Tabla 5: Clasificación por factor de forma 23
Tabla 6: Clasificación por red de drenaje 23
Tabla 7: Clasificación de las texturas de los suelos según el grupo hidrológico 24
Tabla 8: Resumen de valores de coeficientes de Manning 25
Tabla 9: Ejemplo de indicadores de vulnerabilidad por inundaciones 27
Tabla 10: Escala de Saaty 30
Tabla 11: Coord. UTM WGS84 18 L (sur) de las estaciones pluviométricas 35
Tabla 12: Descripción de emergencias por inundación 37
Tabla 13: Valores de NDVI y sus características 41
Tabla 14: Parámetros de la cuenca 43
Tabla 15: Valores de la curva hipsométrica 44
Tabla 16: Características del dron Parrot Anafi 46
Tabla 17: Características del levantamiento con dron 46
Tabla 18: Equivalencia entre clases texturales USDA y grupos hidrológicos 54
Tabla 19: Equivalencia entre la clasificación de suelos y grupos hidrológicos 55
Tabla 20: Número de curva según uso de suelo (Humedad II, Ia = 0.2s) 58
Tabla 21: Coeficientes de Manning mínimos, normales y máximos 66
Tabla 22: Rangos de valor asignados a coeficientes de Manning 67
Tabla 23: Precipitaciones máximas diarias por año para el promedio HIA 73
Tabla 24: Parámetros para la prueba de ajuste Smirnov-Kolmogorov 73
Tabla 25: Valores de media y desviación estándar de Ln(I) 74
Tabla 26: Valores de la distribución Normal para cada periodo de retorno 75
Tabla 27: Valores de intensidad ajustados a la distribución Log-Normal 75
Tabla 28: Variables de ajuste en un análisis de regresión múltiple 76
Tabla 29: Parámetros del modelo de la Cuenca_P_1 para duración variable 78
Tabla 30: Parámetros del modelo de la Cuenca_P_2 para duración variable 87
Tabla 31: Condiciones de flujo en entubamientos 104
Tabla 32: Ubicación y características de las estructuras presentes 105
Tabla 33: Parámetros del modelo de la Cuenca_P_1 para Manning variable 110
Tabla 34: Parámetros del modelo de la Cuenca_P_2 para Manning variable 117
Tabla 35: Parámetros del modelo de la Cuenca_P_1 para CN variable 124

Tabla 36: Parámetros del modelo de la Cuenca_P_2 para CN variable 132
Tabla 37: Fórmulas para los indicadores usados 155
Tabla 38: Pesos para cada indicador 156
Tabla 39: Valores del AIC para cada indicador 159
Tabla 40: Porcentajes de área por cada indicador 163
Tabla 41: Costo por metro cuadrado por tipo de material de edificación 165
Tabla 42: Nivel de sensibilidad poblacional por grupos etarios 169
Tabla 43: Relación de zonificación con el nivel de exposición 172
Tabla 44: Parámetros de las curvas de vulnerabilidad 180
Tabla 45: Precipitación máxima en 24 horas (mm) 189
Tabla 46: Precipitaciones anómalas positivas 189
Tabla 47: Cercanía a una fuente de agua 190
Tabla 48: Intensidad media en una hora (mm/h) 191
Tabla 49: Parámetro – Relieve 191
Tabla 50: Parámetro – Tipo de suelo 192
Tabla 51: Parámetro – Cobertura vegetal 192
Tabla 52: Uso actual de suelos 193
Tabla 53: Hidrometereológicos 193
Tabla 54: Geológico 193
Tabla 55: Inducidos por el hombre 194
Tabla 56: Resumen de los pesos para los parámetros de peligro 194
Tabla 57: Definición de los niveles de peligro 195
Tabla 58: Grupo etario 197
Tabla 59: Servicios educativos expuestos 197
Tabla 60: Parámetro Servicios de salud terciarios 198
Tabla 61: Material de construcción de la edificación 198
Tabla 62: Estado de conservación de la edificación 199
Tabla 63: Antigüedad de la construcción de la edificación 199
Tabla 64: Configuración de elevación de la edificaciones 200
Tabla 65: Incumplimiento normatividad vigente 200
Tabla 66: Capacitación en temas de Gestión del Riesgo 201
Tabla 67: Conocimiento sobre ocurrencia de desastres 201
Tabla 68: Existencia de normatividad política y local 202
Tabla 69: Actitud frente al riesgo 202
Tabla 70: Campaña de difusión 203
Tabla 71: Edificaciones públicas 203

Tabla 72: Localización de la edificación 204
Tabla 73: Servicio básico de agua potable y saneamiento 204
Tabla 74: Servicios de las empresas eléctricas expuestas 205
Tabla 75: Empresas de gas y combustible 205
Tabla 76: Servicio de las empresas de distribución de combustible y gas 205
Tabla 77: Empresas de transporte 206
Tabla 78: Servicio de empresas de transporte expuesto 206
Tabla 79: Material de construcción de la edificación 207
Tabla 80: Estado de conservación de las edificaciones 207
Tabla 81: Antigüedad de construcción de la edificación 208
Tabla 82: Incumplimiento de procedimientos constructivos 208
Tabla 83: Topografía del terreno 208
Tabla 84: Configuración de elevación de las edificaciones 209
Tabla 85: Población económicamente activa desocupada 209
Tabla 86: Ingreso familiar promedio mensual 210
Tabla 87: Organización y capacitación institucional 210
Tabla 88: Capacitación en temas de gestión del riesgo 211
Tabla 89: Vegetación 211
Tabla 90: Pérdida de suelo 212
Tabla 91: Pérdida de agua 212
Tabla 92: Características geológicas del suelo 213
Tabla 93: Localización de centros poblados 213
Tabla 94: Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental 214
Tabla 95: Capacitación en temas de conservación ambiental 214
Tabla 96: Resumen de los pesos para los parámetros de vulnerabilidad 215
Tabla 97: Resumen de los pesos de las categorías de vulnerabilidad 216
Tabla 98: Método simplificado para la determinación del riesgo 219
Tabla 99: Cuadro comparativo de resultados 221

Lista de figuras

Figura 1: Vuelos planeados en la aplicación Pix4dCloud 6
Figura 2: Plan de adquisición de imágenes ideal 7
Figura 3: Nube de puntos georreferenciados y superposición de imágenes 7
Figura 4: Modelo digital de superficie 8
Figura 5: Modelo digital de terreno 9
Figura 6: Malla de cálculo y mapa de caudal específico 9
Figura 7: Enfoques Building block (izquierda) y Building hole (derecha) 11
Figura 8: Balance hídrico-hidráulico 12
Figura 9: Malla no estructurada de una zona urbana 12
Figura 10: Diferencial de flujo en 1D 13
Figura 11: Discretización en volúmenes finitos 16
Figura 12: Construcción de un índice de vulnerabilidad adecuado 26
Figura 13: Construcción de una matriz de riesgo 32
Figura 14: Umbrales de velocidad y calado de la estabilidad peatonal 33
Figura 15: Catastro de la ciudad de Huamanga 34
Figura 16: Estaciones pluviométricas – Ayacucho 35
Figura 17: Datos de precipitación diaria máxima anual 36
Figura 18: Plataforma “Geollaqta”-COFOPRI 37
Figura 19: DEM de 12.5 m - ASF Data Search Vertex 38
Figura 20: Rasters 39
Figura 21: Cuenca hidrográfica delimitada 40
Figura 22: Orden de las corrientes presentes en la cuenca 40
Figura 23: Mapas de la cuenca de estudio 42
Figura 24: Curva hipsométrica de la cuenca 43
Figura 25: Curva hipsométrica de la cuenca 44
Figura 26: Área de estudio 45
Figura 27: Dron Parrot Anafi 45
Figura 28: Ortomosaico del área de estudio 47
Figura 29: Posiciones de puntos de apoyo y estimaciones de errores 47
Figura 30: Levantamiento con dron 48
Figura 31: Modelo digital de elevaciones del área de estudio 48
Figura 32: Remoción de vegetación de las calles del modelo de elevación 49
Figura 33: Comparación visual del DEM con y sin vegetación en las vías 49
Figura 34: Interpolación en las manzanas para la obtención del DTM 50
Figura 35: DSM sin obstrucciones en las vías y modelo digital de terreno 50

Figura 36: Esquema general del modelamiento hidrológico-hidráulico 51
Figura 37: División en Cuenca_P_1 (alta) y Cuenca_P_2 (baja) 52
Figura 38: Subdivisiones en área de estudio, Cuenca_P_1 y Cuenca_P_2 52
Figura 39: Esquema de clasificación SUCS 53
Figura 40: Diagrama textural de suelos para grupos hidrológicos 54
Figura 41: Interpolación de los grupos hidrológicos 56
Figura 42: Mapa de los grupos hidrológicos de la cuenca 57
Figura 43: Usos de suelo 59
Figura 44: Mapas de usos de suelo de la cuenca alta y baja 60
Figura 45: Identificación de los tipos de construcciones en el área de estudio 60
Figura 46: Identificación de los tipos de construcción y número de pisos en cada lote .. 61
Figura 47: Construcciones existentes fuera del área de estudio 62
Figura 48: Áreas impermeables a nivel de manzanas 63
Figura 49: Relación entre superficie impermeable, grupos hidrológicos y CN 63
Figura 50: Números de curva en las superficies de la cuenca alta 64
Figura 51: Números de curva en las superficies de la cuenca baja 65
Figura 52: Coeficientes de Manning en las superficies de la cuenca 68
Figura 53: Polígonos de Thiessen 69
Figura 54: Precipitación diaria máxima anual sin valores atípicos 70
Figura 55: Promedio HIA de precipitación diaria máxima anual 71
Figura 56: Análisis doble masa con las estaciones Ayacucho y Huamanga 71
Figura 57: Coeficientes de correlación de las estaciones 72
Figura 58: Diferencia de probabilidades en la prueba de ajuste Kolmogorov 74
Figura 59: Curvas IDF correspondientes a T=10, 50, 100 y 500 años 77
Figura 60: Hietogramas de diseño para duraciones de 50 min, 90 min, 2h, 3h y 4h 77
Figura 61: Duración variable Cuenca_P_1 78
Figura 62: Calados máximos para una duración de 50 min – cuenca alta 79
Figura 63: Calados máximos para duraciones de 90 min, 2h, 3h y 4h – cuenca alta 80
Figura 64: Variación porcentual de calados para duración variable – cuenca alta 81
Figura 65: Zonas de calado para duración variable en cuenca alta 82
Figura 66: Variación normalizada de calados para duración variable – cuenca alta 83
Figura 67: Velocidades máximas para una duración de 50 min – cuenca alta 83
Figura 68: Velocidades máximas para una duración de 50 min – cuenca alta 84
Figura 69: Variación porcentual de velocidades para duración variable – cuenca alta ... 85
Figura 70: Zonas de velocidad para duración variable en cuenca alta 86
Figura 71: Variación normalizada de velocidades para duración variable – cuenca alta 87

Figura 72: Duración variable–QP2 88
Figura 73: Calados máximos para duraciones de 90 min, 2h, 3h y 4h–QP2 89
Figura 74: Variación porcentual de calados para duración variable–QP2 90
Figura 75: Zonas de calado para duración variable en cuenca baja 91
Figura 76: Variación normalizada de calados para duración variable–QP2 91
Figura 77: Velocidades máximas para duraciones de 50 min, 90 min, 2h y 3h–QP2 92
Figura 78: Velocidades máximas para una duración de 4 h – cuenca baja 93
Figura 79: Variación porcentual de velocidades para duración variable–QP2 94
Figura 80: Zonas de velocidad para duración variable en cuenca baja 95
Figura 81: Variación normalizada de velocidades para duración variable–QP2 95
Figura 82: Primera propuesta de estructuración de mallado a nivel de manzana 97
Figura 83: Segunda propuesta de estructuración del mallado de alta resolución 97
Figura 84: Tercera propuesta de estructuración del mallado a nivel de lote y manzana . 98
Figura 85: Representación de las cotas promedio por lote en el área de estudio 99
Figura 86: Modelo digital de superficie final de la cuenca baja 100
Figura 87: Estructura del mallado en la Cuenca_P_1 101
Figura 88: Estructura del mallado en la Cuenca_P_2 101
Figura 89: Estructuras presentes en el área de estudio 103
Figura 90: Vistas de los Puentes 1 y 2 106
Figura 91: Vistas de la canalización cubierta 106
Figura 92: Imágenes (2023) de los sumideros transversales 107
Figura 93: Variables modificadas para el análisis de sensibilidad 109
Figura 94: Manning variable-QP1 110
Figura 95: Calados máximos para coef. Manning variable – cuenca alta 111
Figura 96: Variación de calados para coef. Manning variable – cuenca alta 112
Figura 97: Zonas de calado para coef. Manning variable en cuenca alta 112
Figura 98: Variación normalizada de calados para Manning variable – cuenca alta 113
Figura 99: Velocidades máximas para coef. Manning variable – cuenca alta 114
Figura 100: Variación porcentual de velocidades para coef. Manning variable-QP1 115
Figura 101: Zonas de velocidades para coef. Manning variable en cuenca alta 116
Figura 102: Variación normalizada de velocidades para Manning variable-QP1 116
Figura 103: Hidrogramas de salida y Caudales pico para Manning variable-QP2 117
Figura 104: Calados máximos para coef. Manning variable – cuenca baja 118
Figura 105: Variación porcentual de calados para coef. Manning variable-QP2 119
Figura 106: Zonas de calado para coef. Manning variable en cuenca alta 119
Figura 107: Variación normalizada de calados para Manning variable – cuenca baja .. 120

Figura 108: Velocidades máximas para coef. Manning variable – cuenca baja 121
Figura 109: Variación porcentual de velocidades para coef. Manning variable-QP2 122
Figura 110: Zonas de velocidades para coef. Manning variable en cuenca baja 122
Figura 111: Variación normalizada de velocidades para Manning variable-QP2 123
Figura 112: CN variable - Cuenca_P_1 125
Figura 113: Calados máximos para número de curva variable – cuenca alta 126
Figura 114: Variación porcentual de calados para número de curva variable-QP1 127
Figura 115: Zonas de calado para número de curva variable en cuenca alta 127
Figura 116: Variación normalizada de calados para número de curva variable-QP1.... 128
Figura 117: Velocidades máximas para número de curva variable – cuenca alta 129
Figura 118: Variación porcentual de velocidades para número de curva variable-QP1 130
Figura 119: Zonas de velocidades para número de curva variable en cuenca alta..... 130
Figura 120: Variación normalizada de velocidades para CN variable-QP1..... 131
Figura 121: Calados máximos para coef. Manning variable – cuenca baja 134
Figura 122: Velocidades para CN=98 en el área de estudio 135
Figura 123: Hidrogramas en infraestructuras internas (CN=98) 136
Figura 124: Hidrogramas comparativos 136
Figura 125: Constantes características de las rejillas transversales..... 137
Figura 126: Hidrogramas totales en vías..... 138
Figura 127: Hidrogramas captados por los sumideros 138
Figura 128: Flujo al interior de la canalización 139
Figura 129: Calados para CN normal en el área de estudio..... 141
Figura 130: Velocidades para CN normal en el área de estudio..... 142
Figura 131: Hidrogramas de salida de los modelos de la cuenca..... 143
Figura 132: Calados máximos para impermeabilidad máxima futura y actual 144
Figura 133: Velocidades máximas para impermeabilidad máxima futura y actual 144
Figura 134: Rangos de peligro para la estabilidad peatonal..... 145
Figura 135: Peligro humano en las vías..... 146
Figura 136: Puntos de peligro humano en vías del 1 al 8..... 147
Figura 137: Puntos de peligro humano en vías del 9 al 16..... 148
Figura 138: Puntos de peligro humano en vías del 17 al 24..... 149
Figura 139: Puntos de peligro humano en vías del 25 al 32..... 150
Figura 140: Puntos de peligro humano en vías del 33 al 34..... 151
Figura 141: Esquema general sobre vulnerabilidad 152
Figura 142: Manzanas por distrito en el área de estudio..... 153
Figura 143: Histogramas de los indicadores de vulnerabilidad social..... 157

Figura 144: Histogramas de los aspectos de vulnerabilidad social 158
Figura 145: Histograma del índice de vulnerabilidad social 159
Figura 146: Indicadores sociales 01 160
Figura 147: Indicadores sociales 02 161
Figura 148: Índices de vulnerabilidad 162
Figura 149: Áreas según el nivel del indicador de vulnerabilidad 162
Figura 150: Número de pisos en los lotes según material de construcción 1 166
Figura 151: Número de pisos en los lotes según material de construcción 2 167
Figura 152: Vulnerabilidad económica 168
Figura 153: Distribución de valores económicos 168
Figura 154: Distribución de datos – Sensibilidad poblacional 170
Figura 155: Sensibilidad poblacional 171
Figura 156: Zonificación 172
Figura 157: Niveles de exposición según zonificación 173
Figura 158: Matriz cruce de zonificación con sensibilidad poblacional 174
Figura 159: Vulnerabilidad humana 174
Figura 160: Esquema para la determinación del riesgo 175
Figura 161: Mapa de peligro según calado en los lotes 176
Figura 162: Riesgos referidos a indicadores sociales 177
Figura 163: Riesgo social a nivel de lotes 179
Figura 164: Curvas de vulnerabilidad de estructuras de adobe (T) y mampostería (M) 181
Figura 165: Curvas de vulnerabilidad ERN - adobe (T1 y T2) 182
Figura 166: Curvas de vulnerabilidad ERN - mampostería (M1, M2, M3, M4 y M5) 182
Figura 167: Distribución de valores de pérdidas económicas 183
Figura 168: Riesgo referido a pérdidas económicas 184
Figura 169: Riesgo humano peatonal 186
Figura 170: Variación de flujo según disposición de manzanas 187
Figura 171: Distancias promedio al cauce de la quebrada Chaquihuaycco 190
Figura 172: Mapa de niveles de peligro según CENEPRED 196
Figura 173: Mapa de niveles de vulnerabilidad según CENEPRED 218
Figura 174: Mapa de niveles de riesgo según CENEPRED 219

Introducción

Como consecuencia del crecimiento poblacional, el cambio climático, el incremento en la pavimentación de vías urbanas y la reducción de áreas verdes, sucede un aumento en la intensidad de lluvias en ámbitos urbanos y una alta probabilidad de aniego pluvial, puesto que los sistemas de drenaje son diseñados tan solo para periodos de retorno bajos. En esta investigación se tiene el interés de conocer el riesgo por aniego pluvial, teniendo como caso de estudio un área comprendida en la ciudad de Huamanga – Ayacucho, donde solo el 35% de la ciudad cuenta con drenaje pluvial (Municipalidad Provincial de Huamanga [MPH], 2020).

El diseño para esta investigación es no experimental - transversal, de tipo aplicada, con un enfoque mixto, es decir cuantitativo y cualitativo, con un nivel correlacional, una población referida a la ciudad de Huamanga - Ayacucho y una muestra correspondiente a un área urbana ubicada en los distritos de San Juan Bautista y Andrés Avelino Cáceres, seleccionado con un muestreo no probabilístico (por conveniencia).

En esta investigación: se determinaron los niveles de riesgo bajo, medio, alto y muy alto para los aspectos sociales (74.2%, 18.5%, 7.1% y 0.1%), económicos (86.8%, 7.7%, 4.9% y 0.6%) y humanos (34.3%, 55.7%, 9.4% y 0.6%), con los que se concluyó que los riesgos altos provocados por anegamiento pluvial en el área de estudio mayormente son puntuales, siendo los factores más relevantes en los resultados: la forma de la topografía, las pérdidas por infiltración y la ubicación de zonas de alta densidad poblacional.

El Capítulo I detalla la realidad problemática que inició la idea de investigación, luego se describen los objetivos específicos, los cuales conjuntamente resuelven el objetivo general, seguidamente encontramos, las hipótesis asumidas y finalmente, la metodología desarrollada.

El Capítulo II versa sobre el marco teórico en el que se asienta la investigación, también se detallan las variables que serán empleadas y todo lo necesario para comprender el desarrollo de la tesis.

El Capítulo III está referido a la recolección de información catastral, casos de aniego pluvial ocurridos en el pasado, datos históricos de precipitación, datos censales y todos los datos existentes referidos al tema de estudio.

El Capítulo IV abarca la delimitación del área de estudio considerando la cuenca global y la zona de cota más baja, en la que es más probable el aniego, además de la generación de un modelo de elevación digital, mediante el empleo de un dron.

El Capítulo V contempla el modelamiento hidrológico - hidráulico 2D del área de estudio mediante el uso de la metodología de transformación lluvia – escorrentía Saint Venant 2D, a través de herramientas computacionales, con el fin de conocer las velocidades y profundidades de aniego.

El Capítulo VI trata sobre la vulnerabilidad de naturaleza social, humana y económica, referidas principalmente a la población afectada, los daños y las pérdidas económicas obtenidas a consecuencia de precipitaciones de gran magnitud.

El Capítulo VII incluye la identificación de zonas de riesgo como producto de la vulnerabilidad (social, humana y económica) con el peligro (profundidad y velocidad de aniego), además se agrega la comparativa de evaluación de riesgo de acuerdo con la metodología del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED).

Capítulo I. Parte de introductoria del trabajo

1.1. Generalidades

En esta investigación se abarcan los temas de vulnerabilidad y peligro por aniego pluvial, mediante el uso de herramientas geomáticas, computacionales, inventarios, etc. El aniego es un fenómeno producto de fuertes precipitaciones y frecuentemente presente en áreas urbanas sin sistema de drenaje o con uno deficiente, entonces se tiene como uno de los objetivos principales el profundizar en los aspectos relacionados a estudios de peligro por aniego, empleando modelos de elevación digital de alta resolución y modelos hidráulicos 2D, los cuales permiten hallar las profundidades y velocidades de anegamiento. Otro objetivo es determinar la vulnerabilidad social, humana y las pérdidas económicas, analizando lluvias de diferentes duraciones, para finalmente determinar las zonas de mayor riesgo en los distritos de San Juan Bautista y Andrés Avelino Cáceres, en Huamanga – Ayacucho.

1.2. Descripción del problema

Se define al anegamiento urbano como un fenómeno natural causado por fuertes lluvias en terrenos de baja pendiente, pues bajo esas condiciones el agua permanece buen tiempo en la superficie. Cuando ocurre el aniego puede producir el corte del flujo vehicular y del tránsito peatonal, inundación en viviendas, afectación a los servicios de energía eléctrica, etc. En años recientes se ha vuelto bastante común el aniego pluvial en varias partes del mundo generando grandes pérdidas económicas e incluso muertes (Huang y Wang, 2014).

En los últimos años está sucediendo un incremento en la regularidad y la gravedad de fenómenos naturales alrededor de todo el mundo, tales como inundaciones, vendavales, olas de calor, etc., esto incluye naturalmente al aniego pluvial generado en áreas urbanas, el cual también es afectado grandemente por el cambio de uso del suelo, pues las vías al pavimentarse se vuelven prácticamente impermeables y aumentan el riesgo, ya que el suelo no absorbe una parte de la precipitación, European Environment Agency (Citado en Othmer et al., 2020).

En el Perú las inundaciones son fenómenos de alta probabilidad de recurrencia en los meses comprendidos entre noviembre y abril, debido a las fuertes precipitaciones en la región andina. Estas afectan con cierta facilidad a las viviendas de adobe, generan el colapso en las redes de alcantarillado y daños en las captaciones de agua (Banco Interamericano de desarrollo [BID], 2015).

Se sabe que el aumento de la densidad poblacional está relacionado con un mayor riesgo de anegamiento, ya que al crecer la población se produce un acelerado desarrollo

de la urbanización y con esto sucede la expansión de superficies impermeables, además se conoce que los sistemas de drenaje cada vez se vuelven más obsoletos. En adición, cuando la densidad de vías se incrementa ocurre un aumento de la probabilidad de frecuencia de riesgo por anegamiento pluvial, además se puede notar en las ciudades una disminución de superficies de áreas verdes, con la consecuencia de que ya no se tendrán estas zonas como colchones disipadores o absorbentes de la precipitación (Tran et al., 2020).

De acuerdo con el censo del año 2017, la provincia de Huamanga cuenta con 282 mil 194 habitantes, reuniendo el 45,8% de la población del departamento. En el periodo intercensal 2007-2017, la tasa de crecimiento promedio anual en la provincia de Huamanga fue de 27,5%, aumentando a una razón promedio anual de 2,5%. Al comparar los censos 2007 y 2017, se observa que el mayor incremento de la población urbana se presenta en la provincia de Huamanga, al subir de 153,359 personas en el año 2007 a 220,954 en 2017 (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2018).

En la ciudad de Huamanga – Ayacucho el drenaje pluvial solo cubre el 35% de toda el área urbana, asimismo este departamento se encuentra en la cabecera de la cuenca hidrográfica del Amazonas, con un 37% de superficie con recargas hídricas y contando con grandes precipitaciones. En Huamanga existe registro de 21 fenómenos de inundación, entre los cuales encontramos a San Juan Bautista como uno de los distritos con mayor ocurrencia. (Municipalidad Provincial de Huamanga, 2020). Los Sistemas de Drenaje Urbano Sostenibles (SUDS) combinados con los sistemas convencionales se presentan como una solución técnica y económicamente factible, esto siguiendo los lineamientos y restricciones (anchos de vías estrechos) de ordenamiento territorial formulados en la ciudad de Ayacucho, con lo que propuestas como pavimentos permeables y zanjas de infiltración tendrían un buen funcionamiento (Albines, 2023).

La metodología para la evaluación de riesgo propuesta por el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED, 2014), establece la identificación de riesgo a través de un cuadro de doble entrada, donde se valora el peligro y la vulnerabilidad. El método indica que primeramente se debe ubicar geográficamente la zona a evaluar, para consecuentemente a través de la identificación de peligros existentes y de la susceptibilidad por medio de parámetros de evaluación, determinar los niveles de peligrosidad. Luego, la vulnerabilidad es desarrollada por los factores de exposición, fragilidad y resiliencia, los cuales a su vez son resultado de la suma ponderada según las características de las unidades evaluadas.

El proyecto de canalización cubierta de la quebrada Chaquihuaycco impacta positivamente en el control de las inundaciones por avenidas, sin embargo, como es natural en el desarrollo urbano existe un crecimiento de pavimentación, impactando en la

reducción de superficies permeables, con lo que persiste el riesgo, pero de manera reducida (Municipalidad Provincial de Huamanga [MPH], 2021). Entonces, con el fin de determinar los puntos de riesgo en las vías, en los que la confluencia de la escorrentía superficial genera calados y velocidades altas, se propone el modelamiento 3D de alta resolución del terreno, puesto que al tratarse con zonas urbanas cobran gran importancia la contribución de flujo provenientes de los techos de las edificaciones.

Por todo lo mencionado en párrafos anteriores se plantea conocer las áreas de mayor riesgo considerando los factores de vulnerabilidad y las fuertes precipitaciones que se podrían presentar, seguidamente surge la siguiente pregunta:

¿Cómo determinar el riesgo por el fenómeno de anegamiento pluvial en el área urbana que se encuentra en la cuenca de la quebrada Chaquihuaycco de la ciudad de Huamanga - Ayacucho?

1.3. Objetivos del estudio

1.3.1. Objetivo General

Determinar el riesgo por anegamiento pluvial en la zona urbana de la cuenca de la quebrada Chaquihuaycco de la ciudad de Huamanga - Ayacucho mediante el uso de herramientas geomáticas y la integración de diferentes fuentes de información, datos ráster 3D y vectorial.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Generar el modelo de elevación digital con la digitalización 3D del área urbana a estudiar.
- Estimar el peligro con un estudio hidrológico y un modelo hidrológico- hidráulico Saint Venant 2D y un modelo de elevación digital de alta resolución.
- Determinar la distribución espacial de vulnerabilidad social, económica y humana.
- Identificar y evaluar las zonas de riesgo con la metodología propuesta en la presente investigación comparando los resultados con los obtenidos del análisis de riesgo según la metodología del CENEPRED.

1.4. Hipótesis del estudio

1.4.1. Hipótesis General

Es factible analizar el peligro (modelo hidrológico - hidráulico) y la vulnerabilidad (incluyendo factores sociales, económicos y humanos) para determinar el riesgo por

aniego pluvial en el área urbana de la cuenca de la quebrada Chaquihuaycco, Huamanga – Ayacucho empleando herramientas geomáticas y la integración de diferentes fuentes de información, datos ráster 3D y vectorial.

1.4.2. Hipótesis Específicas

- Mediante datos censales y mapas de usos de suelo, es posible determinar la vulnerabilidad social, humana y los valores económicos de elementos expuestos en un área urbana.
- Empleando un DEM de alta resolución y el programa Iber se puede determinar un adecuado modelo hidrológico – hidráulico en 2D, para determinar el anegamiento en un área definida.

1.5. Metodología

- **Marco teórico y conceptual:** se investigará conceptos, herramientas y metodologías asociadas a modelos hidrológicos - hidráulicos computacionales, sistemas de información geográfica, levantamiento de información con dron, aspectos de vulnerabilidad física, social y económica.
- **Análisis de información básica:** se delimitará un área urbana en la que se estudiará el aniego, luego se obtendrá información catastral, de condiciones de la infraestructura, datos poblacionales, el uso del suelo por lotes y las características hidrológicas e hidráulicas de la cuenca.
- **Generación del modelo de elevación digital:** además, mediante el uso de un dron se levantará la información planimétrica y topográfica del área urbana, luego con esto se generará un modelo de elevación digital de alta resolución en 3D.
- **Análisis del peligro mediante el modelamiento hidrológico - hidráulico**: en primer lugar, se realizará el estudio hidrológico de la cuenca superior de la quebrada Chaquihuaycco y luego se determinará la profundidad y velocidad de aniego pluvial en el área de estudio. Para ello, se usará un modelo hidrológico – hidráulico Saint Venant 2D, que tendrá como datos el modelo de elevación digital, información pluviométrica, la distribución de tipos de suelos y las infraestructuras de drenajes más importantes existentes, entre ellas, la canalización quebrada Chaquihuaycco.
- **Análisis de vulnerabilidad:** usando factores físicos, como el número de pisos y los materiales de las edificaciones, y la observación de las características sociales como la densidad poblacional, los rangos de edad por zona, etc. En la parte económica se engloba la determinación de pérdidas, la cual analiza información de daños tangibles e intangibles.

- **Determinación del riesgo:** en esta etapa se relacionará la vulnerabilidad y el peligro por anegamiento pluvial, luego se determinará espacialmente los niveles de riesgo en el área de estudio y se describirán los factores que influirían en estos resultados, tales como podrían ser los usos de suelo, rugosidad, intensidad de precipitación y las infraestructuras presentes (canalización cubierta de la quebrada Chaquihuaycco). Se compararán los resultados con los de la metodología CENEPRED.

Capítulo II. Marco teórico y conceptual

2.1. Modelamiento digital

2.1.1. Fotogrametría con drones

La fotogrametría es una herramienta de la cartografía que permite la medición de las dimensiones geométricas de distintos objetos sobre fotografías. Las imágenes por sí solas brindan información en dos dimensiones, luego si se mezclan dos fotos, estas se pueden solapar de tal manera que se puedan determinar dimensiones en 3D, para esto se emplean aeronaves pilotadas a distancia (RPA), las cuales ofrecen como resultado imágenes sub-ortogonales a diferentes escalas, según la resolución que se requiera (Fundación de la energía de la Comunidad de Madrid [FENERCOM], 2015).

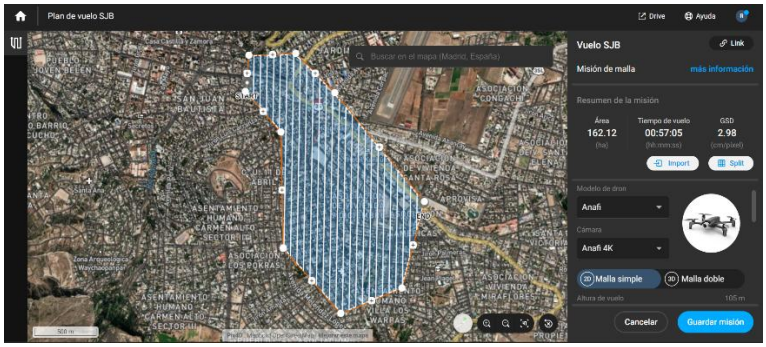
2.1.1.1. Proceso de levantamiento de datos.

La planificación es el primer paso para realizar un levantamiento, puesto que este consiste en configurar un plan de vuelo enfocado en el área de interés, además de tener en cuenta el tipo de cámara a usar, equipos complementarios, el procedimiento específico para el día del vuelo, las características morfológicas, meteorológicas, los posibles peligros, etc. Para asegurar el paso sobre todos los puntos del plan de vuelo se emplean listas de chequeo, las cuales sirven para documentar sistemática y ordenadamente las horas de vuelo, los lugares, el traslado de los equipos, etc. (CENEPRED, 2017).

El trabajo de prevuelo en campo consiste en la inspección física de la zona de estudio un día antes, con el propósito de poder identificar elementos de riego, tales como postes, cables, árboles, etc. Otra acción que se realiza es la delimitación del área de despegue y aterrizaje, considerando distancias de separación de 20 y 30 metros en sentido vertical y horizontal respectivamente de cualquier tipo de obstáculo. También se deben tener ya marcados con pintura y georreferenciados con GPS diferencial los puntos de control terrestre. Finalmente, se debe conocer la cantidad de vuelos a realizar y el número de baterías de los drones a usar (CENEPRED, 2017).

Figura 1

Vuelos planeados en la aplicación Pix4dCloud

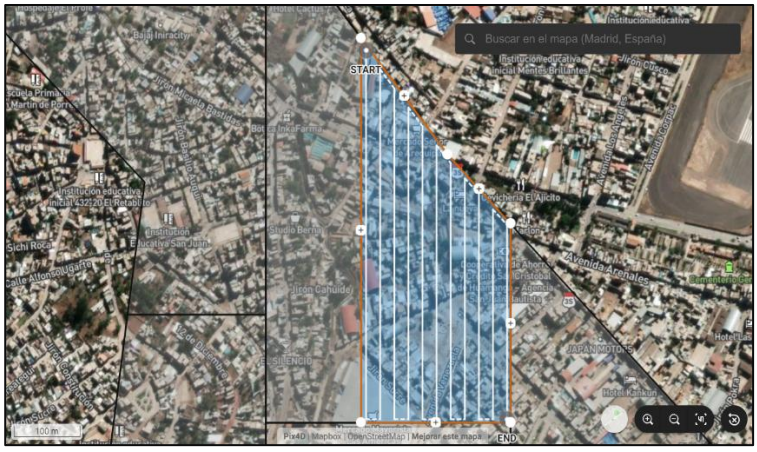


Nota: elaboración propia.

El vuelo de dron en campo corresponde al desarrollo de los levantamientos planificados, lo cual puede realizarse de modo manual, en el que el piloto se encarga de las superficies de control, modo asistido con ayuda de un autopiloto, modo automático en el que están previamente establecidos los puntos de paso con el uso de un autopiloto y modo autónomo en el que el dron no requiere la intervención del piloto en ningún momento (FENERCOM, 2015).

Figura 2

Plan de adquisición de imágenes ideal



Nota: elaboración propia.

2.1.1.2. Procesamiento de imágenes.

Para tratar los datos obtenidos de un vuelo con dron se emplean programas computacionales que realizan procesamientos de imágenes georreferenciadas, generando primero una nube puntos con coordenadas X, Y y Z, luego según el nivel de detalle que se quiera obtener, se usa una nube más o menos densa, la cual permite formar superficies en tres dimensiones a través de un proceso de triangulación. Como resultado se obtienen un ortomosaico y modelo digital de superficie, además por medio de un tratamiento de la nube de puntos se puede determinar un modelo digital de terreno (FENERCOM, 2015).

Figura 3

Nube de puntos georreferenciados y superposición de imágenes



Nota: elaboración propia.

2.1.2. Ortomosaicos

Es el conjunto de imágenes georreferenciadas, unidas y traslapadas que dan en una solo imagen la representación de la totalidad de un área, además presentan las correcciones de relieve con las ecuaciones de colinealidad, que se hacen debido a la distorsión que existe por el traslape y la proyección de imágenes. (Lorduy, 2017).

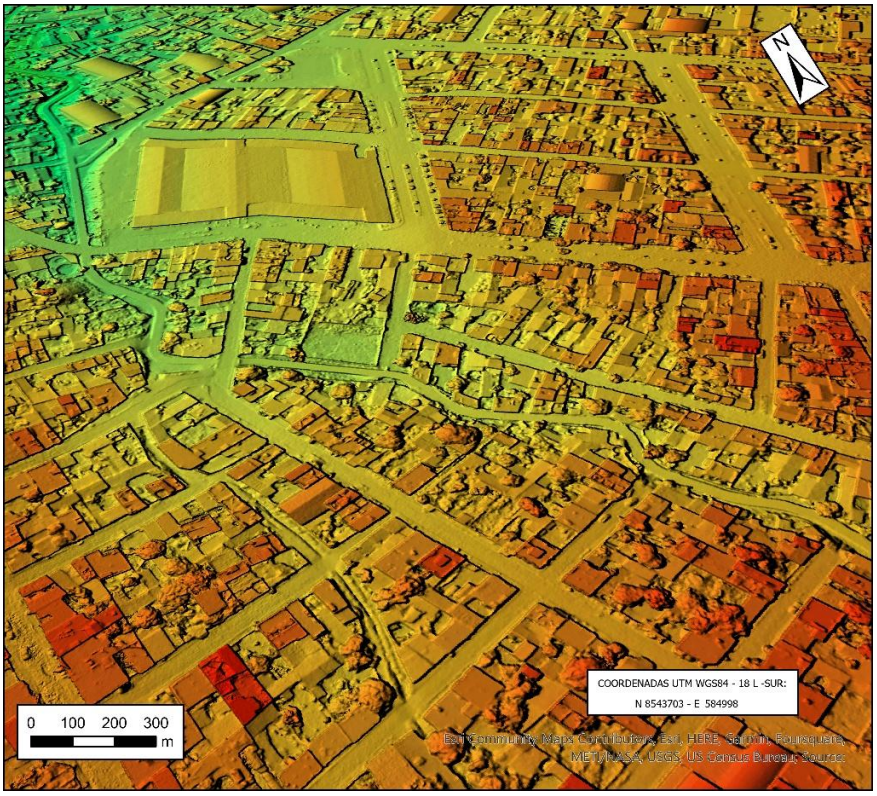
2.1.3. Modelos digitales

2.1.3.1. Modelo digital de superficie DSM.

Representa el relieve de la superficie de una área determinada a través de un formato ráster o mediante curvas de nivel, considerando los objetos, edificaciones y vegetación que se encuentran presentes en la zona (FENERCOM, 2015).

Figura 4

Modelo digital de superficie



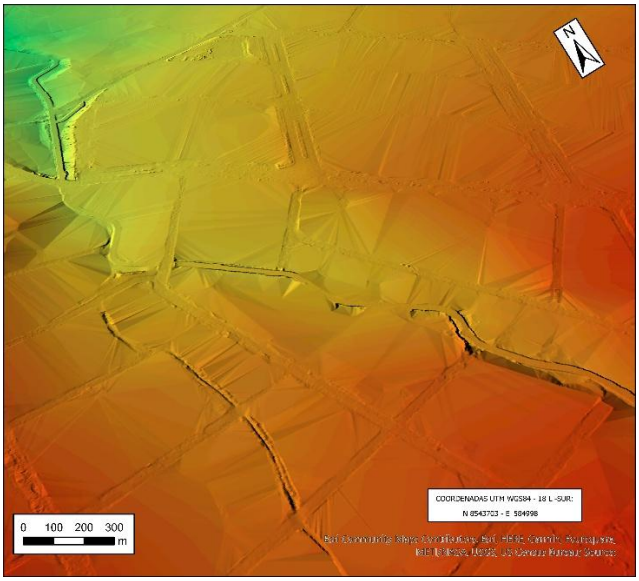
Nota: elaboración propia.

2.1.3.2. Modelo digital de terreno DTM.

Es la representación de la superficie descontando las estructuras y objetos presentes, esto como resultado de la modificación del modelo digital de superficie, con lo que solo se considera el terreno limpio (FENERCOM, 2015).

Figura 5

Modelo digital de terreno



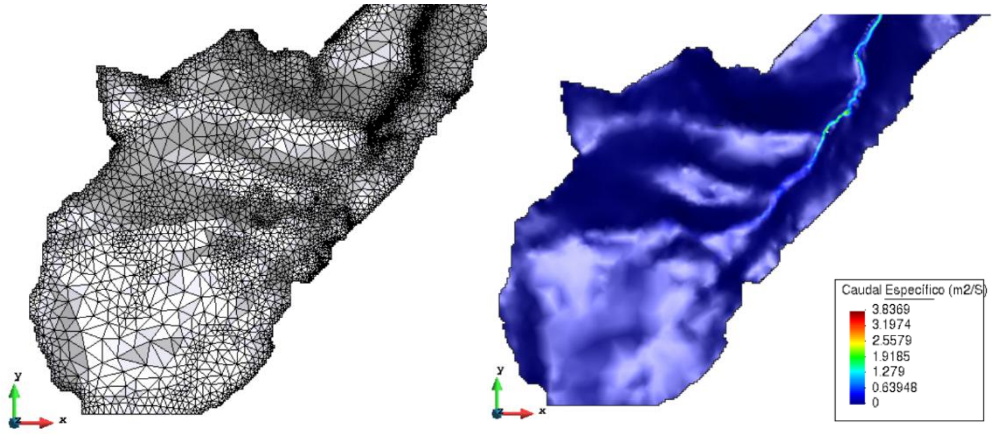
Nota: elaboración propia.

2.2. Modelo hidrológico - hidráulico

Existe la integración entre la parte hidrológica e hidráulica en un modelo, esto consiste en la incorporación de datos de precipitación directamente en el modelo. Habitualmente se realiza primero el cálculo hidrológico, determinando hidrogramas, para luego realizar el análisis hidráulico que contempla el transporte del flujo, sin embargo, mediante la combinación de estos se puede evaluar una cuenca de forma directa, empleando un mallado de modelo con una parte gruesa (lejos del cauce) y una fina (el cauce y sus alrededores), con lo que se pueden obtener calados y velocidades para la elaboración de mapas de peligros, Fuentes et al. (Citado en Bladé et al., 2014).

Figura 6

Malla de cálculo y mapa de caudal específico



Nota: elaboración propia.

2.2.1. Dimensiones de la modelación numérica

Se entiende por modelación numérica a la representación de la realidad de manera simplificada, considerando discretizaciones en una, dos o tres dimensiones, empleadas según el requerimiento de precisión, del costo computacional y de las ecuaciones que se quieran resolver. La modelización tiende a incluir solo los procesos relevantes, pero se dan los casos en los que se obvian consideraciones importantes por las simplificaciones o por no incorporar las suficientes variables que determinan un fenómeno (Bladé et al., 2014).

2.2.1.1. Modelos unidimensionales.

Este tipo de modelos son fáciles de aplicar, ya que se considera el cauce como una línea o un conjunto de puntos, los cuales representan la geometría de las secciones transversales. Además, se tiene que el flujo se produce en sentido ortogonal a cada sección, el nivel de agua es constante en cada punto y la velocidad está considerada fija, sin embargo, no se aplica tan bien cuando existen geometrías complejas o en caso de curvaturas. También se puede aplicar al análisis de inundaciones, tomando las áreas anexas como una serie de depósitos en lo que se conoce como modelos cuasi-2D (Bladé et al., 2014).

2.2.1.2. Modelos bidimensionales.

En este caso se tiene la discretización como una serie de celdas conectadas, ya sea en forma de cuadrilátero o triangulares, las cuales representan el relieve de las superficies topográficas. Las mallas de tipo irregular suelen representar de mejor manera los contornos y la geometría. Algunas veces se combinan los modelos 1D y 2D para lograr una reducción del tiempo computacional, pero esto requiere demasiado trabajo para su configuración, por lo que actualmente se emplean de forma separada y el modelo 2D es grandemente aceptado, ya que permite un tiempo computacional aceptable (Bladé et al., 2014).

2.2.1.3. Modelos tridimensionales.

Estos modelos usan la discretización 2D en el sentido horizontal y en el sentido vertical tienen un número variable de capas, considerando a la superior como lámina libre. Se emplean frecuentemente en flujos alrededor de pilares de puentes, compuertas y vertederos, ya que necesitan de la utilización de gran cantidad de mallas de cálculo, por lo que es menos común su uso para el cálculo de zonas inundables (Bladé et al., 2014).

2.2.2. Modelo de lluvia-escorrentía Saint Venant 2D

En esta clase de modelos se resuelven las ecuaciones de aguas someras (2D-SWE), las cuales fueron obtenidas de las ecuaciones tridimensionales de Navier-Stokes, con las suposiciones de distribución constante de presión hidrostática y velocidad con relación a la profundidad. Son aplicables en flujos fuertemente bidimensionales, en los

cuales los calados son muy pequeños y la extensión horizontal es notablemente grande. En el caso específico de áreas urbanas se manifiesta que, para determinar la escorrentía, calados y velocidades, se requiere de un modelo 2D muy detallado, el cual tiene que considerar muchos datos, un alto costo computacional, los efectos de obstáculos en el flujo, etc. (Garrido, 2017).

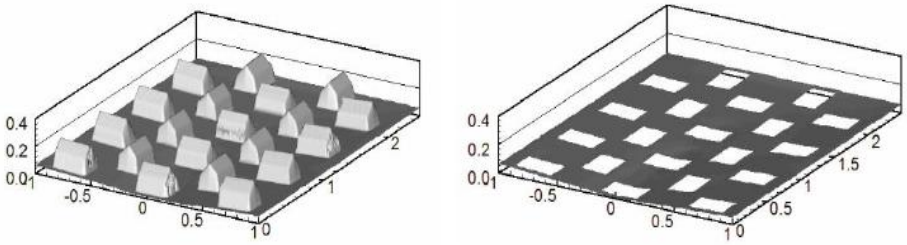
2.2.2.1. Procesos hidrológicos.

La precipitación es un fenómeno complicado de cuantificar, tanto espacial como temporalmente, para lograr esto naturalmente se cuenta con estaciones pluviométricas que toman mediciones por día u hora. La distribución espacial de la lluvia en una cuenca ha sido estudiada en varias cuencas italianas, dando como resultado que para cuencas cuyas áreas son menores a los 10 km^2, es más preponderante el volumen de lluvia, Nicótina et al. (Citado en Garrido, 2017).

En modelos de escorrentía urbana existen principalmente dos enfoques para simular las construcciones, el primero denominado *Building block* (BB), en el cual están incluidos la forma, el fondo y elevación de las edificaciones, el segundo es el *Building hole* (BH), referido a la representación de los edificios como agujeros en el modelo de elevación digital. Con el enfoque BB se obtiene una mejor representación de la realidad, pero se hace necesario refinar la malla en los bordes de los edificios para lograr una buena aproximación, esto a su vez implica un mayor costo computacional (Garrido, 2017).

Figura 7

Enfoques Building block (izquierda) y Building hole (derecha)

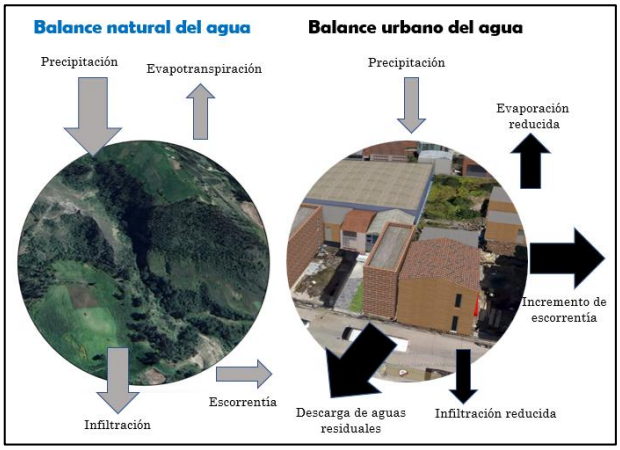


Nota: fuente Cea et al. (2010). Experimental validation of two-dimensional depth-averaged models for forecasting rainfall–runoff from precipitation data in urban areas.

La infiltración generada por la permeabilidad y porosidad del terreno produce una notable influencia en la escorrentía, además es fuertemente dependiente de la intensidad de la lluvia, la naturaleza del suelo y la humedad ya existente. Según la teoría de Horton el flujo total se puede dividir en dos, la primera es el flujo de agua subterránea (caudal base) y la otra corresponde al flujo terrestre (escorrentía directa), cuando la capacidad de infiltración es superada (Garrido, 2017).

Figura 8

Balance hídrico-hidráulico



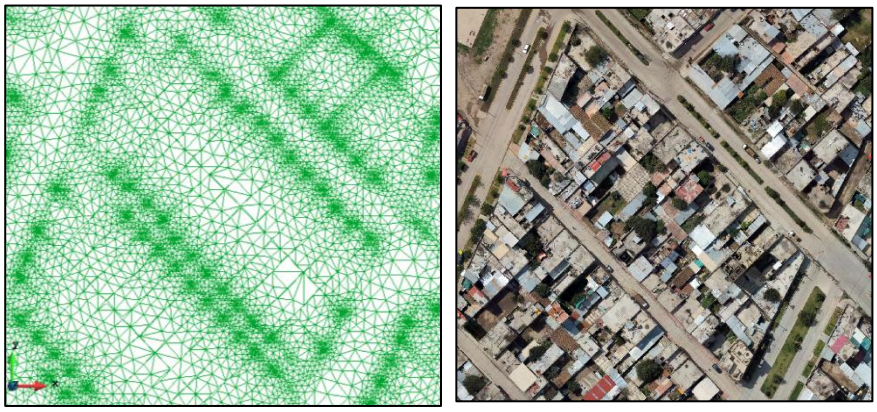
Nota: fuente C. Di Salvo et al. (2018). A GIS-based procedure for preliminary mapping of pluvial flood risk at metropolitan scale.

2.2.2.2. Modelación numérica.

En el método de volúmenes finitos es requisito dividir el área de estudio en un conjunto de celdas que conformen una malla de cálculo, luego cuando se trata de modelos hidráulicos es recomendable emplear mallas no estructuradas que combinen elementos de 3 y 4 lados, debido a las irregularidades en la topografía de los cauces y llanuras de inundación (Iber, 2014).

Figura 9

Malla no estructurada de una zona urbana

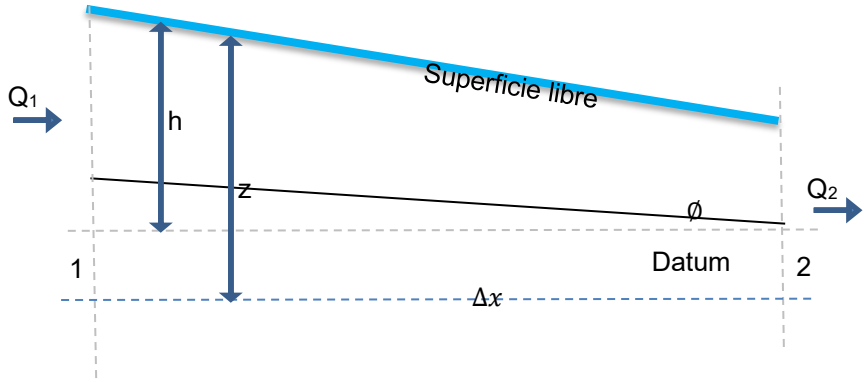


Nota: elaboración propia.

Las ecuaciones de aguas someras de Saint Venant en 1D abarcan la continuidad de flujo y de momento, como se muestra a continuación:

Figura 10

Diferencial de flujo en 1D



Nota: fuente Sleigh y Goodwill (2000). The St Venant Equations.

Asumiendo que no existe flujo lateral, luego:

$$Q_2 - Q_1 = \frac{\partial Q}{\partial x}\Delta x \qquad (1)$$

Además, el crecimiento de volumen de agua entre las secciones 1 y 2 sería:

$$b\frac{\partial h}{\partial t}\Delta x \qquad (2)$$

Donde b es el ancho de la sección diferencial, luego los términos anteriores son iguales en magnitud, pero diferentes en signo, lo cual nos lleva a la siguiente ecuación de continuidad de masa:

$$\frac{\partial Q}{\partial x}\Delta x + \frac{\partial h}{\partial t}\Delta x = 0 \qquad \frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial h}{\partial t} = 0 \qquad (3)$$

La ecuación de momento se deriva de la segunda ley de Newton, además como la velocidad varía en distancia y tiempo, se tiene:

$$F = ma = \rho A \Delta x \frac{dv}{dt} = \rho A \Delta x \left[v\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial t} \right] \qquad (4)$$

Igualando la expresión anterior a la resultante de las fuerzas externas de presión hidrostática, fricción de fondo y la fuerza de gravedad, se presenta la siguiente ecuación:

$$\rho A \Delta x \left[v\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial t} \right] = \frac{\partial H}{\partial x}\Delta x \cos \emptyset - F_b \Delta x + \rho g A \Delta x \sin \emptyset$$

$$\rho A \Delta x \left[v\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial t} \right] = -\rho g A \frac{\partial h}{\partial x}\Delta x - \rho g A j \Delta x + \rho g A \, \Delta x i$$

$$g\frac{\partial h}{\partial x} + v\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial t} = g\,(i\text{-}j)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + v\frac{\partial v}{\partial x} + g(\frac{\partial h}{\partial x} + S_f - S_0) = 0 \qquad (5)$$
$$(i) \quad (ii) \quad (iii) \quad (iv) \quad (v)$$

Donde:

$\frac{\partial H}{\partial x} = -\rho g A \frac{\partial h}{\partial x}$: variación en la presión hidrostática

$F_b = \rho g A j$: fricción en la base

(i) : inercia local

(ii) : inercia advectiva

(iii) : presión diferencial

(iv) : fricción

(v) : pendiente de fondo

Las ecuaciones hidrodinámicas de Saint Venant en 2D siguen la misma lógica que las de 1D (ecuaciones 3 y 5) y consideran los siguientes aspectos: la presión hidrostática, la pendiente de fondo, las tensiones tangenciales viscosas–turbulentas, la fricción de fondo, precipitación e infiltración. Además, en las modelaciones numéricas referidas a inundaciones se consideran frentes seco-mojados, con el fin de analizar la extensión de zonas inundables (Iber, 2014).

Las ecuaciones de conservación de masa (6) y de momento en las dos direcciones horizontales (7) y (8), son las siguientes:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial hU_x}{\partial x} + \frac{\partial hU_y}{\partial y} = M_s \qquad (6)$$

$$\frac{\partial hU_x}{\partial t} + \frac{\partial hU_x^2}{\partial x} + \frac{\partial hU_xU_y}{\partial y} = -gh\frac{\partial Z_b}{\partial x} + \frac{\tau_{s,x}}{\rho} - \frac{\tau_{b,x}}{\rho} - \frac{gh^2}{2\rho}\frac{\partial \rho}{\partial x} + 2\Omega \sin\lambda\, U_y + \frac{\partial h\tau_{xx}^e}{\partial x} + \frac{\partial h\tau_{xy}^e}{\partial y} + M_x \qquad (7)$$

$$\frac{\partial hU_y}{\partial t} + \frac{\partial hU_y^2}{\partial y} + \frac{\partial hU_xU_y}{\partial x} = -gh\frac{\partial Z_b}{\partial y} + \frac{\tau_{s,y}}{\rho} - \frac{\tau_{b,y}}{\rho} - \frac{gh^2}{2\rho}\frac{\partial \rho}{\partial y} - 2\Omega \sin\lambda\, U_x + \frac{\partial h\tau_{xy}^e}{\partial x} + \frac{\partial h\tau_{yy}^e}{\partial y} + M_y \qquad (8)$$

Donde:

h : calado

U_x, U_y : velocidades horizontales promediadas en profundidad

Z_b : elevación del fondo

τ_s, τ_b : fricción en la superficie libre debido al viento y al fondo

ρ : densidad del agua

Ω : velocidad angular de rotación de la tierra

λ : latitud del punto considerado

τ_{xx}^e, τ_{xy}^e : tensiones tangenciales efectivas horizontales

M_s, M_x, M_y : son los términos fuente/sumidero de masa y de momento

Las tensiones horizontales (τ_{xx}^e, τ_{xy}^e) que influyen en los flujos son producto de viscosidad, turbulencia y dispersión. Las tensiones viscosas cobran importancia cerca de paredes y cuando existe flujo laminar, luego como en las ecuaciones 2D-SWE se considera un perfil de velocidad uniforme en profundidad, entonces la dispersión se desprecia. Las tensiones producto de turbulencia tienen cierto peso en las ecuaciones, principalmente en áreas de recirculación, además para su determinación generalmente se usa la formulación de Boussinesq (Iber, 2014).

La pérdida de energía localizada en el paso del caudal entre dos celdas de volumen finito se expresa en las ecuaciones de conservación de masa y cantidad de movimiento a través de la pendiente motriz S_f, con la siguiente expresión:

$$\Delta E = \Delta H + S_f * L \qquad \Delta H = \lambda \frac{V^2}{2g} \tag{9}$$

Donde:

S_f : pendiente motriz

L : distancia entre centros de elementos adyacentes

La pérdida de masa de agua en los modelos numéricos se expresa como una fuente negativa en la ecuación de conservación de masa (ecuación 10), en la cual "i" es la tasa de infiltración real, calculada como el menor valor entre tasa de infiltración potencial y la cantidad de agua en la superficie con posibilidad de infiltrarse. Para la estimación de la tasa de infiltración potencial existen diversos métodos (Green-Ampt, Horton y Lineal), las cuales consideran una infiltración inicial que es reducida con el paso del tiempo hasta un valor constante (Iber, 2014).

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h U_x}{\partial x} + \frac{\partial h U_y}{\partial y} = -i \tag{10}$$

Los términos de la derecha de las ecuaciones 6, 7 y 8 a menudo son simplificados, ignorándose las tensiones tangenciales efectivas horizontales τ_{xx}^e, τ_{xy}^e, el rozamiento superficial por viento τ_s, los términos que consideran un sistema de referencia no inercial respecto al movimiento de la tierra ($2\Omega \sin\lambda\, U_x$) y ($2\Omega \sin\lambda\, U_y$), también los términos de fuente M_x y M_y, con lo que la discretización de la ecuaciones de Saint Venant queda como sigue:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial hU_x}{\partial x} + \frac{\partial hU_y}{\partial y} = M_s \quad (11)$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(hU_x) + \frac{\partial}{\partial x}(hU_x^2 + g\frac{h^2}{2}) + \frac{\partial}{\partial y}(hU_xU_y) = -gh\frac{\partial Z_b}{\partial x} - \frac{\tau_{b,x}}{\rho} \quad (12)$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(hU_y) + \frac{\partial}{\partial x}(hU_xU_y) + \frac{\partial}{\partial y}(hU_y^2 + g\frac{h^2}{2}) = -gh\frac{\partial Z_b}{\partial y} - \frac{\tau_{b,y}}{\rho} \quad (13)$$

Los esquemas numéricos con los que disponen los programas computacionales usualmente son el de Roe de orden 1, orden 2 y el desacoplado, siendo el primero de ellos el de menor costo computacional, generalmente empleado en modelos hidráulicos con calados considerables, luego el esquema de orden 2 es más estricto e implica una mayor precisión en los resultados, pero cuando se trata con modelos hidrológicos con calados de pequeñas magnitudes se observa una mayor estabilidad en los hidrogramas de salida arrojados por el esquema desacoplado, el cual considera la suma del término de presión hidrostática a la expresión de pendiente de fondo, quedando las ecuaciones escritas de la siguiente manera:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial hU_x}{\partial x} + \frac{\partial hU_y}{\partial y} = M_s \quad (14)$$

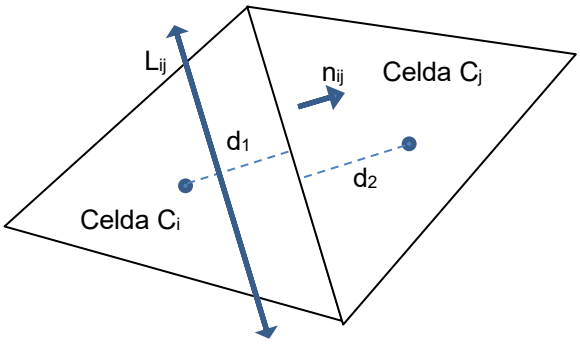
$$\frac{\partial}{\partial t}(hU_x) + \frac{\partial}{\partial x}(hU_x^2) + \frac{\partial}{\partial y}(hU_xU_y) = -gh\frac{\partial Z_s}{\partial x} - \frac{\tau_{b,x}}{\rho} \quad (15)$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(hU_y) + \frac{\partial}{\partial x}(hU_xU_y) + \frac{\partial}{\partial y}(hU_y^2) = -gh\frac{\partial Z_s}{\partial y} - \frac{\tau_{b,y}}{\rho} \quad (16)$$

El esquema desacoplado DHD agrupa el término de presión hidrostática con el de pendiente de fondo, con lo que se obtiene un balance natural cuando la superficie del flujo es horizontal, sin embargo, ya no es posible determinar con precisión la ubicación de los resaltos hidráulicos, puesto que se pierde el agrupamiento entre el flujo inercial y la presión en un solo valor de momento de flujo (Cea y Bladé, 2015).

Figura 11

Discretización en volúmenes finitos



Nota: fuente Cea y Bladé (2015). A simple and efficient unstructured finite volume scheme for solving the shallow water equations in overland flow applications.

Las propiedades como calado, caudal y elevación de fondo se concentran en los centros geométricos de las celdas, luego como el esquema desacoplado trata a las ecuaciones 14, 15 y 16 de manera independiente, se tiene la siguiente integración en el tiempo por el método explícito de Euler:

$$\frac{h_i^{n+1}-h_i^n}{\Delta t}A_i + \sum_{j\in K_i} Q_{ij}^n = (R_i^n - f_i^n)A_i \quad (17)$$

$$\frac{q_{x,i}^{n+1}-q_{x,i}^n}{\Delta t}A_i + \sum_{j\in K_i} F_{x,ij}^n = \left(T_{x,i}^{n+1} - gh_i^n S_{x,i}^n\right)A_i \quad (18)$$

$$\frac{q_{y,i}^{n+1}-q_{y,i}^n}{\Delta t}A_i + \sum_{j\in K_i} F_{y,ij}^n = \left(T_{y,i}^{n+1} - gh_i^n S_{y,i}^n\right)A_i \quad (19)$$

En las direcciones X e Y, las ecuaciones 18 y 19 presenta la misma forma, por lo que se resuelven de la misma manera, empleando las siguientes aproximaciones numéricas, en la dirección X, para los flujos de masa y momento.

$$Q_{ij} = \lambda_{ij} h_{ij}^U L_{ij} \qquad F_{x,ij} = \lambda_{ij} q_{ij}^U L_{ij} \qquad \lambda_{ij} = U_{x,ij} n_{x,ij} + U_{y,ij} n_{y,ij} \quad (20)$$

$$h_{ij}^U \begin{cases} h_i, \ si\ \lambda_{ij} \geq 0 \\ h_j, \ si\ \lambda_{ij} < 0 \end{cases} \qquad q_{x,ij}^U \begin{cases} q_{x,i}, \ si\ \lambda_{ij} \geq 0 \\ q_{x,j}, \ si\ \lambda_{ij} < 0 \end{cases}$$

Donde:

L_{ij} : longitud entre las celdas Ci y Cj

$U_{x,ij}, U_{y,ij}$: velocidades en las caras de las celdas

$n_{x,ij}, n_{y,ij}$: vectores unitarios normales a las caras de las celdas

λ_{ij} : componente normal de la velocidad, positivo si el flujo va de Ci a Cj y negativo de otra manera

$U_{x,ij}$: $U_{x,i} \propto_{ij} + U_{x,j}(1 - \propto_{ij})$

$\propto_{ij}$: $d_2/(d_1 + d_2)$

Como la ecuación 20 relaciona de manera directa a la velocidad, entonces se presentan inestabilidades cuando esta tiende a cero, luego existe la corrección que incluye la celeridad de la onda de gravedad ($c = \sqrt{gh}$), la cual solo es introducida cuando las elevaciones de las superficie de flujo son mayores que las de fondo para las celdas Ci y Cj.

$$Q_{ij} = \lambda_{ij} h_{ij}^U L_{ij} - 0.5\sqrt{gh_{ij}}\Delta_{ij} L_{ij} \quad (21)$$

$$\begin{cases} \Delta_{ij} = \ \max\left[0, min\left(Z_{s,j} - Z_{s,i}, h_j - h_i\right)\right], \ si\ Z_{s,j} - Z_{s,i} \geq 0 \\ \quad\ \min\left[0, max\left(Z_{s,j} - Z_{s,i}, h_j - h_i\right)\right], \ si\ Z_{s,j} - Z_{s,i} < 0 \end{cases} \quad (22)$$

En zonas planas el término de corrección es igual a una discretización de la siguiente forma:

$$\sum_{j\in K_i} 0.5\sqrt{gh_{ij}}\Delta_{ij} L_{ij} \approx \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{c\Delta x}{2}\frac{\partial z_s}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{c\Delta y}{2}\frac{\partial z_s}{\partial y}\right) \quad (23)$$

El criterio de estabilidad de Courant (CFL) indica el máximo intervalo de tiempo de cálculo, relacionando el tamaño de la malla, la velocidad y el calado. A menudo los valores de CFL deben ser un poco menores a 1, donde $|\mathrm{U}|_i$ es el módulo de velocidad de flujo de la celda Ci y N el total de celdas en la malla.

$$\Delta t = min\, \Delta t_i \qquad i = 1, N \qquad \Delta t_i = CFL \frac{min_{j \in K_i} L_{ij}}{|\mathrm{U}|i + \sqrt{g h_i}} \qquad (24)$$

El gradiente de superficie libre del flujo para cada celda, de acuerdo con el teorema de Gauss, es el siguiente:

$$S_{x,i} = \sum_{j \in K_i} z_{s,ij} n_{x,ij} \qquad z_{s,ij} = \propto_{ij} z_{s,i} + (1 - \propto_{ij}) z_{s,j} \qquad (25)$$

2.2.2.3. Parámetros de contorno.

Para realizar un correcto modelado se requiere especificar lo siguiente:

a) El relieve: esta información puede ser proporcionada por tecnología LIDAR, la cual da como resultado la topografía del área de estudio. Luego, el relieve se usa en formato ráster o como mallas de elementos triangulares (TIN) en los modelos numéricos, Cobby et al. (Citado en Garrido, 2017). Variables hidráulicas como la velocidad y el calado suelen sufrir considerables variaciones ante leves modificaciones topográficas, Willson et al. (Citado en Garrido, 2017).

b) Rugosidad del fondo: referido a las pérdidas por fricción debido a obstáculos, vegetación, irregularidades en el fondo y en la trayectoria. Se cuantifica empleando parámetros (Manning o Darcy), pero sin una clara precisión, ya que es muy complicado relacionar el tipo de suelo con la magnitud del parámetro en un modelo distribuido, en el cual existen muchas celdas de cálculo (Garrido, 2017).

Una discretización semi-implícita del término de fricción de fondo es comúnmente usada para evitar grandes valores de esfuerzos de corte en presencia de calados del orden de cm y mm.

$$T_{x,i} = -g\left(\frac{n^2}{h^{7/3}} |\mathbf{q}|\right)_i^n \qquad (26)$$

Combinando las ecuaciones 26 y 18, se tiene la siguiente descarga unitaria para la celda Ci:

$$q_{x,i}^{n+1} = \frac{q_{x,i}^n - \sum_{j \in K_i} F_{x,ij}^n \frac{\Delta t}{A_i} - g h_i S_{x,i}^{n+1} \Delta t}{1 + g\left(\frac{n^2}{h^{\frac{7}{3}}} |\mathbf{q}|\right)_i^n \Delta t} \qquad (27)$$

c) Condiciones de contorno: existen dos tipos diametralmente opuestos, primero se tiene a la condición de contorno de tipo cerrado, el cual está referido a una fuerza de rozamiento lateral que en el caso de que la dimensión horizontal sea mucho mayor a la vertical se considera despreciable, pero si se cree que tendrá influencia la fricción

lateral se consideran las siguientes ecuaciones para flujo turbulento, liso y rugoso (Iber, 2014).

$$|u| = \frac{u_*}{k} * Ln(E * y^+) \qquad u_* = \sqrt{\frac{\tau_w}{\rho}} \qquad y^+ = \frac{y * u_*}{v} \qquad (28)$$

Donde:

u : velocidad tangencial a la pared

u_* : velocidad de fricción de pared

k : rugosidad de la pared

E : depende de las características del flujo

τ_w : fricción de pared

v : viscosidad cinemática

y : distancia perpendicular a la pared

En el caso de contornos abiertos es necesario definir valores de entrada (calado, velocidad y/o caudal) para que las ecuaciones resulten adecuadamente planteadas, por eso cuando se trata de contornos de entrada, se requieren de 3 condiciones en caso de flujo supercrítico y de 2 para régimen subcrítico, luego para contornos de salida, 1 condición para subcrítico y ninguna en régimen supercrítico (Iber, 2014).

Tabla 1

Condiciones necesarias para las ecuaciones de contorno abierto

Contorno	Régimen		Condiciones Impuestas
Entrada	Caudal total	Subcrítico/Crítico	Caudal total en dirección normal al contorno
		Supercrítico	Caudal total en dirección normal al contorno y velocidad media
	Caudal específico	Subcrítico/Crítico	Caudal específico en dirección normal al contorno
		Supercrítico	a) Caudal específico en dirección normal al contorno y calado
			b) Caudal específico en dirección normal al contorno y cota de agua
Salida		Subcrítico	a) Calado
			b) Cota de agua
			c) Vertedero (cota y coeficiente de descarga)
			d) Curva de gasto
		Supercrítico/Crítico	No es necesario imponer ninguna condición

Nota: fuente Iber (2014). Modelización bidimensional del flujo en lámina libre en aguas poco profundas.

d) Frentes seco-mojados: el límite entre celdas con y sin presencia de flujo se define con un nivel de tolerancia (ε_{wd}), el cual considera a una celda seca si ocurre que $h_i < \varepsilon_{wd}$, luego el tratamiento numérico de acuerdo con el método desacoplado implica lo siguiente:

$$\lambda_{ij} = \begin{cases} U_{x,ij} n_{x,ij} + U_{y,ij} n_{y,ij} & si\ \ Z_{b,j} < Z_{s,i} \\ 0 & si\ \ Z_{b,j} \geq Z_{s,i} \end{cases} \quad (29)$$

$$z_{ij} = \begin{cases} \propto_{ij} z_{s,i} + (1 - \propto_{ij}) z_{s,j} & si\ \ Z_{b,j} < Z_{s,i} \\ z_{s,i} & si\ \ Z_{b,j} \geq Z_{s,i} \end{cases} \quad (30)$$

e) Infiltración: con el objetivo de asegurar valores positivos en los calados, primeramente, se emplea solo la influencia de la precipitación en las ecuaciones de momento (18 y 19), dando como resultado la ecuación 31. Luego, la infiltración se obtiene como el mínimo valor entre el ratio de potencial infiltración y el flujo presente en la superficie.

$$h_i^* = h_i^n - \sum_{j \in K_i} Q_{ij}^n \frac{\Delta t}{A_i} + R_i^n \Delta t \quad (31)$$

$$h_i^{n+1} = h_i^* - f_i \Delta t \qquad f_i = \min\left(f_i^{pot}, h_i^*/\Delta t\right) \quad (32)$$

2.2.3. Tratamiento de datos de precipitación

2.2.3.1. Análisis estadístico de datos.

a) Completación de registros de datos pluviométricos: la cantidad y calidad de datos de precipitación diaria tienen tal importancia que la falta de estos perjudica los datos totales mensuales, los picos diarios, las sumas anuales, etc., puesto que existe la probabilidad de que en los días que no se registró, haya ocurrido un evento extremo. Por cada tipo de medición meteorológica los datos se disponen en forma temporal por estación (Organización Meteorológica Mundial, 2018).

   Uno de los métodos para el completado de los datos es el de correlación lineal, el cual es ampliamente usado en lo referente a la estimación de datos mensuales de las estaciones pluviométricas, para esto son requeridas estaciones cercanas y el empleo de ecuación lineales (Herrera et al., 2017).

b) Análisis de consistencia: esta es una técnica que involucra detectar, enmendar y eliminar los errores de tipo sistemático, que pueden afectar una gran serie de datos, producto de errores instrumentales, humanos y de naturaleza aleatoria. Lo que se busca en las series de datos es la homogeneidad y consistencia, esto se puede ver afectado por errores en forma de saltos (cambios bruscos) y tendencias (cambios sistemáticos en una serie), los cuales son analizados en media y desviación estándar. Para la identificación de saltos y tendencias previamente se realizan análisis, ya sea

de forma visual (revisión de información histórica) o mediante análisis de doble masa (identificación mediante puntos de quiebre) (Coaquira, 2015).

2.2.3.2. Curva intensidad – duración – periodo de retorno.

Estas curvas son herramientas que permiten relacionar la intensidad, duración y el periodo de retorno con los que sucede una lluvia, luego para su determinación requiere de un amplio registro de hietogramas que contengan las lluvias más intensas (profundidad de la lluvia entre duración) por cada año. Además, se emplean modelos probabilísticos para analizar las series de datos, con el fin de obtener graficas intensidad-duración (ecuación 33) para diferentes periodos de retorno (Ministerios de Transportes y Comunicaciones [MTC], 2011).

$$I = \frac{KT^m}{t^n} \quad (33)$$

Donde:

I : intensidad máxima (mm/h)

K, m, n : factores de la zona de estudio

T : período de retorno (años)

t : duración de la lluvia o tiempo de concentración (min)

Cuando no se cuenta con registros pluviométricos de las intensidades máximas se usa la metodología de Dick Peschke, la cual emplea precipitaciones diarias Guevara (Citado en MTC, 2011).

$$P_d = P_{24h} * (\frac{d}{1440})^{0.25} \quad (34)$$

Donde:

P_d : precipitación total para una duración determinada (mm)

P_{24h} : precipitación máxima en 24 horas (mm)

d : duración de la lluvia (min)

Para la construcción de la distribución temporal de las lluvias (hietogramas) frecuentemente se recurre al método del Bloque Alterno, el cual divide la duración de la lluvia en “n” intervalos sucesivos de igual duración, luego se ordenan los bloques con la intensidad máxima en el centro y en orden descendente se ponen hacia la derecha e izquierda (MTC, 2011).

2.2.3.3. Precipitación efectiva.

La precipitación efectiva (Pe) es la que origina la escorrentía directa, es decir la parte que no se infiltra, intercepta o almacena superficialmente en el suelo. Para el estudio de transformación de lluvia en escorrentía se considera primero la abstracción inicial (Ia), la cual es la diferencia entre la lluvia total y el exceso de precipitación que discurre por la superficie. Para el cálculo de la precipitación efectiva existe el método que propone el *Soil Conservation Service* (SCS), donde se establece que la escorrentía directa es menor o

igual a la generada por la precipitación total (P), también que una vez que la lluvia ya inició, existe una cantidad que será posteriormente retenida en la cuenca (Fa), cuyo valor máximo es la retención potencial máxima (S). Luego la escorrentía potencial (P-Ia) ocurrirá siempre que se supere la abstracción inicial. Finalmente, el método establece la igualdad entre las cantidades reales (Pe y Fa) y potenciales (P-Ia, S) (MTC, 2011). La ecuación resultante, considerando la relación empírica desarrollada en cuencas pequeñas (Ia = 0.2S), es la siguiente:

$$Pe = \frac{(P-0.2S)^2}{P+0.8S} \quad (35)$$

Para la metodología del SCS es imprescindible la determinación del número de curva (CN), el cual es dependiente del área de estudio y es obtenido por calibración entre datos de precipitación y caudal, pero como forma aproximada existen correlaciones con el tipo de suelo (MTC, 2011).

$$S = \frac{1000}{CN} - 10 \quad (36)$$

2.2.4. Parámetros Hidrológicos

2.2.4.1. Parámetros de las cuencas.

Existen algunos parámetros que sirven para conocer el funcionamiento de las cuencas, como el área, perímetro, altitud media, etc.

Tabla 2

Clasificación según extensión de cuenca

Área de cuenca (km^2)	Clasificación
< 25	Microcuenca
25 a 250	Pequeña
250 a 500	Intermedia -Pequeña
500 a 2500	Intermedia - Grande
2500 a 5000	Grande
> 5000	Muy grande

Nota: fuente Campos (1992). Procesos del Ciclo Hidrológico.

- Pendiente media de la cuenca: esta característica permite identificar la forma del relieve y cualitativamente la naturaleza de la velocidad (Horton, 1932).

Tabla 3

Tipo de relieve según pendiente

Pendiente (%)	Tipo de relieve
0 - 3	Plano
3 - 7	Suave
7 - 12	Mediano
12 - 35	Accidentado
35 - 50	Fuerte
50 - 75	Muy Fuerte
> 75	Escarpado

Nota: fuente Ortiz (2004). Evaluación hidrológica.

- Índice de compacidad: este parámetro relaciona el perímetro de la cuenca con el de un círculo de igual área y sirve para clasificar la cuenca según su forma (Horton, 1932).

Tabla 4

Clasificación por índice de compacidad

Kc	Clasificación
1 - 1.25	Casi redonda a oval redonda
1.25 - 1.5	Oval redonda a oval oblonga
1.5 - 1.75	Oval oblonga a rectangular oblonga
> 1.75	Rectangular

Nota: fuente Gaspari et al. (2009). Simulación espacio temporal de la erosión hídrica superficial en una cuenca serrana bonaerense, Argentina.

- Factor de forma: expresa la relación entre el ancho promedio de la cuenca y la longitud del cauce principal. (Horton, 1932).

Tabla 5

Clasificación por factor de forma

Factor de forma	Forma de la cuenca
< 0.22	Muy alargada
[0.22 - 0.30>	Alargada
[0.30 - 0.37>	Ligeramente alargada
[0.37 - 0.45>	Ni alargada, ni ensanchada
[0.45 - 0.60>	Ligeramente ensanchada
[0.60 - 0.80>	Ensanchada
[0.80 - 1.2 >	Muy ensanchada

Nota: fuente Pérez (1979). Fundamentos del ciclo hidrológico.

- Red de drenaje: se define como la relación entre la longitud de las corrientes y el área de la cuenca. (Horton, 1932).

Tabla 6

Clasificación por red de drenaje

Red de drenaje (km/km^2)	Clase
< 1	Baja
1 - 2	Moderada
2 -3	Alta
> 3	Muy alta

Nota: fuente Delgadillo y Páez (2008). Aspectos hidrológicos, subcuencas susceptibles a crecidas, escenarios de riesgo.

2.2.4.2. Número de curva CN.

El valor del CN se determina a través de un proceso de calibración, pero no siempre es factible realizarlo por lo que se recurre a la Tabla 3, la cual requiere el tipo de superficie

y el grupo hidrológico del suelo. (MTC, 2011). La transformación lluvia-escorrentía depende del número de curva y este a su vez de los grupos hidrológicos A, B, C y D, los cuales agrupan a los suelos según su textura. La clasificación de la versión del 2009 del NRSC ofrece una buena caracterización de los grupos de suelos en la comparativa con otras formas de clasificación (Durán y González, 2015).

2.2.4.3. Coeficiente de Manning.

La determinación del coeficiente de Manning tiende a no ser exacta, ya que a cada tipo de superficie no le corresponde un único valor, luego para un adecuado uso del coeficiente se tienen en cuenta factores como la rugosidad superficial, la cual depende en relación directa con el tamaño de las partículas, también influye en gran medida la vegetación, dado que se comporta como obstrucciones en el flujo e influencia más o menos dependiendo del calado con el que se trate, otros factores adicionales son la irregularidad del canal (cambios en las secciones transversales), el alineamiento del canal (radios de giro en las curvas), la sedimentación y socavación (relacionado al transporte de partículas), el tamaño y forma del canal, las obstrucciones de elementos en el flujo y la magnitud del caudal de las corrientes (Ven Te Chow, 1994).

Tabla 7

Clasificación de las texturas de los suelos según el grupo hidrológico

Fuente	Texturas del suelo										
	Ar	**ArM**	**Mar**	**M**	**ML**	**MAAr**	**MA**	**MAL**	**AAr**	**AL**	**A**
Brakensiek and Rawls (1983); NEH (1986)	A	A	A	B	B	C	D	D	D	D	D
Témez (1987); MOPU (1990)	A	A	B	B	B	C	C	C	C	D	D
MOPT (1992)	A	A	B	C	B	C	C	C	C	C	D
Ferrer (2003)	A	A	B	C	C	C	C	C	C	D	D
NRCS (2009); Ks, Rawls et al (1982)	A	A	B	B	C	C	C	C	D	D	D
NRCS (2009); Ks, Carsel et al (1988)	A	A	A	C	C	B	C	D	D	D	C

*Nota: f*uente Durán y González (2015). Variabilidad de los grupos hidrológicos del método del número de curva del NRCS.

Tabla 8

Resumen de valores de coeficientes de Manning

TIPO DE CANAL			MÍNIMO	NORMAL	MÁXIMO
A. CONDUCTO CERRADO QUE FLUYE PARCIALMENTE LLENO	A.1. METAL	a. Latón, liso	0.009	0.01	0.013
		b. Acero			
		1. Estriado y soldado	0.01	0.012	0.014
		2. Riveteado y en espiral	0.013	0.016	0.017
		c. Hierro fundido			
		1. Recubierto	0.01	0.013	0.014
		2. No recubierto	0.011	0.014	0.016
		d. Hierro forjado			
		1. Negro	0.012	0.014	0.015
		2. Galvanizado	0.013	0.016	0.017
	A.2. NO METAL	c. Cemento			
		1. Superficie pulida	0.01	0.011	0.013
		2. Mortero	0.011	0.013	0.015
		d. Concreto			
		1. Alcantarilla, recta y libre de basuras	0.01	0.011	0.013
		2. Alcantarilla con curvas, conexiones y algo de basura	0.011	0.013	0.014
		3. Bien terminado	0.011	0.012	0.014
B. CANALES REVESTIDOS O DESARMABLES	B.2. NO METAL	a. Cemento			
		1. Superficie pulida	0.01	0.011	0.013
		2. Mortero	0.011	0.013	0.015
		c. Concreto			
		1. Terminado con llana metálica	0.011	0.013	0.015
		2. Terminado con llana madera	0.013	0.015	0.016
		3. Pulido, con gravas en el fondo	0.015	0.017	0.02
		4. Sin pulir	0.014	0.017	0.02
		f. Ladrillo			
		1. Barnizado o calado	0.011	0.013	0.015
		2. En mortero de cemento	0.012	0.015	0.018
C. EXCAVADO O DRAGADO		a. En tierra, recto y uniforme			
		1. Limpio, recientemente terminado	0.016	0.018	0.02
		2. Limpio, después de exposición a la intemperie	0.018	0.022	0.025
		3. Con gravas, sección uniforme, limpio	0.022	0.025	0.03
		4. Con pastos cortos, algunas malezas	0.022	0.027	0.033
D. CORRIENTES NATURALES	D.1. CORRIENTES MENORES	a. Corrientes en planicies			
		1. Limpias, rectas, máximo nivel, sin montículos ni pozos profundos	0.025	0.03	0.033
		2. Igual al anterior, pero con más piedras y malezas	0.03	0.035	0.04
		3. Limpio, serpenteante, algunos pozos y bancos de arena	0.033	0.04	0.045
		4. Igual al anterior, pero con algunos matorrales y piedras	0.035	0.045	0.05
	D.2. PLANICIES DE INUNDACIÓN	a. Pastizales sin matorrales			
		1. Pasto corto	0.025	0.03	0.035
		2. Pasto alto	0.03	0.035	0.05
		c. Matorrales			
		1. Matorrales dispersos, mucha maleza	0.035	0.05	0.07
		4. Matorrales medios a densos, en invierno	0.045	0.07	0.11
		d. Árboles			
		1. Sauces densos, rectos y en verano	0.11	0.15	0.2
	D.3. CORRIENTES MAYORES	a. Sección regular, sin cantos rodados ni matorrales	0.025	----	0.06
		b. Sección irregular y rugosa	0.035	----	0.1

Nota: fuente Ven Te Chow (1994). Hidráulica de canales abiertos.

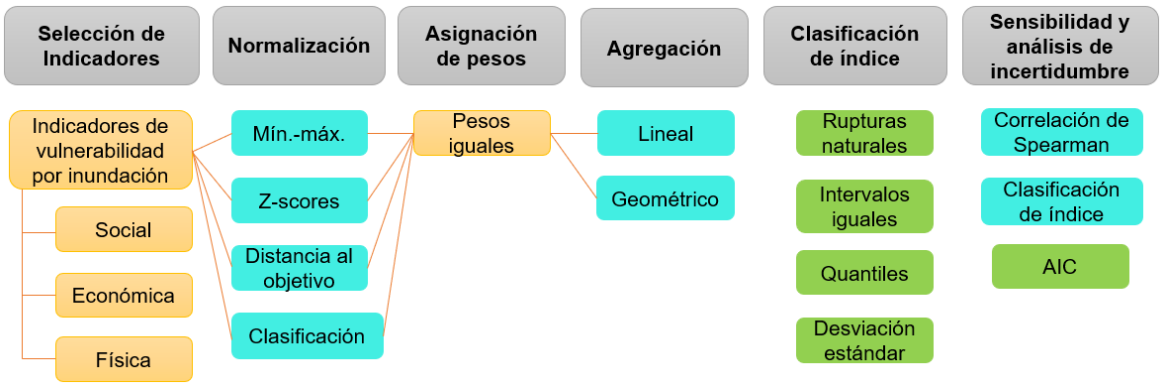
2.3. Construcción de índice de vulnerabilidad

Se entiende como vulnerabilidad a la interrelación de un conjunto de elementos que actúan sobre una comunidad en sus posibilidades de prevenir, resistir, sobrevivir y sobreponerse ante un fenómeno natural. Para conocer cada uno de estos elementos se los agrupa en dimensiones sociales, físicas, económicas, políticas, ambientales, culturales, educativas, institucionales, ecológicas, ideológicas y naturales, Wilches-Chaux (Citado en Quiroz, 2018).

La vulnerabilidad por inundaciones puede ser analizada mediante diversos métodos, tales como: modelado informático, datos de pérdidas ante desastres, curvas de vulnerabilidad y enfoques basados en índices. Para representar mejor la realidad por medio de un análisis multidimensional de la vulnerabilidad y facilitar la interpretación para con los usuarios finales, muchos autores sugieren el uso de índices, pero esta metodología también contempla incertidumbres, a causa de la normalización de índices, los pesos aplicados, la suma de indicadores y la subjetividad por la construcción del índice (Lavagnoli et al., 2021).

Figura 12

Construcción de un índice de vulnerabilidad adecuado



Nota: fuente Lavagnoli et al. (2021). Effects of different normalization, aggregation, and classification methods on the construction of flood vulnerability indexes.

2.3.1. Selección de indicadores

Para representar la susceptibilidad y el grado de exposición en términos sociales, económicos y ambientales ante un fenómeno de peligro, se emplean una serie de indicadores de forma consistente y correlacionada, luego si se pretende darle mayor peso a un aspecto, se usa un mayor número de variables similares, además que los indicadores tienen que ser cuantificables en función a porcentajes o tasas, con datos provenientes de censos o de información validada del lugar de estudio (Carreño et al., 2005).

Tabla 9

Ejemplo de indicadores de vulnerabilidad por inundaciones

Dimensión	Indicador	Unidad
Vulnerabilidad social	Población total	personas
	Densidad poblacional	personas/km^2
	Número de mujeres	personas
	Ratio de dependencia	porcentaje
	Hogares con más de 5 personas	porcentaje
	Habitantes entre 0 a 4 años	personas
	Habitantes mayores a 65 años	personas
	Analfabetismo	personas
Vulnerabilidad económica	Ingreso per cápita	moneda
	Personas desempleadas	personas
	Personas en casas alquiladas	personas
	Ingreso per cápita familiar menor a 1/8 del salario mínimo	moneda
	Cabeza de hogar sin ingresos	porcentaje
	Cabeza de hogar sin ingresos	porcentaje
	Cabeza de hogar con ingreso menor a 1 sueldo mínimo	porcentaje
	Cabeza de hogar con ingreso menor a 2 sueldos mínimos	porcentaje
Vulnerabilidad física	Viviendas con desagüe expuesto	porcentaje
	Viviendas sin acceso a colector de basura	porcentaje
	Viviendas sin electricidad	porcentaje

Nota: fuente Lavagnoli et al. (2021). Effects of different normalization, aggregation, and classification methods on the construction of flood vulnerability indexes.

2.3.2. Agregación

Antes de realizar la agregación de los indicadores normalizados, se decide si es necesario otorgarle pesos a los mismos y si estos serán iguales o diferentes, luego los pesos serán iguales cuando no exista el conocimiento de la correlación entre los términos, también se recurre, ya sea a la opinión de expertos o a métodos estadísticos para asignar pesos desiguales. Las opciones de agregación lineal (suma) y geométrica (multiplicativa) son las más usadas, además también se tiene el método de la suma promedio, la cual tiene la deficiencia de que como los valores extremos son de naturaleza compensatoria se afecta el resultado final (Nazeer y Bork, 2019).

Los métodos lineal y geométrico respectivamente se basan en las siguientes ecuaciones:

$$Índice_{lineal} = \sum_{i=1}^{n} w_i * x_i \quad (37)$$

$$Índice_{geométrico} = \prod_{i=1}^{n} {x_i}^{w_i} \quad (38)$$

Donde:

w_i : peso asignado a el indicador “i”

x_i : valor del Indicador “i”

2.3.3. Normalización

Con el motivo de realizar operaciones entre los indicadores, estos se llevan a la misma escala, considerando y_{ind} y x_{ind} como el índice normalizado y el valor del indicador respectivamente, luego se utilizan generalmente los métodos mostrados a continuación (Nazeer y Bork, 2019).

- Mínimo-máximo: en este método se toma el mayor y menor valor, luego se resta estos valores tomándolo como rango, para finalmente traducir los valores de los indicadores en una escala de 0 a 1.

$$y_{ind} = \frac{x_{ind} - \min(x_{ind})}{\max(x_{ind}) - \min(x_{ind})} \quad (39)$$

- Z-cores: con una media de 0 y una desviación estándar de 1.

$$y_{ind} = \frac{x_{ind} - \bar{x}_{ind}}{\sigma_{x_{ind}}} \quad (40)$$

- Distancia al objetivo: este se refiere a una proporción con respecto al valor máximo del indicador.

$$y_{ind} = \frac{x_{ind}}{\max(x_{ind})} \quad (41)$$

2.3.4. Clasificación de índice

Para categorizar los índices en “bajo”, “medio”, “alto” y “muy alto” existen los siguientes métodos:

- Intervalos iguales: esta clasificación divide el rango total en un número “n” de partes iguales, además es de fácil interpretación, ya que se puede presentar la información a una audiencia no técnica.
- Cuantiles: contempla la misma cantidad de datos para cada clase, con lo que puede enfatizar la posición de valores extremos, pero también que un grupo de valores en un amplio rango se encuentren en una misma clase.
- Rupturas naturales (Jenks): este consiste en separar las clases, identificando previamente puntos de quiebre, en los cuales los datos tengan un espaciamiento notable. Es recomendado cuando no se tiene datos uniformemente distribuidos.

- Desviación estándar: la clasificación parte de cuán lejos están los valores de la media, por lo que no se muestran datos reales. Sirven para notar los valores arriba y debajo de la media y con una distribución normal de dato (Esri, 2006).

La elección del método de clasificación impacta grandemente en la interpretación de resultados geoespaciales, por lo que es trascendental determinar de manera óptima la cantidad de clases y los valores umbrales que los limitan, luego un método que se emplea para esto es el criterio de información de Akaike (AIC), el cual intenta minimizar la distancia de Kullback Leibler (KL) entre el modelo propuesto y los objetivos esperados (Mazari et al., 2017).

$$AIC = -2\sum_{k=1}^{m}\sum_{i\in G_k} x_i log\widehat{q_k} + 2(m-1) \quad (42)$$

Donde:

x_i : valor geoespacial

m : número de clases

$\widehat{q_k}$: $\Sigma_{i\in G_k} x_i / X n_k$

G_k : *k*th clases

n_k : número de datos en la clase G_k

X : suma global de x_i

n : cantidad total de valores

2.3.5. Análisis multicriterio

El enfoque multicriterio permite obtener la mejor solución a problemas, utilizando varías vías de análisis y comparándolas entre sí. Se comprende que no es posible determinar siempre una solución óptima, debido a las consideraciones del decisor, que pueden ser más o menos subjetivas, y los resultados buscados. Una metodología multicriterio debe ser sencilla en su configuración, acomodarse a las decisiones grupales e individuales y su aplicación debe ser simple (Saaty, 1980).

El Proceso Analítico Jerárquico (AHP) es sustentado matemáticamente, pues desglosa problemas minuciosamente, emplea una escala de razón para medir criterios cuantitativos – cualitativos, permite la inclusión de decisores, hace posible la verificación de la consistencia mediante un índice, permite el análisis de sensibilidad y, por último, es fácil de usar, Toskano (Citado en Quiroz, 2018).

En el análisis multicriterio se recurre a comparaciones pareadas, las cuales establecen la relación de una variable con respecto a las otras, usando para ello la escala mostrada en la Tabla 10 (Saaty, 1980).

Para la determinación de los pesos en las variables, se ubican las alternativas en columnas y filas, en una matriz de comparaciones para relacionarlas por pares, de tal manera que el cruce de las mismas alternativas de como resultado un valor igual a 1 y

entre dos alternativas diferentes se pone el valor de la escala de comparaciones y su valor inverso en la posición simétricamente opuesta. El proceso continúa con la suma de valores en sentido vertical y la colocación en cada celda de la relación respecto al total, finalmente, se suman horizontalmente para obtener el vector prioridad, cuyos valores suman 1.

Tabla 10

Escala de Saaty

Valor	Escala de comparaciones pareadas para las preferencias
9	Extremadamente preferible
8	Entre muy fuertemente preferible y extremadamente preferible
7	Muy fuertemente preferible
6	Entre fuertemente y muy fuertemente preferible
5	Fuertemente preferible
4	Entre moderada y fuertemente preferible
3	Moderadamente preferible
2	Entre igual y moderadamente preferible
1	Igualmente preferible

Nota: fuente Saaty (1980). The analytic hierarchy process.

La consistencia de los pesos se obtiene, primeramente, multiplicando la matriz de comparaciones por el vector prioridad, para luego dividir cada valor del vector resultante con los valores del vector prioridad uno a uno, entonces se promedian los valores (n), hallando $\lambda_{máx}$. Por último, se considera una consistencia razonable en la asignación de pesos, si la razón de consistencia (RC) es menor igual que 0.10, Toskano (Citado en Quiroz, 2018).

$$IC = \frac{\lambda_{máx} - n}{n-1} \quad (43)$$

$$RC = IC/IA \quad (44)$$

El valor del índice aleatorio de consistencia (IA) depende del número de elementos que se comparan y se obtiene a través de tablas.

2.3.6. Índice de vulnerabilidad social según Quiroz (2018)

En la tesis de Quiroz (2018), se eligieron 21 variables de datos censales para la construcción de 14 indicadores, los cuales a su vez se agruparon en 4 (población, salud, educación, vivienda), para finalmente dar paso a un indicador global de vulnerabilidad social a nivel de manzanas catastrales. Los indicadores se someten a comparaciones pareadas en matrices relacionales de variables, naturalmente con la verificación de la consistencia en los pesos otorgados para definir su importancia respecto a las demás. En

adición, mediante el empleo del método multicriterio de análisis jerárquico AHP, se ponderan los indicadores para una evaluación global.

2.4. Método de evaluación de pérdidas económicas

2.4.1. Daños provocados

2.4.1.1. Tangibles - directos e indirectos.

Los daños tangibles directos son los que frente a una inundación son primeramente identificables como daños en el contenido residencial, industrial y público, además de vehículos arrastrados, deterioro de servicios de energía, agua, telefonía, pérdidas de vidas humanas, etc. Luego los daños tangibles indirectos se refieren a costos de limpieza de las propiedades, costos de emergencia y evacuación, etc. (Maximiano, 2008).

2.4.1.2. Intangibles - directos e indirectos.

En este apartado se engloban temas como la reducción de ingresos de la población por la recurrencia de fenómenos de inundación, daño a las actividades comerciales, impacto ambiental como la pérdida del paisaje, estrés como causa de la preocupación, costos de reubicación y migración (Maximiano, 2008).

2.4.2. Procedimiento metodológico según CAPRA

El proyecto CAPRA (Probabilistic Risk Assessment) ha desarrollado una serie de módulos de análisis de vulnerabilidad, exposición y riesgo para la gestión de riesgo de desastres en función de pérdidas probables, luego uno de los fenómenos de estudio evaluados fueron las inundaciones, para las cuales se desarrollaron una serie de funciones a través del grupo ERN (Evaluación de Riesgos Naturales).

2.4.2.1. Curvas de vulnerabilidad ERN.

Las curvas de vulnerabilidad que propone la plataforma CAPRA se enfocan en la tipología de estructura, además de los valores de velocidad y profundidad de inundación, pues en flujos torrenciales la velocidad afecta la cimentación de las construcciones a través de la socavación. Diversos autores propusieron curvas de análisis bajo diferentes puntos de vista según el área geográfica, luego el enfoque para américa latina presentado por ERN se refiere a valores medios definidos por expertos que se concentran en los daños al contenido y la estructura en conjunto para un piso, como consecuencia la ecuación 45 describe la forma de las funciones de curva propuestas. Para estructuras de varios pisos se usó el concepto de que la densidad de contenidos se reparte por niveles, generando la expresión de la ecuación 46 (Evaluación de Riesgos Naturales [ERN], 2018).

$$\delta_{N1}(t) = a * t^3 + b * t^2 + c * t \quad (45)$$

$$\delta = \frac{\delta_{N1max} * (N_{st} - 1) + \delta_{N1}(\check{t})}{N_T} \quad (46)$$

Donde:

δ_{N1max} : daño máximo de la función para un nivel de profundidad máxima

$\delta_{N1}(\tilde{t})$: daño para una profundidad relativa sobre los niveles completamente inundados

$\tilde{t}$: $t - h_N * (N_{st} - 1)$, profundidad relativa sobre los niveles inundados

h_N : altura de entrepiso

N_{st} : $Ent_{sup} * (\frac{t}{h_N})$, nivel donde se encuentra la superficie de inundación del agua, definido como el valor entero superior de la relación indicada

N_T : número total de niveles

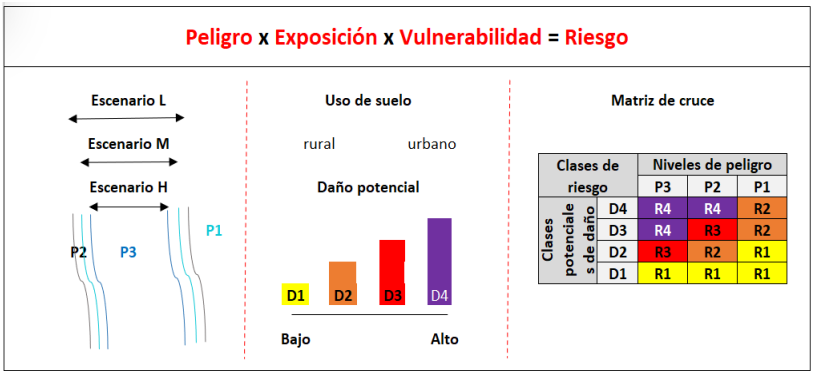
2.5. Formas de evaluación de riesgo

2.5.1. Matriz de riesgo

Para categorizar los niveles de riesgo y dar información a las partes decisoras, como las municipalidades, de modo que se tenga claro cuáles son los puntos que se deben priorizar en cuanto a tiempo y presupuesto, existen las matrices de riesgo, las cuales son resultado del cruce de variables de vulnerabilidad y peligro, como se muestra en la Figura 13, en esta se observa el nivel más alto, el cual debe ser planificado y presupuestado en el corto plazo y también los niveles medios y bajos que pueden ir en el rango de planificación de 5 a 30 años, según se prevea (Salinas et al., 2018).

Figura 13

Construcción de una matriz de riesgo



Nota: fuente Albano et al. (2017). Improving flood risk analysis for effectively supporting the implementation of flood risk management plans: The case study of “Serio” Valley.

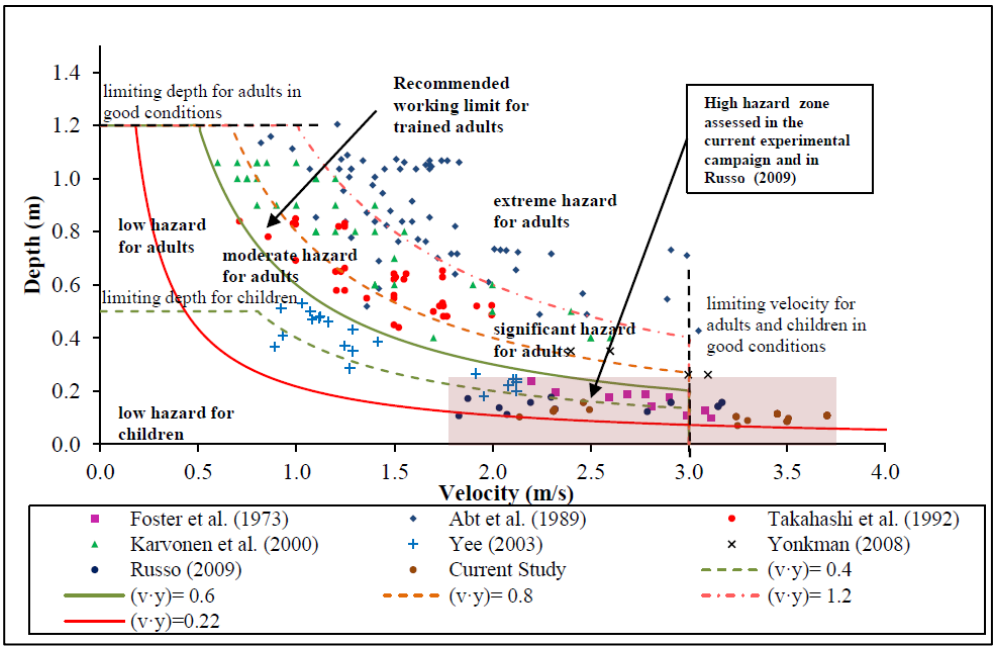
2.5.2. Riesgo peatonal

En inundaciones pluviales urbanas y rurales muchos estudios se han realizado para determinar los umbrales de calado y velocidad, para los cuales la estabilidad de peatones resultaría peligrosa, esto bajo los puntos de vista de volcamiento y deslizamiento. Si nos referimos estrictamente al ámbito urbano, es de mayor relevancia la velocidad que la profundidad de inundación, debido a que cuando se presentan tormentas, las velocidades generadas son grandes y los calados pequeños provocando inestabilidades por

deslizamiento. Los estudios hechos se resumen en la Figura 14, en la cual existen diversos límites entre los que sobresale el producto ($v * y = 0.22\ m^2 * s^{-1}$), resultado de un estudio de estabilidad físico enfocado netamente en áreas urbanas (usando distintos calzados, niveles de peligro y productos del peso por altura de las personas) (Martínez et al., 2016).

Figura 14

Umbrales de velocidad y calado de la estabilidad peatonal



Nota: fuente Martínez et al. (2016). Experimental study of the stability of pedestrians exposed to urban pluvial flooding.

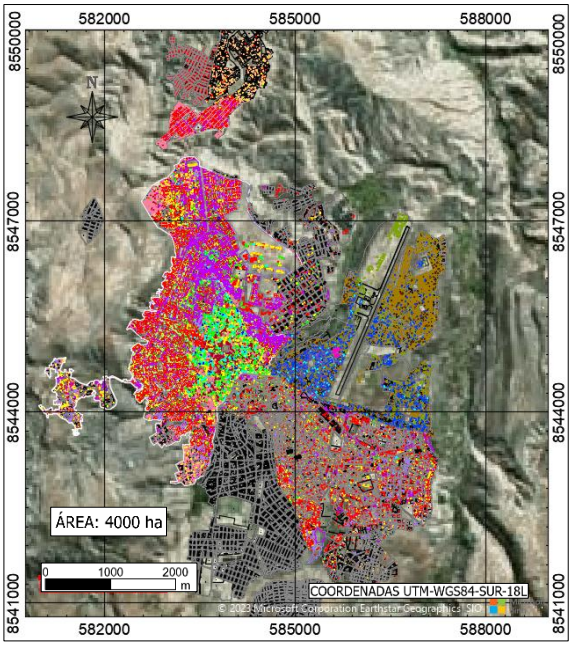
Capítulo III. Análisis de información básica

3.1. Catastro urbano de Huamanga

Un dato indispensable para el conocimiento y la caracterización de la distribución espacial en el área de estudio fue el catastro de la ciudad de Huamanga - Ayacucho, el mismo que se obtuvo a nivel de lotes, en su última versión, para el año 2013. Los archivos en formato digital fueron facilitados por la municipalidad provincial de Huamanga (MPH), con fines específicamente investigativos.

Figura 15

Catastro de la ciudad de Huamanga



Nota: fuente Municipalidad Provincial de Huamanga (2013). Catastro digital.

3.2. Mapas de uso existentes

Los datos de mapas de uso empleados en este estudio a nivel de manzanas fueron los mapas de delimitación de distrito, síntesis de peligros, vulnerabilidad, clasificación de suelos y rocas, geología local y zonificación de uso de suelos de los distritos San Juan Bautista y Andrés Avelino Cáceres, todos presentes en los Anexos 1, 2, 3 y 4. La ciudad de Ayacucho, según el mapa de clasificación de suelos y rocas, presenta andesita volcánica, basalto volcánico, grava arenosa bien graduada de origen aluvio-fluvial, grava limosa, grava areno-limosa bien graduada, aglomerado volcánico, arena limosa, limo inorgánico de alta y baja plasticidad. Luego, siguiendo las características geológicas se tienen depósitos fluvial-aluvial, lacustres, aglomerados, volcánico Acuchimay, diatomitas Quicapata, volcánico Molinoyocc, arenisca tobácea y toba volcánica docética.

3.3. Estaciones pluviométricas

Para la cuenca que se trata en esta investigación se buscaron las estaciones pluviométricas más cercanas, encontrándose con algunas estaciones del SENAMHI y una de la Estación Experimental Agraria Canaán (INIA), las coordenadas y nombres de estás son las mostradas en la Tabla 11.

Tabla 11

Coord. UTM WGS84 18 L (sur) de las estaciones pluviométricas

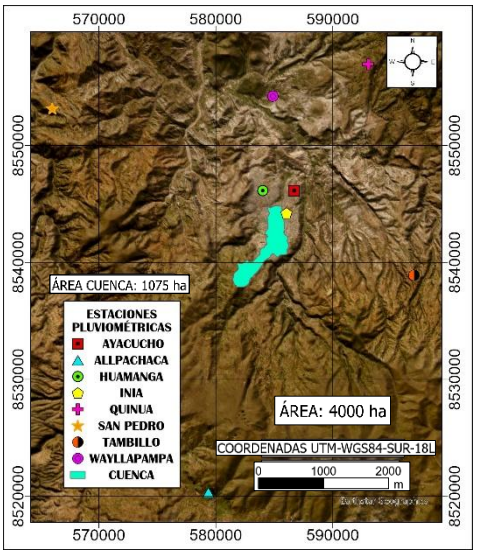
Estación	Norte (m)	Este (m)	Altitud (m)	Registro	Fuente
INIA	8544250	586047	2756	11 años	INIA
WAYLLAPAMPA	8554220	584886	2470	32 años	SENAMHI
QUINUA	8556960	593026	3240	46 años	SENAMHI
SAN PEDRO	8553160	566019	2990	33 años	SENAMHI
TAMBILLO	8538910	596944	3250	-------	SENAMHI
ALLPACHACA	8520390	579366	3600	-------	SENAMHI
HUAMANGA	8546140	584015	2761	31 años	SENAMHI
AYACUCHO	8546140	586703	2761	28 años	SENAMHI

Nota: elaboración propia.

La estación INIA-Canaán es la más cercana a la cuenca y tiene una fecha de inicio de funcionamiento reciente, pues los datos obtenidos son del 2011 hasta la actualidad, esto significa 11 años de datos diarios (2011-2021), lo cual no llega a los 30 años que serían recomendables, como mínimo, para cualquier análisis estadístico, entonces para tener una serie de datos lo suficientemente amplia se recurrió a estaciones cercanas (Ayacucho y Huamanga) y algunas más alejadas (San Pedro de Cachi, Allpachaca, Tambillo y Quinua).

Figura 16

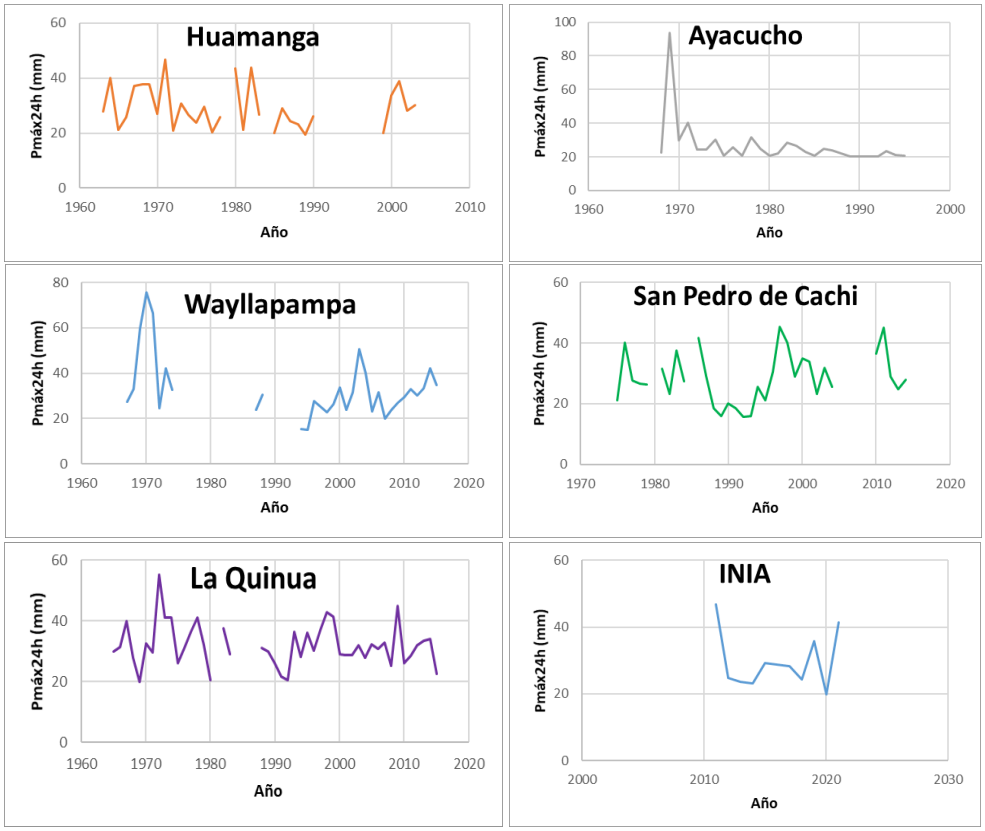
Estaciones pluviométricas – Ayacucho



Nota: elaboración propia.

Figura 17

Datos de precipitación diaria máxima anual



Nota: elaboración propia.

Los registros de los datos pluviométricas de las 6 estaciones mencionadas líneas arriba se muestran en el Anexo 6.

3.4. Datos censales

Para conocer las características de vivienda, salud, educación y población se recopilaron los datos provenientes del censo nacional realizado el año 2017, en la que se encuentra información relacionada al tipo de vivienda, condición de ocupación, materiales de construcción de las paredes y pisos, el abastecimiento de agua, la disposición del sistema de desagüe, el alumbrado público, la cantidad de población, los grupos etarios, el acceso a educación, la actividad ocupacional, la cantidad de discapacitados presentes, etc. La información disponible para los distritos del núcleo de Huamanga fue brindada por el INEI (Redatam) a nivel de manzanas, con lo que se obtuvieron valores de población de 25727, 50266, 18459, 28783 y 101027, para los distritos de Andrés Avelino Cáceres, San Juan Bautista, Jesús Nazareno, Carmen Alto y Ayacucho, respectivamente, con un total de 224262.

3.5. Registros de emergencias

De acuerdo con el Sistema de Información Nacional para la Respuesta y Rehabilitación (SINPAD) del INDECI, en el periodo de años del 2003 al 2018 se tienen principalmente el registro de 8 emergencias por inundación en los distritos de San Juan Bautista y Andrés Avelino Cáceres, además de otros muchos debidos a lluvias intensas.

Tabla 12

Descripción de emergencias por inundación

Código	Descripción de la Emergencia	Fecha	Distrito
8795	Inundación de lodo a viviendas	03/02/2005 00:00	San Juan Bautista
10898	Inundación de vivienda	19/03/2005 18:00	San Juan Bautista
14867	Inundación de vivienda Asoc. 27 de octubre	13/03/2006 00:00	San Juan Bautista
14868	Inundación de vivienda Asoc. 27 de octubre	13/03/2006 00:00	San Juan Bautista
14869	Inundación de vivienda Asoc. 27 de octubre	13/03/2006 17:20	San Juan Bautista
34848	Inundación de vivienda	09/10/2009 00:00	San Juan Bautista
35596	Inundación de vivienda	01/12/2009 00:00	San Juan Bautista
73193	Inundación de vivienda	23/10/2015 16:30	Jesús Nazareno

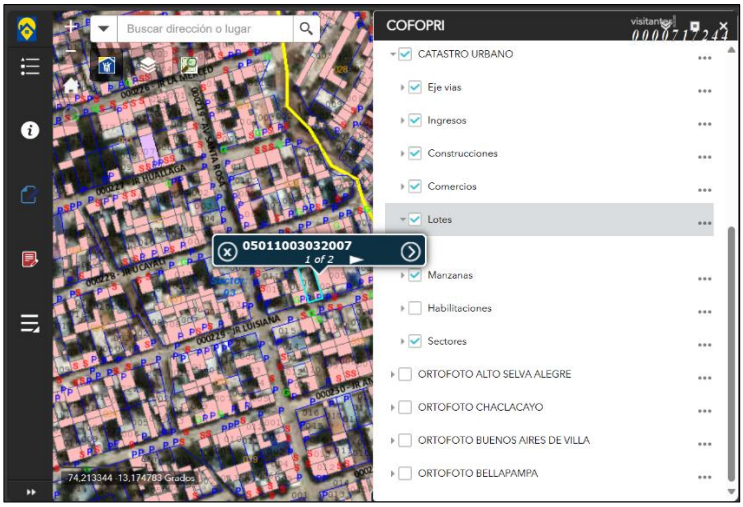
Nota: fuente SINPAD – INDECI en el periodo 2003 – 2018 (Citado en MPH, 2020).

3.6. Información catastral

Mediante la plataforma “Geollaqta” de COFOPRI se obtuvieron los códigos de manzanas y lotes necesarios para establecer una correlación espacial entre el catastro urbano con los datos censales.

Figura 18

Plataforma “Geollaqta”-COFOPRI



Capítulo IV. Generación del modelo digital de elevación

4.1. Delimitación de la cuenca y área de estudio

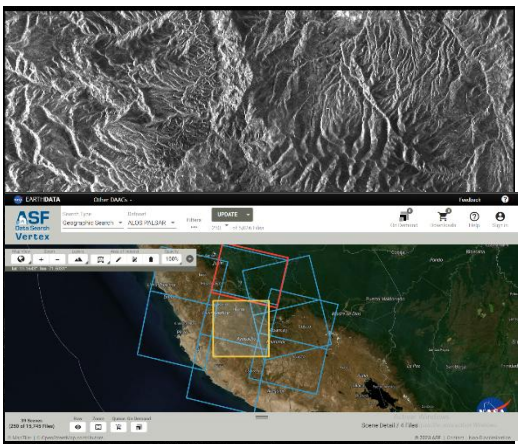
4.1.1. Modelo de elevación digital

Para delimitar una cuenca se requiere información topográfica, por lo que en el caso de este estudio se consideró en formato de modelo de elevación digital, por tal motivo se recurrió a la plataforma virtual *Alaska Satellite Facility Data Search Vertex* (ASF) en la cual existen datos rasters obtenidos gracias a distintos satélites para diferentes fechas, resoluciones y zonas geográficas.

Habiendo podido elegirse datos rasters de fechas recientes, no se hizo por dos motivos, el primero de ellos porque la resolución de los rasters más actuales es menor a 30 m y el segundo motivo, debido a que en la zona urbana del área de estudio existen distorsiones en las elevaciones, pues al ser un modelo de superficie (DSM) los distintos elementos presentes (construcciones) generan una mala representación de los valores de las cotas en los pixeles. En consecuencia, se descargó un modelo de elevación digital con una resolución de píxel de 12.5m, que fue tomado el 07/08/08 del conjunto de datos ALOS PALSAR (ALPSRP135086930), debido a que esta fecha corresponde a un tiempo en el que el desarrollo urbano en el ámbito de estudio era incipiente (sin áreas construidas), por lo que se puede decir que se trata de un modelo de elevación de terreno (DTM).

Figura 19

DEM de 12.5 m - ASF Data Search Vertex



Nota: ASF Data Search Vertex.

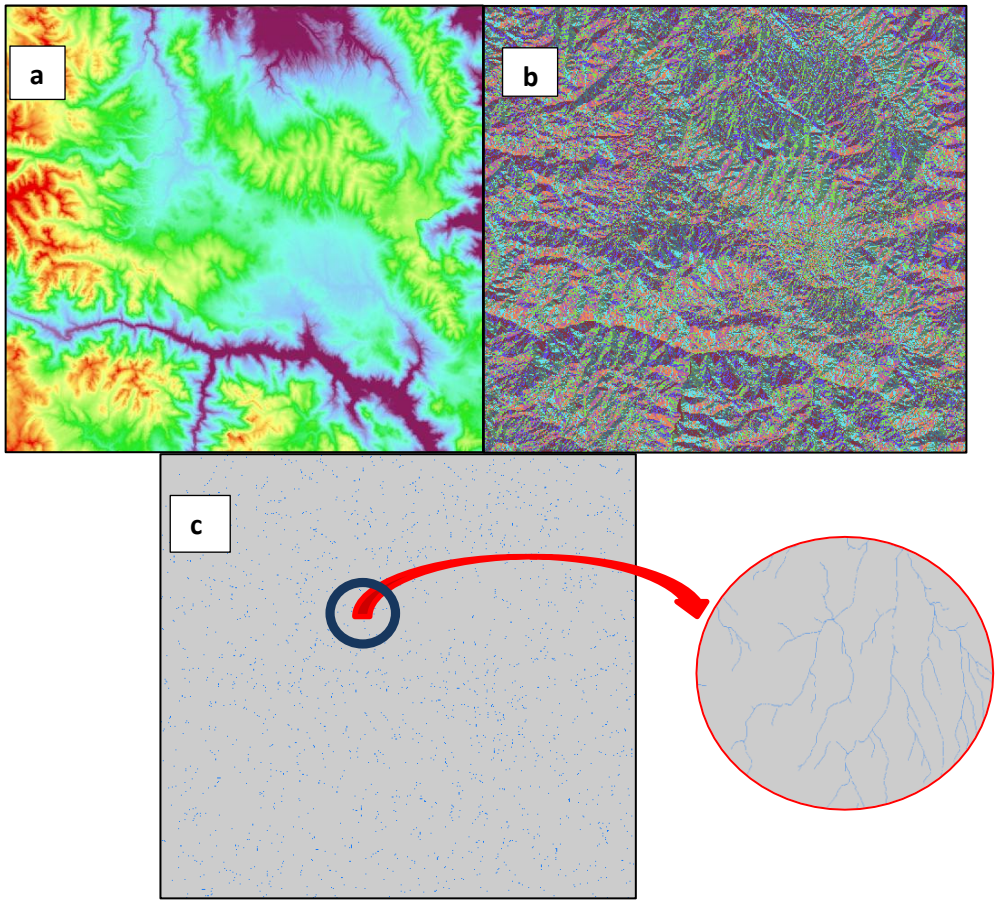
4.1.2. Delimitación de la cuenca en ArcGIS

Con el objetivo de delimitar la cuenca que engloba el área urbana de interés, se realizó el procedimiento en ArcGIS de delimitación hidrográfica, el cual consistió primeramente en transformar el modelo de elevación digital de 12.5 m con la herramienta *Flow Direction*, con esto se obtuvo un ráster de dirección del flujo que representa el

recorrido de una celda hacia sus vecinas con pendiente en forma descendente, es decir la trayectoria que seguiría una gota de agua en el espacio.

Figura 20

Rasters

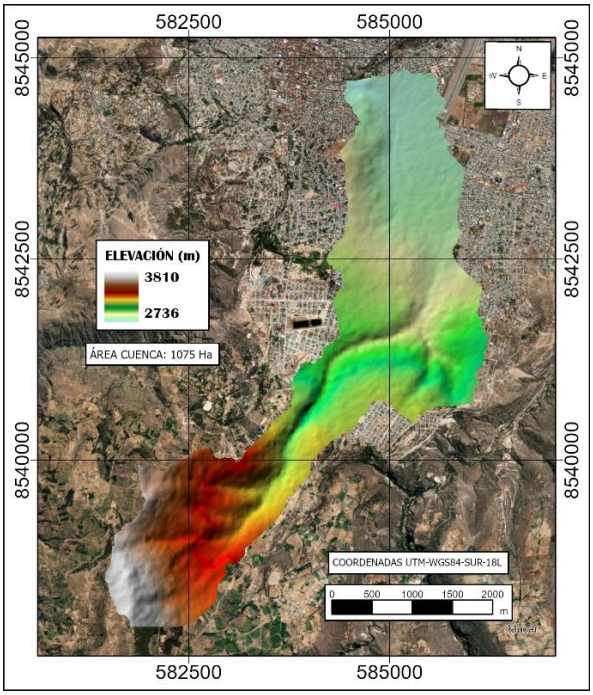


Nota: a) DEM 12.5 m, b) dirección de flujo y c) acumulación de flujos.

Luego, se modificó el ráster de dirección de flujo con la herramienta *Flow Acumulation*, la cual representa la corriente acumulada como el peso aglomerado de todas las celdas que se dirigen con pendiente descendente, es decir los cursos en los cuales confluirán las corrientes de agua, naturalmente con diferentes órdenes según se va recorriendo la superficie topográfica. Como último paso para demarcar la cuenca hidrográfica, se recurrió a la herramienta *Watershed*, cuyo propósito es determinar el área de contribución por sobre un aglomerado de celdas de un ráster, empleando los rasters de dirección y acumulación de flujo, entendiéndose esto como la delimitación del espacio geográfico que contribuirá con flujo a un punto indicado. Finalmente, la cuenca delimitada a estudiar es la mostrada en la Figura 21.

Figura 21

Cuenca hidrográfica delimitada

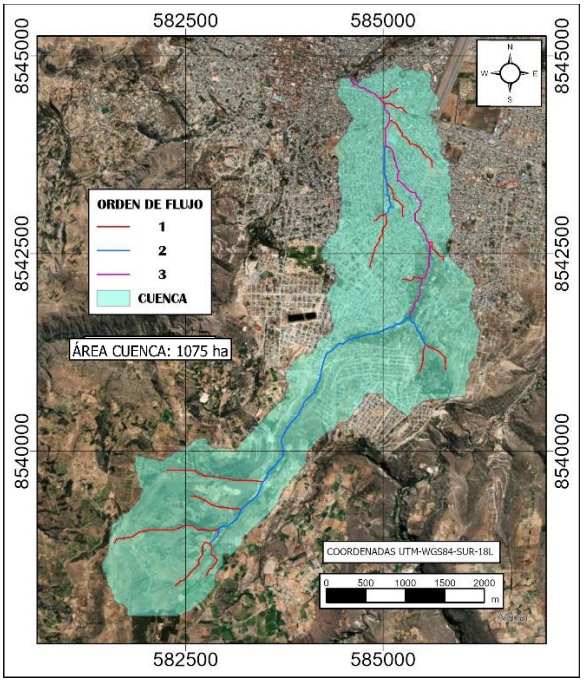


Nota: elaboración propia.

Los flujos concernientes a la cuenca y sus órdenes respectivos se muestran en la Figura 22, observándose que el mayor orden presenta un valor de 3, además se conoce que no existe flujo base en las corrientes de la cuenca al tratarse de una quebrada seca.

Figura 22

Orden de las corrientes presentes en la cuenca



Nota: elaboración propia.

El índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) es resultado de la combinación de bandas espectrales tomadas por satélites. Con el motivo de tener una idea de las características de la superficie en la cuenca de estudio, se descargaron las bandas roja e infrarroja del espectro electromagnético de la plataforma virtual *USGS Science for changing world*.

El cálculo del índice de vegetación NDVI, se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$NDVI = \frac{NIR - VIR}{NIR + VIR} \tag{4.1}$$

Donde:

NIR : reflectancia de la banda 4 (infrarrojo cercano)

VIR : reflectancia de la banda 3 (visible – rojo)

Tabla 13

Valores de NDVI y sus características

NDVI	Características
De -1 a 0	Agua o cubiertas artificiales
De 0 a 0.2	Suelo desnudo o vegetación muerta
De 0.2 a 0.4	Vegetación dispersa o poco vigorosa
De 0.4 a 0.6	Vegetación abundante y vigorosa
De 0.6 a 1	Vegetación muy densa y vigorosa

Nota: fuente Lunetta et al. (2006). Land-cover change detection using multi-temporal MODIS NDVI data.

En la Figura 23, se observa el modelo de elevación digital (a), con cotas que van desde 2698 m a 3772 m, además en el mapa de pendientes (b) se aprecian valores pequeños en la zona baja de la cuenca y pendientes del orden de 100% en la zona alta, esto naturalmente contrasta de manera adecuada con el conocimiento de que en la parte baja se encuentra la zona urbana, luego en los mapas de índice de vegetación (NDVI), para distintas fechas, se distingue una variación de la vegetación en la parte alta de la cuenca.

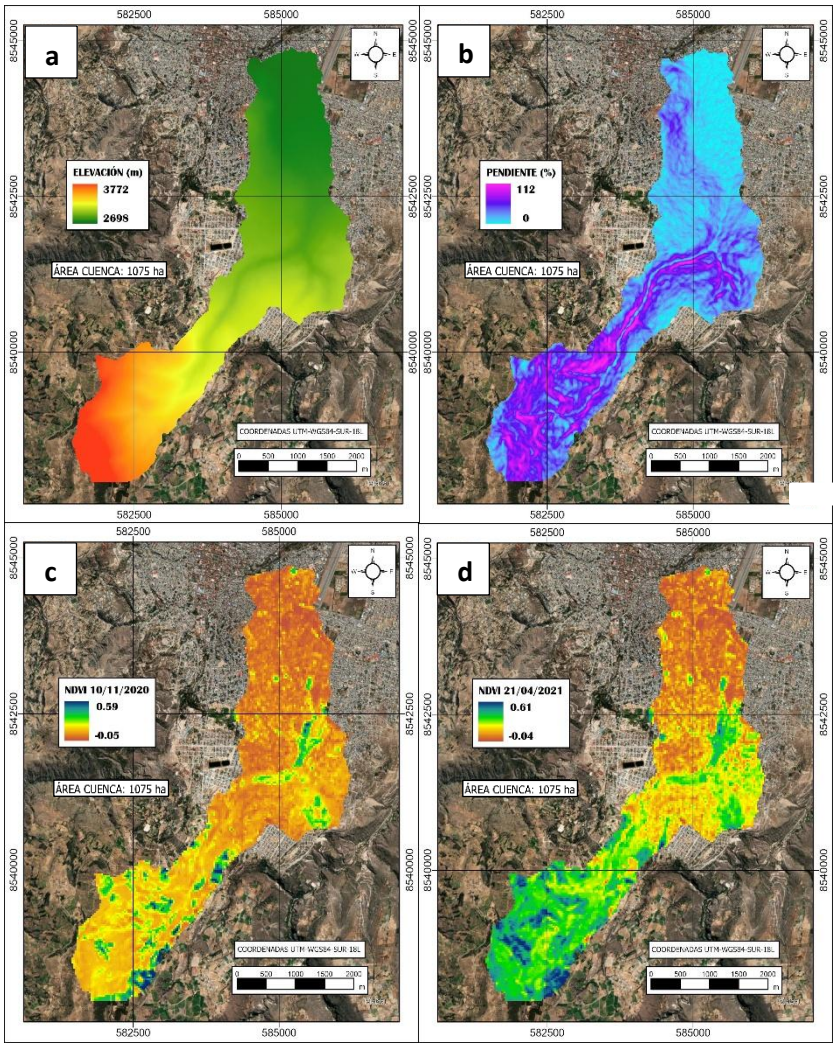
Con los mapas de pendiente y NDVI se concluye que en la parte baja (urbana) de la cuenca se presenta una forma semiplana, con poca vegetación y más áreas impermeables, luego en la parte alta se observan fuertes pendientes y variaciones en el uso de suelos, esto sujeto principalmente a las estaciones secas y húmedas, especialmente en cuanto a la vegetación.

Para conocer la cuenca se hizo necesario entender sus características básicas como área, perímetro, altitud media, etc. Primeramente, para determinar el valor de la

pendiente de la cuenca se promediaron los valores por cada píxel en el ráster de pendientes, obteniéndose un valor de 25.04%.

Figura 23

Mapas de la cuenca de estudio



Nota: a) DEM 12.5 m, b) pendientes, c) NDVI (10/11/20) y d) NDVI (21/04/21).

Los parámetros de la Tabla 14 indican que, según la teoría del subcapítulo sobre parámetros de cuencas, se trata de una microcuenca (área = 10.75 km^2), donde existe un terreno accidentado, presentando una forma muy alargada, densidad de drenaje moderada y de clasificación rectangular según el índice de compacidad. Luego, en base al ráster de elevación, se determinaron las áreas comprendidas entre rangos de altitudes (2690 m - 3810 m) para cada 100 m y divididos en 11 grupos, esto con el objetivo de dibujar y analizar la curva hipsométrica de la cuenca, la cual se muestra en la Figura 24.

Tabla 14

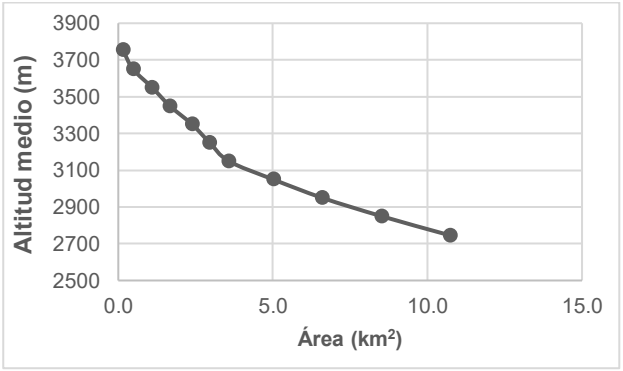
Parámetros de la cuenca

PROPIEDADES DE LA CUENCA				
N°	**Propiedad**	**Símbolo**	**Unidad**	**Resultado**
DE SUPERFICIE				
1	Área de la cuenca	A	km^2	10.75
2	Perímetro de la cuenca	P	km	27.87
Cotas				
3	Cota inicial	Zi	m.s.n.m.	3772
4	Cota final	Zf	m.s.n.m.	2690
5	Diferencia de cota	ΔZ	m	1082
Altitud				
6	Altitud media	Zm	m.s.n.m.	3050.73
Pendiente				
7	Pendiente media de la cuenca	Sc	%	25.04
	Pendiente media del cauce principal	Sm	%	11.21
DE LA RED HÍDRICA				
9	Longitud cauce principal	Lc	km	9.65
10	Longitud total de los ríos	L	km	18.47
11	Orden de las corrientes			3
PARÁMETROS GENERADOS				
12	Índice de compacidad	Kc		2.39
13	Ancho medio	B	km	1.12
15	Factor de forma	Ff		0.12
16	Densidad de drenaje	Dd	km/km^2	1.71
17	Tiempo de concentración			
	Fórmula de Kirpich	tc	h	0.88
	Fórmula de Bransby William	tc	h	2.87
	Fórmula de California	tc	h	0.88
	Fórmula de Témez	tc	h	2.55
	Fórmula de Hathaway	tc	h	0.76
	Izzard	tc	h	1.41
	SCS	tc	h	2.33

Nota: elaboración propia.

Figura 24

Curva hipsométrica de la cuenca



Nota: elaboración propia.

Tabla 15

Valores de la curva hipsométrica

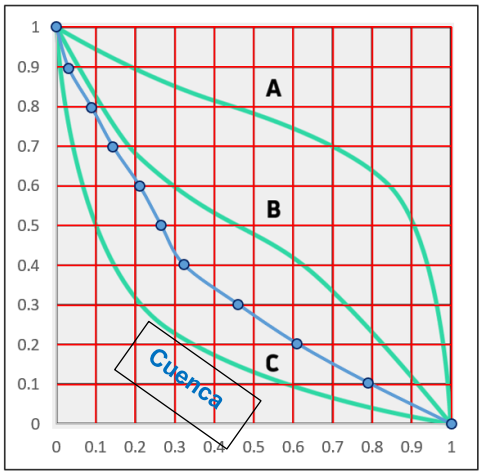
Z Inf.	Z Sup.	Área (m^2)	Área (km^2)	Área ac. (km^2)	Z media
3700	3810	145625.00	0.146	0.146	3755
3600	3700	333281.25	0.333	0.479	3650
3500	3600	617343.75	0.617	1.096	3550
3400	3500	571875.00	0.572	1.668	3450
3300	3400	715937.50	0.716	2.384	3350
3200	3300	573593.75	0.574	2.958	3250
3100	3200	610312.50	0.610	3.568	3150
3000	3100	1443281.25	1.443	5.011	3050
2900	3000	1582812.50	1.583	6.594	2950
2800	2900	1916562.50	1.917	8.511	2850
2690	2800	2233281.25	2.233	10.744	2745

Nota: elaboración propia.

De los valores de la curva hipsométrica se puede colegir que la mayor concentración de área (53.4%) está enmarcada en 310 m de altitud, específicamente en el rango de cotas de 2690 a 3000 m.s.n.m., luego el porcentaje faltante (46.6%) comprende los restantes 810 m de altitud. En la Figura 25, la curva A refleja una cuenca en fase de juventud, la curva B una cuenca en fase de equilibrio y la curva C una cuenca sedimentaria, entonces se concluye que la curva hipsométrica de la cuenca de estudio presenta el comportamiento de una curva en madurez con tendencia a una cuenca en fase de vejez.

Figura 25

Curva hipsométrica de la cuenca



Nota: elaboración propia.

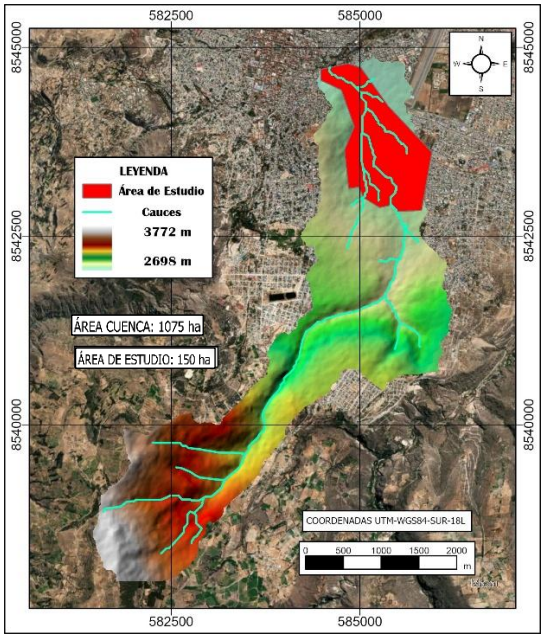
4.1.3. Selección del área de estudio

Con el fin de optimizar recursos computacionales y como esta investigación versa sobre aniego en zonas urbanas, se delimitó un área de estudio en la parte urbana más

baja, en la que confluiría el agua cuando se generen fuertes precipitaciones. Además, los límites sur y norte en el área de estudio coinciden con el inicio de la infraestructura de canalización del cauce principal de la quebrada Chaquihuaycco y con el desemboque de la cuenca, respectivamente.

Figura 26

Área de estudio



Nota: elaboración propia.

4.2. Levantamiento con dron del área de estudio

Se realizó un levantamiento fotogramétrico con dron en el área de estudio, esto con el objetivo de obtener una alta resolución en las imágenes fotogramétricas y en el modelo de elevación digital. En el plan de vuelo trazado se determinaron 23 puntos de control para minimizar el error en el sentido vertical y obtener una adecuada representación de cotas en las construcciones y vías, por lo que fue necesario el uso de GPS diferencial para el levantamiento de estos puntos.

Figura 27

Dron Parrot Anafi



Nota: fuente Manual de uso Dron Parrot Anafi.

La altura promedio a la que se realizó el levantamiento de información fue de 90 - 110 metros a horas del mediodía del 12/04/2021. El dron empleado para el levantamiento fue el “Parrot Anafi”, el cual presenta las características mostradas en la Tabla 16.

Tabla 16

Características del dron Parrot Anafi

ELEMENTO	CARACTERÍSTICAS
Características Físicas	
Tamaño compacto	175x240x65mm
Tamaño desplegado	244x67x65mm
Peso	320 g
Tiempo de arranque	28 s
Características Aerodinámicas	
Velocidad	15 m/s
Máxima resistencia a la velocidad del viento	50 km/h
Tiempo de vuelo	25 min
Máx. velocidad de ascenso	4 m/s
Máx. velocidad de descenso	5 m/s
Máx. cota de servicio	4800 m
Máx. velocidad angular	200°/s
Características de Estabilización	
Precisión angular de estabilización de imagen	±0.004°
Máx. control de velocidad	180°/s
Características de Imagen	
Resolución fotográfica	HDR: 4K UHD video
	Ancho: 21MP (5344x4016) / 4:3 / 84° HFOV
	Rectilínea: 16MP (4608x3456) / 4:3 / HFOV 75.5°
	Formatos: JPEG, Adobe DNG (RAW)

Nota: fuente Adaptado de ANAFI White Paper v1.4.

El procesamiento fotogramétrico (Anexo 5), se realizó con el programa *Agisoft Metashape Professional,* con errores en x (cm), y (cm) y z (cm) de 2.521, 1.546 y 0.34 respectivamente, luego el error total fue de 2.977 cm.

Las características del levantamiento fueron las siguientes:

Tabla 17

Características del levantamiento con dron

Característica	Valor
Número de imágenes	2731
Altitud media de vuelo	106 m
Resolución de terreno	3.22 cm/píxel
Área cubierta	1.5 km^2
Imágenes alineadas	2,728

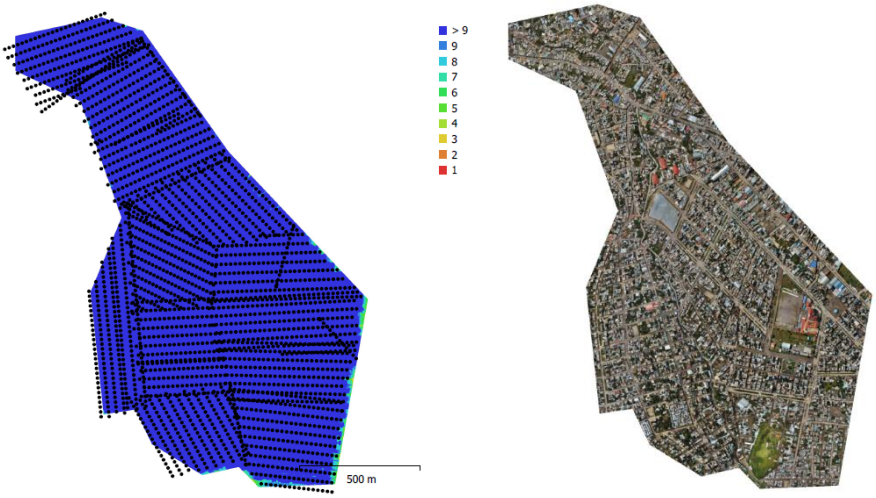
Nota: elaboración propia.

Gracias a mapas de profundidad y una nube de puntos densa con un tiempo de procesamiento de 15 horas y 22 minutos, se obtuvieron un modelo de elevación digital con

un tamaño de 38364 x 48871 celdas y un ortomosaico con una magnitud de 49976 x 67376 celdas.

Figura 28

Ortomosaico del área de estudio

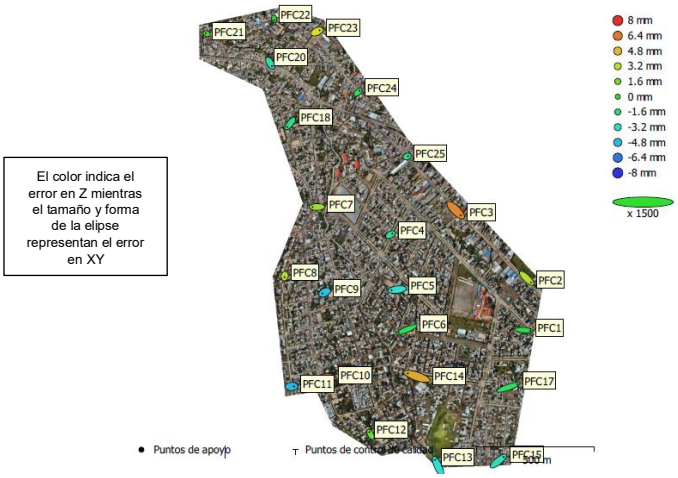


Nota: elaboración propia.

Los puntos de control usados para el solapamiento de imágenes fueron los mostrados en la Figura 29, donde el color indica el error en Z(mm) mientras que el tamaño y forma de la elipse representan el error en el sentido planar XY.

Figura 29

Posiciones de puntos de apoyo y estimaciones de errores



Nota: elaboración propia.

La resolución del modelo de elevación digital es de 6.43 cm por píxel, con una densidad de puntos de 242 puntos/m^2. El ortomosaico obtenido con la superposición de

imágenes presenta una definición de 3.22 cm por píxel, con lo que se pudo identificar con detalle los elementos presentes en el área de estudio.

Figura 30

Levantamiento con dron

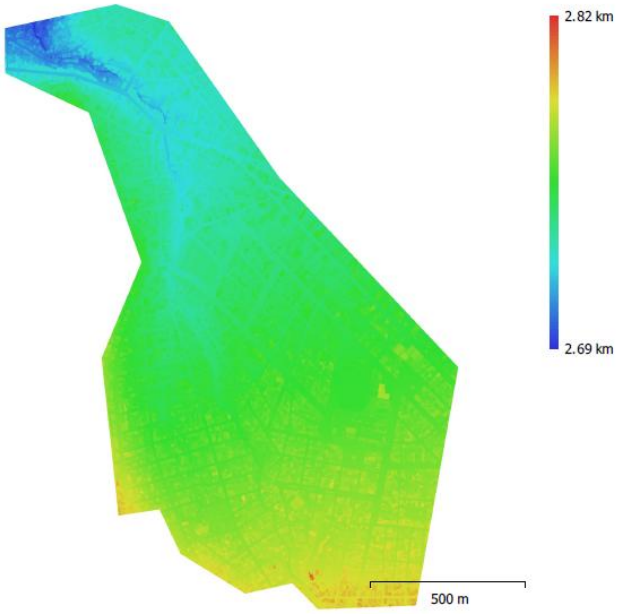


Nota: elaboración propia.

Las cotas del DEM en el área de estudio, mostradas en la Figura 31, comprenden el rango 2690 m - 2820 m y al ser un DSM contiene información de la elevación de las estructuras, vegetación, autos, etc.

Figura 31

Modelo digital de elevaciones del área de estudio



Nota: elaboración propia.

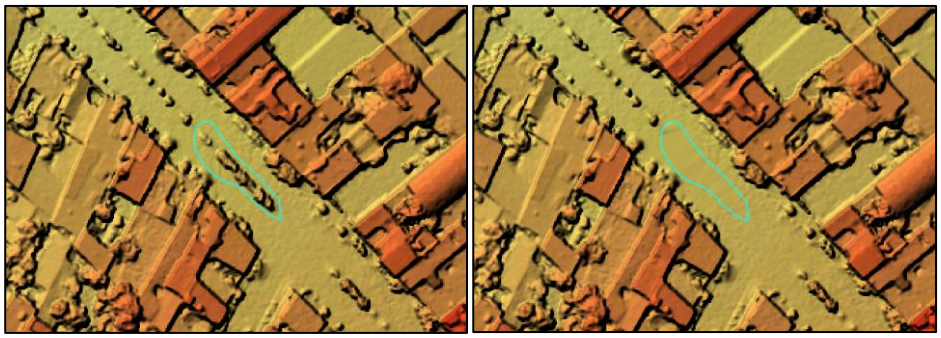
En el área de estudio el 62.5% de las vías presenta pendientes longitudinales menores a 10%, valor recomendado que representa el máximo con el que se diseñan las calles, luego otro 28% presenta pendientes entre 10-25%.

4.3. Generación del modelo digital de terreno

En el estructurado del mallado para la construcción de modelos hidráulicos no es usual emplear rasters de alta resolución, puesto que el costo y tiempo computacional de cálculo se elevan exponencialmente, luego como en el DEM del levantamiento con dron se obtuvo píxeles de 6.43 cm de tamaño, entonces se hizo el procesamiento de conversión a una resolución más trabajable, como lo es 33 cm por píxel, además debido a esto se redujo el peso del archivo DEM. Los elementos como árboles y automóviles no participan en los modelos hidráulicos, pues generan distorsiones en los valores de cota en el mallado, en consecuencia, tuvieron que ser removidos mediante el uso de interpolación poligonal, con referencia a los puntos circundantes al elemento a ser modificado, como se muestra en la Figura 32.

Figura 32

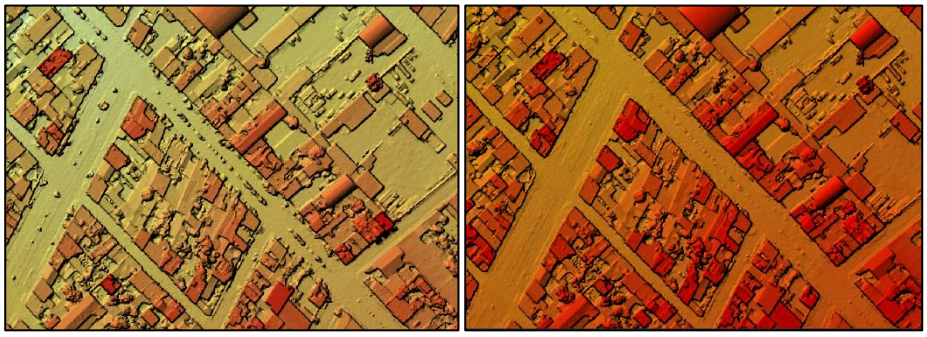
Remoción de vegetación de las calles del modelo de elevación



Nota: elaboración propia.

Figura 33

Comparación visual del DEM con y sin vegetación en las vías



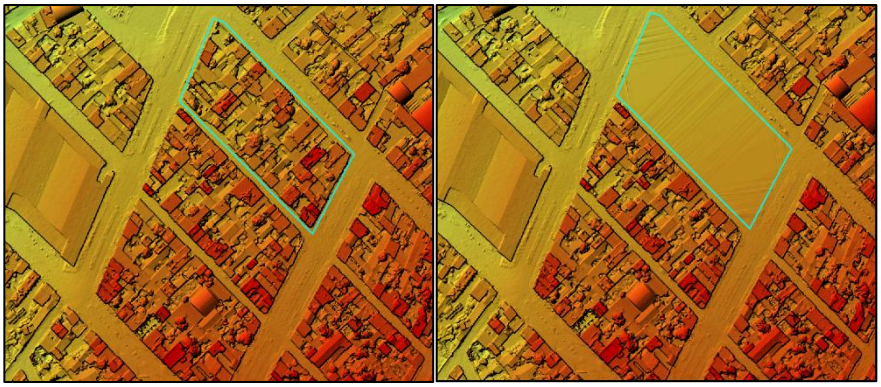
Nota: elaboración propia.

Con el objetivo de lograr un modelo digital de terreno (DTM), se removieron las construcciones presentes en el DEM a través de interpolación periférica, es decir tomando los bordes de las manzanas y lotes según el caso, para obtener las cotas que

corresponderían a una inicial superficie en el área de estudio. La interpolación de las manzanas en zonas con fuertes pendientes fue realizada con especial cuidado, pues como el terreno presenta una variación importante en altura se podrían generar distorsiones en los valores de las cotas del DTM, por lo que se usaron como guías las cotas de las vías perimétricas. Además, en los bordes de la quebrada seca, así como en todo el recorrido del cauce, se realizó la remoción de obstáculos y la verificación de que las cotas de fondo vayan en sentido descendente, todo esto para asegurar el flujo en el modelo de aniego.

Figura 34

Interpolación en las manzanas para la obtención del DTM

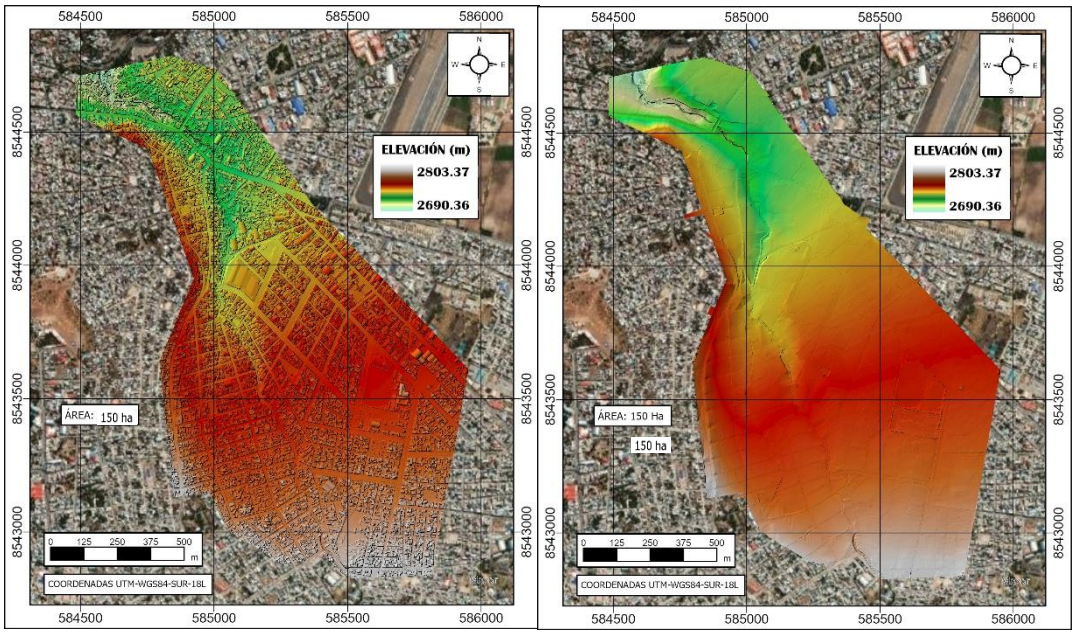


Nota: elaboración propia.

En la Figura 35 se visualiza el ráster de superficie con las calles limpias de la presencia de vehículos y vegetación, también el modelo digital de terreno, resultado de la interpolación en toda el área de estudio.

Figura 35

DSM sin obstrucciones en las vías y modelo digital de terreno



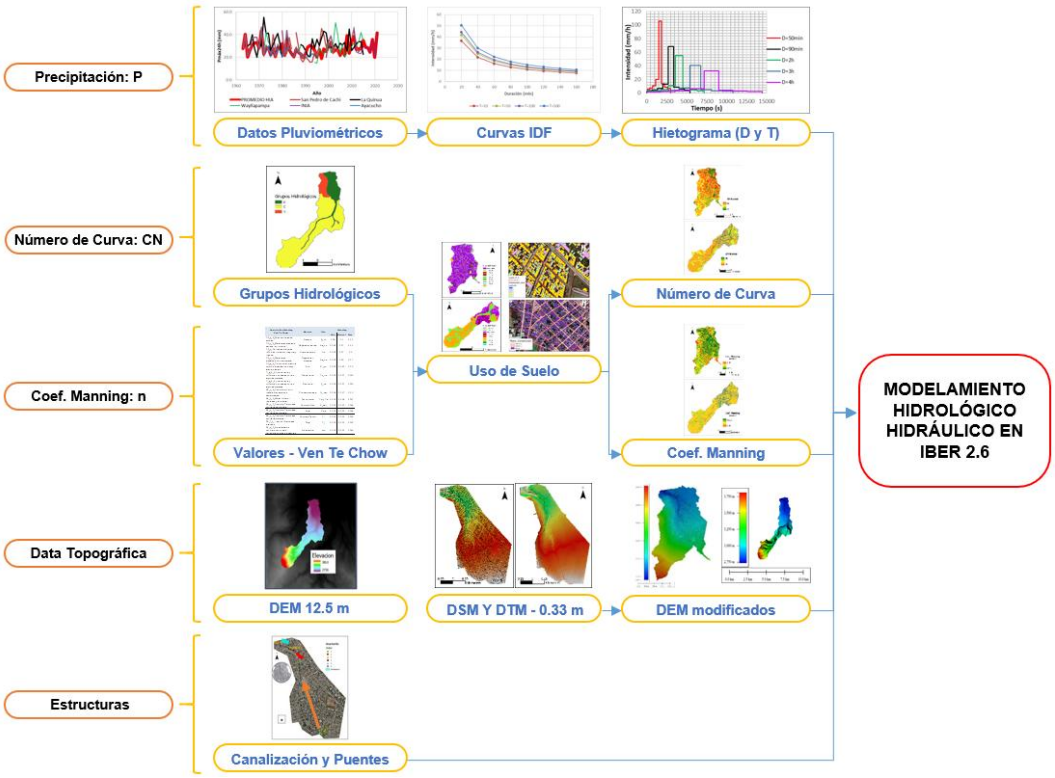
Nota: elaboración propia.

Capítulo V. Análisis del peligro mediante el modelamiento hidrológico - hidráulico

Los componentes que son requeridos para un modelado hidrológico-hidráulico son: primeramente, los datos de precipitación, que al ser procesados ingresan en forma de hietogramas, luego están los valores de número de curva y los de coeficiente de Manning, los cuales requieren principalmente de la clasificación del uso de suelo para ser asignados a cada una de las superficies presentes, también el modelo requiere de data topográfica en forma de ráster, la cual para el presente estudio se construyó considerando una alta resolución en el área de estudio, finalmente, es preciso incluir la influencia de estructuras de drenaje y puentes en el modelo.

Figura 36

Esquema general del modelamiento hidrológico-hidráulico

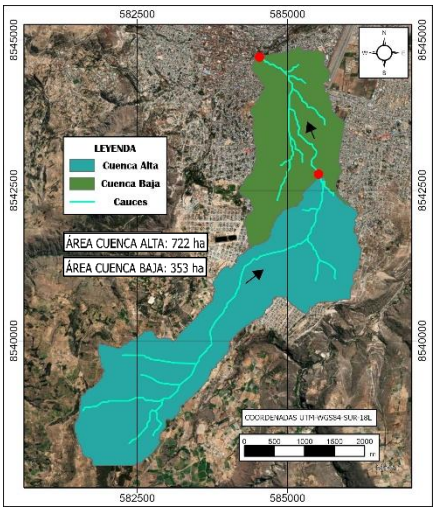


Nota: elaboración propia.

Mediante el módulo de hidrología presente en *Iber 2.6* se realiza la transformación de lluvia en escorrentía superficial distribuida espacialmente, naturalmente estando presente el concepto de abstracción inicial (infiltración) por uso de suelo, luego mediante las ecuaciones de Saint-Venant en 2D, las cuales consideran conservación de masa y cantidad de movimiento, se realiza la difusión de volumen de escorrentía a través de las calles dentro del entorno 3D del área de estudio.

Figura 37

División en Cuenca_P_1 (alta) y Cuenca_P_2 (baja)

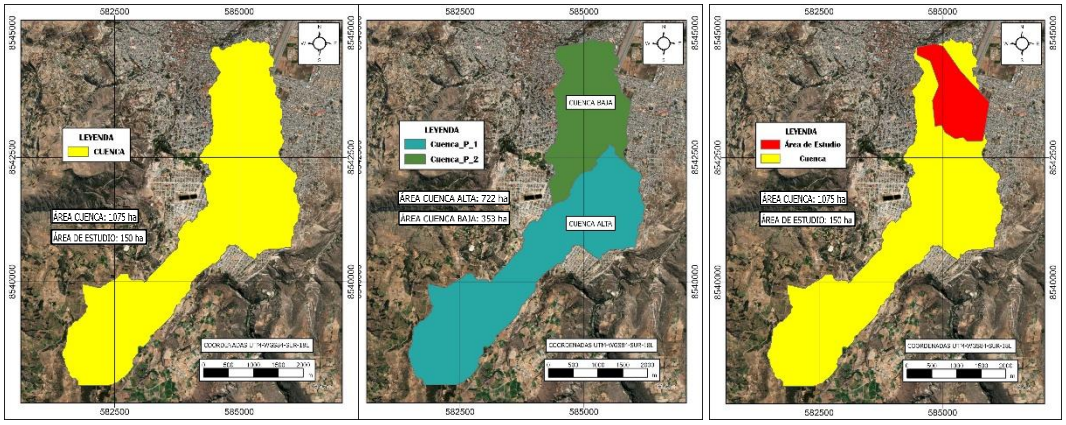


Nota: elaboración propia.

La cuenca fue dividida en dos partes, primero, debido a que las partes alta y baja de la cuenca presentan usos particularmente diferentes y segundo, con el motivo de optimizar el tiempo de cálculo, el cual depende de la cantidad de elementos en el estructurado del mallado. Luego, el interés de la investigación se halla en la parte baja de la cuenca, donde se concentra el núcleo urbano, por lo mismo se realizó un primer modelo de anegamiento pluvial para la cuenca alta (Cuenca_P_1), en el que el número de elementos de la malla fue mucho menor que en el segundo modelo para la cuenca baja (Cuenca_P_2), donde se emplea un ráster de alta resolución. Cabe mencionar que se incorporaron los resultados del modelo 1 en el modelo 2, a través del hidrograma de salida que se concentra en el punto rojo (Figura 38), además como el DEM obtenido por fotogrametría con dron solo engloba el área de estudio y esta no cubre toda la extensión de la cuenca, se utilizó el DEM satelital para complementar el espacio.

Figura 38

Subdivisiones en área de estudio, Cuenca_P_1 y Cuenca_P_2



Nota: elaboración propia.

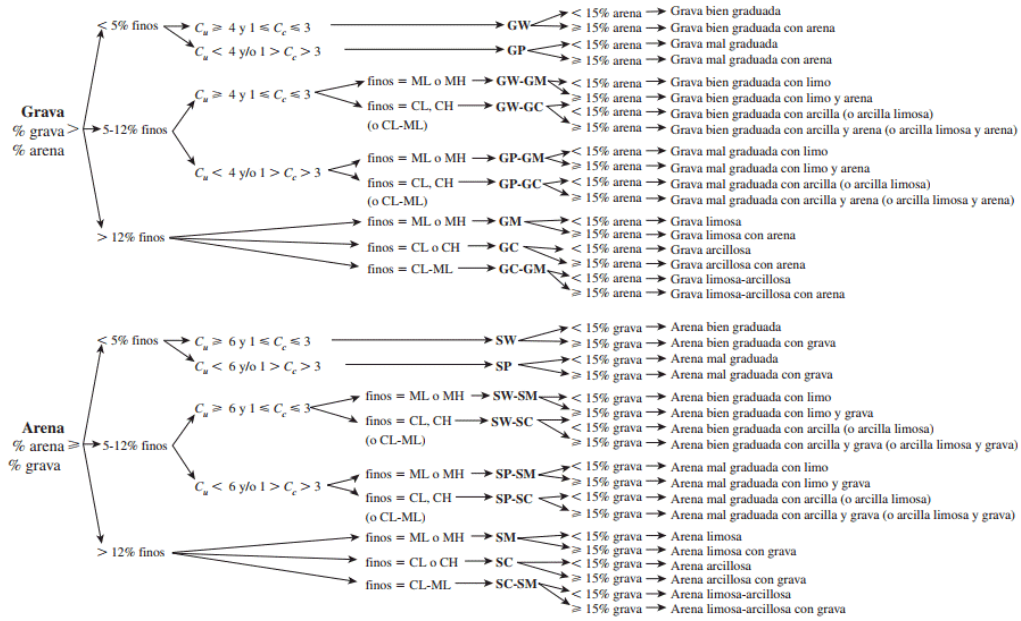
5.1. Número de curva por uso de suelo

Según la Tabla 20, para determinar el valor de número de curva (CN) de una superficie, se requiere de su uso de suelo y su grupo hidrológico, siendo establecido el primero de estos por simple inspección visual. También se sabe que el grupo hidrológico de un suelo se define en principio por su capacidad de infiltración de agua, lo cual a su vez implica a la textura del suelo, entonces conociéndose información de los porcentajes que representan en un suelo la arcilla, el limo y la arena se puede determinar el grupo hidrológico de esta misma superficie. Por lo antes mencionado y como se tiene información de la clasificación de suelos SUCS, según el mapa del Anexo 1, se estableció una relación entre el tipo de suelo y el grupo hidrológico respectivo.

Circunscribiendo en el área de la cuenca el mapa de clasificación de suelos y rocas del INDECI (Anexo 1), se determina el desarrollo con dirección norte-sur y al lado izquierdo del cauce principal, la siguiente secuencia: aglomerado volcánico, andesita volcánica Acuchimay, aglomerado y basalto volcánicos envuelto en matriz limosa. De norte a sur y al lado derecho del cauce principal existe la siguiente secuencia: limo inorgánico de baja plasticidad y grava limosa de origen volcánico.

Figura 39

Esquema de clasificación SUCS



Nota: fuente Montalar (2019). La clasificación unificada de suelos USCS mediante Visual Basic para Excel.

Tabla 18

Equivalencia entre clases texturales USDA y grupos hidrológicos

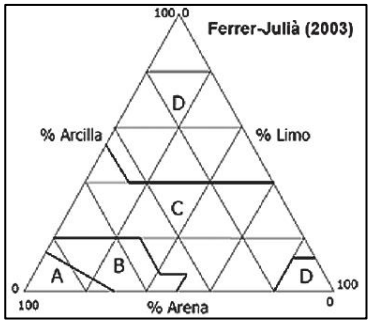
Textura	Brakensiek y Rawls (1983)	Témez (1987)	MOPU (19909	MOPT (1992)	Ferrer-Julia (2003)	NRCS (2007)
Arenosa (Ar)	A	A	A	A	A	A
Arenoso-franca (Ar-F)	A	A	A	A-B	A	A-B
Arcillosa (a)	D	D	D	D	D	C-D
Arcillo-arenosa (a-Ar)	D	C	C	C	C	C
Arcillo-limoso (a-L)	D	D	D	C	D	C
Franca (F)	B	B	B	C	C	A-B-C
Franco-arenosa (F-Ar)	A	B	B	B	B	A-B
Franco-arcillosa (F-a)	D	B-C	C	C	C	C
Franco-arcillo-arenosa (F-a-Ar)	C	C	B	C	C	B-C
Franco-arcillo-limosa (F-a-L)	D	D	C	C	C	C
Franco-limosa (F-L)	B	B	B	B	C	A-B-C
Limosa (L)	B	C	C	A	D	B

Nota: fuente Mongil y Navarro (2012). Infiltración y grupos hidrológicos de suelos en las laderas de los páramos (Valladolid).

En la Tabla 18 y la Figura 40, se aprecia la correlación entre las texturas arenosa, arcillosa y limosa con los grupos hidrológicos, según diversos autores. Específicamente en el gráfico Ferrer-Julia (2003), se precisan los porcentajes necesarios en los suelos de los materiales finos.

Figura 40

Diagrama textural de suelos para grupos hidrológicos



Nota: fuente Mongil y Navarro (2012). Infiltración y grupos hidrológicos de suelos en las laderas de los páramos (Valladolid).

Con la información bibliográfica de las texturas de la Tabla 18 y la clasificación SUCS se estableció una equivalencia para determinar los grupos hidrológicos, como sigue:

- El grupo hidrológico A corresponde a suelos en los que existe muy alta capacidad de infiltración con partículas grandes y baja cantidad de finos, por eso se inscribieron en este grupo suelos gravosos como GW, GP, GW-GM, GW-GC, GP-GM, GP-GC, SW y SP.
- El grupo hidrológico B pertenece a suelos con alta capacidad de infiltración, con texturas franco-arcillosas, franco-limosas y franco arenosas. En esta categoría fueron incluidos los suelos GM, GC y GC-GM (con más de 12% de finos), SW-SM, SW-SC, SP-SM, SP-SC, ML-GM, ML, GM y ML, depósito fluvial y tierras agrícolas.
- El grupo hidrológico C tiene a suelos con moderada capacidad de infiltración, con mayor cantidad de finos que los grupos anteriores, luego en este grupo se tienen los suelos SC, SM y RB, SM, SC, ML y RA, MH, SC-SM, GM y RB y CL.
- El grupo hidrológico D corresponde a suelos con baja capacidad de escurrimiento, naturalmente con gran cantidad de finos o al tratarse de rocas con baja permeabilidad. En este grupo se encuentran suelos como RB, RA y AAy.

Tabla 19

Equivalencia entre la clasificación de suelos y grupos hidrológicos

SUELO	GRUPO	SUELO	GRUPO
GW	A	SM y RB	C
GP	A	SM	C
GW-GM	A	RB	D
GW-GC	A	RA	D
GP-GM	A	ML y RA	C
GP-GC	A	ML-GM	B
GM	B	ML	B
GC	B	MH	C
GC-GM	B	SC-SM	C
SW	A	GM y RB	C
SP	A	GM y ML	B
SW-SM	B	CL	C
SW-SC	B	Deposito Fluvial	B
SP-SM	B	Aay	D
SP-SC	B	Tierras Agrícolas	B
SC	C		

Donde:

RB : basalto volcánico envuelto en matriz limosa
RA : aglomerado volcánico
Depósito Fluvial : grava arenosa bien graduada
Aay : andesita volcánica

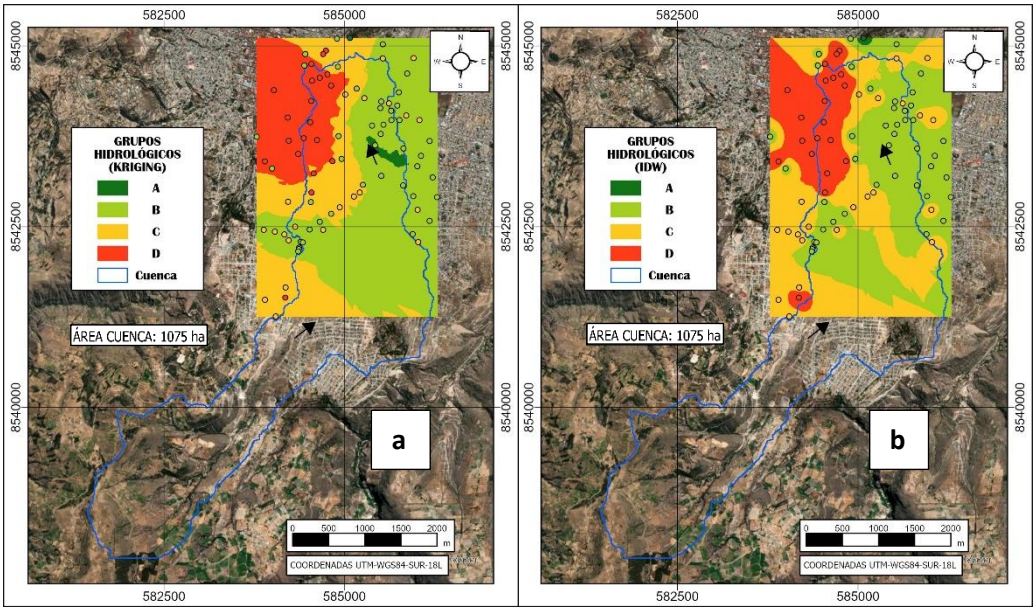
Nota: elaboración propia.

Se asignaron los valores de grupo hidrológico a cada tipo de suelo, luego se utilizaron dos métodos de interpolación para obtener los mapas mostrados en la Figura 41, el primer método fue a través de la herramienta denominada *Kriging bayesiano empírico*, la cual emplea un procedimiento geoestadístico avanzado que produce rasters con valores "x" iniciales, a través de la ponderación de un conjunto de puntos separados. La segunda forma de interpolación fue mediante IDW (distancia inversa ponderada) que implica que cada punto con valor "x", disminuye su área de influencia mientras exista mayor longitud desde su centro.

A continuación, se puede apreciar la diferencia de resultados para cada método de interpolación en GIS.

Figura 41

Interpolación de los grupos hidrológicos



Nota: a) Kriging y b) IDW.

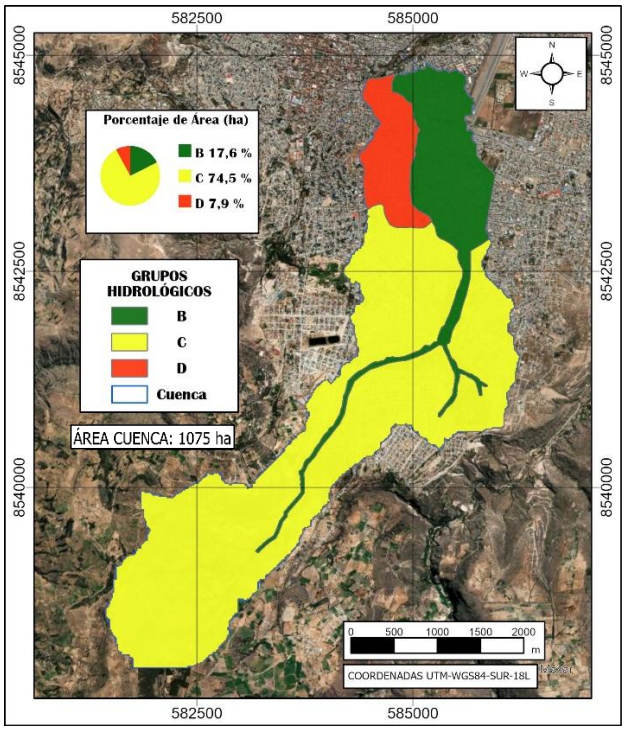
Interpolando con diversas metodologías los puntos que representan las calicatas mostradas en la Figura 41, se construyeron mapas de los grupos hidrológicos, los cuales luego fueron uniformizados por sectores. La información previa no revelaba datos de la parte alta de la cuenca, por lo que como el grupo C es el que se va desarrollando por estás áreas, además que esta parte presenta fuertes pendientes (poco erosionada), se decidió que la zona alta de la cuenca comprendería el grupo hidrológico C.

La clasificación de usos de suelo se realizó gracias al ortomosaico obtenido del levantamiento con dron, el catastro urbano e imágenes satelitales. Las categorías de uso de suelo se muestran en la Tabla 20 y se correlacionan con las imágenes mostradas en la

Figura 43. En el área de estudio de acuerdo con una inspección visual se pudo identificar diferentes usos, tales como vegas de rio, bosques con cubierta buena-mala, áreas abiertas con cubierta de pasto, calles pavimentadas, techos de concreto, vías de tierra, suelos desnudos, techos de teja, pisos de concreto, techos de calamina, cubiertas metálicas, etc.

Figura 42

Mapa de los grupos hidrológicos de la cuenca



Nota: elaboración propia.

Dentro del uso de tierra denominado “Residencial”, existen muchos elementos con número de curva distinto, esto relacionado con el porcentaje de área impermeable. Luego, como dentro de las manzanas y lotes existen muchos elementos fue necesario agruparlos en dos clases, los cuales se pueden identificar en área techada (impermeable) y área libre (permeable).

En el presente estudio las residencias se entienden de dos maneras, la primera como lotes en el área de estudio y la segunda como manzanas en las áreas comprendidas entre el exterior del área de estudio y el límite de la cuenca, esta diferencia se debe a que la resolución obtenida con el ortomosaico es mucho mayor a la resultante de las imágenes satelitales, las cuales no permiten un análisis de uso de suelo más preciso.

Tabla 20

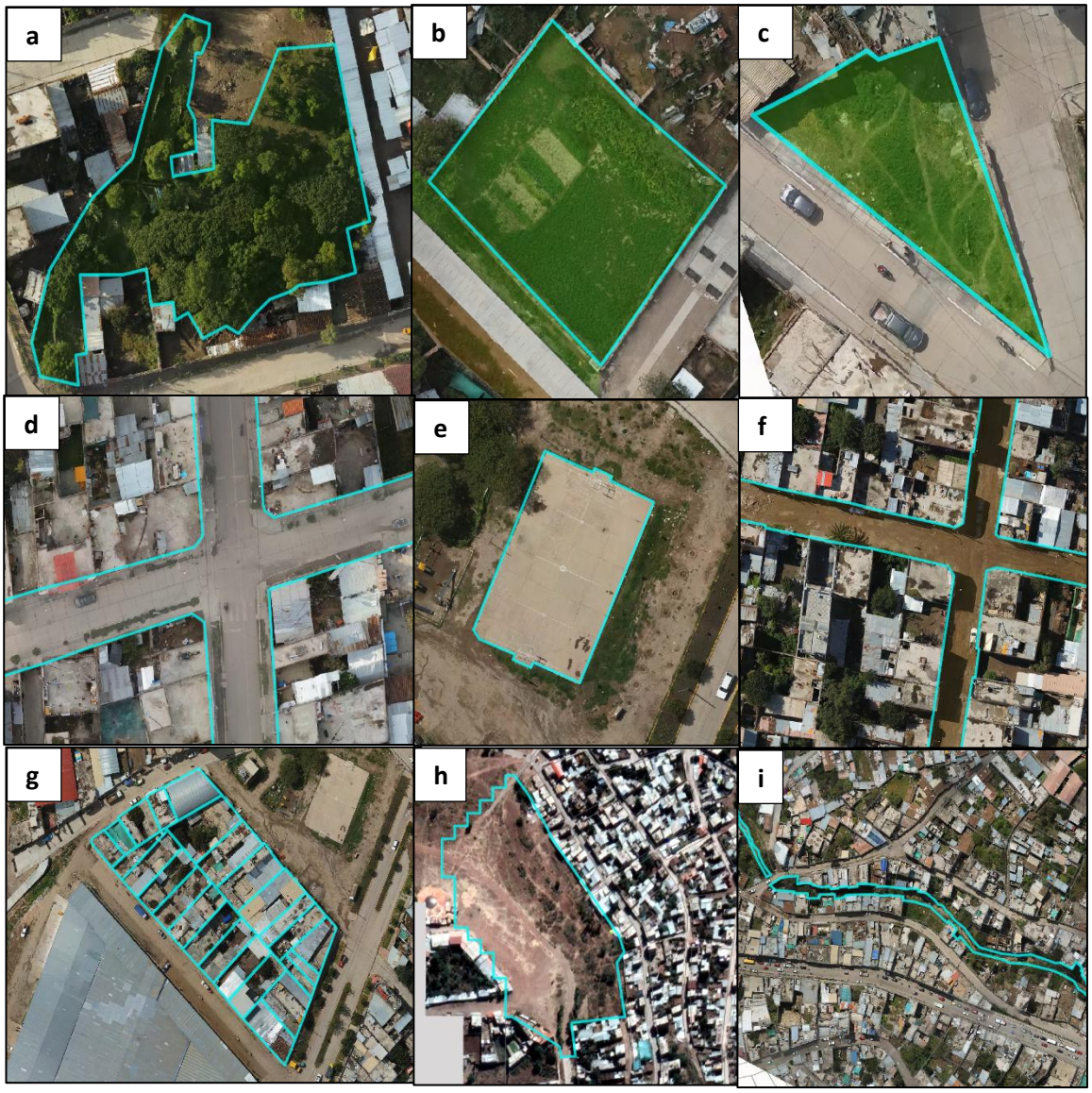
Número de curva según uso de suelo (Humedad II, Ia = 0.2s)

N°	Descripción del uso de la tierra	Siglas	A	B	C	D
1	Tierra cultivada: sin tratamiento de conservación	Tc_stc	72	81	88	91
2	Tierra cultivada: con tratamiento de conservación	Tc_ctc	62	71	78	81
3	Pastizales: condiciones pobres	P_cp	68	79	86	89
4	Pastizales: condiciones óptimas	P_co	39	61	74	80
5	Vegas de ríos: condiciones óptimas	Vr_co	30	58	71	78
6	Bosques: troncos delgados, cubierta pobre, sin hierba	B_tcs	45	66	77	83
7	Bosques: cubierta buena	B_cb	25	55	70	77
	Área abierta, césped, parques, etc.					
8	Óptimas condiciones: cubierta de pasto en el 75% o más	Aa_co	39	61	74	80
9	Condiciones aceptables: cubierta de pasto en el 50 al 75%	Aa_ca	49	69	79	84
10	Áreas comerciales de negocios (85% impermeables)	Acn	89	92	94	95
11	Distritos industriales (72% impermeables)	Dind	81	88	91	93
	Residencial (tamaño lote)					
12	1/8 de Acre - 65% impermeable	R_65	77	85	90	92
13	1/4 de Acre - 38% impermeable	R_38	61	75	83	87
14	1/3 de Acre - 30% impermeable	R_30	57	72	81	86
15	1/2 de Acre - 25% impermeable	R_25	54	70	80	85
16	1 de Acre - 20% impermeable	R_20	51	68	79	84
17	Parqueadores pavimentados, techos, accesos, etc.	Ppta	98	98	98	98
	Calles y carreteras					
18	Pavimentados	Cc_pav	98	98	98	98
19	Grava	Cc_gra	76	85	89	91
20	Tierra	Cc_tie	72	82	87	89
	Adicional					
21	Suelo desnudo	Sd	72	82	87	89
22	Sumidero	Sumidero	---	---	---	---
	Techos y pisos					
23	Concreto Piso	P_pav	98	98	98	98
24	Cobertura Metal	Cm	98	98	98	98
25	Teja	Tj	98	98	98	98
26	Concreto techo	Ct	98	98	98	98
27	Calamina	Ca	98	98	98	98

Nota: fuente MTC (2011). Manual de hidrología, hidráulica y drenaje.

Figura 43

Usos de suelo

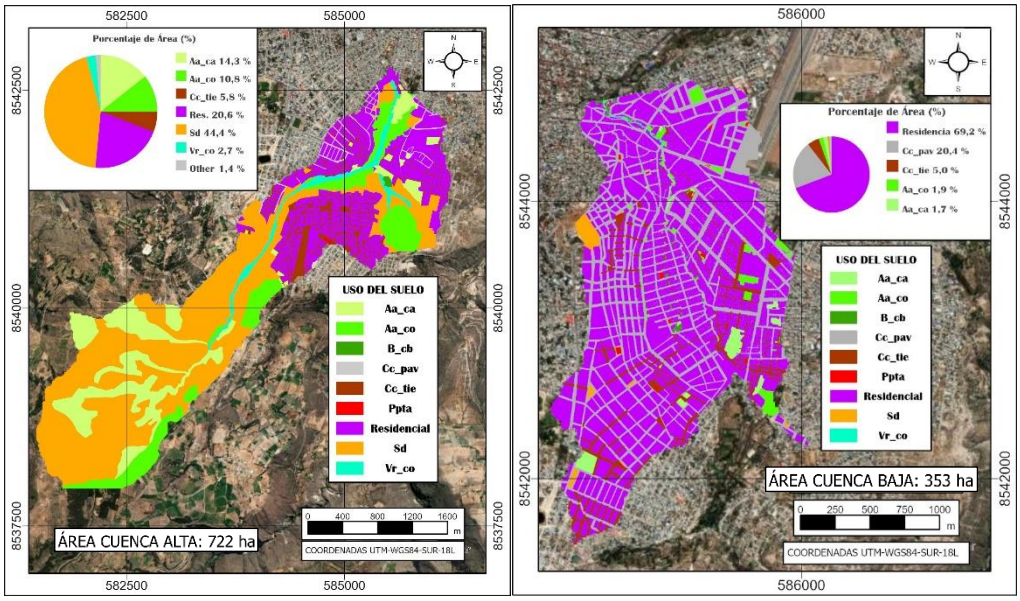


Nota: a) B_cb, b) Aa_co, c) Aa_ca, d) Cc_pav, e) Ppta, f) Cc_tie, g) Residencial, h) Sd y i) Vr_co.

El ortomosaico de alta resolución en el área de estudio sirvió en el uso “Residencial”, a nivel de lotes, para identificar las coberturas y pisos en las construcciones presentes, con lo que se tipificaron 5 tipos de materiales en techos y pisos, los cuales son: piso de concreto (1), cobertura metálica en almacenes u otros (2), techos con tejas (3), cobertura de concreto (4) y calamina en estructuras de adobe (5), además se identificó el tipo de suelo del área libre (6).

Figura 44

Mapas de usos de suelo de la cuenca alta y baja

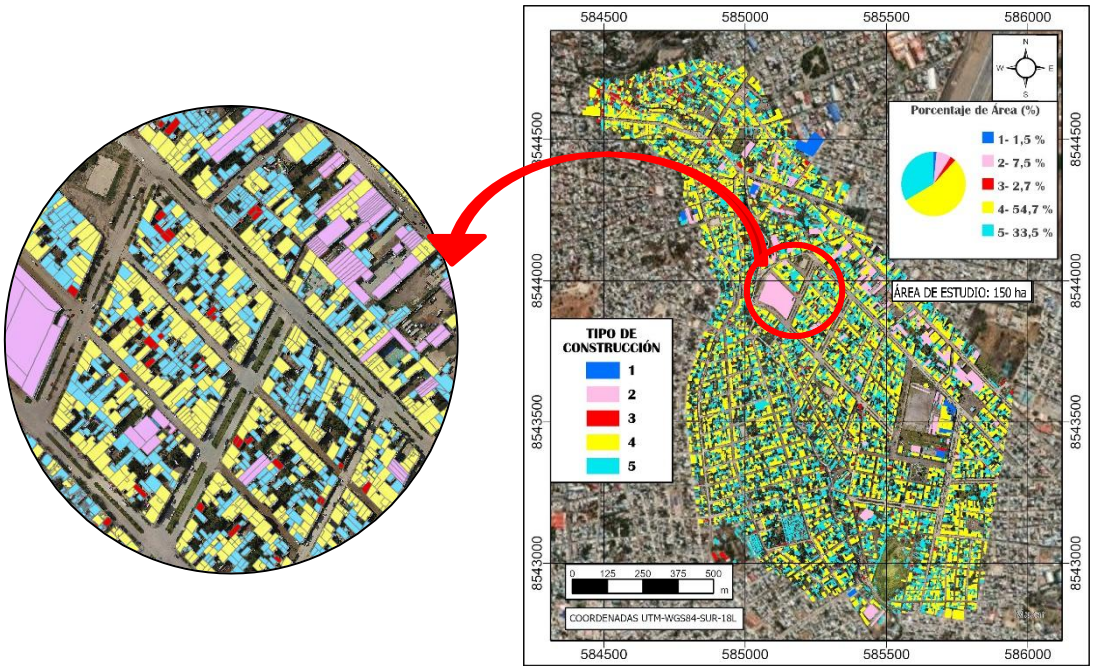


Nota: elaboración propia.

Figura 45

Identificación de los tipos de construcciones en el área de estudio

Nota: elaboración propia.



$$Área\ Impermeable_{por\ lote} = A_{(1)} + A_{(2)} + A_{(3)} + A_{(4)} + A_{(5)} \quad (47)$$

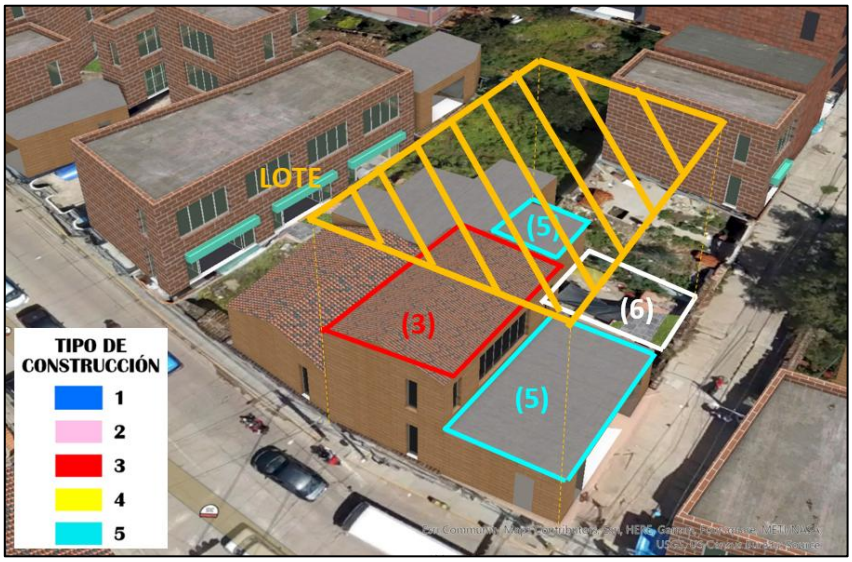
La asignación del número de curva para todos los tipos de suelo, excepto para la categoría “Residencial”, fue con el mapa de los grupos hidrológicos, la Figura 44 y la Tabla 19, luego para las residencias a nivel de lotes, se ponderaron las áreas de las superficies con sus respectivos valores de numero de curva, para obtener un valor de CN por lote, tal como se indica en la siguiente fórmula.

$$CN_{\ por\ lote} = \frac{A_{(1)} * CN_1 + A_{(2)} * CN_2 + A_{(3)} * CN_3 + A_{(4)} * CN_4 + A_{(5)} * CN_5 + A_{(6)} * CN_6}{Área_{lote}} \quad (48)$$

Como se supondría el área impermeable en cada lote fue mayor en el núcleo urbano, es decir en la parte más baja de la cuenca, además los usos de suelo del área libre que se observaron al interior de los lotes fueron vegetación densa, suelo desnudo, vegetación escasa y concreto.

Figura 46

Identificación de los tipos de construcción y número de pisos en cada lote



Nota: elaboración propia.

La determinación de los números de curva en el área comprendida entre el límite exterior del área de estudio y la delimitación de la cuenca se hizo a nivel de manzanas, por lo que se recurrió a imágenes satelitales, en las que fue posible identificar, a través del color y las formas, las zonas de construcción (7) y las áreas libres.

Figura 47

Construcciones existentes fuera del área de estudio



Nota: elaboración propia.

$$Área\ Techada_{por\ manzana} = A_{(7)} \quad (49)$$

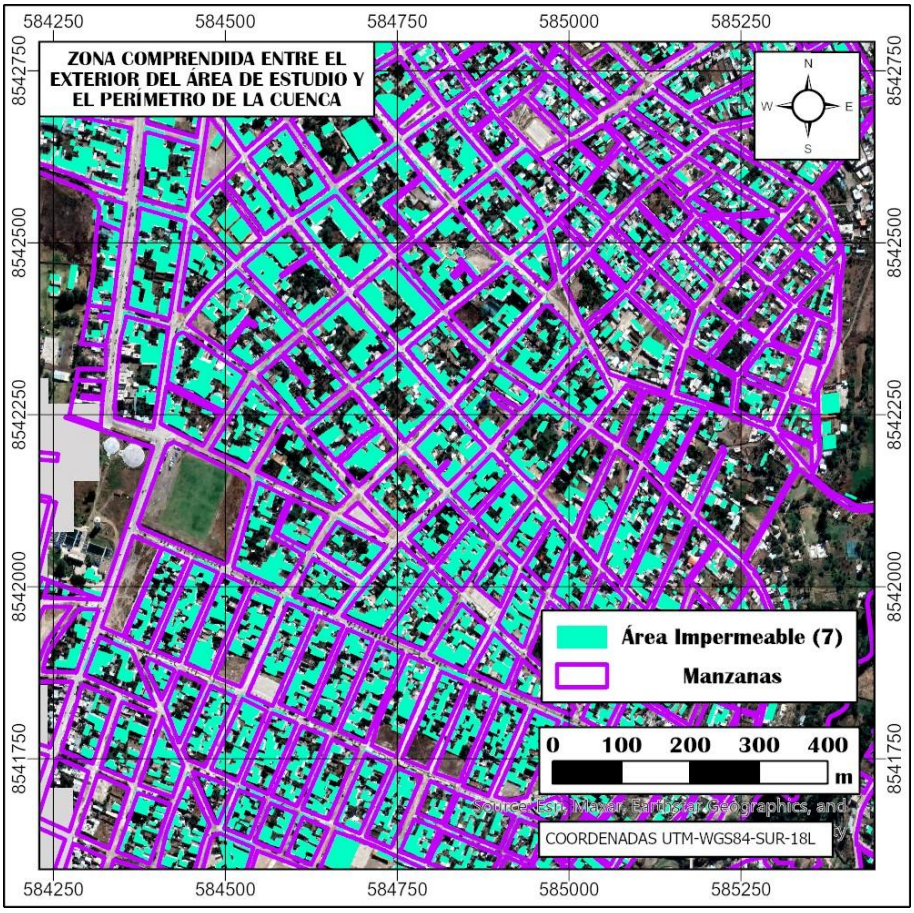
En las residencias a nivel de manzanas no se distingue con claridad qué tipo de suelo existe en el área libre, por lo que para determinar el número de curva se interpolaron los valores en la parte de “Residencia” de la Tabla 20, con lo que se obtuvieron las ecuaciones que se muestran en la Figura 49, donde se relaciona el porcentaje de área construida y los números de curva, según los grupos hidrológicos. Entonces, con estas ecuaciones y conociendo el área impermeable (7) se hallaron los valores de número de curva por manzanas.

$$Área\ impermeable\ (\%)_{\ manzana} = P_i = \frac{A_{(7)}}{Área_{manzana}} * 100 \quad (50)$$

Los resultados del procedimiento descrito líneas arriba se muestran en los gráficos de la Figura 50, luego como los valores de pérdidas por infiltración de la Tabla 20 son teóricos, se hizo necesario conocer la sensibilidad ante la variación de los mapas de números de curva, por lo mismo se multiplicaron los valores de CN de las superficies en toda la cuenca por 1.1 (b) y se asignó el valor teórico de CN=98 (c), el cual considera pérdidas mínimas a diferencia del valor teórico máximo de 100.

Figura 48

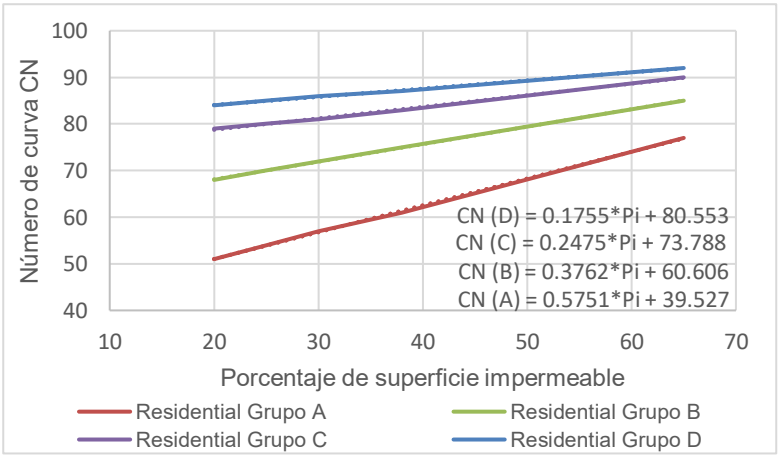
Áreas impermeables a nivel de manzanas



Nota: elaboración propia.

Figura 49

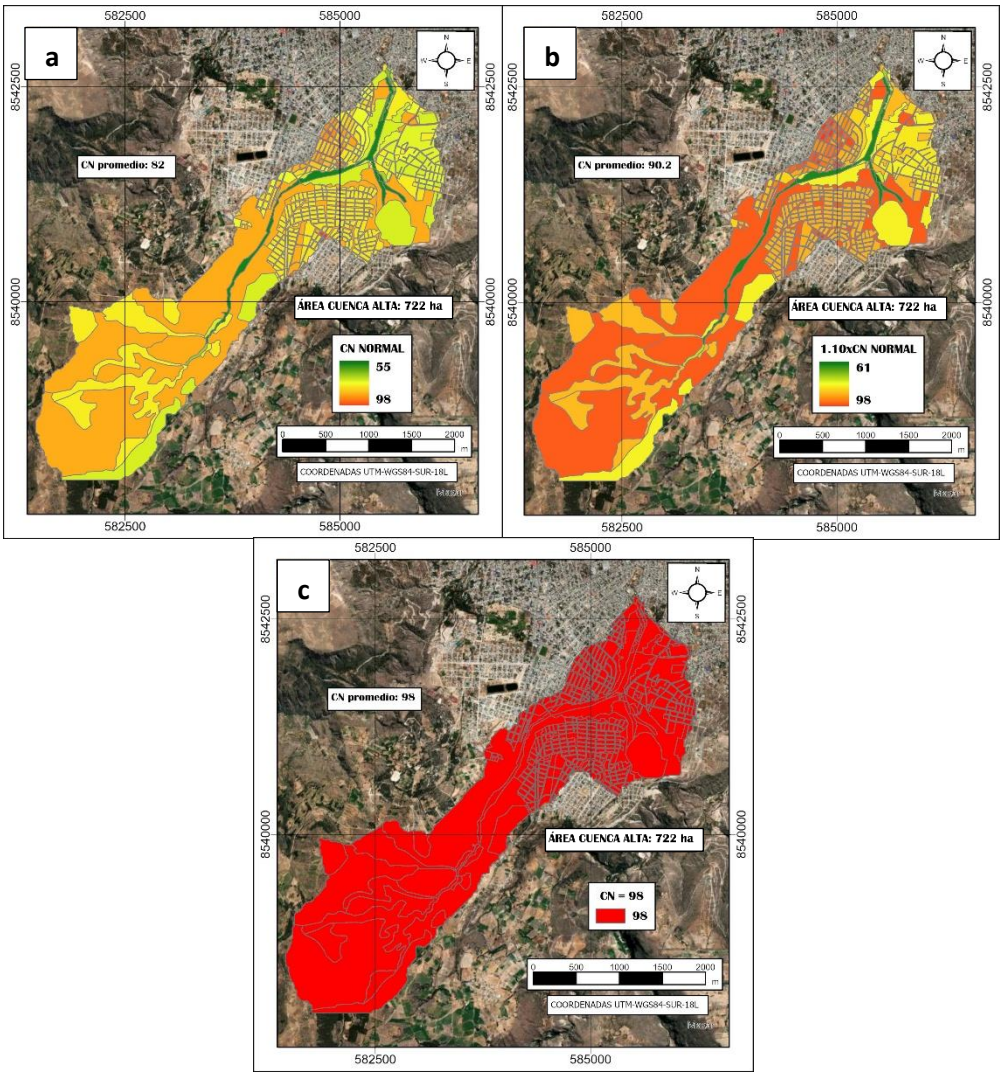
Relación entre superficie impermeable, grupos hidrológicos y CN



Nota: elaboración propia.

Figura 50

Números de curva en las superficies de la cuenca alta

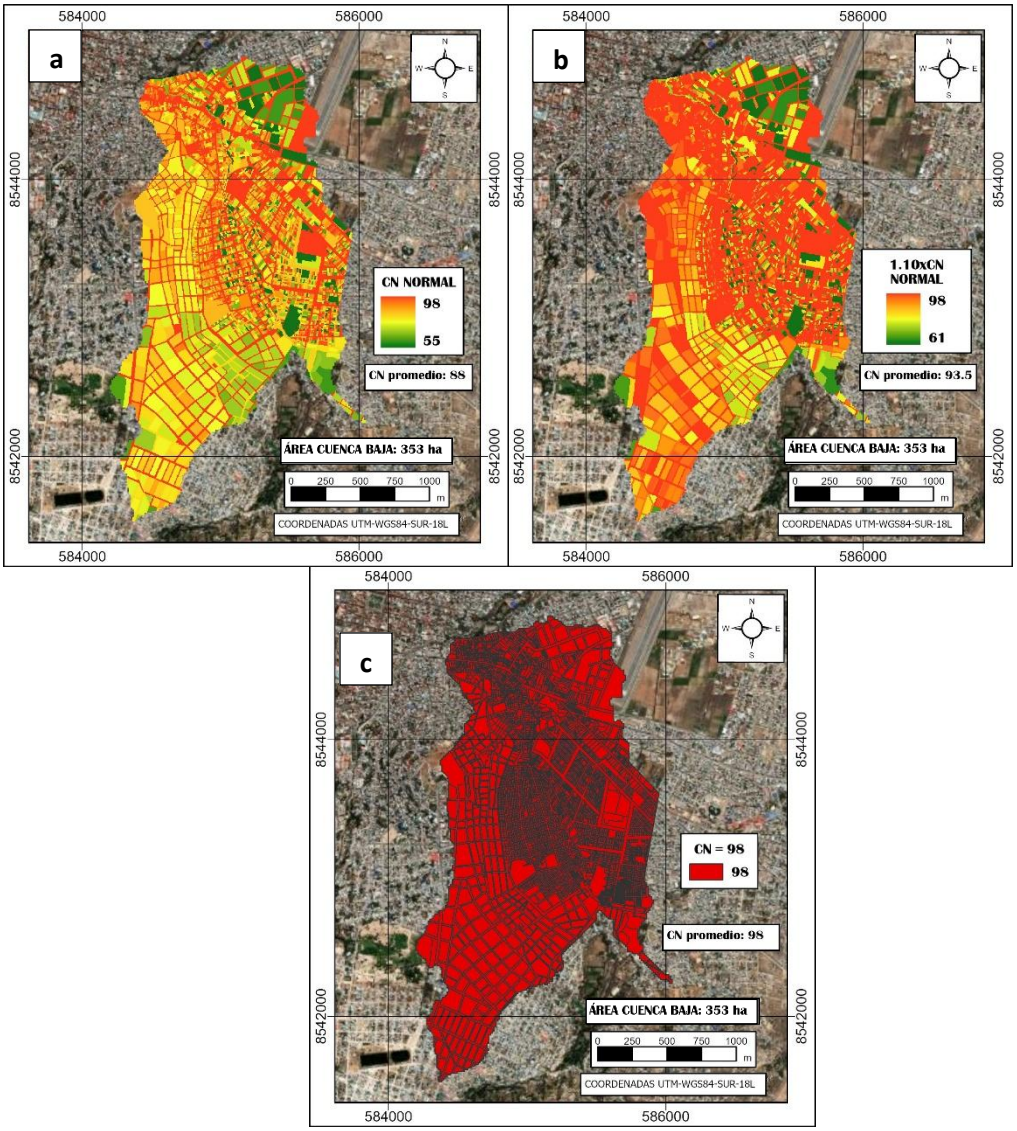


Nota: elaboración propia.

Según los gráficos a, b y c de la Figura 50 (Cuenca alta) y la Figura 51 (Cuenca baja), los valores promedio de número de curva son (82, 90.2 y 98) y (88, 93.5 y 98) respectivamente, con lo que se contrasta visualmente las características de mayor desarrollo urbano en la cuenca baja, además se tienen los promedios de 84, 91.3 y 98 para la totalidad de la cuenca.

Figura 51

Números de curva en las superficies de la cuenca baja



Nota: elaboración propia.

5.2. Coeficiente de Manning por uso de suelo

Los valores de coeficientes de Manning no son únicos y exactos, sino que varían según diversos factores, tales como la rugosidad superficial, presencia de vegetación, irregularidad en secciones transversales, forma del recorrido, obstrucciones, sedimentación y socavación, entonces la representatividad de un tipo de suelo siempre será cuestionable, dicho esto existen coeficientes de Manning mínimos, normales y máximos, correspondientes a un pobre, normal y bajo mantenimiento, recomendados en las tablas de Ven Te Chow, en las que se sugieren valores por cada tipo de superficie y de acuerdo con las condiciones de los factores antes mencionados.

Seguidamente, como ya se tienen los usos de suelos en la cuenca, se asignaron los coeficientes de Manning en los campos mínimo, normal y máximo, para poder analizar la sensibilidad en los resultados.

Tabla 21

Coeficientes de Manning mínimos, normales y máximos

Descripción Manning Ven Te Chow	Nombre	Uso	Manning		
			Mín.	Normal	Máx.
D2_d_4_Gran cantidad de árboles	Bosque	B_cb	0.08	0.1	0.12
D2_c_4_Matorrales medios a densos, en invierno	Vegetación densa	Aa_co	0.045	0.07	0.11
D3_b_Corrientes mayores (100 pies) - sección irregular y rugosa	Suelo desnudo	Sd	0.035	0.07	0.1
D2_c_1_Matorrales dispersos, mucha maleza	Vegetación dispersa	Aa_ca	0.035	0.05	0.07
D1_a_4_Corriente en planicie limpio, serpenteante, pozos, arena, piedras	Río	Vr_co	0.035	0.045	0.05
C_a_4_En tierra, recto y uniforme, con pastos cortos algunas malezas	Vía de tierra	Cc_tie	0.022	0.027	0.033
C_a_4_En tierra, recto y uniforme, con pastos cortos algunas malezas	Piso tierra	P_tie	0.022	0.027	0.033
B2_c_4_Concreto sin pulir (canales revestidos o desarmables)	Vía pavimentada	Cc_pav	0.014	0.017	0.02
A1_b_2_Metal - Acero - riveteado y en espiral	Techo metal	Cm y Ca	0.013	0.016	0.017
B2_c_2_Concreto Terminado con llana de madera	Concreto piso	P_pav	0.013	0.015	0.016
B2_c_2_Concreto Terminado con llana de madera	Ppta	Ppta	0.013	0.015	0.016
B2_c_1_Concreto Terminado con llana metálica	Concreto techo	Ct	0.011	0.013	0.015
B2_f_1_ Ladrillo - Barnizado o lacado	Teja	Tj	0.011	0.013	0.015
A2_d_2_Alcantarilla de concreto con curvas, conexiones y algo de basuras	Alcantarilla	Alct	0.011	0.013	0.014

Nota: fuente Chow (1994). Hidráulica de canales abiertos.

La diferencia entre suelo desnudo (Sd), vías de tierra (Cc_tie) y pisos de tierra (P_tie) es que el primero es para grandes extensiones, el segundo para trochas o calles sin pavimentar y el tercero enfocado en los patios en los lotes.

La asignación del coeficiente de Manning para todos los tipos de suelo, excepto para la categoría “Residencial”, fue con los valores de la Tabla 21, luego para obtener un

valor de Manning por lote en las residencias, se ponderaron los coeficientes de Manning según sus áreas, en los campos mínimo, normal y máximo, con la siguiente fórmula:

$$Manning_{\ por\ lote} = \frac{A_{(1)}*M_1+A_{(2)}*M_2+A_{(3)}*M_3+A_{(4)}*M_4+A_{(5)}*M_5+A_{(6)}*M_6}{Área_{lote}} \quad (51)$$

A nivel de manzanas se utilizó un valor promedio de Manning para las superficies impermeables (construcciones) de M_i y para el área libre el valor M_l de suelo desnudo (Sd), sin vegetación, al ser está la condición más desfavorable ante una eventual tormenta. Entonces, el valor de Manning para manzanas se obtuvo con la siguiente fórmula:

$$Manning_{\ por\ manzana} = \frac{A_{(impermeable)}*M_i+A_{(área\ libre)}*M_l}{Área_{manzana}} \quad (52)$$

Con las fórmulas empleadas para obtener los coeficientes de Manning en lotes y manzanas, se obtuvieron una serie de valores dispersos, los cuales fue necesario organizar en 15 grupos, tanto para la Cuenca_P_1 (alta) y Cuenca_P_2 (baja), pues el programa para el cálculo del modelo hidrológico-hidráulico requiere una cantidad finita de valores Manning, como se ve en la Tabla 22. A continuación, se muestran los mapas de los coeficientes Manning que definen cada superficie, con valores promedio para las condiciones mínimas, normales y máximos para la Cuenca_P_1 de 0.034, 0.061 y 0.0871, respectivamente, en adición para el caso de la Cuenca_P_2 se encontraron valores de 0.023, 0.035 y 0.047, para cada caso.

Tabla 22

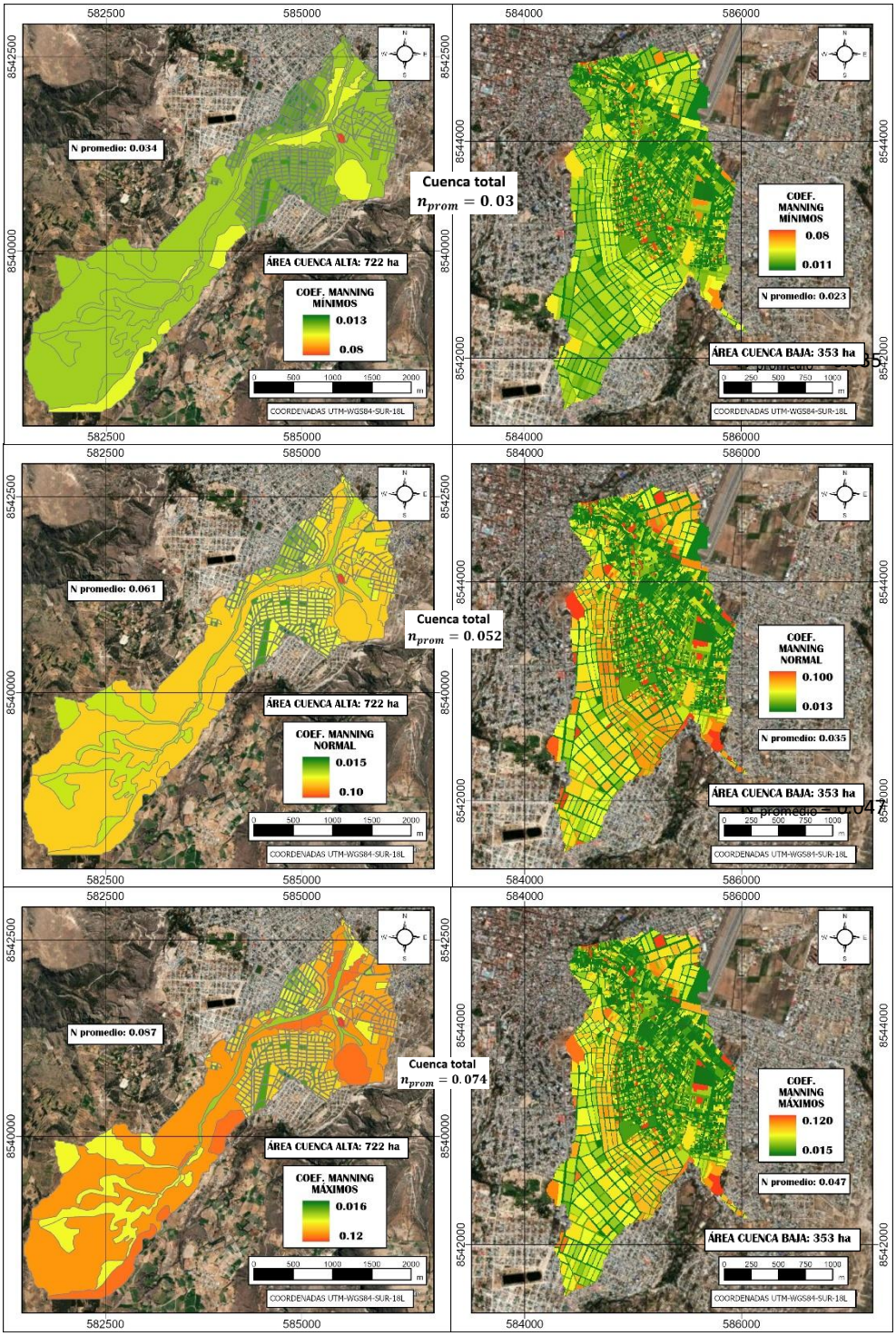
Rangos de valor asignados a coeficientes de Manning

ID	Cuenca_P_1 (Alta)			Cuenca_P_2 (Baja)		
	Mín.	Normal	Máx.	Mín.	Normal	Máx.
1	0.015	0.018	0.019	0.013	0.016	0.019
2	0.020	0.024	0.026	0.018	0.022	0.026
3	0.024	0.029	0.033	0.023	0.028	0.033
4	0.029	0.035	0.040	0.027	0.033	0.040
5	0.033	0.041	0.047	0.032	0.039	0.047
6	0.038	0.046	0.054	0.036	0.045	0.054
7	0.042	0.052	0.061	0.041	0.051	0.061
8	0.047	0.058	0.068	0.046	0.057	0.068
9	0.051	0.063	0.075	0.050	0.062	0.075
10	0.056	0.069	0.082	0.055	0.068	0.082
11	0.060	0.075	0.089	0.059	0.074	0.089
12	0.065	0.080	0.096	0.064	0.080	0.096
13	0.069	0.086	0.103	0.069	0.086	0.103
14	0.073	0.092	0.110	0.073	0.091	0.110
15	0.078	0.097	0.117	0.078	0.097	0.117

Nota: elaboración propia.

Figura 52

Coeficientes de Manning en las superficies de la cuenca



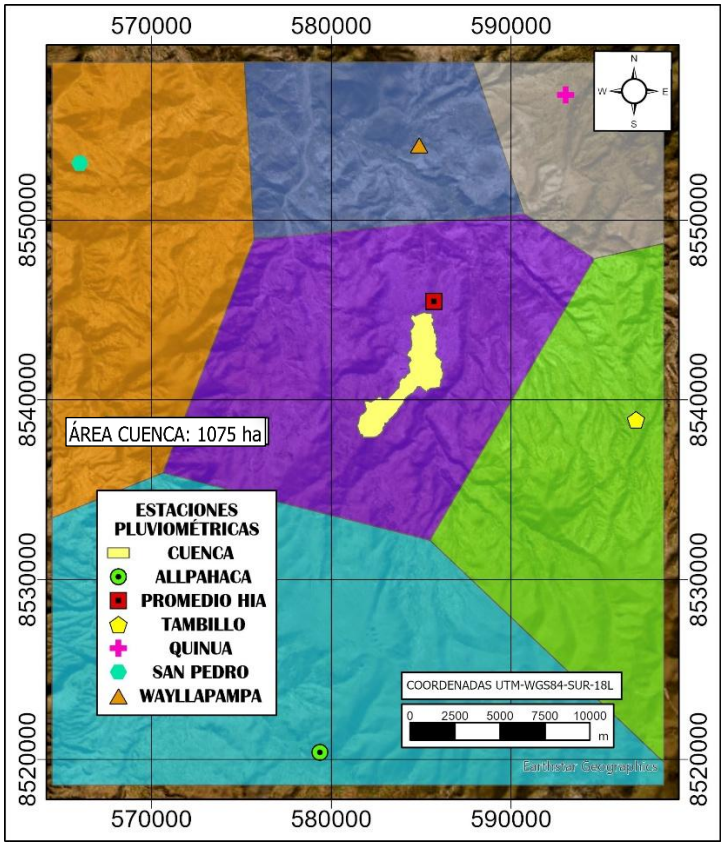
Nota: elaboración propia.

5.3. Hietogramas por periodo de retorno

Para determinar la influencia de las estaciones próximas a la cuenca se trazaron polígonos de Thiessen, llegando a la conclusión que la estación INIA-Canaán era la única pertinente a la cuenca, pero como solo contaba con 11 datos, es decir un registro corto, se decidió que los valores de precipitación para la configuración de las curvas IDF sean tomadas como el promedio aritmético de las estaciones HIA (Huamanga, INIA y Ayacucho), obteniendo como resultado los polígonos de Thiessen mostrados en la Figura 53.

Figura 53

Polígonos de Thiessen

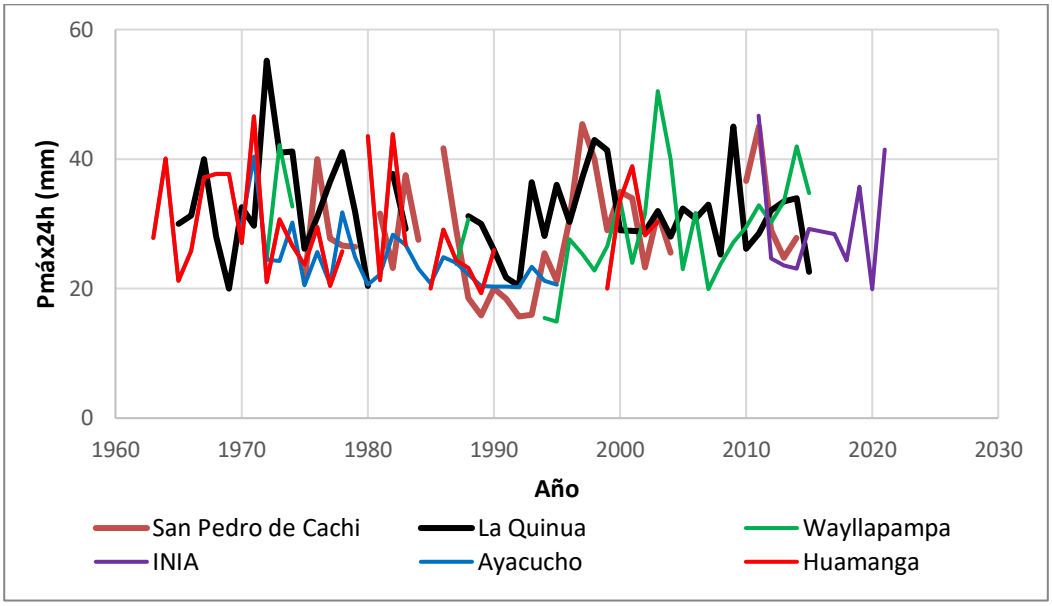


Nota: elaboración propia.

Como los registros de datos en las estaciones HIA estaban incompletos, fue necesario completarlos con los valores de estaciones aledañas como San Pedro de Cachi, Quinua y Wayllapampa, pero primero se eliminaron valores atípicos de los años 1968 y 1969 de la estación Ayacucho, debido a que el coeficiente de variación (CV) era de 52%, luego sin esos datos resultó en 19.4%. También, los valores de los años entre 1967-1971 se consideraron atípicos, pues el coeficiente de variación era de 41% y sin estos de 27.5%.

Figura 54

Precipitación diaria máxima anual sin valores atípicos



Nota: elaboración propia.

Se empleó regresión lineal múltiple para la completación de datos en las estaciones HIA. Primeramente, como se encontraron 15 datos en común en las estaciones San Pedro de Cachi, Quinua y Ayacucho, se realizó una regresión lineal múltiple para completar los datos entre 1996-2004 y 2010-2015 de la estación Ayacucho.

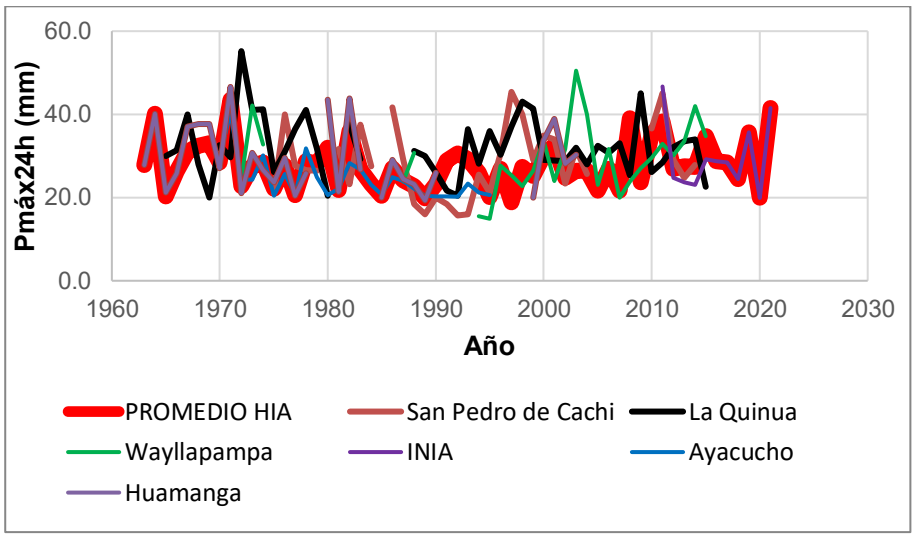
Luego con 15 datos en común entre las estaciones Wayllapampa y Ayacucho, se completaron los datos entre 2005-2009 de la estación Ayacucho por regresión simple. En seguida, los datos entre 1965-1969 de la estación Ayacucho fueron completados mediante regresión lineal múltiple con las estaciones Quinua y Huamanga. Finalmente, los datos de la estación Huamanga de 1979, 1984, 1991-1998 y 2004-2015, fueron completados con las estaciones Ayacucho y Quinua.

La media y desviación estándar de las estaciones Wayllapampa, Quinua, San Pedro de Cachi, Ayacucho, Huamanga e INIA son 29.4 – 8.1, 32.1 – 7, 28.5 – 8.3, 24.8 – 4.7, 30.2 – 7.6 y 29.6 – 8.3, respectivamente.

Los datos de la estación INIA son las más recientes y confiables, pero no fue posible el completado de sus datos con las demás estaciones, pues solo presentaban 4 valores en común. Entonces, para la determinación de la precipitación en la cuenca de estudio se realizó un promedio aritmético de las estaciones HIA, como se muestra en la Figura 55.

Figura 55

Promedio HIA de precipitación diaria máxima anual



Nota: elaboración propia.

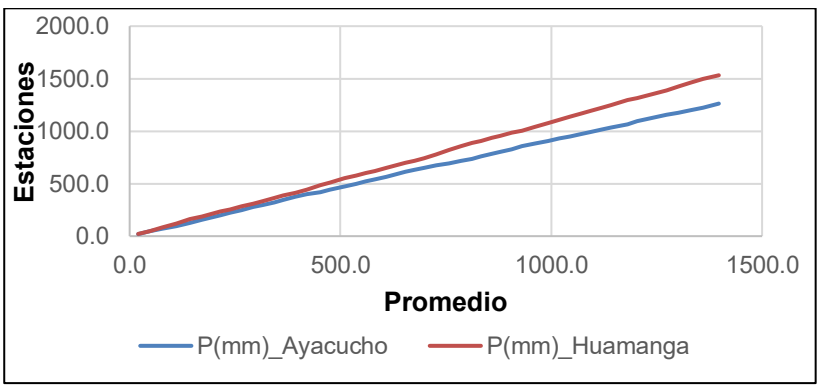
5.3.1. Análisis de consistencia de datos

Se realizaron análisis visuales para los datos de precipitación diaria completados de las estaciones Ayacucho, Huamanga e INIA-Canaán, verificando la consistencia en los saltos y la existencia de posibles tendencias. Luego para comprobar la homogeneidad de los datos de las estaciones de Ayacucho y Huamanga se configuró un análisis de doble masa, resultando en un comportamiento lineal.

Con una simple inspección de la Figura 57, se puede apreciar que no existe un salto o quiebre notable en los datos mensuales, entonces un análisis estadístico de salto no fue requerido. En segunda instancia se evaluó la tendencia, la cual no es tan evidente, por lo que se realizó una comprobación a través de la tendencia en la media y en la desviación estándar.

Figura 56

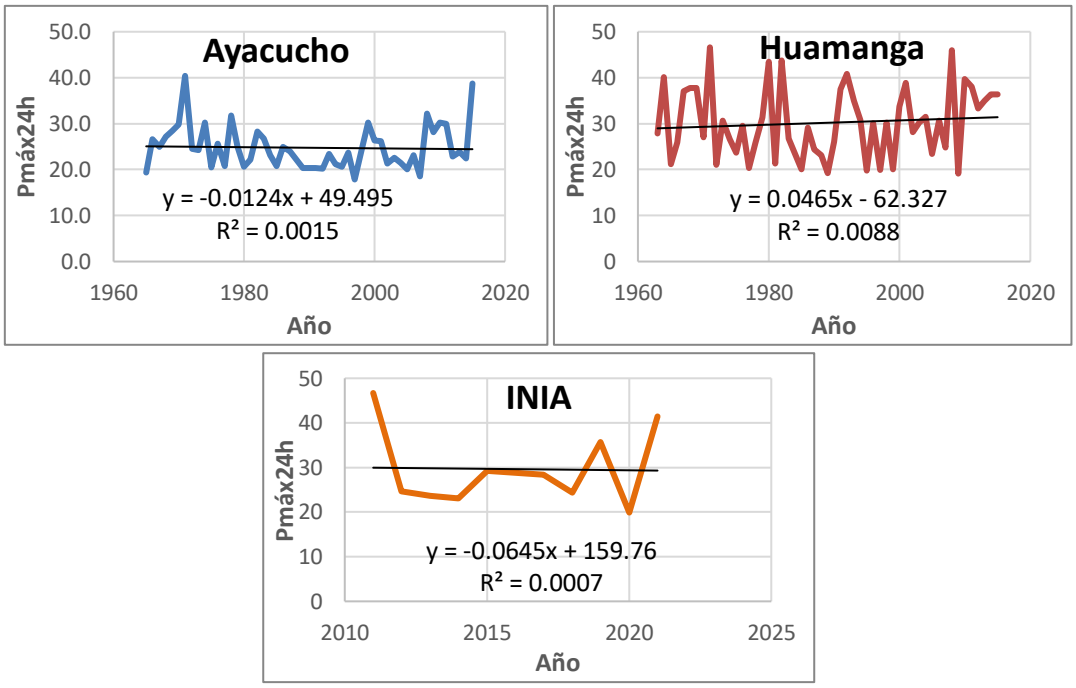
Análisis doble masa con las estaciones Ayacucho y Huamanga



Nota: elaboración propia.

Figura 57

Coeficientes de correlación de las estaciones



Nota: elaboración propia.

La cantidad de datos de precipitación mensual (N) y los coeficientes de correlación (r) para las estaciones Ayacucho, Huamanga e INIA, fueron 51 - 0.04, 53 - 0.09 y 11 - 0.03, respectivamente, luego estos se emplearon para cuantificar el estadístico calculado "t" de Student (t_c).

$$t_c = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}} = 0.27, 0.67 \; y \; 0.08 \qquad (53)$$

Luego, los valores teóricos (t_t) de la tabla de distribución "t" de Student fueron 2.0, 2.0 y 2.26, obtenidos con un nivel de significación de 5%, además con 49, 51 y 9 grados de libertad, respectivamente. Finalmente, se concluyó que la tendencia en la media no es significativa para el nivel de significación considerado, pues se cumple que $t_c < t_t$, para las tres estaciones consideradas.

5.3.2. Curva Intensidad - Duración - Periodo de retorno

Las curvas IDF se construyeron con los datos de precipitaciones máximas diarias para cada año, mostradas en la Tabla 23, luego con estos valores se realizó una prueba de ajuste Smirnov-Kolmogorov para verificar su aproximación a una distribución Log-Normal (Anexo 9).

Tabla 23

Precipitaciones máximas diarias por año para el promedio HIA

Año	Pmáx(mm)	Año	Pmáx(mm)	Año	Pmáx(mm)	Año	Pmáx(mm)
1963	27.8	1978	28.8	1993	29.2	2008	39.1
1964	40.1	1979	28.1	1994	26.0	2009	23.6
1965	20.3	1980	32.1	1995	20.2	2010	35.0
1966	26.2	1981	21.8	1996	26.8	2011	38.2
1967	31.0	1982	36.1	1997	18.9	2012	26.9
1968	32.4	1983	26.7	1998	27.3	2013	27.5
1969	33.1	1984	23.2	1999	25.1	2014	27.3
1970	28.4	1985	20.4	2000	30.0	2015	34.8
1971	43.5	1986	27.0	2001	32.5	2016	28.8
1972	22.8	1987	24.2	2002	24.8	2017	28.4
1973	27.5	1988	22.7	2003	26.4	2018	24.4
1974	28.4	1989	19.9	2004	26.4	2019	35.7
1975	22.1	1990	23.2	2005	21.7	2020	19.9
1976	27.6	1991	28.9	2006	26.9	2021	41.5
1977	20.6	1992	30.5	2007	21.7		

Nota: elaboración propia.

El proceso para la prueba de ajuste fue como sigue: primeramente, ordenando los datos de la Tabla 23 de mayor a menor, luego se correspondieron las probabilidades de ocurrencia como ($prob = 1 - n/(N+1)$), para después normalizarse (z) los logaritmos de los datos de precipitación con media de 3.3 y una desviación estándar de 0.2, por último, se compararon las probabilidades por orden descendente ($prob$) y las obtenidas de la tabla de distribución normal $F(z)$, con los valores normalizados.

Tabla 24

Parámetros para la prueba de ajuste Smirnov-Kolmogorov

n	De 1 a 59
N	59
Media	3.3
Desv. est.	0.2

Donde:

$Prob$: $1 - n/(N+1)$

n : número de orden

N : cantidad de datos

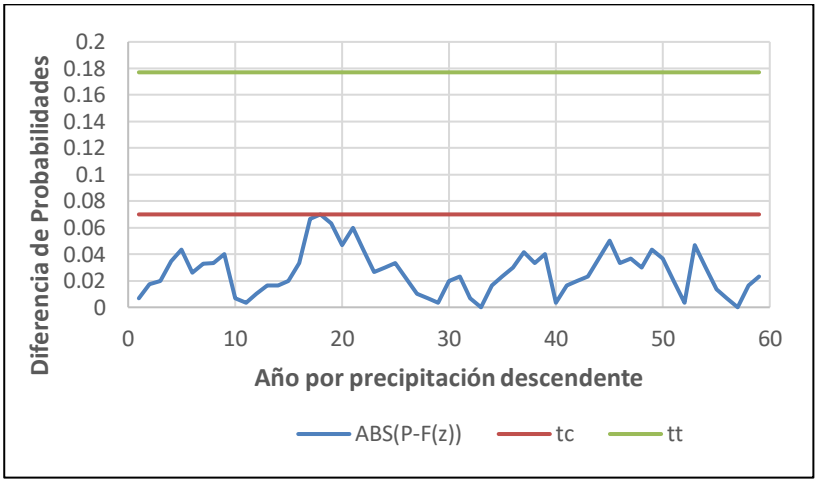
z : $(Ln(Pmáx) - Media)/Desv$

$F(z)$: función normal de distribución de probabilidad de ajuste

En seguida, como ($t_c = 0.07 < t_t = 0.18$), se coligió que la distribución Log-Normal es apropiada para los datos de precipitación máxima diaria anual, como es apreciable en la Figura 58.

Figura 58

Diferencia de probabilidades en la prueba de ajuste Kolmogorov



Nota: elaboración propia.

Con la fórmula de Dick y Peshcke ($P_d = P_{24h} * (\frac{d}{1440})^{0.25}$), se determinó la precipitación por año para cada duración "d", constatable en el Anexo 10. A continuación, se dividieron los valores de precipitación anteriores entre el tiempo, para obtener la intensidad en mm/h, con lo que enseguida se procedió a obtener los logaritmos naturales de las intensidades, con el fin de emplear el ajuste de distribución Log-Normal.

Tabla 25

Valores de media y desviación estándar de Ln(I)

	Ln(Intensidad(mm/h)					
	Duración (min)					
	15	**30**	**60**	**120**	**180**	**240**
Media	3.550	3.030	2.511	1.991	1.687	1.471
Desv. Est.	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200	0.200

Nota: elaboración propia.

Para obtener los valores de K, m y n de la ecuación $I = \frac{KT^m}{d^n}$, se hallaron las probabilidades para distintos periodos de retorno (T), como lo son 15, 30, 60, 120, 180 y 240 años, para los cuales se determinó $Prob = 1 - \frac{1}{T}$. Además, se obtuvo el valor de "z" con la ayuda de tablas de distribución Normal para dichas probabilidades.

Tabla 26

Valores de la distribución Normal para cada periodo de retorno

Años	Probabilidad	z
15	0.933	1.45
30	0.967	1.8
60	0.983	2.13
120	0.992	2.4
180	0.994	2.5
240	0.996	2.6

Nota: elaboración propia.

Los valores de intensidad de la Tabla 27, son resultado de la siguiente ecuación:

$$Intensidad_{Tabla\ 26} = e^{(z*desv_l+media_l)} \quad (54)$$

Donde $desv_l$ y $media_l$, son los valores mostrados en la Tabla 25.

Tabla 27

Valores de intensidad ajustados a la distribución Log-Normal

	Intensidad (mm/h)					
Años\Duración	**15**	**30**	**60**	**120**	**180**	**240**
15	46.51	27.66	16.44	9.78	7.21	5.81
30	49.88	29.66	17.63	10.49	7.74	6.23
60	53.27	31.68	18.83	11.20	8.26	6.66
120	56.22	33.43	19.88	11.82	8.72	7.03
180	57.35	34.10	20.28	12.06	8.90	7.17
240	58.51	34.79	20.69	12.30	9.07	7.31

Nota: elaboración propia.

En la Tabla 28, se dispusieron los valores de la tabla anterior con “T” como periodo de retorno, “I” como intensidad y “D” como duración en minutos, todo esto con el objetivo de realizar un análisis de regresión múltiple que relacione la variable independiente (I) con las dependientes (D y T).

El análisis de regresión múltiple, con un coeficiente de correlación múltiple de 0.999, arrojó los valores de los coeficientes k, m y n mostrados a continuación:

Gracias al proceso anterior, se obtuvo la siguiente ecuación:

$$I = \frac{286.413*T^{0.082}}{d^{0.75}} \quad (55)$$

Tabla 28

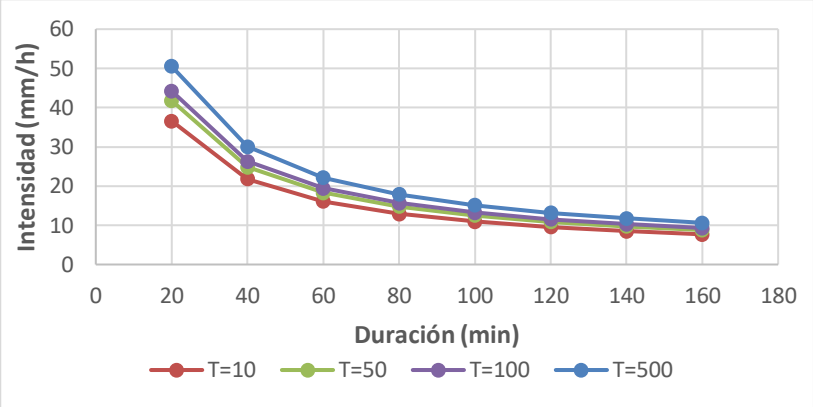
Variables de ajuste en un análisis de regresión múltiple

		Y	X1	X2
D(min)	**I (mm/h))**	**Ln(I)**	**Ln(T)**	**Ln(D)**
15	46.51	3.84	2.71	2.71
	49.88	3.91	3.40	2.71
	53.27	3.98	4.09	2.71
	56.22	4.03	4.79	2.71
	57.35	4.05	5.19	2.71
	58.51	4.07	5.48	2.71
30	27.66	3.32	2.71	3.40
	29.66	3.39	3.40	3.40
	31.68	3.46	4.09	3.40
	33.43	3.51	4.79	3.40
	34.10	3.53	5.19	3.40
	34.79	3.55	5.48	3.40
60	16.44	2.80	2.71	4.09
	17.63	2.87	3.40	4.09
	18.83	2.94	4.09	4.09
	19.88	2.99	4.79	4.09
	20.28	3.01	5.19	4.09
	20.69	3.03	5.48	4.09
120	9.78	2.28	2.71	4.79
	10.49	2.35	3.40	4.79
	11.20	2.42	4.09	4.79
	11.82	2.47	4.79	4.79
	12.06	2.49	5.19	4.79
	12.30	2.51	5.48	4.79
180	7.21	1.98	2.71	5.19
	7.74	2.05	3.40	5.19
	8.26	2.11	4.09	5.19
	8.72	2.17	4.79	5.19
	8.90	2.19	5.19	5.19
	9.07	2.21	5.48	5.19
240	5.81	1.76	2.71	5.48
	6.23	1.83	3.40	5.48
	6.66	1.90	4.09	5.48
	7.03	1.95	4.79	5.48
	7.17	1.97	5.19	5.48
	7.31	1.99	5.48	5.48

Nota: elaboración propia.

Figura 59

Curvas IDF correspondientes a T=10, 50, 100 y 500 años



Nota: elaboración propia.

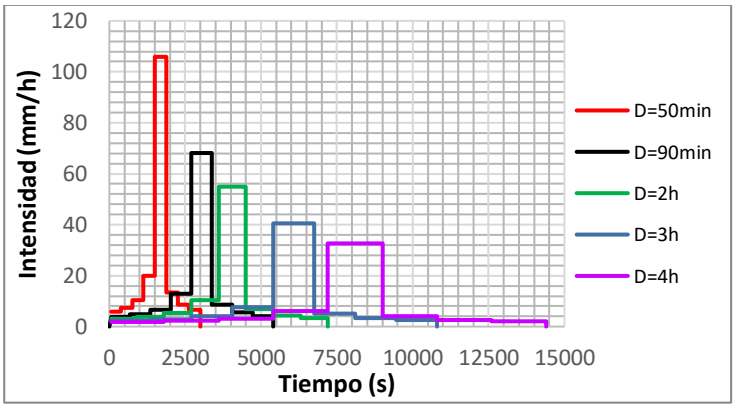
5.3.3. Determinación del tiempo de concentración

La duración de la tormenta de precipitación es asumida alrededor del tiempo de concentración (Tc), pues existe una relación inversa entre la intensidad y el tiempo de precipitación, además se conoce que los valores de Tc oscilan entre 50 minutos y 3 horas considerando las fórmulas planteadas por diversos autores, mostradas en la Tabla 14.

Con el objetivo de hallar la duración de la tormenta en la que los valores de calado y velocidad sean máximos, se estructuraron hietogramas de acuerdo con el método de Bloques alternos, para verificar la sensibilidad correspondiente a T=100 años y duraciones de 50 min, 90 min, 2h, 3h y 4h.

Figura 60

Hietogramas de diseño para duraciones de 50 min, 90 min, 2h, 3h y 4h



Nota: elaboración propia.

Se modelaron con bajo nivel de detalle las mallas de la Cuenca_P_1 y Cuenca_P_2, manteniendo el valor de número de curva como 98, los coeficientes de Manning normales según la Figura 52 y los hietogramas mostrados en la Figura 60, después se calcularon los

caudales de salidas, calados y velocidades para cada duración de precipitación, siguiendo el procedimiento detallado en el Subcapítulo 5.4.

Tabla 29

Parámetros del modelo de la Cuenca_P_1 para duración variable

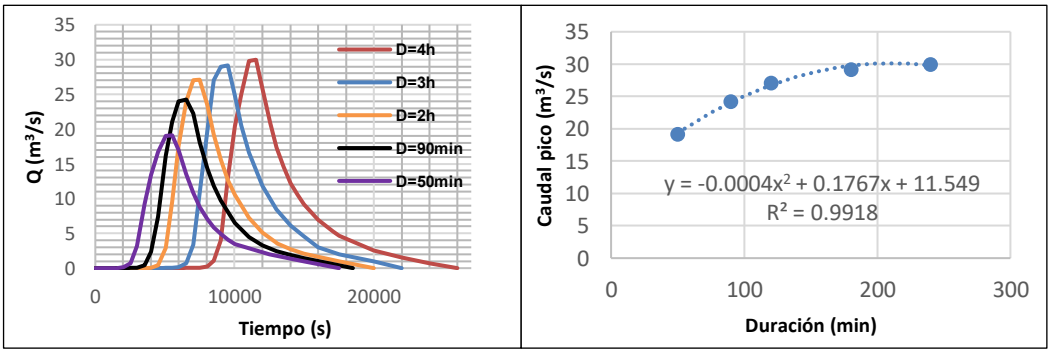
Malla de cálculo	No estructurada
	Elementos triangulares: 61311
	Tamaños de elementos: 5-30 m
Precipitación	**Duración: 50 min, 90 min, 2h, 3h y 4h**
Pérdidas	CN: 98
Coeficiente de Manning	Según uso de suelo “normal”
Datos del modelo	Intervalo de cálculo: 60 s
	Esquema numérico: DHD
	CFL: 0.45
	Límite seco-mojado: 0.001 m
	Método de secado hidrológico

Nota: elaboración propia.

Los resultados en los hidrogramas de salida del modelo de la Cuenca_P_1 (alta) indican un crecimiento de la magnitud del caudal en relación con la duración de la tormenta, además de un desplazamiento de los picos hacia la derecha, esto se explicaría por la forma de los hietogramas, los cuales disminuyen en magnitud y ensanchan en duración, dando una precipitación total cada vez mayor. Para comparar las curvas de caudal de salida sin considerar el desfase de tiempo en los picos, se analizaron los caudales máximos como se muestra en la Figura 61, en esta se observa un crecimiento del caudal con tendencia a ser constante a medida que se incrementa la duración.

Figura 61

Duración variable Cuenca_P_1

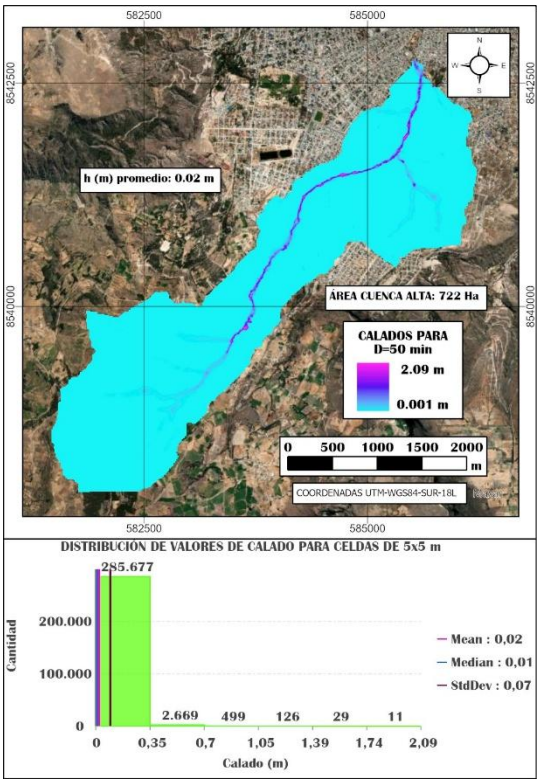


Nota: a) Hidrogramas de salida y b) Caudales pico.

Los calados máximos mostrados en la Figura 62 indican que no existe variación en el valor promedio de 0.02 m (± 0.08 m) para toda la cuenca alta, considerando diferentes duraciones, además la distribución de valores de profundidad de inundación permite comprobar que el 98% de la cuenca alta (Cuenca_P_1) representa la zona aportante y apenas el 2% significa el cauce principal donde se conglomera el flujo formando calados de magnitudes mayores a 0.25 m.

Figura 62

Calados máximos para una duración de 50 min – cuenca alta

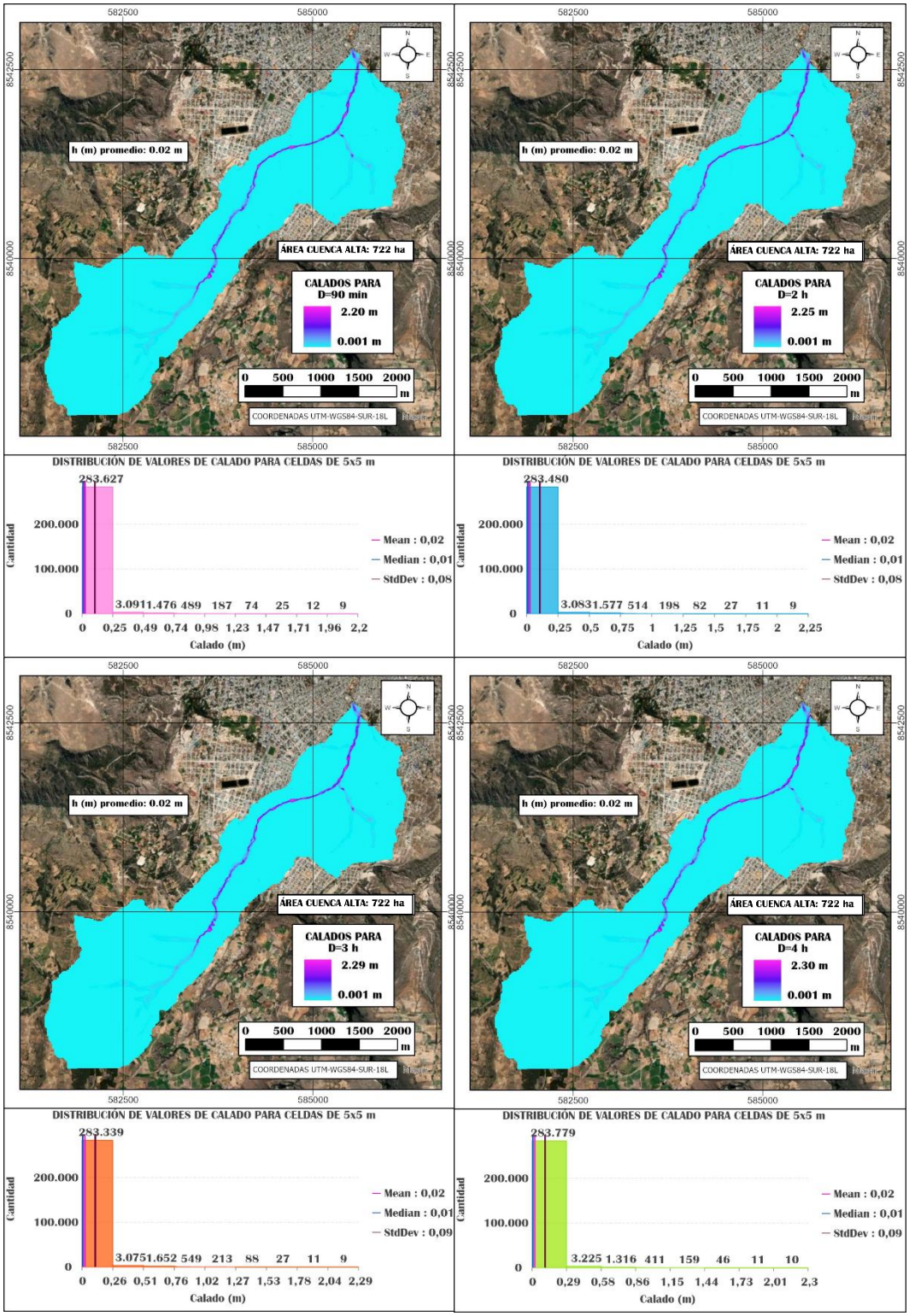


Nota: elaboración propia.

Con el objetivo de conocer el porcentaje de incremento o disminución espacial de los calados, se construyeron los gráficos observables en la Figura 64, donde el parámetro V1 (%) indica principalmente una reducción media de 1.68% con una desviación estándar de 9.99%, siendo notorio que a medida que nos acercamos al centro del cauce los incrementos porcentuales son cada vez mayores, esto en contraposición a la reducción en la magnitud de calados en las partes más altas.

Figura 63

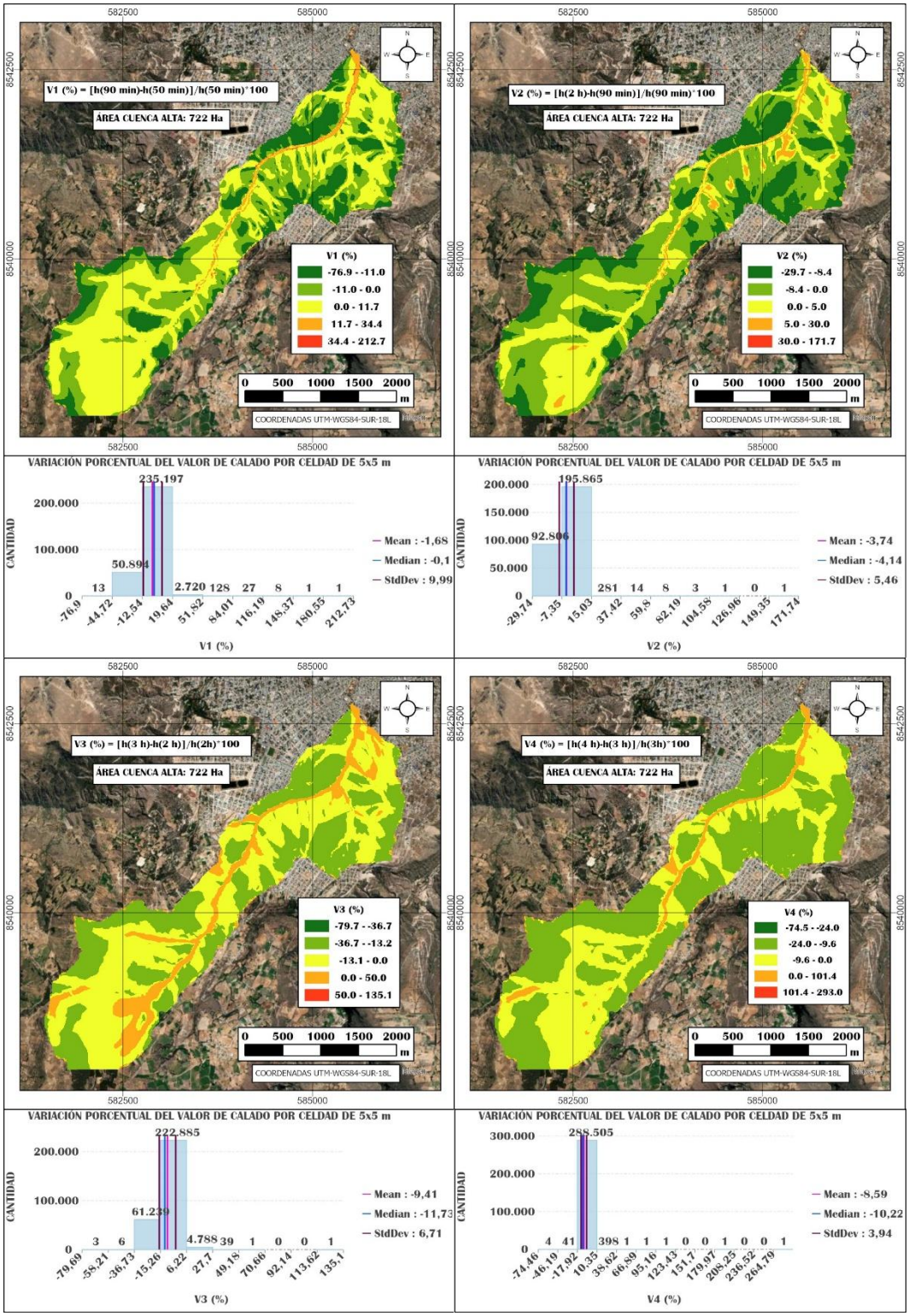
Calados máximos para duraciones de 90 min, 2h, 3h y 4h – cuenca alta



Nota: elaboración propia.

Figura 64

Variación porcentual de calados para duración variable – cuenca alta

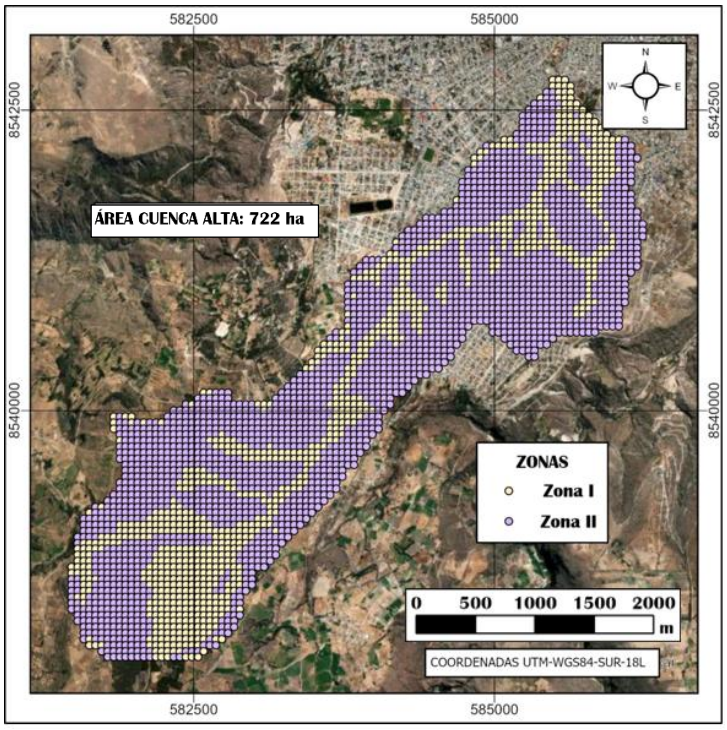


Nota: elaboración propia.

El índice V2(%), con media de -3.74% ± 5.46, manifiesta mayores áreas donde existe una reducción porcentual de valores de calado a comparación de V1(%), luego este comportamiento se repite para V3(%) y V4(%), en los que sus medias de -9.41% ± 6.71 y -8.59% ± 3.94 exhiben que para la cuenca alta (Cuenca_P_1) a medida que se incrementa la duración de una tormenta de precipitación los calados que se forman en el cauce cada vez son mayores y en menor extensión, por lo que evidentemente en las zonas aportantes, para lograr un balance, son cada vez menores y en mayor extensión.

Figura 65

Zonas de calado para duración variable en cuenca alta

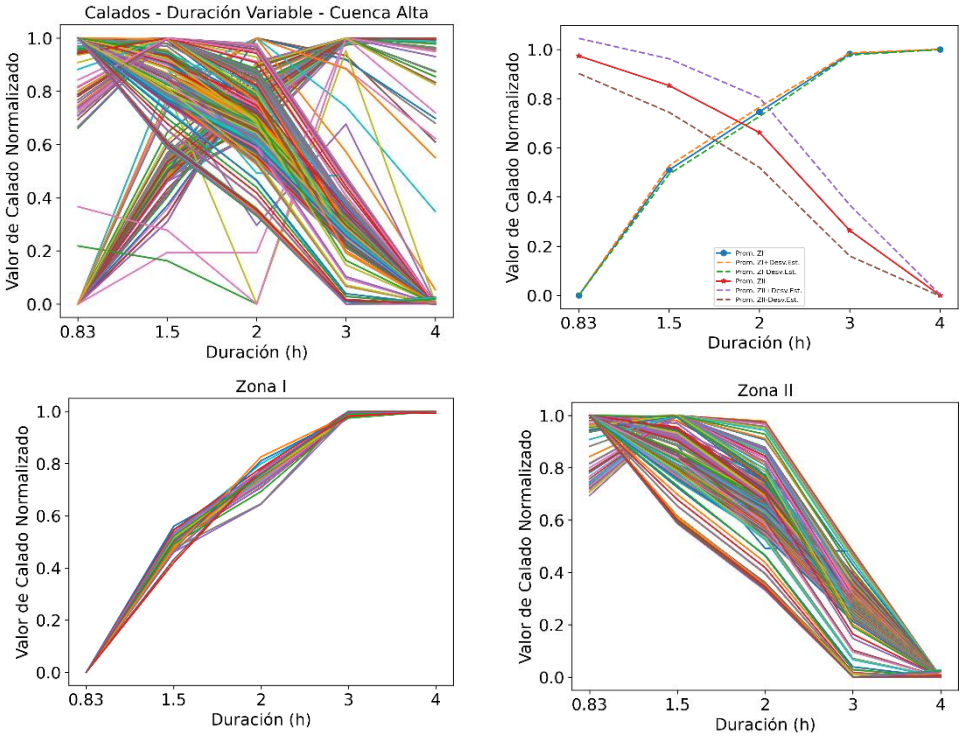


Nota: elaboración propia.

Para analizar los resultados de forma numérica y debido a la gran cantidad de datos, se redujo la resolución de los rasters de calado de 5x5 m a 50x50 m, con los que luego a través de una normalización con la forma $(Calado - Calado_{mín})/(Calado_{máx} - Calado_{mín})$ se construyeron los gráficos de la Figura 67, en los que se distinguieron dos comportamientos, primero en la zona I existe un crecimiento del calado con un coeficiente de variación máximo de 3.4% para la duración de 1.5 h, luego en la zona II existe mayor variabilidad en la forma del decremento de valores de calado (CV máx.= 37.4 %) por la gran cantidad de puntos y porque al presentarse magnitudes pequeñas del orden de milímetros existe mayor susceptibilidad de inestabilidad numérica en el modelo hidrológico-hidráulico.

Figura 66

Variación normalizada de calados para duración variable – cuenca alta



Nota: elaboración propia.

Figura 67

Velocidades máximas para una duración de 50 min – cuenca alta

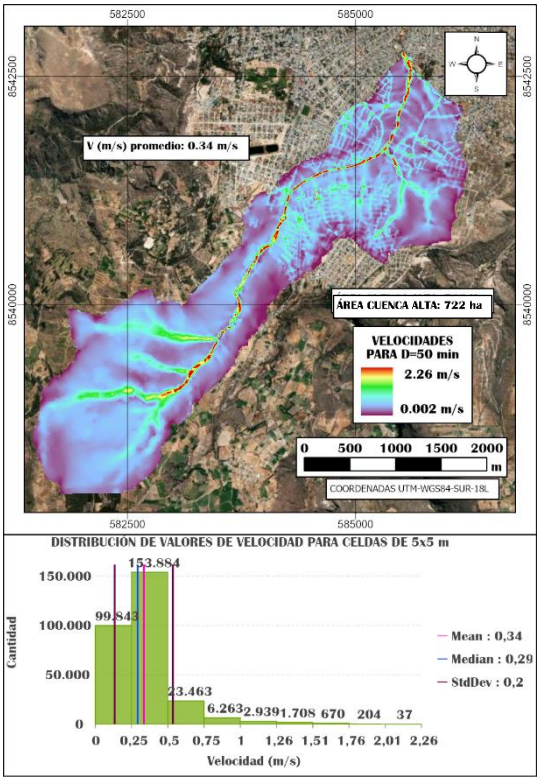
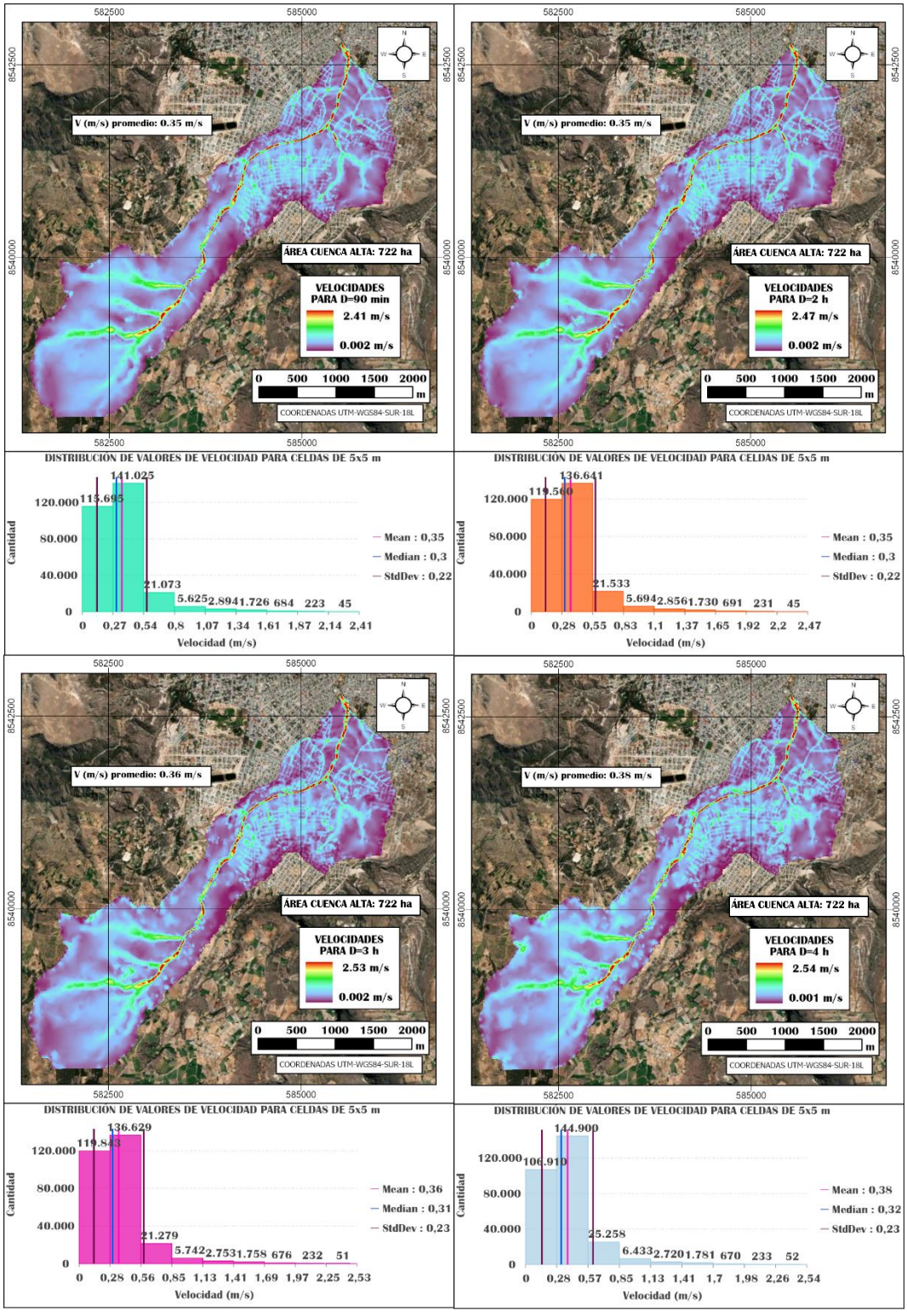


Figura 68

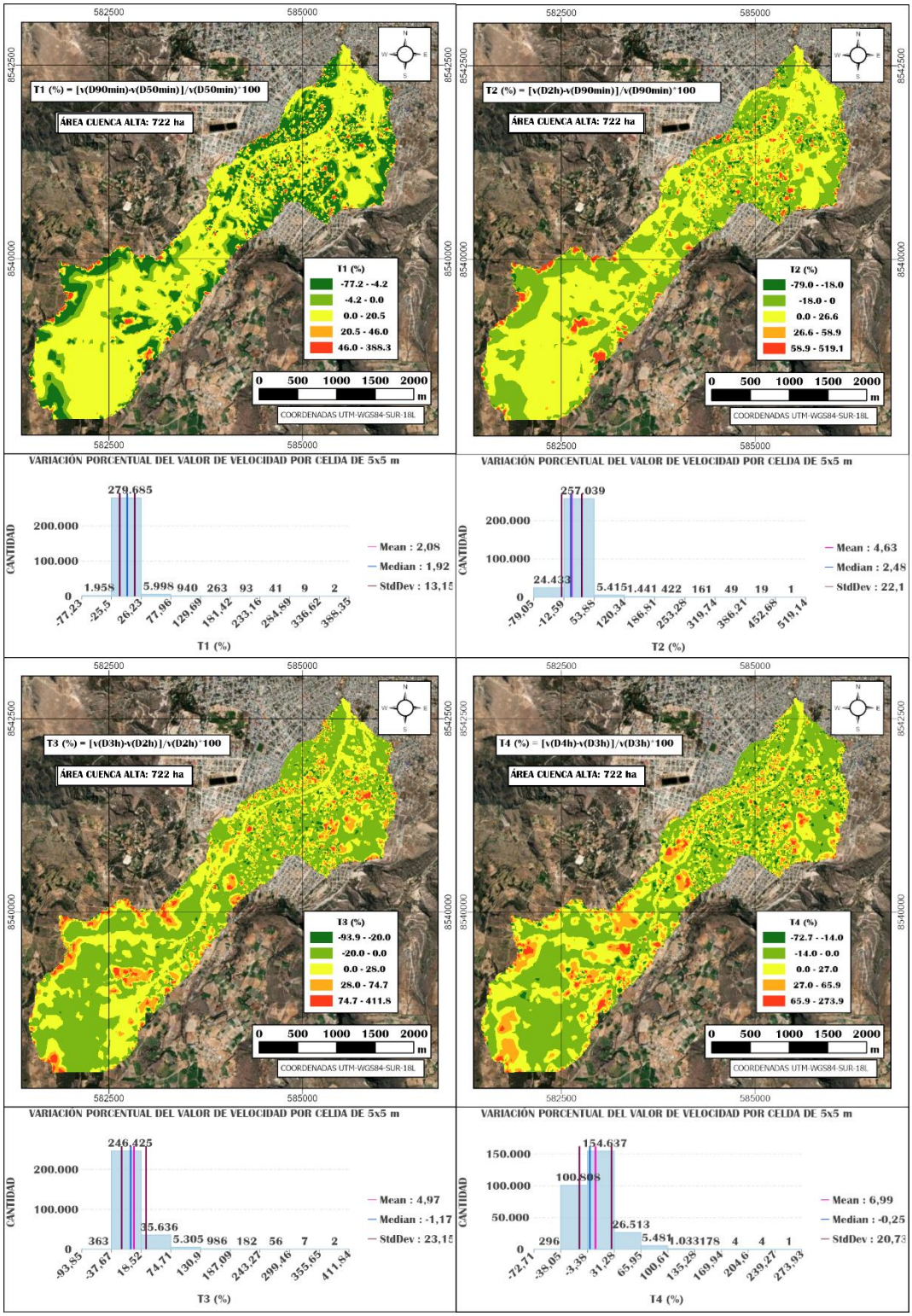
Velocidades máximas para una duración de 50 min – cuenca alta



Nota: elaboración propia.

Figura 69

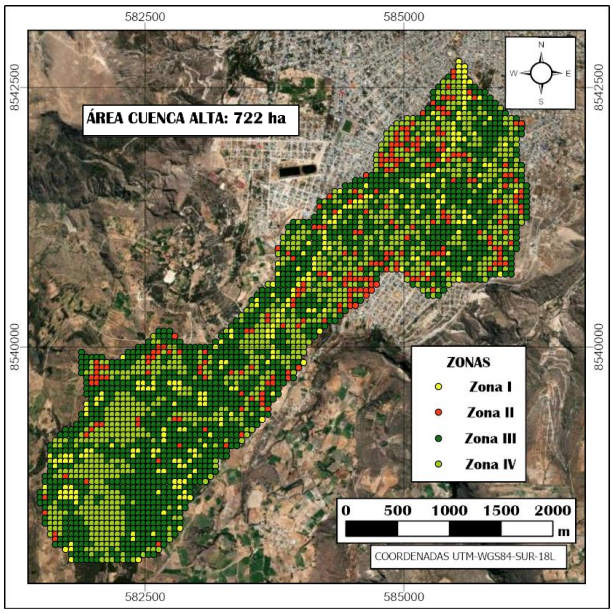
Variación porcentual de velocidades para duración variable – cuenca alta



Nota: elaboración propia.

Figura 70

Zonas de velocidad para duración variable en cuenca alta

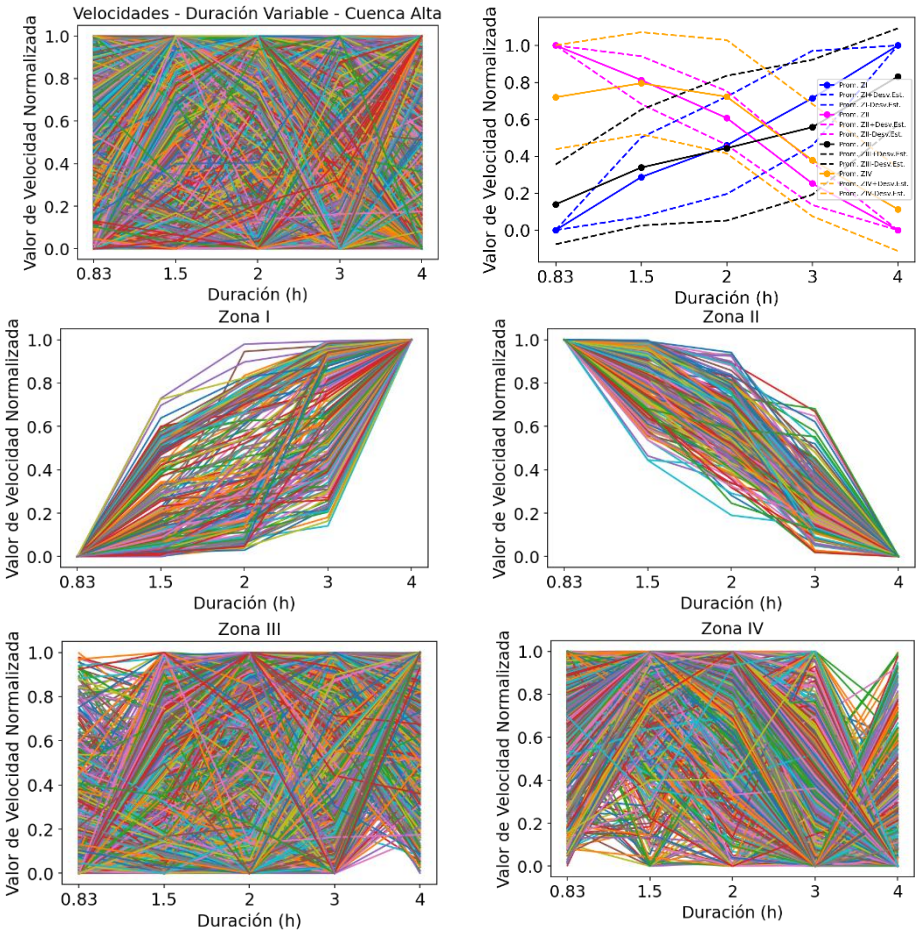


Nota: elaboración propia.

Las velocidades en la cuenca alta para las duraciones 50 min, 90 min, 2h, 3h y 4h son 0.34 ± 0.2 m/s, 0.35 ± 0.22 m/s, 0.35 ± 0.22 m/s, 0.36 ± 0.23 m/s y 0.38 ± 0.23 m/s, respectivamente, con un incremento gradual de las velocidades máximas de 2.26 m/s a 2.54 m/s, donde al igual como sucede con los calados, las mayores magnitudes de velocidad se generan en el cauce principal. Los índices T1 (%), T2 (%), T3 (%) y T4 (%) presentan medias de 2.08 ± 13.15, 4.63 ± 22.1, 4.97 ± 23.15 y 6.99 ± 20.73, respectivamente, luego los grandes cambios porcentuales se muestran en zonas puntuales donde existen pendientes pronunciadas y por lo tanto manifiestan mayor sensibilidad. Mediante una inspección visual se distingue que conforme crece la duración de tormenta (Figura 69), la extensión de terreno donde ocurre un incremento porcentual en los valores de velocidad disminuye, ocurriendo que en las zonas aportantes se produzca una reducción de velocidad con medias en el rango de 0% a 20%. En la cuenca alta existen cuatro zonas (Figura 70), donde las velocidades presentan un comportamiento diferenciado según la duración de tormenta que se use. La zona I se refiere al cauce principal, donde existe una relación directa ascendente duración-velocidad. La zona II muestra una relación inversa duración-velocidad, la zona III indica un comportamiento mixto en su trayectoria, donde prevalece un incremento de velocidad si se comparan los valores para duraciones de 50 min y 4h. Por último, la zona IV manifiesta que en promedio las velocidades se incrementan entre las duraciones de 50 min y 90 min, para luego presentar una tendencia descendente.

Figura 71

Variación normalizada de velocidades para duración variable – cuenca alta



La Cuenca_P_2 (baja) se modeló de forma similar, pero considerando el caudal de salida de la Cuenca_P_1 (alta) como condición de entrada, trabajándose con las siguientes características:

Tabla 30

Parámetros del modelo de la Cuenca_P_2 para duración variable

Condición de entrada	Hidrogramas de salida Cuenca_P_1
Malla de cálculo	No estructurada
	Elementos triangulares: 19714
	Tamaños de elementos: 5-30 m
Precipitación	**Duración: 50 min, 90 min, 2h, 3h y 4h**
Pérdidas	CN: 98
Coeficiente de Manning	Según uso de suelo
Datos del modelo	Intervalo de cálculo: 60 s
	Esquema numérico: DHD
	CFL: 0.45
	Límite seco-mojado: 0.001 m
	Método de secado hidrológico

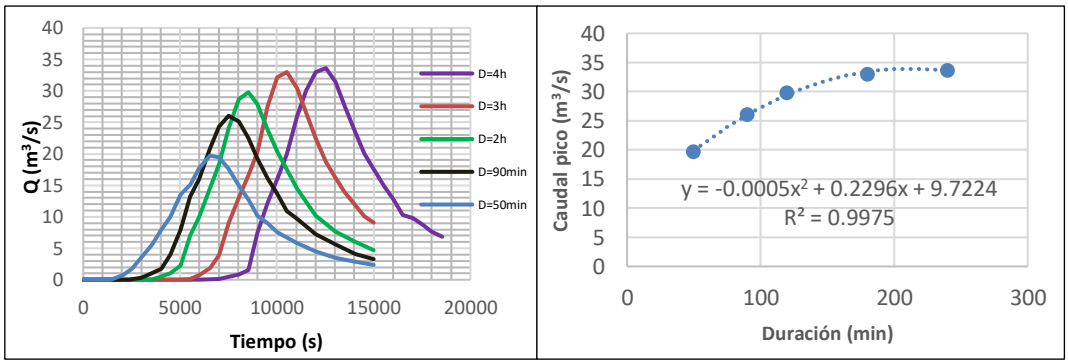
Nota: elaboración propia.

Los hidrogramas de salida de la Cuenca_P_2 se muestran en la Figura 72, luego en el primer gráfico se muestran exactamente tal cual son y en el de la derecha se precisa la distribución de los caudales picos, con lo que se puede evidenciar un comportamiento similar al de la Cuenca_P_1, en el que los caudales picos presentan una tendencia a un valor constante a medida que la duración de la tormenta aumenta.

Los calados máximos para duración variable en la cuenca baja, que se observan en la Figura 73, son 0.02 ± 0.05 m, 0.03 ± 0.05 m, 0.03 ± 0.06 m, 0.03 ± 0.06 m y 0.03 ± 0.06 m, con picos de 0.78 m, 0.88 m, 0.93 m, 0.97 m y 0.98 m, respectivamente. Además, solo un 5% o 20 ha del área de la cuenca baja presenta calados mayores a 0.11 m, esto naturalmente en los cauces principales.

Figura 72

Duración variable–QP2

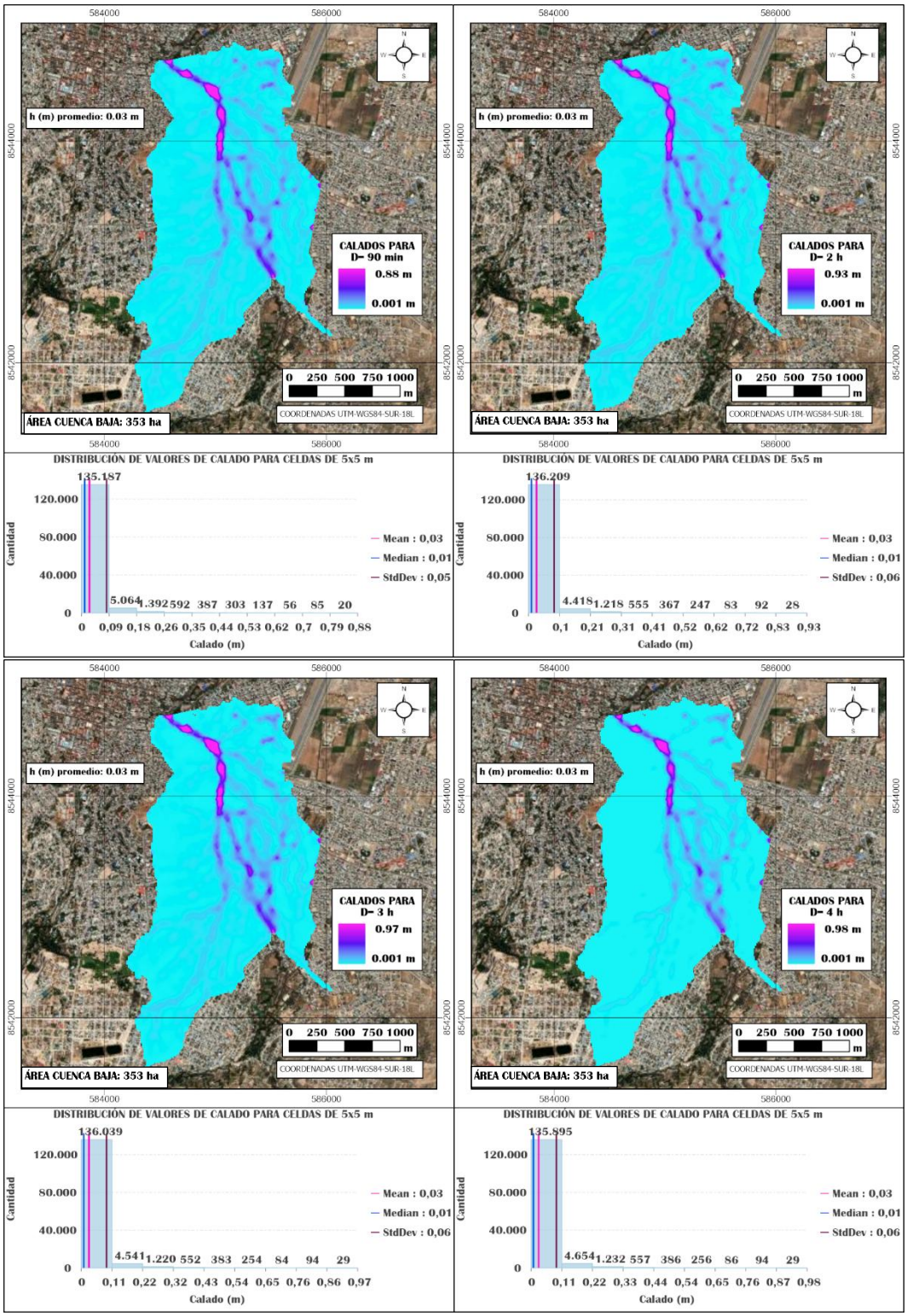


Nota: a) Hidrogramas y b) Tendencia de los caudales pico.

Los índices de variación porcentual de calado (Figura 74) N1 (%), N2 (%), N3 (%) y N4 (%) manifiestan medias de -0.43 ± 12.6, -2.11 ± 7.51, -6.32 ± 9.45 y -6.15 ± 6.16, respectivamente, con lo que se infiere que en mayor extensión los valores de calado se reducen en relación con la duración de la tormenta. El comportamiento de los calados se divide en 4 zonas, tal como se muestra en la Figura 75, luego en la zona I, referido a las partes bajas de la cuenca, se concentran los puntos en los que existe una relación directamente proporcional entre la duración y los calados, en seguida y en contraposición a lo anterior se manifiesta en la zona II una disminución de los calados en las partes altas, puesto que como es natural, al ser las intensidades de lluvia cada vez menores, entonces se forman magnitudes más pequeñas de calado. En la zona III, la cual engloba puntos en elevaciones intermedias de la cuenca, existe un crecimiento hasta la duración de 3 horas y un posterior decremento en el valor de calado, luego en la zona IV se da una disminución a partir de la duración de 90 min, entonces se colige que la zona intermedia se enmarca y mezclan las dos situaciones que ocurren en las zonas I y II.

Figura 73

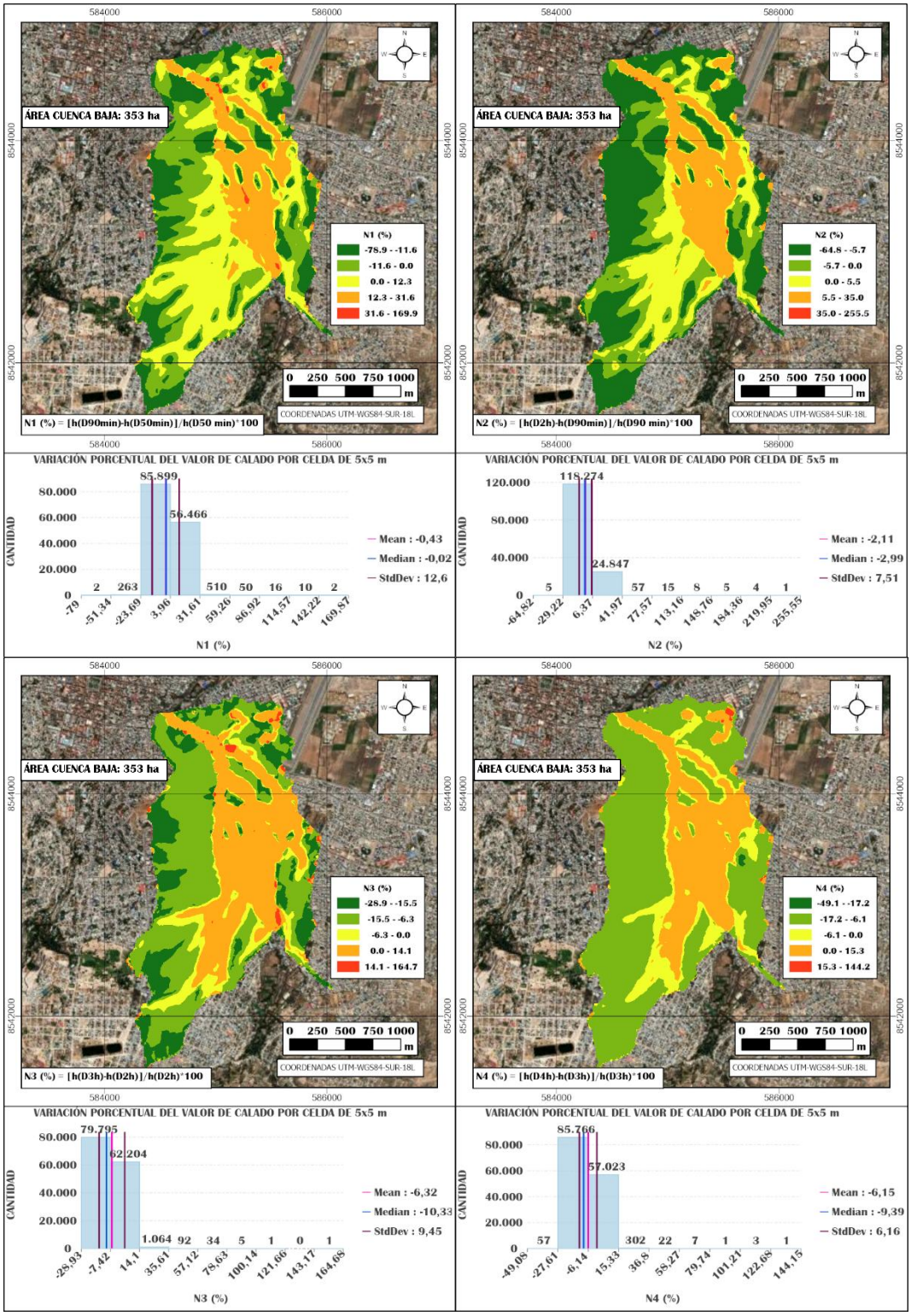
Calados máximos para duraciones de 90 min, 2h, 3h y 4h–QP2



Nota: elaboración propia.

Figura 74

Variación porcentual de calados para duración variable–QP2



Nota: elaboración propia.

Figura 75

Zonas de calado para duración variable en cuenca baja

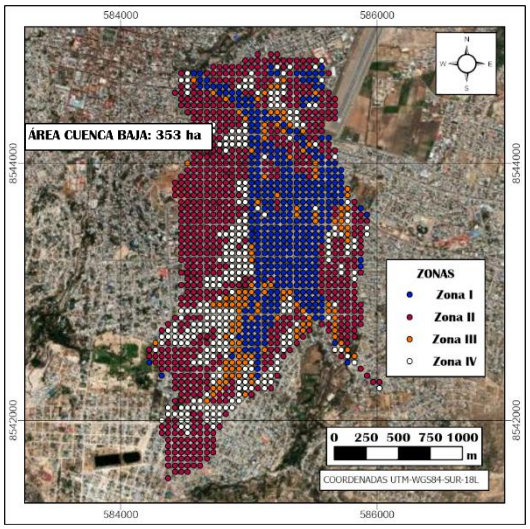


Figura 76

Variación normalizada de calados para duración variable–QP2

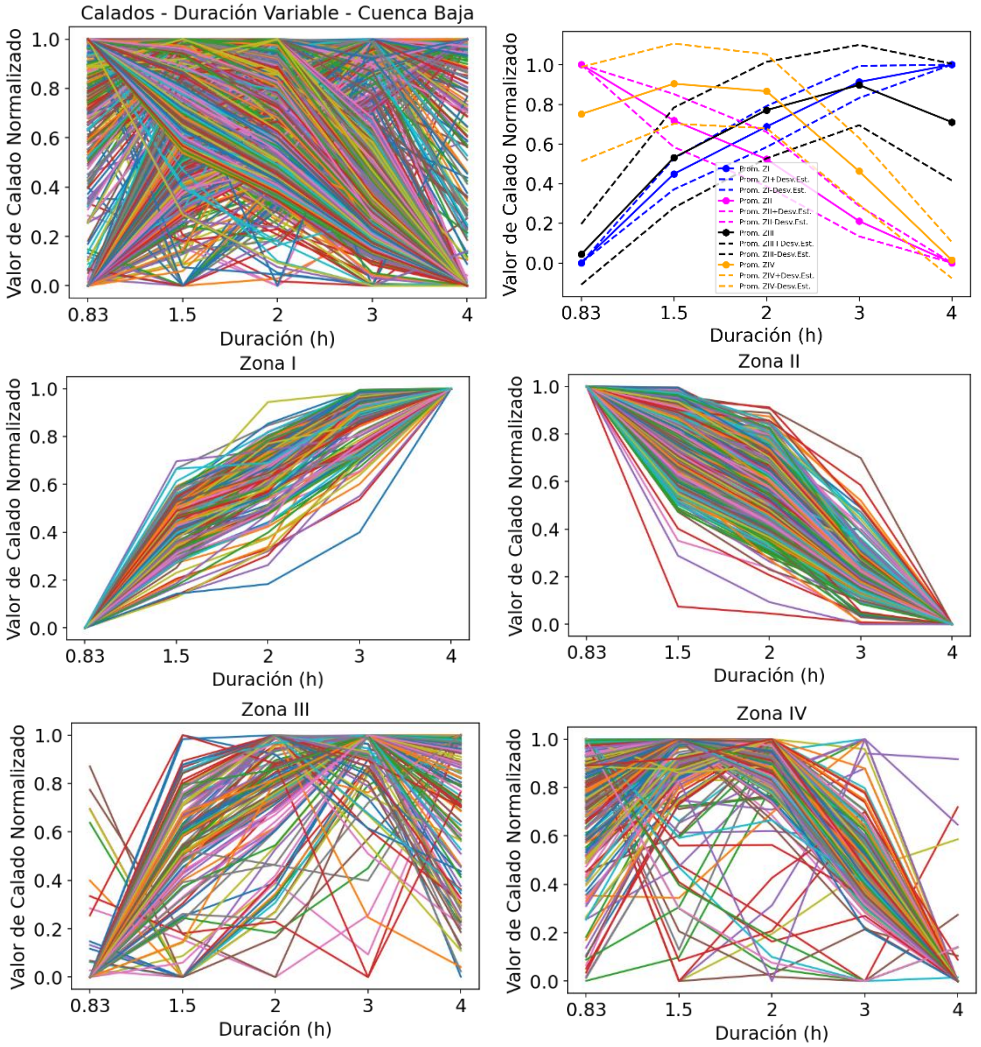
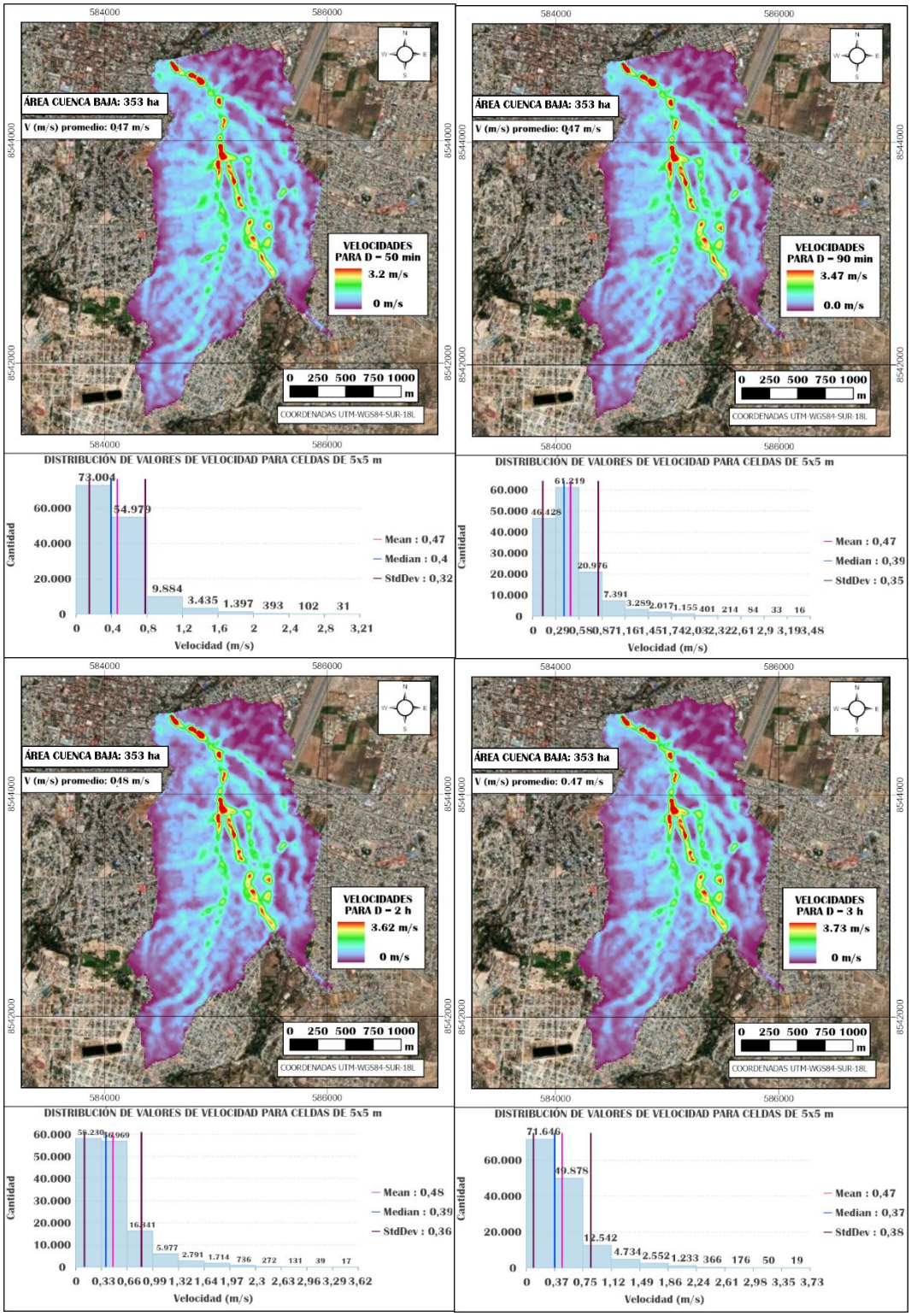


Figura 77

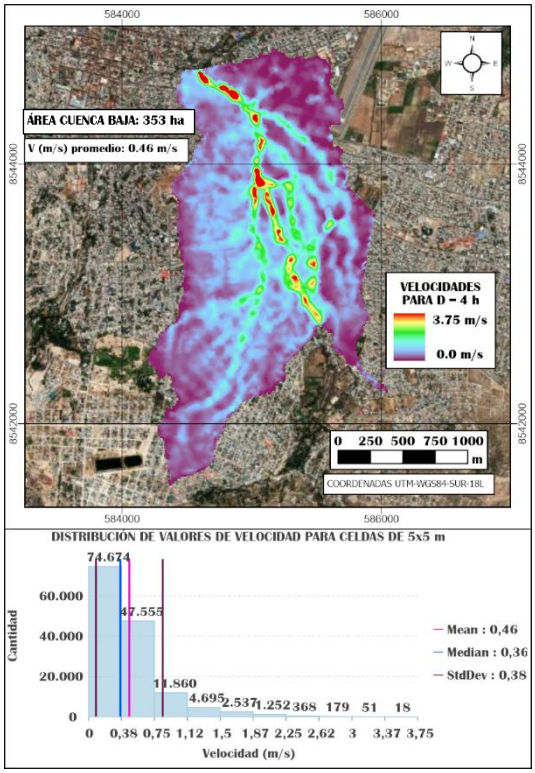
Velocidades máximas para duraciones de 50 min, 90 min, 2h y 3h–QP2



Nota: elaboración propia.

Figura 78

Velocidades máximas para una duración de 4 h – cuenca baja

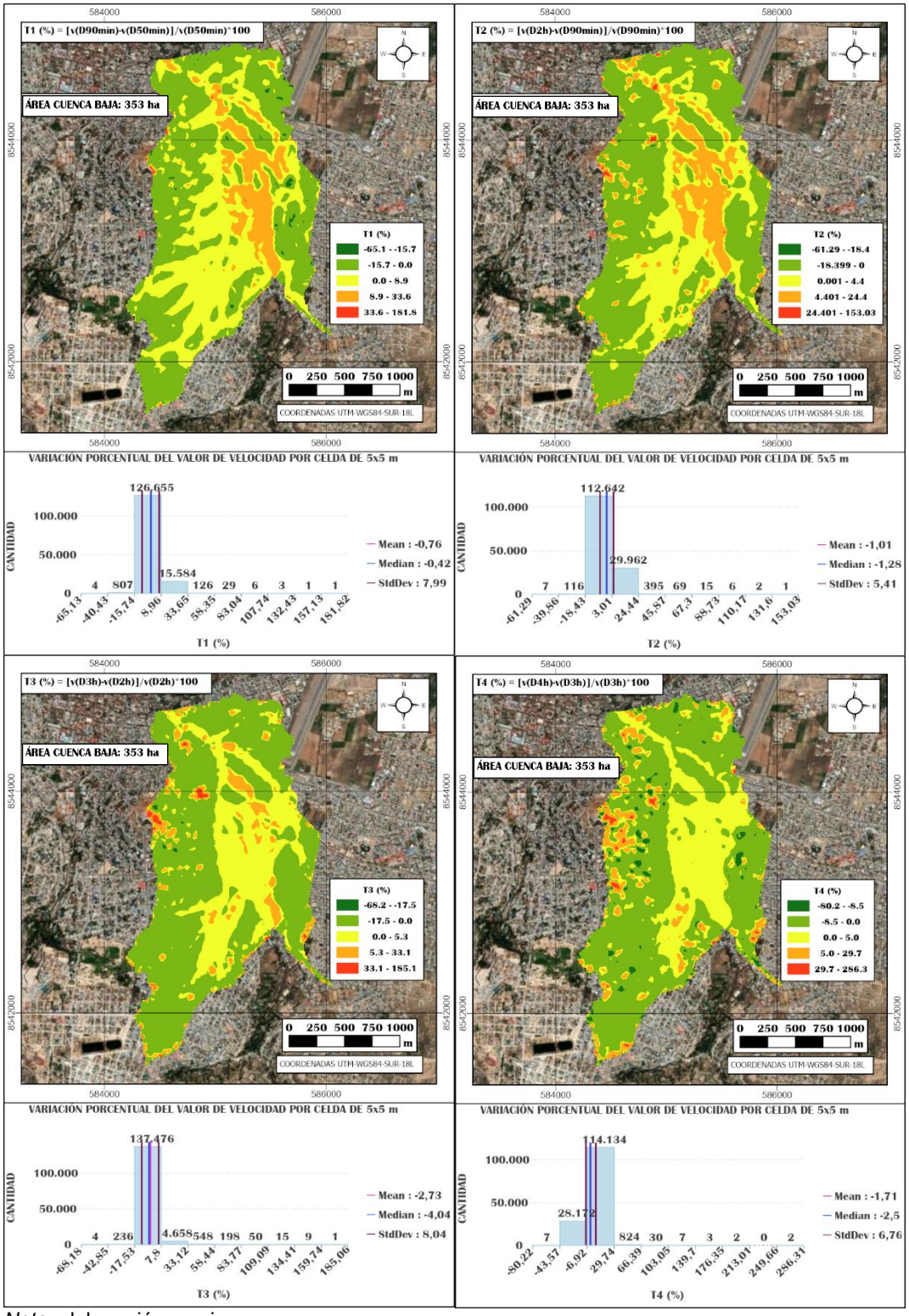


Nota: elaboración propia.

Las velocidades máximas en la cuenca baja para duración variable, que se observan en la Figura 77 y 78, son 0.47 ± 0.32 m/s, 0.47 ± 0.35 m/s, 0.48 ± 0.36 m/s, 0.47 ± 0.38 m/s y 0.46 ± 0.38 m/s, con picos de 3.2 m/s, 3.47 m/s, 3.62 m/s, 3.73 m/s y 3.75 m/s, respectivamente. Además, en promedio solo un 5% o 20 ha del área de la cuenca baja presenta velocidades mayores a 1 m/s, esto naturalmente en los cauces principales. Los índices de variación porcentual de velocidad (Figura 79) T1 (%), T2 (%), T3 (%) y T4 (%) manifiestan medias de -0.76 ± 7.99, -1.01 ± 5.41, -2.73 ± 8.04 y -1.71 ± 6.76, respectivamente, con lo que se infiere que en mayor extensión los valores de velocidad se reducen en relación con la duración de la tormenta, sobre todo en las partes más bajas. La división en zonas para el caso de las velocidades muestra similitud con el caso de los calados, donde en las áreas más bajas se incrementan las magnitudes, en las altas se disminuyen y en las partes de elevaciones intermedias existe un comportamiento mixto.

Figura 79

Variación porcentual de velocidades para duración variable–QP2



Nota: elaboración propia

Figura 80

Zonas de velocidad para duración variable en cuenca baja

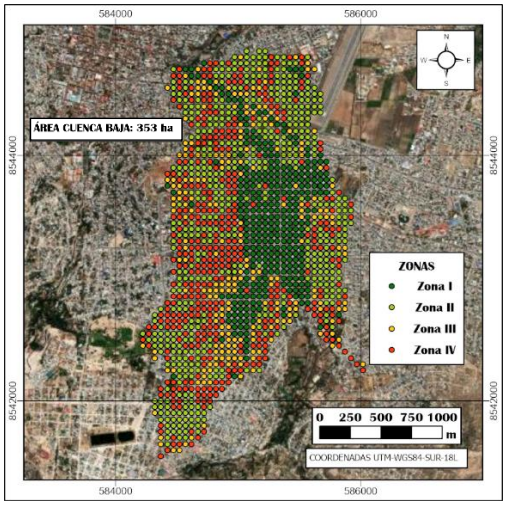
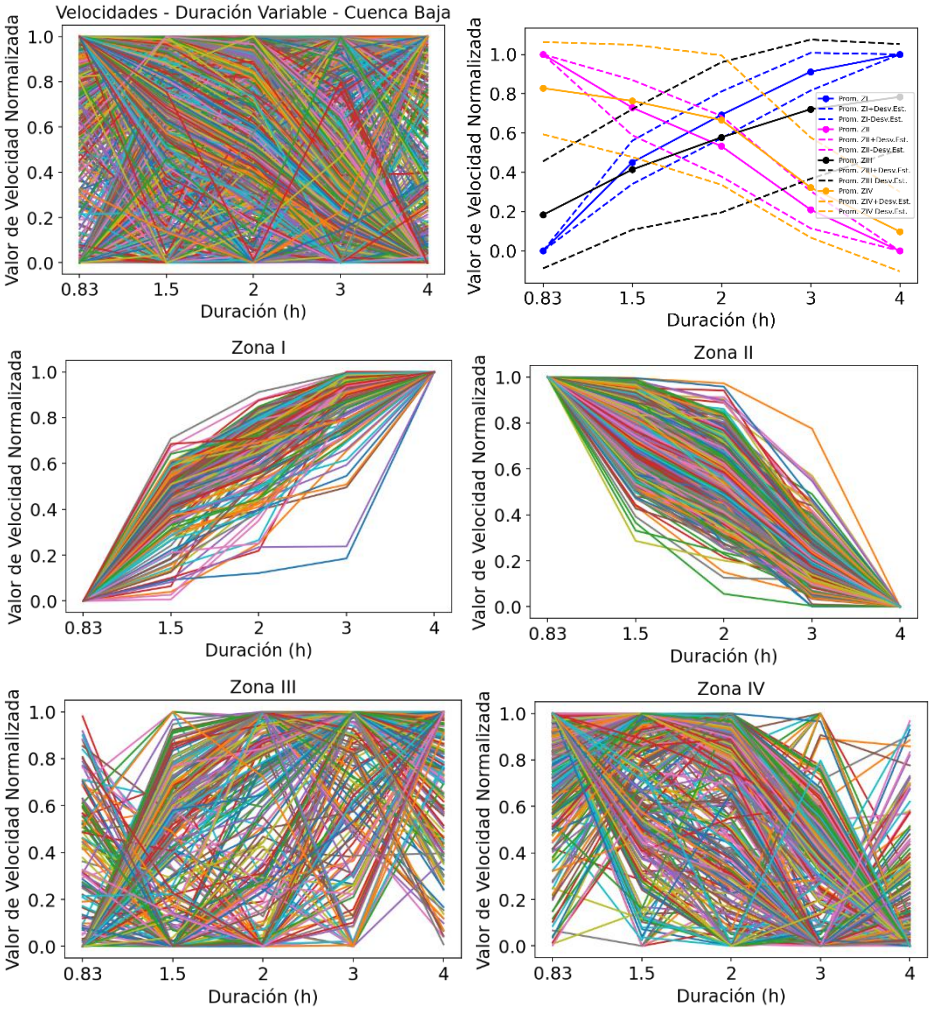


Figura 81

Variación normalizada de velocidades para duración variable–QP2



Según los resultados de los modelos hidrológicos-hidráulicos en la Cuenca_P_1 y Cuenca_P_2 con duración de tormenta variable (50 min, 90 min, 2 h, 3 h y 4 h), se concluye que en general se perciben incrementos positivas en los cursos principales y negativos en las áreas aportantes, además los picos de caudal en los hidrogramas de salida se incrementan con tendencia a ser constante. Entonces, para el presente estudio se eligió la duración de tormenta de 3 h, debido a que para esta hora se encuentra un equilibrio en cuanto a los máximos calados y velocidades, los que provocan consecuentemente los mayores peligros.

5.4. Modelado computacional

A continuación, se muestra el procedimiento para la estructuración de los modelos hidrológico-hidráulicos correspondientes a la Cuenca_P_1 y Cuenca_P_2.

5.4.1. Generación del mallado

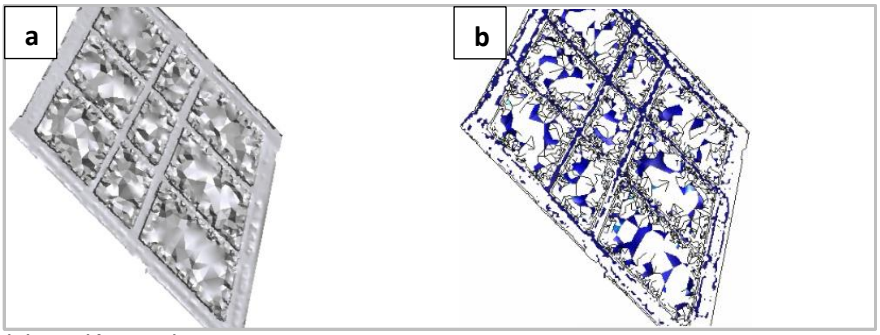
El mallado empleado fue no estructurado de tipo triangular, pues se tienen distintos tamaños de superficie y el objetivo de un buen mallado es brindar una conectividad adecuada entre manzanas, lotes y vías, además que se sabe que el número de elementos de la malla condiciona la calidad de los resultados y el tiempo de cálculo.

En el caso del modelo de la Cuenca_P_1 se realizó un mallado por defecto, a nivel de manzanas, debido a que el ráster para este modelo fue uno de 12.5 m de resolución y las extensiones por tipo de superficie eran amplias, luego para el caso de la Cuenca_P_2 definir la estructuración del mallado fue más complicado, a causa a la alta resolución considerada en la zona de estudio, donde se establecieron tamaños de malla en vías de 1 a 2 m y en lotes de 5 a 10 m.

Con el fin de modelar adecuadamente la interacción de las viviendas con relación a la evacuación de aguas pluviales con dirección a las vías, se visualizó diversas formas de estructuración del mallado. Como primera opción se estructuró un mallado por defecto a nivel de manzanas, con una resolución en las vías de 1 a 2 m, en las manzanas o lotes de 0.50 m en los bordes y 5 m en el centro, según se observa en la Figura 82, pero aconteció que la precipitación se acumuló en las superficies del techo de las manzanas, a causa de que no existe un claro sentido de flujo con dirección a las vías, al darse que la resolución del mallado no define adecuadamente la forma de los techos, en consecuencia, está opción se descartó.

Figura 82

Primera propuesta de estructuración de mallado a nivel de manzana

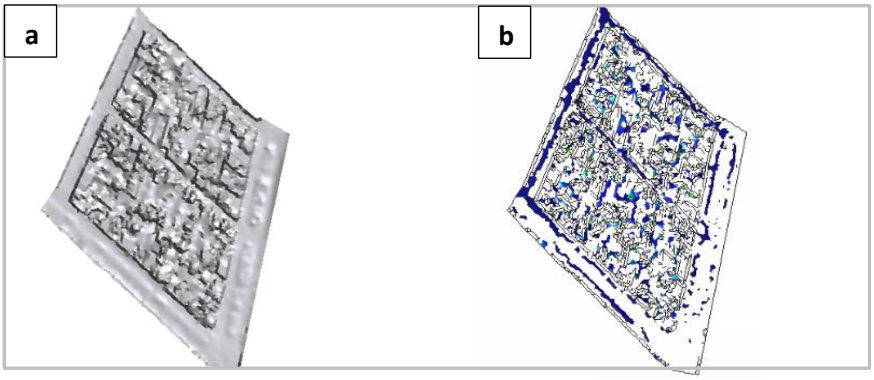


Nota: elaboración propia.

La segunda propuesta de estructuración fue con un tamaño de malla de 0.50 m para toda el área, con lo que las construcciones y áreas libres en cada lote se hicieron notables, luego como es visible en la Figura 83, el flujo se estancó entre los lotes, no ocurriendo el tránsito de las corrientes de flujo hacia las calles, entonces se desechó esta forma de mallado por su falta de representatividad del fenómeno físico, además que el número de elementos en el mallado al ser tan fino correspondería a un alto costo computacional.

Figura 83

Segunda propuesta de estructuración del mallado de alta resolución



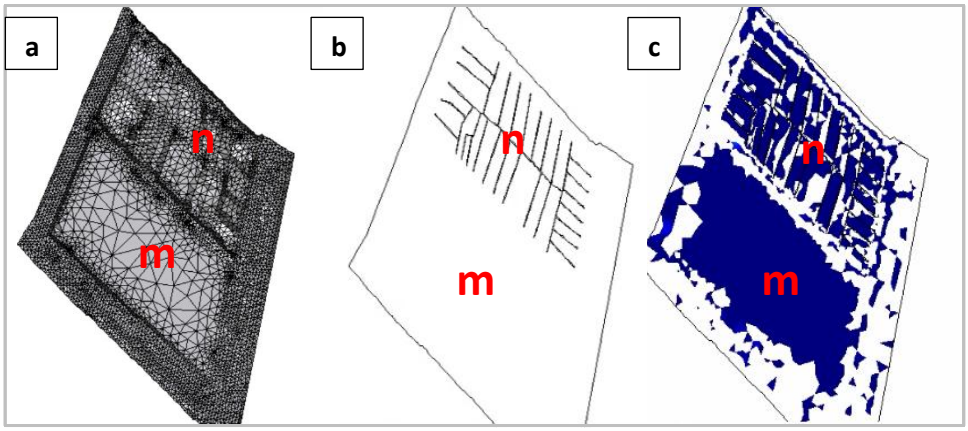
Nota: elaboración propia.

La tercera estructuración se basó trabajar con una única cota para cada lote o manzana, modificando el ráster de elevación. A nivel de manzanas existe un gran desnivel entre la parte más baja y la más alta, por lo que la caída de las aguas pluviales a las vías no sería representativa, entonces un mallado a nivel de lotes se consideró más apropiado para el área de estudio, además para representar unidades mínimas independientes delimitadas se separó 20 cm lote a lote.

En la Figura 84, se aprecia la estructuración del mallado a nivel de manzanas (m) y lotes (n), respectivamente.

Figura 84

Tercera propuesta de estructuración del mallado a nivel de lote y manzana



Nota: elaboración propia.

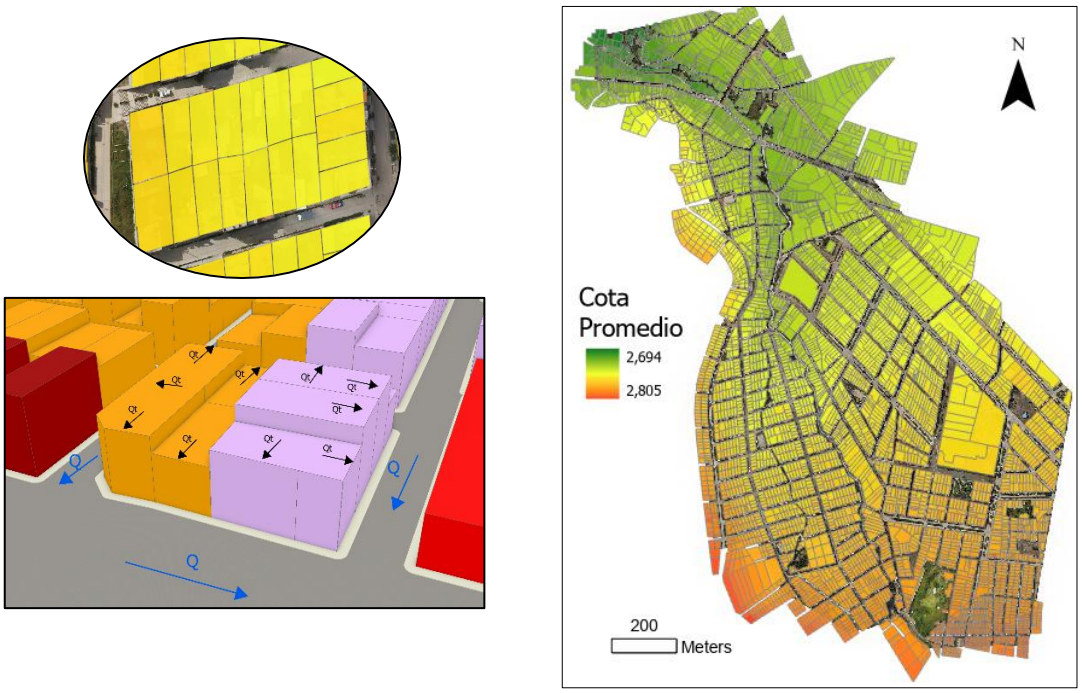
La opción adecuada para el mallado fue la tercera propuesta, para la cual fue necesario un nuevo ráster a nivel de lotes del área urbana de estudio y a nivel de manzanas para los alrededores.

Para generar un modelo de elevación digital con una cota por lote, se exportaron los lotes obtenidos del catastro urbano como *shapes* de polígonos y se separaron 0.20 cm en todo su perímetro dentro de la manzana, a excepción de los bordes que delimitan con las vías, justamente para mantener la conectividad. Las áreas para las construcciones existentes fueron convertidas en puntos, luego con la herramienta *Add Information Surface* de ArcGis, se procedió a asignar la cota respectiva de cada construcción a cada lote, empleando para esto una intersección de los puntos con el MDS obtenido con dron. Como siguiente paso, con la herramienta *Spatial Join* se asignó la información de cota de cada tipo de superficie presente en cada lote.

Como sucede que en cada lote existe más de una superficie, ya sea una construcción o área libre, con cotas que pueden ser iguales o distintas, se realizó un promedio ponderado, según las áreas que representan cada una, para determinar la cota media por cada lote. Esto dio como resultado el mapa de cotas promedio de la Figura 85.

Figura 85

Representación de las cotas promedio por lote en el área de estudio



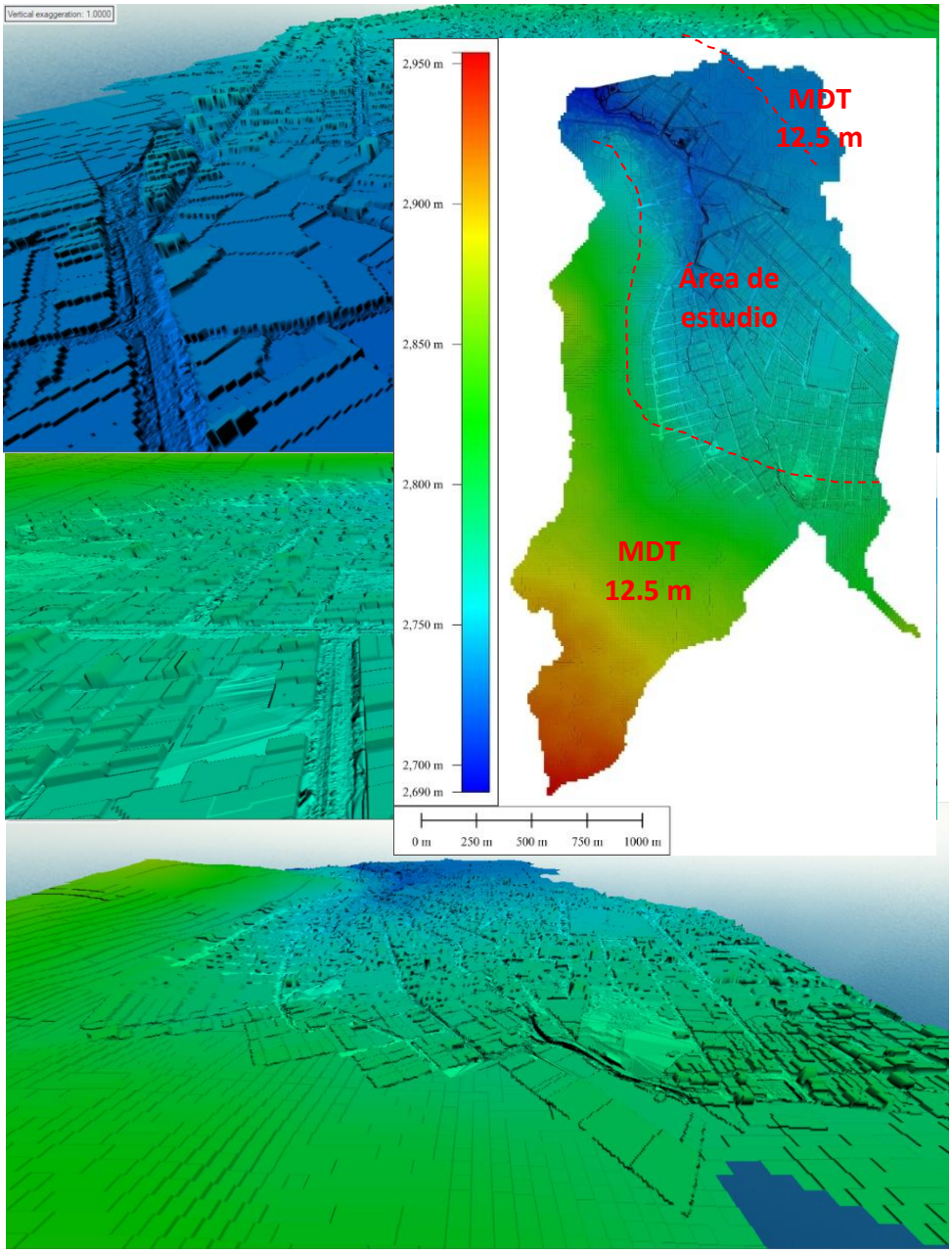
Nota: elaboración propia.

Como siguiente paso, se generó un ráster con las cotas promedio por lote, con una resolución de 1 m para no dejar píxeles sin data entre lotes, luego este fue colocado por encima del terreno natural, siendo fusionado con el modelo digital de terreno MDT, dando como resultado un nuevo modelo digital de superficie MDS más homogéneo, trabajable y con lotes independizados.

En la Figura 87, se pueden apreciar el MDS con una clara diferenciación de los lotes con cota promedio y las vías a lo largo del área de estudio, además se adaptó el MDT de 12.5 m de resolución de las zonas aportantes para obtener toda la Cuenca_P_2, siendo imprescindible mencionar que no se colocaron cotas de elevación por construcciones en las manzanas fuera del área de estudio, debido a que en las manzanas existen grandes diferencias entre las cotas de mayor y menor elevación, lo que provoca que no exista una adecuada conectividad con las vías, entonces solo se consideró el MDT circundante sin modificaciones.

Figura 86

Modelo digital de superficie final de la cuenca baja

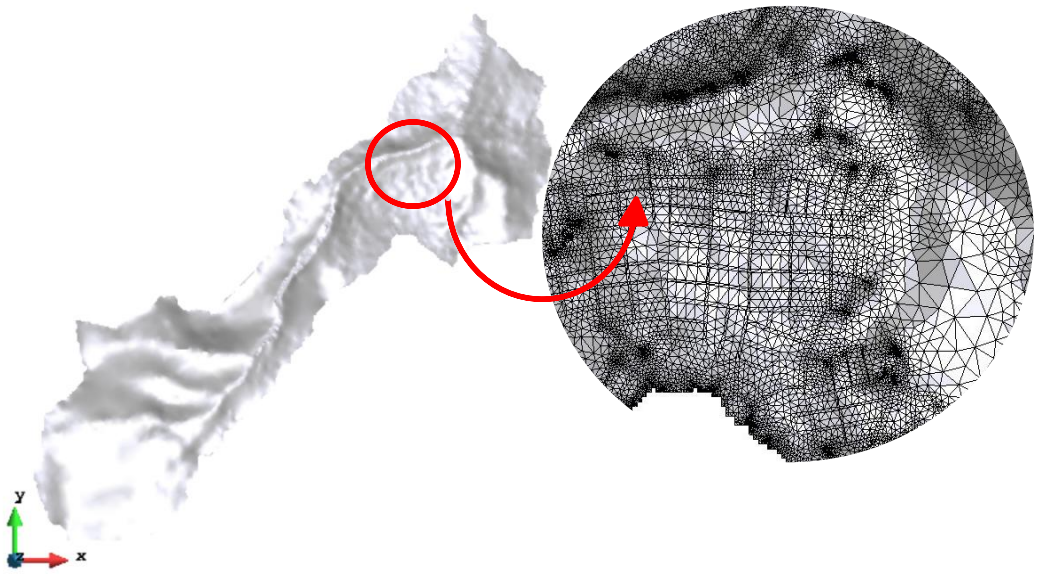


Nota: elaboración propia.

La estructura del mallado final fue por defecto y se obtuvo exportando el *shape* de lotes separados 20 cm, además se asignó un tamaño de celda de 0.50 m a 2 m para las calles más estrechas (anchos de vía de 6 m a 8 m).

Figura 87

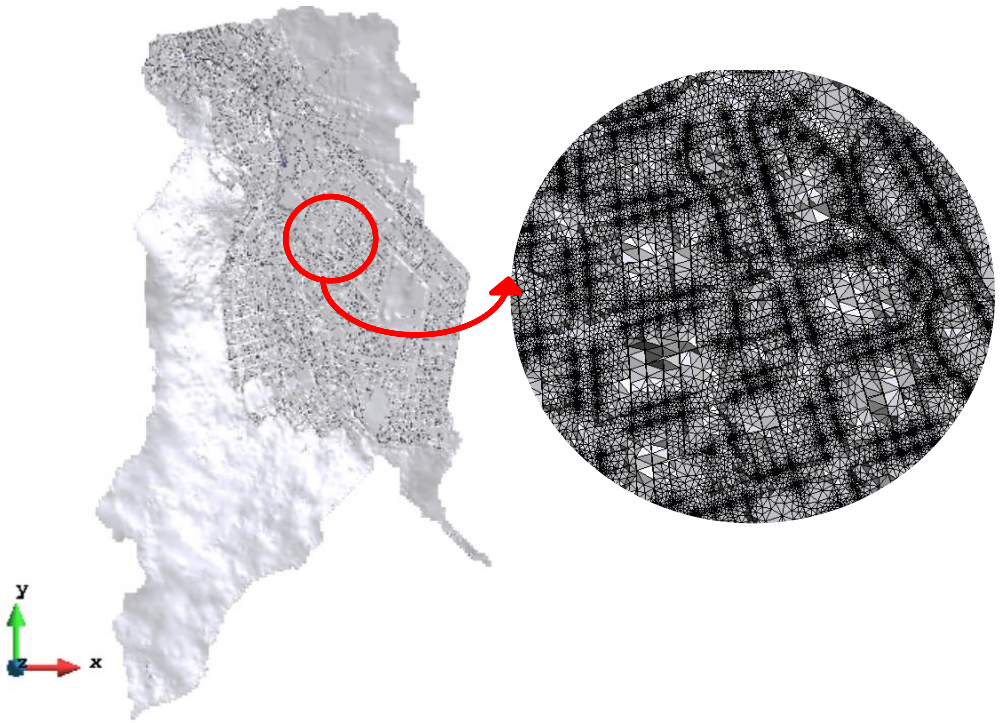
Estructura del mallado en la Cuenca_P_1



Nota: elaboración propia.

Figura 88

Estructura del mallado en la Cuenca_P_2



Nota: elaboración propia.

5.4.2. Condiciones iniciales

Las condiciones iniciales incluyen las entradas y salidas de caudal, entonces para el modelo de la Cuenca_P_1 solo se consideró condición de salida y para la Cuenca_P_2, la condición inicial fue el hidrograma resultante del modelo de la Cuenca_P_1 y la de salida se ubicó en la zona más baja en la que desemboca la quebrada Chaquihuaycco.

El caudal de salida de la Cuenca_P_1 debería ser captada, en teoría, en su totalidad por la canalización de la quebrada, sin embargo, como en este estudio se trata con precipitaciones extremas es posible que se exceda su capacidad, por lo que el modelado contempla el modelamiento de estructuras internas.

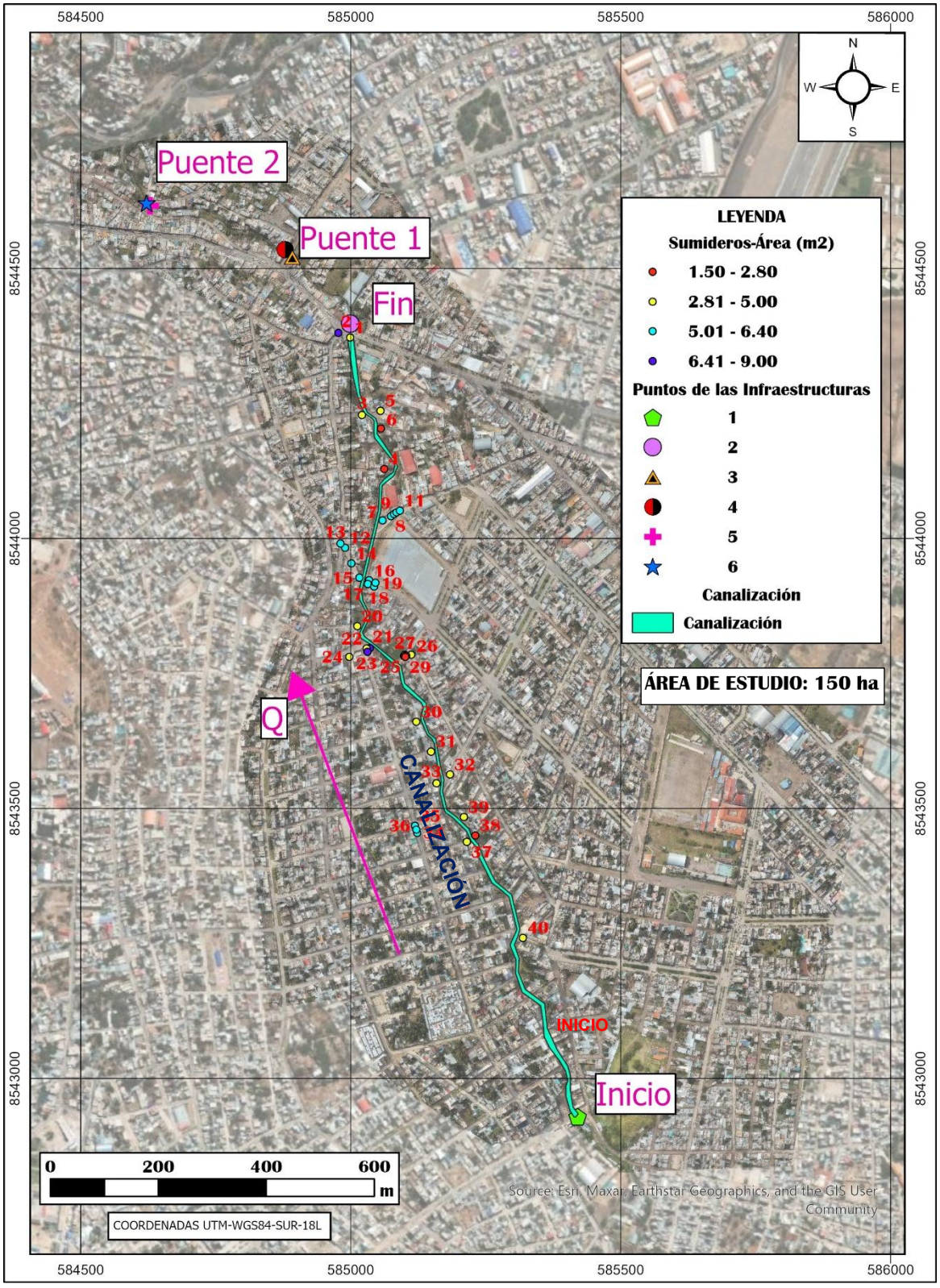
5.4.2.1. Estructuras internas.

En el distrito San Juan Bautista existe la infraestructura de canalización cubierta para la quebrada Chaquihuaycco, la cual consta con 40 sumideros transversales ubicados en las calles aledañas y aberturas en forma de ranuras en su recorrido, para el respectivo drenaje de aguas pluviales. Además, cotas más abajo de la canalización existen dos puentes, para los cuales se consideró el modelado como alcantarillas con el fin de permitir la continuidad del flujo por debajo de los mismos.

El primer puente contempla el paso de la corriente de los puntos de las infraestructuras del 3 al 4 y el segundo del 5 al 6 (Figura 89). El tramo del cauce principal en el área de estudio que se encuentra canalizado presenta una sección rectangular de concreto armado de 3.80x2.80 m. Además, se tiene que esta zona ya está urbanizada, por lo que para una representación del modelo más realista se hizo necesario recurrir a la herramienta alcantarilla de Iber, mediante la cual se establece a la canalización como un elemento 1D que calcula el caudal que fluye por la estructura y desemboca aguas abajo dependiendo de las secciones de entrada (emergida o sumergida), interior (flujo en lámina libre, a presión o mixto) y salida. Iber emplea el método de aproximación 1D para el cálculo del entubamiento, este consiste en el uso de dos ecuaciones diferenciales referidas la conservación de masa y cantidad de movimiento, luego para la simplificación de las ecuaciones de Saint-Venant en 1D, se desprecian los términos convectivos en la ecuación de momento, llegando a formar la ecuación de onda difusiva con los supuestos de presión hidrostática y velocidades uniformes en toda la sección. (Pereira et al., 2017).

Figura 89

Estructuras presentes en el área de estudio

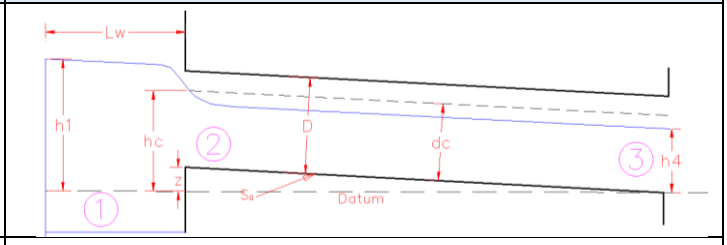
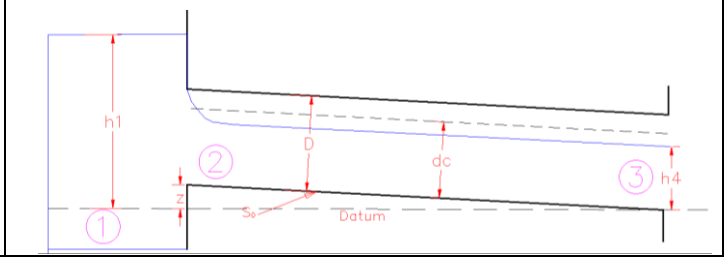


Nota: elaboración propia.

En Iber el caudal para la condición de entrada sumergida se determina con la fórmula de Manning a sección llena (ecuación 56) y en el caso en el que la entrada se halla emergida, el caudal se determina como el menor valor entre el obtenido por la ecuación 56 y el caudal crítico (ecuación 57), además se considera como límite superior al caudal máximo (ecuación 58) para ambas condiciones de entradas.

Tabla 31

Condiciones de flujo en entubamientos

Tipo	Condiciones	Ejemplo
Entrada emergida	$\frac{h_1-z}{D} < 1.5$ $\frac{h_4}{h_c} < 1$ $S_0 > S_c$	
Entrada sumergida	$\frac{h_1-z}{D} \geq 1.5$ $\frac{h_4}{D} \leq 1$	

Nota: elaboración propia.

$$Q_{man} = \frac{A}{n} * R_h^{\frac{2}{3}} * l^{0.5} \quad (56)$$

$$Q_{crit} = B * y^{1.5} * g^{0.5} \quad (57)$$

$$Q_{máx} = A * \sqrt{2g * (H_{in} - H_{out})} \quad (58)$$

Donde:

A : área de sección transversal

y : calado

n : coeficiente de Manning

R_H : radio hidráulico

H_{in} y H_{out} : calados de entrada y salida

Tabla 32

Ubicación y características de las estructuras presentes

Coordenadas UTM - WGS84 - Zona Sur - 18 L					Ancho (m)	Alto (m)
Descripción	**Punto**	**Este (m)**	**Norte (m)**	**Altitud (m)**		
Canalización	Inicial	585420.23	8542930	2778.55	3.8	2.8
	Final	584998.72	8544397.6	2712.54		
Puente 1	Inicial	584891.8	8544523	2706.38	2.6	2.8
	Final	584878.51	8544535	2706.14		
Puente 2	Inicial	584628.55	8544616	2702.69	4.0	2.8
	Final	584622.13	8544620.7	2702.03		

Nota: elaboración propia.

La canalización de la quebrada Chaquihuaycco cuenta con sumideros dispuestos a ambos lados de su recorrido y ubicados heterogéneamente para la captación del flujo que llega de calles arriba. Los sumideros existentes presentan dimensiones variables, amoldándose a la geometría de las vías, pero con una misma forma de rejillas transversales (Figura 92), las cuales se emplean principalmente en parques, plazas públicas, caminos peatonales y en este caso en las calles vehiculares, puesto que la eficiencia hidráulica de captación que presentan es mayor que las rejillas longitudinales laterales a las vías, esto sumado a que los pavimentos de las calles existentes en la provincia de Huamanga en general no presentan cunetas, ni bombeo, debido a que sus anchos se encuentran limitados por la urbanización existente. Para determinar el caudal que ingresa a un sumidero se requiere de su eficiencia hidráulica, la cual se calcula a partir de parámetros como el número de Froude, la longitud efectiva de las rejillas, el área vacía, el tirante de aproximación y constantes adimensionales, obtenidas producto de ensayos físicos a escala real. (Russo et al., 2013).

$$E = \alpha * F * \left(\frac{y}{L}\right)^{0.812} + \beta \quad (59)$$

$$\alpha = -1.924 * \frac{L^{0.631}}{A_H^{0.279}} * (n_d + 1)^{-0.089} * (n_l + 1)^{-0.239} * (n_t + 1)^{-0.045} \quad (60)$$

$$\beta = -26803 * L^{-4.953} + 1.213 \quad (61)$$

Donde:

- F : número de Froude
- y : calado
- L : longitud efectiva abierta
- A_H : área abierta entre rejillas

n_d : número de barras diagonales

n_l : número de barras longitudinales

n_t : número de barras transversales

Figura 90

Vistas de los Puentes 1 y 2



Figura 91

Vistas de la canalización cubierta



Figura 92

Imágenes (2023) de los sumideros transversales



Nota: elaboración propia.

5.4.3. Asignación de pérdidas y rugosidad

Los rasters de número de curva (CN) y coeficientes de Manning (n) se cargan al mallado del modelo de tal manera que para cada elemento triangular de la malla se correspondieron los valores de “CN” y “n”, claro que para esto se requirió una representación de la triangulación del mallado lo suficientemente definida.

5.4.4. Configuración del modelo

El modelo numérico para procedimientos hidrológicos recomendado por Dionisio (2015) es el esquema desacoplado (DHD), pues este soluciona los problemas de inestabilidad presentes en Iber cuando existen caudales y calados pequeños, esto a diferencia del esquema de primer orden (*1st Order*), el cual toma menos tiempo, pero genera quiebres de inestabilidad en los resultados.

El umbral seco-mojado óptimo es en esencia un producto del análisis computacional, pues este identifica los valores de calado para los cuales se considera una celda seca y por ende no se realizan cálculos, luego existen tres formas de configuración del umbral que requieren menor costo computacional en el orden presentado a continuación: secado estricto, secado hidrológico y por defecto. Dionisio (2015) recomienda usar el método hidrológico, el cual no considera para el cálculo calados negativos, puesto que permite definir un valor mínimo de calado, siendo para el caso de esta investigación un límite de 0.001 m de altura, además el tiempo extra que emplea es mayor que el método por defecto, pero no es tan alto a comparación del secado estricto.

La velocidad del proceso de cálculo del modelo depende principalmente del número de elementos en la malla y del número de procesadores en la computadora, entonces para el modelado realizado se dispusieron de 6 procesadores, con lo que se obtuvieron alrededor de 3 horas por cálculo en los modelos con malla de 5 m a 30 m para las Cuenca_P_1 y Cuenca_P_2, además para el caso de alta resolución en la Cuenca_P_2 se determinó alrededor de 250 horas.

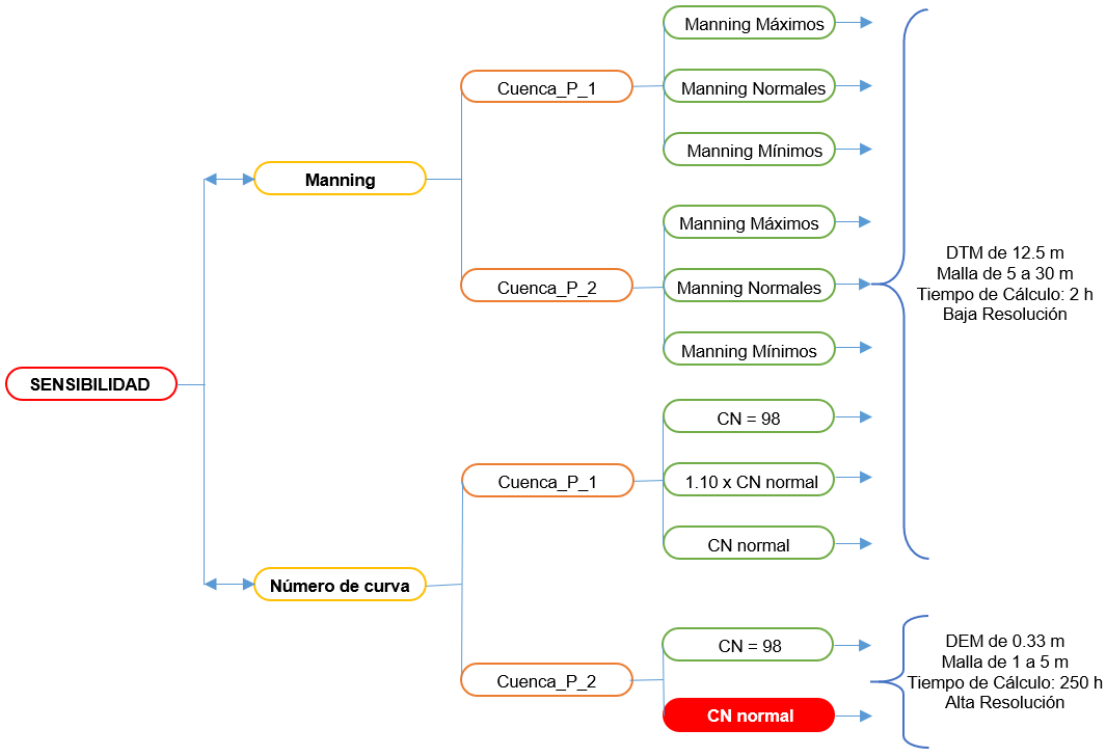
5.5. Sensibilidad del modelo

Los resultados de calados, velocidades y caudales varían principalmente por tres factores, el primero de ellos es la duración de la precipitación, el cual según el subcapítulo

5.3.3. de este estudio se determinó en 3 horas, el segundo es la fricción, cuya influencia se maneja con el coeficiente de Manning y el tercer factor lo conforman las pérdidas por infiltración, evaluadas de acuerdo con los números de curva por uso de suelo (Método SCS). Entonces, para conocer la variabilidad en los resultados, según cambie un factor, se realizaron los siguientes análisis de sensibilidad.

Figura 93

Variables modificadas para el análisis de sensibilidad



Nota: elaboración propia.

5.5.1. Coeficiente de Manning

Se calcularon los modelos de la Cuenca_P_1 y Cuenca_P_2 para conocer la variabilidad de estos, empleando para cada caso los rasters de coeficiente de Manning con los valores mínimos, normales y máximos, además que los tamaños de malla oscilaron entre 5 a 30 m y se mantuvieron constantes las perdidas mínimas por infiltración (CN=98).

a) **Cuenca_P_1:** Para el análisis de sensibilidad del coeficiente de Manning se emplearon en el modelo las siguientes características:

Tabla 33

Parámetros del modelo de la Cuenca_P_1 para Manning variable

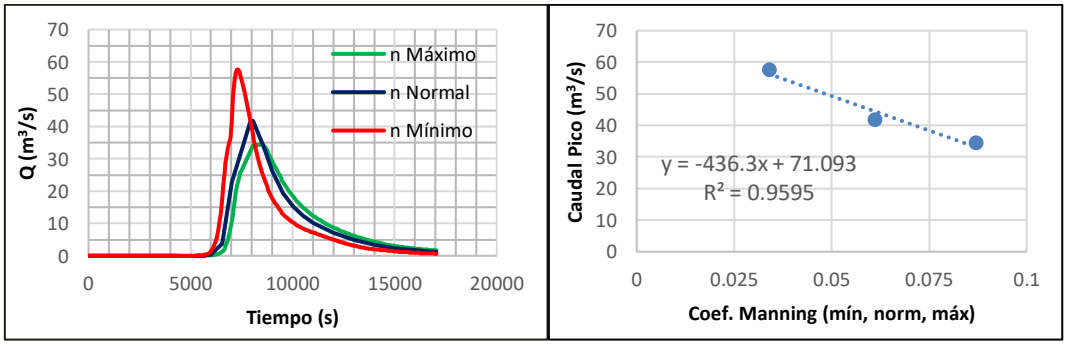
Malla de cálculo	No estructurada
	Elementos triangulares: 61311
	Tamaños de elementos: 5-30 m
Precipitación	Duración: 3 horas
Pérdidas	CN: 98
Coeficiente de Manning	**Variable: Mínimo, Normal y Máximo**
Datos del modelo	Intervalo de cálculo: 60 s
	Esquema numérico: DHD
	CFL: 0.45
	Límite seco-mojado: 0.001 m
	Método de secado hidrológico

Nota: elaboración propia.

Comparando los hidrogramas de salida (Figura 94) se puede corroborar que mientras el coeficiente de Manning se incrementa (mayor resistencia en el terreno) el caudal pico disminuye, además que el lapso en el que se forma el pico es mayor, debido a que mientras más tiempo permanece el flujo en una celda es más susceptible a infiltrarse.

Figura 94

Manning variable-QP1



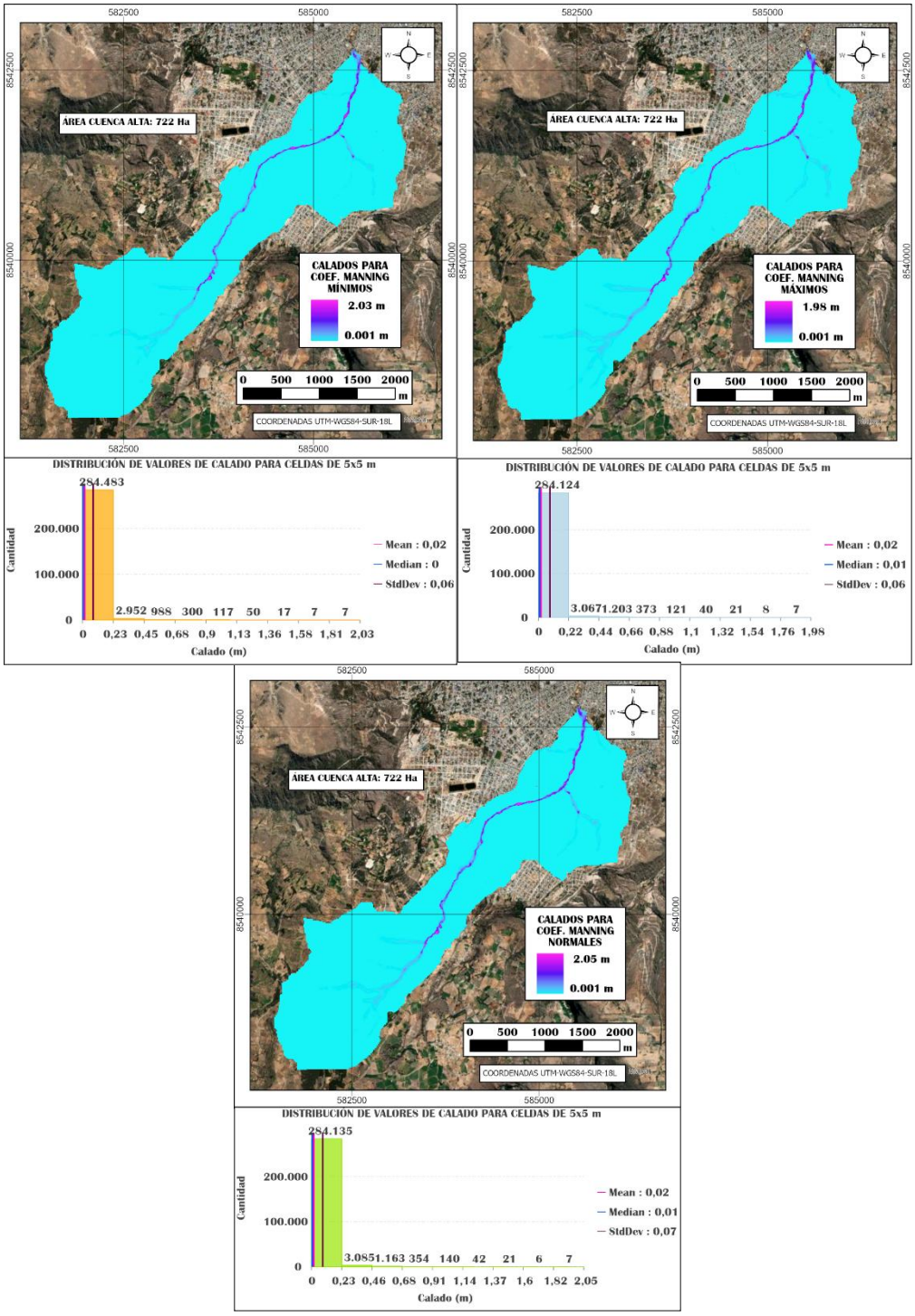
Nota: a) Hidrogramas de salida y b) Caudales pico.

En la Figura 95, los calados máximos para coeficientes de Manning máximos, normales y mínimos son 1.98 m, 2.05 m y 2.03 m, con valores promedios de 0.02 m y desviaciones estándar de 0.06 m, 0.07 m y 0.06 m, respectivamente. Además, el valor que predomina es 0.01 m y en el 98% de la cuenca alta (Cuenca_P_1) los calados son inferiores a 0.23 m, correspondiendo estos naturalmente a las zonas aportantes de caudal. La comparativa espacial N1(%) y N2(%) (Figura 96) nos indica que en las partes altas existe una reducción

de valores a medida que se incrementan los coeficientes de Manning, con medias de -26.9 ± 9.9 y -15.26 ± 7.07, además se muestran valores positivos dispersos en el cauce.

Figura 95

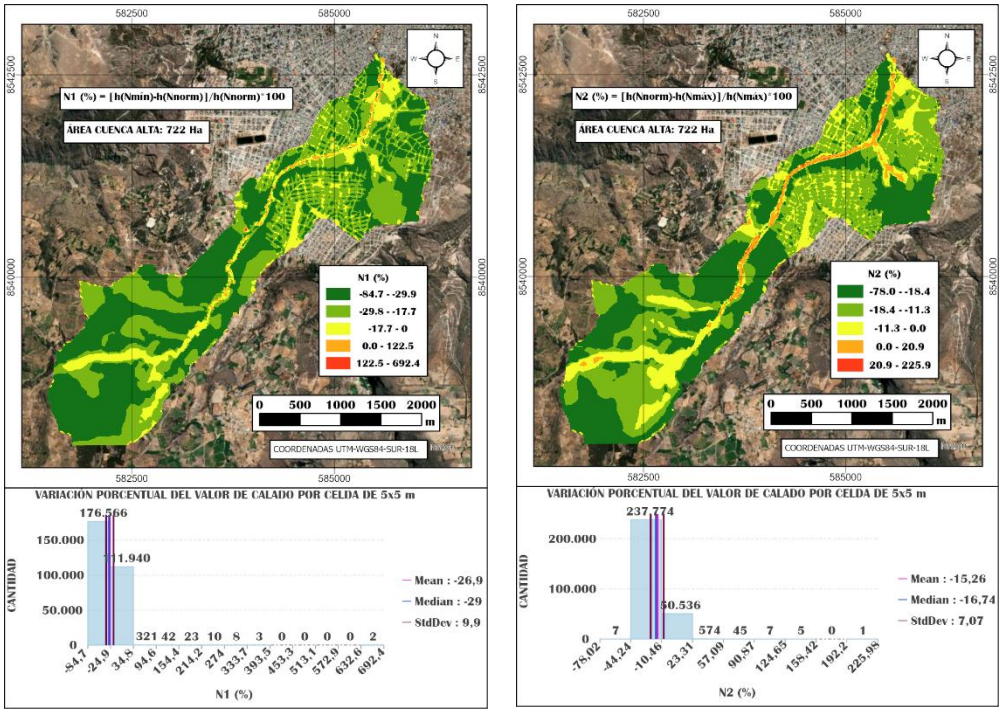
Calados máximos para coef. Manning variable – cuenca alta



Nota: elaboración propia.

Figura 96

Variación de calados para coef. Manning variable – cuenca alta

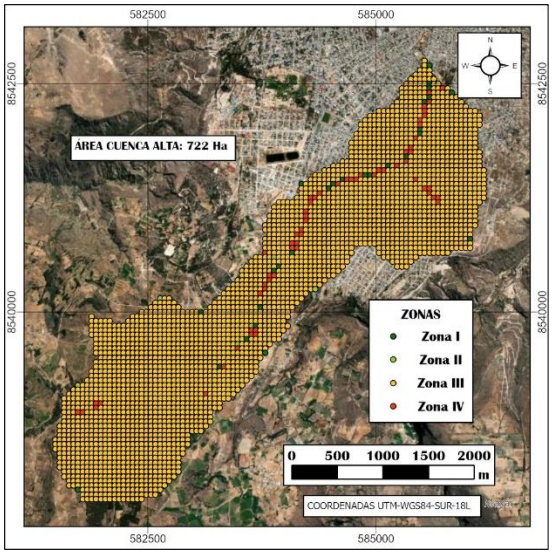


Nota: elaboración propia.

Los cambios de profundidad de calado para cada celda se clasifican en 4 zonas, luego la primera de ellas indica una disminución lineal en el cauce a medida que se incrementa el coeficiente de Manning promedio, la zona II muestra un decremento-incremento, pero tan solo de manera puntual.

Figura 97

Zonas de calado para coef. Manning variable en cuenca alta



Nota: elaboración propia.

La zona III indica que existen mayores calados en las áreas aportantes, puesto que naturalmente cuando mayor es el valor del coeficiente Manning existe más oposición al flujo y por lo tanto la precipitación no escurre rápido, ocasionando mayores calados en las partes altas de la cuenca, luego la zona IV involucra el cauce, donde al existir puntos de aniego y velocidad lenta en el terreno, entonces los calados resultado de coeficientes mínimos no son superiores a los obtenidos con coeficientes normales.

Figura 98

Variación normalizada de calados para Manning variable – cuenca alta

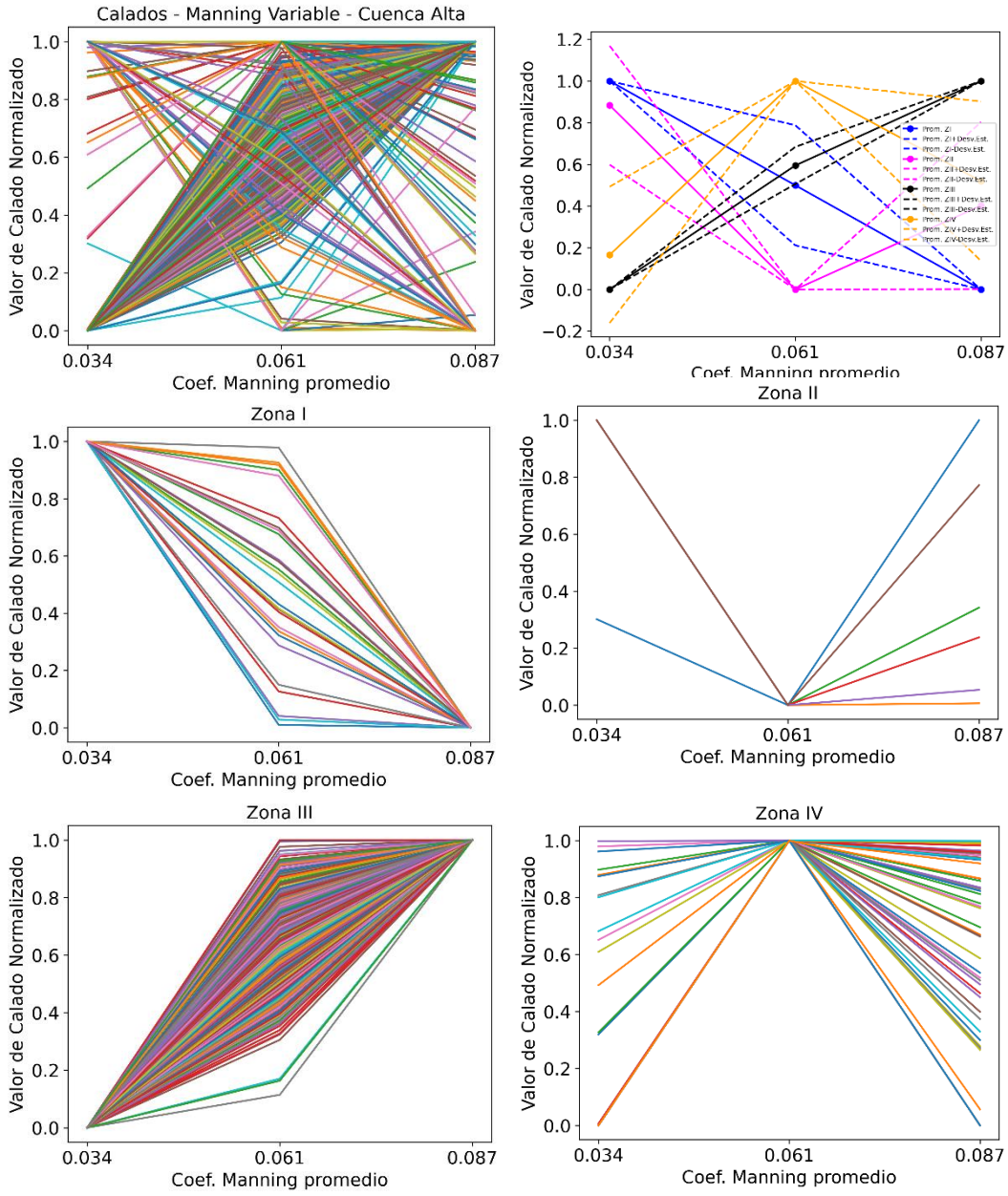
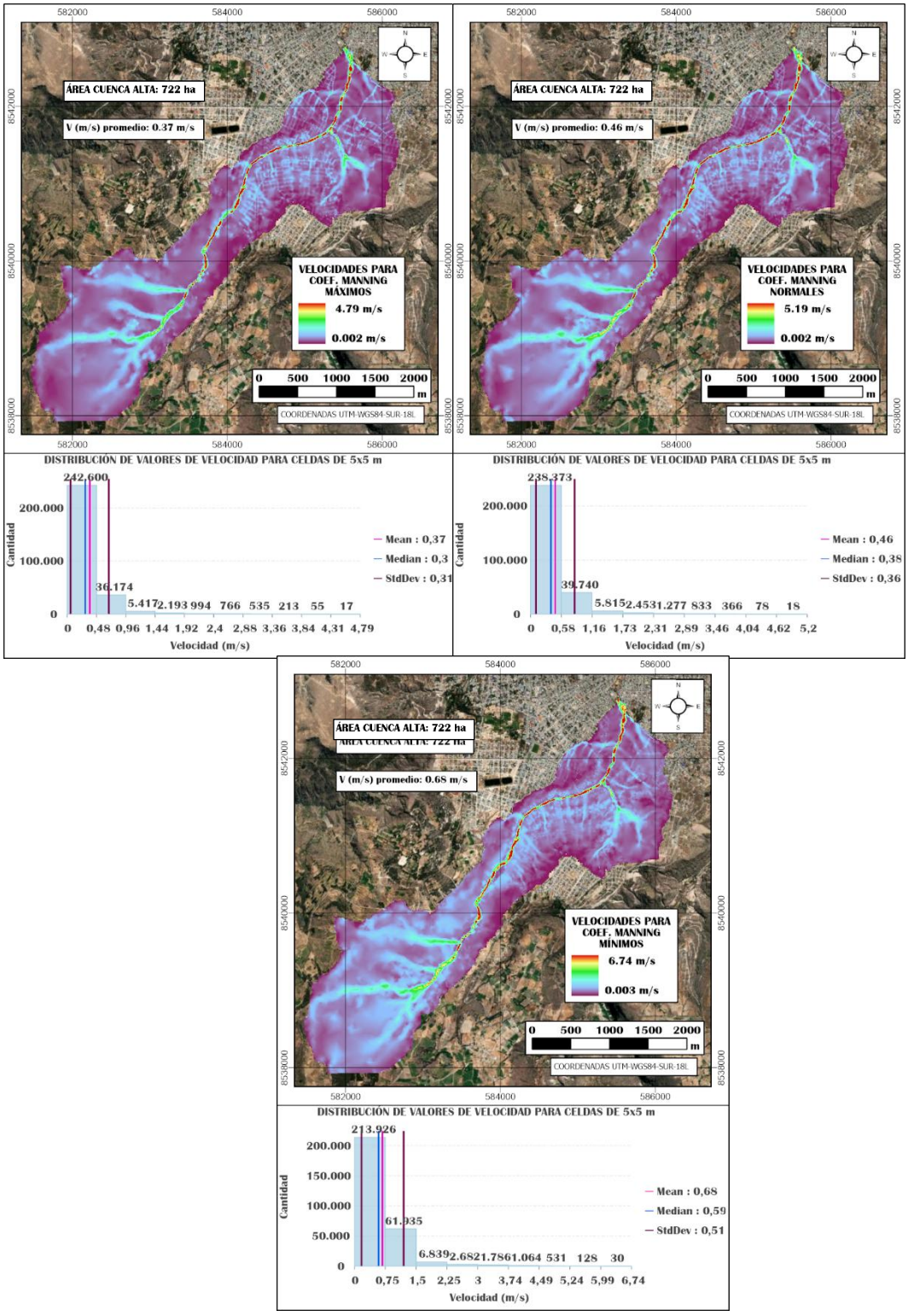


Figura 99

Velocidades máximas para coef. Manning variable – cuenca alta

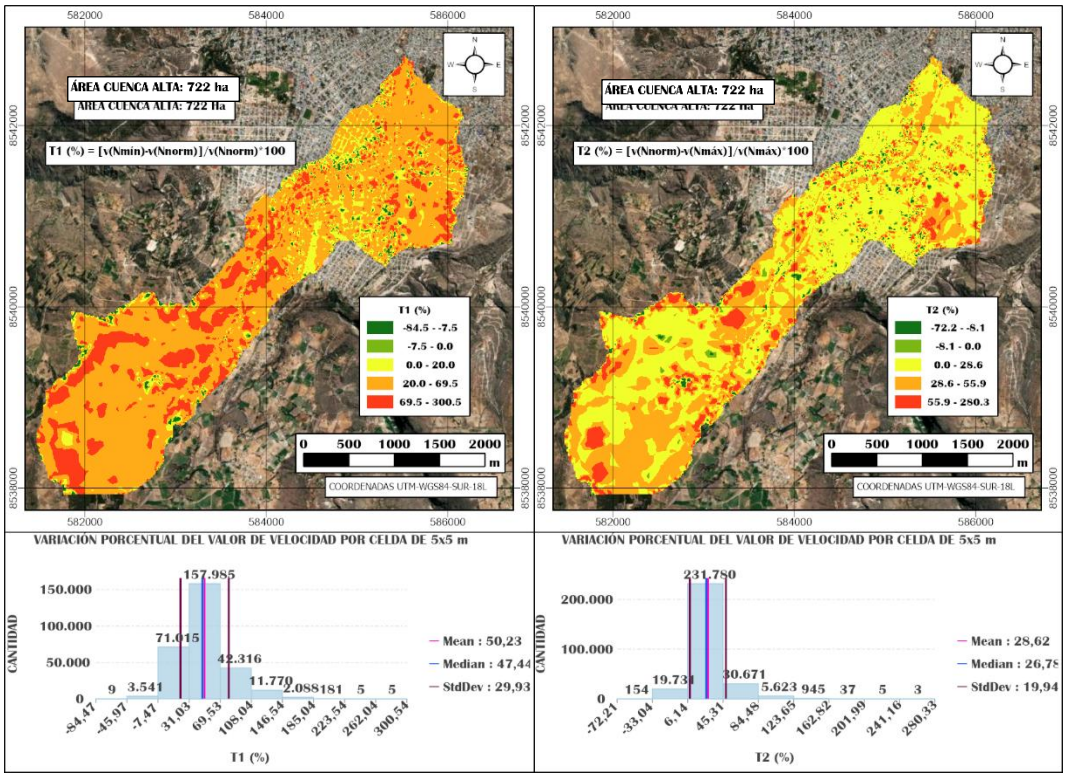


Nota: elaboración propia.

Las velocidades máximas en la cuenca alta para coeficiente de Manning variable, que se observan en la Figura 99, son 0.37 ± 0.31 m/s, 0.46 ± 0.36 m/s y 0.68 ± 0.51 m/s, con picos de 4.79 m/s, 5.19 m/s y 6.74 m/s, respectivamente. Además, en promedio solo un 3.5% o 25.4 ha del área de la cuenca alta presenta velocidades mayores a 1.1 m/s, esto naturalmente en los cauces principales.

Figura 100

Variación porcentual de velocidades para coef. Manning variable-QP1



Nota: elaboración propia.

Los índices de variación porcentual de velocidad (Figura 100) T1 (%) y T2 (%) manifiestan medias de 50.23 ± 29.93 y 28.62 ± 19.94, respectivamente, con lo que se concluye que existe una gran variación en los valores de velocidad, naturalmente disminuyendo cuanto mayor es el valor de coeficiente de Manning, siendo así que prácticamente en 95% de la cuenca alta la velocidad se reduce, tal como es observable en la zona I de la Figura 101 y Figura 102, donde están concentradas la mayor cantidad de puntos.

Figura 101

Zonas de velocidades para coef. Manning variable en cuenca alta

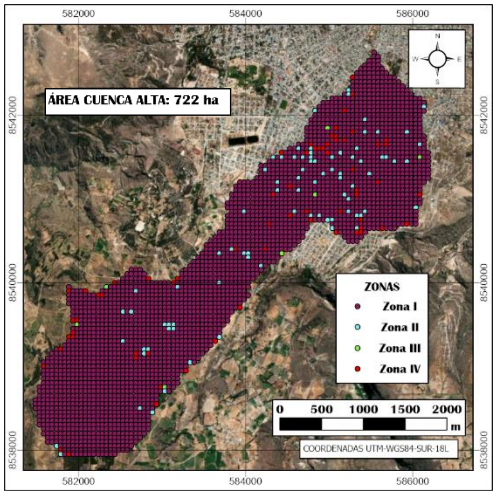
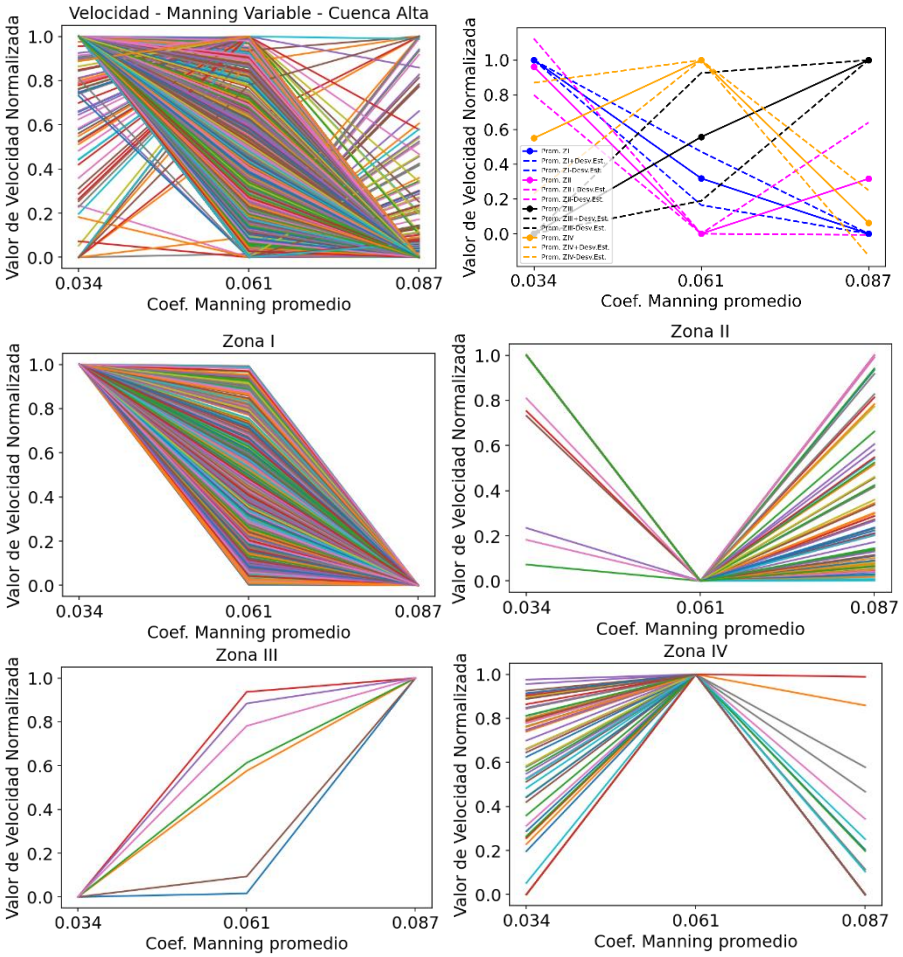


Figura 102

Variación normalizada de velocidades para Manning variable-QP1



Nota: elaboración propia.

b) Cuenca_P_2: Para el análisis de sensibilidad del coeficiente de Manning se emplearon en el modelo las siguientes características:

Tabla 34

Parámetros del modelo de la Cuenca_P_2 para Manning variable

Condición de entrada	Hidrogramas de salida Cuenca_P_1
Malla de cálculo	No estructurada
	Elementos triangulares: 19714
	Tamaños de elementos: 5-30 m
Precipitación	Duración: 3h
Pérdidas	CN: 98
Coeficiente de Manning	**Variable: Mínimo, Normal y Máximo**
Datos del modelo	Intervalo de cálculo: 60 s
	Esquema numérico: DHD
	CFL: 0.45
	Límite seco-mojado: 0.001 m
	Método de secado hidrológico

Para conocer la sensibilidad del modelo al variar los valores de coeficiente de Manning para cada superficie en la Cuenca_P_2, se empleó el hidrograma de salida de la Cuenca_P_1 como condición de entrada y un mallado de baja resolución, el cual naturalmente no considera la influencia de las edificaciones presentes en el área urbana. En la Figura 103, los caudales picos obtenidos son 63.7 m^3/s, 46.9 m^3/s y 39.7 m^3/s, para valores mínimos ($n_{prom} = 0.023$), normales ($n_{prom} = 0.035$) y máximos ($n_{prom} = 0.047$) de coeficientes de Manning, respectivamente, considerando la totalidad de la cuenca baja, esto indica que la capacidad de drenaje se vuelve notablemente menor cuando existe la presencia de vegetación, obstrucciones, forma irregular de los cursos, rugosidad, etc.

Figura 103

Hidrogramas de salida y Caudales pico para Manning variable-QP2

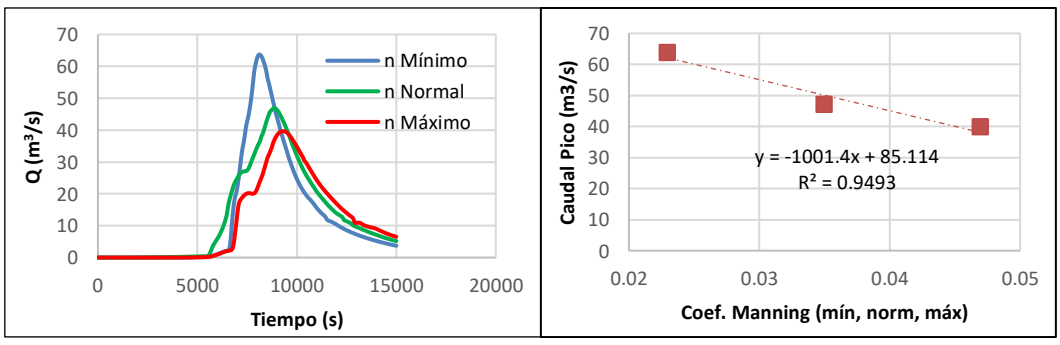
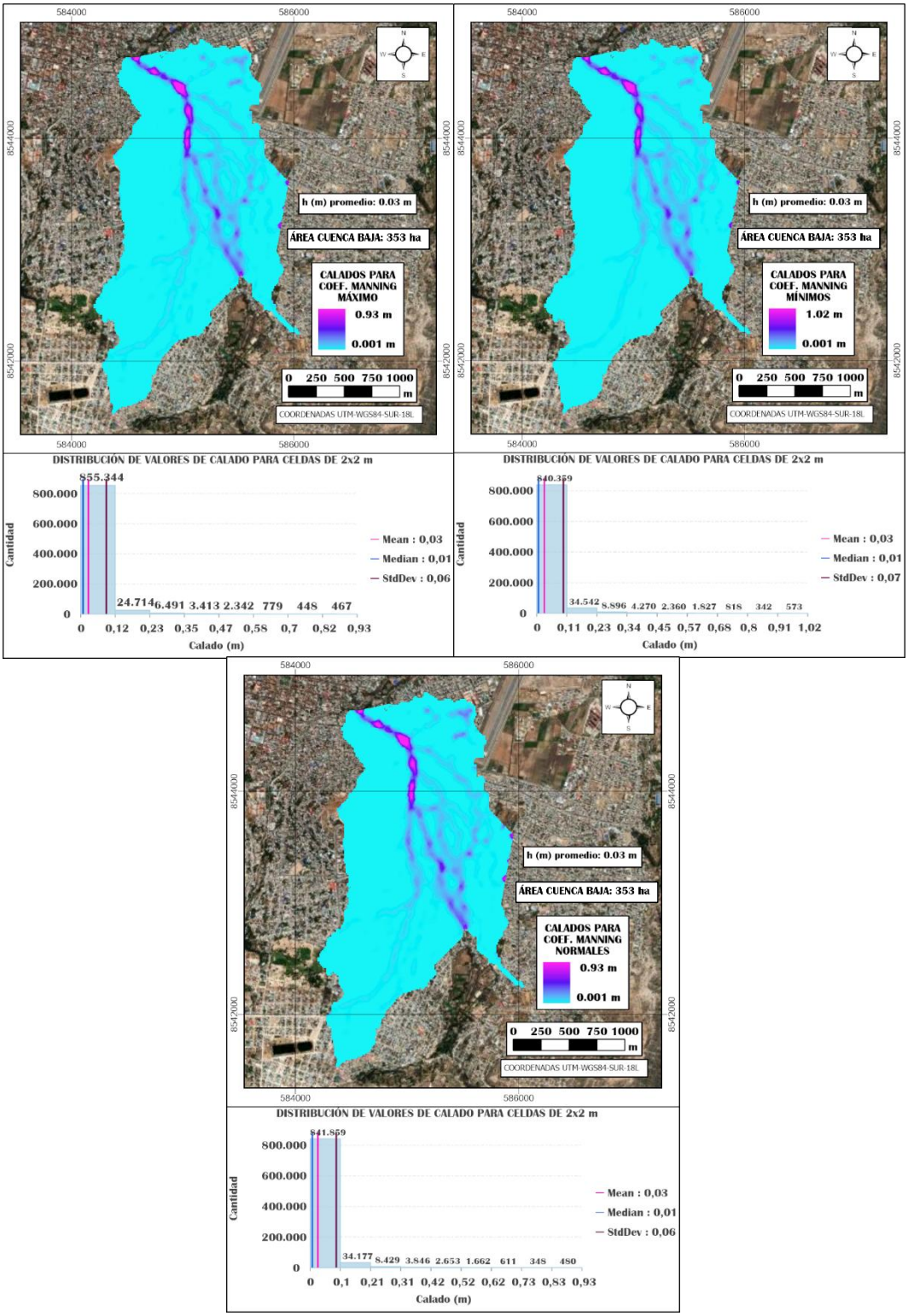


Figura 104

Calados máximos para coef. Manning variable – cuenca baja



Nota: elaboración propia.

En la Figura 104, los calados máximos para coeficientes de Manning máximos, normales y mínimos son 0.93 m, 1.02 m y 0.93 m, con valores promedios de 0.03 m y desviaciones estándar de 0.06 m, 0.07 m y 0.06 m, respectivamente. Además, el valor que predomina es 0.01 m y en el 95% de la cuenca baja (Cuenca_P_2) los calados son inferiores a 0.23 m, correspondiendo estos naturalmente a las zonas aportantes de caudal.

Figura 105

Variación porcentual de calados para coef. Manning variable-QP2

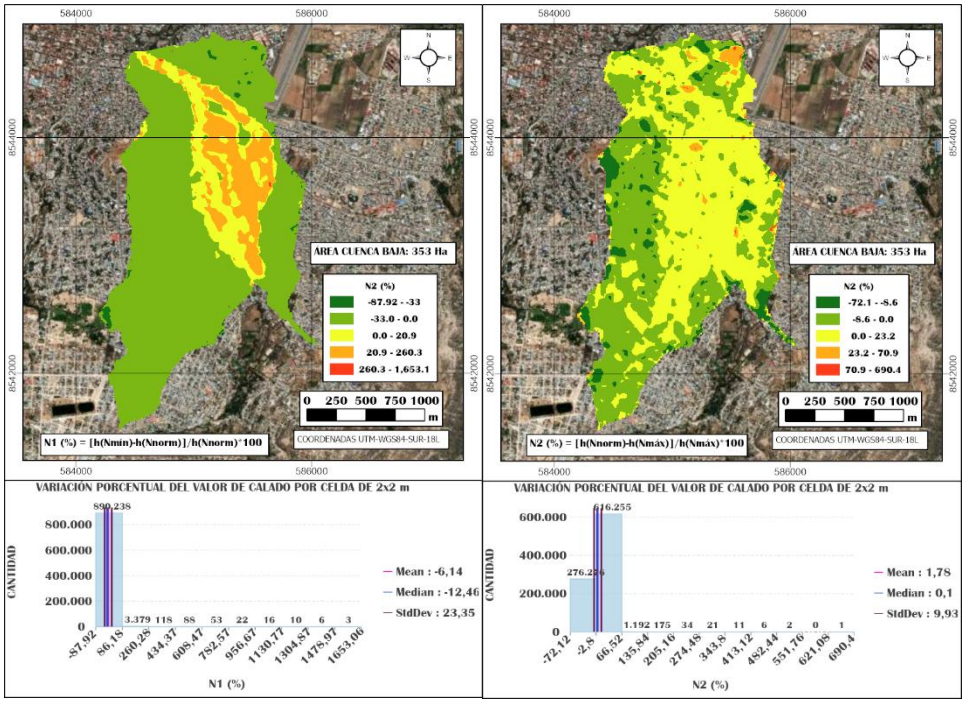


Figura 106

Zonas de calado para coef. Manning variable en cuenca alta

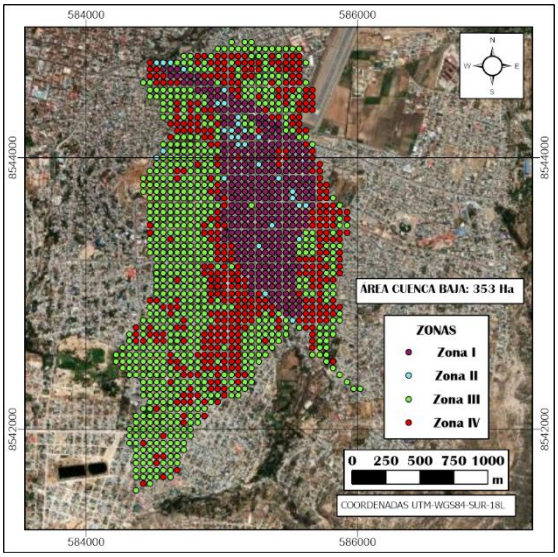
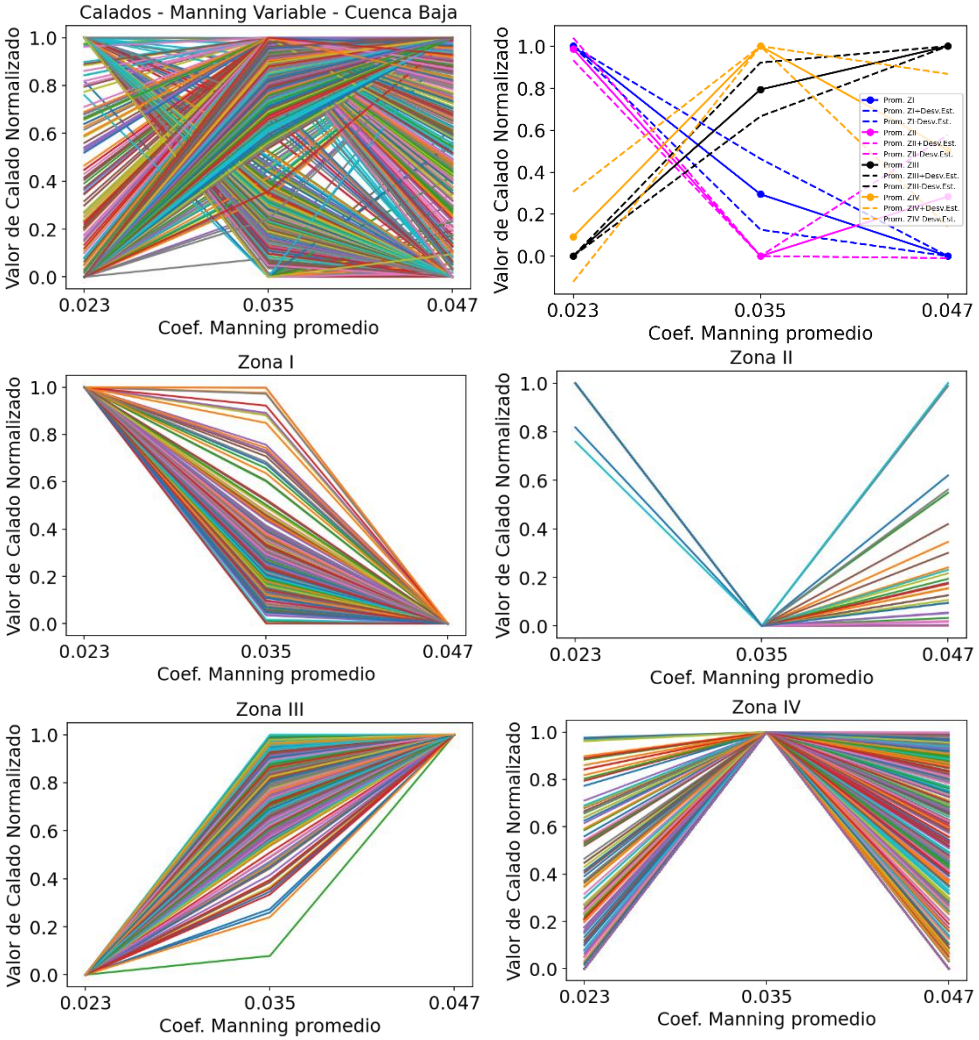


Figura 107

Variación normalizada de calados para Manning variable – cuenca baja

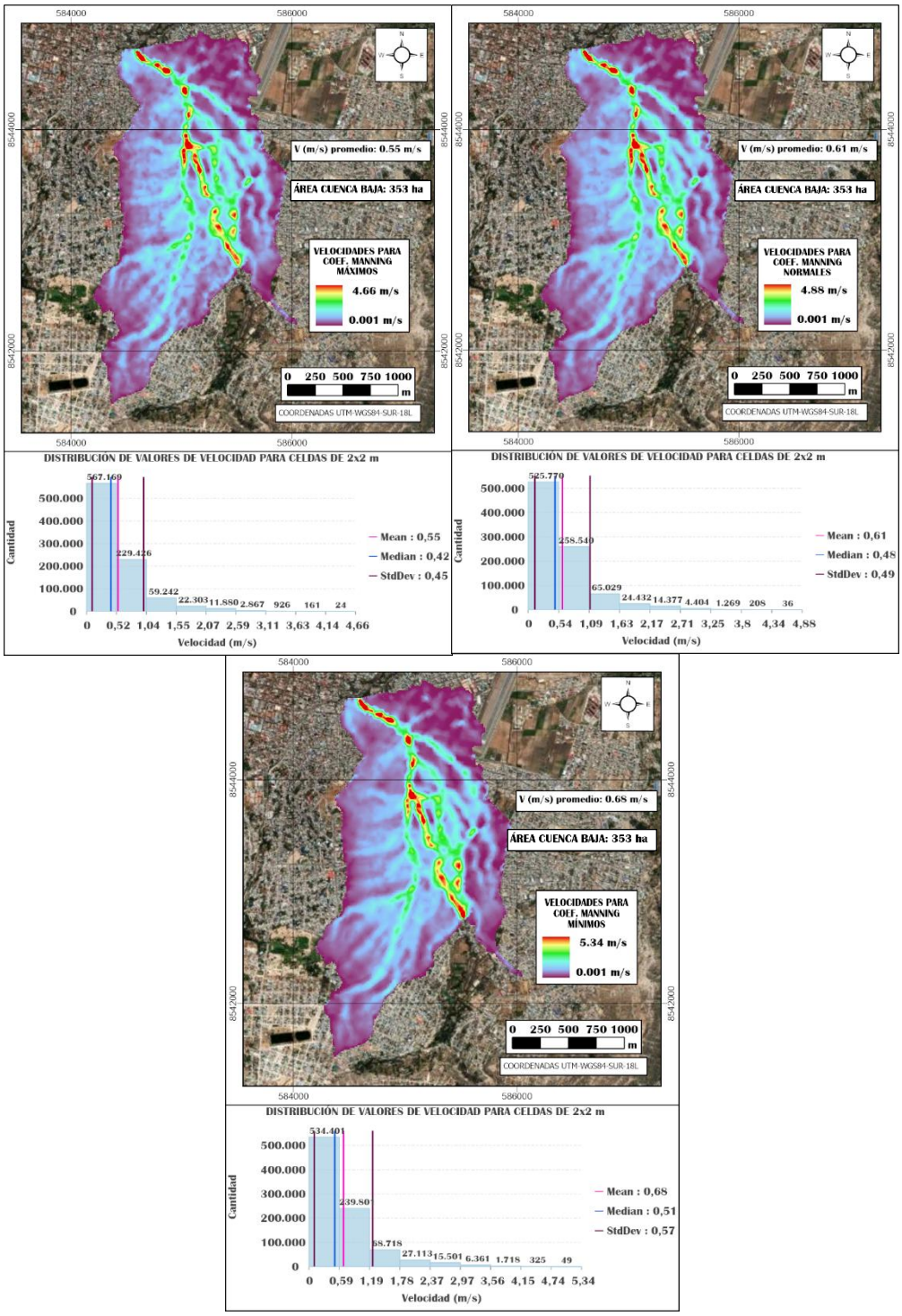


Nota: elaboración propia.

La comparativa espacial N1(%) y (N2%) (Figura 105) nos indica que en las partes altas existe una reducción de valores calado a medida que se disminuyen los valores de los coeficientes de Manning, con medias de -6.14 ± 23.35 y 1.78 ± 9.93. Además, se distingue la preponderancia de la zona I, la cual engloba la parte más baja donde los calados disminuyen con el crecimiento de los valores de Manning, y la zona III donde ocurre todo lo contrario, luego esto se explica debido a que mientras mayor es el coeficiente de Manning, entonces más tiempo permanece el volumen de agua en las partes superiores de la cuenca, con lo que es mayor la infiltración y los calados que se forman en el cauce principal son menores. Los mapas de velocidades máximas indican que, para las consideraciones de coeficientes de Manning máximos, normales y mínimos, las máximas velocidades que se generan son de 4.66 m/s, 4.88 m/s y 5.34 m/s, respectivamente.

Figura 108

Velocidades máximas para coef. Manning variable – cuenca baja



Nota: elaboración propia.

Las velocidades máximas en la cuenca baja para coeficientes de Manning variable, que se observan en la Figura 108, son 0.55 ± 0.45 m/s, 0.61 ± 0.49 m/s y 0.68 ± 0.57 m/s, para valores máximos, normales y mínimos, respectivamente.

Figura 109

Variación porcentual de velocidades para coef. Manning variable-QP2

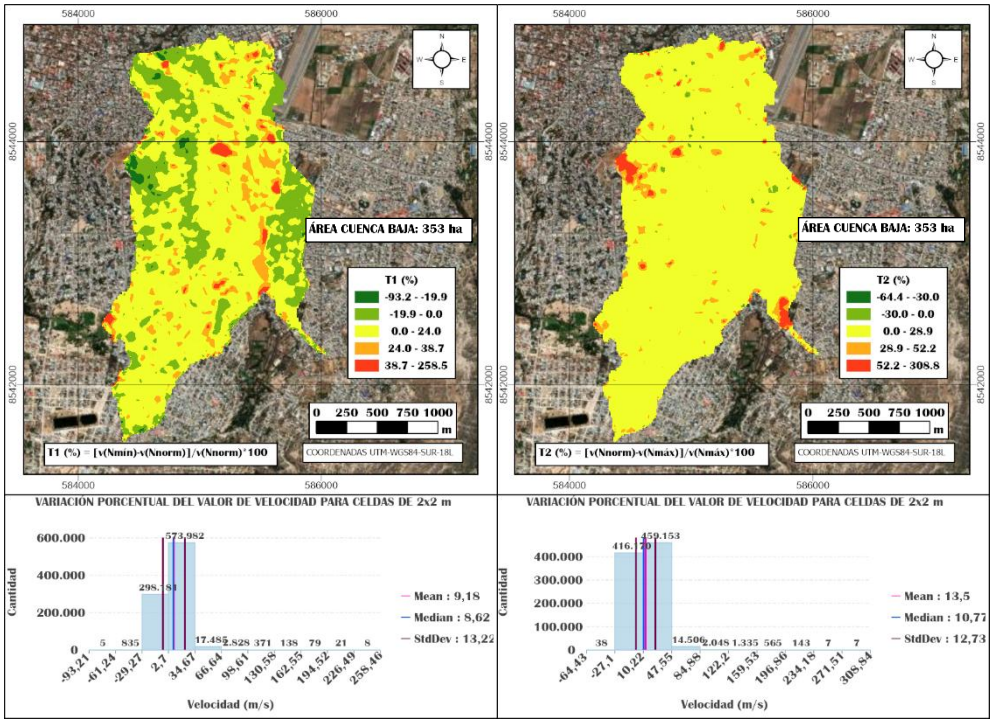
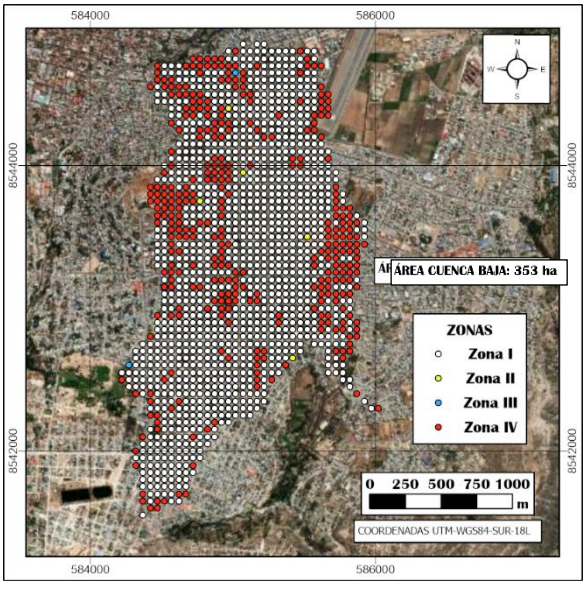


Figura 110

Zonas de velocidades para coef. Manning variable en cuenca baja

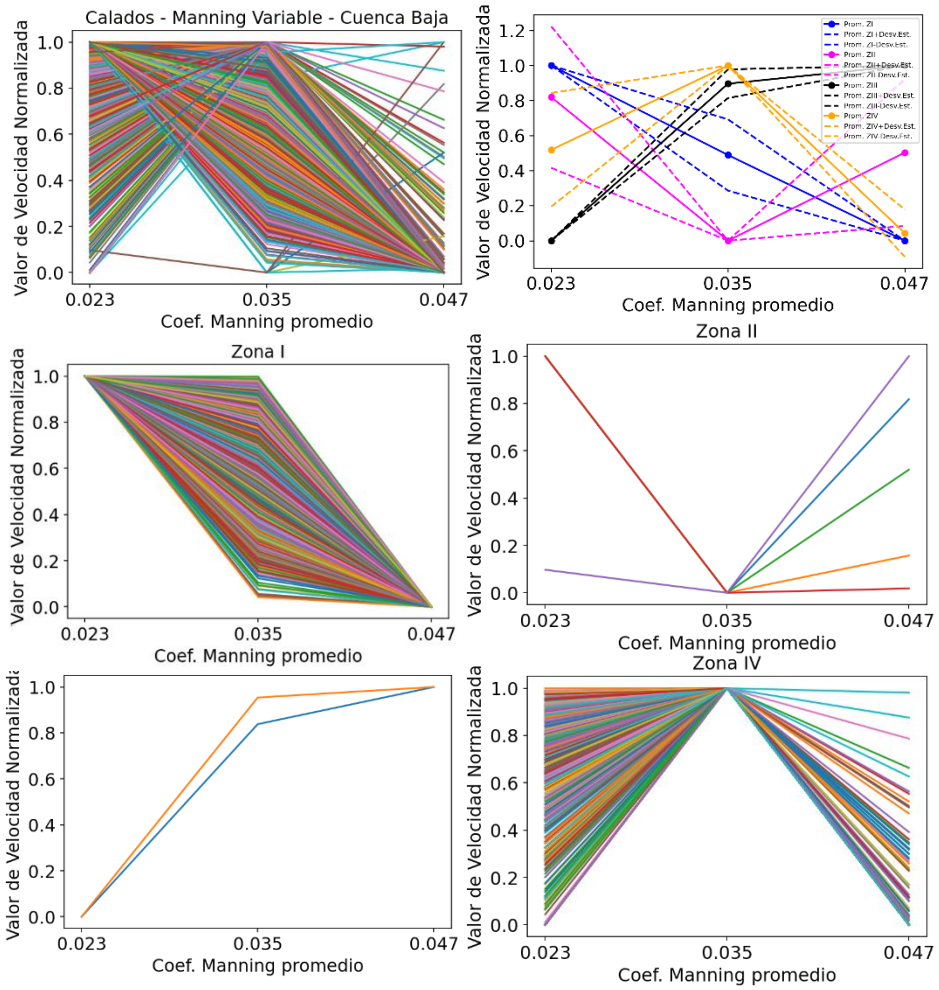


Nota: elaboración propia.

Los indicadores de comparación porcentual T1 (%) y T2 (%) con medias de 9.18 ± 13.22 y 13.5 ± 12.73 (Figura 109), muestran que en gran extensión de la cuenca baja predominan las zonas en las que a medida que los coeficientes de Manning disminuyen, las velocidades aumentan, sobre todo para T1. Luego, tal como se puede verificar en la Figura 110, existen principalmente dos zonas de velocidades en la cuenca baja, primero en la zona I se evidencia la relación inversamente proporcional entre la velocidad y los coeficientes de Manning, luego en la zona IV (Figura 111) el pico ocurre cuando los coeficientes son normales.

Figura 111

Variación normalizada de velocidades para Manning variable-QP2



Nota: elaboración propia.

De acuerdo con los resultados observados sobre la sensibilidad de los valores de coeficiente de Manning para la Cuenca_P_1 y Cuenca_P_2, se concluye que los resultados de calados y velocidades presentan un mayor cambio en magnitud entre $Manning_{mínimo-normal}$ que entre $Manning_{normal-máximo}$, por lo que se puede colegir que mientras cada vez exista mayor oposición al flujo, los resultados tenderán a estabilizarse sin demasiada variación. Luego, como para el modelo hidrológico-hidráulico de alta resolución el modelo digital de elevación contiene la forma de los lotes y otros elementos, los cuales se considerarían como obstrucciones al flujo, entonces los coeficientes de Manning a usar para el modelo final serían los "normales", puesto que los "mínimos" sirven para condiciones de operatividad prácticamente teóricas y los "máximos" se verían reducidos por la alta representatividad de la geometría del espacio en el DEM.

5.5.2. Número de curva

Se calcularon los modelos, manteniendo constantes los valores "normales" de los coeficientes de Manning en las superficies, con el objetivo de evaluar la sensibilidad de las perdidas por infiltración con valores de CN normal, 1.10xCN normal y CN=98.

a) Cuenca_P_1: Para el análisis de la variabilidad de pérdidas por infiltración se emplearon en el modelo las siguientes características:

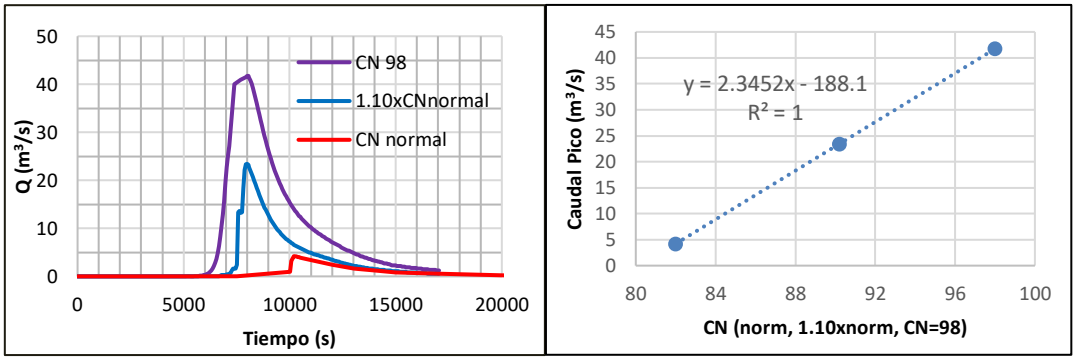
Tabla 35

Parámetros del modelo de la Cuenca_P_1 para CN variable

Malla de cálculo	No estructurada
	Elementos triangulares: 61311
	Tamaños de elementos: 5-30 m
Precipitación	Duración: 3 horas
Pérdidas	**Variable: CN normal, 1.10xCN normal y CN=98**
Coeficiente de Manning	Normal
Datos del modelo	Intervalo de cálculo: 60 s
	Esquema numérico: DHD
	CFL: 0.45
	Límite seco-mojado: 0.001 m
	Método de secado hidrológico

Figura 112

CN variable - Cuenca_P_1



Nota: a) Hidrogramas de salida y b) Caudales pico.

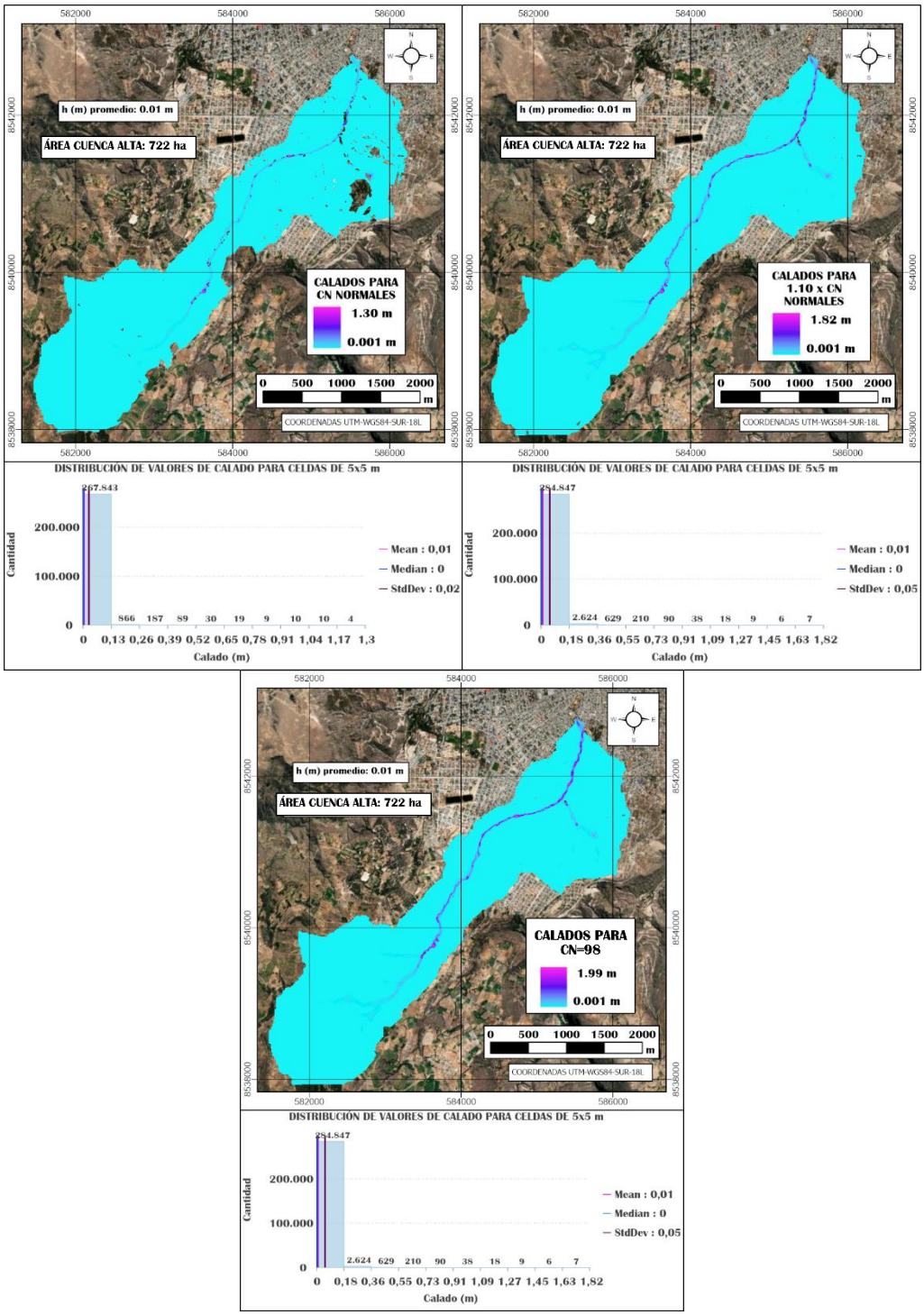
Evaluando los hidrogramas de salida (Figura 112), se encuentra que los caudales pico y volúmenes para CN=98, 1.10xCN normal y CN normal son 40.1 m^3/s – 134830 m^3, 21.4 m^3/s – 54052 m^3 y 4.1 m^3/s – 14731 m^3, respectivamente, entonces se evidencia que los volúmenes de salida para CN=98 y 1.10xCN normal son alrededor de 9.2 y 3.7 veces mayor que para CN normal, además la razón de cambio de caudal pico respecto al número de curva promedio es de 3.7, lo que indicaría que existe una fuerte sensibilidad en el modelo respecto a la variación de los valores de CN.

Para cada número de curva existe un valor umbral de intensidad de precipitación para el cual se empieza a generar escorrentía en la superficie, esto explica bien las áreas en la que los calados son de valor nulo, tal como se observa en el primer mapa de la Figura 113. En la Figura 113, los calados máximos para CN normal, 1.10xCN normal y CN=98 son 1.30 m, 1.82 m y 1.99 m, con valores promedios de 0.01 m y desviaciones estándar de 0.02 m, 0.05 m y 0.05 m, respectivamente. Además, en más del 98% de la extensión del área de la cuenca alta los calados son inferiores a 0.18 m, con lo que en solo alrededor de 9.08 ha las profundidades de inundación son considerables.

La comparativa espacial N1 (%) y N2 (%) (Figura 114) nos indican medias de 100.3 ± 140.5 y 31.0 ± 32.1, respectivamente, evidenciándose que para el primer caso en más del 98% del área existe una relación directamente proporcional entre los números de curva y los calados, con incrementos en el rango de 28.9% a 155.8%, además se observa una fuerte sensibilidad en la trayectoria del lado derecho (408.1% - 4587.9%), debido a que en el primer mapa de la Figura 113 existen calados tendientes a 0 por esta zona.

Figura 113

Calados máximos para número de curva variable – cuenca alta



Nota: elaboración propia.

En el caso de N2 (%), los incrementos son en gran medida y extensión en el rango de 0.0% a 35.7%, con fuerte sensibilidad en la zona media y alta de la parte derecha en la cuenca alta (Figura 114).

Figura 114

Variación porcentual de calados para número de curva variable-QP1

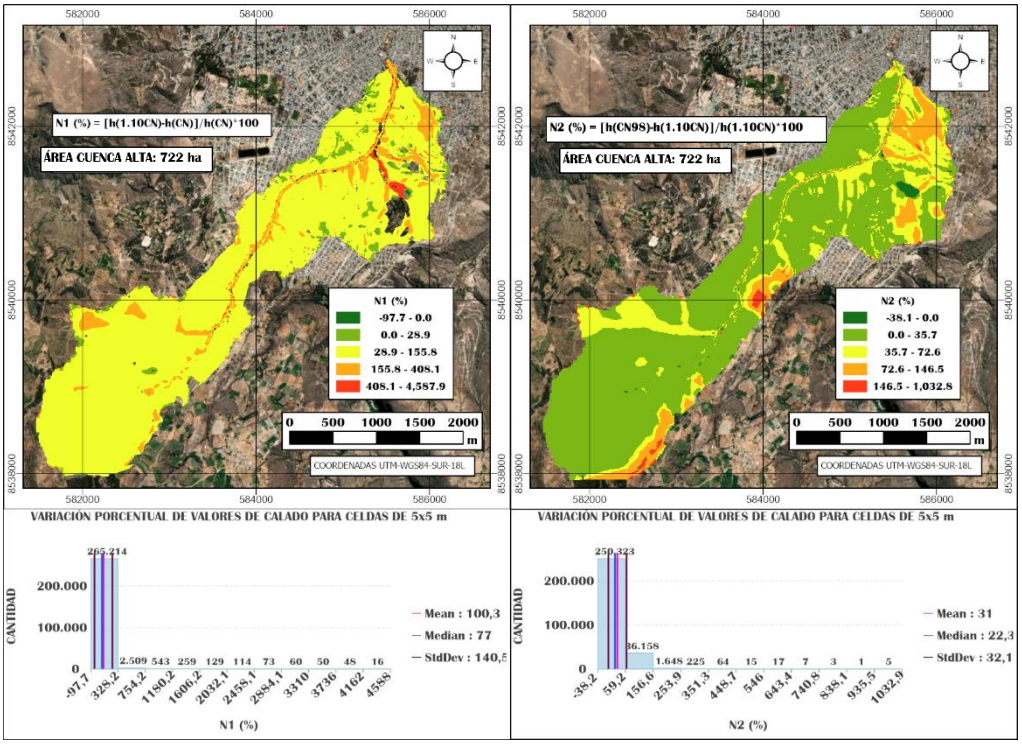
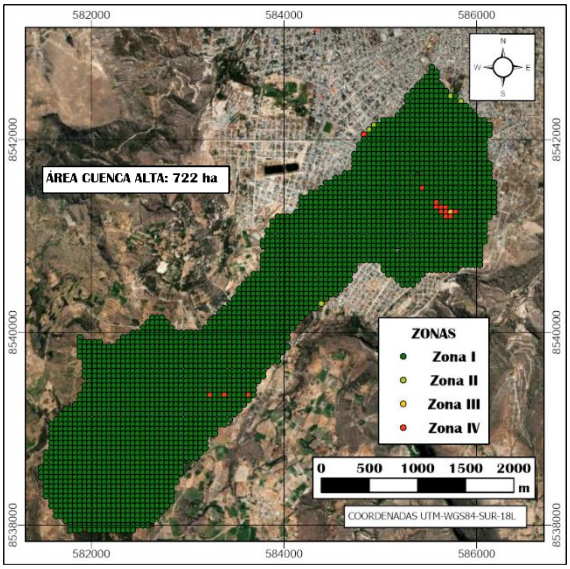


Figura 115

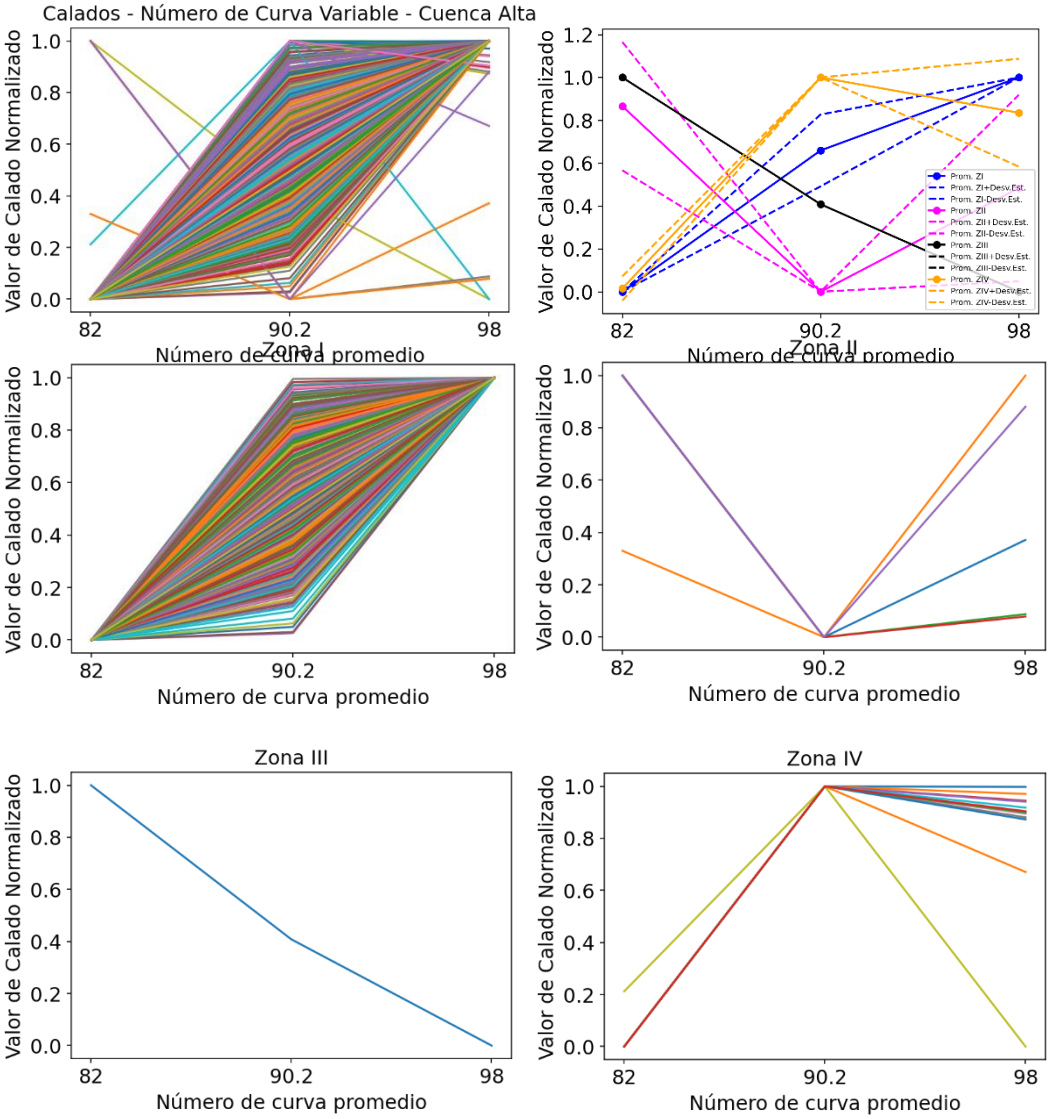
Zonas de calado para número de curva variable en cuenca alta



Las zonas predominantes (Figura 115) en la sensibilidad de los calados debido a números de curva variable, son la I y la IV, luego con esto se confirma la relación directamente proporcional entre calados y números de curva.

Figura 116

Variación normalizada de calados para número de curva variable-QP1



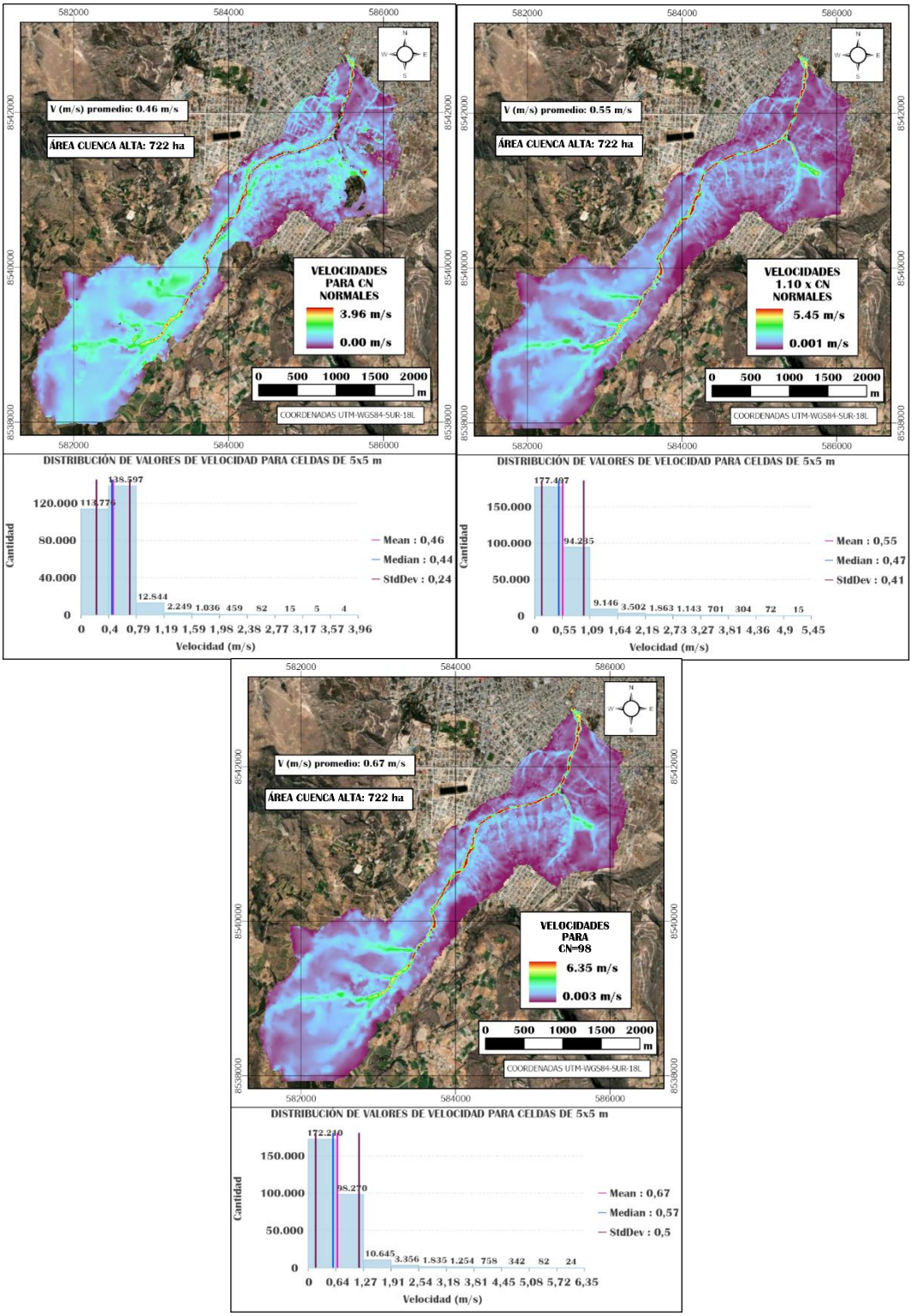
Nota: elaboración propia.

Las velocidades máximas en la cuenca alta para CN normal, 1.10xCN normal y CN=98, que se observan en la Figura 117, son 0.46 ± 0.24 m/s, 0.55 ± 0.41 m/s y 0.67 ± 0.50 m/s, con picos de 3.96 m/s, 5.45 m/s y 6.35 m/s, respectivamente. Para números de curva normales el 42.2% de la extensión del terreno en la cuenca alta engloba velocidades

menores a 0.4 m/s y el 51.5% comprende calados entre 0.4 m/s y 0.79 m/s, con lo que en el 6.3% restante se muestran valores mayores a 0.79 m/s.

Figura 117

Velocidades máximas para número de curva variable – cuenca alta



Luego, para los casos de 1.10xCN normal y CN=98, un 61.5% del área de la cuenca alta presenta velocidades menores a 0.5 m/s, un 32.7% manifiesta velocidades en el rango de 0.5 m/s a 1.15 m/s y el resto del área presenta valores mayores a 1.15 m/s.

Figura 118

Variación porcentual de velocidades para número de curva variable-QP1

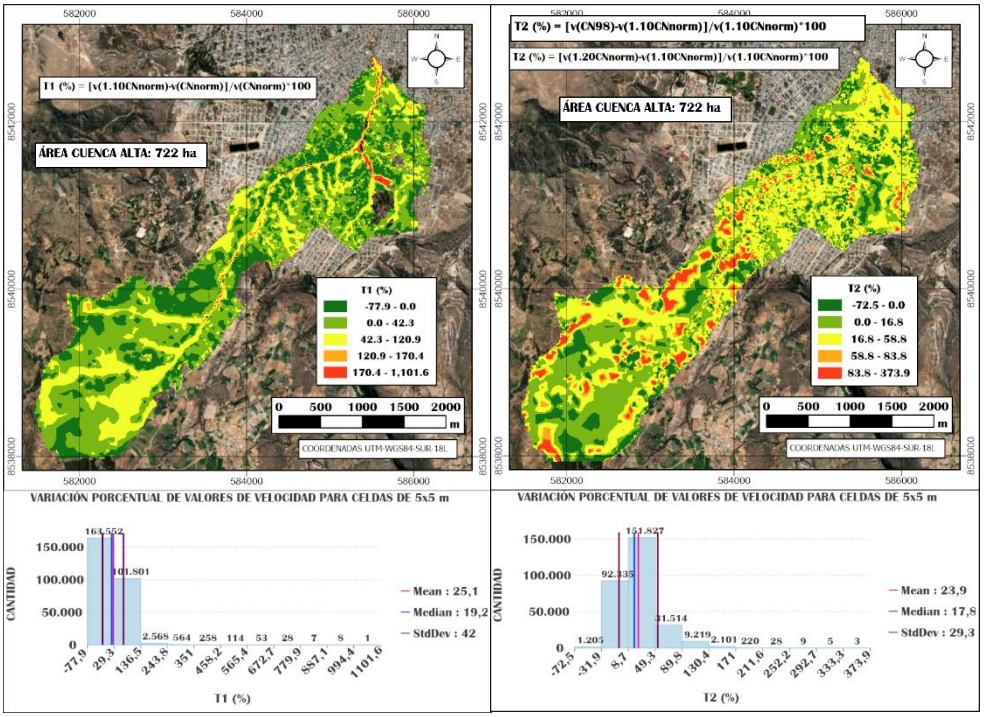
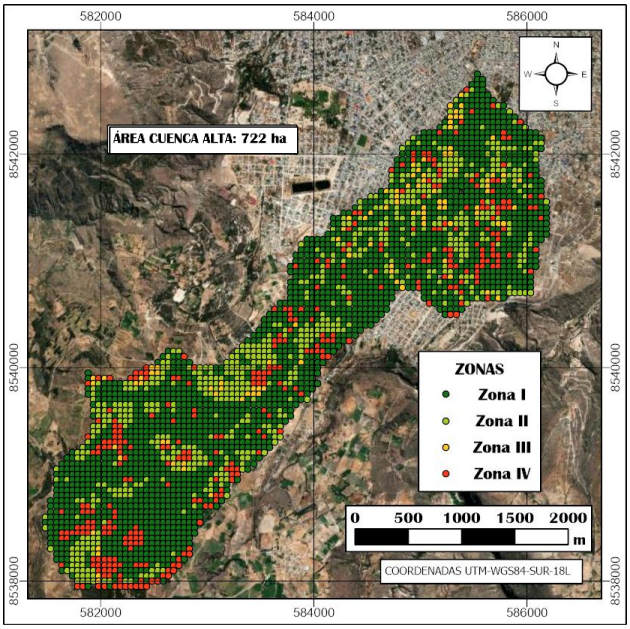


Figura 119

Zonas de velocidades para número de curva variable en cuenca alta

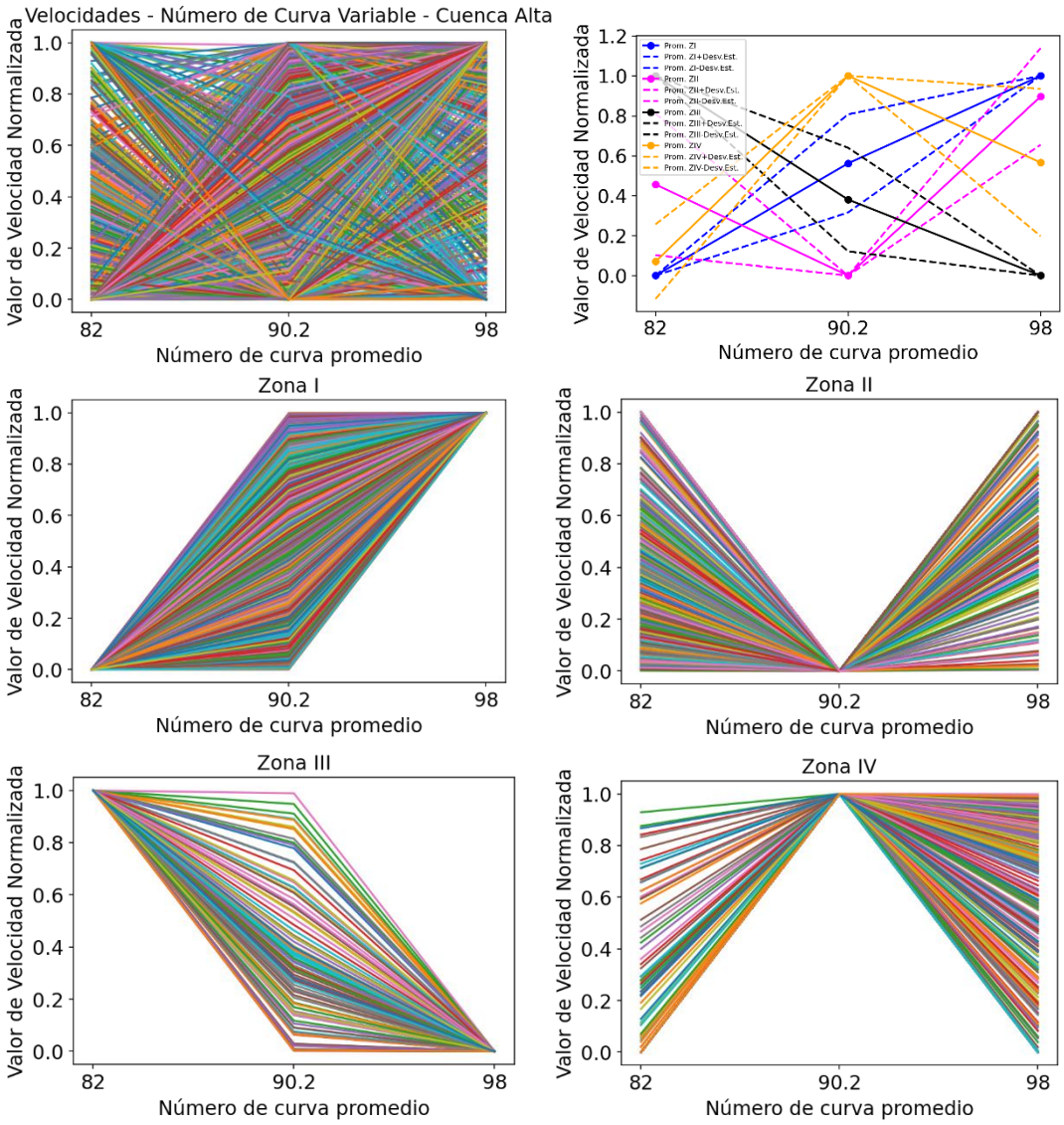


Nota: elaboración propia.

Los indicadores de comparación porcentual T1 (%) y T2 (%) con medias de 25.1 ± 42.0 y 23.9 ± 29.3 (Figura 118), muestran en el primer caso un gradual incremento de valores de velocidad a medida que las cotas de elevación disminuyen, luego para el segundo caso existen grandes porcentajes positivos en las áreas altas. Las zonas que definen el comportamiento de las velocidades (Figura 119) indican una predominancia de las zonas I y II, donde los valores de velocidad muestran una relación directamente proporcional con los números de curva.

Figura 120

Variación normalizada de velocidades para CN variable-QP1



Nota: elaboración propia.

b) Cuenca_P_2: Para el análisis de la variabilidad por pérdidas por infiltración en los resultados del modelo, se emplearon en el análisis las siguientes características:

Tabla 36

Parámetros del modelo de la Cuenca_P_2 para CN variable

Condición de entrada	Hidrogramas de salida Cuenca_P_1
Estructuras	Canalización: Culvert 1
	Puente 1: Culvert 2
	Puente 2: Culvert 3
Malla de cálculo	No estructurada
	Elementos triangulares: 683096
	Tamaños de elementos: 1-5 m
Precipitación	Duración: 3 h
Pérdidas	**CN: CN normal y CN=98**
Coeficiente de Manning	Manning normal
Datos del modelo	Intervalo de cálculo: 60 s
	Esquema numérico: DHD
	CFL: 0.45
	Límite seco-mojado: 0.001 m
	Método de secado hidrológico

Se tienen los resultados en el área de estudio mostradas en la Figuras 121 y Figura 122 para el caso en el que los coeficientes de Manning son los considerados para condiciones normales de operación según Ven Te Chow y las pérdidas por infiltración son las mínimas posibles (número de curva = 98), lo cual corresponde a un caso teórico en el que las superficies de la cuenca son impermeables.

La evolución de los resultados de calados en el área de estudio inicia en el instante en el que T=5040 s, pues a pesar de que existe precipitación desde el segundo 0, la escorrentía superficial tarda en formarse a causa del volumen de infiltración necesario para que suceda la saturación del suelo, además para este instante ya existe un volumen transportado de las edificaciones hacia las vías.

Los calados formados en las vías son menores a 0.30 m hasta el momento en el que T=6500 s, pero para T=7020 s se aprecia el ingreso del caudal de la Cuenca_P_1 por el sur, con calados comprendidos entre 0.3 m - 0.8 m, también se evidencia flujo a la salida

de la canalización con calados mayores a 1.5 m, luego esta mayor profundidad de tirante es producto de que el cauce en esta parte es más estrecho. Para el instante T=8040 s, la capacidad de la canalización es superada, pues tan solo capta 18.9 m^3/s como máximo y el pico del caudal que ingresa es de 41.7 m^3/s, entonces el excedente se desborda por encima y con dirección noreste, acumulándose con calados mayores a 1.5 m por la presencia de edificaciones, además para este momento el flujo llega a la parte más inferior de la cuenca y se distinguen varios puntos en las vías en los cuales los calados son mayores a 0.30 m. Los máximos calados suceden para el intervalo 8000 s – 11000 s, puesto que el hietograma de la precipitación presenta su pico de 40.5 mm/h para los tiempos 5000 s a 7500 s y culmina para T=10000 s, luego se observan puntos, sobre todo en las intersecciones de las calles, en las cuales se genera un calado considerable (mayor a 0.3 m), además en lo que respecta al flujo en el cauce principal, existe acumulación en las curvas de la trayectoria y antes del final del canal cubierto, puesto que la canalización queda saturada con el caudal proveniente de la Cuenca_P_1. Por último, la capacidad de volumen que se puede desplazar por debajo de los puentes 1 y 2 es superada por el caudal que proviene de aguas arriba, ocurriendo un desborde con dirección hacia las calles aledañas y naturalmente afectando la infraestructura presente.

En cuanto a la evolución de la velocidad en las calles (Figura 122), como es natural, para los instantes iniciales presentan valores muy bajos (< 1 m/s), luego para el momento T=7020 s, empiezan a formarse puntos en los que la velocidad llega a estar en el rango de 1 m/s a 2 m/s, lo cual se considera de peligro medio, además se percibe la entrada de caudal proveniente de la Cuenca_P_1 con velocidades mayores a 2.5 m/s.

Para el instante T=8040 s, el caudal que se desborda al inicio de la canalización fluye con velocidades mayores a 1 m/s con dirección hacia las calles laterales al noreste, también en la vía que está encima de la canalización cubierta las velocidades que se alcanzan son superiores a 2.5 m/s y en las calles paralelas al oeste de esta, las celeridades se desarrollan entre 1 m/s a 2 m/s. Para los instantes T=9000 s y T=10000 s, se desarrollan velocidades mayores a 1 m/s y menores a 2.5 m/s en las vías principales, ubicadas en el este dentro del área de estudio, además se forman velocidades superiores a 2.5 m/s en la vía al final de la canalización. Finalmente, las velocidades comienzan a disminuir a partir del tiempo T=11040 s.

Figura 121

Calados máximos para coef. Manning variable – cuenca baja

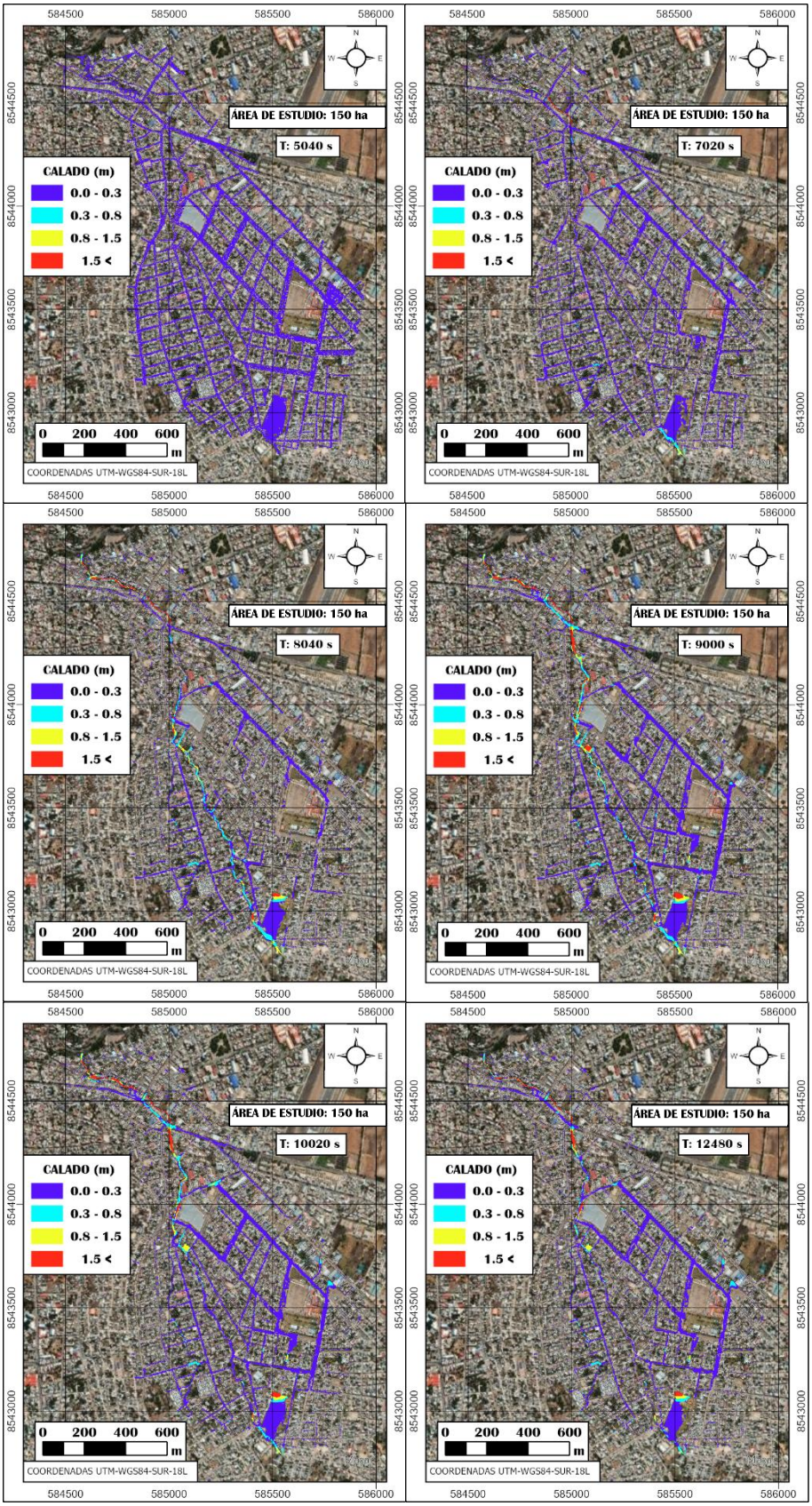
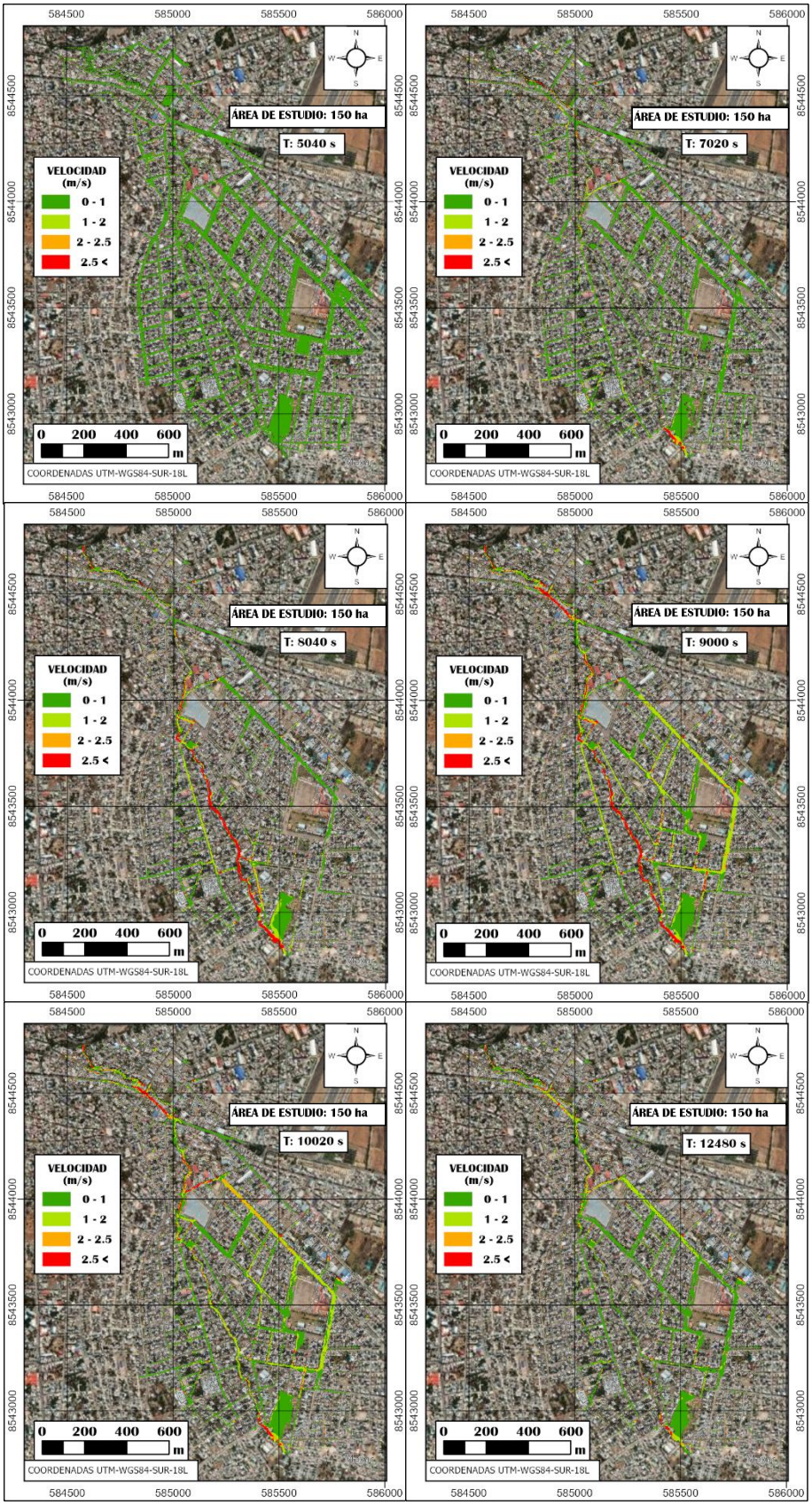


Figura 122

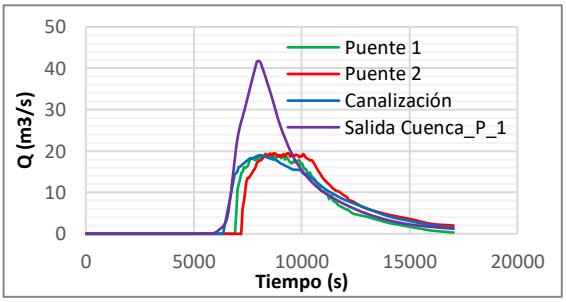
Velocidades para CN=98 en el área de estudio



Se observa que los caudales máximos que transitan por la canalización, el puente 1 y el puente 2 (Figura 123) son 18.9 m^3/s, 19.2 m^3/s y 19.4 m^3/s, respectivamente, luego al compararlos con el hidrograma de salida de la Cuenca_P_1, con pico de 41.7 m^3/s, se verifica que esos son los caudales límites que pueden circular antes de que el flujo se desborde a la entrada de las estructuras.

Figura 123

Hidrogramas en infraestructuras internas (CN=98)

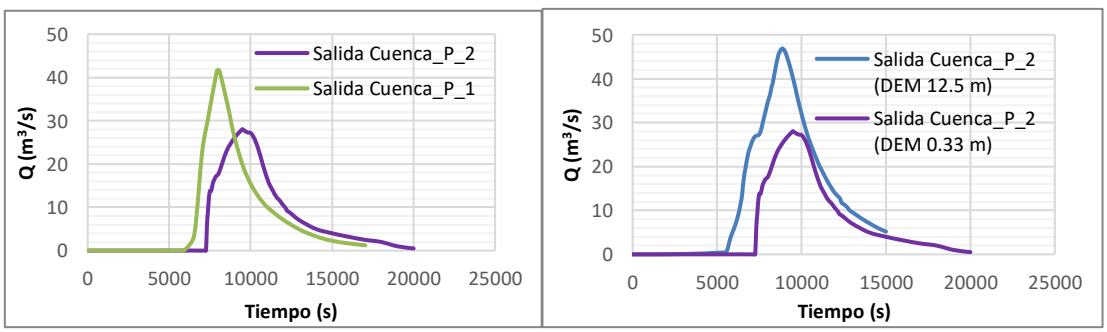


Nota: elaboración propia.

El hidrograma de salida de la Cuenca_P_1 ingresa a la Cuenca_P_2, por lo que en teoría el caudal pico debería ser el mismo o mayor (Figura 124), sin embargo, este disminuye de 41.7 m^3/s a 26.3 m^3/s, puesto que ocurre el desborde de flujo a la entrada de la canalización. Los volúmenes de salida de la cuenca para los casos de alta y baja resolución espacial son 196683.7 m^3 y 125416.6 m^3 respectivamente, ocurriendo que la representación 3D del área urbana impacta en el movimiento del flujo reduciendo el volumen de salida de la cuenca en un 36%, esto con la consideración en ambos casos de mínimas perdidas por infiltración (CN=98) y valores de coeficientes de Manning normales.

Figura 124

Hidrogramas comparativos



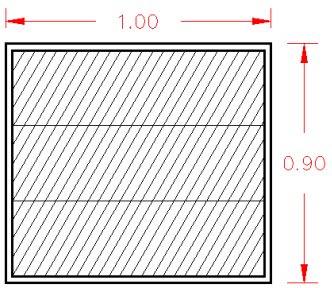
Nota: a) QP1-QP2 y b) DEM 12.5 m-DEM 0.33 m.

Para el modelo final del área de estudio, se consideró en el modelo de la Cuenca_P_2 pérdidas por infiltración de acuerdo con los actuales valores de número de curva (“normales”) observables en el ortomosaico obtenido con dron y las ortofotos extraídas de *Google Earth* (12/04/2021), además se tomaron los valores de coeficientes de Manning “normales” de acuerdo con las tablas de Ven Te Chow. Luego, como el hidrograma de salida de la Cuenca_P_1 que ingresa en el modelo tiene un pico de 4.1 m^3/s y entra a partir del instante T=10020 s, entonces los sumideros de la canalización cerrada si funcionan, captando el caudal que circula en las vías a diferencia de cuando se considera CN=98, donde ocurre el desbordamiento de caudal a la entrada de la canalización. La captación de caudal de las calles a través de los sumideros transversales se realizó en un modelo adicional, en el cual se ingresaron 22 hidrogramas de acuerdo con la distribución y agrupación de los 40 sumideros existentes.

Figura 125

Constantes características de las rejillas transversales

L	=	90	cm
A_H	=	4115	cm^2
n_d	=	34	und
n_l	=	2	und
n_t	=	4	und
α	=	-1.68	
β	=	1.21	



En concordancia con la geometría de las rejillas transversales existentes, las ecuaciones 60 y 61 fueron determinados los valores de α y β, respectivamente. Además, como la eficiencia hidráulica de las rejillas es variable en el tiempo para un mismo sumidero, puesto que depende de los valores de número de Froude, velocidad y calado, entonces se agruparon los sumideros en 22 clases, según su ubicación, para luego a través de los resultados del modelo hidrológico-hidráulico que circulan por las vías en las que se hayan los sumideros (Figura 126) determinar los hidrogramas captados por las respectivas rejillas de drenaje pluvial (Figura 127). Los cálculos de las eficiencias hidráulicas de las rejillas, así como los caudales netos que ingresan para cada sumidero o agrupación de estos se muestran en el Anexo 13, luego con esta información se realizó el modelo de la canalización y los sumideros con la finalidad de determinar el caudal que escurre hacia el cauce de la quebrada Chaquihuaycco.

Figura 126

Hidrogramas totales en vías

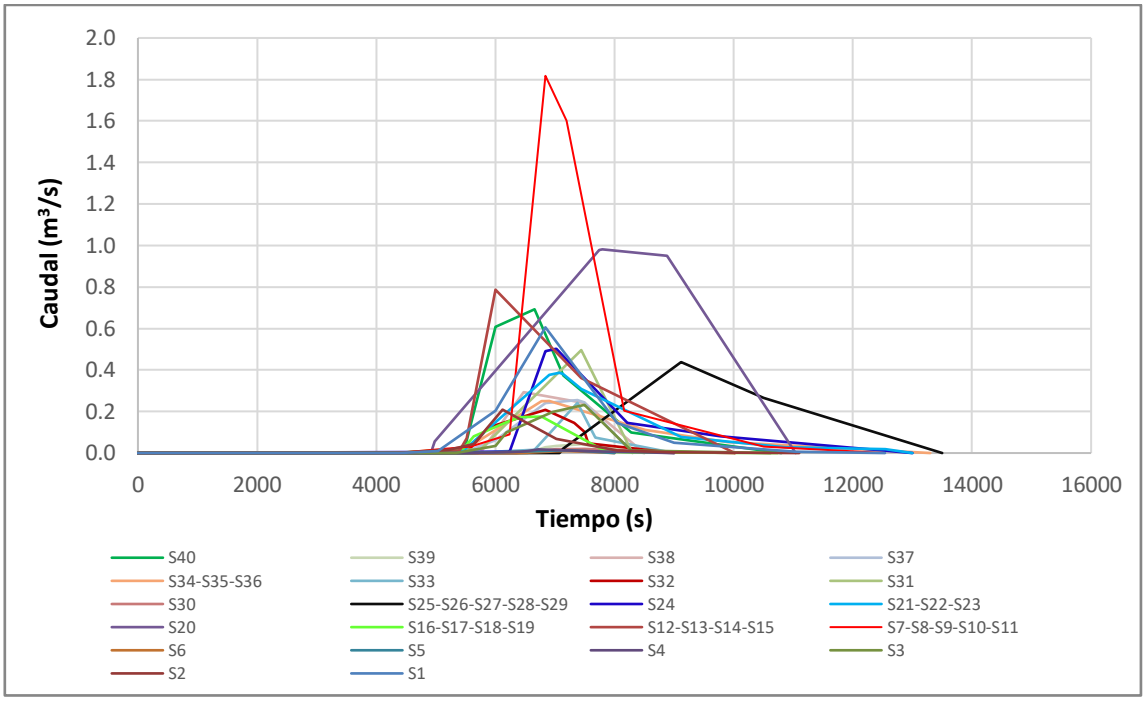
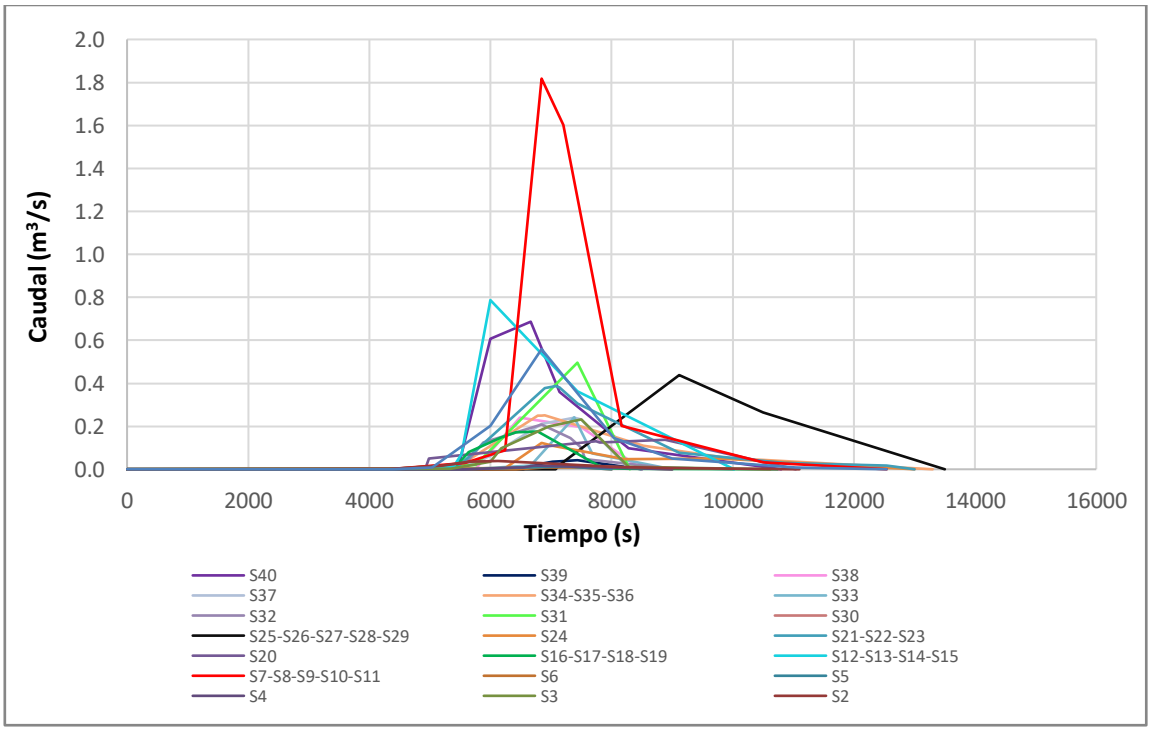


Figura 127

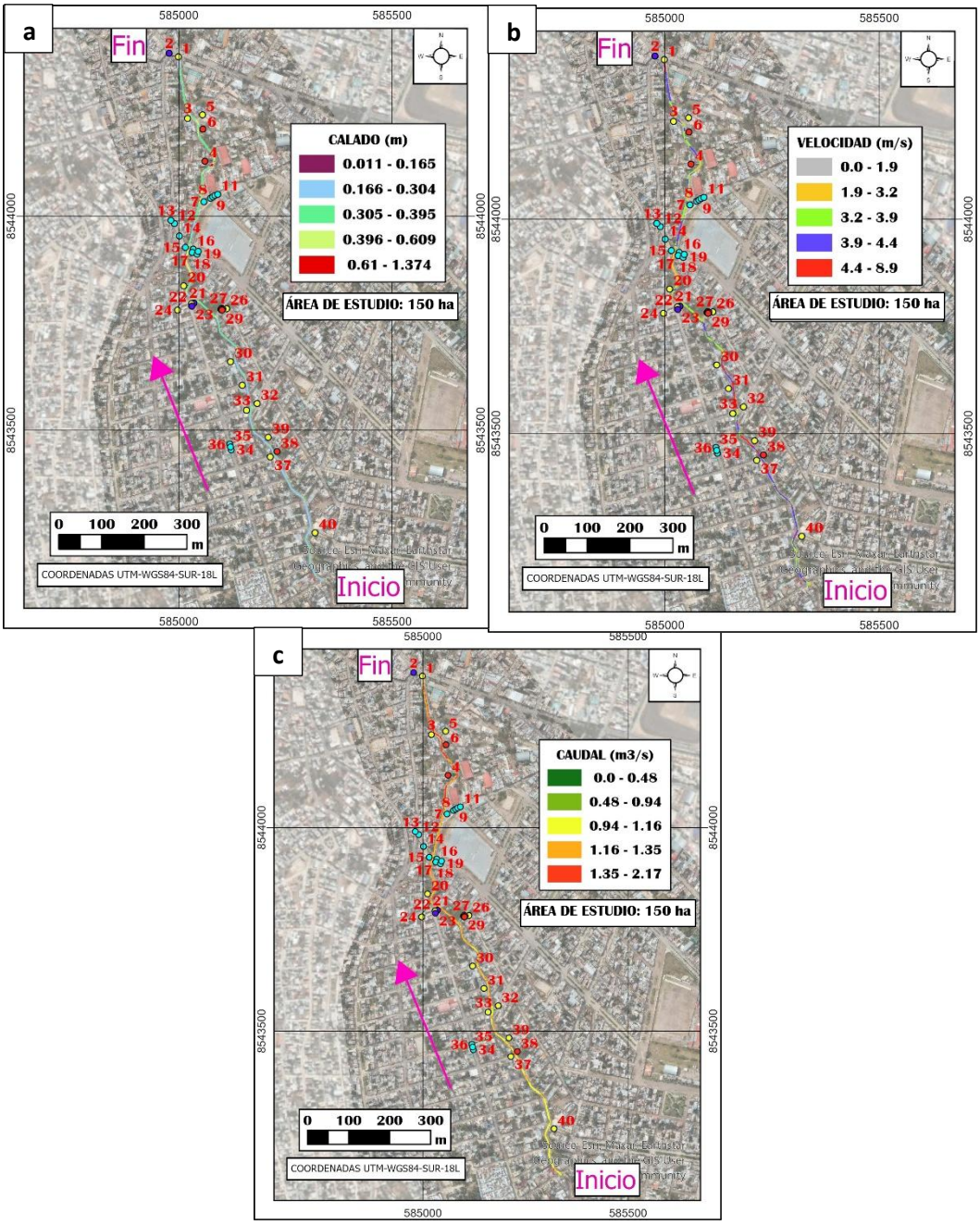
Hidrogramas captados por los sumideros



Nota: elaboración propia.

Figura 128

Flujo al interior de la canalización



Nota: elaboración propia.

El flujo que discurre al interior de la canalización cubierta presenta mayormente calados en el orden de 0.17 m a 0.39 m, con un máximo de 1.37 m (Figura 128), luego estos valores están por debajo de la altura del canal cubierto de 2.8 m, con lo que el flujo se comporta por gravedad y la infraestructura cubierta como un canal abierto. Además, las velocidades que se generan son especialmente altas (3.2 m/s a 4.4 m/s), sin embargo, como el fondo es de concreto no existirían problemas de socavación. Por último, los

caudales formados son menores a 2.17 m^3/s y se sabe que la máxima capacidad de la canalización es alrededor de 18.9 m^3/s, entonces con estos datos notablemente se corrobora que, para los valores actuales de números de curva en la cuenca la canalización funcionaría adecuadamente en cuanto a su función como estructura de drenaje pluvial.

Los resultados del modelo hidrológico-hidráulico fueron modificados considerando el modelo de la canalización cubierta, con lo que se tuvo como productos finales los mostrados en la Figura 129 y Figura 130, luego en estas se observa que para el instante en el que T=4500 s, comienzan a formarse escorrentía superficial con calados en el rango de 0.0 m a 0.05 m y velocidades menores a 1 m/s, estos valores en general representan un bajo nivel de peligro (h < 0.30 m) sobre todo cuando se habla de los daños que se pueden ocasionar a viviendas. A partir del instante T=6540 s, en algunas intersecciones de vías comienzan a formarse calados mayores a 0.30 m, también en la mayoría de las calles principales comienzan a formarse velocidades entre 1 m/s a 2 m/s y en algunos puntos valores superiores a 2.5 m/s.

Para el momento en el que T=7500 s, ya ocurrió el lapso en el que sucede la máxima intensidad de precipitación (5400 s – 6750 s), lo que implica la formación de mayores magnitudes de velocidades y en extensiones más amplias, además el volumen de escorrentía crece considerablemente, puesto que la absorción inicial y en general la infiltración para este tiempo influyen mínimamente en el modelo.

Pasado el pico de la tormenta, en el instante T=8520 s, se evidencia el anegamiento en puntos específicos, la disminución de calados del flujo en las partes más altas y la reducción de las velocidades (< 1 m).

Una vez finalizada la precipitación (T=10500 s) comienza el secado de las superficies, además que se observa flujo en el cauce de la quebrada Chaquihuaycco al final de la canalización cubierta, con calados y velocidades mayores a 1.5 m y 2.5 m/s, respectivamente. Para el paso final de T=12540 s, se nota la llegada del caudal en el cauce al Puente 2 y también el secado de las áreas de mayor elevación.

Figura 129

Calados para CN normal en el área de estudio

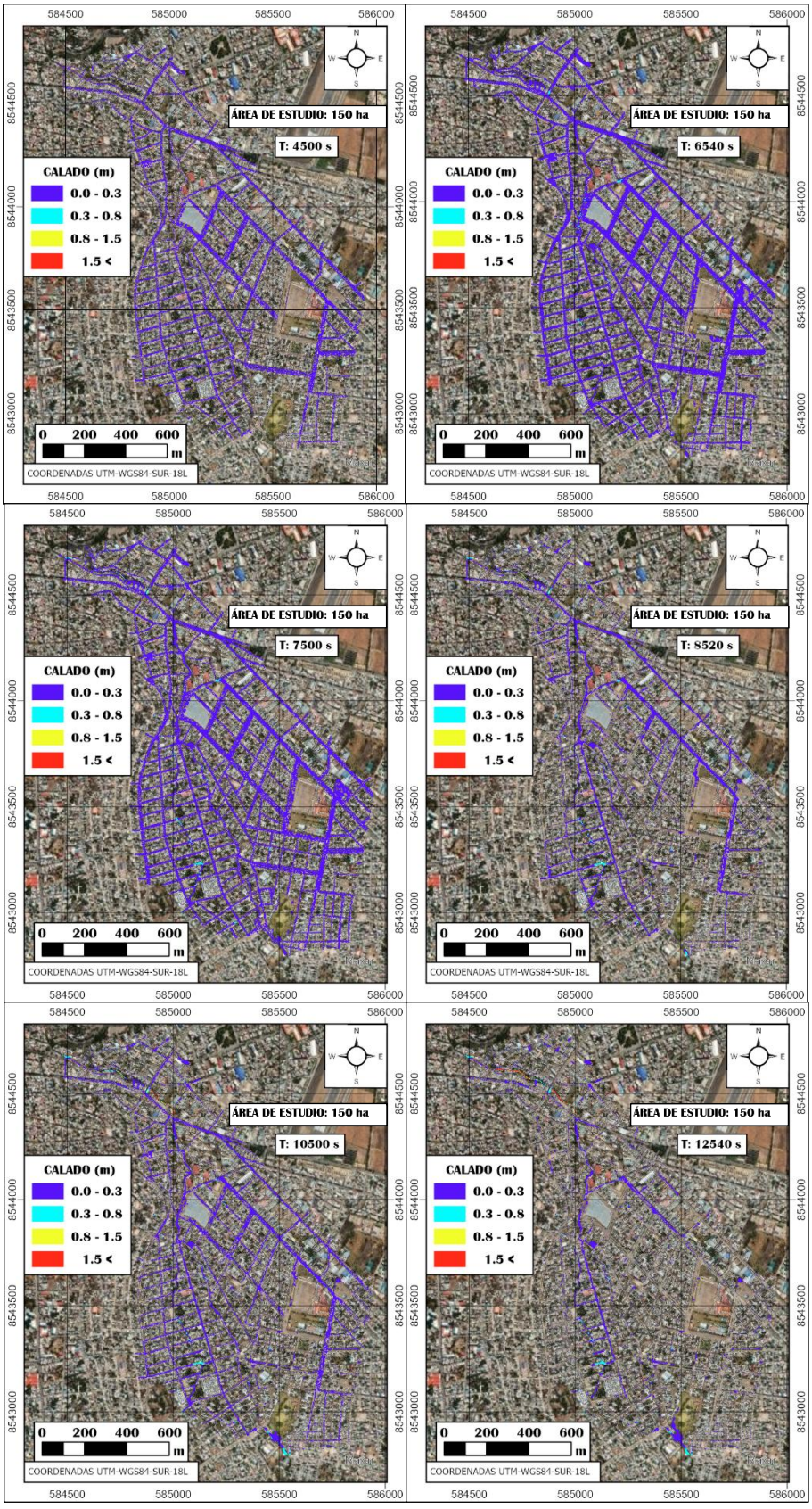
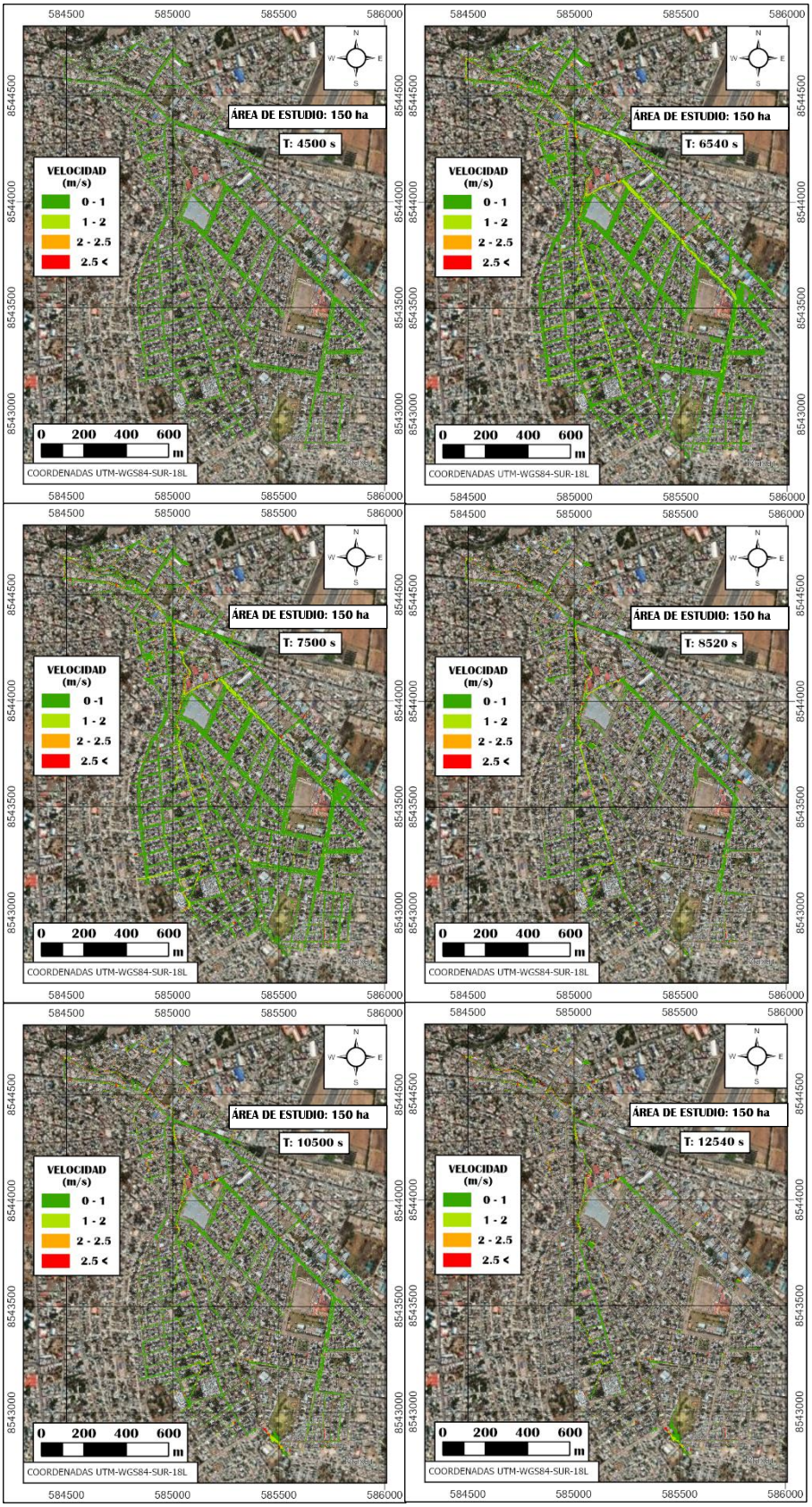


Figura 130

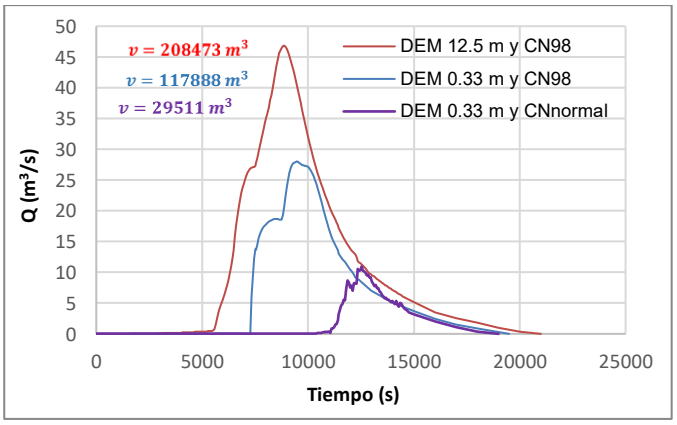
Velocidades para CN normal en el área de estudio



El hidrograma de salida de la Cuenca_P_2, considerando valores de números de curva “normales”, arroja un caudal pico de 10.9 m^3/s y un volumen de 29511 m^3, luego si lo comparamos con los resultados del modelo de baja resolución (DEM 12.5 m y CN=98), se encuentra que el volumen de salida es un 85.8 % menor y el caudal pico es 76.6% inferior, en seguida si hacemos la misma comparación con el modelo de alta resolución (DEM 0.33 m y CN=98), los resultados son un 75% y 61% menores, entonces se concluye que la definición del mallado y el DEM empleados en un modelo hidrológico-hidráulico representan factores de mayor importancia que la variación de los valores de número de curva en cuanto a los resultados, puesto que tener un modelo 3D de alta resolución del área urbana implica contar con una mejor representatividad de las posibles trayectorias de los flujos, sin embargo para un mismo nivel de resolución espacial y una variación de número de curva promedio para toda la cuenca de 84 a 98, se determina una considerable diferencia de volumen y caudal pico de salida, con lo que los valores de CN presentan gran importancia en los resultados finales.

Figura 131

Hidrogramas de salida de los modelos de la cuenca



Nota: elaboración propia.

Los mapas máximos para las condiciones de CN=98 y CN normal (Figura 132 y 133), se observan grandes diferencias en cuanto a los calados y velocidades que se forman en las vías, sobre todo en el cauce principal por encima de la canalización, naturalmente a causa del desbordamiento de la capacidad de la estructura de drenaje para el primer caso. La condición en la que los valores de CN son uniformemente igual a 98 es una situación ideal y la consideración de CN normales define una aproximación de la impermeabilidad actual del área urbana, por lo que la comparativa sirve para conocer la dirección del crecimiento de la escorrentía superficial con el aumento de las áreas construidas.

Figura 132

Calados máximos para impermeabilidad máxima futura y actual

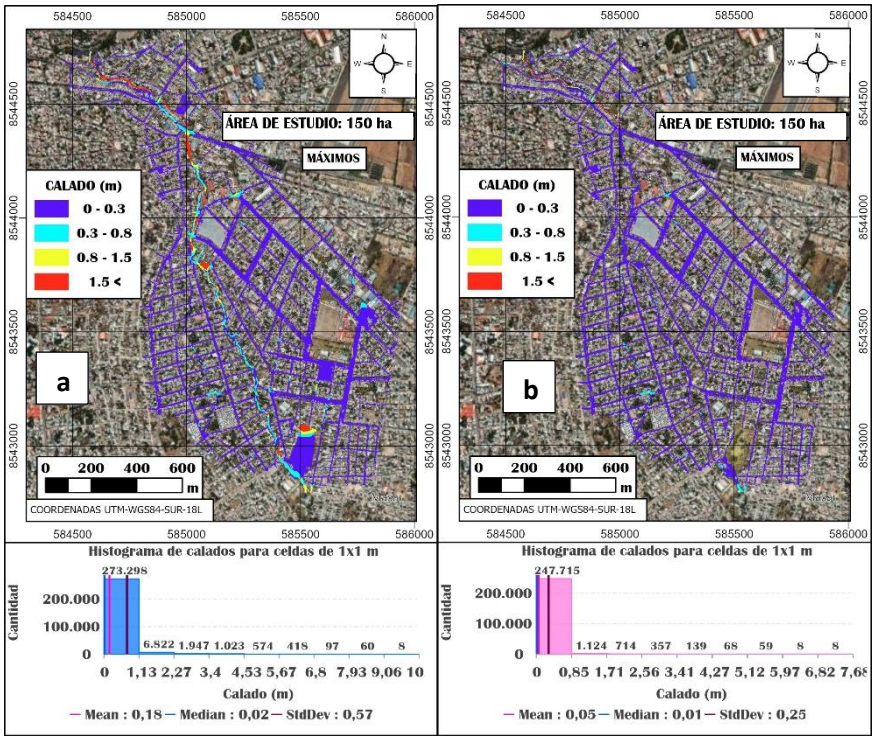
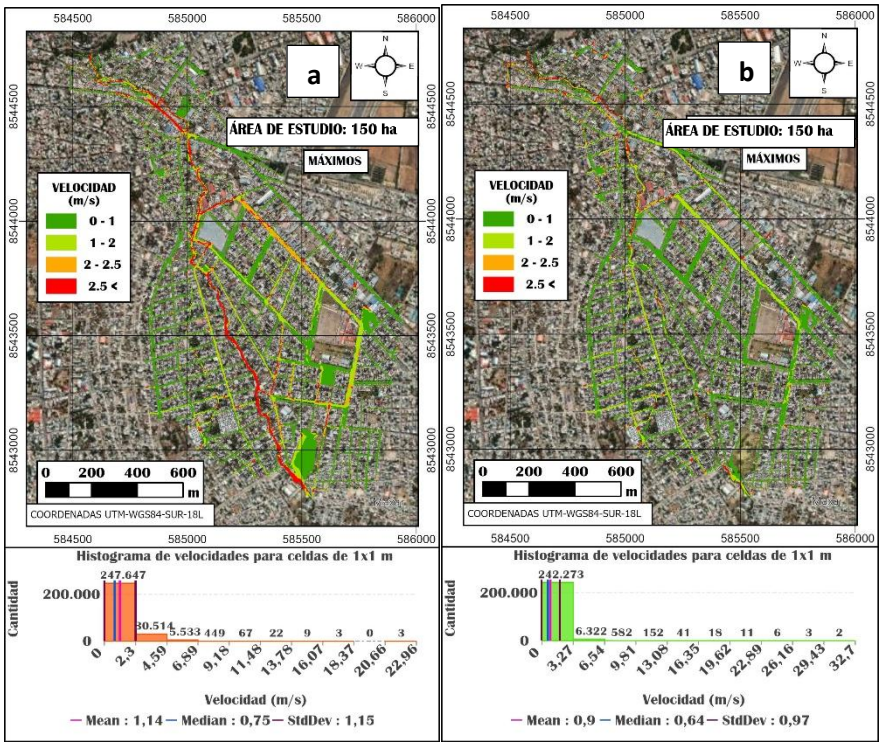


Figura 133

Velocidades máximas para impermeabilidad máxima futura y actual

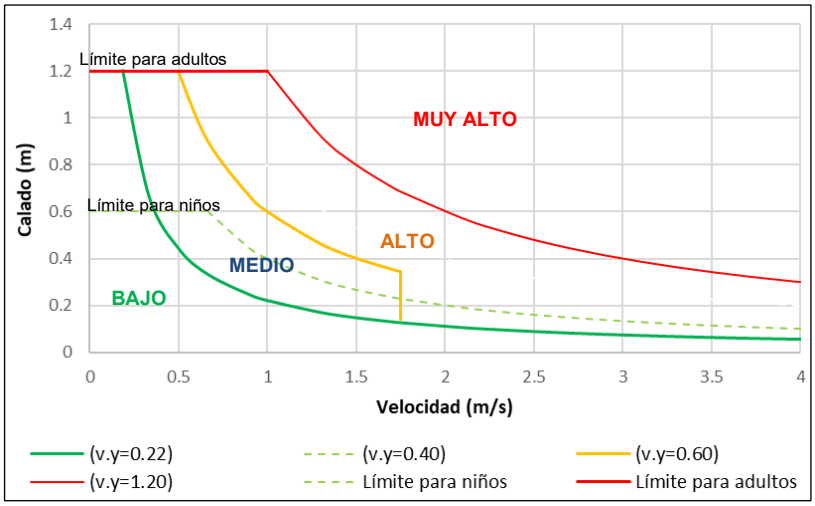


5.6. Clasificación del peligro

Los niveles de peligro dependen principalmente de la gravedad en los daños tangibles e intangibles, luego los umbrales que los definen varían según diversos autores, entonces para el presente estudio se consideró para los niveles bajo, medio, alto y muy alto, los rangos de calados (m) y velocidades (m/s) siguientes: ($0<h\leq0.3$ y $0<v\leq1$), ($0.3<h\leq0.8$ y $1<v\leq2$), ($0.8<h\leq1.5$ y $2<v\leq2.5$) y ($h>1.5$ y $v>2.5$), respectivamente, además se sabe que los calados tienen mayor preponderancia cuando se quiere analizar las pérdidas económicas y las afectaciones sociales. En adición, cabe mencionar que los mapas de resultados mostrados líneas arriba presentan estos límites de peligro. Cuando acontece una tormenta de precipitación se genera flujo en las vías, de mayor o menor intensidad, produciendo riesgo en la estabilidad de los transeúntes y vehículos, debido a esto se evaluó en varias investigaciones, mediante modelos físicos, la estabilidad de peatones, llegando a la construcción de curvas que relacionan la velocidad y calado (Figura 14), como umbrales para los que la transitabilidad es más o menos segura. Tomando en consideración las conclusiones de Martínez et al. (2016), se definieron rangos para los cuales existe cierto nivel de riesgo en la libre circulación de los transeúntes (Figura 134), entonces el riesgo muy alto se establece con la curva roja ($h>1.2$ m y $v.h>1.2$ m^2/s), luego el área delimitada por ($v.h>0.60$ m^2/s, $v.h>0.22$ m^2/s, $v.h\leq1.2$ m^2/s, $v>1.75$ m/s y $h\leq1.2$ m) define el riesgo alto, también entre la curva verde y amarilla ($v.h\leq0.60$ m^2/s, $v.h>0.22$ m^2/s, $h\leq1.2$ m y $v\leq1.75$ m/s), se presenta el riesgo medio, finalmente la curva verde ($h\leq1.2$ m y $v.h\leq0.22$ m^2/s) limita la zona de riesgo bajo.

Figura 134

Rangos de peligro para la estabilidad peatonal



Nota: fuente Martinez et al. (2016). Experimental study of the stability of pedestrians exposed to urban pluvial flooding.

En el área de estudio para condiciones de coeficientes de Manning normales y números de curva para la fecha 12/04/21 se determinaron 34 puntos con niveles de peligro alto y muy alto (Figura 135), los cuales representan un 6.1% de la extensión de las vías. La concentración de los niveles de peligro muy alto se hayan aguas abajo del final de la canalización cubierta, sin embargo, también está presente en alguno de los puntos de las Figuras 136, 137,138, 139 y 140.

Figura 135

Peligro humano en las vías

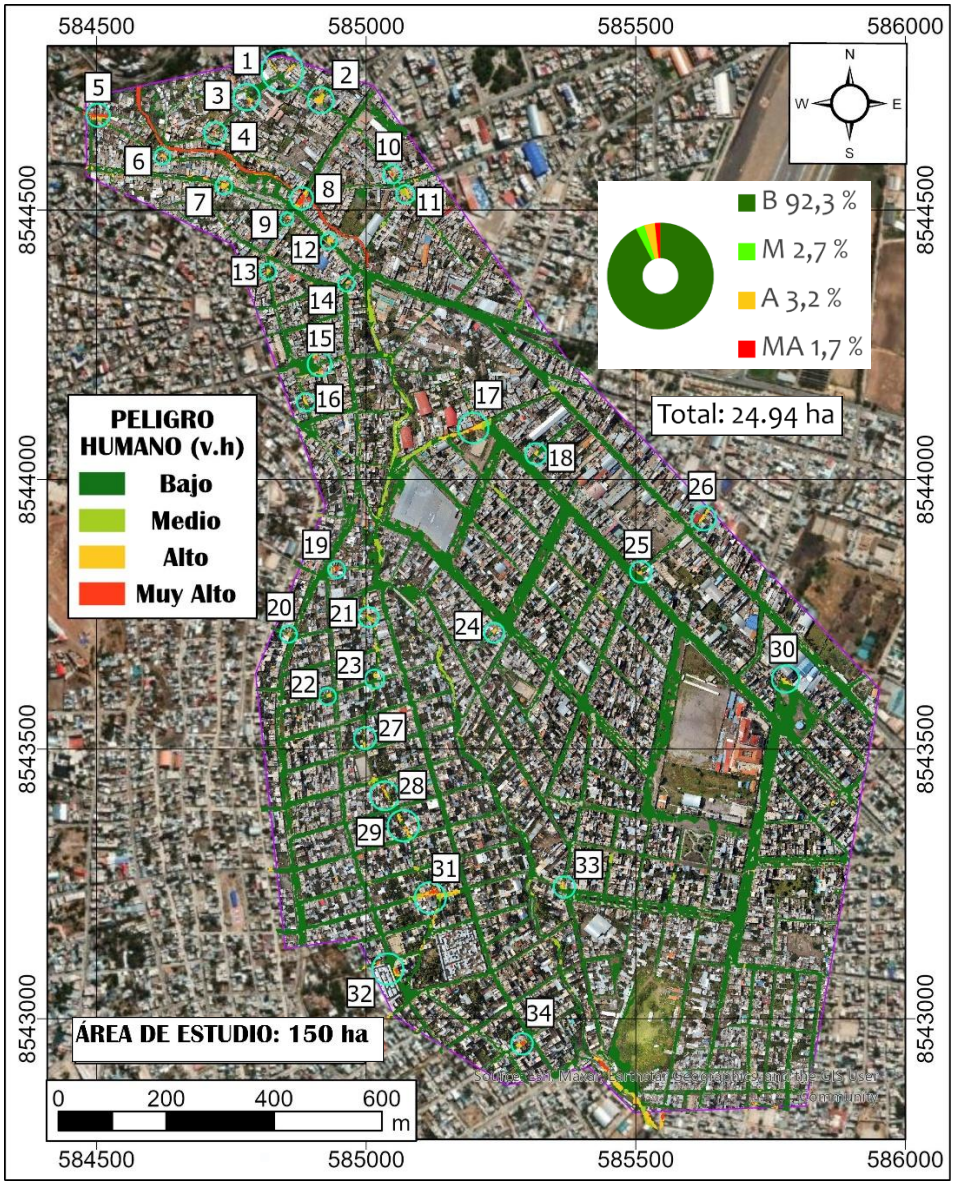


Figura 136

Puntos de peligro humano en vías del 1 al 8

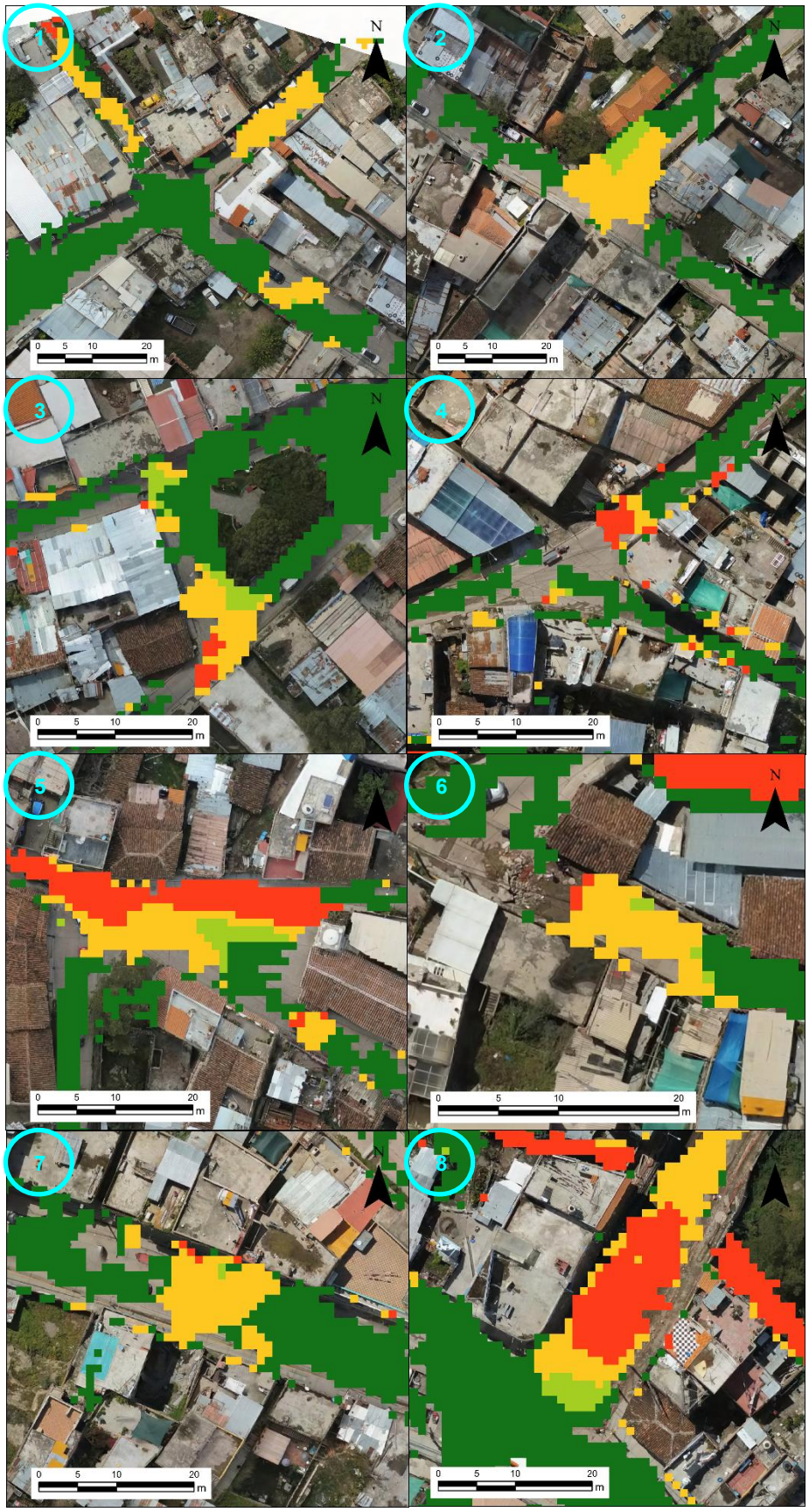


Figura 137

Puntos de peligro humano en vías del 9 al 16

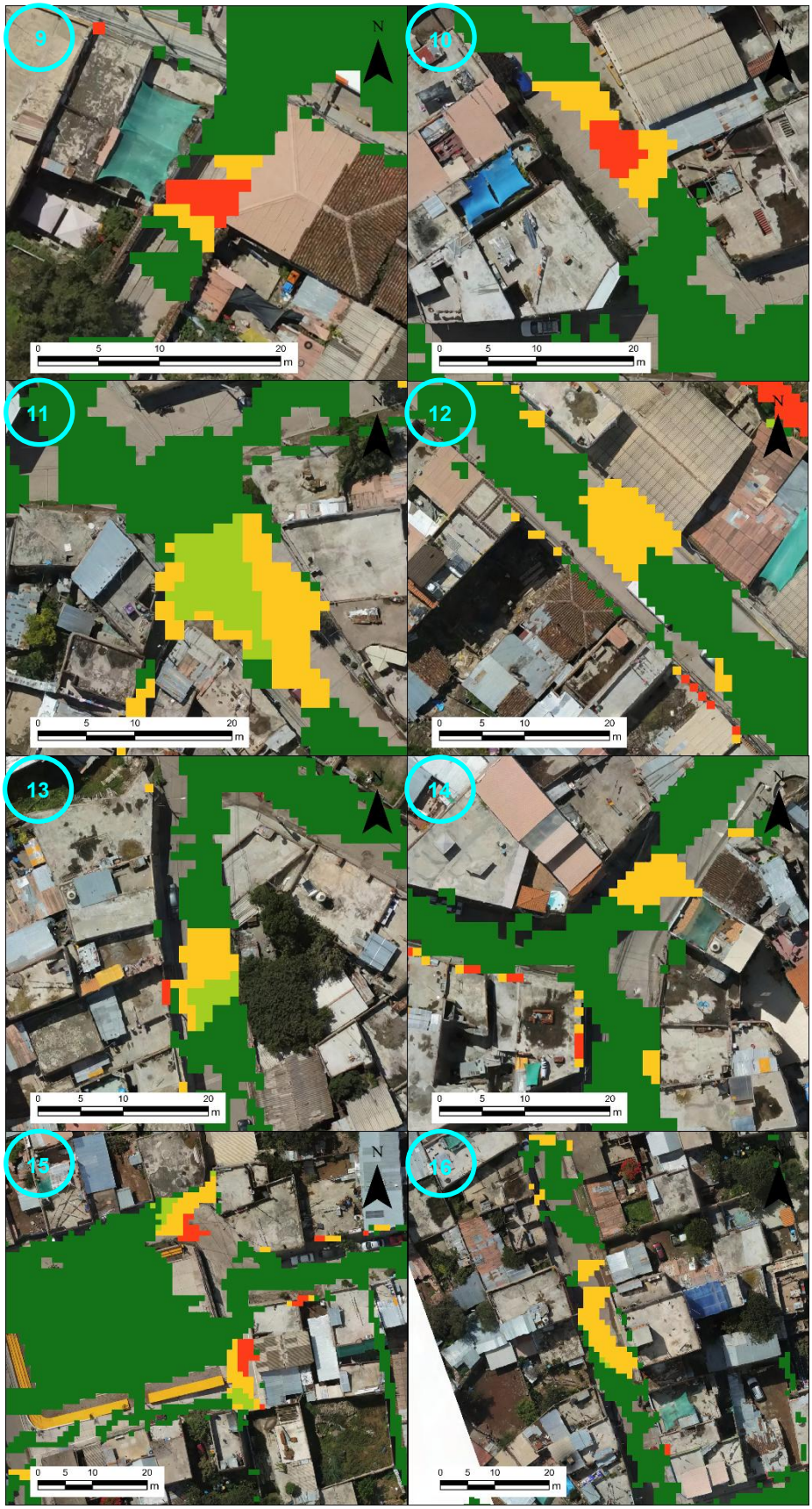


Figura 138

Puntos de peligro humano en vías del 17 al 24

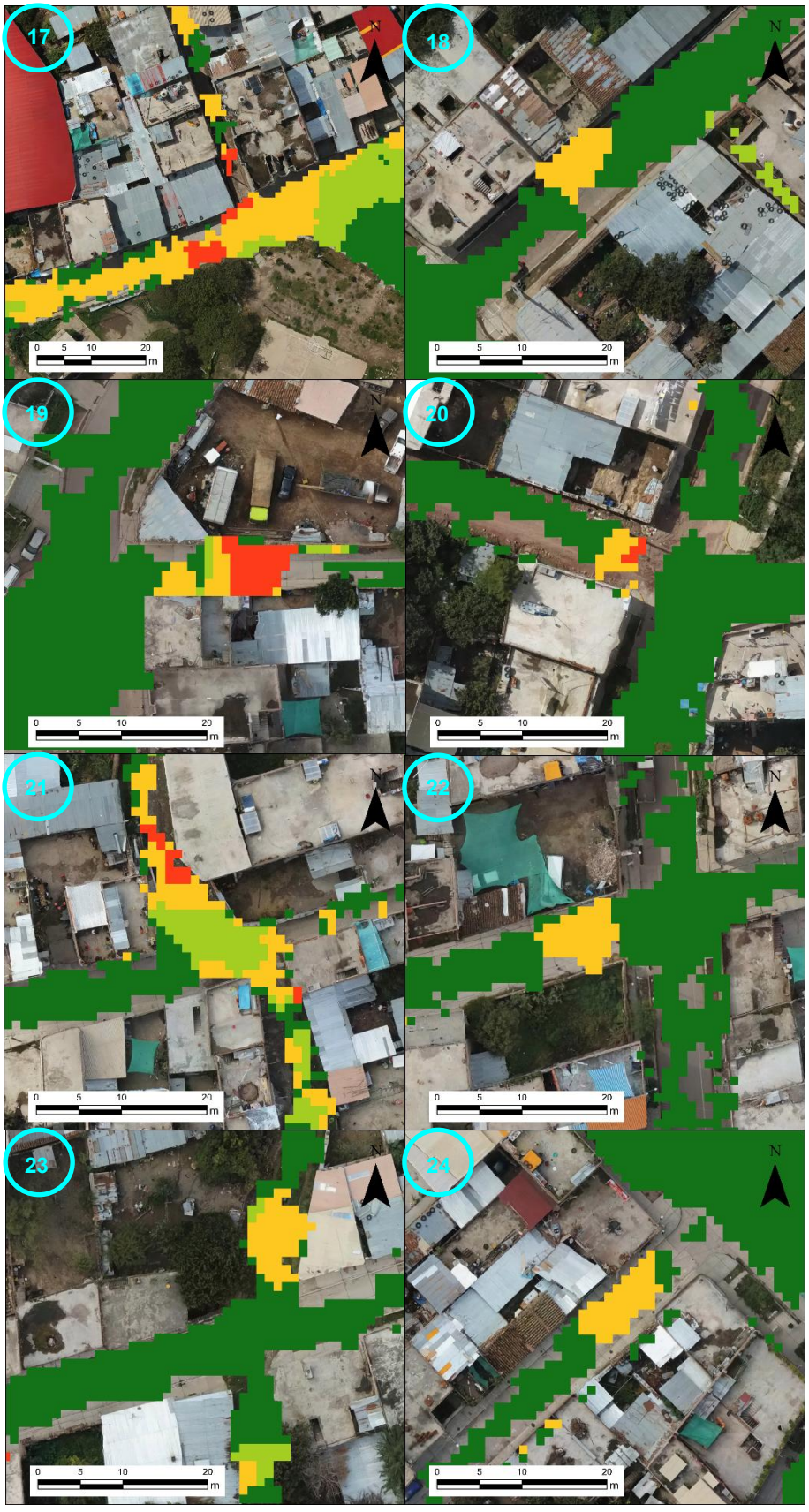


Figura 139

Puntos de peligro humano en vías del 25 al 32



Figura 140

Puntos de peligro humano en vías del 33 al 34



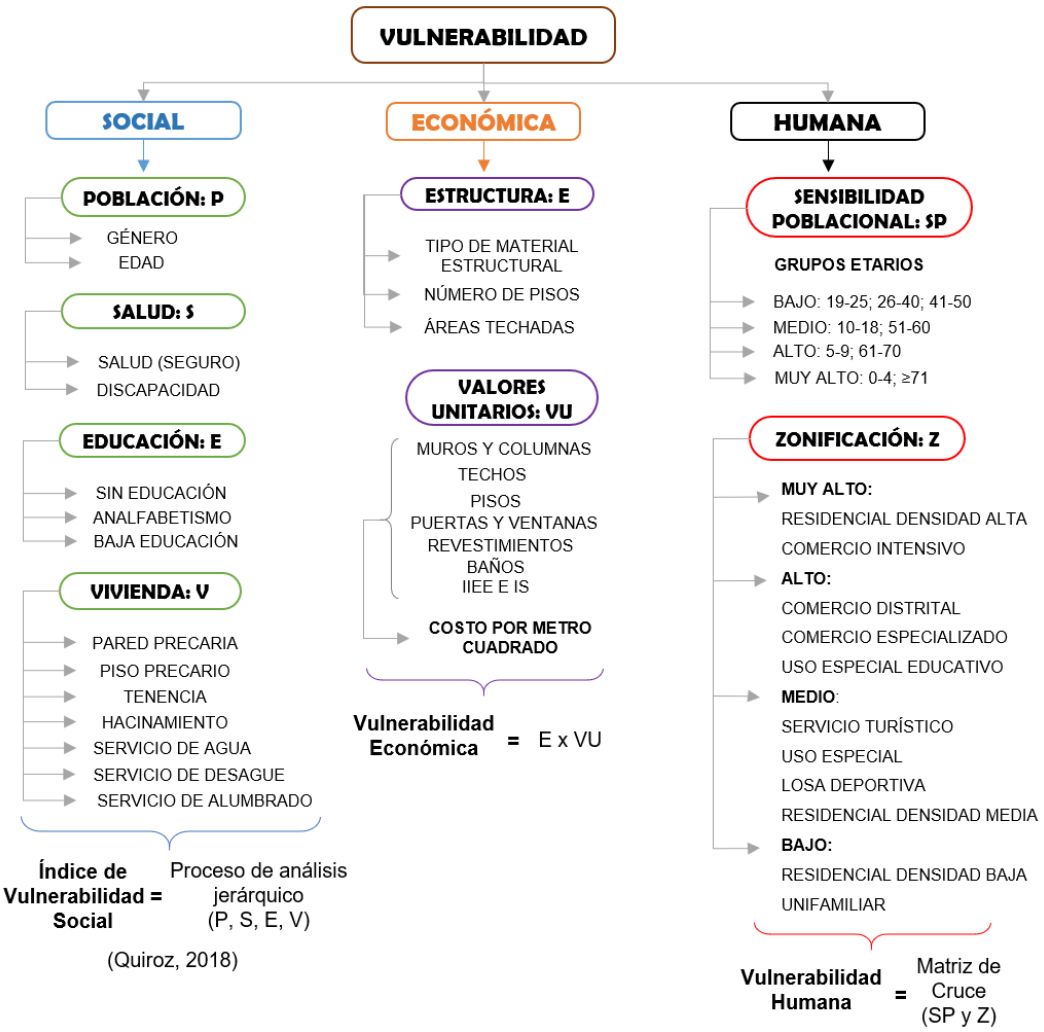
Nota: elaboración propia.

Capítulo VI. Análisis de vulnerabilidad

El análisis del grado de exposición ante anegamientos pluviales se enfocó en los lotes y las vías del área de estudio, entonces para evaluar los niveles de vulnerabilidad presente se consideró el índice de vulnerabilidad social propuesto por Quiroz (2018), los valores económicos de los bienes expuestos y la vulnerabilidad humana enfocada en la transitabilidad en las calles.

Figura 141

Esquema general sobre vulnerabilidad



Nota: fuente Quiroz (2018). Evaluación de la vulnerabilidad social con indicadores censales – aplicación el área metropolitana de Lima y Callao.

La construcción de la clasificación de los niveles de vulnerabilidad es variada, esto en cuanto a los datos que son requeridos y su correlación entre sí, luego para la obtención de la vulnerabilidad social se recurrió a los datos censales del 2017, los cuales fueron

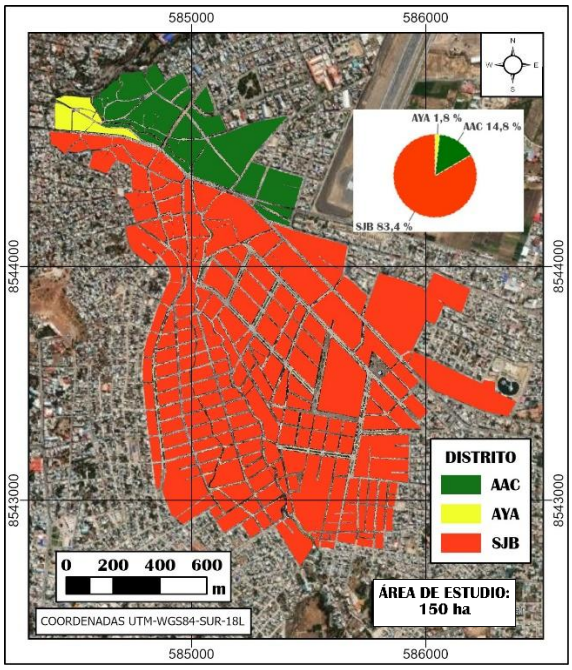
clasificados y agrupados según el proceso de análisis jerárquico propuesto por Quiroz, 2018. En referencia al aspecto económico se recurrió a información de las edificaciones presentes y a valores promedios de costo por m^2, según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS, 2020). En el campo humano se emplearon los datos de los grupos etarios según los censos y la zonificación determinada por las municipalidades. Además, con el objetivo de clasificar adecuadamente los índices de vulnerabilidad, se recurrió al criterio de información de Akaike (AIC), el cual mide la calidad de aproximación estadística para un conglomerado de datos.

6.1. Vulnerabilidad social

En el núcleo urbano de Huamanga existen 5 distritos los cuales son; Carmen Alto, Jesús Nazareno, San Juan Bautista, Andrés Avelino Cáceres y Ayacucho, luego el área de estudio circunscribe partes de los 3 últimos, en las que se tienen 194, 25 y 6 manzanas, con áreas correspondientes a 120 ha, 21 ha y 2.6 ha, respectivamente.

Figura 142

Manzanas por distrito en el área de estudio



Nota: elaboración propia.

En este apartado se construye un índice de vulnerabilidad social, bajo los aspectos de Población, Educación, Salud y Vivienda, tomando en cuenta diferentes indicadores, en base a lo propuesto por Quiroz (2018), para esto se descargaron los datos censales a nivel

de manzana de Población y Vivienda del 2017, los mismos que se encontraron en la base de datos REDATAM del INEI.

Los indicadores evaluados para la construcción del índice de vulnerabilidad social según Quiroz (2018) son:

- I_GÉNERO: relaciona la población femenina respecto al total, debido a los aspectos de desigualdad y falta de oportunidades relacionados con el género femenino.
- I_EDAD: evalúa el porcentaje de población menor de 4 años y mayor a 65, pues las personas en estos rangos de edad presentan condiciones fisiológicas que los hacen dependientes de otros.
- I_SALUD: se refiere a la población sin seguro, la cual naturalmente presentará dificultades en los momentos en los que necesiten tratamiento médico.
- V_POB_DISC: es el porcentaje de personas que presentan alguna discapacidad.
- I_NO_EDUCA: población que se encuentra en edad de estudiar, que por las razones que sea, no lo hacen.
- I_ANALF: porcentaje de población con analfabetismo.
- I_EDU_BAJA: referido a las personas que abandonaron sus estudios en los niveles inicial, primario y secundario.
- I_PARED_PREC: versa sobre el porcentaje de viviendas con paredes de adobe, madera, quincha, estera o piedra.
- I_PISO_PREC: es el porcentaje de viviendas con piso de tierra.
- I_TENEV: relación de viviendas con un tipo de tenencia alquilada, etc.
- I_HACIN: relación entre la población y el número de habitaciones, luego este indicador pretende determinar si existe un adecuado espacio para el desarrollo de las personas.
- I_AGUA: porcentaje de viviendas que no cuentan con una instalación de agua potable.
- I_DESAG: porcentaje de viviendas que no cuentan con una instalación de desagüe apropiada.
- I_ALUMB: porcentaje de viviendas sin una adecuada instalación a la red eléctrica.

La definición y ponderación de los indicadores fueron las siguientes:

Tabla 37

Fórmulas para los indicadores usados

INDICADOR	FÓRMULA
I_GÉNERO	P_SEXO_F/POB_TOTAL*100
I_EDAD	(P_MENOR_4+P_MAYOR_65)/POB_TOTAL*100
I_SALUD	P_SEGURO_4/POB_TOTAL*100
V_POB_DISC	V_DISCAP/POB_TOTAL*100
I_NO_EDUCA	P_C_ENS_2/POB_TOTAL*100
I_ANALF	P_ALFAB_NO/POB_TOTAL*100
I_EDU_BAJA	(P_EDUC_2+P_EDUC_3+P_EDUC_4)/POB_TOTAL*100
I_PARED_PREC	(VPARED_2+VPARED_3+…VPARED_8)/VIV_TOTAL*100
I_PISO_PREC	VPISO_1/VIV_TOTAL*100
I_TENEV	(VTEN_1+VTEN_2+VTEN_3)/VIV_TOTAL*100
I_HACIN	POB_TOTAL/(VHAB_1+VHAB_2*2+…VHAB_15*15)*100
I_AGUA	(VAGUA_2+VAGUA_3+…+VAGUA_8)/VIV_TOTAL*100
I_DESAG	(VDESAG_2+VDESAG_3+…+VDESAG_6)/VIV_TOTAL*100
I_ALUMB	VALUMB_2/VIV_TOTAL*100

Nota: fuente Quiroz (2018). Evaluación de la vulnerabilidad social con indicadores censales – aplicación el área metropolitana de Lima y Callao.

Donde:

P_SEXO_F : población del sexo femenino

POB_TOTAL : población total

P_MENOR_4 : población menor de 4 años

P_MAYOR_65 : población mayor de 65 años

P_SEGURO_4 : población sin seguro

V_DISCAP : población que presenta alguna discapacidad

$P_C_ENS_2$: población que no asiste a un centro de enseñanza

P_ALFAB_NO : población analfabeta

P_EDUC_2 : población con educación hasta el nivel inicial

P_EDUC_3 : población con educación hasta el nivel primaria

P_EDUC_4 : población con educación hasta el nivel secundaria

V_PARED : viviendas con material predominante de adobe, madera, piedra, estera, quincha u otro

V_PISO_1 : viviendas con piso de tierra

VIV_TOTAL : cantidad total de viviendas

$VTEN$: tenencia de la vivienda alquilada u otro

V_HAB : cantidad de habitaciones por vivienda

$VAGUA$: abastecimiento de agua que no sea de la red pública dentro de la vivienda

$VDESAG$: conexión de desagüe que no sea de la red pública

$VALUMB_2$: viviendas sin alumbrado eléctrica por red pública

Tabla 38

Pesos para cada indicador

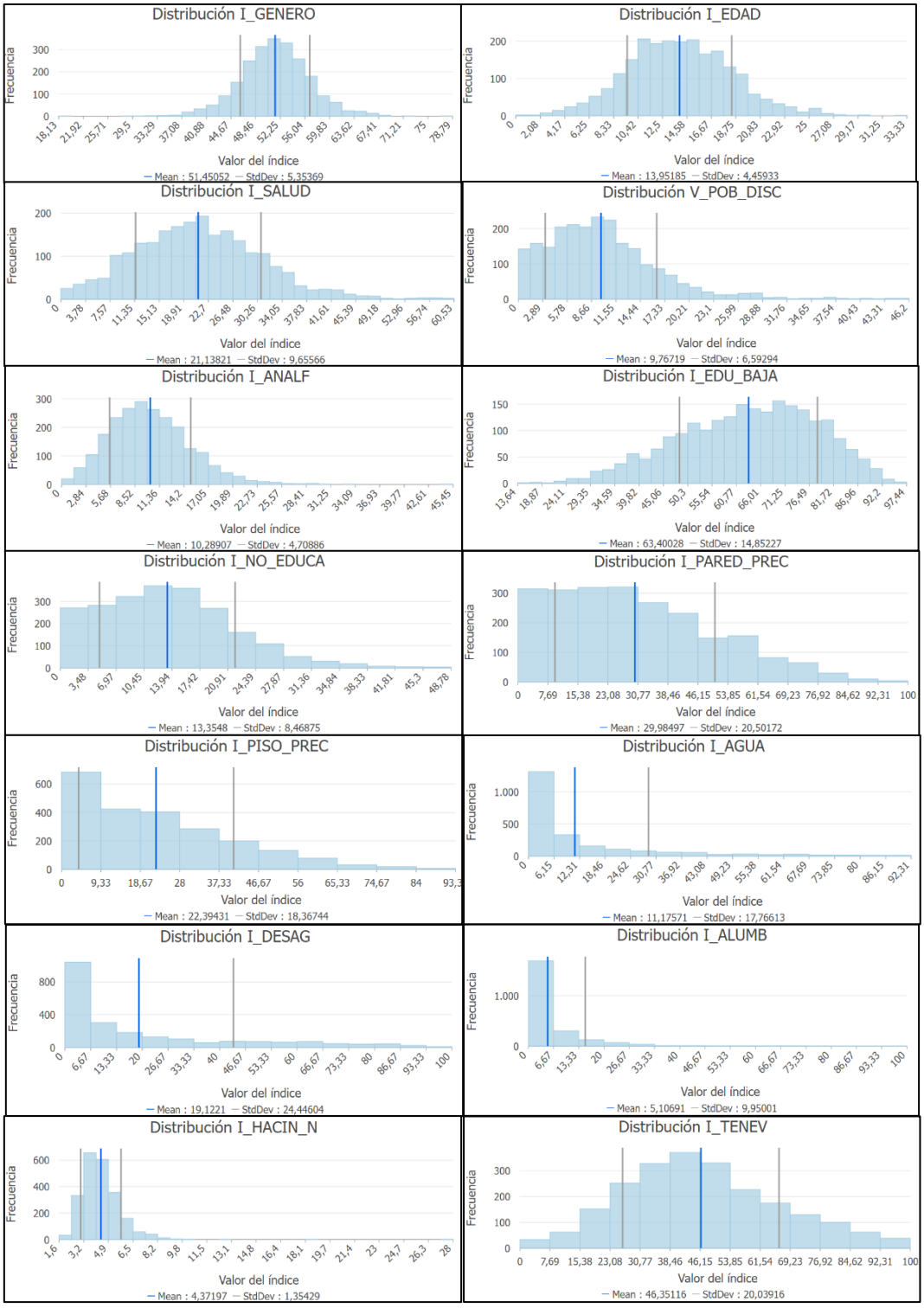
Vulnerabilidad Social	Población	0.11	I_GENERO	0.20
			I_EDAD	0.80
	Salud	0.16	I_SALUD	0.20
			V_POB_DISC	0.80
	Educación	0.45	I_NO_EDUCA	0.25
			I_ANALF	0.59
			I_EDU_BAJA	0.16
	Vivienda	0.28	PARED_PREC	0.10
			PISO_PREC	0.07
			I_TENEV	0.03
			I_HACIN	0.06
			I_AGUA	0.40
			I_DESAG	0.21
			I_ALUMB	0.11

Nota: fuente Quiroz (2018). Evaluación de la vulnerabilidad social con indicadores censales – aplicación el área metropolitana de Lima y Callao.

Se tienen 531 manzanas en el distrito San Juan Bautista, 260 en Andrés Avelino Cáceres, 970 en Ayacucho, 315 en Carmen Alto y 186 en Jesús Nazareno, lo cual en total suma 2262 manzanas, entonces en estas se identificaron los 14 indicadores para cada una, sin embargo se hallaron 2 valores atípicos en cuanto al indicador de hacinamiento, por lo que se eliminaron los datos de estas manzanas, quedando en la evaluación final 2260 (cálculos observables en el Anexo 14), de las cuales 199 están circunscritas en el área de estudio. Al existir distintos métodos para clasificar el conjunto de datos para cada indicador, se empleó el criterio de información de Akaike (AIC), el cual sirve para comparar y elegir la mejor distribución probable. Los métodos de clasificación comparados fueron: el primero denominado cuantil, que se basa en colocar la misma cantidad de elementos en cada clase, el segundo llamado rupturas naturales (Jenks), el cual identifica quiebres en el conjunto de valores para agruparlos y el tercero conocido como intervalos iguales.

Figura 143

Histogramas de los indicadores de vulnerabilidad social



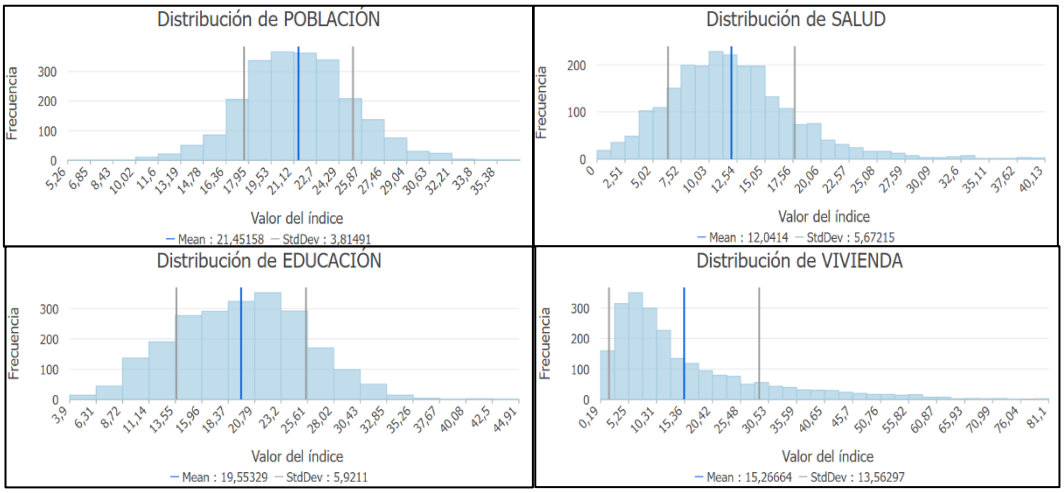
Nota: elaboración propia.

En la Figura 143 se presentan las distribuciones de datos para los 14 indicadores, de las cuales los histogramas de género, edad, salud y tenencia presentan una forma simétrica respecto a su media de 51.45, 13.95, 21.13 y 46.35, respectivamente. En cuanto a la población con discapacidad, personas que no estudian, viviendas con paredes y pisos precarios, se evidencia que los datos tienden a ser asimétricos hacia la izquierda. Los servicios de alumbrado, agua y desagüe presentan gran cantidad de datos con valor 0, es decir que solo una minoría no cuenta con estos servicios básicos.

El histograma de hacinamiento en viviendas fue normalizado, debido a que presentaba valores mayores a 100, además se observó que son pocas las manzanas en las que la cantidad de cuartos correspondan al número poblacional. En el caso del indicador de educación baja, se observa que los datos tienden a ser asimétricos a la derecha, puesto que solo una minoría presenta educación superior.

Figura 144

Histogramas de los aspectos de vulnerabilidad social

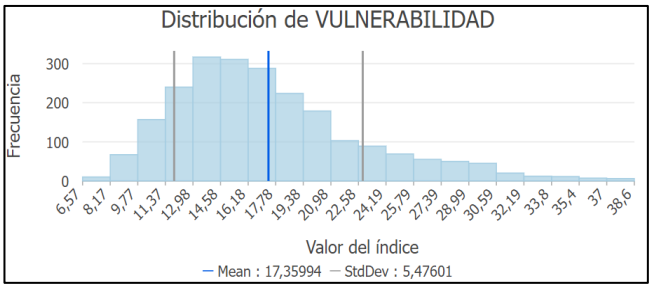


Nota: elaboración propia.

Los histogramas de los aspectos de población y educación presentan simetría con respecto a su media de 21.45 y 19.55, respectivamente, el de Salud con media de 12.04 tiene una ligera tendencia a la izquierda y datos altos dispersos, por último, en el aspecto de Vivienda se visualizan gran cantidad de datos que presentan valores bajos y con una cola hacia la derecha (Figura 144). La mezcla de los aspectos de los indicadores da como resultado la vulnerabilidad social, la cual presenta una distribución asimétrica hacia la izquierda con media de 17.4 y un valor máximo de 38.6, evidenciable en la Figura 145.

Figura 145

Histograma del índice de vulnerabilidad social



Nota: elaboración propia.

Teniendo el conjunto de datos para cada indicador, se determinaron los valores del criterio de información de Akaike (AIC) para las tres formas de clasificación, obteniéndose los resultados mostrados en la Tabla 39. Los criterios de clasificación seleccionados fueron rupturas naturales para todos los indicadores, excepto para pared precaria, piso precario, agua, desagüe y alumbrado en las que el menor valor de AIC correspondió al agrupamiento por cuantiles. Como en la evaluación censal no se consideran los usos de edificación para centros educativos, hospitales, centros privados y mercados, entonces las 26 manzanas correspondientes a estas tipologías no se analizaron por este medio.

Tabla 39

Valores del AIC para cada indicador

INDICADOR	RUPTURAS NATURALES	INTERVALOS IGUALES	CUANTIL
I_GENERO	779557	779669	779580
I_EDAD	210273	210418	210316
I_SALUD	316576	316862	316628
V_POB_DISC	144485	145344	144506
I_NO_EDUCA	197547	198341	197594
I_ANALF	154180	154645	154210
I_EDU_BAJA	957964	958103	958058
I_TENEV	695010	695146	695146
I_HACIN	65992	66216	66009
I_PARED_PREC	441557	443063	441486
I_PISO_PREC	326119	328111	325572
I_AGUA	150937	154735	149485
I_DESAG	264662	268007	262858
I_ALUMB	66846	72710	66396
POBLACIÓN	324641	324718	324664
SALUD	180351	180583	180419
EDUCACIÓN	294826	295011	294861
VIVIENDA	222545	223713	222785
VUNERABILIDAD	261760	261818	261819

Figura 146

Indicadores sociales 01

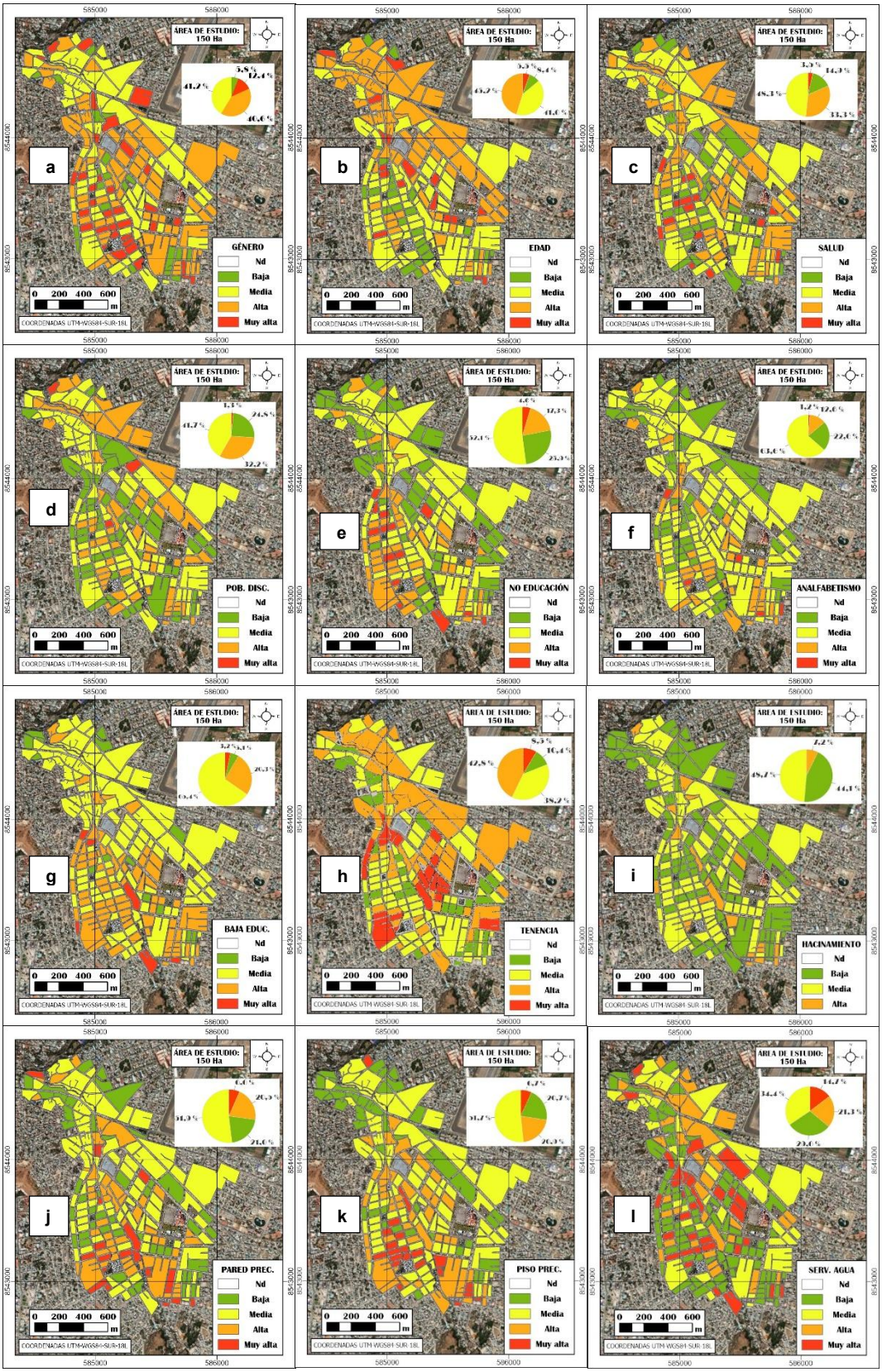
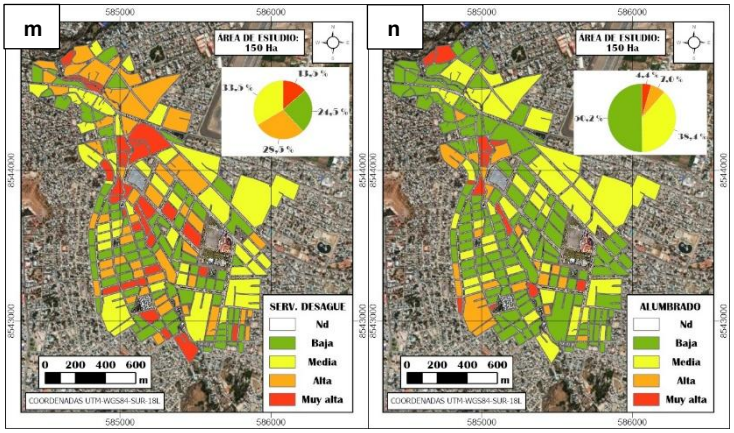


Figura 147

Indicadores sociales 02



Nota: m) Servicio de desagüe y n) Servicio de alumbrado.

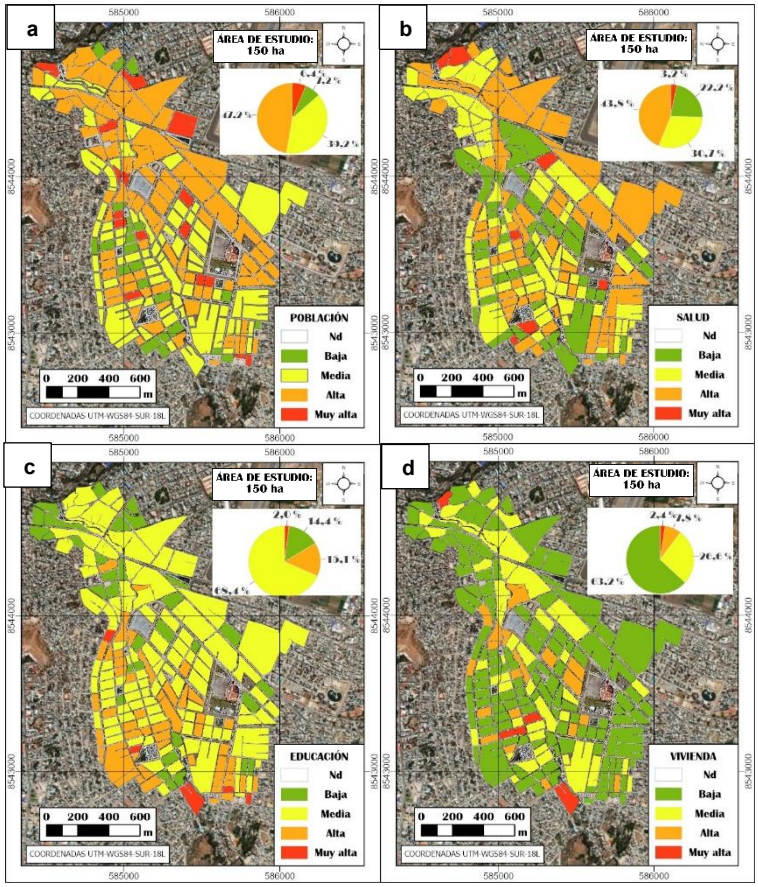
En la Figura 146 y Figura 147, se muestra la categorización de vulnerabilidad resultante, para los diferentes indicadores en el área de estudio, en los niveles de vulnerabilidad baja, media, alta y muy alta, respectivamente. Además, se observa que según el área que corresponde a cada nivel de vulnerabilidad (Tabla 40), los niveles medio y alto presentan mayor superficie de influencia en los indicadores de género, edad, salud y tenencia, también que predomina el nivel medio en los indicadores como analfabetismo, población en edad de estudiar que no lo hace (No_Educa), educación baja, pared y piso precarios. En lo referente al aspecto poblacional, el cual implica el género (mayor cantidad de mujeres) y la edad (niños y ancianos), se tiene mayor área en el nivel alto de vulnerabilidad (47.2%), seguido del nivel medio (39.2%).

Concerniente al aspecto de salud, el cual implica los accesos a los servicios de salud y el número de personas con discapacidad, se tiene mayor área en el nivel alto de vulnerabilidad (43.8%), seguido del nivel medio (30.7%). En el aspecto de educación, el cual considera el último grado de instrucción alcanzado por la población, la posibilidad de estudiar y el analfabetismo presente en el área de estudio, se tiene mayor área de influencia en el nivel medio de vulnerabilidad (68.4%), seguido del nivel alto (15.1%).

Referido al aspecto de vivienda, cuyo alcance son el tipo de material de pisos y paredes, el grado de hacinamiento, la tenencia de una vivienda propia, así como la accesibilidad a los servicios básicos de agua, desagüe y alumbrado, se tuvo un 63.2% del área en nivel bajo, seguido de un 26.6% en el nivel medio de vulnerabilidad. Como resumen, se concluye que el índice de vulnerabilidad social en el área de estudio tiene un 43.3% en el nivel bajo, 42.6% en el nivel medio, 11.5% en el nivel alto y 2.7% en el nivel muy alto.

Figura 148

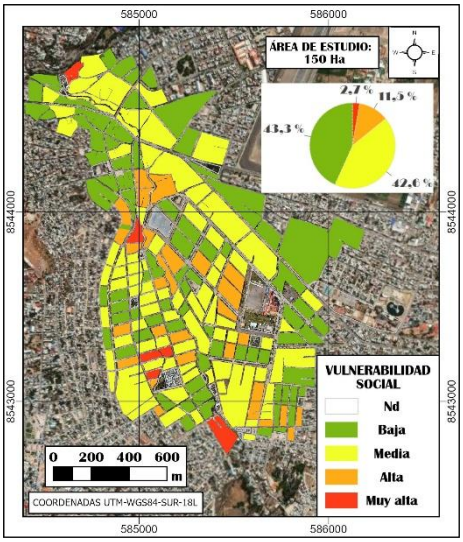
Índices de vulnerabilidad



Nota: a) Población, b) Salud, c) Educación y d) Vivienda.

Figura 149

Áreas según el nivel del indicador de vulnerabilidad



Nota: elaboración propia.

Tabla 40

Porcentajes de área por cada indicador

INDICADOR	BAJO (ha)	MEDIO (ha)	ALTO (ha)	MUY ALTO (ha)
I_GENERO	7.52	53.44	52.66	16.08
	5.8%	**41.2%**	**40.6%**	**12.4%**
I_EDAD	10.89	53.18	58.62	7.13
	8.4%	**41.0%**	**45.2%**	**5.5%**
I_SALUD	19.33	62.65	43.19	4.54
	14.9%	**48.3%**	**33.3%**	**3.5%**
V_POB_DISC	32.17	54.08	41.76	1.69
	24.8%	**41.7%**	**32.2%**	**1.3%**
I_NO_EDUCA	33.59	67.57	22.44	5.97
	25.9%	**52.1%**	**17.3%**	**4.6%**
I_ANALF	29.31	82.49	16.34	1.56
	22.6%	**63.6%**	**12.6%**	**1.2%**
I_EDU_BAJA	6.61	84.82	34.11	4.15
	5.1%	**65.4%**	**26.3%**	**3.2%**
I_TENEV	13.49	49.55	55.51	11.02
	10.4%	**38.2%**	**42.8%**	**8.5%**
I_HACIN	57.20	63.16	9.34	0.00
	44.1%	**48.7%**	**7.2%**	**0.0%**
I_PARED_PREC	27.24	67.31	26.59	8.56
	21.0%	**51.9%**	**20.5%**	**6.6%**
I_PISO_PREC	26.85	67.05	27.11	8.69
	20.7%	**51.7%**	**20.9%**	**6.7%**
I_AGUA	38.39	44.62	27.63	19.07
	29.6%	**34.4%**	**21.3%**	**14.7%**
I_DESAG	31.78	43.45	36.96	17.51
	24.5%	**33.5%**	**28.5%**	**13.5%**
I_ALUMB	65.11	49.80	9.08	5.71
	50.2%	**38.4%**	**7.0%**	**4.4%**
POBLACIÓN	9.34	50.84	61.22	8.30
	7.2%	**39.2%**	**47.2%**	**6.4%**
SALUD	28.79	39.82	56.81	4.15
	22.2%	**30.7%**	**43.8%**	**3.2%**
EDUCACIÓN	18.68	88.71	19.58	2.59
	14.4%	**68.4%**	**15.1%**	**2.0%**
VIVIENDA	81.97	34.50	10.12	3.11
	63.2%	**26.6%**	**7.8%**	**2.4%**
VUNERABILIDAD SOCIAL	56.16	55.25	14.92	3.50
	43.3%	**42.6%**	**11.5%**	**2.7%**

Nota: elaboración propia.

6.2. Vulnerabilidad económica

Ante un fenómeno de precipitación extrema en un entorno urbano se hallan expuestos una gran cantidad de elementos, tales como bienes, servicios, infraestructuras, etc., los cuales al ser afectados provocan pérdidas económicas, en mayor o menor medida, entonces se hace necesario determinar que zonas del área de estudio presentan mayor valor económico expuesto, pues como es evidente si la tormenta impacta gravemente en estos lugares, los daños serán de mayor consideración.

En el presente estudio el valor económico expuesto se determinó a nivel de lotes y considerando uniformemente el uso de edificación multifamiliar, debido a que para estimar la suma de los valores de infraestructura y contenido de una construcción, se hace necesario conocer la tasación detallada de los elementos presentes, por supuesto teniendo en cuenta el tipo de uso de la edificación, pues los daños a áreas comerciales son mucho mayores que a viviendas familiares, sin embargo para nuestro ámbito de estudio eso requería un gran esfuerzo de tiempo y costo, por lo que se simplificó el cálculo de los valores económicos por edificación, empleando de forma general los valores unitarios para edificaciones propuestos por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). Luego, como en el área de estudio son abundantes los locales comerciales que funcionan en la primera planta y los demás niveles como viviendas familiares, entonces los valores económicos de los lotes, obtenidos en esta investigación, serían una subestimación de sus valores reales.

En adición, conociendo los valores económicos totales, el material de la edificación, las curvas de vulnerabilidad y el nivel de calado se pudieron estimar las pérdidas económicas. Se emplearon los datos brindados por los valores unitarios oficiales de edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva del 2021, publicados en el diario “El Peruano” el viernes 30 de octubre del 2020 (MVCS, 2020).

El valor del costo por metro cuadrado de área techada fue determinado considerando las edificaciones de adobe; muros de adobe, tapial o quincha, techos de calamina metálica fibrocemento, pisos de cemento pulido (2 pisos) y tierra compactada (1 piso), puertas y ventanas de madera rústica, revestimientos de estucado de yeso (2 pisos) y sin revestimientos (1 piso), sanitarios básicos e instalaciones con agua fría y corriente monofásica sin empotrar.

Para edificaciones de mampostería, se consideró muros y paredes de ladrillo, sillar o similar, techos aligerados, pisos de loseta vinílica, puertas y ventanas de madera corriente, revestimientos con tarrajeo frotachado, baños blancos sin mayólica e instalaciones con agua fría y corriente monofásica.

Tabla 41

Costo por metro cuadrado por tipo de material de edificación

	Estructuras		Acabados				IEE e IS	Costo/m2 Área techada
	Muros y columnas	Techos	Pisos	Puertas y Ventanas	Revestimiento	Baños		
Adobe/Techo metálico	E	F	H/I	H	G/I	G	G	335.86/ 262.78*
	179.34	35.59	25.53/5.62*	14.9	53.17/0*	8.27	19.1	
Mampostería	D	C	G	G	F	F	F	564.78
	228.44	143.33	47.25	29.8	71.58	12.03	32.4	

**Para 2 y 1 pisos respectivamente*

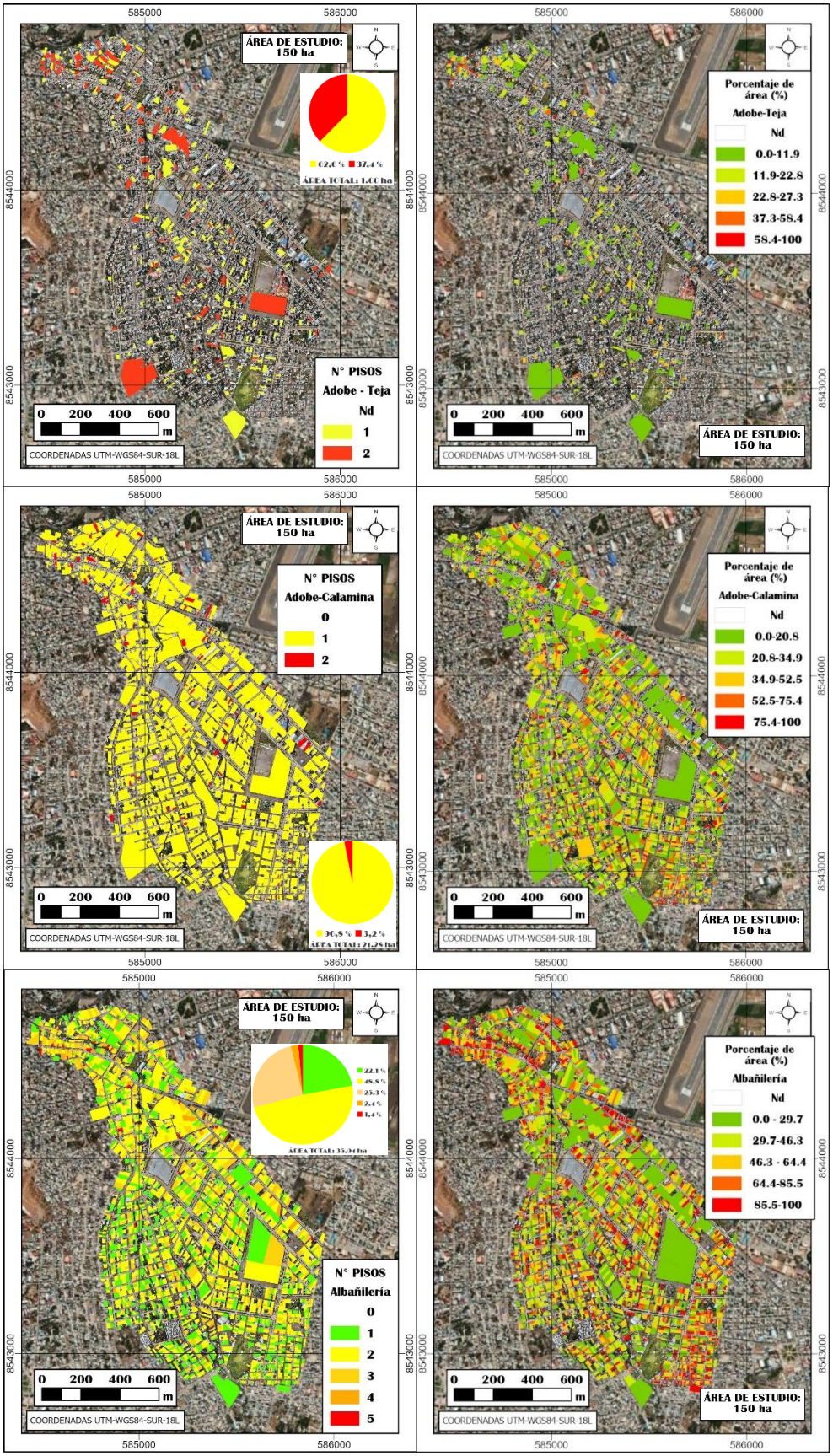
Nota: elaboración propia.

La altura para cada construcción se obtuvo restando el modelo digital de superficie y el de terreno, luego el número de pisos se obtuvo dividiendo la altura entre 2.8 m (valor promedio de entrepiso), el resultado de esta operación se muestra en la Figura 150 y Figura 151, en la que se visualizan los números de pisos de las construcciones que existen en el área de estudio, según el material estructural y el del techo. En el área de estudio se observa gran cantidad de construcciones de adobe con techo de calamina, mayormente de 1 piso, a comparación de edificaciones con cobertura de teja. Además, en general en cada lote se circunscriben más de un tipo de construcción, por ejemplo, una parte construida con mampostería y otra con cuartos de adobe.

De los 3684 lotes existentes en el área de estudio, 199 contienen construcciones de adobe con techo de teja de 1 nivel y 98 de 2 niveles, correspondientes a áreas techadas de 1.04 ha y 0.62 ha, respectivamente. En lo referente a construcciones de albañilería existen 771, 1302, 631, 64 y 33 lotes de 1, 2, 3, 4 y 5 niveles, correspondientes a áreas techadas de 7.94 ha, 17.55 ha, 9.09 ha, 0.86 ha y 0.50 ha, respectivamente. Construcciones de adobe con techo de calamina están contenidos en 2338 y 76 lotes de 1 y 2 niveles, con áreas techadas de 20.60 ha y 0.68 ha, respectivamente, finalmente se tienen 86 lotes con un área total de 4.8 ha para edificaciones con techo metálico.

Figura 150

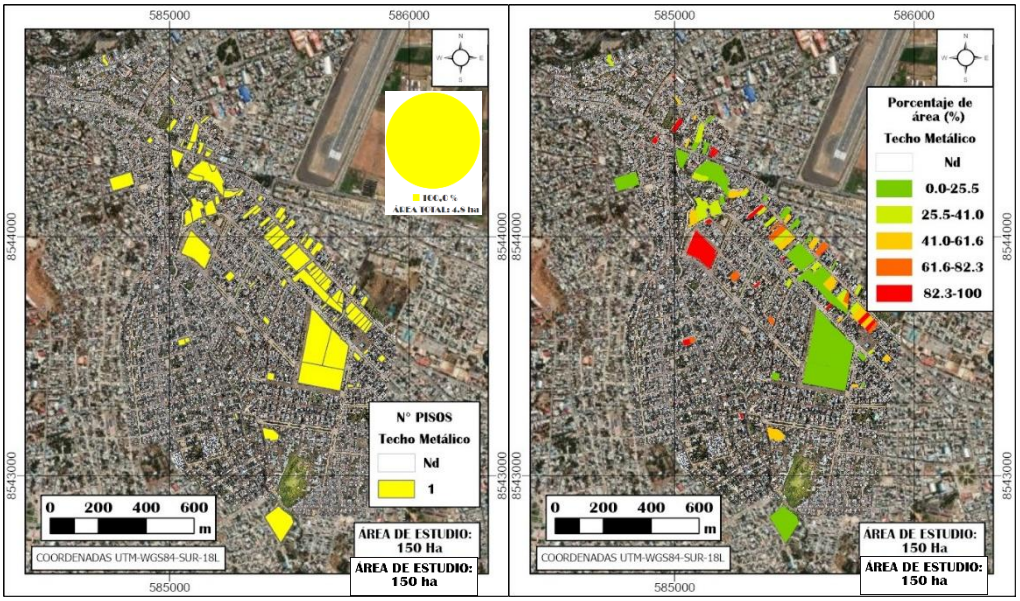
Número de pisos en los lotes según material de construcción 1



Nota: elaboración propia.

Figura 151

Número de pisos en los lotes según material de construcción 2



Nota: elaboración propia.

El valor económico por edificación fue determinado como el producto del número de pisos por el área techada y por el valor unitario correspondiente (costo/m^2) según el material de la infraestructura (Tabla 41), entonces el costo total por lote se halló como la suma de los valores de las distintas edificaciones presentes en el lote. La identificación de los valores económicos de las residencias es importante, porque de esta manera se puede conocer los lotes que representarían las mayores pérdidas económicas ante la posible ocurrencia de un fenómeno natural.

Por lo expuesto, se muestra en la Figura 152, la agrupación de los valores monetarios en los lotes del área de estudio, por el método de rupturas naturales. Los valores económicos en los lotes expuestos fueron clasificados de acuerdo con el método de rupturas naturales, pues según el criterio de información de Akaike (AIC), para esta distribución se obtuvo el menor valor de AIC ($35.06x10^8$) a comparación del método de cuantiles ($35.11x10^8$) y el de intervalos iguales ($36.28x10^8$). Para los niveles de vulnerabilidad económica bajo, medio, alto y muy alto correspondieron 2558, 1002, 119 y 5 lotes, respectivamente, luego esto evidencia una distribución a la izquierda, tal como se muestra en la Figura 153. Cabe mencionar que los lotes en los que el valor económico está entre S/. 1,475,290.0 y S/. 6,154,030.0, son de uso especial, es decir postas, colegios y mercados, luego en el nivel alto de vulnerabilidad se hayan mayormente edificaciones de albañilería de más de 2 niveles con áreas considerables.

Figura 152

Vulnerabilidad económica

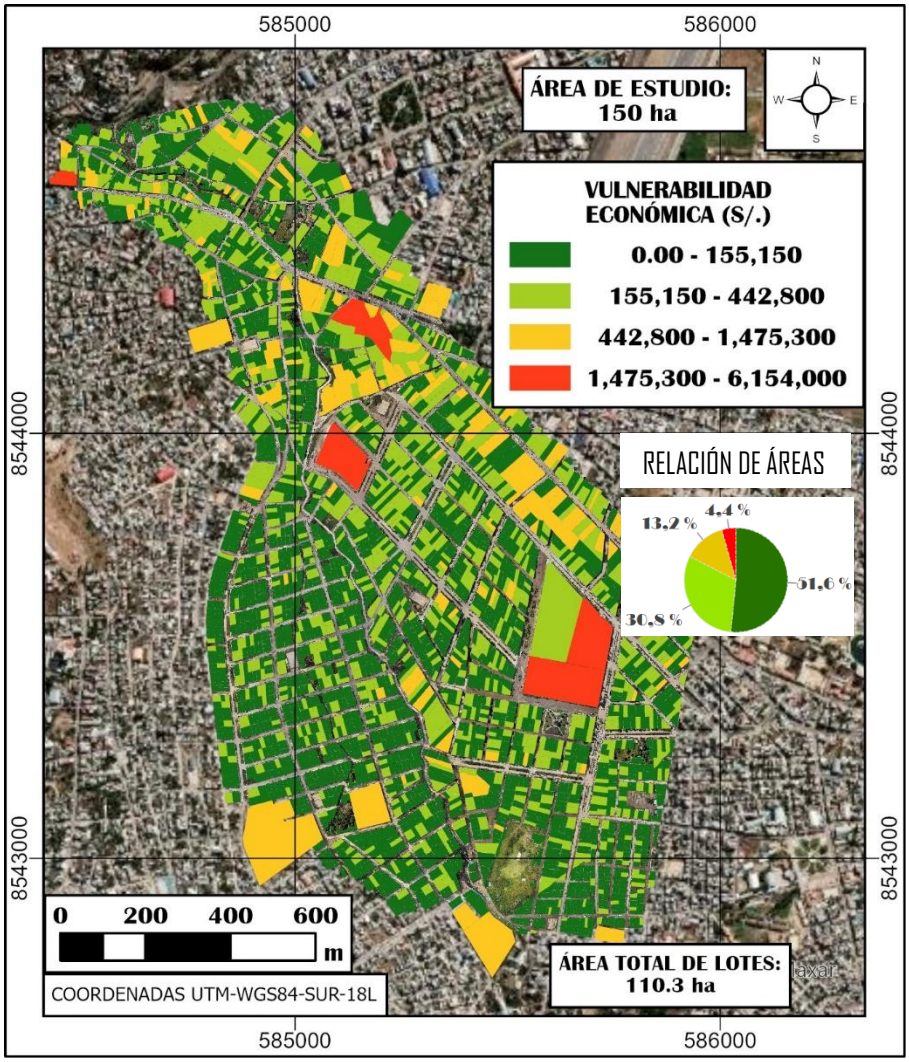
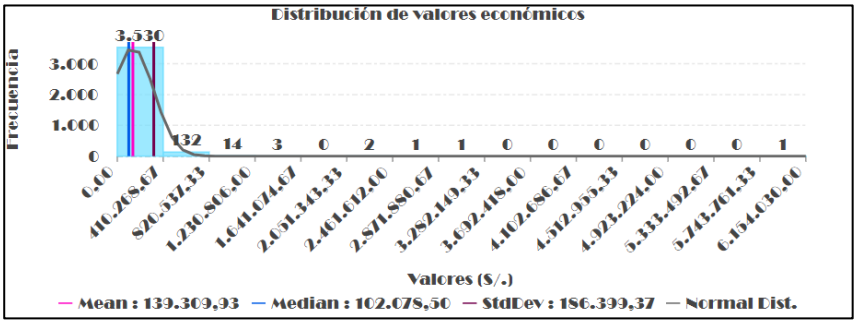


Figura 153

Distribución de valores económicos



Nota: elaboración propia.

6.3. Vulnerabilidad humana

Cuando se presenta un fenómeno de precipitación extrema en un área urbana se producen diversas afectaciones, una de las cuales involucra la movilidad y seguridad de los peatones al transitar por las calles, esto a causa de los importantes volúmenes de agua que circulan. Para evaluar la estabilidad de los transeúntes se consideran los aspectos de velocidad y calado del flujo, puesto que existen dos posibles de formas de accidentes, ya sea por deslizamiento (resbalamiento) o por empuje del flujo. Velocidades altas y calados bajos, es lo que más frecuentemente sucede y es lo que más impacta en la seguridad en la transitabilidad peatonal (Martínez et al., 2016).

Las características de las personas con mayor propensión a sufrir accidentes por fuertes precipitaciones se involucran directamente con sus capacidades físicas, lo cual en principio depende generalmente de la edad, por lo que, para conocer el grado de exposición de un grupo de personas, en una determinada área, se toma en consideración la cantidad y los grupos etarios. Edades comprendidas entre 19 y 50 años, corresponden a personas que no necesitarían ayuda de otros en caso de una situación de peligro, luego el rango de 10 a 18 y 51 a 60 años incluye a grupos con mayor sensibilidad, seguidamente entre las edades de 5 a 9 y 61 a 70 años se encontrarían las personas que claramente no dependen de ellas mismas, finalmente la cuarta categoría engloba a poblaciones con rango de edades de 0 a 2 y mayores a 80 años (Othmer et al., 2020).

Tabla 42

Nivel de sensibilidad poblacional por grupos etarios

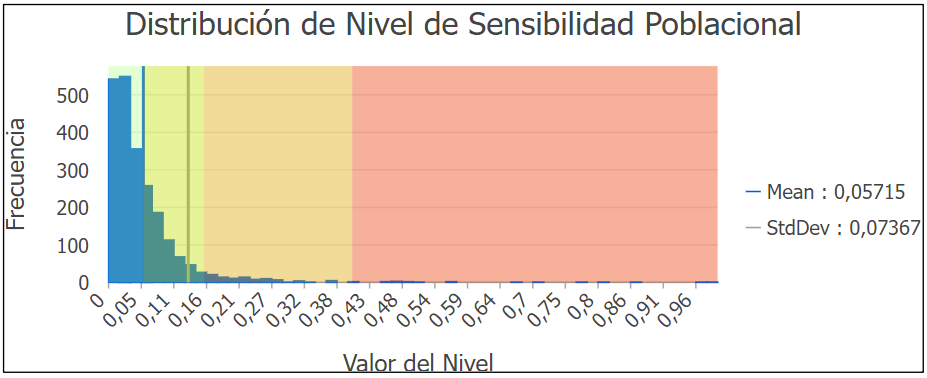
Valor	Nivel de sensibilidad poblacional	Grupo etarios
1	Bajo	19-25; 26-40; 41-50
2	Medio	10-18; 51-60
3	Alto	5-9; 61-70
4	Muy Alto	0-4; ≥71

Nota: fuente Othmer et al. (2020). A methodological approach to municipal pluvial flood risk assessment based on a small city case study.

Con el objetivo de determinar la población expuesta a flujos de gran velocidad en las calles, se multiplicó el valor del nivel de sensibilidad por la cantidad de personas del grupo etario respectivo, residentes en una manzana, según el censo poblacional del 2017. Luego, el conjunto de datos resultantes se normalizó de 0 a 1 mediante el método mínimo-máximo.

Figura 154

Distribución de datos – Sensibilidad poblacional



Nota: elaboración propia.

La distribución de sensibilidad poblacional (Figura 154) indica una mayor cantidad de datos agrupados a la izquierda, es decir que en toda el área de análisis la mayor parte de manzanas tienen un bajo nivel de congregación de personas con edades que las hacen depender de otros, esto ante un fenómeno de precipitación adverso.

El conjunto de 2260 datos, referidos a las manzanas, se clasificaron en los niveles bajo, medio, alto y muy alto con el método de rupturas naturales, pues este es el mejor agrupamiento, en conformidad con el valor del criterio de información de Akaike (AIC), el cual fue de 828 para esta clasificación, según cuantiles de 834 y empleando intervalos iguales de 851.

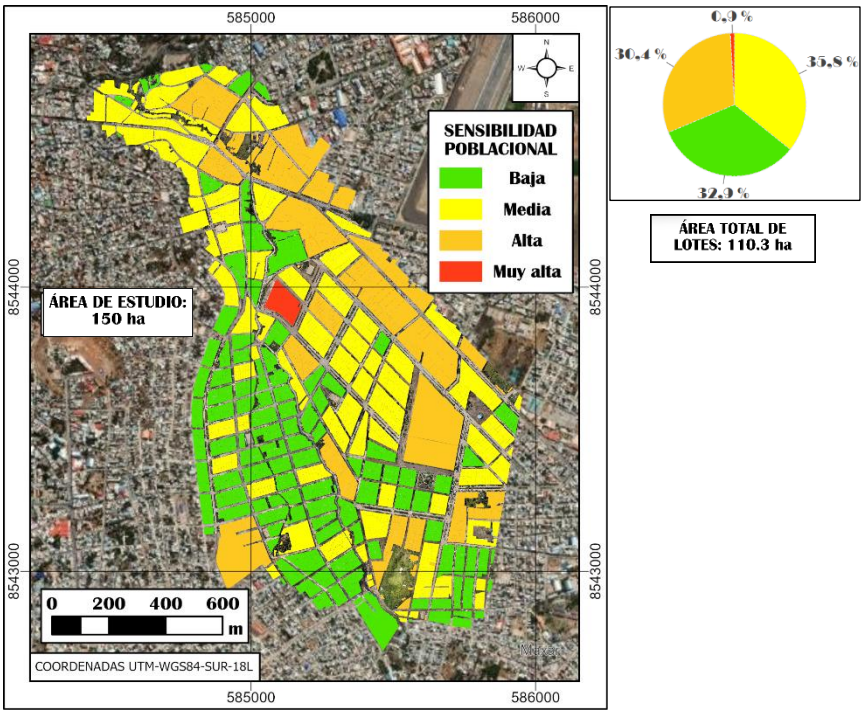
La Figura 155 muestra los niveles de sensibilidad poblacional referidos a las 225 manzanas en el área de estudio, en esta se observa que en el noreste se ubican zonas con un nivel alto, luego con dirección noreste a suroeste se evidencia una disminución en los niveles de sensibilidad, es decir en la concentración de personas. Como los datos de población brindados por el INEI solo corresponden a manzanas residenciales, entonces para instituciones educativas, losas deportivas, parques, centros de salud y el mercado municipal “Las Américas”, se consideraron nivel alto, medio, medio, alto y muy alto, respectivamente.

El número de personas que circulan o permanecen en un lugar determinado depende en gran medida de la zonificación, puesto que existe mayor probabilidad de que la densidad poblacional sea más grande en zonas comerciales que en las vías que dan a viviendas familiares, luego en la Figura 156 se manifiestan las clases existentes en el área de estudio, las cuales son: residencia de densidad media, unifamiliar, uso especial

educativo, comercio distrital, residencia de densidad baja, residencia de densidad alta, comercio intensivo, comercio especializado, losa deportiva, servicios turístico y usos especiales.

Figura 155

Sensibilidad poblacional



Nota: elaboración propia.

En concordancia con los niveles de sensibilidad poblacional, con dirección noreste a suroeste se presentan de áreas comerciales, residencias de densidad alta, residencias de densidad baja y residencias de densidad media, además se ve comercio distrital en la periferia de las manzanas. Se realizó una clasificación de nivel de exposición según zonificación, en las que se ubican las zonas donde existe mayor probabilidad de que exista concentración poblacional, entonces en un nivel muy alto se colocaron los comercios intensivos y las residencias de densidad alta, en el nivel alto los comercios distritales, especializados y usos educativos, en el nivel medio los servicios turísticos, usos especiales, losas deportivas y residencias de densidad media, finalmente en el nivel bajo viviendas unifamiliares y residencias de densidad baja, tal como se observa en la Tabla 43.

Figura 156

Zonificación

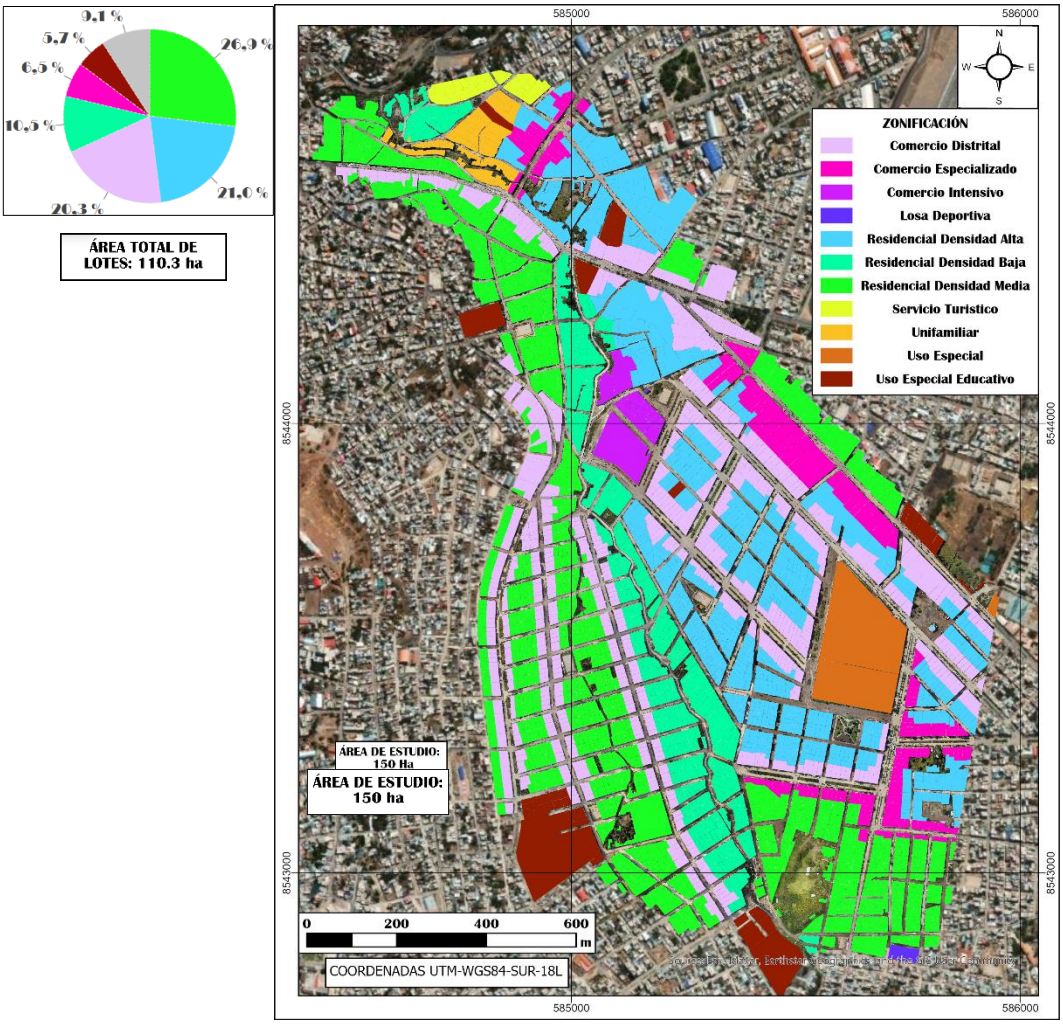


Tabla 43

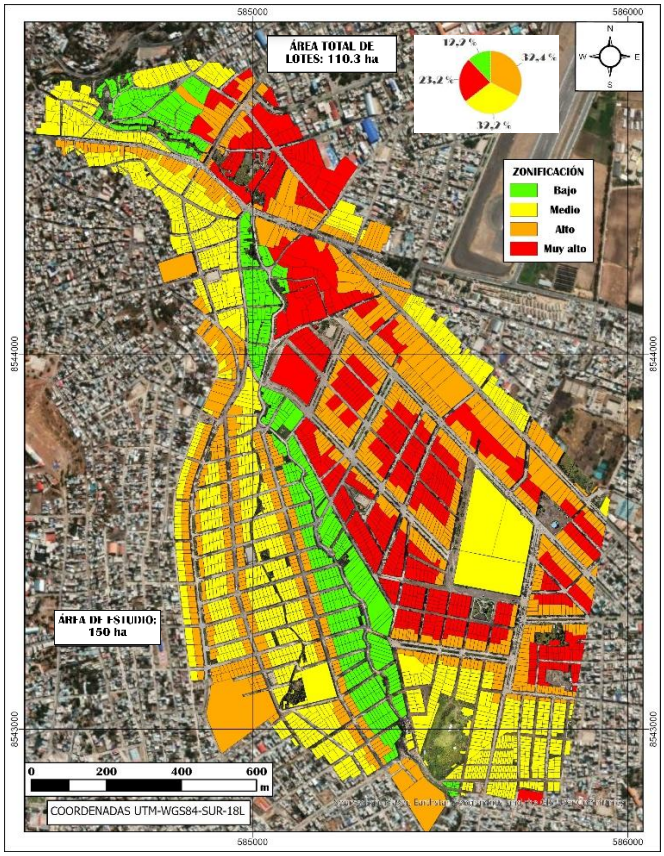
Relación de zonificación con el nivel de exposición

Zonificación	Nivel de Exposición
Residencial Densidad Alta	Muy Alto (4)
Comercio Intensivo	
Comercio Distrital	Alto (3)
Comercio Especializado	
Uso Especial Educativo	
Servicio Turístico	Medio (2)
Uso Especial	
Losa Deportiva	
Residencial Densidad Media	
Residencial Densidad Baja	Bajo (1)
Unifamiliar	

Nota: elaboración propia.

Figura 157

Niveles de exposición según zonificación



Nota: elaboración propia.

El nivel de sensibilidad poblacional indica la concentración de grupos etarios más y menos vulnerables de acuerdo con los datos censales, luego durante la ocurrencia de un fenómeno de precipitación extrema no necesariamente las personas se hallaran en sus residencias, es más, según la hora del día se podrían encontrar en sus trabajos, instituciones educativas, realizando compras o en actividades recreativas, entonces para determinar la vulnerabilidad humana en las vías se hizo el cruce de datos entre la zonificación y la sensibilidad poblacional, empleando para esto una matriz de doble entrada. Mediante la mezcla de los mapas de la Figura 155 y la Figura 157 con la matriz de cruce se determinó los mapas de vulnerabilidad humana tanto a nivel de lotes como en las vías. La vulnerabilidad humana en las manzanas indica que la zona este presenta niveles altos y muy altos debido a la presencia de residencias de densidad alta, áreas de comercio intensivo, distrital y especializado, además de la presencia de los grupos etarios vulnerables, luego al oeste existen residencias de densidad baja-media y sensibilidad poblacional baja, salvo por algunas áreas perimétricas en las manzanas donde existen comercios.

Figura 158

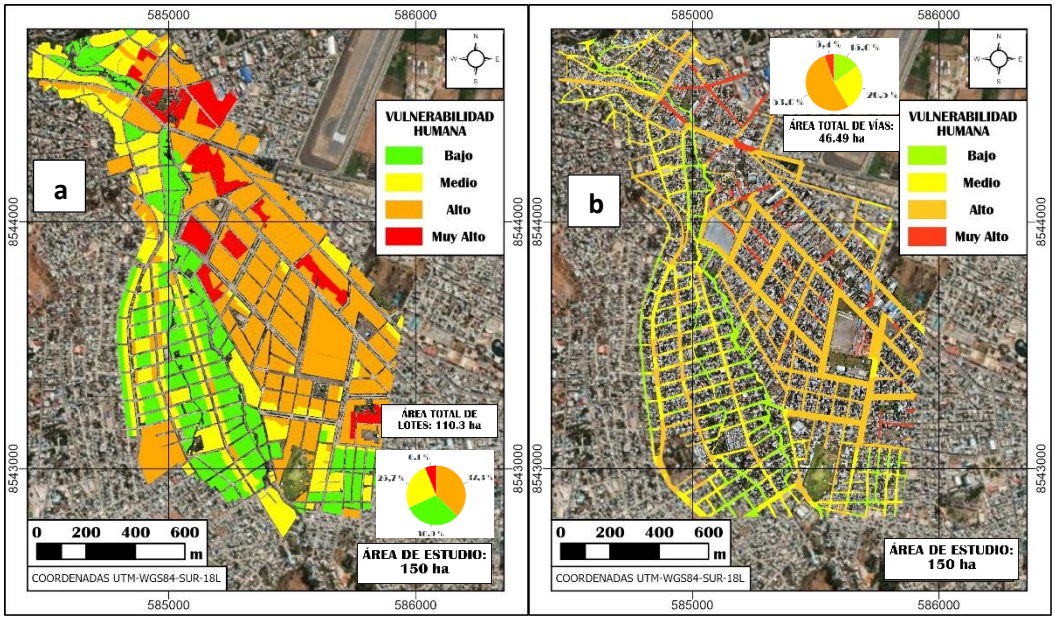
Matriz cruce de zonificación con sensibilidad poblacional

Zonificación	Nivel de Sensibilidad Poblacional			
	Bajo	**Medio**	**Alto**	**Muy Alto**
Bajo	2	3	4	5
Medio	3	4	5	6
Alto	4	5	6	7
Muy Alto	5	6	7	8

Interpolando los datos de vulnerabilidad humana en las manzanas (Figura 159a), mediante el método Kriging, se determinaron los mismos niveles en las vías, como es observable en la (Figura 159b). Según es observable en el mapa de vulnerabilidad humana (Figura 159), las áreas de las vías que corresponden a los niveles bajo, medio, alto y muy alto, son 6.98 ha, 12.34 ha, 24.65 ha y 2.52 ha, las cuales en porcentajes representan 15%, 26.5%, 53% y 5.4%, respectivamente.

Figura 159

Vulnerabilidad humana



Nota: a) lotes y b) vías.

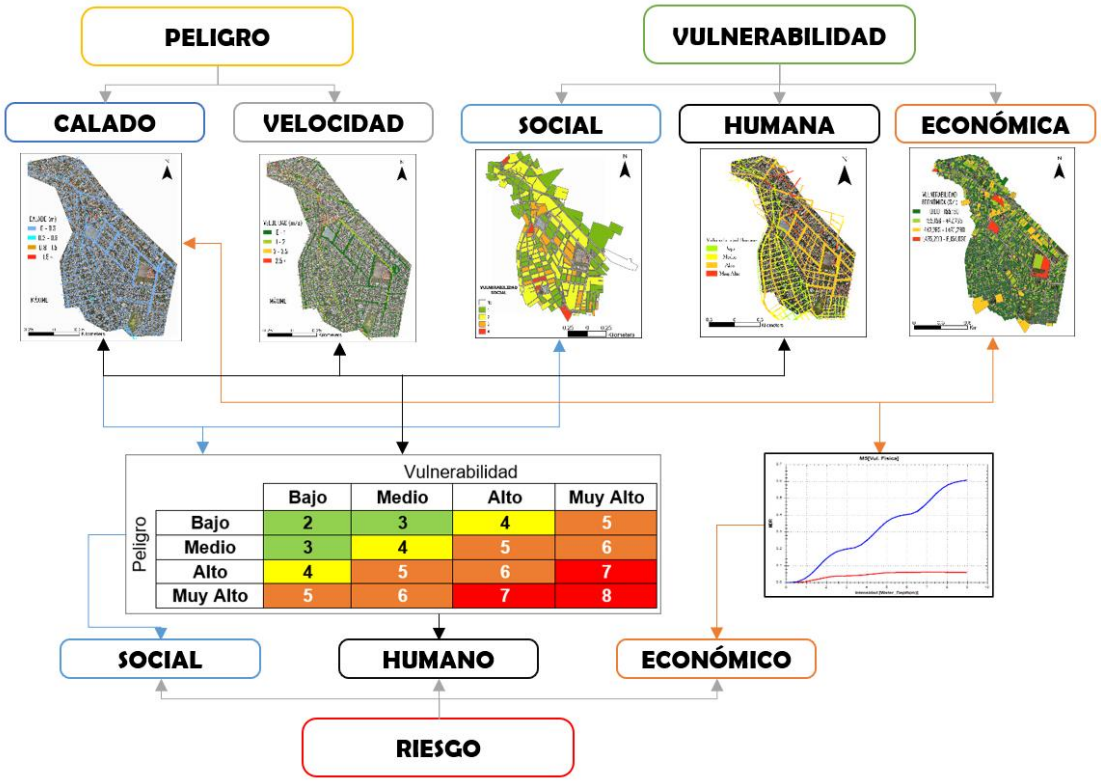
Capítulo VII. Determinación del riesgo

7.1. Riesgo por aniego pluvial

El riesgo se entiende como la probabilidad de ocurrencia de un desastre natural, así como las posibles consecuencias en un determinado lugar, luego para su determinación usualmente se recurre a una matriz de cruce de información entre el peligro y la vulnerabilidad, entonces con este procedimiento se define el grado de riesgo generado por un determinado fenómeno adverso. Para el presente caso de estudio de riesgo por anegamiento pluvial, el peligro fue hallado a través de un modelamiento numérico hidrológico-hidráulico y la vulnerabilidad englobó tres aspectos independientes; el primero de ellos, el social, determinado como el cruce entre el índice de vulnerabilidad con el peligro resultado de las profundidades de aniego, el segundo, el económico, hallado como la relación entre los valores económicos totales por lote y las curvas calado-pérdidas, finalmente, el riesgo referente al aspecto humano se encontró a partir de la matriz de cruce entre la vulnerabilidad humana con el peligro generado por el producto entre las velocidades y los calados.

Figura 160

Esquema para la determinación del riesgo



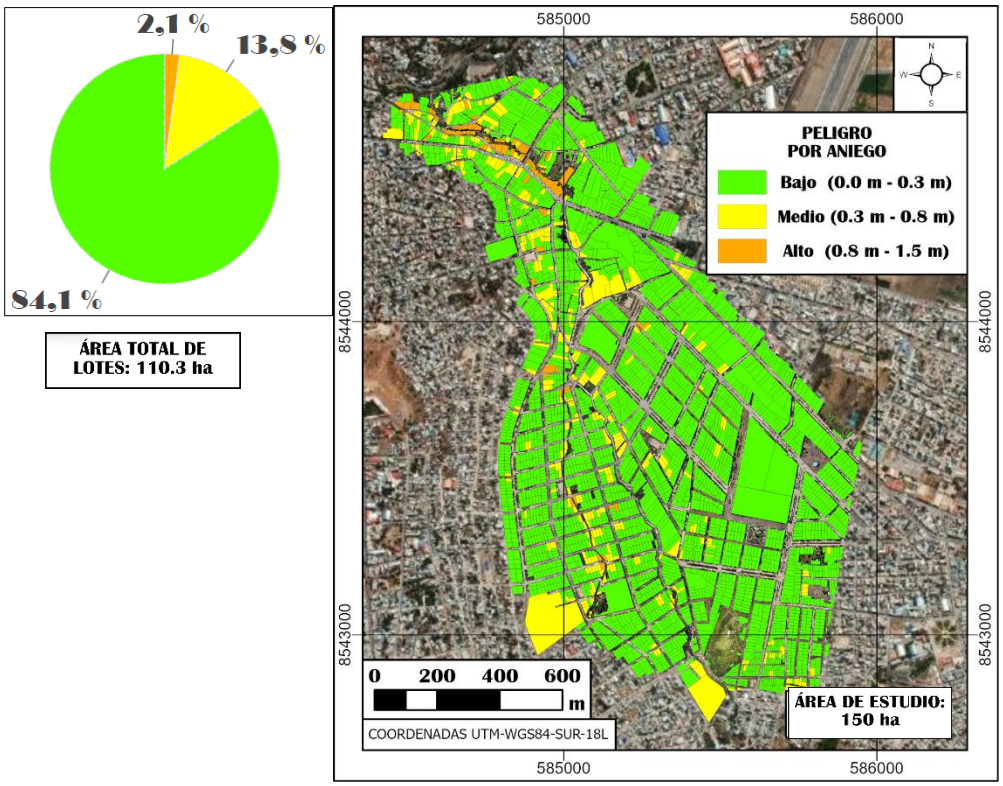
Nota: elaboración propia.

7.1.1. Riesgo social

Se entienden a los indicadores de naturaleza social obtenidos a partir datos censales, tales como población, vivienda, educación y salud, como una medida de la capacidad de respuesta que presentarían los pobladores, puesto que a través de estos índices se pretende clasificar las zonas en las que las personas cuentan con ciertas características que las hacen más o menos vulnerables, como por ejemplo pueden ser la edad, el género, seguro médico, discapacidad, características de los materiales de vivienda, grado de instrucción, etc. Luego, el cruce de la información brindada por los indicadores sociales con el nivel de peligro generado por anegamiento pluvial nos proporciona la caracterización de ciertas áreas, en las cuales existe la probabilidad de ocurrencia de consecuencias en el ámbito social. Primeramente, se empleó el mapa de la Figura 132b para la determinación de la clasificación de peligro a nivel de lotes (Figura 161), naturalmente considerándose los umbrales de calados de 0.3 m, 0.8 m y 1.5 m para los niveles bajo, medio y alto, respectivamente.

Figura 161

Mapa de peligro según calado en los lotes

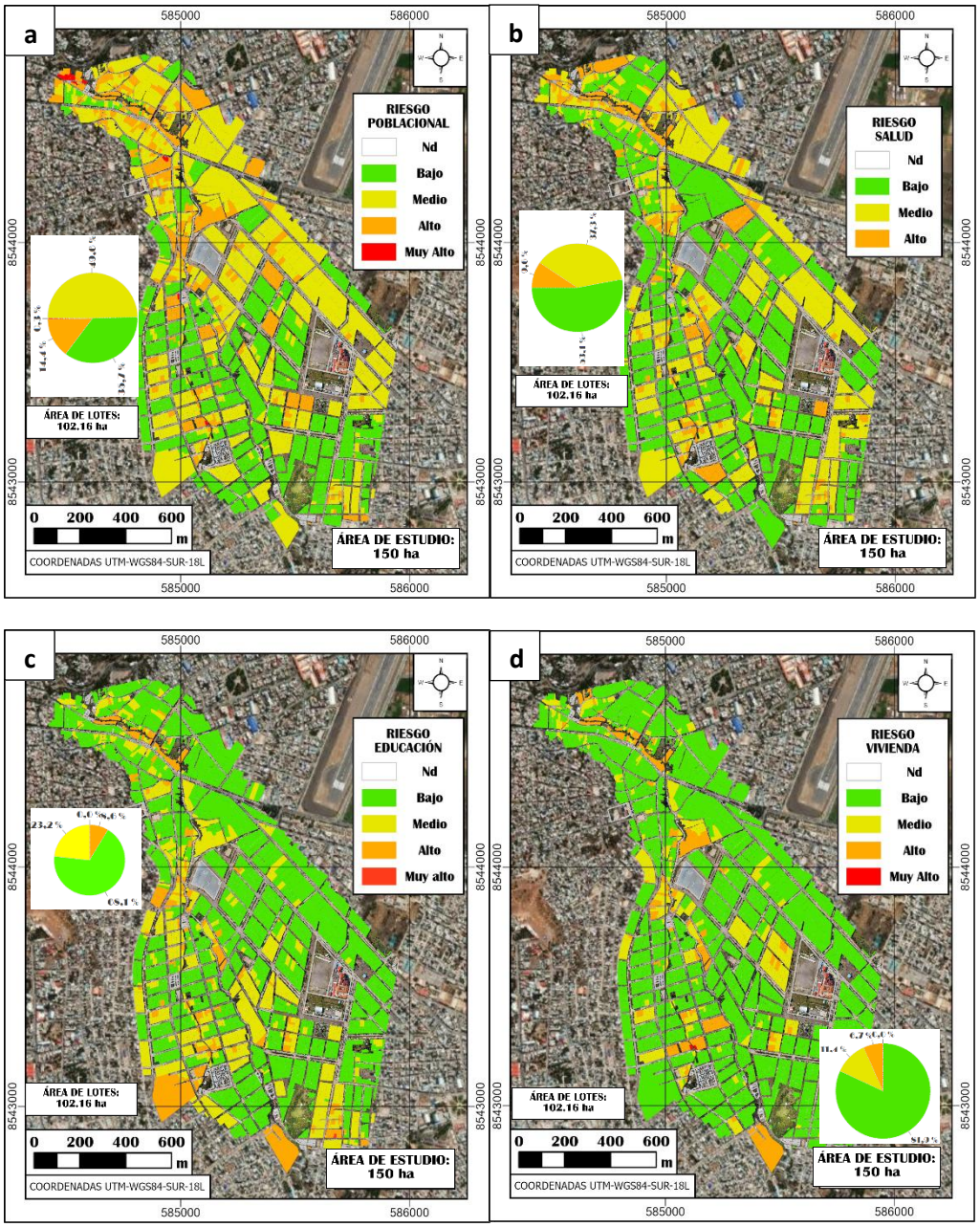


Nota: elaboración propia.

En el mapa de peligro por calados (Figura 161) se hallan 3132, 415 y 137 lotes, los cuales representan áreas de 92.76 ha, 15.22 ha y 2.32 ha, para los niveles bajo, medio y alto, respectivamente. Luego, es notorio que los lotes en los que existe peligro alto representan tan solo un 2.1% del área total de lotes, esto por supuesto indica que las afectaciones por anegamiento pluvial son mayormente puntuales, en las zonas de cotas más bajas y de acuerdo con la topografía del lugar.

Figura 162

Riesgos referidos a indicadores sociales



Nota: elaboración propia.

En el mapa del riesgo social referente al aspecto poblacional (Figura 162a) se hallan 1515, 1555, 526 y 14 lotes, con áreas de 36.42 ha (35.7%), 50.68 ha (49.6%), 14.75 ha (14.4%) y 0.30 ha (0.3%), para los niveles bajo, medio, alto y muy alto, respectivamente. Luego, como el riesgo poblacional busca identificar los lugares donde existen calados considerables y mayor cantidad de personas de género femenino o con edades extremas, ya sea menores a 4 años o mayores a 65 años, entonces se observa que en la zona norte del área de estudio predomina el nivel medio y en menor proporción el riesgo alto, además en la zona sur existe mayormente un riesgo bajo con lotes puntuales de nivel alto. En el mapa del riesgo social referente al aspecto salud (Figura 162b) se encuentran 1910, 1308 y 392 lotes, con áreas de 54.23 ha (53.1%), 38.11 ha (37.3%) y 9.82 ha (9.6%), para los niveles bajo, medio y alto, respectivamente.

En seguida, puesto que el riesgo de salud pretende dar a conocer las áreas donde los calados por aniego pluvial afectan a personas que carecen de seguro médico o a las que cuentan con alguna discapacidad, entonces se advierte que en toda el área de estudio predomina el riesgo bajo, con regular presencia del nivel medio y con lotes con riesgo alto sobre todo en el cauce de la quebrada Chaquihuaycco, aguas abajo del final de la canalización cubierta. En el mapa del riesgo social referente al aspecto educacional (Figura 162c) existen 2432, 942, 234 y 2 lotes, con áreas de 69.60 ha (68.1%), 23.7 ha (23.2%), 8.83 ha (8.6%) y 0.02 ha (0.01%), para los niveles bajo, medio, alto y muy alto, respectivamente.

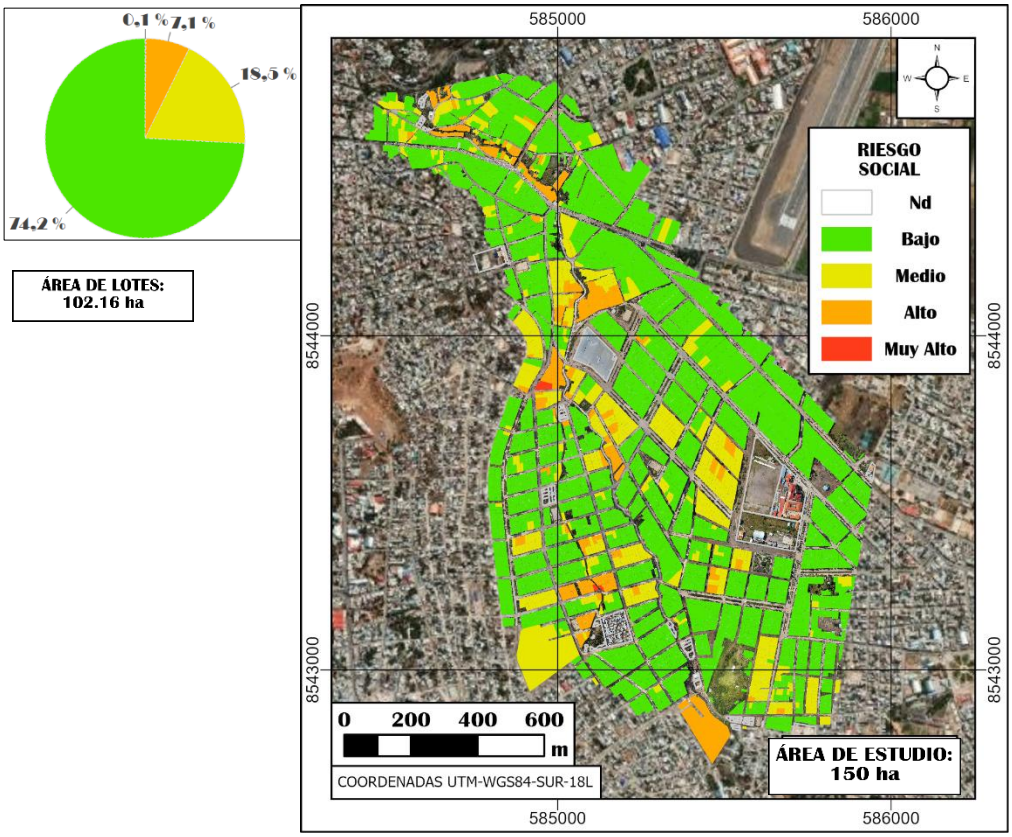
Luego, dado que el riesgo educacional está referido a las consecuencias del fenómeno de aniego en población que, por sus condiciones de formación académica, analfabetismo o bajo nivel educativo, les resultaría complicado recuperarse económicamente, entonces es apreciable que los lotes con niveles altos se hallan dispersos en la zona sur y concentrados a lo largo del cauce en la zona norte. En el mapa del riesgo social referente al aspecto vivienda (Figura 162d) se hallan 2962, 440, 203 y 2 lotes, con áreas de 83.69 ha (81.9%), 11.63 ha (11.4%), 6.80 ha (6.7%) y 0.04 ha (0.02%), para los niveles bajo, medio, alto y muy alto, respectivamente.

En seguida, como el riesgo en la categoría de vivienda está enfocado en los tipos de materiales de construcción, los servicios básicos y la tenencia, también como en gran parte de los lotes del área de estudio están presentes construcciones rústicas de adobe en forma total o parcial, entonces se distingue riesgo alto a la entrada y salida de la canalización, además de en los puntos en los que se concentran considerables volúmenes de escorrentía. En el mapa de riesgo social de la Figura 163, se hallan 2763, 620, 223 y 4

lotes, con áreas de 75.81 ha (74.2%), 18.92 (18.5%), 7.28 ha (7.1%) y 0.10 ha (0.1%), para los niveles bajo, medio, alto y muy alto, respectivamente. También, se evidencia que los lotes señalados en un nivel de riesgo alto, aguas abajo del final de la canalización cubierta, para los aspectos de población, educación, vivienda y salud, muestran el mismo nivel en cuanto al riesgo social global, además ocurre lo mismo en los lotes de la zona sur del área de estudio, sobre todo en los puntos donde antes del proceso de urbanización concurría el flujo pluvial y en los que al existir actualmente edificaciones que limitan las áreas de trayectoria de flujo, se generan profundidades de anegamiento de magnitudes considerables, es decir mayores a 0.30 m.

Figura 163

Riesgo social a nivel de lotes



7.1.2. Riesgo económico

El riesgo económico se entiende como el resultado de intersecar el peligro generado (calados) con los valores económicos de los lotes expuestos, por lo que para determinar las pérdidas económicas, tanto de las construcciones como de sus contenidos, se emplearon las curvas de vulnerabilidad desarrolladas por el grupo *ERN vulnerability* para inundaciones, las cuales se muestran en la Figura 164, las cuales naturalmente por

sus similitudes pueden ser aplicadas al caso de anegamiento pluvial urbano, donde los parámetros que se emplean son el número de pisos (N), la altura de entrepiso de 2.8 m (Ah), factor de daño (alpha), intensidad indicada de daño (Dm), intensidad de daño (Im), daño máximo (Dmáx), máxima desviación de daño (Do) y máxima desviación (Vmáx). Las curvas con las que se cuenta corresponden a estructuras de adobe (T) de 1 y 2 pisos, además de edificaciones de mampostería (M) de 1, 2, 3, 4 y 5 pisos.

Tabla 44

Parámetros de las curvas de vulnerabilidad

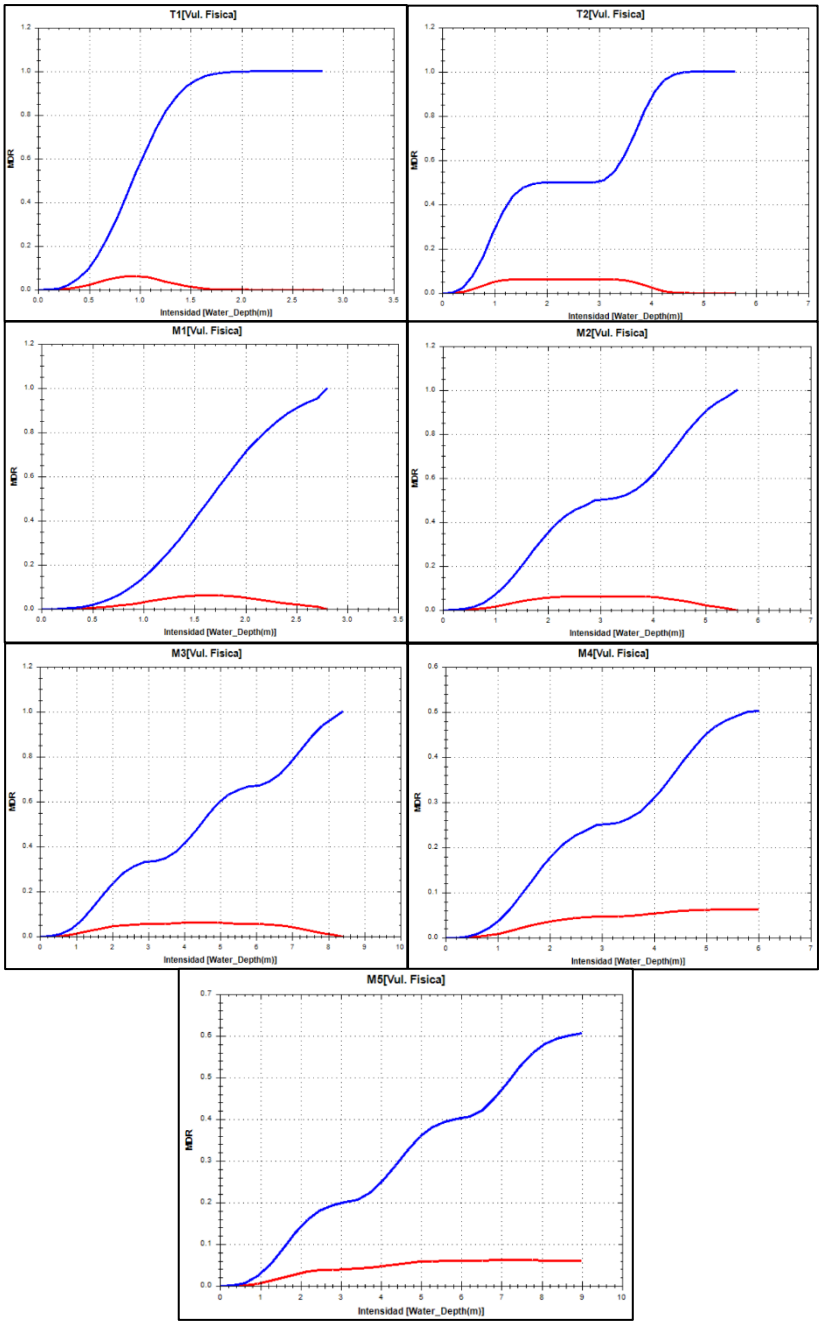
Adobe (T) y Mampostería (M)							
Parámetro	**T1**	**T2**	**M1**	**M2**	**M3**	**M4**	**M5**
N	1	2	1	2	3	4	5
Ah	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
alpha	3	3	3	3	3	3	3
Dm	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Im	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Dmáx	1	1	1	1	1	1	1
Do	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Vmáx	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063	0.063

Nota: fuente ERN (2018). Metodología de modelación probabilista de riesgos naturales-informe técnico ERN-CAPRA-T1-5 vulnerabilidad de edificaciones e infraestructura.

La teoría de CAPRA y ERN menciona que a medida que una estructura presenta más pisos, la concentración de contenido se distribuye en los pisos, haciendo que un mismo calado provoque un porcentaje de daño menor a medida que la cantidad de pisos sea mayor, naturalmente el calado que causa el 100% de daño corresponde a la altura total de la infraestructura, lo que significa sumersión total. Luego, las curvas elaboradas por el Grupo ERN fueron desarrolladas asumiendo un inventario de contenidos para edificaciones residenciales, para después según la opinión de expertos asignar un porcentaje de daño promedio para una determinada magnitud de calado, además las curvas de vulnerabilidad presentan una desviación en los resultados de daño, puesto que naturalmente estos no son exactos y tienen cierto grado de variación.

Figura 164

Curvas de vulnerabilidad de estructuras de adobe (T) y mampostería (M)

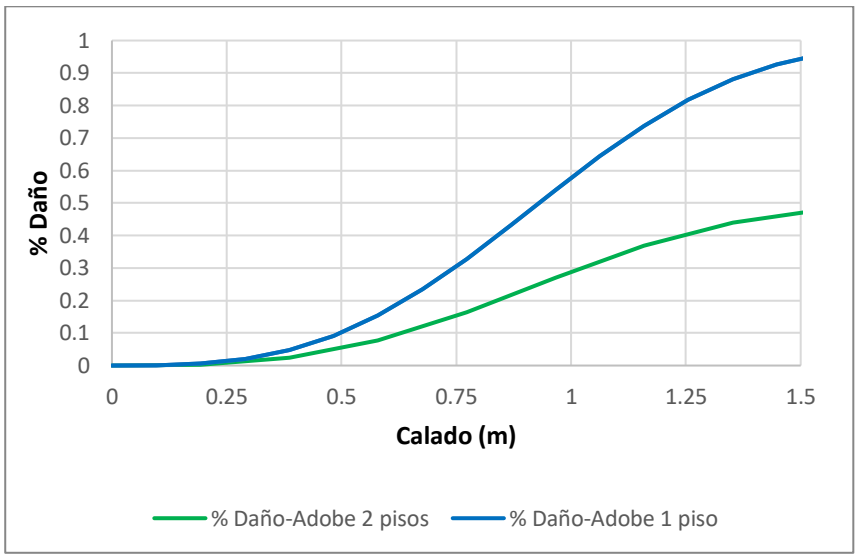


Nota: fuente Evaluación de Riesgos Naturales (2018). Metodología de modelación probabilista de riesgos naturales-informe técnico ERN-CAPRA-T1-5 vulnerabilidad de edificaciones e infraestructura.

Como las profundidades de anegamiento pluvial que se observan en el área de estudio son menores a 1.5 m, entonces las ecuaciones de aproximación que representan a las curvas de vulnerabilidad ERN solo fueron consideradas con límite superior de calado este valor, tal como se muestra en la Figura 165 y Figura 166.

Figura 165

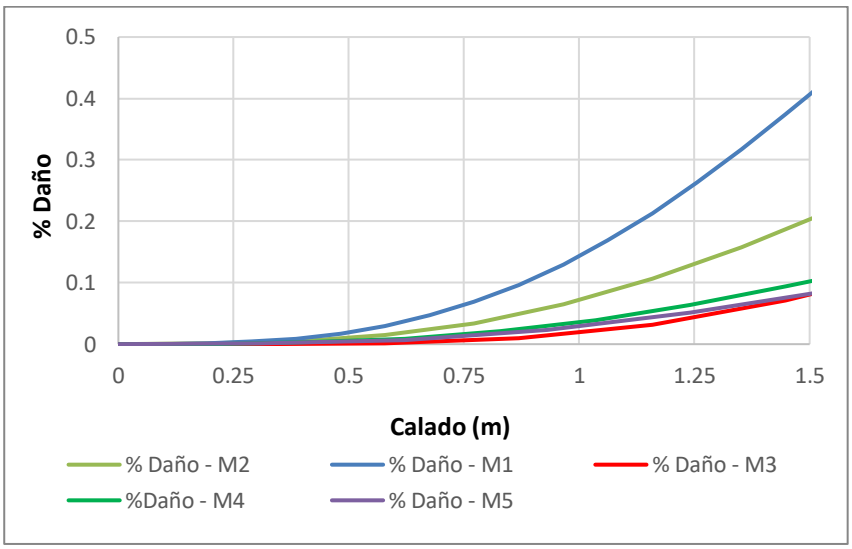
Curvas de vulnerabilidad ERN - adobe (T1 y T2)



Nota: elaboración propia.

Figura 166

Curvas de vulnerabilidad ERN - mampostería (M1, M2, M3, M4 y M5)



Nota: elaboración propia.

Ecuaciones de aproximación:

$$D_{T1} = 0.516 * h^5 - 2.358 * h^4 + 3.207 * h^3 - 0.907 * h^2 + 0.119 * h - 0.0018 \quad (62)$$

$$D_{T2} = 0.266 * h^5 - 1.202 * h^4 + 1.625 * h^3 - 0.457 * h^2 + 0.057 * h - 0.0002 \quad (63)$$

$$D_{M1} = -0.026 * h^5 + 0.024 * h^4 + 0.139 * h^3 + 0.007 * h^2 - 0.001 * h - 0.00005 \quad (64)$$

$$D_{M2} = 0.003 * h^5 - 0.049 * h^4 + 0.153 * h^3 - 0.042 * h^2 + 0.007 * h - 0.00001 \quad (65)$$

$$D_{M3} = -0.016 * h^4 + 0.081 * h^3 - 0.059 * h^2 + 0.011 * h - 0.00004 \quad (66)$$

$$D_{M4} = 0.061 * h^2 - 0.026 * h + 0.0014 \quad (67)$$

$$D_{M5} = 0.049 * h^2 - 0.021 * h + 0.001 \quad (68)$$

Donde:

D_{Ti} : porcentaje de daño para edificaciones de adobe

D_{Mi} : porcentaje de daño para edificaciones de mampostería

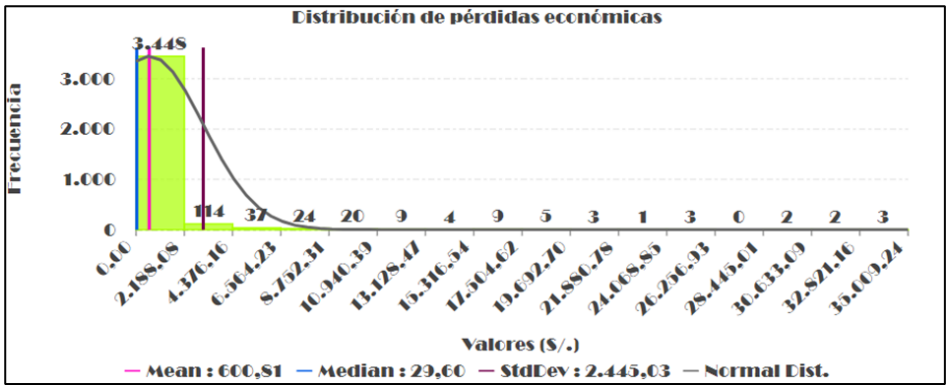
i : número de pisos

h : calado (m)

Para determinar las probables pérdidas económicas a nivel de lotes, se emplearon las ecuaciones de aproximación de las curvas de vulnerabilidad ERN, los valores de la vulnerabilidad económica de la Figura 152, así como los resultados de calados del modelo hidrológico-hidráulico de la Figura 132b. Entonces, producto de los datos anteriores, se encontró que del conjunto de 3684 datos de lotes, existen 3434, 178, 56 y 16 lotes, con áreas de 94.68 ha (86.8%), 8.45 ha (7.7%), 5.44 ha (4.9%) y 0.70 ha (0.6%), los cuales se clasificaron en los niveles bajo, medio, alto y muy alto, respectivamente, mediante el método de rupturas naturales, pues este es el mejor agrupamiento posible, en conformidad con el valor del criterio de información de Akaike (AIC), el cual fue de 12.22×10^6 para esta clasificación, según cuantiles de 13.48×10^6 y empleando intervalos iguales de 13.50×10^6.

Figura 167

Distribución de valores de pérdidas económicas

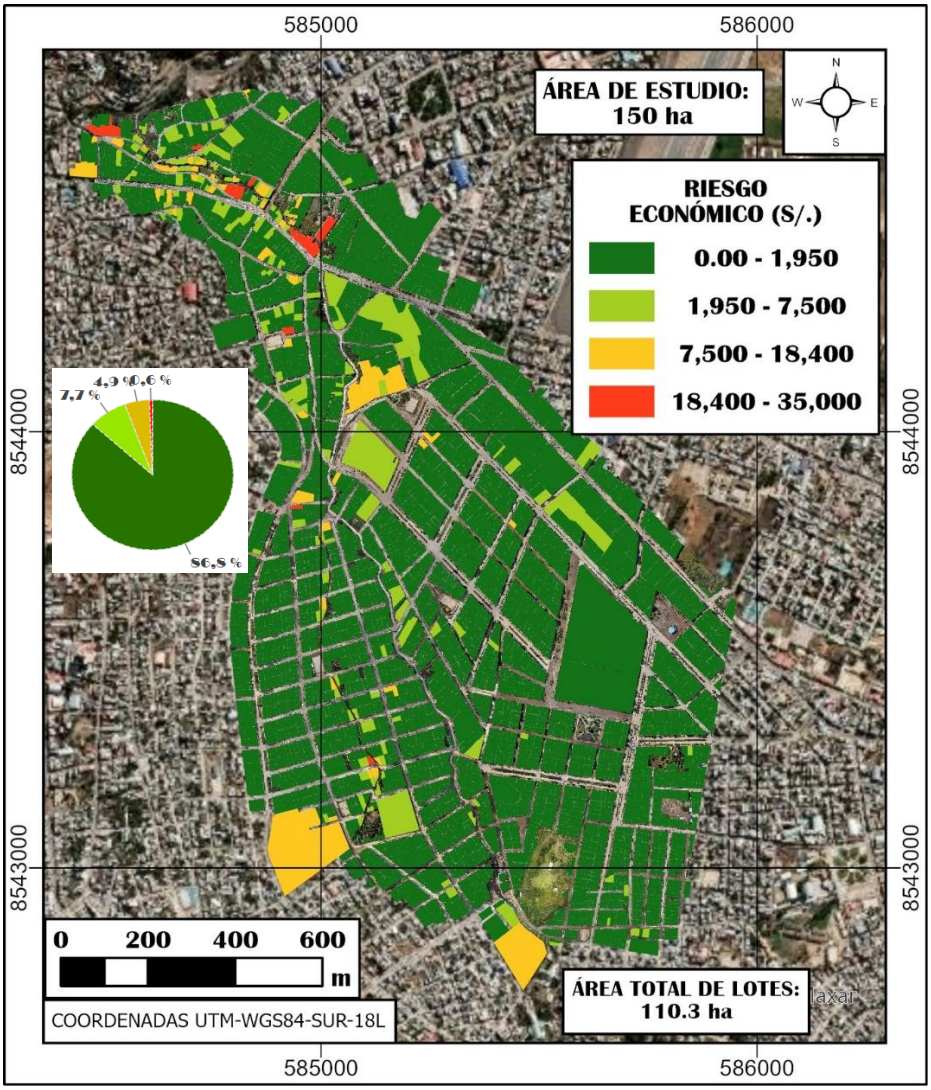


Nota: elaboración propia.

La distribución de valores de pérdidas económicas indica una clara concentración de datos a la izquierda y con magnitudes menores a S/. 2,188.08, luego según se observa en el mapa de riesgo económico, los lugares que presentan un riesgo alto (S/. 7,557.4 – S/. 18,368.7), por supuesto se encuentran donde los calados son mayores a 0.30 m, dado que las curvas de vulnerabilidad consideradas solo están adscritas al uso residencial de manera uniforme en los lotes del área de estudio, con lo que las pérdidas determinadas son esencialmente en promedio mínimas al no considerar el uso comercial. El riesgo muy alto (S/. 18,368.7 – S/. 35,009.2), solo representa el 0.64% en área y sobre todo engloba a los lotes que presentan uso residencial y se hallan en los laterales del cauce de la quebrada Chaquihuaycco a la salida de la canalización cubierta. También encontramos lotes puntuales donde las profundidades de aniego son superiores a 0.80 m.

Figura 168

Riesgo referido a pérdidas económicas



Nota: elaboración propia.

7.1.3. Riesgo humano

Tal como se mencionó anteriormente, la ocurrencia de una tormenta de precipitación de alta intensidad es de forma inesperada, siendo así el peor escenario, el que sucedería en un momento en el que exista alto tránsito peatonal, los cual comúnmente sucede en horarios entre las 6:30 am – 8:00 am o 6:00 pm – 8:00 pm, estos corresponden a la entrada y salida, respectivamente, de la población de sus actividades como trabajo, estudio o recreación, entonces para este estudio mediante la zonificación (Figura 156), se determinó los posibles lugares en los que es más probable que se concentren los transeúntes, luego con dicha información y la de los grupos etarios se concluyó en un mapa de vulnerabilidad humana. También, fue importante identificar los puntos críticos, como secciones, tramos o intersecciones de vías, en las cuales el producto de la velocidad por calado sea de una magnitud tal que implique peligros altos en la vida de los peatones.

Mediante la matriz de cruce, la vulnerabilidad humana (Figura 159) y el peligro por anegamiento pluvial (Figura 135), se determinó el riesgo humano de transitabilidad peatonal en todas las vías, así como en el cauce principal de la quebrada Chaquihuaycco, donde evidentemente existe riesgo alto y nulo tránsito peatonal.

Según se evidencia en el mapa de riesgo humano (Figura 169), las áreas de las vías que corresponden a los niveles de riesgo bajo, medio, alto y muy alto, son 7.94 ha, 12.89 ha, 2.18 ha y 0.14 ha, las cuales en porcentajes representan 34.3%, 55.7%, 9.4% y 0.6%, respectivamente, luego estos resultados van en concordancia con la proporción de los niveles de peligro alto y muy alto, los cuales fueron mayormente puntuales.

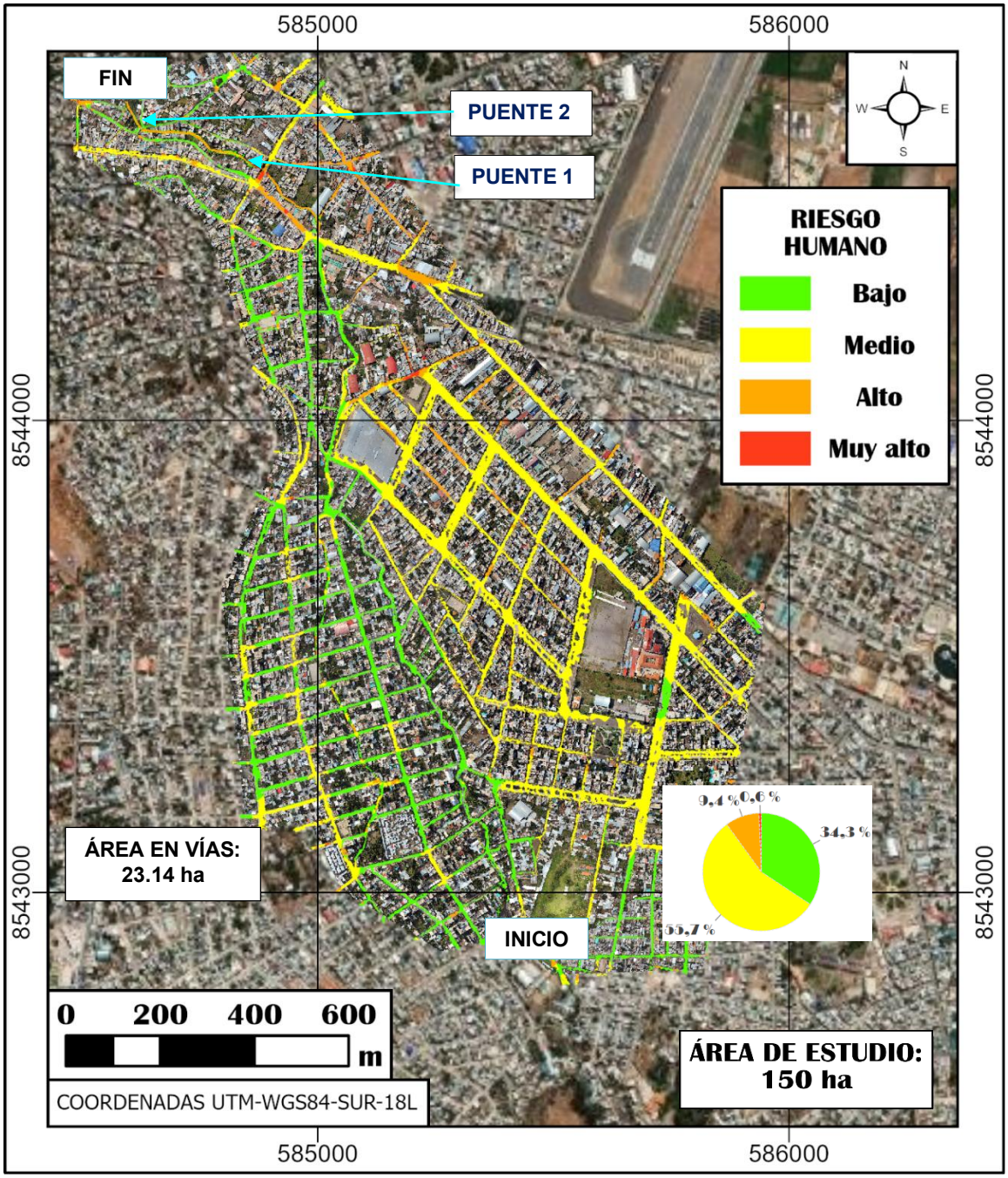
En el mapa de riesgo humano, el nivel bajo y medio están representados en mayor medida en las zonas al lado izquierdo y derecho, respectivamente, de la canalización cubierta, esto principalmente por la variación del nivel de densidad poblacional en las residencias, expresados con el grado de vulnerabilidad humana.

Los niveles alto y muy alto generalmente se presentan:

- En tramos de vías en curva, donde naturalmente se acumula caudal.
- En calles aledañas al cauce principal, esencialmente en las vías al noreste del fin de la canalización, las cuales reciben todo el flujo de las áreas aportantes de cotas superiores y presentan densidad poblacional alta.

Figura 169

Riesgo humano peatonal



Nota: elaboración propia.

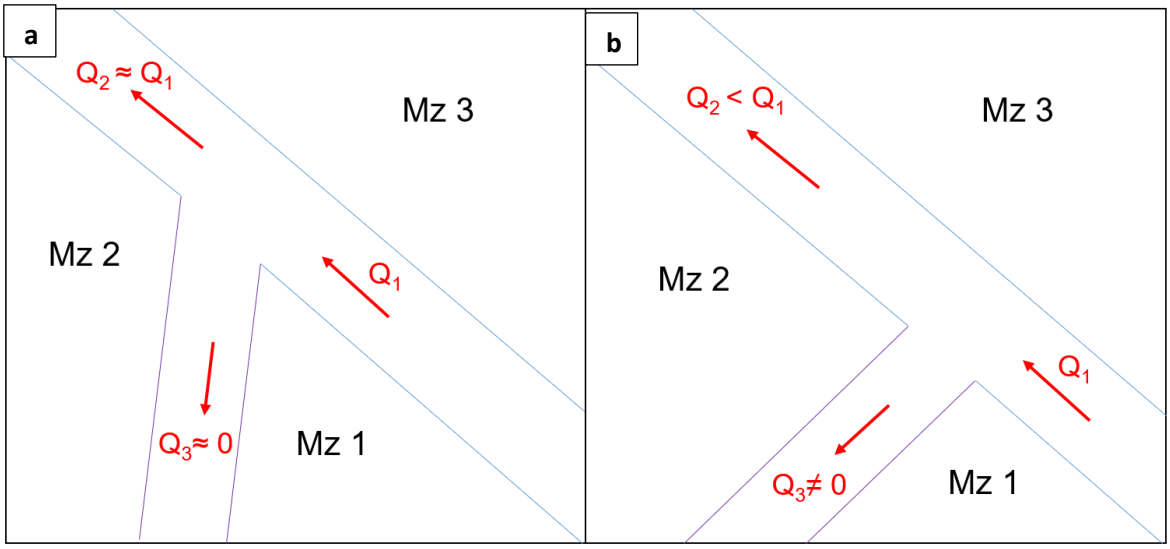
- En la parte superior del Puente 1, debido a que el flujo de las calles arriba al noreste desemboca en este punto con calados mayores a 0.8 m y velocidades mayores a 2 m/s, además del hecho que por esta zona existen áreas de uso comercial, es decir importante tránsito peatonal.

- En intersecciones de vías, en las que el flujo que desciende por una calle se topa con una edificación generándose un área donde el caudal llega con velocidades mayores a 1 m/s y donde se acumula volumen de flujo, luego depende de si en el lugar existe alta densidad poblacional o no para que el riesgo sea medio, alto o muy alto.

- En vías que no están eficiente conectadas en favor de la pendiente de escurrimiento, esto debido a que el proceso de urbanización en el área de estudio no respetó la dirección de la pendiente natural de escorrentía superficial en cuanto al trazado de manzanas, por lo que sucede que el caudal descendente no se dispersa por todas las calles (Figura 170a), con lo que algunas vías presentan mayores calados que otras, esto a diferencia de un trazado urbano eficiente en el que el flujo se dispersa en una mayor área (Figura 170b).

Figura 170

Variación de flujo según disposición de manzanas



Nota: elaboración propia.

7.2. Riesgo según la metodología del CENEPRED

7.2.1. Análisis y evaluación de peligrosidad

Identificación de los peligros

El peligro que se pueden identificar en el área de estudio es el de inundación, pues este es de naturaleza similar al aniego pluvial, esto debido a que su origen es a causa de lluvias intensas, las cuales generan que el volumen máximo del cauce de un rio sea superado, implicando con esto una serie de afectaciones hacia las edificaciones y actividades que se desarrollan alrededor (Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, 2014).

Caracterización de los peligros

Las inundaciones por su duración pueden ser dinámicas, esto cuando el desborde del río se desarrolla de manera inmediata, es decir en un periodo muy corto de tiempo donde además por lo general la cuenca presenta fuertes pendientes y las lluvias son muy intensas. También, existen las inundaciones estáticas, donde las precipitaciones son constantes y de larga duración. (CENEPRED, 2014). Luego, de acuerdo con la geomorfología del área de estudio (grandes pendientes en la cuenca alta) se entiende que las inundaciones que podría originarse son de naturaleza rápida o dinámica.

Por su origen las inundaciones pueden ser fluviales (desborde de ríos), por operaciones incorrectas de obras (presas) y de naturaleza pluvial, la cual es bastante similar al aniego pluvial, es decir la acumulación de precipitación intensa en un periodo corto, con la diferencia que para el caso de anegamiento se considera importante las zonas con relieve cóncavo o áreas planas, donde el agua queda estancada (Asociación Argentina de Geología Aplicada a la Ingeniería [ASAGAI], 2004).

Ponderación de los parámetros de peligro

- Precipitaciones anómalas positivas: este parámetro es interpretado como el porcentaje máximo de precipitaciones en 24 horas que excede el promedio anual. Para la quebrada Chaquihuaycco se tienen las estaciones más cercanas Ayacucho, INIA y Huamanga, entonces, de acuerdo con estos datos el promedio de porcentaje anómalo es de 156%, por lo que el parámetro descriptor es definido como “Anomalía de precipitación mayor a 100% a 300% con respecto al promedio mensual multianual”, con un peso ponderado de 0.26.

Tabla 45

Precipitación máxima en 24 horas (mm)

Precipitación máxima en 24 horas (1963 - 2021) - promedio de las estaciones Huamanga, Ayacucho e INIA							
Año	**Pmáx(mm)**	**Año**	**Pmáx(mm)**	**Año**	**Pmáx(mm)**	**Año**	**Pmáx(mm)**
1963	27.8	1978	28.8	1993	29.2	2008	39.1
1964	40.1	1979	28.1	1994	26.0	2009	23.6
1965	20.3	1980	32.1	1995	20.2	2010	35.0
1966	26.2	1981	21.8	1996	26.8	2011	38.2
1967	31.0	1982	36.1	1997	18.9	2012	26.9
1968	32.4	1983	26.7	1998	27.3	2013	27.5
1969	33.1	1984	23.2	1999	25.1	2014	27.3
1970	28.4	1985	20.4	2000	30.0	2015	34.8
1971	43.5	1986	27.0	2001	32.5	2016	28.8
1972	22.8	1987	24.2	2002	24.8	2017	28.4
1973	27.5	1988	22.7	2003	26.4	2018	24.4
1974	28.4	1989	19.9	2004	26.4	2019	35.7
1975	22.1	1990	23.2	2005	21.7	2020	19.9
1976	27.6	1991	28.9	2006	26.9	2021	41.5
1977	20.6	1992	30.5	2007	21.7		
Media						27.8	
Máxima						43.5	
%Máx. de precipitación anómala						**156%**	

Tabla 46

Precipitaciones anómalas positivas

Parámetro		**Precipitaciones anómalas positivas**	**Peso p.: 0.26**
Descriptores	PAP1	Anomalía de precipitación mayor a 300% con respecto al promedio mensual multianual	0.503
	PAP2	Anomalía de precipitación de 100% a 300% con respecto al PPM	0.26
	PAP3	Anomalía de precipitación de 50% a 100% con respecto al PPM	0.134
	PAP4	Anomalía de precipitación de 10% a 50% con respecto al PPM	0.068
	PAP5	Anomalía de precipitación menor al 10% con respecto al PPM	0.035

Nota: elaboración propia.

- Cercanía a una fuente de agua: se evalúa la cercanía de las edificaciones, vías, servicios y demás existentes cercanas al curso de la Quebrada Chaquihuaycco, luego en relación con la distancia se determinan los pesos del parámetro descriptor para cada lote y manzana.

Figura 171

Distancias promedio al cauce de la quebrada Chaquihuaycco

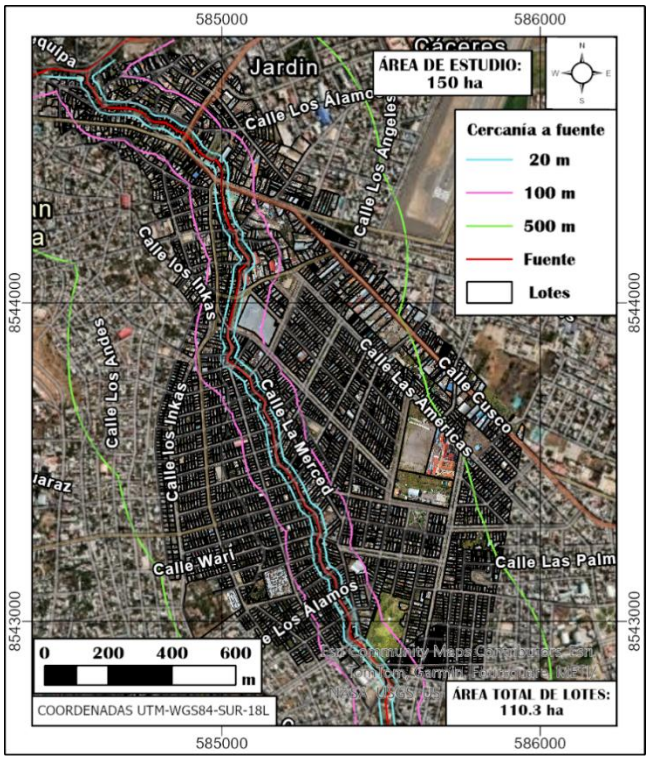


Tabla 47

Cercanía a una fuente de agua

Parámetro		Cercanía a una fuente de agua	Peso ponderado: 0.106
Descriptores	CA1	Menor a 20 m	0.503
	CA2	Entre 20 y 100 m	0.26
	CA3	Entre 100 y 500 m	0.134
	CA4	Entre 500 y 1000 m	0.068
	CA5	Mayor a 1000 m	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

- Intensidad máxima en una hora (mm/h): se define como el equivalente en mm/h de la máxima precipitación diaria multianual, luego como se tiene el máximo valor de 43.5 mm/día, entonces, se obtiene con la conversión 1.81 mm/h, sin embargo, mediante la fórmula de Dick y Peshcke se obtienen valores mayores a 8 mm/h y menores a 19 mm/h, con el que se concluye que el parámetro descriptor corresponde a “Moderadas: mayor a 2 y menor o igual a 15”.

Tabla 48

Intensidad media en una hora (mm/h)

Parámetro		Intensidad media en una hora (mm/h)	Peso ponderado: 0.633
Descriptores	IM1	Torrenciales: mayor a 60	0.503
	IM2	Muy fuertes: Mayor a 30 y menor o igual a 60	0.26
	IM3	Fuertes: mayor a 15 y menor o igual a 30	0.134
	IM4	Moderadas: mayor a 2 y menor o igual a 15	0.068
	IM5	Débiles: menor o igual a 2	0.035

Nota: fuente SENAMH – OMM / Modificado CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Susceptibilidad del ámbito geográfico

a) Factores condicionantes

Estos se refieren a las características propias del lugar de evaluación, las cuales pueden afectar en menor o mayor medida el nivel de peligro que puede generarse.

- Relieve: como se observa en la Figura 23, las pendientes en la parte de la cuenca alta corresponden al rango en promedio de 0% a 50% (Y3), luego para la parte baja de la cuenca se presentan pendientes menores en promedio a 20% (Y4).

Tabla 49

Parámetro – Relieve

Parámetro		Relieve	Peso ponderado: 0.145
Descriptores	Y1	Abrupto y escarpado, rocoso; cubierto en grandes sectores por nieve y glaciares	0.503
	Y2	El relieve de esta región es diverso conformado en su mayor parte por mesetas y abundantes lagunas	0.26
	Y3	Relieve rocoso, escarpado y empinado	0.134
	Y4	Relieve muy accidentado con valles estrechos y quebradas profundas	0.068
	Y5	Generalmente plano y ondulado	0.035

Nota: fuente Javier Pulga Vidal / Modificado CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

- Tipo de suelo: según el mapa del Anexo 1 (clasificación SUCS) y la Figura 42, se establecen las características de los suelos en la cuenca, correspondiendo los grupos hidrológico B y C a “Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial” (Y9), luego el grupo D se ajusta al tipo de suelo: “Afloramiento rocoso y estratos de grava” (Y10), puesto que el área corresponde a la formación volcánica Acuchimay.

Tabla 50

Parámetro – Tipo de suelo

Parámetro		Tipo de suelo	Peso ponderado: 0.515
Descriptores	Y6	Rellenos sanitarios	0.503
	Y7	Arena eólica y/o limo (con agua)	0.26
	Y8	Arena eólica y/o limo (sin agua)	0.134
	Y9	Suelos granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial	0.068
	Y10	Afloramiento rocoso y estratos de grava	0.035

Nota: fuente IGP / Modificado CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

- Cobertura vegetal: a partir de los mapas de uso de suelos (Figura 44) se establece una correspondencia entre el peso ponderado a ser asignado y el tipo de uso, siendo que para los usos Aa_ca, Aa_co y B_cb el parámetro descriptor seria Y15, luego para Cc_pav, Ppta, Sd, Vr_co y Cc_tie vendría a ser Y11, también para el caso del uso “Residencial” de la cuenca alta y baja se emplearía Y14 y Y13, respectivamente.

Tabla 51

Parámetro – Cobertura vegetal

Parámetro		Cobertura Vegetal	Peso ponderado: 0.058
Descriptores	Y11	70 - 100 %	0.503
	Y12	40 - 70 %	0.26
	Y13	20 - 40 %	0.134
	Y14	5 - 20 %	0.068
	Y15	0 - 5 %	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

- Uso actual de suelos: como se observa en el mapa de uso de suelos (Figura 44), en lo que se refiere a la cuenca baja se entiende que existen “Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirven para su normal funcionamiento” (Y16), luego para el caso de la parte alta de la cuenca son apreciables mayormente “Pastos naturales, extensiones muy amplias que cubren laderas de los cerros, áreas utilizables para cierto tipo de ganado, su vigorosidad es dependiente del periodo del año y asociada a la presencia de lluvias” (Y19).

Tabla 52

Uso actual de suelos

Parámetro		Uso actual de suelos	Peso ponderado: 0.282
Descriptores	Y16	Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes	0.503
	Y17	Terrenos cultivados permanentes como frutales, cultivos diversos, etc.	0.26
	Y18	Plantaciones forestales	0.134
	Y19	Pastos naturales	0.068
	Y20	Sin uso / improductivos	0.035

Nota: fuente INRENA / Modificado CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

b) Factores desencadenantes

- Hidrometereológicos: como se pretende evaluar el riesgo por aniego pluvial, el principal parámetro descriptor es el de “Lluvias” (SH1).

Tabla 53

Hidrometereológicos

Parámetro		Hidrometeorológico	Peso ponderado: 0.106
Descriptores	SH1	Lluvias	0.503
	SH2	Temperatura	0.26
	SH3	Viento	0.134
	SH4	Humedad del aire	0.068
	SH5	Brillo solar	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

- Geológico: se tiene conocimiento que en el distrito de San Juan Bautista existe registro de 15 sucesos de movimientos en masa (Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico, 2021). Entonces, el parámetro descriptor seleccionado es el de “Movimientos de masas” (SG4).

Tabla 54

Geológico

Parámetro		Geológico	Peso ponderado: 0.260
Descriptores	SG1	Colisión de placas tectónicas	0.503
	SG2	Zonas de actividad volcánica	0.26
	SG3	Fallas geológicas	0.134
	SG4	Movimientos en masas	0.068
	SG5	Desprendimiento de grandes bloques (rocas, hielo, etc.)	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

- Inducido por el ser humano: la zonificación (Figura 156) muestra las áreas en las que se desarrolla el comercio, por lo mismo estas corresponderían a “Actividades económicas” (SI1), también en la cuenca baja existen zonas residenciales, las cuales se identificarían con el parámetro (SI3).

Tabla 55

Inducidos por el hombre

Parámetro		**Inducidos por el ser humano**	**Peso ponderado: 0.633**
Descriptores	SI1	Actividades económicas	0.503
	SI2	Sobre explotación de recursos naturales	0.26
	SI3	Infraestructuras	0.134
	SI4	Asentamientos humanos	0.068
	SI5	Crecimientos demográficos	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Mapa de estratificación del nivel de peligrosidad

Para la determinación del nivel de peligro (Figura 172) se hallaron los valores por cada unidad espacial en el área de estudio con la ecuación 69 y los pesos mostrados en la Tabla 56, además se realizó la clasificación según los rangos mostrados en la Tabla 57.

Tabla 56

Resumen de los pesos para los parámetros de peligro

Campo	**Peso subtotal (IV)**	**Grupo**	**Peso parcial (III)**	**Descripción**	**Peso ponderado (II)**	**Peso descriptor (I)**
Fenómeno Inundación	0.833	Peligro	1	Precipitaciones anómalas positivas	0.26	0.26
				Cercanía a una fuente de agua	0.106	Variable*
				Intensidad máxima en una hora (mm/h)	0.633	0.068
Susceptibilidad en el área de estudio	0.167	Factores condicionantes	0.5	Relieve	0.145	0.068
				Tipo de suelo	0.515	Variable*
				Cobertura vegetal	0.058	0.134
				Uso actual de suelos	0.282	0.503
		Factores desencadenantes	0.5	Hidrometereológicos	0.106	0.503
				Geológico	0.26	0.068
				Inducido por el ser humano	0.633	Variable*

*: El peso varía según la distribución espacial.

$$Valor = \sum(IV)_k \sum(III)_j \sum(I)_i * (II)_i \quad (69)$$

Tabla 57

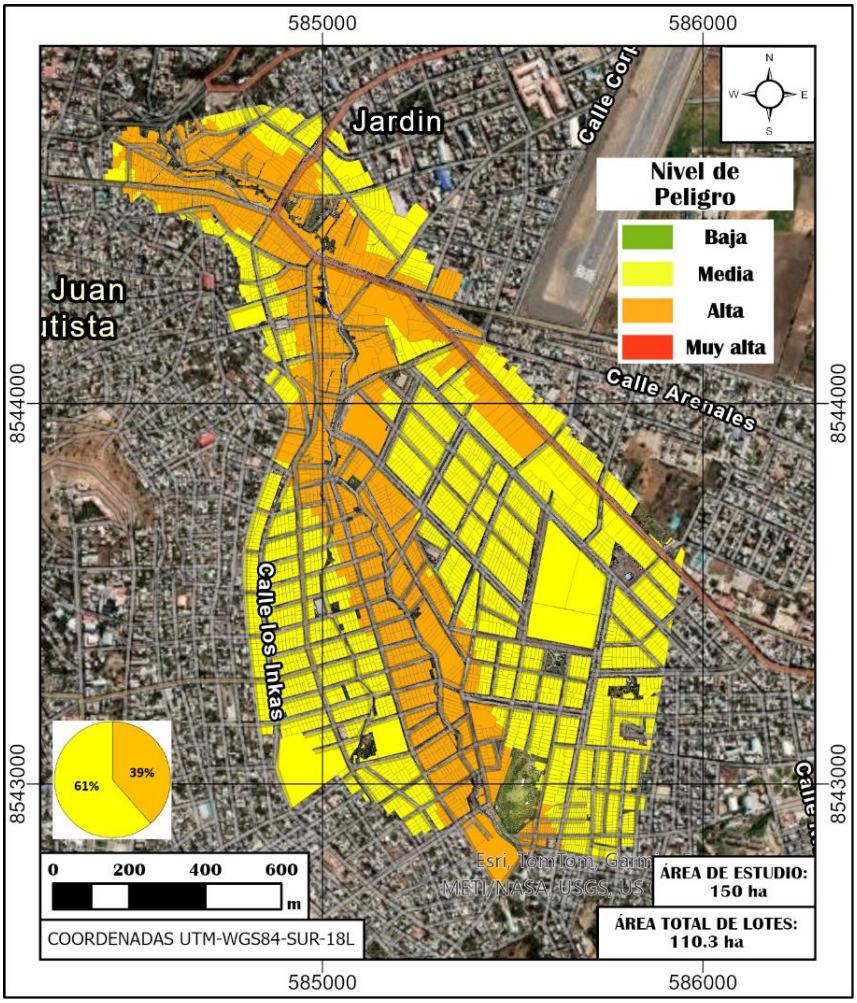
Definición de los niveles de peligro

Nivel	Descripción	Rango
Muy alto	Relieve abrupto y escarpado, rocoso; Tipo de suelo de rellenos sanitarios. Falta de cobertura vegetal 70 - 100 %. Uso actual de suelo: Áreas urbanas, intercomunicadas mediante sistemas de redes que sirve para su normal funcionamiento. Inundación: precipitaciones anómalas positivas mayor a 300%, cercanía a la fuente de agua Menor a 20m, intensidad media en una hora (mm/h) Torrenciales: mayor a 60.	0.260≤R<0.503
Alto	El relieve de esta región es diverso conformado en su mayor parte por mesetas andinas. Tipo de suelo arena Eólica y/o limo (con y sin agua). Falta de cobertura vegetal 40 - 70 %. Uso actual de suelo: Terrenos cultivados permanentes como frutales, cultivos diversos como productos alimenticios, industriales, de exportación, etc. Zonas cultivables que se encuentran en descanso como los barbechos que se encuentran improductivas por periodos determinados. Inundación: precipitaciones anómalas positivas 100% a 300%, cercanía a la fuente de agua Entre 20 y 100m, intensidad media en una hora (mm/h) Muy fuertes: Mayor a 30 y Menor o igual a 60.	0.134≤R<0.260
Medio	Relieve rocoso, escarpado y empinado. El ámbito geográfico se identifica sobre ambos flancos andinos. Tipo de suelo granulares finos y suelos arcillosos sobre grava aluvial o coluvial. Falta de cobertura vegetal 20 - 40 %. Uso actual de suelo: Plantaciones forestales, establecimientos de árboles que conforman una masa boscosa, para cumplir objetivos como plantaciones productivas, fuente energética, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, etc. Inundación: precipitaciones anómalas positivas 50% a 100%, cercanía a la fuente de agua Entre 100 y 500m, intensidad media en una hora (mm/h) Fuertes: Mayor a 15 y Menor o igual a 30.	0.068≤R<0.134
Bajo	Generalmente plano y ondulado, con partes montañosas en la parte sur. Presenta pampas, dunas, tablazos, valles; zona eminentemente árida y desértica. Tipo de suelo afloramientos rocosos y estratos de grava. Falta de cobertura vegetal 0 - 20 %. Uso actual de suelo: Pastos naturales, extensiones muy amplias que cubren laderas de los cerros, áreas utilizables para cierto tipo de ganado, su vigorosidad es dependiente del periodo del año y asociada a la presencia de lluvias y/o Sin uso / improductivos, no pueden ser aprovechadas para ningún tipo de actividad. Inundación: precipitaciones anómalas positivas menor a 50%, cercanía a la fuente de agua mayor a 1000m, intensidad media en una hora (mm/h) Moderadas: menor a 15.	0.035≤R<0.068

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Figura 172

Mapa de niveles de peligro según CENEPRED



Nota: elaboración propia.

7.2.2. Análisis y evaluación de vulnerabilidad

a) Dimensión social

- **Exposición social:**

Grupo etario

De acuerdo con los datos de censo del 2017 (INEI, 2018), para el distrito de San Juan Bautista se tienen enmarcados en los grupos ES1, ES2, ES3, ES4 y ES5, poblaciones de 8598 (17.2%), 7299 (14.6%), 6520 (13.1%), 15382 (30.8%) y 12075 (24.2%).

Tabla 58

Grupo etario

Parámetro		Grupo etario	Peso ponderado: 0.26
Descriptores	ES1	De 0 a 5 años y mayor a 65 años	0.503
	ES2	De 5 a 12 años y de 60 a 65 años	0.26
	ES3	De 12 a 15 años y de 50 a 60 años	0.134
	ES4	**De 15 a 30 años**	**0.068**
	ES5	De 30 a 50 años	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Servicios educativos expuestos

Según el censo educativo (Estadística de la Calidad Educativa, 2025) para el año 2017 se encontró 504 instituciones educativas circunscritas en el área urbana, en los distritos de Ayacucho (298), Jesús Nazareno (37), Andrés Avelino Cáceres (30), San Juan Bautista (82) y Carmen Alto (57).

Tabla 59

Servicios educativos expuestos

Parámetro		Servicios educativos expuestos	Peso ponderado: 0.16
Descriptores	ES6	> 75% del servicio educativo expuesto	0.503
	ES7	≤ 75% y > 50% del servicio educativo expuesto	0.26
	ES8	≤ 50% y > 25% del servicio educativo expuesto	0.134
	ES9	**≤ 25% y > 10% del servicio educativo expuesto**	**0.068**
	ES10	≤ y > 10% del servicio educativo expuesto	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Servicios de salud terciarios

Según el directorio de establecimientos de salud (Plataforma Nacional de Datos Abiertos, 2025) en el área urbana de Ayacucho se cuentan principalmente con 4 unidades, de las cuales una pertenece al distrito San Juan Bautista.

Tabla 60

Parámetro Servicios de salud terciarios

Parámetro		Servicios de salud terciarios	Peso ponderado: 0.633
Descriptores	ES11	> 60% del servicio salud expuesto	0.503
	ES12	≤ 60% y > 35% del servicio salud expuesto	0.26
	ES13	≤ 35% y > 20% del servicio salud expuesto	0.134
	ES14	**≤ 20% y > 10% del servicio salud expuesto**	**0.068**
	ES15	≤ y > 10% del servicio salud expuesto	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

- **Fragilidad social:**

Material de construcción de la edificación

Derivado de la Figura 45, se encuentra que dentro del área de estudio se tienen edificaciones de mampostería (54.7%), adobe con techo de teja (2.7%) y calamina (33.5%).

Tabla 61

Material de construcción de la edificación

Parámetro		Material de construcción de la edificación	Peso ponderado: 0.43
Descriptores	FS1	Estera / cartón	0.503
	FS2	Madera	0.26
	FS3	Quincha (caña con barro)	0.134
	FS4	Adobe o tapia	0.068
	FS5	Ladrillo o bloque de cemento	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Estado de conservación de la edificación

La existencia de viviendas autoconstruidas en malas condiciones, ubicadas en las periferias del centro histórico de Ayacucho, implica que el 61% de viviendas puedan ser afectadas gravemente ante un evento sísmico (Sulca y Delgadillo, 2022).

Tabla 62

Estado de conservación de la edificación

Parámetro		Estado de conservación de la edificación	Peso ponderado: 0.317
Descriptores	FS6	MUY MALO: Las edificaciones presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso	0.503
	FS7	MALO: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular	0.26
	FS8	**REGULAR: Las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico**	**0.134**
	FS9	BUENO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros	0.068
	FS10	MUY BUENO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Antigüedad de la constitución de la edificación

Las ortofotos satelitales que se observan en *Google Earth* para el año 2005 del área de estudio, muestran mayormente viviendas con techos de calamina y suelo desnudo en las áreas libres, luego, como es notorio en la Figura 45 existen para el 2021 en mayor cantidad viviendas de albañilería, entonces, se asume que la antigüedad es de 10 a 20 años.

Tabla 63

Antigüedad de la construcción de la edificación

Parámetro		Antigüedad de la construcción de la edificación	Peso ponderado: 0.042
Descriptores	FS11	De 40 a 50 años	0.503
	FS12	De 30 a 40 años	0.26
	FS13	De 20 a 30 años	0.134
	FS14	**De 10 a 20 años**	**0.068**
	FS15	De 5 a 10 años	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Configuración de elevación de las edificaciones

En la Figura 150 y Figura 151, se tienen los números de piso por tipo de edificación.

Tabla 64

Configuración de elevación de la edificaciones

Parámetro		Configuración de elevación de las edificaciones	Peso ponderado: 0.078
Descriptores	FS16	5 pisos	0.503
	FS17	4 pisos	0.26
	FS18	3 pisos	0.134
	FS19	2 pisos	0.068
	FS20	1 piso	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo con normatividad vigente

El Grupo de Análisis para el Desarrollo y Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios (2022) señala que en las principales ciudades del Perú existe en promedio un 70% de viviendas autoconstruidas, lo que hace colegir que no se cumple con la normatividad de construcción.

Tabla 65

Incumplimiento normatividad vigente

Parámetro		Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo con normatividad vigente	Peso ponderado: 0.131
Descriptores	FS21	80 - 100 %	0.503
	FS22	**60 - 80 %**	**0.26**
	FS23	40 - 60 %	0.134
	FS24	20 - 40 %	0.068
	FS25	0 - 20 %	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

- **Resiliencia social:**

Capacitación en temas de Gestión del Riesgo

El Centro de Operaciones de Emergencia Regional (COER) proporciona información en referencia a el registro de emergencias de desastres a las diferentes autoridades como el Gobierno Regional de Ayacucho, el cual a su vez cuenta con bienes para lo que se denomina ayuda humanitaria (Gobierno Regional de Ayacucho [GRA], 2022).

Tabla 66

Capacitación en temas de Gestión del Riesgo

Parámetro		Capacitación en temas de Gestión del Riesgo	Peso ponderado: 0.285
Descriptores	RS1	La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de programa de capacitación	0.503
	RS2	La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgos	0.26
	RS3	**La población se capacita con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgos**	**0.134**
	RS4	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos	0.068
	RS5	La población se capacita constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgos	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres

Tabla 67

Conocimiento sobre ocurrencia de desastres

Parámetro		Conocimiento local sobre ocurrencia pasada de desastres	Peso ponderado: 0.152
Descriptores	RS6	Existe desconocimiento de toda la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.503
	RS7	Existe un escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.26
	RS8	**Existe un regular conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres**	**0.134**
	RS9	La mayoría de población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.068
	RS10	Toda la población tiene conocimiento sobre las causas y consecuencias de los desastres	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Existencia de normatividad política y local

El Gobierno Regional de Ayacucho a través de la Subgerencia de Defensa Civil asume la función de ente responsable de la Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres. Algunos de los instrumentos de gestión institucional que se emplean son Documento Prospectivo Ayacucho al 2030, Plan de Desarrollo Regional Concertado 2026

– 2021, CEPLAN, Plan Estratégico Institucional del Gobierno Regional de Ayacucho, etc. (GRA, 2022).

Tabla 68

Existencia de normatividad política y local

Parámetro		**Existencia de normatividad política y local**	**Peso ponderado: 0.096**
Descriptores	RS11	El soporte legal ayuda a la reducción del riesgo del territorio	0.503
	RS12	El soporte legal se presenta en casi todo el territorio	0.26
	RS13	**El soporte legal del territorio se cumple ocasionalmente**	**0.134**
	RS14	El soporte legal del territorio se cumple regularmente	0.068
	RS15	El soporte legal del territorio se llega a cumplir de manera estricta	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Actitud frente al riesgo

Tabla 69

Actitud frente al riesgo

Parámetro		**Actitud frente al riesgo**	**Peso ponderado: 0.421**
Descriptores	RS16	Actitud fatalista, conformista y con desidia de la mayoría de la población	0.503
	RS17	Actitud escasamente previsora de la mayoría de la población	0.26
	RS18	**Actitud parcialmente previsora de la población, sin implementación de medidas para prevenir**	**0.134**
	RS19	Actitud parcialmente previsora de la población e implementando escasas medidas para prevenir	0.068
	RS20	Actitud previsora de toda la población, implementando diversas medidas para prevenir	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Campaña de difusión

La Subgerencia de Defensa Civil del Gobierno Regional de Ayacucho realiza actividades para compartir y difundir conocimiento, experiencias, buenas prácticas, etc. entorno a lo que se refiere al tratamiento de desastres, esto tanto en el ámbito técnico como dirigido a la población común (GRA, 2022).

Tabla 70

Campaña de difusión

Parámetro		Campaña de difusión	Peso ponderado: 0.046
Descriptores	RS21	No hay difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo para la población local	0.503
	RS22	Escasa difusión en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el desconocimiento de la mayoría de la población	0.26
	RS23	**Difusión masiva y poco frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el conocimiento de un gran sector de la población**	**0.134**
	RS24	Difusión masiva y frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el conocimiento total de la población	0.068
	RS25	Difusión masiva y frecuente en diversos medios de comunicación sobre temas de Gestión del Riesgo, existiendo el conocimiento y participación total de la población y autoridades	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

b) Dimensión económica

- **Exposición económica:**

Localización de la edificación

El área de estudio comprende un área de 1.5 km^2 (Figura 156) en la que se encuentran inscritas diversas instituciones y oficinas públicas como colegios, postas, complejos deportivos, etc.

Tabla 71

Edificaciones públicas

N°	Descripción	Ubicación
1	Poder Judicial	Av. Sol Naciente
2	Comisaria de Familia DIRTEPOL	Jr. 28 de julio
3	Comisaria PNP De La Familia	Av. Arenales 804
4	Estadio Las Américas	Av. Las Américas
5	Centro de salud San Juan Bautista	Av. Las Malvinas

Tabla 72

Localización de la edificación

Parámetro		Localización de la edificación	Peso ponderado: 0.496
Descriptores	EE1	Muy cercana 0 km – 0.2 km	0.503
	EE2	Cercana 0.2 km – 1 km	0.26
	EE3	**Medianamente cerca 1 – 3 km**	**0.134**
	EE4	Alejada 3 – 5 km	0.068
	EE5	Muy alejada > 5 km	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Servicio básico de agua potable y saneamiento

Las fuentes de abastecimiento de agua potable en Huamanga tienen su origen en el Ex Proyecto Especial Rio Cachi y el sistema Chiara, luego el agua es tratada en la planta ubicada en el distrito de Carmen Alto, para posteriormente ser distribuida (Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Ayacucho S.A., 2015). En la Figura 143, se aprecia que el servicio de agua cubre la mayor parte de las viviendas, por lo tanto, se considera más del 75 del servicio expuesto, en referencia al área de estudio.

Tabla 73

Servicio básico de agua potable y saneamiento

Parámetro		Servicio básico de agua potable y saneamiento	Peso ponderado: 0.262
Descriptores	EE6	> 75% del servicio expuesto	0.503
	EE7	> 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	0.26
	EE8	> 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	0.134
	EE9	**> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto**	**0.068**
	EE10	y ≤ 10% del servicio expuesto	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Servicios de las empresas eléctricas expuestas

En la Figura 143, se aprecia que el servicio suministro eléctrico cubre la mayor parte de las viviendas, por lo tanto, primeramente, se consideraría más del 75% del servicio expuesto en el área de estudio, pero considerando que este representa menos del 25% del área urbana se tomó el parámetro EE14.

Tabla 74

Servicios de las empresas eléctricas expuestas

Parámetro		Servicios de las empresas eléctricas expuestas	Peso ponderado: 0.136
Descriptores	EE11	> 75% del servicio expuesto	0.503
	EE12	> 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	0.26
	EE13	> 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	0.134
	EE14	**> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto**	**0.068**
	EE15	y ≤ 10% del servicio expuesto	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Servicio de las empresas de distribución de combustible y gas

Dentro y cerca al área de estudio se encuentran los siguientes puntos de distribución de combustible y gas:

Tabla 75

Empresas de gas y combustible

N°	Descripción	Ubicación
1	Grifo Primax Fénix 2	Av. Cusco 395
2	Grifo Victoria	Av. Arenales 122
3	Grifo Casquiña	Jr. Pokras
4	Grifo Castilla	Av. Ramon Castilla 789
5	Grifo Santa Rosa	Av. del Ejercito 250
6	Grifo El Ángel	Av. del Ejercito 321
7	Gas El Rápido	Jr. Francisco Pizarro 130
8	Gas El Caserito	Av. Luis carranza 181
9	Gas Altoke Ayacucho	Av. las Américas Mz D
10	Energy Gas	Jr. 24 de junio 325
11	Grifo Petro Perú	Av. Santa Rosa
12	Grifo Fénix	Av. Cusco 989
13	Grifo América	Av. Nicaragua
14	Grifo Sánchez	Carretera longitudinal sur

Tabla 76

Servicio de las empresas de distribución de combustible y gas

Parámetro		Servicio de las empresas de distribución de combustible y gas	Peso ponderado: 0.069
Descriptores	EE16	> 75% del servicio expuesto	0.503
	EE17	> 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	0.26
	EE18	> 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	0.134
	EE19	**> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto**	**0.068**
	EE20	y ≤ 10% del servicio expuesto	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Servicio de empresas de transporte expuesto

Dentro y cerca al área de estudio se encuentran las siguientes empresas de transporte:

Tabla 77

Empresas de transporte

N°	Descripción	Ubicación
1	Empresa de Transportes Interprovincial de Pasajeros Ayacucho Tours S.R.L.	Jirón Mario Ramos 184
2	Transportes Tinka Tours	Av. San Lorenzo 476
3	Empresa de transportes San Santiago Q.	Jr. 24 de junio 150
4	Terminal Sur	Av. Cusco 362
5	Transportes de cargas Guizado	Jr. Mártires del periodismo
6	Transportes Y Turismo GyS	Av. San Francisco de Asís 139
7	Transporte Chamby's	Jr. German Caro Ríos

Tabla 78

Servicio de empresas de transporte expuesto

Parámetro		Servicio de empresas de transporte expuesto	Peso ponderado: 0.037
Descriptores	EE21	> 75% del servicio expuesto	0.503
	EE22	> 50% y ≤ 75% del servicio expuesto	0.26
	EE23	> 25% y ≤ 50% del servicio expuesto	0.134
	EE24	**> 10% y ≤ 25% del servicio expuesto**	**0.068**
	EE25	y ≤ 10% del servicio expuesto	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

- **Fragilidad económica:**

Material de construcción de la edificación

Derivado de la Figura 45, se encuentra que dentro del área de estudio se tienen edificaciones de mampostería (54.7%), adobe con techo de teja (2.7%) y calamina (33.5%).

Tabla 79

Material de construcción de la edificación

Parámetro		Material de construcción de la edificación	Peso ponderado: 0.386
Descriptores	FE1	Estera / cartón	0.503
	FE2	Madera	0.26
	FE3	Quincha (caña con barro)	0.134
	FE4	Adobe o tapia	0.068
	FE5	Ladrillo o bloque de cemento	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Estado de conservación de las edificaciones

La existencia de viviendas autoconstruidas en malas condiciones, ubicadas en las periferias del centro histórico de Ayacucho, implica que el 61% de viviendas puedan ser afectadas gravemente ante un evento sísmico (Sulca y Delgadillo, 2022).

Tabla 80

Estado de conservación de las edificaciones

Parámetro		Estado de conservación de las edificación	Peso ponderado: 0.235
Descriptores	FE6	MUY MALO: Las edificaciones presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso	0.503
	FE7	MALO: Las edificaciones no reciben mantenimiento regular	0.26
	FE8	**REGULAR: Las edificaciones que reciben mantenimiento esporádico**	**0.134**
	FE9	BUENO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros	0.068
	FE10	MUY BUENO: Las edificaciones reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Antigüedad de construcción de la edificación

Las ortofotos satelitales que se observan en Google Earth para el año 2005 del área de estudio, muestran mayormente viviendas con techos de calamina y suelo desnudo en las áreas libres, luego, como es notorio en la Figura 45 existen para el 2021 en mayor cantidad viviendas de albañilería, entonces, se asume que la antigüedad es de 10 a 20 años.

Tabla 81

Antigüedad de construcción de la edificación

Parámetro		Antigüedad de construcción de la edificación	Peso ponderado: 0.111
Descriptores	FE11	De 40 a 50 años	0.503
	FE12	De 30 a 40 años	0.26
	FE13	De 20 a 30 años	0.134
	FE14	**De 10 a 20 años**	**0.068**
	FE15	De 5 a 10 años	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo con normatividad vigente

El Grupo de Análisis para el Desarrollo y Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios (2022) señala que en las principales ciudades del Perú existe en promedio un 70% de viviendas autoconstruidas, lo que hace colegir que no se cumple con la normatividad de construcción.

Tabla 82

Incumplimiento de procedimientos constructivos

Parámetro		Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo con normatividad vigente	Peso ponderado: 0.156
Descriptores	FE16	80 - 100%	0.503
	FE17	**60 - 800%**	**0.26**
	FE18	40 - 60%	0.134
	FE19	20 - 40%	0.068
	FE20	0 - 20%	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Topografía del terreno

De acuerdo con la Figura 23, las pendientes en el área de estudio varían entre 10% y 20%.

Tabla 83

Topografía del terreno

Parámetro		Topografía del terreno	Peso ponderado: 0.044
Descriptores	FE21	50% < P ≤ 80%	0.503
	FE22	30% < P ≤ 50%	0.26
	FE23	20% < P ≤ 30%	0.134
	FE24	**10% < P ≤ 20%**	**0.068**
	FE25	P ≤ 10%	0.035

Configuración de elevación de las edificaciones

En la Figura 150 y Figura 151, se tienen los números de piso por tipo de edificación.

Tabla 84

Configuración de elevación de las edificaciones

Parámetro		Configuración de elevación de las edificaciones	Peso ponderado: 0.068
Descriptores	FE26	5 pisos	0.503
	FE27	4 pisos	0.26
	FE28	3 pisos	0.134
	FE29	2 pisos	0.068
	FE30	1 piso	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

- **Resiliencia económica:**

Población económicamente activa desocupada

En promedio se tiene una ratio de 79% de población en edad de trabajar (PET), luego de este porcentaje el 54.9% consiste en subempleo, es decir condiciones desfavorables de trabajo. Además, la razón de 43.4% (RE3) significa la proporción de empleos adecuados sobre la PEA (GRA, 2022).

Tabla 85

Población económicamente activa desocupada

Parámetro		Población económicamente activa desocupada	Peso ponderado: 0.159
Descriptores	RE1	Escaso acceso y la no permanencia a un puesto de trabajo	0.503
	RE2	Bajo acceso y poca permanencia a un puesto de trabajo	0.26
	RE3	**Regular acceso y permanencia a un puesto de trabajo**	**0.134**
	RE4	Acceso y permanencia a un puesto de trabajo.	0.068
	RE5	Alto acceso y permanencia a un puesto de trabajo	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Ingreso familiar promedio mensual

El ingreso promedio mensual de una persona que se encuentra en la PEA, en Ayacucho, es de 460.4 soles, luego asumiendo 4 personas por familia, el promedio mensual estaría en el rango de >1200<=3000 (RE7) (Gobierno Regional de Ayacucho, 2022).

Tabla 86

Ingreso familiar promedio mensual

Parámetro		**Ingreso familiar promedio mensual**	**Peso ponderado: 0.501**
Descriptores	RE6	> 3000	0.503
	RE7	**> 1200 <= 3000**	**0.26**
	RE8	> 264 <= 1200	0.134
	RE9	> 149 <= 264	0.068
	RE10	<= 149	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Organización y capacitación institucional

Para el año 2022, el Gobierno Regional de Ayacucho tiene conformado un comité con 15 funcionarios, encargados en temas de riesgo de desastres, además la Plataforma de Defensa Civil está integrado por 20 funcionarios y 5 administrativos (GRA, 2022).

Tabla 87

Organización y capacitación institucional

Parámetro		**Organización y capacitación institucional**	**Peso ponderado: 0.077**
Descriptores	RE11	Las organizaciones institucionales gubernamentales cuentan con un gran desprestigio y desaprobación popular	0.503
	RE12	Las organizaciones institucionales gubernamentales empiezan a generar desprestigio y desaprobación popular	0.26
	RE13	Las organizaciones institucionales gubernamentales tienen un apoyo popular que les permite gobernar con tranquilidad	0.134
	RE14	**Las organizaciones institucionales gubernamentales tienen un apoyo popular que les permite gobernar con tranquilidad**	**0.068**
	RE15	Las instituciones gubernamentales de nivel sectorial muestran índices altos de gestión de eficiencia	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Capacitación en temas de gestión del riesgo

Representa el mismo concepto que el campo existente en resiliencia social.

Tabla 88

Capacitación en temas de gestión del riesgo

Parámetro		**Capacitación en temas de gestión del riesgo**	**Peso ponderado: 0.263**
Descriptores	RE16	La totalidad de la población no cuenta ni desarrollan ningún tipo de capacitación	0.503
	RE17	La población está escasamente capacitada en temas concernientes a Gestión de Riesgo	0.26
	RE18	La población se capacitada con regular frecuencia en temas concernientes a Gestión de Riesgo	0.134
	RE19	**La población se capacitada constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgo**	**0.068**
	RE20	La población se capacitada constantemente en temas concernientes a Gestión de Riesgo, actualizándose, participando en simulacros	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

c) Dimensión ambiental

- **Exposición ambiental:**

Vegetación

Como se trata de un área urbana, solo existen parques y reducida cantidad de jardines (EA1), tal cual es constatable con las Figuras 23 y 45.

Tabla 89

Vegetación

Parámetro		**Vegetación**	**Peso ponderado: 0.578**
Descriptores	**EA1**	**Áreas sin vegetación**	**0.503**
	EA2	Áreas de cultivo	0.26
	EA3	Pastos	0.134
	EA4	Otras tierras con árboles	0.068
	EA5	Bosques	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Pérdida de suelo

Como se observa en la Figura 23, el índice de vegetación indica que existe una reducción de áreas verdes en dirección de norte a sur (EA12).

Tabla 90

Pérdida de suelo

Parámetro		Pérdida de suelo	Peso ponderado: 0.263
Descriptores	EA11	Erosión provocada por las lluvias, pendientes pronunciadas y terrenos montañosos	0.503
	EA12	**Deforestación agravada, uso indiscriminado de suelos, expansión urbana, sobrepastoreo**	**0.26**
	EA13	Protección inadecuada en los márgenes de corrientes de agua en ámbitos geográficos extensos	0.134
	EA14	Longitud de la pendiente del suelo, relaciona las pérdidas de un campo de cultivo de pendiente y longitud conocida	0.068
	EA15	Factor cultivo y contenido en sale ocasiona pérdidas por desertificación	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Pérdida de agua

Siendo un área urbana, no existe agricultura, pero lo que sí es el consumo de la población (EA17).

Tabla 91

Pérdida de agua

Parámetro		Pérdida de agua	Peso ponderado: 0.159
Descriptores	EA16	Agricultura, demanda agrícola y pérdida por contaminación de aguas	0.503
	EA17	**Prácticas de consumo poblacional/fugas en redes de distribución, uso indiscriminado**	**0.26**
	EA18	Consumo industrial y minero, pérdidas por evaporación, fugas y otros	0.134
	EA19	Pérdidas por técnicas inadecuadas de regadío y canales de transporte en tierra	0.068
	EA20	Prácticas de uso del cauce y márgenes del rio en graves problemas de conservación	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

- **Fragilidad ambiental:**

Características geológicas del suelo

Según los mapas del anexo 1, los suelos en el área de estudio corresponden a una formación volcánica, arenisca y grava, correspondiendo a una zona de mediana capacidad portante (FA4).

Tabla 92

Características geológicas del suelo

Parámetro		Características geológicas del suelo	Peso ponderado: 0.283
Descriptores	FA1	Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables	0.503
	FA2	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	0.26
	FA3	Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante	0.134
	FA4	**Zonal ligeramente fracturada, suelos de alta capacidad portante**	**0.068**
	FA5	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Localización de centros poblados

El área de estudio se trata en sí de un centro poblado (FA6).

Tabla 93

Localización de centros poblados

Parámetro		Localización de centros poblados	Peso ponderado: 0.717
Descriptores	**FA6**	**Muy cercana 0 km – 0.2 km**	**0.503**
	FA7	Cercana 0.2 km – 1 km	0.26
	FA8	Medianamente cerca 1 – 3 km	0.134
	FA9	Alejada 3 – 5 km	0.068
	FA10	Muy alejada > 5 km	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

- **Resiliencia ambiental:**

Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental

Mediante la Ordenanza Municipal N°020-2024-MDSJB/A se establece el reglamento de supervisión, fiscalización y sanción en materia ambiental, en esta se indican normas y principios de protección ambiental aplicables, tales como: costo-eficiencia, coordinación institucional, integración de la Información, orientación de riesgos, preventivo y correctivo, etc. (Municipalidad Distrital de San Juan Bautista, 2024).

Tabla 94

Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental

Parámetro		**Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental**	**Peso ponderado: 0.75**
Descriptores	RA1	Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad	0.503
	RA2	Sólo las autoridades conocen la existencia de normatividad en temas ambientales	0.26
	RA3	Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad ambiental	0.134
	RA4	**Las autoridades, organizaciones comunales y población conocen la normatividad ambiental**	**0.068**
	RA5	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad ambiental, cumpliéndola totalmente	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Capacitación en temas de conservación ambiental

La Municipalidad Distrital de San Juan Bautista (2024) aprobó el Programa Municipal de Educación, Cultura y Ciudadanía Ambiental, con el objetivo de cumplir las metas de la Política Nacional del Ambiente del 2030. El programa EDUCCA consiste en educación ambiental para escolares y para la comunidad en general.

Tabla 95

Capacitación en temas de conservación ambiental

Parámetro		**Capacitación en temas de conservación ambiental**	**Peso ponderado: 0.25**
Descriptores	RA11	La totalidad de la población no recibe y/o desarrolla capacitaciones en temas ambientales	0.503
	RA12	La población está escasamente capacitada en temas de conservación ambienta	0.26
	RA13	La población se capacita con regular frecuencia en temas de conservación ambiental	0.134
	RA14	**La población se capacita constantemente en temas de conservación ambiental**	**0.068**
	RA15	La población se capacita constantemente en temas de conservación ambiental, siendo su difusión y cobertura total	0.035

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Mapa de estratificación del nivel de vulnerabilidad

Para la determinación del nivel de vulnerabilidad se empleó el siguiente cuadro:

Tabla 96

Resumen de los pesos para los parámetros de vulnerabilidad

N	Peso sub (IV)	Grupo	Peso parcial (III)	Descripción	Peso pond. (II)	Peso desc. (I)
Social	0.669	Exposición social	0.669	Grupo etario	0.25	0.068
				Servicios educativos expuestos	0.15	0.068
				Servicios de salud terciarios	0.60	0.068
		Fragilidad social	0.243	Material de construcción de la edificación	0.43	Variable
				Estado de conservación de la edificación	0.319	0.134
				Antigüedad de la construcción de la edificación	0.042	0.068
				Configuración de elevación de las edificaciones	0.078	Variable
				Incumplimiento normatividad vigente	0.131	0.26
		Resiliencia social	0.088	Capacitación en temas de gestión del riesgo	0.285	0.134
				Conocimiento sobre ocurrencia de desastres	0.152	0.134
				Existencia de normatividad política y local	0.096	0.134
				Actitud frente al riesgo	0.421	0.134
				Campaña de difusión	0.046	0.134
Económica	0.243	Exposición económica	0.669	Localización de la edificación	0.496	0.134
				Servicio básico de agua potable y saneamiento	0.262	0.068
				Servicios de las empresas eléctricas expuestas	0.136	0.068
				Servicio de las empresas de distribución de combustible y gas	0.069	0.068
				Servicio de empresas de transporte expuesto	0.037	0.068
		Fragilidad económica	0.243	Material de construcción de la edificación	0.386	Variable
				Estado de conservación de la edificación	0.235	0.134
				Antigüedad de la construcción de la edificación	0.111	0.068
				Incumplimiento de procedimientos constructivos	0.156	0.26
				Topografía del terreno	0.044	0.068
				Configuración de elevación de las edificaciones	0.068	Variable
		Resiliencia económica	0.088	Población económicamente activa desocupada	0.159	0.134
				Ingreso familiar promedio mensual	0.501	0.26
				Organización y capacitación institucional	0.077	0.068
				Capacitación en temas de gestión del riesgo	0.263	0.068

Ambiental	0.088	Exposición ambiental	0.669	Vegetación	0.578	0.503
				Pérdida de suelo	0.263	0.26
				Pérdida de agua	0.159	0.26
		Fragilidad ambiental	0.243	Características geológicas del suelo	0.283	0.068
				Localización de centros poblados	0.717	0.503
		Resiliencia ambiental	0.088	Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental	0.75	0.068
				Capacitación en temas de conservación ambiental	0.25	0.068

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Algunos de los indicadores propuestos por el CENEPRED no fueron considerados por tratarse de un área urbana o porque su presencia e influencia en el área de estudio es mínima, tales como: “Conocimiento ancestral para la explotación sostenible de sus recursos naturales”, “Explotación de recursos naturales”, “Deforestación”, “Servicios de telecomunicaciones” y “Área agrícola”. Luego, para redistribuir los pesos de los demás indicadores pertenecientes al mismo grupo se usaron los valores propuestos por Hilario (2020). Además, como los pesos otorgados para los indicadores de exposición social, según el CENEPRED (2014), no suman 1, se redondearon sus valores.

Tabla 97

Resumen de los pesos de las categorías de vulnerabilidad

Nivel	Descripción	Rango
Muy alto	Grupo etario: de 0 - 5 años > a 65 años. Servicios educativos expuestos: mayor a 75%. Servicios de salud terciarios expuestos: mayor a 60%. Materia de construcción: estera/cartón. Estado de conservación de la edificación: Muy malo. Topografía del terreno: 50% ≤P≤80%. Elevación de la edificación: 5 pisos. Incumplimiento de normatividad vigente: mayor a 80%. Localización de la edificación: muy cerca 0 a 0.20km. Servicios de agua y desagüe: mayor a 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: mayor a 75%. Servicio de empresas de distribución de combustible y gas: mayor a 75%. Servicio de empresas de transporte expuesto: mayor a 75%. Antigüedad de construcción: de 40 a 50 años. PEA desocupada: escaso acceso y la no permanencia a un puesto de trabajo. Organización y capacitación institucional: presentan poca efectividad en su gestión, desprestigio y aprobación popular. Áreas sin vegetación, terrenos eriazos. Perdida de suelo: erosión provocada por lluvias. Perdida de agua: por contaminación.	0.260≤ R <0.503

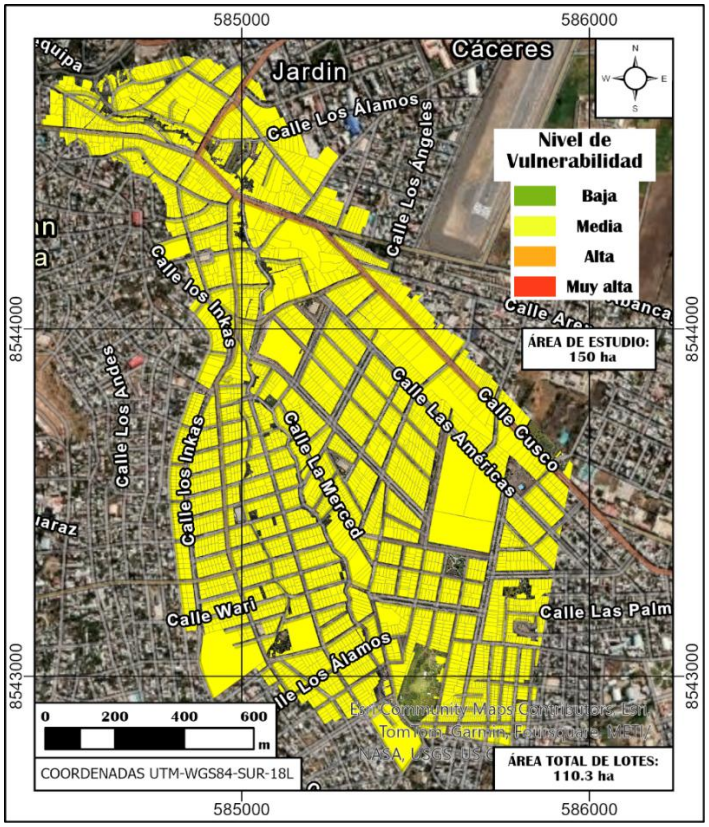
Alto	Grupo etario: de 5 a 12 años y de 60 a 65 años. Servicios educativos expuestos: menor o igual a 75% y mayor a 50%. Servicios de salud terciarios expuestos: menor o igual a 60% y mayor a 35%. Materia de construcción: madera. Estado de conservación: Malo. Topografía del terreno: 30% ≤P≤50%. Elevación de la edificación: 4. Actitud frente al riesgo: escasamente provisoria de la mayoría de la población. Localización de la edificación: cercana 0.20 a 1km. Servicios de agua y desagüe: menor o igual 75% y mayor a 50% del servicio expuesto. Servicios de agua y desagüe: mayor a 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: menor a 75% y mayor a 50%. Servicio de empresas de distribución de combustible y gas: menor o igual 75% y mayor a 50%. Servicio de empresas de transporte expuesto: menor o igual 75% y mayor a 50%.	0.134≤ R <0.260
Medio	Grupo etario: de 12 a 15 años y de 50 a 60 años. Servicios educativos expuestos: menor o igual a 50% y mayor a 25%. Servicios de salud terciarios expuestos: menor o igual a 35% y mayor a 20%. Materia de construcción: quincha (caña con barro). Estado de conservación de la edificación: Regular. Topografía del terreno: 20% ≤P≤30%. Actitud frente al riesgo: parcialmente provisoria de la mayoría de la población, asumiendo el riesgo sin implementación de medidas para prevenir. Localización de la edificación: medianamente cerca 1 a 3km. Servicios de agua y desagüe: menor o igual 50% y mayor a 25% del servicio expuesto. Servicios de agua y desagüe: mayor a 75% del servicio expuesto. Servicio de empresas eléctricas expuestas: menor o igual a 25% y mayor a 10%. Servicio de empresas de distribución de combustible y gas: menor o igual a 50% y mayor a 25%.	0.068≤ R< 0.134
Bajo	Grupo etario: de 15 a 50 años. Servicios educativos expuestos: menor o igual a 25%. Servicios de salud terciarios expuestos: menor o igual a 20%. Materia de construcción: ladrillo o bloque de cemento. Estado de conservación de la edificación: Bueno a muy bueno. Topografía del terreno: P ≤10%. Elevación de la edificación: menos de 2 pisos. Incumplimiento de procedimientos constructivos de acuerdo con normatividad vigente: menor a 40%. Actitud frente al riesgo: parcial y/o provisoria de la mayoría o totalidad de la población, implementando medidas para prevenir el riesgo. Localización de la edificación: alejada mayor a 3km.	0.035≤ R <0.068

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

Para la construcción del mapa de vulnerabilidad del área de estudio, se asignaron los pesos, mostrados en la Tabla 96, para cada indicador en los aspectos social, económico y ambiental, luego con estos valores y la ecuación 69 se determinaron los índices de vulnerabilidad. Se asigna una mayor importancia al aspecto social (0.669), seguido del económico (0.243) y por último, el ambiental (0.088), además, dentro de cada aspecto sucede lo mismo con los campos exposición, fragilidad y resiliencia.

Figura 173

Mapa de niveles de vulnerabilidad según CENEPRED



Nota: elaboración propia.

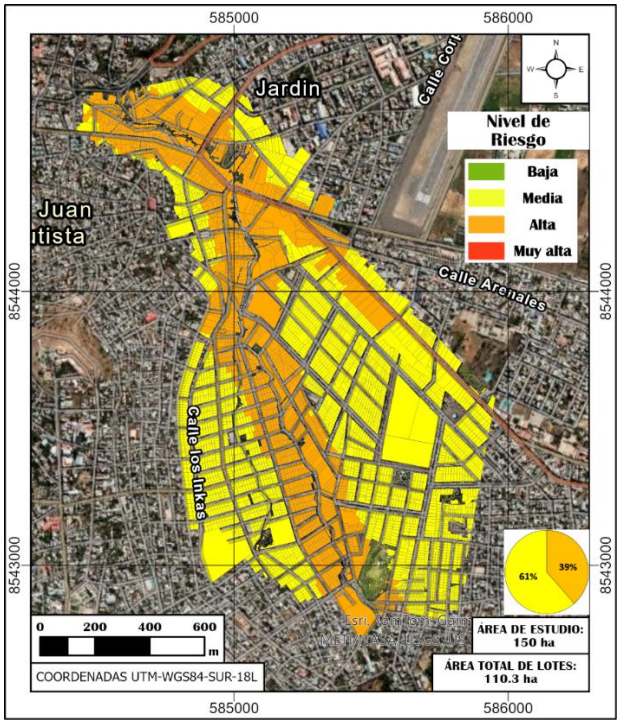
Al obtener los valores del índice de vulnerabilidad por lote se observa que el promedio de estos es de 0.116, sin una gran variación, puesto que el valor mínimo y máximo obtenido fue de 0.112 y 0.123, respectivamente. El nivel de vulnerabilidad que se halla es de nivel medio y es uniforme en el área de estudio, esto debido a la extensión de este, ya que los pesos de los indicadores son prácticamente los mismos, solo variando en el caso del material y elevación de las edificaciones.

7.2.3. Análisis y evaluación del riesgo

Los niveles de riesgo se hallaron en función del mapa de peligro (Figura 172) y de vulnerabilidad (Figura 173), empleando para esto la matriz mostrada en la Tabla 98. En el área de estudio, el nivel de vulnerabilidad es “Medio”, además, los niveles de peligro determinados son “Medio” y “Alto”, entonces, en concordancia con la matriz de cruce, los niveles de riesgo se establecieron al igual que los niveles de peligro, es decir “Medio” y “Alto”.

Figura 174

Mapa de niveles de riesgo según CENEPRED



Nota: elaboración propia.

Tabla 98

Método simplificado para la determinación del riesgo

	PB	PM	PA	PMA
VB	0.005	0.009	0.018	0.034
VM	0.009	0.018	0.035	0.067
VA	0.018	0.035	0.068	0.131
VMA	0.034	0.067	0.131	0.253

Nota: fuente CENEPRED (2014). Manual para la evaluación de riesgos.

El nivel de riesgo alto está enfocado en las manzanas cercanas al curso de la quebrada Chaquihuaycco y las áreas donde se realizan las actividades comerciales.

7.3. Comparación de resultados de riesgo

En cuanto a los resultados de peligro, según la metodología del CENEPRED se obtuvieron los niveles medio y alto, esto al ponderar principalmente los indicadores de intensidad de precipitación, la cercanía a una fuente de agua y la naturaleza de las actividades que se realizan por la zona, luego como no existe un parámetro para afectar el grado de peligro por la presencia de la canalización cubierta, entonces como resultado se

señala peligro alto las áreas próximas al cauce de la quebrada Chaquihuaycco y donde se desarrollan actividades comerciales. La evaluación del peligro en la presente investigación fue mediante un modelo hidrológico-hidráulico 2D, con el que se obtuvieron valores de calado y velocidad en función de los cuales fueron asignados los niveles de peligro. Los resultados obtenidos gracias al enfoque del CENPRED son generales, a diferencia de los determinados por el Modelo Saint Venant – 2D, en el cual, si se considera la influencia del canal cubierto, razón por la cual solo son puntuales las zonas donde el peligro es alto. Además, los conceptos de los indicadores usados por el CENEPRED se estarían empleando en el Modelo H-H 2D, a excepción del parámetro "Inducido por el ser humano", el cual según la metodología de esta tesis fue incluida en la vulnerabilidad. El enfoque multicriterio a través del Proceso Analítico Jerárquico y con el empleo de las comparaciones pareadas es empleada como base para el otorgamiento de pesos de los diferentes indicadores según la metodología del CENEPRED, luego este mismo enfoque fue utilizado para la evaluación de la vulnerabilidad social.

Se observa que el resultado de vulnerabilidad es de nivel medio según el método del CENEPRED, esto a comparación los múltiples productos obtenidos a nivel social (indicadores), económico (curva de daño) y humano (zonificación y grupos etarios) con la metodología mostrada, luego esto se explicaría, ya que las agrupaciones en los niveles bajo, medio, alto y muy alto se realizaron solo considerando los datos de las manzanas en los 5 principales distritos urbanos de Huamanga.

La metodología del CENEPRED brinda una estructura de indicadores con los que se puede evaluar de forma macro a nivel distritos o grupos urbanos de forma rápida, de tal forma que se puede obtener una idea inicial de las zonas que podrían ser afectadas ante un posible fenómeno natural de inundación, luego con la presente investigación se trató de aumentar la resolución espacial de los resultados, porque cuando se trata sobre aniego pluvial por definición se entiende que las áreas en donde se origina son mayormente de poca extensión, ocurriendo en zonas tendientes a ser planas donde el flujo no escurre con facilidad. También ocurren los casos en los que las velocidades ($v > 2.00$ m/s) que se generan cobran importancia, pues se convierten en un factor que puede provocar accidentes en los peatones que transitan por las calles cuando ocurren fuertes lluvias, esto, aunque se tengan calados pequeños ($h < 0.20$ m).

En los aspectos social, económico y ambiental se obtiene, según la metodología del CENEPRED, riesgo en los niveles medio (61%) y alto (39%), principalmente en las manzanas próximas al cauce del curso de la quebrada Chaquihuaycco, luego y con el fin

de realizar una comparación, en esta tesis se determinaron riegos de forma independiente en los campos social, económico y humano, donde los niveles bajo y medio son más recurrentes en la extensión del área de estudio, además se puede notar si se comparan los mapas de riesgos bajo los dos enfoques la zona norte de la zona de estudio es la que se vería afectada en mayor medida. En la Tabla 99 se pueden apreciar los porcentajes de afectación en el área de estudio, tanto para el enfoque de esta investigación como la resultante del proceso metodológico expuesto en el manual del CENPRED.

Tabla 99

Cuadro comparativo de resultados

Campo	Nivel	Metodología empleada	Metodología CENEPRED
Peligro	Bajo	(En vías): 92.3%	0%
	Medio	(En vías): 2.7%	61%
	Alto	(En vías): 3.2%	39%
	Muy Alto	(En vías): 1.7%	0%
Vulnerabilidad	Bajo	Social: 43.3%, Económica: 51.6%, Humano (vías): 15%	Social, Económica y Ambiental: 0%
	Medio	Social: 42.6%, Económica: 30.8%, Humano (vías): 26.5%	Social, Económica y Ambiental: 100%
	Alto	Social: 11.5%, Económica: 13.2%, Humano (vías): 53%	Social, Económica y Ambiental: 0%
	Muy Alto	Social: 2.7%, Económica: 4.4%, Humano (vías): 5.4%	Social, Económica y Ambiental: 0%
Riesgo	Bajo	Social: 74.2%, Económica: 86.8%, Humano: 34.3%	Social, Económica y Ambiental: 0%
	Medio	Social: 18.5%, Económica: 7.7%, Humano: 55.7%	Social, Económica y Ambiental: 61%
	Alto	Social: 7.1%, Económica: 4.9%, Humano: 9.4%	Social, Económica y Ambiental: 39%
	Muy Alto	Social: 0.1%, Económica: 0.6%, Humano: 0.6%	Social, Económica y Ambiental: 0%

Nota: elaboración propia.

Conclusiones

En general se determinó el riesgo por aniego pluvial en la zona urbana de la quebrada Chaquihuaycco, empleando rasters de 0.33 m y 12.5 m de resolución, información censal, catastral, mapas y datos cualitativos, con lo que se obtuvieron los resultados en los niveles bajo, medio, alto y muy alto para los aspectos sociales (74.2%, 18.5%, 7.1% y 0.1%), económicos (86.8%, 7.7%, 4.9% y 0.6%) y humanos (34.3%, 55.7%, 9.4% y 0.6%).

Se consiguió una adecuada representación digital de la superficie topográfica urbana para un modelo hidrológico-hidráulico distribuido incluyendo tamaños en elementos de malla promedio de 0.5 m a 2 m en las vías, además que para manifestar el desplazamiento de flujo de las residencias a las calles, se requiere que a cada lote le corresponda una única cota de elevación y que en una misma manzana los lotes se encuentren independizadas 0.20 m en su perímetro, todo esto producto del empleo de rasters de diferente resolución (0.33 m y 12.5 m) y fuente (dron y satélite).

Según la variación de resultados en los modelos hidrológicos-hidráulicos de baja resolución (5 m a 30 m), con duración de tormenta variable de 50 min, 90 min, 2 h, 3 h y 4 h, se concluye que se perciben diferencias positivas en los cursos principales y negativas en las áreas aportantes en magnitudes de centésimas y milésimas, además los picos de caudal en los hidrogramas de salida se incrementan con tendencia a ser constante. Entonces, para el presente estudio se eligió la duración de precipitación de 3 horas, debido a que para esta se encuentra un equilibrio en cuanto a los máximos calados y velocidades, los que provocan naturalmente los mayores peligros.

De acuerdo con los resultados sobre la sensibilidad del coeficiente de Manning, se observa que los resultados de calados y velocidades presentan un mayor cambio en magnitud entre ($n_{mínimo}$ - n_{normal}) que entre (n_{normal} - $n_{máximo}$), por lo que se puede concluir que mientras cada vez exista mayor oposición al flujo los resultados no sufrirán grandes variaciones. Además, puesto que el mallado (Figura 88) representa la forma de los lotes, considerados como obstrucciones al flujo, entonces se coligió que los coeficientes de Manning usados para el modelo final sean los “normales”, puesto que los “mínimos” sirven para condiciones de operatividad prácticamente teóricas y los “máximos” se verían reducidos por la buena representatividad de la geometría del espacio en el DEM.

En concordancia con el análisis de sensibilidad de los números de curva en la Cuenca_P_1 (alta), se concluye que existe una alta variación en los volúmenes de salida, puesto que los valores para CN=98 (134830 m^3) y 1.10xCNnormal (54052 m^3) son 9.2 y 3.7 mayores que para CN normal (14731 m^3), esto considerando que para toda la Cuenca_P_1 (alta) los números de curva en promedio son $\mathrm{CN}_{98} = 98$, $\mathrm{CN}_{1.10\mathrm{xCNnormal}} = 93.5$ y $\mathrm{CN}_{\mathrm{CNnormal}} = 88$, tal como se observa en la Figura 112.

En base al modelo de la Cuenca_P_2 (baja) con DEM (0.33 m), malla de 1 m a 5 m y CN=98, se concluye que los caudales máximos que pueden circular, antes del desbordamiento, debajo de las estructuras como la canalización de la quebrada, el Puente 1 y Puente 2 son 18.9 m^3/s, 19.2 m^3/s y 19.4 m^3/s, respectivamente.

Existe una variación notable en los resultados distribuidos y los hidrogramas de salida dependiendo de la resolución espacial en el modelo, tal como se observa en la cuenca para números de curva iguales a 98 y coeficientes de Manning “normales”, donde los volúmenes de salida empleando DEM de 12.5 m y DEM de 0.33 m son 208473 m^3 y 117888 m^3, respectivamente, lo cual muestra una diferencia del 56.5%, sucediendo que la representación 3D del área urbana impacta en reducir el movimiento del flujo.

Se concluye que la para condiciones normales en el modelo hidrológico-hidráulico final, la capacidad de drenaje (18.9 m^3/s) de la canalización cubierta no es superada, puesto que el caudal de salida de la Cuenca_P_1 (alta) ingresa a la Cuenca_P_2 (baja) a partir del instante T=10020 s con un pico de 4.1 m^3/s, además los resultados de los 22 grupos, concernientes a la representación de los 40 sumideros que se conectan a la canalización, indican caudales pico de 1.35 m^3/s a 2.17 m^3/s.

El volumen de salida del modelo hidrológico-hidráulico final (DEM 0.33 m - CN “normal”) arroja un valor de 29511 m^3, el cual es menor en un 85.8 % y 75% a comparación de los resultados del modelo de baja resolución (DEM 12.5 m - CN “normal”) y el modelo de alta resolución (DEM 0.33m - CN=98), respectivamente, entonces se concluye que existen grandes diferencias en los resultados (volúmenes, caudales y tiempos), si se varían la resolución de la topografía y los valores de número de curva.

De acuerdo con el modelo hidrológico-hidráulico final, se concluye que en las vías se generan peligros puntuales de nivel medio (0.3 m < h < 0.8 m) y alto (h > 1.5 m) en el cauce principal al final de la canalización cubierta (Figura 129), además existen velocidades altas (2 m/s a 2.5m/s) en algunos tramos de vía, pero en general los peligros

que se generan son de nivel bajo. También, en lo referente al peligro en la transitabilidad peatonal en las vías (Figura 135), se concluye que existen 34 puntos, en el área de estudio, en los cuales el producto de la velocidad con el calado (v.h) genera niveles de peligro alto y muy alto, luego estos se encuentran generalmente ubicados cerca o en intersecciones de vías.

Como resultado de la evaluación de los datos censales de 2260 manzanas ubicadas en los distritos de San Juan Bautista, Andrés Avelino Cáceres, Ayacucho, Carmen Alto y Jesús Nazareno, se determinó la clasificación de niveles de vulnerabilidad según el criterio de información de Akaike (AIC), con lo que se concluyó que en el área de estudio (225 manzanas) tienen mayor área de influencia: primero en el aspecto poblacional, los niveles alto (47%) y medio (39%), segundo en el aspecto salud los niveles alto (44%) y medio (31%), tercero en el aspecto educación los niveles medio (68%) y alto (15%), cuarto en el aspecto vivienda los niveles bajo (63%) y medio (27%) y finalmente, en la clasificación general de vulnerabilidad social se presentan niveles bajo (43.3%), medio (42.6%), alto (11.5%) y muy alto (2.7%), tal como es visible en la Figura 148 y Figura 149.

Considerando que todos los lotes del área de estudio pertenecen al uso residencial, además que solo existen los tipos de edificaciones de adobe, mampostería y metálicos, se observaron los niveles de vulnerabilidad económicos bajo (S/.0.0 – S/.155,156.0), medio (S/.155,156.0 – S/.442,765.0), alto (S/.442,765.0 – S/.1,475,290.0) y muy alto (S/.1,475,290.0 – S/.6,154,030.0), para los cuales la cantidad de lotes clasificados fueron 2558 (69.4%), 1002 (27.2%), 119 (3.2%) y 5 (0.1%), respectivamente, además el nivel muy alto corresponde a usos especiales como centro de salud, mercado e institución educativa (Figura 152).

Con el objetivo de conocer las calles donde es más probable encontrar concentración de personas de ciertas edades, se empleó el cruce de la clasificación por grupos etarios (Figura 156) y el mapa de zonificación (Figura 157), entonces se llegó a la conclusión de que según el mapa de vulnerabilidad humana (Figura 159), la extensión de las vías que corresponden a los niveles bajo, medio, alto y muy alto, son 6.98 ha (15%), 12.34 ha (26.5%), 24.65 ha (53%) y 2.52 ha (5.4%), respectivamente. Además, los niveles alto - muy alto se concentran al este del cauce principal, el nivel medio al oeste y el nivel bajo justamente en encima de la canalización cubierta.

Producto del cruce de la vulnerabilidad social (Figura 149) y el peligro (Figura 135), se determina el riesgo social (Figura 163), donde se identifica 2763, 620, 223 y 4 lotes, con áreas de 75.81 ha (74.2%), 18.92 (18.5%), 7.28 ha (7.1%) y 0.10 ha (0.1%), para los niveles

bajo, medio, alto y muy alto, respectivamente. Luego, en cuanto a los aspectos de riesgo social, se determinaron mayores áreas de influencias de los niveles bajo y medio, con lo que la suma de las áreas en porcentajes de los niveles alto y muy alto fue de 14.7%, 9.6%, 8.61% y 6.72%, para los aspectos poblacional, salud, educacional y vivienda, respectivamente.

En lo referente a los riesgos económicos (Figura 168) se encontró que en el área de estudio existen 3434, 178, 56 y 16 lotes, con áreas de 94.68 ha (86.8%), 8.45 ha (7.7%), 5.44 ha (4.9%) y 0.70 ha (0.6%), pertenecientes a los niveles bajo, medio, alto y muy alto, respectivamente. Además, dentro del riesgo alto están lotes que se hallan en los lados del cauce principal, aguas abajo del final de la canalización cubierta, además de algunos lotes puntuales distribuidos. Entonces, se concluye que la afectación económica es en general baja y a nivel de los contenidos de las viviendas, con una pequeña proporción de lotes donde el daño es considerable.

En el mapa de riesgo humano (Figura 169), las áreas de las vías que corresponden a los niveles de riesgo bajo, medio, alto y muy alto, son 7.94 ha (34.3%), 12.89 ha (55.7%), 2.18 ha (9.4%) y 0.14 ha (0.6%), respectivamente. Luego, se concluye que los puntos en los que se identifica un riesgo alto generalmente son debido a que se trata de tramos de vías en curva, calles ubicadas en las cotas más bajas, en intersecciones de vías y cuando la forma del trazado de las manzanas no optimiza la repartición de caudal en las calles, por supuesto que solo se genera riesgo alto, si adicionalmente se trata de calles donde existe probabilidad de alto tránsito peatonal.

En cuanto al riesgo social, económico y ambiental se obtiene según la metodología del CENEPRED los niveles medio (61%) y alto (39%), principalmente en las manzanas próximas al cauce del curso de la quebrada Chaquihuaycco, entonces con el fin de realizar una comparación, en esta tesis se determinaron riegos de forma independiente en los campos social, económico y humano, donde los niveles bajo y medio son más recurrentes en la extensión del área de estudio, también la resolución espacial de los resultados es mayor, determinando peligros altos mayormente puntuales, porque cuando se trata sobre aniego pluvial por definición se entiende que las áreas en donde se origina son mayormente de poca extensión, ocurriendo en zonas tendientes a ser planas donde el flujo no escurre con facilidad, sin embargo se puede notar si se comparan los mapas de riesgos bajo los dos enfoques la zona norte de la zona de estudio es la que se vería afectada en mayor medida.

Recomendaciones

Se recomienda al SENAMHI la implementación de estaciones pluviométricas automáticas en áreas urbanas, puesto que estos permitirían conocer los registros de lluvias de mayores intensidades para diferentes duraciones y años, con lo que se podrían armar curvas de intensidad-duración mucho más precisas.

El proceso de identificación y delimitación de la gran cantidad de construcciones existentes en un área urbana requiere de considerable tiempo, por lo que se recomienda desarrollar investigaciones que involucren el uso de “Deep Learning” para el reconocimiento y extracción de huellas de edificaciones de ortomosaicos, obtenidos de levantamientos fotogramétricos en áreas urbanas Peruanas, puesto que la precisión de los resultados de un código de “Deep Learning” dependen plenamente de los datos con los que se entrena.

En la investigación se observan grandes variaciones en los resultados, cuando se cambiaban los valores de número de curva, por lo tanto, sería interesante el desarrollo de indagaciones que comparen modelos hidrológicos-hidráulicos computacionales con modelos físicos a escala, tiendo como factor de observación los valores de infiltración para los diferentes tipos de suelos que se pueden encontrar en un área urbana.

Si bien existen formas aproximadas de determinar pérdidas económicas por efectos de inundaciones, como lo son las curvas de daño-calado desarrolladas bajo contextos de otros países, en el Perú no existe una propuesta clara de curvas, entonces se recomendaría a entidades como CENEPRED o INDECI el incentivar el desarrollo de investigaciones que mediante los diversos datos que posee el estado formulen curvas de vulnerabilidad ajustadas a la realidad peruana.

Como la densidad poblacional en las vías varía constantemente, entonces se sugiere desarrollar investigaciones que mediante el empleo de los datos de las cámaras de tránsito y códigos de “Deep Learning”, predigan los patrones de movimiento de los peatones a lo largo de los días de la semana, con el objetivo de conocer la probable distribución peatonal ante un fenómeno natural.

Referencias bibliográficas

Albano, R., Mancusi, L. y Abbate, A. (2017). Improving flood risk analysis for effectively supporting the implementation of flood risk management plans: The case study of "Serio" Valley. *Elsevier*. *75*(1), 158-172. Doi: https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.05.017.

Albines, A. (2023). *Propuesta de mejoramiento del sistema de drenaje pluvial urbano de la cuenca Alameda – Ayacucho utilizando SUDS.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio UNI. http://hdl.handle.net/20.500.14076/26737

Asociación Argentina de Geología Aplicada a la Ingeniería. (2004). *Peligrosidad Geológica en Argentina, Metodologías de Análisis y mapeo, Estudio de casos*. https://www.researchgate.net/publication/306353363_Inundacion_y_Anegamiento

Banco Interamericano de Desarrollo (2015). *Perfil de Riesgo por Inundaciones en Perú Informe Nacional*. http://dx.doi.org/10.18235/0009626

Bladé, E., Cea, L. y Corestein, G. (2014). Modelización numérica de inundaciones fluviales. *Ingeniería del Agua*. *18*(1), 71-82. Doi: 10.4995/ia.2014.3144.

Campos, D. (1992). *Procesos del Ciclo Hidrológico*. Editorial Universitaria Potosina. https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/3331

Carreño, M., Cardona, M. y Barbat, A. (2005). *Sistema de indicadores para la evaluación de riesgos*. Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria. http://hdl.handle.net/2117/28371

Cea, L., Garrido, M. y Puertas, J. (2010). Experimental validation of two-dimensional depth-averaged models for forecasting rainfall–runoff from precipitation data in urban areas. *Journal of Hydrology*. *382*(1), 88-102. Doi: https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2009.12.020.

Cea, L. y Bladé, E. (2015). A simple and efficient unstructured finite volume scheme for solving the shallow water equations in overland flow applications. *Water Resour*. *51*(7), 5464–5486. Doi:10.1002/2014WR016547.

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. (2014). *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales – 2da versión*. https://www.gob.pe/institucion/cenepred/informes-publicaciones/1867442-manual-para-la-evaluacion-de-riesgos-por-fenomenos-naturales-v-2

Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (2017). *Protocolo para la operación de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS)*. https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/docs/difusion-manuales/protocolo.pdf

Chow, V. (1994). *Hidráulica de canales abiertos*. Mc Graw-Hill Interamericana.

Coaquira, C. (2015). *Análisis de precipitaciones para determinar caudales máximos en la microcuenca Milli Milli - Moho*. [Tesis de pregrado, Facultad de Ingeniería Agrícola]. Repositorio UNAP. http://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/2030

Conde, L. (2018). *Estimación de precipitación por imagen satelital en la provincia de Huamanga, 2014 - 2016*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. Repositorio UNSCH. http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/3155

Delgadillo, A. y Páez, G. (2008). *Aspectos hidrológicos, subcuencas susceptibles a crecidas, escenarios de riesgo*.

Dionisio, C. (2015). *Modelización hidrológica distribuida con un esquema en volúmenes finitos. validación del método*. [Tesina, Universidad Politécnica de Cataluña]. UPCommons. http://hdl.handle.net/2099.1/25933

Di Salvo, C., Pennica, F., Ciotoli, G. y Cavinato, G. (2018). A GIS-based procedure for preliminary mapping of pluvial flood risk at metropolitan scale. *Elsevier*. *107*(1), 64-84. Doi: https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2018.05.020.

Durán, P. y González, J. (2015). Variabilidad de los grupos hidrológicos del método del número de curva del NRCS (NRCS-CN). *Ingeniería del Agua. 12*(1), 01-11. http://www.ingenieriadelagua.com/2004/JIA/Jia2015/b/b012.pdf

Esri. (2006). *Standard Classification Schemes*. ArcGIS 9.1 Help topic. http://individual.utoronto.ca/lackner/ggr272/DataClassificationMethods.pdf

Estadística de la Calidad Educativa. (2025). *Servicios Educativos*. ESCALE. https://escale.minedu.gob.pe/padron-de-iiee

Evaluación de Riesgos Naturales. (2018). *Metodología de modelación probabilista de riesgos naturales-informe técnico ERN-CAPRA-T1-5 vulnerabilidad de edificaciones e infraestructura.* https://ecapra.org/sites/default/files/documents/ERN-CAPRA-R6-T1-5%20-%20Vulnerabilidad%20de%20Edificaciones%20e%20Infraestructura.pdf

Ferrer, F. (1993). *Recomendaciones para el cálculo hidrometeorológico de avenidas.* CEDEX - Ministerio de Obras Públicas.

https://fama.us.es/discovery/fulldisplay/alma991004020249704987/34CBUA_US:VU1

Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid (2015). *Los drones y sus aplicaciones a la ingeniería civil*. https://www.madrid.org/bvirtual/BVCM015384.pdf

Garrido, M. (2017). *Cálculo de la transformación lluvia-escorrentía mediante un modelo Saint Venant 2D. Validación mediante datos de campo y laboratorio*. [Tesis de doctorado, Universidad de Coruña]. Repositorio de Universidad de Coruña. http://hdl.handle.net/2183/19820

Gaspari, F., Delgado, M. y Senisterra, G. (2009). *Simulación espaciotemporal de la erosión hídrica superficial en una cuenca serrana bonaerense, Argentina*. *GeoFocus Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*. *1*(9), 67-82. https://www.geofocus.org/index.php/geofocus/article/view/161

Gobierno Regional de Ayacucho. (2022). *Plan regional de prevención y reducción del riesgo de desastre de la región de Ayacucho*. https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/14360

Grupo de Análisis para el Desarrollo y Asociación de Desarrolladores Inmobiliarios. (2022). *Cuantificación y caracterización de la autoconstrucción en el Perú*. https://www.grade.org.pe/proyectos/caracterizacion-y-cuantificacion-del-proceso-de-autoconstruccion-de-viviendas-en-el-peru/

Herrera, C., Campos, J. y Carrillo, F. (2017). Estimación de datos faltantes de precipitación por el método de regresión lineal: Caso de estudio Cuenca Guadalupe, Baja California, México. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. *25*(71), 34-44. https://www.redalyc.org/pdf/674/67452917005.pdf

Hilario, D. (2020). *Evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales en el distrito de los olivos utilizando el método multicriterio empleado por CENEPRED*. [Tesis de pregrado, Universidad Pontificia Católica del Perú]. Repositorio PUCP. http://hdl.handle.net/20.500.12404/18942

Horton, R. (1932). Drainage-basin characteristics. *Transactions*. *13*(1), 350-361. http://dx.doi.org/10.1029/TR013i001p00350

Huang, T., y Wang, Y. (2014). Assessment of Waterlogging Hazard in Tianhe District of Guangzhou City Using Remote Sensing and GIS. *2011 19th International Conference on Geoinformatics*. 1-5. Doi: 10.1109/GeoInformatics.2011.5981159.

Iber. (2014). *Modelización bidimensional del flujo en lámina libre en aguas poco profundas*. https://ocw.camins.upc.edu/repositori/ocw/materials/250431/2024/Manual_Referencia_Hidraulico_Iber_v13.pdf

Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. (2021). *Peligro geológico por movimientos en masa e inundación fluvial en la ciudad de Ayacucho*. https://repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/3539

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018). *Ayacucho resultados definitivos Tomo I.* https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1568/05TOMO_05.pdf

Lavagnoli, L., Madruga, M. y Kobiyama, M. (2021). Effects of Different Normalization, Aggregation, and Classification Methods on the Construction of Flood Vulnerability Indexes. *Water 2021. 13*(1). Doi: 10.3390/w13010098.

Lorduy, S. (2017). *Generación de ortoimágenes usando vehículos aéreos no tripulados aplicado a la agricultura.* [Tesis de grado, Universidad EAFIT]. Repositorio EAFIT. http://hdl.handle.net/10784/12376

Lunetta, R., Knight, J., Ediriwickrema, J., Lyon, J, y Worthy, L. (2006). Land-cover change detection using multi-temporal MODIS NDVI data. *Remote Sensing of Environment*. *105*(1), 142-154. Doi: 10.1016/j.rse.2006.06.018.

Martínez, E., Gómez, M. y Russo, B. (2016). Experimental study of the stability of pedestrians exposed to urban pluvial flooding. *FLUMEN Research Institute*. *82*(1), 1259-1278. https://doi.org/10.1007/s11069-016-2242-z

Maximiano, F. (2008). *Avaliação econômica dos prejuízos causados pelas cheias urbanas.* [Tesis de posgrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro]. Minerva. https://minerva.ufrj.br/F/?func=direct&doc_number=000694906&local_base=UFR01

Mazari, M., Tirado, C., Nazarian, S. y Aldouri, R. (2017). Impact of Geospatial Classification Method on Interpretation of Intelligent Compaction Data. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. *2657*(1). 39-40. Doi: http://dx.doi.org/10.3141/2657-05.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2011). *Manual de hidrología, hidráulica y drenaje*. http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_2950.pdf

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2020). Resolución Ministerial N° 270-2020-VIVIENDA. Aprueban los Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2021 y dictan diversas

disposiciones. https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/1305505-270-2020-vivienda

Mongil, J. y Navarro, J. (2012). Infiltración y grupos hidrológicos de suelos en las laderas de los páramos (Valladolid). *Cuaderno de investigación geográfica*. *38*(1), 131-153. Doi: ISSN 0211-6820.

Montalar, E. (2019). *La clasificación unificada de suelos USCS mediante Visual Basic para Excel*. Un blog de geotecnia, ingeniería y opinión. https://enriquemontalar.com/clasificacion-unificada-de-suelos-uscs-visual-basic-excel/.

Municipalidad Distrital de San Juan Bautista. (2024). Ordenanza Municipal N°020-2024-MDSJB/A. Reglamento de supervisión, fiscalización y sanción en materia ambiental de la Municipalidad Distrital de San Juan Bautista. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/7018383/6044911-om_20_2024.pdf

Municipalidad Distrital de San Juan Bautista. (2024). *Plan de Trabajo del Programa Municipal de Educación, Cultura y Ciudadanía Ambiental de la Municipalidad Distrital de San Juan Bautista – 2024*. https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/archivos/public/docs/PT-MD%20SAN%20JUAN%20BAUTISTA%20%28AYACUCHO%29.pdf

Municipalidad Provincial de Huamanga. (2020). *Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Ayacucho 2020 – 2030, propuestas generales*. https://munihuamanga.gob.pe/plan-de-desarrollo-urbano/

Municipalidad Provincial de Huamanga. (2021). *Plan de movilidad urbana sostenible Huamanga, Anexo 1: informe de diagnóstico de drenaje urbano para el PMUS Huamanga*. https://repo.munihuamanga.gob.pe/Documentos_mph/Oficinas/Gerencia_de_transportes/2021/pmus_ayacucho.pdf

Nazeer, M. y Bork, H. (2019). Flood Vulnerability Assessment through Different Methodological Approaches in the Context of North-West Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan. *Sustainability*. *11*(1). Doi: https://doi.org/10.3390/su11236695.

Oelsen, L., Löwe, R. y Arnbjerb, K. (2017). Flood Damage Assessment Literature review and recommended procedure. *Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities*. https://watersensitivecities.org.au/content/flood-damage-assessment-literature-review-recommended-procedure/

Organización Meteorológica Mundial (2018). *Guía de prácticas climatológicas*. https://dokumen.pub/guia-de-practicas-climatologicas-9789263301000.html

Ortiz, O. (2004). *Evaluación hidrológica*. Hidrored. https://es.scribd.com/document/354474196/HIDRORED

Othmer, F., Becker, D., Schulte, L., y Greiving, S. (2020). A Methodological Approach to Municipal Pluvial Flood Risk Assessment Based on a Small City Case Study. *Sustainability*. *12*(1), 1-4. Doi: 10.3390/su122410487.

Pereira, C., Cea, L. y Sopelana, J. (2017). Nuevas implementaciones en Iber para el cálculo de inundaciones en núcleos costeros con tramos de río entubados. *V Jornadas de Ingeniería del Agua*. 3-8. Doi: ISBN 978-84-9749-670-4.

Pérez J. (1979). *Fundamentos del ciclo hidrológico*. Facultad de Ingeniería-Universidad Central de Venezuela. https://es.scribd.com/document/398591661/Libro-Hidrologia

Plataforma Nacional de Datos Abiertos. (2025). *Directorio de Establecimientos de Salud*. Datos Abiertos. https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/directorio-de-establecimientos-de-salud

Quiroz, B. (2018). *Evaluación de la vulnerabilidad social con indicadores censales – aplicación al área metropolitana de Lima y Callao*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Federico Villarreal]. Repositorio UNFV. https://hdl.handle.net/20.500.13084/2259

Roca, W. (2021). *Regionalización de precipitaciones máximas diarias anuales en la zona Sur-Occidental del Perú usando Momentos-L*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio UNI. http://hdl.handle.net/20.500.14076/22235

Russo, B., Gómez, M. y Tellez, J. (2013). Methodology to Estimate the Hydraulic Efficiency of Nontested Continuous Transverse Grates. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering - ASCE*. *139* (1). 864-869. Doi: 10.1061/(ASCE)IR.1943-4774.0000625

Saaty, T. (1980). *The analytic hierarchy process*. Mcgraw-Hill. https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?ReferenceID=1943982

Salinas, C., Gersonius, B., Zevenbergen, C., Serrano, D. y Ashley, R. (2018). A Semi Risk-Based Approach for Managing Urban Drainage Systems under Extreme Rainfall. *MPI - Water*. *10*(1), 01-09. Doi: 10.3390/w10040384.

Sánchez, J. (2016). *Hidrología Superficial (III), relación precipitación - escorrentía*. Dpto. de Geología - Universidad de Salamanca. https://hidrologia.usal.es/temas/Hid_Sup_3.pdf

Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Ayacucho S.A. (2015). *Memoria descriptiva de la infraestructura sanitaria de la localidad de Ayacucho al 31-12-2015*. https://www.sedaayacucho.pe/archivos/375-la-memoria-descriptiva-de-la-infraestructura-localidad-de-huamanga-.pdf

Sleigh, A. y Goodwill, I. (2000). *The St Venant Equations*. School of Civil Engineering. University of Leeds. https://www.researchgate.net/publication/242606536_The_St_Venant_Equations

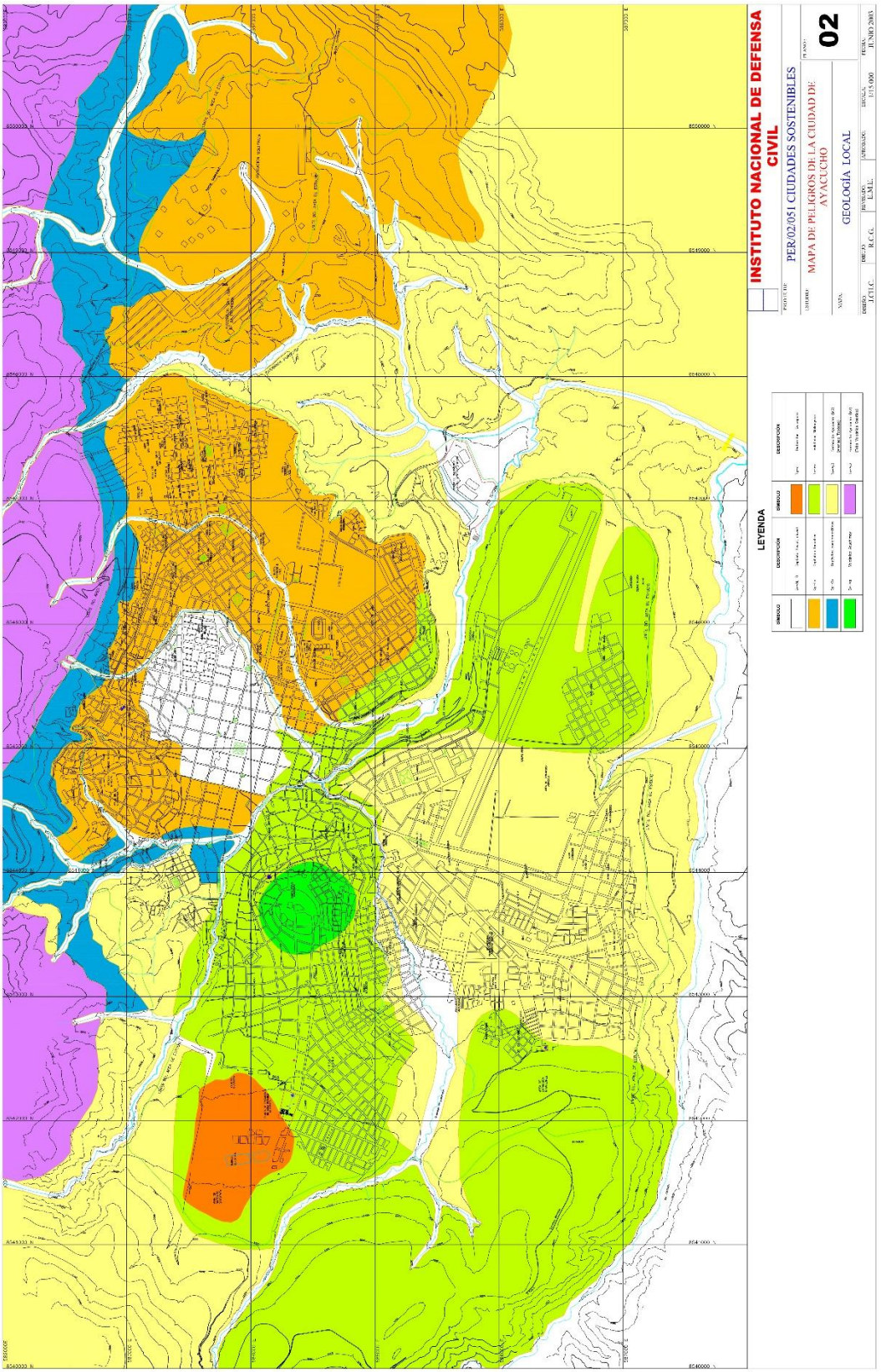
Sulca, J. y Delgadillo R. (2022). Evaluación del riesgo sísmico de edificaciones mediante funciones de vulnerabilidad en la ciudad de Ayacucho – Perú. *Tecnia. 31*(2). DOI: https://doi.org/ 10.21754/tecnia.v32i2.1377

Tran, D., Xu, D., Dang, V., y Alwah, A. (2020). Predicting Urban Waterlogging Risks by Regression Models and Internet Open-Data Sources. *MPI – Water*. *12*(1). 3-16. Doi: 10.3390/w12030879

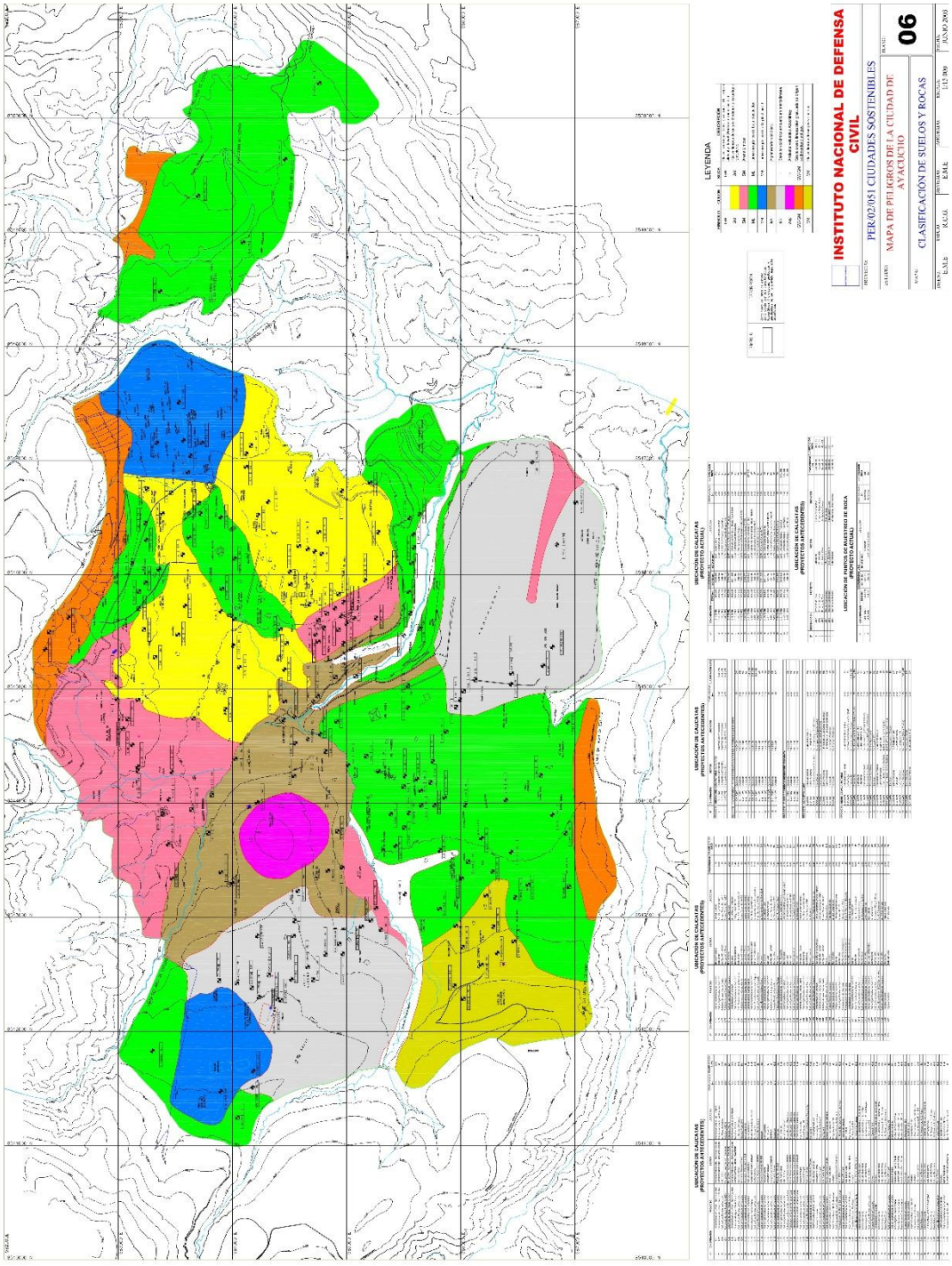
Anexos

Anexo 1: Mapa de geología local - Huamanga 1
Anexo 2: Mapa de clasificación de suelos y rocas - Huamanga 2
Anexo 3: Plano urbano del distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray 3
Anexo 4: Plano urbano del distrito de San Juan Bautista 4
Anexo 5: Informe de procesamiento fotogramétrico 5
Anexo 6: Datos de precipitación 14
Anexo 7: Resumen y procesamiento de los datos de precipitación 27
Anexo 8: Datos completados de las estaciones Ayacucho, Huamanga e INIA 29
Anexo 9: Prueba de bondad de ajuste Kolmogorov 31
Anexo 10: Precipitación según distintas duraciones 33
Anexo 11: Intensidad según distintas duraciones 35
Anexo 12: Ln(I) según distinta duración 37
Anexo 13: Cálculo de caudales captados por sumideros 39
Anexo 14: Cálculo de índices de vulnerabilidad 46
Anexo 15: Secciones y perfiles en la cuenca de estudio 65

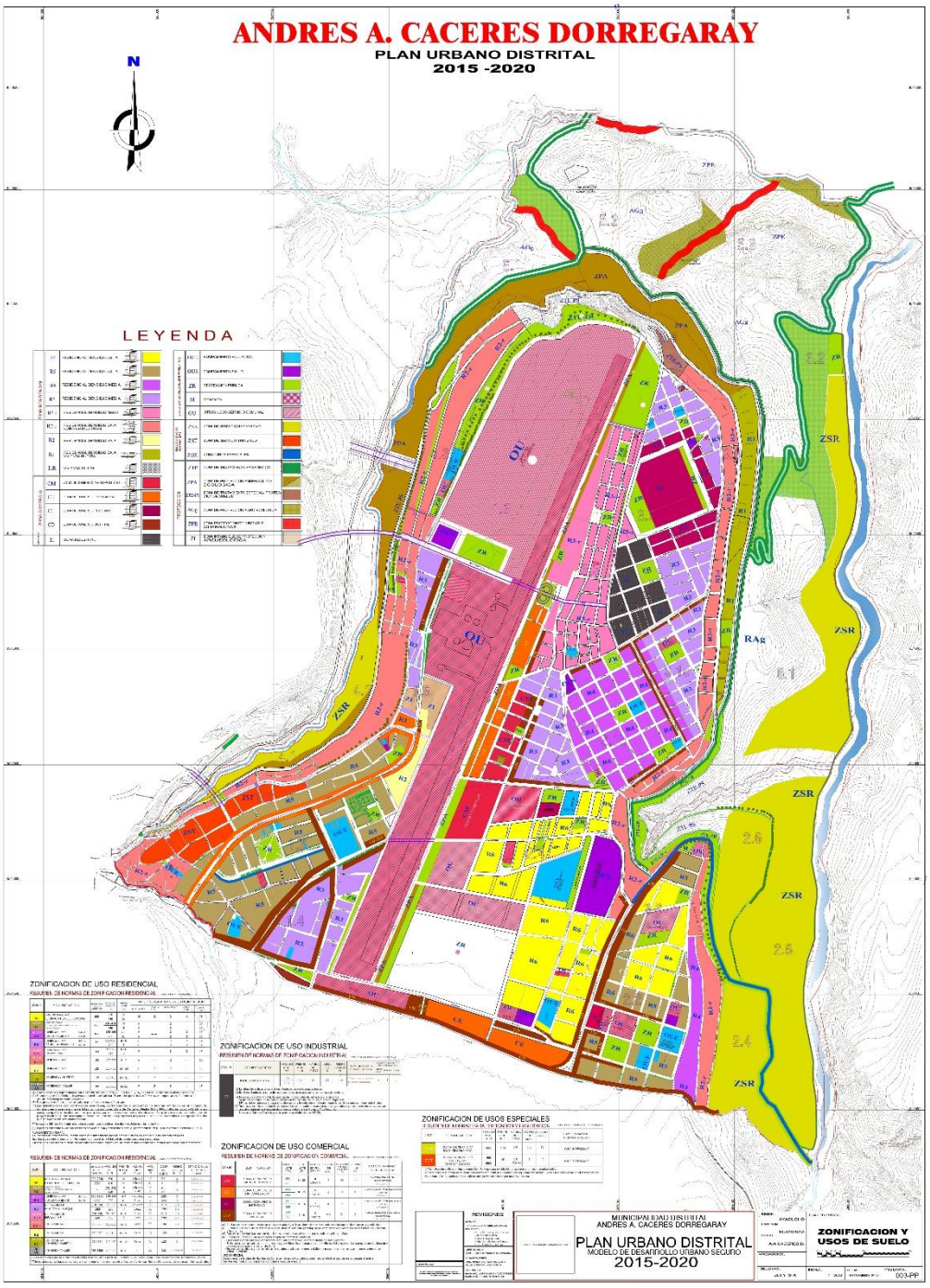
Anexo 1: Mapa de geología local - Huamanga



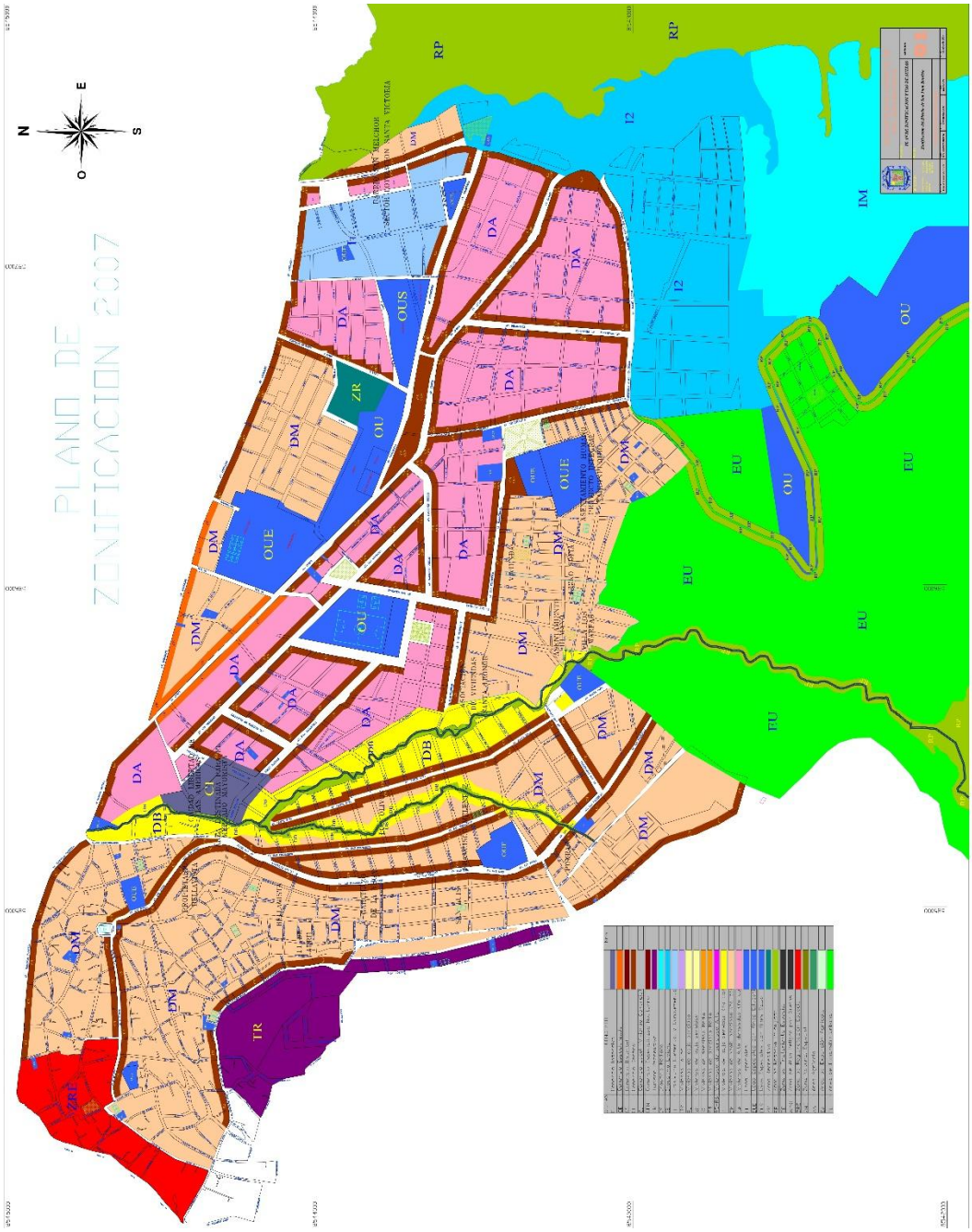
Anexo 2: Mapa de clasificación de suelos y rocas - Huamanga



Anexo 3: Plano urbano del distrito Andrés A. Cáceres Dorregaray



Anexo 4: Plano urbano del distrito de San Juan Bautista



Anexo 5: Informe de procesamiento fotogramétrico

INFORME DE PROCESAMIENTO FOTOGRAMETRICO

Informe de procesamiento
12 April 2021



Datos del levantamiento

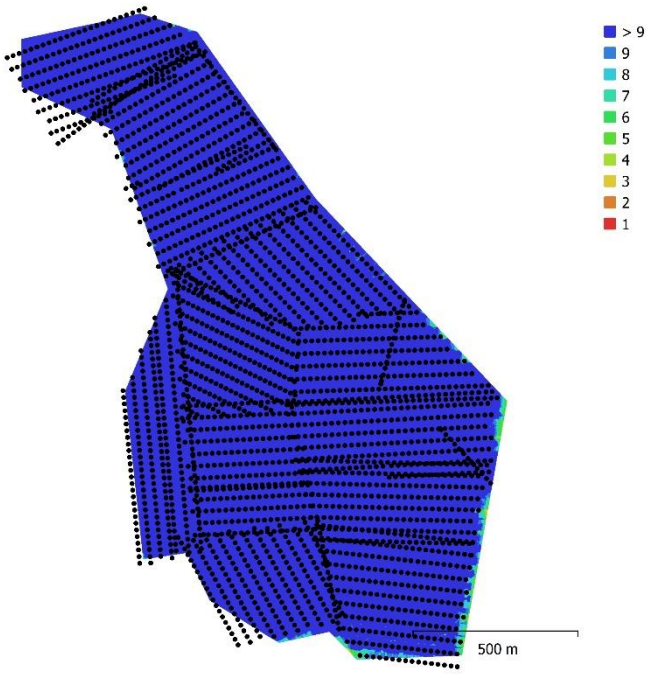


Fig. 1. Posiciones de cámaras y solapamiento de imágenes.

Número de imágenes:	2,731	Imágenes alineadas:	2,728
Altitud media de vuelo:	106 m	Puntos de paso:	2,731,851
Resolución en terreno:	3.22 cm/pix	Proyecciones:	8,818,943
Área cubierta:	1.5 km^2	Error de reproyección:	0.961 pix

Modelo de cámara	Resolución	Distancia focal	Tamaño de píxel	Precalibrada
Anafi (4mm)	4608 x 3456	4 mm	1.34 x 1.34 micras	No
Anafi (4mm)	4608 x 3456	4 mm	1.34 x 1.34 micras	No

Tabla 1. Cámaras.

Calibración de cámara

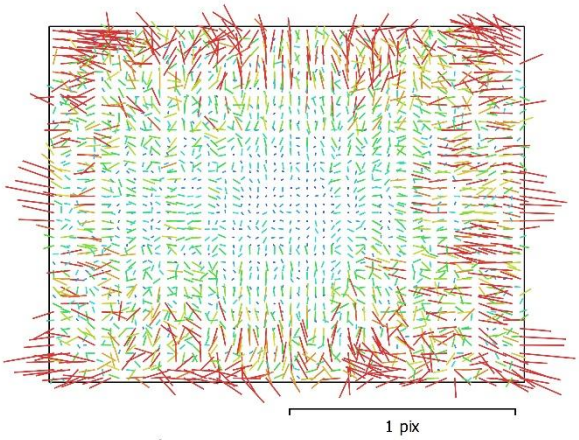


Fig. 2. Gráfico de residuales para Anafi (4mm).

Anafi (4mm)
2514 imágenes

Tipo	Resolución	Distancia focal	Tamaño de píxel
Cuadro	**4608 x 3456**	**4 mm**	**1.34 x 1.34 micras**

	Valor	Error	F	Cx	Cy	B1	B2	K1	K2	K3	K4	P1	P2
F	**2977.27**	0.31	1.00	-0.04	0.39	-0.16	0.02	-0.51	0.50	-0.49	0.47	-0.01	-0.05
Cx	**4.31845**	0.031		1.00	-0.04	0.04	-0.21	0.01	-0.01	0.01	-0.01	0.96	-0.01
Cy	**-21.167**	0.035			1.00	0.13	0.06	0.05	-0.05	0.05	-0.05	-0.02	0.84
B1	**-7.41394**	0.0055				1.00	-0.00	0.30	-0.32	0.32	-0.32	0.03	0.17
B2	**0.397134**	0.0035					1.00	-0.01	0.01	-0.01	0.01	-0.21	0.06
K1	**0.00445141**	0.00036						1.00	-1.00	0.99	-0.97	0.00	0.04
K2	**-0.0110508**	0.00091							1.00	-1.00	0.99	-0.00	-0.04
K3	**0.0156793**	0.001								1.00	-1.00	0.00	0.04
K4	**-0.00768247**	0.0004									1.00	0.00	-0.04
P1	**-0.000840577**	6e-06										1.00	-0.01
P2	**-0.00186175**	6e-06											1.00

Tabla 2. Coeficientes de calibración y matriz de correlación.

Calibración de cámara

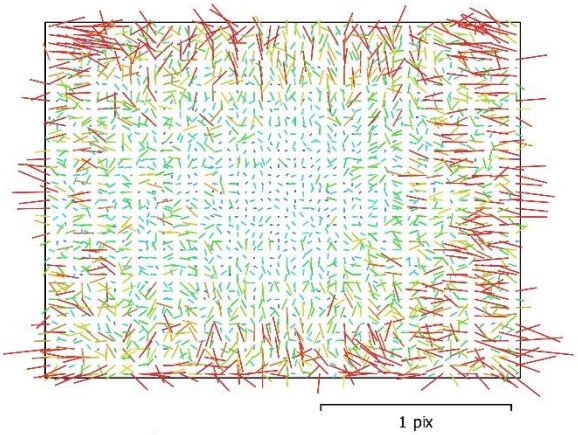


Fig. 3. Gráfico de residuales para Anafi (4mm).

Anafi (4mm)
217 imágenes

Tipo	Resolución	Distancia focal	Tamaño de píxel
Cuadro	**4608 x 3456**	**4 mm**	**1.34 x 1.34 micras**

	Valor	Error	F	Cx	Cy	B1	B2	K1	K2	K3	K4	P1	P2
F	**2977.24**	0.59	1.00	-0.03	0.04	-0.27	0.02	-0.89	0.88	-0.86	0.84	-0.02	-0.03
Cx	**4.1674**	0.083		1.00	-0.04	0.03	-0.24	0.03	-0.03	0.03	-0.03	0.96	-0.03
Cy	**-20.9244**	0.099			1.00	0.17	0.01	0.04	-0.04	0.04	-0.04	-0.03	0.96
B1	**-7.30697**	0.015				1.00	-0.01	0.33	-0.35	0.36	-0.35	0.02	0.17
B2	**0.398391**	0.0082					1.00	-0.02	0.02	-0.02	0.02	-0.23	0.01
K1	**0.00505632**	0.0012						1.00	-1.00	0.99	-0.97	0.02	0.03
K2	**-0.0138046**	0.003							1.00	-1.00	0.98	-0.03	-0.03
K3	**0.020196**	0.0033								1.00	-1.00	0.03	0.03
K4	**-0.0101984**	0.0013									1.00	-0.03	-0.03
P1	**-0.000862275**	1.5e-05										1.00	-0.03
P2	**-0.00182457**	1.9e-05											1.00

Tabla 3. Coeficientes de calibración y matriz de correlación.

Puntos de control terrestre

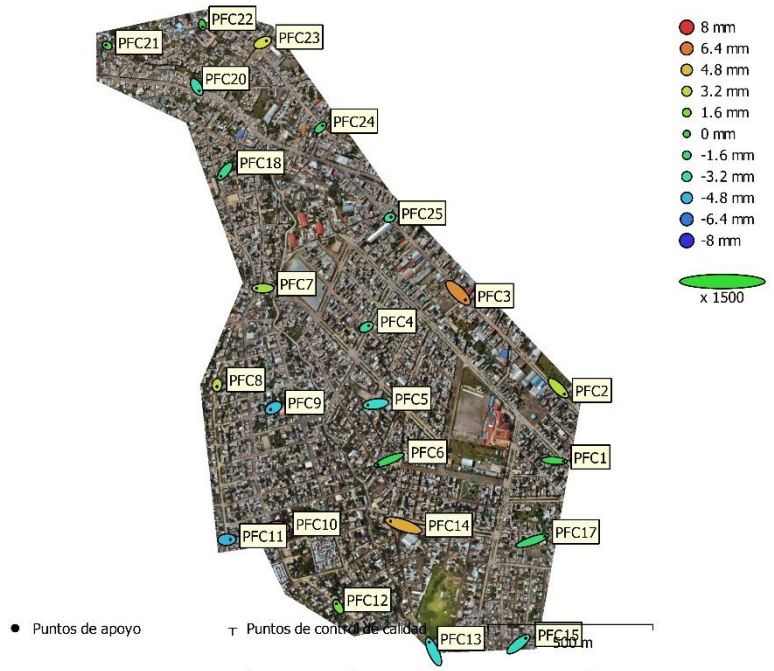


Fig. 4. Posiciones de puntos de apoyo y estimaciones de errores.
El color indica el error en Z mientras el tamaño y forma de la elipse representan el error en XY.
Las posiciones estimadas de puntos de apoyo se marcan con puntos o cruces.

Número	Error en X (cm)	Error en Y (cm)	Error en Z (cm)	Error en XY (cm)	Total (cm)
23	2.52104	1.54592	0.340087	2.95728	2.97677

Tabla 4. ECM de puntos de apoyo.
X - Este, Y - Norte, Z - Altitud.

Nombre	Error en X (cm)	Error en Y (cm)	Error en Z (cm)	Total (cm)	Imagen (pix)
PFC1	3.67739	-0.26345	-0.041876	3.68705	1.212 (19)
PFC2	2.42007	-2.36917	0.303856	3.4003	0.829 (16)
PFC3	2.91745	-2.88223	0.595456	4.14407	1.585 (19)
PFC4	0.998178	0.556683	-0.235955	1.16702	0.604 (30)
PFC5	-3.17342	-0.440602	-0.361498	3.22419	0.720 (25)
PFC6	-4.52306	-1.81961	-0.0800562	4.87601	0.620 (36)
PFC7	-2.52814	-0.02692	0.254225	2.54103	1.787 (23)
PFC8	-0.0933239	-0.668728	0.321504	0.747844	0.660 (23)
PFC9	-1.2051	-0.619093	-0.460447	1.43092	0.768 (36)
PFC10	-2.21932	0.0362188	0.715991	2.33224	0.552 (24)
PFC11	1.40351	0.0775542	-0.493757	1.48985	0.573 (14)
PFC12	-0.681784	1.29005	0.145071	1.46633	0.458 (22)
PFC13	-1.73637	3.79574	-0.365827	4.19005	2.117 (6)
PFC14	-5.20521	1.74635	0.518358	5.51477	1.251 (33)
PFC15	2.95747	2.35551	-0.314592	3.79395	2.003 (7)
PFC17	5.04765	1.75103	-0.129888	5.34432	1.254 (15)
PFC18	-1.62172	-2.03506	-0.190998	2.6092	1.007 (17)
PFC20	0.965306	-1.60746	-0.290361	1.89738	0.897 (20)
PFC21	-0.491307	0.22445	0.0805972	0.546129	0.313 (12)
PFC22	0.173133	-0.794332	-0.00558773	0.813	0.584 (8)
PFC23	1.52613	0.697836	0.38447	1.72159	0.756 (31)
PFC24	0.899886	0.811724	-0.118806	1.2177	1.370 (6)
PFC25	0.493868	0.187621	-0.231618	0.576849	0.490 (16)
Total	**2.52104**	**1.54592**	**0.340087**	**2.97677**	**0.987**

Tabla 5. Puntos de apoyo.
X - Este, Y - Norte, Z - Altitud.

Modelo digital de elevaciones

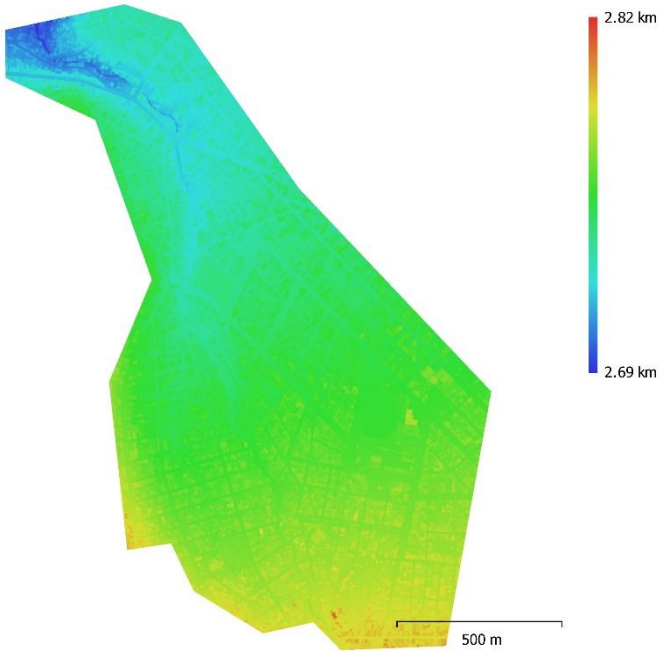


Fig. 5. Modelo digital de elevaciones.

Resolución:	6.43 cm/pix
Densidad de puntos:	242 puntos/m^2

Parámetros de procesamiento

Generales	
Cámaras	2731
Cámaras orientadas	2728
Marcadores	23
Formas	
Polígonos	1
Sistema de coordenadas	WGS 84 / UTM zone 18S (EPSG::32718)
Ángulo de rotación	Guiñada, cabeceo, alabeo
Nube de puntos	
Puntos	2,731,851 de 3,062,054
RMS error de reproyección	0.166421 (0.960856 pix)
Error de reproyección máximo	2.12114 (32.2946 pix)
Tamaño promedio de puntos característicos	4.57078 pix
Colores de puntos	3 bandas, uint8
Puntos clave	No
Multiplicidad media de puntos de paso	3.65248
Parámetros de orientación	
Precisión	Máxima
Pre-selección genérica	Sí
Pre-selección de referencia	Origen
Puntos clave por foto	40,000
Puntos de paso por foto	4,000
Emparejamiento guiado	No
Ajuste adaptativo del modelo de cámara	Sí
Tiempo búsqueda de emparejamientos	28 minutos 57 segundos
Uso de memoria durante el emparejamiento	1.03 GB
Tiempo de orientación	15 minutos 28 segundos
Uso de memoria durante el alineamiento	1.54 GB
Parámetros de optimización	
Parámetros	f, b1, b2, cx, cy, k1-k4, p1, p2
Ajustar correcciones adicionales	Sí
Ajuste adaptativo del modelo de cámara	No
Tiempo de optimización	2 minutos 4 segundos
Versión del programa	1.6.1.10009
Mapas de profundidad	
Número	2728
Parámetros de obtención de mapas de profundidad	
Calidad	Alta
Nivel de filtrado	Agresivo
Tiempo de procesamiento	7 horas 41 minutos
Versión del programa	1.6.1.10009
Nube de puntos densa	
Puntos	866,756,886
Colores de puntos	3 bandas, uint8
Parámetros de obtención de mapas de profundidad	
Calidad	Alta
Nivel de filtrado	Agresivo
Tiempo de procesamiento	7 horas 41 minutos
Parámetros de generación de la nube densa	
Tiempo de procesamiento	6 horas 7 minutos

Generales	
Versión del programa	1.6.1.10009
MDE	
Tamaño	38,364 x 48,871
Sistema de coordenadas	WGS 84 / UTM zone 18S (EPSG::32718)
Parámetros de reconstrucción	
Origen de datos	Nube de puntos densa
Interpolación	Habilitada
Tiempo de procesamiento	34 minutos 35 segundos
Versión del programa	1.6.1.10009
Ortomosaico	
Tamaño	49,976 x 67,376
Sistema de coordenadas	WGS 84 / UTM zone 18S (EPSG::32718)
Colores	3 bandas, uint8
Parámetros de reconstrucción	
Modo de mezcla	Mosaico
Superficie	MDE
Permitir el cierre de agujeros	Sí
Tiempo de procesamiento	1 hora 36 minutos
Versión del programa	1.6.1.10009
Sistema	
Nombre del programa	Agisoft Metashape Professional
Versión del programa	1.6.1 build 10009
OS	Windows 64 bit
RAM	63.93 GB
CPU	AMD Ryzen 9 3900X 12-Core Processor
GPU(s)	Quadro RTX 4000

Anexo 6: Datos de precipitación

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación: : INIA CANAAN
Parametro: : Precipitacion
Latitud: 13° 10' 00.06" S
Longitud: 74° 12' 22.92" W
Altitud: 2756 msnm
Dpto: AYACUCHO
Prov: HUAMANGA
Dist: VINCHOS

AÑO/2011 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	0.0	2.0	0.0	1.6	3.5	0.0	5.7	0.0	0.0	0.0	5.7	0.3	18.8
2	5.0	2.0	0.0	8.3	0.5	0.0	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	21.3
3	4.4	5.7	2.7	0.0	0.0	0.0	1.0	0.3	0.0	0.0	6.0	0.0	20.1
4	0.0	5.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.4	0.2	6.8
5	0.4	0.2	12.3	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	1.0	22.5
6	6.5	0.0	5.0	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7	0.0	1.1	28.6
7	13.9	0.0	0.0	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.8	25.0
8	0.2	0.7	6.9	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	2.0	12.5
9	0.0	1.1	3.4	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	10.3	0.0	5.6	34.0
10	8.8	18.7	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	4.4	34.5
11	1.1	3.2	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.5	10.4
12	4.6	20.4	18.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.7
13	0.8	5.7	11.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	0.0	0.0	1.0	25.7
14	20.5	7.6	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	10.3	42.9
15	0.8	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.7	3.7
16	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	2.1	6.3
17	0.3	46.7	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.9	0.0	64.8
18	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.9
19	0.4	6.7	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.9	0.0	1.3	0.0	22.5
20	4.6	4.1	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	18.3
21	1.3	12.0	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.6	23.0
22	4.7	8.1	9.9	0.0	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.4	1.9	54.1
23	1.1	16.5	13.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	0.4	0.2	2.8	40.7
24	5.4	3.2	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	1.7	2.2	22.7
25	6.1	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6
26	1.6	0.4	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	4.6	5.3	0.0	16.1
27	6.7	1.4	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	7.3	25.7
28	1.0	20.2	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	32.7
29	15.9		4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.6
30	0.3		0.2	2.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	7.5	4.6	2.6	17.5
31	4.0		0.2		0.0		0.0		0.0	9.8		2.2	16.2
SUMA	**124.8**	**191.6**	**134.3**	**46.6**	**14.1**	**0.3**	**12.0**	**0.9**	**37.0**	**49.3**	**67.3**	**61.0**	**739.2**
Max	**20.5**	**46.7**	**18.7**	**10.6**	**10.1**	**0.3**	**5.7**	**0.6**	**11.9**	**10.3**	**19.4**	**10.3**	**64.8**
Min	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.9**

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación: : INIA CANAAN
Parametro: : Precipitacion
Latitud: 13° 10' 00.06" S
Longitud: 74° 12' 22.92" W
Altitud: 2756 msnm
Dpto: AYACUCHO
Prov: HUAMANGA
Dist: HUAMANGA

AÑO/2012 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	2.3	9.3	13.6
2	3.1	15.7	0.3	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	17.8	45.5
3	0.0	19.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	4.0	4.4	31.6
4	0.0	5.4	20.4	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	15.7	46.7
5	4.4	1.7	6.9	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.2	12.1	2.9	29.8
6	0.1	14.5	15.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.1	4.9	36.9
7	7.2	5.6	0.1	12.3	0.0	0.9	0.5	0.0	0.0	0.1	0.5	6.1	33.3
8	1.5	18.2	2.1	1.0	0.0	9.6	0.0	0.0	11.6	0.0	0.0	6.5	50.5
9	0.6	7.4	0.8	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	9.2
10	2.9	1.8	0.0	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.3
11	0.4	0.7	0.0	10.7	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	18.0
12	0.1	4.7	6.6	19.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	1.4	32.4
13	1.7	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	0.2	0.8	13.2
14	0.0	0.5	8.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7
15	0.3	0.0	7.9	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	15.3
16	0.0	13.0	0.2	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	5.4	4.9	26.5
17	6.3	16.3	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	6.7	31.1
18	0.0	10.9	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	13.4	0.6	30.8
19	0.3	1.4	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	0.0	11.9
20	2.4	1.3	24.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	7.7	38.1
21	3.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	8.0
22	0.3	0.3	0.0	2.6	0.4	0.0	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	5.2	16.1
23	0.0	0.0	8.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	17.1
24	0.6	0.0	4.2	2.0	0.2	0.1	0.0	0.5	2.6	0.0	0.0	0.6	10.8
25	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	6.8	8.8
26	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	10.7	11.7
27	2.4	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	1.7	0.0	2.3	12.8
28	12.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.9	0.0	10.3	37.0
29	0.1	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.9	0.0	0.0	3.3	9.0
30	1.8		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	8.2
31	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0	0.0
SUMA	**53.1**	**153.9**	**110.7**	**74.3**	**2.4**	**10.7**	**2.4**	**2.1**	**28.7**	**27.2**	**54.7**	**152.7**	**672.9**
Max	**12.8**	**19.0**	**24.7**	**19.1**	**1.8**	**9.6**	**1.6**	**1.6**	**11.6**	**13.9**	**13.4**	**17.8**	**50.5**
Min	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**

Fuente: Conde (2018).

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación: : INIA CANAAN | Latitud: 13° 10' 00.06" S | Dpto: AYACUCHO
Parametro: : Precipitacion | Longitud: 74° 12' 22.92" W | Prov: HUAMANGA
Altitud: 2756 msnm | Dist: HUAMANGA

AÑO/2013 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	1.3	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	8.9
2	0.0	0.0	0.4	0.0	2.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2	21.6
3	1.7	5.2	0.8	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	1.8	6.6	18.9
4	2.2	0.6	0.2	4.4	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	14.8
5	0.0	1.9	3.3	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4	0.0	25.8
6	1.2	3.2	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	0.0	0.0	18.6
7	4.0	4.0	15.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	25.1
8	0.0	17.4	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	3.8	0.0	6.4	32.9
9	0.4	4.2	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	3.3	15.1
10	3.6	15.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9	6.4	35.4
11	9.1	2.7	0.2	4.2	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4	27.1
12	2.2	9.8	0.3	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	14.5
13	1.2	2.5	1.5	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.8	3.4	0.0	0.0	9.9
14	4.7	2.0	0.0	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	6.7	22.7
15	4.2	0.0	0.1	0.0	1.5	0.0	0.5	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	8.8
16	8.6	1.8	12.7	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	3.6	34.7
17	4.7	2.6	1.7	0.0	4.7	0.8	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	16.0
18	0.0	2.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.2	0.0	19.6
19	1.2	2.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5
20	0.5	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	10.5
21	23.6	8.6	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	6.5	10.4	57.0
22	0.5	0.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	3.8	7.1
23	5.3	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	7.5	0.0	20.7	45.8
24	0.0	7.5	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	14.0	26.4
25	7.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7	0.0	1.7	19.2
26	0.4	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	2.2
27	0.0	1.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	15.1	10.5	9.2	0.0	0.0	36.3
28	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0	1.8	8.8
29	0.0		0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
30	1.3		0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.6	2.7
31	10.3		6.4		0.0		0.0		0.0	0.0		4.0	20.7
SUMA	**99.4**	**108.8**	**70.6**	**13.9**	**19.3**	**2.8**	**8.4**	**34.5**	**14.9**	**51.7**	**60.1**	**127.7**	**612.1**
Max	**23.6**	**17.4**	**15.2**	**4.4**	**8.3**	**1.0**	**4.2**	**15.1**	**10.5**	**11.5**	**16.4**	**20.7**	**57.0**
Min	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.5**

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación: : INIA CANAAN | Latitud: 13° 10' 00.06" S | Dpto: AYACUCHO
Parametro: : Precipitacion | Longitud: 74° 12' 22.92" W | Prov: HUAMANGA
Altitud: 2756 msnm | Dist: HUAMANGA

AÑO/2014 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.2	8.7
2	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
3	8.3	0.0	0.9	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7	0.0	0.0	0.6	18.1
4	16.0	0.0	0.0	3.6	1.2	0.0	0.0	0.0	14.0	0.0	0.0	1.5	36.3
5	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	3.7
6	3.2	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	17.1
7	3.2	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2
8	5.5	2.3	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2
9	9.7	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	16.8
10	15.0	8.6	13.9	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	42.9
11	0.0	0.5	13.5	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	4.5	0.0	22.5
12	8.2	0.0	5.9	5.2	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	29.3
13	0.0	6.0	6.8	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.3
14	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1
15	18.8	2.8	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	29.6
16	2.3	0.0	23.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	0.0	0.0	0.0	33.8
17	0.0	0.0	4.4	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	1.4	0.0	0.0	15.0	21.3
18	2.0	1.2	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	15.0
19	6.6	0.0	4.8	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	26.7
20	0.6	0.0	0.0	5.5	0.0	0.0	1.6	0.0	12.2	0.0	13.8	0.0	33.7
21	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	1.5	0.0	7.0
22	0.0	6.7	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.6	2.2	0.0	22.0
23	2.3	9.2	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	3.6	0.0	21.6
24	0.0	9.5	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2
25	0.0	7.6	2.4	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0
26	0.0	0.7	9.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	12.0
27	2.2	2.8	1.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.2	0.6	0.0	4.3	7.1
29	0.8		0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	0.0	0.0	1.5	9.5
30	7.5		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4	23.9
31	4.2		0.0		0.0		0.0		0.0	2.6		0.0	6.8
SUMA	**117.2**	**71.0**	**118.9**	**31.4**	**15.2**	**0.0**	**4.2**	**3.1**	**53.5**	**22.6**	**36.7**	**54.9**	**528.7**
Max	**18.8**	**9.5**	**23.1**	**13.5**	**8.5**	**0.0**	**1.6**	**3.1**	**14.0**	**11.6**	**13.8**	**16.4**	**42.9**
Min	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**2.2**

Fuente: Conde (2018).

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación: : INIA CANAAN | Latitud: 13º 10' 00.06" S | Dpto: AYACUCHO
Parametro: : Precipitacion | Longitud: 74º 12' 22.92" W | Prov: HUAMANGA
Altitud: 2756 msnm | Dist: HUAMANGA

AÑO/2015 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	9.8	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	16.9
2	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	7.6
3	9.6	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.8
4	11.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0
5	6.6	0.0	14.4	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.5
6	17.1	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.9
7	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	2.5
8	4.2	1.2	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.3	6.4	23.9
9	2.7	20.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	31.8
10	3.2	5.4	0.0	2.4	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.8
11	7.2	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	2.4	18.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6
13	0.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0	7.0	8.2	25.3
14	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	7.2
15	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8
16	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	6.2
17	4.2	5.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	8.8	22.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	10.8
19	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	9.9
20	8.7	0.0	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.5	0.0	5.2	38.6
21	1.8	0.0	13.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	3.0	20.6
22	1.2	2.7	2.4	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.6	27.9
23	6.1	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	8.0	0.0	0.0	14.6	43.0
24	0.0	9.8	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	15.6
25	22.7	12.5	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	7.3	46.1
26	4.4	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	7.1	17.3
27	29.2	14.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	1.7	48.6
28	2.7	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	0.0	16.6
29	3.7		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7
30	15.3		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	20.1
31	1.7		0.0		2.2		0.0	0.0		0.0		0.0	3.9
SUMA	**178.2**	**116.6**	**62.8**	**11.7**	**5.6**	**0.0**	**6.6**	**18.6**	**8.6**	**32.6**	**31.8**	**105.4**	**578.5**
Max	**29.2**	**20.8**	**14.4**	**4.8**	**2.2**	**0.0**	**4.0**	**5.5**	**8.0**	**16.5**	**8.3**	**19.6**	**48.6**
Min	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**2.5**

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación: : INIA CANAAN | Latitud: 13º 10' 00.06" S | Dpto: AYACUCHO
Parametro: : Precipitacion | Longitud: 74º 12' 22.92" W | Prov: HUAMANGA
Altitud: 2756 msnm | Dist: HUAMANGA

AÑO/2016 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
2	0.0	28.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.8
3	0.0	13.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	16.1
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	20.0	23.8
5	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8	2.0	2.4	14.0
6	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	10.0
7	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	4.0	0.5	7.1
8	0.0	1.4	11.1	3.6	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.8	1.7	19.4
9	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	4.5	0.0	2.2	0.0	0.0	11.3
10	0.0	0.0	2.7	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9
11	0.0	1.3	0.0	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	12.5
12	0.0	13.4	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	0.0	0.0	7.2
14	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.1	0.0	0.0	13.0
15	7.8	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	11.2
16	0.0	2.4	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.4	5.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	6.7	0.0	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.5
19	0.0	6.6	0.0	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.1
20	0.0	27.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	3.6	33.6
21	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
22	0.0	7.7	2.2	0.0	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	21.9
23	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0
24	0.0	16.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	22.1
25	3.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	4.7	14.4
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	4.3	13.5
27	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	5.2
28	2.5	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	2.3	16.8
29	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	14.8		2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	20.6
31	1.7		0.0		0.0		0.0		0.0	0.0		2.8	4.5
SUMA	**33.1**	**152.9**	**33.3**	**30.7**	**9.8**	**0.0**	**7.9**	**5.3**	**8.4**	**34.7**	**26.6**	**51.4**	**394.1**
Max	**14.8**	**28.8**	**11.1**	**8.8**	**9.8**	**0.0**	**4.7**	**4.5**	**5.6**	**10.1**	**9.2**	**20.0**	**33.6**
Min	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**

Fuente: Conde (2018).

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación :San Pedro de Cachi
Parametro : Precipitacion
Latitud : 13° 5' 14.72"
Longitud : 74° 23' 26.4"
Altitud : 2990 msnm
Dpto : AYACUCHO
Prov : HUAMANGA
Dist : SANTIAGO DE PISCHA

AÑO/2010 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	0.0	0.0	4.2	5.5	9.0	0.0	0.0	0.0	11.9	0.0	0.0	0.0	30.6
2	0.0	2.2	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	1.2	1.0	0.0	15.9
3	3.5	5.3	0.5	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	22.0
4	3.7	6.2	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	13.8
5	1.0	5.1	1.2	5.6	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	19.8
6	0.0	3.2	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2
7	5.2	0.0	1.8	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.6	44.3
8	7.5	6.2	7.8		0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	7.7	36.2
9	0.0	0.0	2.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	7.5
10	0.0	2.3	7.6	8.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	20.8
11	11.6	12.6	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	2.0	7.0	34.1
12	2.5	4.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	10.9	5.0	27.0
13	3.6	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.3	0.2	10.4
14	0.0	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.8	9.5
15	7.5	3.5	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.6
16	4.9	1.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7
17	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	2.0	0.0	2.0	10.2
18	0.0	11.2	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	3.0	21.7
19	1.2	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3
20	0.0	7.1	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.2	0.0	0.0	25.7
21	13.5	4.5	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	4.7	33.4
22	5.2	5.9	11.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	24.5
23	15.5	6.9	4.2	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.2	49.3
24	0.8	2.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.2	20.8
25	3.1	4.3	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	17.3
26	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	15.7
27	2.2	2.5	7.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	22.4
28	3.0	1.5	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.6	7.2	45.5
29	0.0	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	4.7	8.4
30	7.1	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	12.8
31	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5
suma	**116.6**	**110.7**	**103.9**	**35.4**	**9.5**	**0.5**	**3.2**	**6.3**	**26.4**	**33.2**	**40.8**	**152.4**	**638.9**
max.	**15.5**	**12.6**	**11.9**	**8.5**	**9.0**	**0.5**	**3.2**	**6.0**	**11.9**	**16.2**	**26.6**	**36.6**	**49.3**
min.	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**3.2**

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación :San Pedro de Cachi
Parametro : Precipitacion
Latitud : 13° 5' 14.72"
Longitud : 74° 23' 26.4"
Altitud : 2990 msnm
Dpto : AYACUCHO
Prov : HUAMANGA
Dist : SANTIAGO DE PISCHA

AÑO/2011 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	0.0	0.0	4.2	5.5	13.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	27.6
2	0.0	2.2	0.0	5.0	3.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0
3	5.0	12.0	0.5	8.5	0.0	0.0	8.5	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	35.3
4	4.7	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	18.0
5	1.0	9.6	1.2	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.8	2.2	23.6
6	0.0	26.0	12.2	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	0.0	0.0	62.6
7	6.2	0.2	1.8	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	10.9
8	13.0	6.2	7.8	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	4.6	80.1
9	0.0	0.6	2.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	6.9
10	0.0	2.3	7.6	5.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	29.8	0.0	14.0	59.7
11	17.6	27.8	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6	52.7
12	3.0	4.6	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	0.0	15.8
13	5.2	16.7	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.9
14	0.0	10.2	15.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	29.9
15	13.0	3.5	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	34.1
16	4.9	1.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	6.0	14.2
17	0.0	0.8	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	10.9
18	0.0	25.4	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	38.2
19	1.2	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	3.0	11.3
20	0.0	8.2	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	5.1	0.0	6.3	0.3	22.8
21	13.5	4.5	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	0.0	0.0	10.3	38.9
22	5.0	20.5	11.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	5.6	2.2	46.3
23	24.0	6.9	4.2	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	7.8	0.0	44.6
24	0.8	8.9	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.8	1.2	0.0	0.0	16.9
25	21.0	8.3	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.5	0.0	2.0	37.8
26	18.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.4
27	3.6	3.5	7.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	3.8	7.0	0.0	27.3
28	3.0	2.5	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	13.4	32.5
29	0.0	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	6.0	12.6
30	21.8	0.0	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	30.9
31	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	11.4	13.4
suma	**187.4**	**222.3**	**157.8**	**95.5**	**17.8**	**0.0**	**11.3**	**0.9**	**21.3**	**53.2**	**56.3**	**110.3**	**934.1**
max.	**24.0**	**27.8**	**25.0**	**45.0**	**13.5**	**0.0**	**8.5**	**0.5**	**5.5**	**29.8**	**7.8**	**14.0**	**80.1**
min.	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**6.9**

Fuente: Conde (2018).

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación :San Pedro de Cachi
Parametro : Precipitacion
Latitud : 13° 5' 14.72"
Longitud : 74° 23' 26.4"
Altitud : 2990 msnm
Dpto : AYACUCHO
Prov : HUAMANGA
Dist : SANTIAGO DE PISCHA

AÑO/2012 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	2.8	0.0	0.5	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	8.0	11.5
3	0.8	6.0	9.3	10.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	8.8	35.9
4	5.5	5.0	2.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	4.1	19.9
5	10.5	16.0	9.0	3.2	0.0	0.0	9.5	0.0	0.0	0.0	16.8	23.6	88.6
6	2.0	0.0	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	1.8	14.2
7	0.0	13.0	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	2.2	24.8
8	0.0	4.2	4.6	7.0	0.0	0.2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	21.2
9	0.0	19.5	1.8	2.5	0.0	15.6	0.0	0.0	20.6	0.0	0.0	6.2	66.2
10	0.0	4.2	0.3	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	11.4
11	0.0	4.0	0.3	3.0	14.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0
12	0.0	4.8	0.0	3.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8	16.6
13	0.0	16.7	7.6	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.6	31.0
14	2.3	2.2	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	7.5
15	2.5	0.1	7.4	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5
16	10.8	0.0	7.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	5.5	26.9
17	1.2	20.2	2.0	9.0	7.8	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.8	43.8
18	10.2	29.0	1.0	1.0	0.7	0.0	0.0	1.2	0.0	2.5	5.2	4.2	55.0
19	0.0	5.5	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	1.0	6.8	16.4
20	0.6	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	2.5
21	0.0	4.0	23.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	31.0
22	15.6	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	26.8
23	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	5.3
24	0.3	0.0	1.2	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	7.3
25	4.4	0.6	2.3	2.3	0.0	0.0	0.0	4.4	1.8	0.0	0.0	1.0	16.8
26	0.2	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
27	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	10.6	14.8
28	5.4	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	14.8
29	11.0	25.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.7	0.0	7.6	64.7
30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	4.6	0.0	1.0	7.1
31	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.6	14.0
suma	**87.5**	**190.2**	**96.3**	**61.2**	**28.9**	**17.3**	**12.0**	**5.6**	**27.1**	**32.9**	**34.8**	**144.1**	**737.9**
max.	**15.6**	**29.0**	**23.6**	**10.4**	**14.7**	**15.6**	**9.5**	**4.4**	**20.6**	**20.7**	**16.8**	**23.6**	**88.6**
min.	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.7**

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación :San Pedro de Cachi
Parametro : Precipitacion
Latitud : 13° 5' 14.72"
Longitud : 74° 23' 26.4"
Altitud : 2990 msnm
Dpto : AYACUCHO
Prov : HUAMANGA
Dist : SANTIAGO DE PISCHA

AÑO/2013 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	2.5	6.0	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.9	0.0	0.0	16.4
2	6.7	0.0	S/D	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	3.6	11.5
3	0.0	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.7	20.7
4	4.1	5.7	S/D	6.6	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	4.5	2.5	24.9
5	3.0	0.3	S/D	0.5	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	12.2
6	0.4	7.2	S/D	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	1.0	18.2	3.7	31.3
7	0.8	0.0	S/D	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	12.4
8	0.0	3.6	S/D	0.1	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	13.1	19.8
9	0.0	3.1	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	16.5	4.0	24.1
10	0.0	2.4	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	0.0	3.9	15.8
11	0.0	9.6	S/D	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.8	33.4
12	9.2	1.0	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.1	26.3
13		8.2	S/D	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.9	1.0	0.0	0.2	11.5
14	0.5	2.8	S/D	0.0	16.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.1
15	8.2	0.0	S/D	1.5	16.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	10.0	37.3
16	24.8	2.7	S/D	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	1.5	0.0	34.0
17	3.3	14.7	S/D	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.2
18	13.2	0.0	S/D	0.0	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.9
19	23.8	5.2	S/D	0.0	0.5	1.2	5.3	0.0	8.7	0.0	0.0	0.0	44.7
20	0.0	17.4	S/D	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.4
21	20.2	5.9	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	3.4	6.2	37.8
22	10.6	7.7	S/D	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	0.0	23.0
23	1.2	0.2	S/D	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	10.2	12.3
24	3.4	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	20.5	0.0	0.0	0.0	23.7	47.6
25	0.0	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.6	0.0	22.2	24.2
26	1.6	4.6	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	2.3	9.3
27	2.0	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5
28	0.0	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	0.0	9.0	5.0	2.0	30.0
29	0.0	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	5.7	0.0	0.1	6.6
30	0.3	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	15.0	18.1
31	0.0	0.0	S/D	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	1.3	7.3
suma	**139.8**	**108.3**	**0.0**	**8.7**	**47.3**	**8.2**	**12.8**	**44.3**	**13.2**	**43.1**	**56.5**	**198.4**	**680.6**
max.	**24.8**	**17.4**	**0.0**	**6.6**	**16.2**	**1.6**	**5.3**	**20.5**	**8.7**	**9.5**	**18.2**	**23.7**	**47.6**
min.	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**6.6**

Fuente: Conde (2018).

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación :San Pedro de Cachi
Parametro : Precipitacion
Latitud : 13° 5' 14.72"
Longitud : 74° 23' 26.4"
Altitud : 2990 msnm
Dpto : AYACUCHO
Prov : HUAMANGA
Dist : SANTIAGO DE PISCHA

AÑO/2014 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	0.0	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	11.5
2	0.0	4.8	17.4	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.4	40.6
3	0.5	0.0	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	17.4
4	21.3	0.0	4.3	0.0	8.5	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	2.1	41.6
5	23.5	0.0	0.0	5.0	0.5	0.0	0.0	0.0	8.4	0.0	0.0	1.5	38.9
6	12.2	3.9	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	1.3	0.0	18.5
7	23.0	11.8	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.2
8	7.2	0.6	4.6	0.0	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.6
9	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	12.4
10	13.2	1.9	0.0	1.6	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	0.0	23.8
11	16.6	0.8	19.5	0.6	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	3.8	0.0	43.8
12	0.0	0.0	11.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	1.2	1.0	4.5	0.0	22.7
13	7.8	4.4	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	2.1	23.8
14	1.4	0.2	7.8	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0
15	1.0	3.3	18.2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	0.0	0.0	1.7	1.2	31.5
16	20.2	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	23.7
17	0.0	5.0	20.3	0.0	0.0	3.4	0.0	0.0	14.5	0.0	0.0	0.0	43.2
18	8.9	0.5	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	15.3	41.2
19	0.0	0.0	11.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	13.4
20	15.7	1.2	3.8	0.0	3.3	0.0	1.0	0.0	2.7	19.5	0.0	0.0	47.2
21	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	7.0	2.9	0.0	16.6
22	15.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	5.4	24.1	0.0	0.0	44.9
23	3.3	6.6	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	8.7	0.0	25.9
24	0.8	16.1	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	25.1
25	0.0	0.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
26	0.0	3.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	2.2	9.9
27	0.0	1.3	24.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.9
28	0.8	0.8	0.7	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.9	6.0	4.1	15.5
29	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
30	1.5	0.0	0.0	15.8	0.0	0.0	3.1	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	22.1
31	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	27.8	35.9
suma	**213.9**	**70.7**	**180.7**	**25.0**	**35.3**	**3.4**	**17.9**	**8.6**	**43.6**	**60.5**	**43.1**	**88.1**	**790.8**
max.	**23.5**	**16.1**	**24.6**	**15.8**	**14.2**	**3.4**	**6.6**	**6.1**	**14.5**	**24.1**	**8.7**	**27.8**	**47.2**
min.	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**1.0**

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación :San Pedro de Cachi
Parametro : Precipitacion
Latitud : 13° 5' 14.72"
Longitud : 74° 23' 26.4"
Altitud : 2990 msnm
Dpto : AYACUCHO
Prov : HUAMANGA
Dist : SANTIAGO DE PISCHA

AÑO/2015 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	0.0	5.3	8.0	10.8	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	24.1
2	14.7	0.7	0.5	0.0	0.0	s/d	0.4	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	16.3
3	0.0	0.0	1,2	0.0	1.0	s/d	7.4	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	9.6
4	21.0	3.0	3.8	0.0	0.3	s/d	8.2	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	36.3
5	5.2	1.1	9.4	3.0	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	18.7
6	2.5	1.0	28.0	1.1	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	32.6
7	5.5	9.7	0.0	0.0	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	15.2
8	4.2	2.0	1.5	0.0	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	7.7
9	4.7	4.4	0.0	21.7	0.5	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	31.3
10	1.1	22.8	0.0	0.0	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	23.9
11	12.2	14.2	0.0	1.6	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	28.0
12	1.7	2.0	0.0	0.0	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	3.7
13	0.0	0.0	0.4	0.0	1.4	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	1.8
14	0.0	0.0	0.0	0.6	2.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	2.6
15	0.0	16.8	0.0	0.0	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	16.8
16	1.4	4.2	14.0	0.0	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	19.6
17	0.0	14.2	11.0	0.0	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	25.2
18	2.1	0.0	2.9	0.0	2.6	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	7.6
19	12.0	0.0	2.3	0.0	0.6	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	14.9
20	0.0	0.0	0.0	2.4	2.5	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	4.9
21	13.1	0.0	18.6	0.0	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	31.7
22	1.3	0.0	3.9	0.0	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	5.2
23	12.8	5.0	0.8	0.0	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	18.6
24	7.1	28.9	0.9	3.5	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	40.4
25	5.2	11.3	2.4	0.2	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	19.1
26	4.3	3.6	3.8	0.0	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	11.7
27	2.5	0.0	2.8	0.0	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	5.3
28	22.3	3.2	0.5	0.0	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	26.0
29	1.8	0.0	0.6	0.0	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	2.4
30	11.4	0.0	0.0	0.0	2.3	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	13.7
31	13.1	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	13.1
suma	**183.2**	**153.4**	**117.3**	**44.9**	**13.2**	**s/d**	**16.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**528.0**
max.	**22.3**	**28.9**	**28.0**	**21.7**	**2.6**	**0.0**	**8.2**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**40.4**
min.	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**1.8**

Fuente: Conde (2018).

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación : La Quinua
Parametro : Precipitacion
Latitud : 13° 3' 6"
Longitud : 74° 8' 32"
Altitud : 3240 msnm
Dpto : AYACUCHO
Prov : HUAMANGA
Dist : QUINUA

AÑO/2010 Dia	Precipitacion (mm) 2011												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	10.3	2.0	0.0	0.0	12.3
2	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	4.3	8.1	0.0	0.0	12.4
3	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	5.9
5	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	2.3
6	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	6.7	8.5
8	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	8.1	11.3
9	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3
10	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	3.6	0.7	1.3	5.6
11	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.4	4.2	0.0	4.6
12	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	6.8	8.9
13	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	8.1	0.0	12.6	20.7
14	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.4
15	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	1.6	4.0	0.0	5.6
16	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	3.8	8.8
17	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	6.6	0.0	0.0	5.6	0.0	5.1	17.3
18	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	9.7	0.0	0.0	9.7
19	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0	0.0	3.7
20	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	18.5	0.0	0.5	19.0
21	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	21.8	0.0	9.7	31.5
22	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.5	20.5
24	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.3	14.3
25	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	5.6	6.8
26	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	3.8	17.0	0.5	21.3
27	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	21.8	26.3
28	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.4	2.5
29	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	5.1	5.4
30	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.6	2.7
31	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	7.4	0.0	0.9	0.0	0.0	8.3
suma	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**6.6**	**9.5**	**20.8**	**93.2**	**33.9**	**132.9**	**296.9**
max.	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**6.6**	**7.4**	**10.3**	**21.8**	**17.0**	**21.8**	**31.5**
min.	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación : La Quinua
Parametro : Precipitacion
Latitud : 13° 3' 6"
Longitud : 74° 8' 32"
Altitud : 3240 msnm
Dpto : AYACUCHO
Prov : HUAMANGA
Dist : QUINUA

AÑO/2011 Dia	Precipitacion (mm) 2011												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	0.0	1.5	4.4	1.2	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	4.6	13.3
2	0.0	0.2	0.0	5.7	7.4	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	16.5
3	0.0	4.7	7.3	2.2	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	3.9	1.6	22.1
4	3.1	1.0	1.4	1.0	0.0	0.0	0.9	3.0	0.0	0.0	3.0	0.0	13.4
5	1.9	16.9	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	11.3	0.9	0.0	32.6
6	0.0	8.6	4.7	16.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	33.5
7	5.0	0.6	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	1.3	15.1
8	18.7	1.8	4.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.8	0.0	8.1	45.1
9	2.6	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	0.0	1.7	13.2
10	2.2	0.9	1.3	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	10.5	0.0	9.5	25.8
11	8.9	14.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	25.7
12	2.5	7.5	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	0.0	29.3
13	7.7	9.8	28.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	49.4
14	6.5	13.1	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6	0.0	0.0	2.5	37.7
15	19.4	5.1	9.8	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	3.4	0.0	0.0	17.2	55.1
16	0.0	9.4	0.5	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.7	2.7	7.7	22.0
17	0.7	3.6	3.3	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	13.5
18	0.0	15.1	2.5	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	0.0	31.7
19	0.0	2.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.2	0.5	16.7
20	0.0	14.0	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	2.0	5.2	0.8	40.8
21	3.5	6.6	8.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	15.1	35.2
22	2.3	13.7	14.1	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	21.9	0.0	3.4	1.0	58.1
23	18.6	13.4	5.0	0.0	9.9	0.0	0.0	0.6	1.9	0.0	15.4	0.0	64.8
24	3.2	10.5	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	0.0	0.9	4.8	38.2
25	18.2	10.7	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.3	6.0	1.0	41.9
26	10.8	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.2
27	19.2	10.5	2.4	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	3.0	16.8	4.8	61.7
28	5.3	3.2	16.4	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	13.5	44.5
29	6.5	0.0	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	9.0	25.0
30	11.5	0.0	8.4	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	0.0	5.3	50.7
31	2.5	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	9.0	0.0	1.3	15.5
suma	**180.8**	**203.8**	**174.8**	**60.2**	**18.2**	**5.6**	**6.1**	**5.2**	**64.7**	**68.7**	**93.8**	**118.4**	**1000.3**
max.	**19.4**	**16.9**	**28.5**	**22.1**	**9.9**	**4.2**	**2.8**	**3.0**	**21.9**	**11.8**	**16.8**	**17.2**	**64.8**
min.	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**12.2**

Fuente: Conde (2018).

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación : La Quinua
Parametro : Precipitacion
Latitud : 13° 3' 6"
Longitud : 74° 8' 32"
Altitud : 3240 msnm
Dpto : AYACUCHO
Prov : HUAMANGA
Dist : QUINUA

AÑO/2012 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	13.0	14.9	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	2.6	2.6	41.9
2	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	1.7	10.3
3	0.7	20.6	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	1.2	27.9
4	0.0	6.2	8.4	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	1.4	28.6
5	9.8	2.9	13.6	0.7	0.0	0.0	14.6	0.0	0.0	0.0	8.0	1.0	50.6
6	11.8	3.2	6.0	1.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	7.5	1.5	33.5
7	5.0	25.6	13.2	3.4	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	1.1	2.2	1.1	52.7
8	2.7	9.2	1.4	4.5	0.0	1.8	1.1	0.0	0.0	0.0	0.4	1.5	22.6
9	2.7	4.1	7.4	1.3	0.0	1.1	0.0	0.0	19.6	0.0	0.0	1.8	38.0
10	0.0	9.9	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	12.9
11	0.0	10.5	0.0	1.6	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	24.3
12	0.0	9.8	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	19.8
13	0.0	18.0	7.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	1.7	34.5
14	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	1.7	10.3
15	0.0	0.0	10.1	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	13.6
16	0.6	1.2	15.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	0.6	1.8	24.8
17	0.9	17.9	0.2	6.5	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.6	28.4
18	9.8	24.2	0.8	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	3.5	1.3	44.4
19	1.9	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.4	12.5	1.6	34.4
20	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	1.6	9.9
21	4.2	0.0	18.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	1.0	27.5
22	4.8	2.7	0.0	0.7	2.3	0.0	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	0.8	14.9
23	0.9	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	3.3
24	0.2	4.7	2.9	1.0	2.1	1.2	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	2.0	14.7
25	0.0	0.2	2.6	12.9	0.0	0.0	0.0	10.9	2.9	0.0	0.0	1.1	30.6
26	2.4	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	1.9	5.5
27	0.0	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	8.5
28	5.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	1.2	8.4
29	16.5	32.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	19.3	0.0	0.9	70.2
30	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	7.2	0.0	0.0	1.4	10.0
31	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	6.1
suma	**99.7**	**245.0**	**113.1**	**57.8**	**14.5**	**5.2**	**19.2**	**11.2**	**37.9**	**39.5**	**71.1**	**48.9**	**763.1**
max.	**16.5**	**32.1**	**18.2**	**12.9**	**8.9**	**1.8**	**14.6**	**10.9**	**19.6**	**19.3**	**12.5**	**3.3**	**70.2**
min.	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.8**	**3.3**

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación : La Quinua
Parametro : Precipitacion
Latitud : 13° 3' 6"
Longitud : 74° 8' 32"
Altitud : 3240 msnm
Dpto : AYACUCHO
Prov : HUAMANGA
Dist : QUINUA

AÑO/2013 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	2.6	10.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	15.1
2	0.0	0.4	8.5	0.7	0.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.1	25.0
3	0.9	1.2	0.0	0.0	0.9	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	21.6
4	1.3	7.3	1.1	6.5	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	4.4	2.0	25.8
5	0.0	1.8	1.2	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.3	16.0	4.9	26.2
6	6.1	7.8	2.0	2.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	4.9	19.4	9.5	52.3
7	1.1	5.7	6.2	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	15.0
8	0.0	12.4	11.7	2.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	16.5	0.0	8.3	53.2
9	7.5	5.2	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	0.0	0.0	6.5	9.4	35.7
10	0.5	8.6	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	13.5	3.4	33.4
11	1.9	6.3	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	9.3
12	3.9	10.7	0.0	0.0	11.4	0.9	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	3.8	31.7
13	0.0	4.8	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	4.4	1.8	0.0	22.1
14	10.7	6.8	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	22.2
15	0.9	1.7	2.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	23.8	34.8
16	4.1	4.5	6.5	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	14.3	8.3	3.0	4.0	46.9
17	12.3	22.4	12.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	2.6	0.8	50.7
18	18.2	3.3	0.0	0.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	0.0	30.7
19	5.4	4.1	2.1	0.0	0.0	0.7	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0
20	1.0	4.6	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0
21	15.1	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	3.0	15.2	39.8
22	12.4	17.6	4.7	0.0	0.0	4.4	0.0	0.3	0.0	0.0	21.6	6.5	67.5
23	4.1	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	9.1	14.8
24	2.3	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.3	0.6	0.0	18.3	22.8
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0	1.1	1.9	6.2	13.5
26	8.8	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	1.0	0.9	20.5
27	5.3	1.5	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7	0.4	5.6	0.7	0.5	24.7
28	3.5	1.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	23.7	0.0	33.5	0.0	7.2	69.4
29	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	5.3	15.6
30	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7	13.2
31	2.3	0.0	25.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	28.0
suma	**142.6**	**155.3**	**102.5**	**12.5**	**24.1**	**13.2**	**10.4**	**44.3**	**21.8**	**95.3**	**99.5**	**182.0**	**903.5**
max.	**18.2**	**22.4**	**25.3**	**6.5**	**11.4**	**4.4**	**3.7**	**23.7**	**14.3**	**33.5**	**21.6**	**23.8**	**69.4**
min.	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**6.0**

Fuente: Conde (2018).

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación : La Quinua
Parametro : Precipitacion
Latitud : 13° 3' 6''
Longitud : 74° 8' 32''
Altitud : 3240 msnm
Dpto : AYACUCHO
Prov : HUAMANGA
Dist : QUINUA

AÑO/2014 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	0.0	25.4	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	38.5
2	0.0	10.8	4.5	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	8.9	4.8	31.7
3	2.6	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	3.5	11.2
4	7.9	0.0	6.8	2.3	0.3	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.3	2.7	22.7
5	20.8	0.9	2.0	8.7	0.9	0.0	0.0	0.0	19.6	2.3	0.0	5.5	60.7
6	0.0	2.8	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	8.4	12.2
7	7.7	4.3	0.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	4.9	4.0	23.5
8	5.0	3.1	5.9	2.8	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	5.8	0.0	0.0	22.9
9	12.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0	13.0	29.4
10	3.5	7.5	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	14.5
11	13.8	8.6	6.4	3.6	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	42.2
12	0.0	2.1	13.8	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	7.6	0.0	27.7
13	10.4	8.2	5.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.8	0.0	25.4
14	0.0	11.0	7.2	0.7	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	29.4
15	4.7	8.7	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	22.2
16	29.1	10.6	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	2.7	11.8	56.1
17	1.4	0.0	2.5	6.2	0.0	0.0	2.3	0.0	13.5	0.0	0.0	10.5	36.4
18	7.0	0.2	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.8	0.0	0.0	11.8	43.4
19	4.8	0.0	34.0	2.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	43.5
20	22.0	1.5	3.6	0.0	1.4	0.0	4.3	0.0	3.6	17.1	0.0	0.0	53.5
21	0.6	0.0	13.7	1.1	0.6	0.0	0.0	0.0	2.8	13.3	0.0	0.0	32.1
22	8.2	0.0	4.1	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	4.1	11.8	4.5	0.0	33.8
23	2.2	1.8	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.3	7.8	18.3	42.8
24	0.5	24.1	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	1.9	33.4
25	0.0	2.7	2.6	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	10.5
26	0.0	6.8	3.6	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.4	0.0	0.0	22.8
27	0.0	0.9	5.5	0.0	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	14.5
28	8.0	4.7	5.4	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	9.9	32.4
29	8.1	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	14.3
30	0.5	0.0	0.0	8.6	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.4
31	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	24.0	26.0
suma	**181.0**	**147.2**	**167.9**	**42.3**	**14.8**	**0.0**	**35.1**	**2.1**	**62.5**	**71.1**	**54.3**	**140.8**	**919.1**
max.	**29.1**	**25.4**	**34.0**	**8.7**	**4.4**	**0.0**	**11.4**	**1.8**	**19.6**	**17.1**	**8.9**	**24.0**	**60.7**
min.	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**9.4**

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación : La Quinua
Parametro : Precipitacion
Latitud : 13° 3' 6''
Longitud : 74° 8' 32''
Altitud : 3240 msnm
Dpto : AYACUCHO
Prov : HUAMANGA
Dist : QUINUA

AÑO/2015 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	2.8	2.2	14.9	0.0	0.0	7.2	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	27.1
2	1.6	0.0	3.8	1.3	0.3	0.0	4.5	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	11.5
3	0.3	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	2.1
4	11.3	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	13.6	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	26.2
5	5.2	0.0	11.3	2.3	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	18.8
6	1.3	8.1	19.5	1.2	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	30.1
7	22.1	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	23.4
8	2.5	5.7	0.3	1.8	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	10.3
9	3.4	4.1	1.5	10.8	0.9	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	20.7
10	0.8	13.1	2.3	1.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	17.2
11	10.5	12.6	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	24.1
12	11.8	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	15.1
13	0.0	3.9	0.0	0.0	6.7	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	10.6
14	4.3	1.5	0.0	7.6	6.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	19.4
15	2.4	18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	21.3
16	3.9	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	5.9
17	0.0	3.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	5.0
18	1.4	2.0	2.6	0.0	1.2	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	7.2
19	2.7	0.0	3.1	0.0	6.6	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	12.4
20	0.0	0.0	0.6	3.6	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	4.2
21	3.3	9.6	17.2	0.0	0.4	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	30.5
22	3.3	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	6.0
23	6.3	2.2	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	10.9
24	7.8	10.9	0.5	3.1	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	22.3
25	2.9	12.1	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	15.8
26	15.0	11.6	1.7	0.6	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	28.9
27	4.4	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	4.7
28	2.0	2.1	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	14.8
29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0
30	2.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	3.0
31	19.5	0.0	3.9	0.0	40.4	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	63.8
suma	**155.3**	**131.0**	**104.1**	**34.3**	**63.3**	**7.2**	**18.1**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**513.3**
max.	**22.1**	**18.9**	**19.5**	**10.8**	**40.4**	**7.2**	**13.6**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**63.8**
min.	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**

Fuente: Conde (2018).

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación : Wayllapampa
Parametro : Precipitacion
Latitud : 13° 4' 36"
Longitud : 74° 13' 1"
Altitud : 2470 msnm
Dpto : AYACUCHO
Prov : HUAMANGA
Dist : PACAYCASA

AÑO/2010 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	8.3	2.0	3.0	0.0	13.3
2	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	1.5	3.1	0.0	0.0	4.6
3	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	2.9
4	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	3.9
5	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	5.1	5.4
6	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.3
7	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	5.2	1.0	0.0	10.2	16.4
8	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	6.4	7.1
9	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2
10	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.1	0.0	0.0	1.2	3.4	2.2	6.9
11	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.1	1.8	1.8	3.7
12	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.9	1.7
13	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	6.5	0.4	1.0	7.9
14	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	1.1	2.3
15	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	1.9	2.7	0.0	4.6
16	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
17	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	2.1	0.0	0.0	4.7	0.0	4.2	11.0
18	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	5.7	0.0	0.1	5.8
19	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	13.4	0.0	0.0	13.4
21	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	2.1	0.5	2.2	4.8
22	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	3.5	0.2	0.0	0.0	3.7
23	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	13.8	13.9
24	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	11.1
25	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.8
26	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.6	3.0	5.8	0.0	9.4
27	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	2.0	0.0	4.6	18.2	24.8
28	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7	5.9	11.6
29	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	2.5
30	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	2.3
31	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.5	3.6
suma	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**2.2**	**3.1**	**21.9**	**46.4**	**29.1**	**97.3**	**200.0**
max.	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**2.1**	**3.1**	**8.3**	**13.4**	**5.8**	**18.2**	**24.8**
min.	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación : Wayllapampa
Parametro : Precipitacion
Latitud : 13° 4' 36"
Longitud : 74° 13' 1"
Altitud : 2470 msnm
Dpto : AYACUCHO
Prov : HUAMANGA
Dist : PACAYCASA

AÑO/2011 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	0.0	0.2	3.6	0.2	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	19.8
2	0.0	3.9	0.0	3.8	3.7	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	12.5
3	1.1	7.0	4.5	0.7	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	23.2
4	3.3	11.7	0.8	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7	0.0	0.0	1.2	0.0	18.4
5	1.6	12.9	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	1.5	0.0	18.9
6	0.4	8.8	9.7	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	4.5	40.7
7	10.1	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.4	18.3
8	6.5	1.0	2.1	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	7.3	19.7
9	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	1.9	4.6
10	0.0	2.4	0.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	12.9	0.0	7.2	24.2
11	9.7	18.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.7	1.6	30.5
12	1.9	3.1	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	0.0	14.1
13	3.5	6.5	26.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	41.9
14	1.0	4.6	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	0.0	0.0	3.4	22.2
15	15.0	3.9	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	15.3	43.7
16	1.8	0.8	0.5	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	3.9	2.6	13.8	23.5
17	0.0	1.5	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	6.9	10.8
18	3.8	20.8	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	0.0	31.0
19	0.0	0.1	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	6.2
20	0.7	10.2	3.7	0.0	0.0	0.0	3.6	0.0	13.5	0.0	6.0	0.1	37.8
21	7.5	4.9	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	10.8	27.4
22	4.1	12.5	7.1	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.1	2.0	0.8	31.4
23	21.0	1.4	3.9	0.0	8.8	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	24.0	0.0	59.5
24	1.0	10.1	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	1.8	4.8	23.9
25	13.7	4.3	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	4.4	3.8	0.7	30.1
26	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4
27	6.0	2.2	1.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	2.0	11.3	1.5	28.9
28	7.5	32.9	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	2.8	8.1	53.0
29	4.4	-	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.9	19.3
30	9.4	-	5.1	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.1	26.7
31	3.9	-	0.7		0.0		0.0	0.0		1.9		0.0	6.5
suma	**143.4**	**185.9**	**109.7**	**33.6**	**20.8**	**0.1**	**10.2**	**0.7**	**43.2**	**37.4**	**78.5**	**109.6**	**773.1**
max.	**21.0**	**32.9**	**26.3**	**14.2**	**8.8**	**0.1**	**4.9**	**0.7**	**13.5**	**12.9**	**24.0**	**15.3**	**59.5**
min.	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**4.4**

Fuente: Conde (2018).

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación : Wayllapampa
Parametro : Precipitacion
Latitud : 13° 4' 36"
Longitud : 74° 13' 1"
Altitud : 2470 msnm
Dpto : AYACUCHO
Prov : HUAMANGA
Dist : PACAYCASA

AÑO/2012 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	5.7	0.0	0.4	0.0	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.4
2	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	3.1	8.3	13.5
3	0.1	0.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	19.9	25.7
4	0.0	6.8	0.1	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	2.9	21.7
5	0.4	2.7	12.7	0.0	0.0	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0	7.2	16.0	47.3
6	10.5	0.7	6.7	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	9.0	3.7	31.8
7	3.7	16.8	6.6	3.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	4.9	6.4	7.2	48.8
8	8.6	5.3	0.6	6.9	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.5	1.4	1.3	24.7
9	0.7	12.7	0.9	0.1	0.0	7.3	0.0	0.0	16.9	0.0	0.0	6.7	45.3
10	0.7	11.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	1.8	14.4
11	0.0	0.5	0.0	7.6	27.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	19.6	56.7
12	2.2	0.5	0.0	5.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	5.5	14.3
13	0.0	5.8	4.1	20.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	5.3	37.2
14	10.0	1.7	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.4	18.0
15	0.3	3.3	10.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.8
16	0.9	0.0	4.5	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	0.6	18.3
17	0.0	12.5	0.0	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	0.1	20.2
18	10.9	20.6	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	10.2	5.7	50.2
19	1.0	9.9	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	0.2	0.6	16.7
20	0.3	0.3	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.2	4.5	35.5
21	7.7	0.8	15.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	4.3	28.6
22	9.4	4.5	0.0	0.0	3.7	0.0	0.0	0.0	9.9	0.0	0.0	7.1	34.6
23	0.8	2.7	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.2	0.0	0.0	8.0
24	0.2	0.4	9.9	0.2	1.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	13.6
25	0.0	0.1	4.8	4.2	0.0	0.0	0.0	1.1	1.2	0.0	0.0	1.1	12.5
26	0.1	0.0	3.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.4	5.2
27	1.3	2.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	10.1
28	2.2	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	7.2	11.1
29	9.6	24.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.2	0.0	12.6	59.8
30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	1.0	0.0	0.0	0.1	1.6
31	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	4.5
suma	**92.8**	**147.6**	**87.0**	**75.8**	**38.3**	**7.6**	**10.1**	**1.3**	**34.0**	**28.4**	**79.8**	**152.4**	**755.1**
max.	**10.9**	**24.4**	**15.6**	**20.2**	**27.5**	**7.3**	**8.3**	**1.1**	**16.9**	**13.2**	**30.2**	**19.9**	**59.8**
min.	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**1.6**

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación : Wayllapampa
Parametro : Precipitacion
Latitud : 13° 4' 36"
Longitud : 74° 13' 1"
Altitud : 2470 msnm
Dpto : AYACUCHO
Prov : HUAMANGA
Dist : PACAYCASA

AÑO/2013 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	8.1	13.3	4.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.1	0.0	27.5
2	0.2	0.5	2.2	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	11.9	15.4
3	1.1	0.0	3.8	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	15.9	21.1
4	2.0	11.2	0.1	9.5	0.0	0.0	3.6	0.4	0.0	0.0	5.0	14.0	45.8
5	0.0	6.8	0.5	0.6	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	3.9	1.2	13.8
6	0.1	1.1	5.7	0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	0.4	4.2	15.0	3.7	30.7
7	0.0	2.0	3.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.3	6.7
8	0.3	3.1	21.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	8.5	0.0	13.4	47.9
9	1.0	2.4	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.2	6.7	3.6	22.3
10	0.6	3.9	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	13.2	4.4	25.7
11	4.9	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	5.1	18.7
12	3.9	16.9	0.3	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	30.1
13	0.0	5.6	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	3.8	4.7	0.0	23.6
14	3.6	1.6	1.3	0.0	0.3	0.8	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	7.7
15	3.4	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0	0.4	0.0	0.0	0.8	0.0	14.9	23.2
16	5.8	0.0	0.4	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	3.5	0.5	29.7
17	6.7	0.8	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.8	19.5
18	7.5	0.0	0.9	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	13.6
19	10.9	2.8	5.8	0.0	0.0	0.3	1.2	0.0	5.1	0.0	0.1	0.0	26.2
20	2.4	18.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.7
21	5.6	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	14.7	30.7
22	13.5	12.3	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	5.8	5.7	38.8
23	3.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	10.6	0.1	11.0	27.2
24	2.8	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.0	0.6	0.0	7.2	17.2
25	3.7	3.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	8.4
26	7.0	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	14.6
27	4.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	12.7	0.1	3.4	0.0	0.0	21.0
28	2.2	0.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	15.7	0.0	33.5	0.0	2.6	54.9
29	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	4.2	0.0	2.9	9.5
30	0.4	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	1.0	2.0	5.0
31	0.1	0.0	31.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	35.1
suma	**105.5**	**123.6**	**118.5**	**10.8**	**10.3**	**3.1**	**6.1**	**34.9**	**30.4**	**78.3**	**66.6**	**144.2**	**732.3**
max.	**13.5**	**18.2**	**31.2**	**9.5**	**4.3**	**1.2**	**3.6**	**15.7**	**19.4**	**33.5**	**15.0**	**15.9**	**54.9**
min.	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**5.0**

Fuente: Conde (2018).

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación : Wayllapampa
Parametro : Precipitacion
Latitud : 13° 4' 36"
Longitud : 74° 13' 1"
Altitud : 2470 msnm
Dpto : AYACUCHO
Prov : HUAMANGA
Dist : PACAYCASA

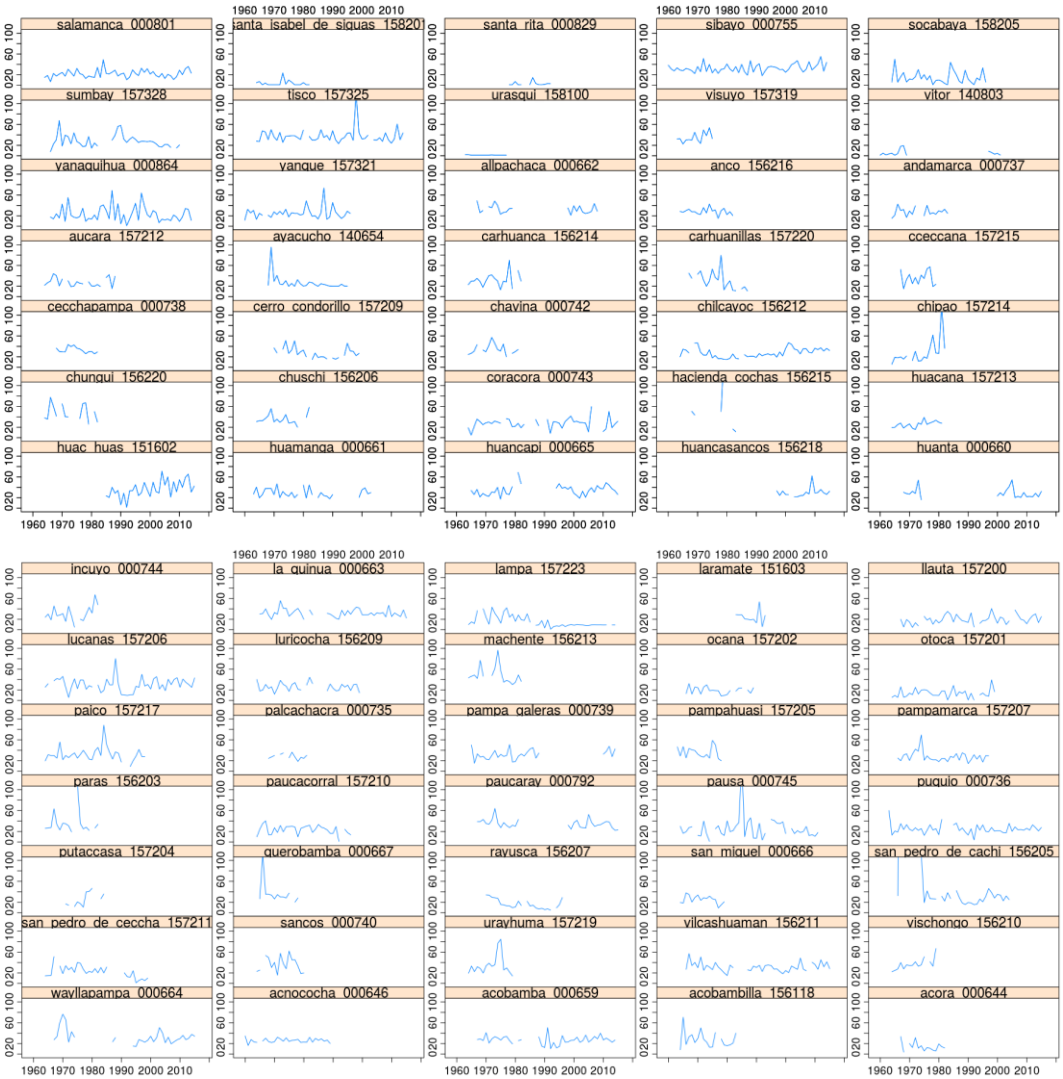
AÑO/2014 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	0.0	4.8	0.1	0.0	0.1	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	9.8	3.2	19.2
2	0.0	9.2	1.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	1.8	12.5
3	0.0	0.1	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	2.2	4.2
4	7.8	0.0	3.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	4.5	0.0	1.8	19.5
5	10.8	0.0	0.1	3.5	0.6	0.0	0.0	0.0	8.4	0.3	0.0	3.4	27.1
6	0.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	3.0	6.5	13.9
7	2.8	12.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	20.4
8	2.7	0.2	8.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.7	12.8
9	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	5.7	13.4
10	11.2	10.5	3.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	1.0	0.0	28.5
11	20.9	3.6	8.5	2.8	0.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	8.3	0.0	44.6
12	0.0	0.5	5.2	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.7	0.5	13.7
13	7.4	6.4	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	18.9
14	3.3	0.8	6.0	0.0	1.9	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0		0.0	13.5
15	3.8	0.2	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.3	0.0	17.3
16	17.8	2.8	0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	8.7	30.4
17	0.6	0.3	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0	0.0	1.0	18.4
18	1.4	2.3	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.9	0.0	17.0	26.7
19	0.4	0.7	42.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	44.1
20	15.6	3.1	3.8	7.2	0.5	0.0	1.3	0.0	1.1	21.7	0.0	0.0	54.3
21	0.8	0.0	5.5	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	1.0	11.2	8.0	0.0	27.0
22	10.4	0.0	1.9	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	7.8	13.0	2.8	0.0	36.4
23	4.6	7.8	1.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.9	0.0	14.7
24	0.3	19.1	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.9
25	0.0	2.7	1.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.1	7.6
26	0.0	3.3	2.0	2.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.3	0.0	1.9	9.8
27	0.0	0.2	14.6	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.2
28	9.5	2.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.8	0.0	0.0	2.1	16.2
29	2.4	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.7	0.0	0.0	2.6	8.0
30	0.3	0.0	0.0	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	9.8
31	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	41.8	47.6
suma	**145.9**	**93.7**	**135.7**	**25.6**	**13.0**	**0.0**	**3.6**	**4.0**	**42.5**	**57.6**	**36.7**	**109.3**	**667.6**
max.	**20.9**	**19.1**	**42.0**	**7.2**	**5.4**	**0.0**	**1.3**	**2.5**	**13.0**	**21.7**	**9.8**	**41.8**	**54.3**
min.	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**4.2**

GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
RED HIDROMETEOROLOGICA

Estación : Wayllapampa
Parametro : Precipitacion
Latitud : 13° 4' 36"
Longitud : 74° 13' 1"
Altitud : 2470 msnm
Dpto : AYACUCHO
Prov : HUAMANGA
Dist : PACAYCASA

AÑO/2015 Dia	Precipitacion (mm)												Anual
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
1	3.5	1.5	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	12.5
2	14.2	0.1	13.5	0.0	0.0	5.9	0.3	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	34.0
3	0.5	0.0	3.2	0.1	0.0	0.0	0.9	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	4.7
4	10.6	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	13.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	24.8
5	4.7	0.2	12.4	3.5	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	20.8
6	2.2	0.1	21.1	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	23.4
7	23.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	25.6
8	1.5	2.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	3.8
9	18.3	6.2	0.0	2.1	1.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	27.6
10	0.4	24.3	2.7	1.7	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	29.1
11	11.8	11.6	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	24.2
12	4.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	6.4
13	0.0	0.2	0.0	4.0	6.2	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	10.4
14	0.0	3.6	0.0	2.0	3.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	8.6
15	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	5.0
16	0.6	0.4	9.5	0.0	0.0	0.0	0.2	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	10.7
17	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	6.3
18	0.2	1.4	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	9.3
19	9.2	0.0	2.1	0.0	0.5	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	11.8
20	0.7	0.4	0.0	6.2	1.7	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	9.0
21	0.9	18.5	20.1	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	39.5
22	0.6	0.0	9.7	2.1	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	12.4
23	2.3	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	5.9
24	1.5	15.5	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	19.7
25	0.2	9.4	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	11.6
26	10.2	9.8	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	21.5
27	7.3	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	8.2
28	24.8	0.5	13.6	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	38.9
29	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	0.1
30	0.4	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	8.4
31	7.4	0.0	0.0	0.0	19.5	0.0	0.0	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	26.9
suma	**161.3**	**125.5**	**128.7**	**25.2**	**40.1**	**5.9**	**14.4**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**501.1**
max.	**24.8**	**24.3**	**21.1**	**6.2**	**19.5**	**5.9**	**13.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**39.5**
min.	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.1**

Fuente: Conde (2018).



Fuente: Roca (2021).

Anexo 7: Resumen y procesamiento de los datos de precipitación

Est.	Waylla pampa	La Quinua	San Pedro de Cachi	Ayacucho	Huamanga	INIA
Año	Pmáx. (mm)	Pmáx. (mm)	Pmáx. (mm)	Pmáx. (mm)	Pmáx. (mm)	Pmáx. (mm)
1963	-	-	-	-	27.8	-
1964	-	-	-	-	40.1	-
1965	-	30	-	-	21.2	-
1966	-	31.3	-	-	25.9	-
1967	27.3	40	-	-	37.1	-
1968	33.1	28	-	22.5	37.7	-
1969	59.9	20	-	93.6	37.7	-
1970	75.6	32.6	-	29.8	27	-
1971	66.3	29.7	-	40.4	46.6	-
1972	24.7	55.2	-	24.5	21	-
1973	42.2	41	-	24.3	30.7	-
1974	32.7	41.2	-	30.2	26.6	-
1975	-	26.1	21	20.5	23.7	-
1976	-	31.1	40	25.7	29.5	-
1977	-	36.5	27.7	20.7	20.4	-
1978	-	41.1	26.6	31.8	25.8	-
1979	-	31.9	26.4	24.9	-	-
1980	-	20.4	-	20.6	43.5	-
1981	-	-	31.6	22.2	21.3	-
1982	-	37.7	23.2	28.3	43.8	-
1983	-	29.2	37.5	26.7	26.7	-
1984	-	-	27.5	23.1	-	-
1985	-	-	-	20.8	20	-
1986	-	-	41.7	24.9	29.1	-
1987	23.8	-	29.1	24	24.4	-
1988	30.7	31.2	18.5	22.2	23.2	-
1989	-	30	15.9	20.4	19.3	-
1990	-	26	20	20.3	26	-
1991	-	21.7	18.4	20.3	-	-
1992	-	20.4	15.7	20.2	-	-
1993	-	36.4	16	23.4	-	-
1994	15.5	28.1	25.5	21.2	-	-
1995	14.9	36	21.2	20.6	-	-
1996	27.6	30.3	30.6	-	-	-
1997	25.4	37.1	45.4	-	-	-
1998	22.8	43	40	-	-	-
1999	26.5	41.4	29	-	20	-

Est.	Waylla pampa	La Quinua	San Pedro de Cachi	Ayacucho	Huamanga	INIA
Año	Pmáx. (mm)	Pmáx. (mm)	Pmáx. (mm)	Pmáx. (mm)	Pmáx. (mm)	Pmáx. (mm)
2000	33.8	29	34.9	-	33.7	-
2001	24	28.9	34	-	38.9	-
2002	31.6	28.8	23.3	-	28.2	-
2003	50.5	32	31.7	-	30.3	-
2004	40	28	25.6	-	-	-
2005	23	32.4	-	-	-	-
2006	31.7	30.8	-	-	-	-
2007	19.9	33	-	-	-	-
2008	23.8	25.3	-	-	-	-
2009	27.1	45	-	-	-	-
2010	29.5	26.1	36.6	-	-	-
2011	32.9	28.5	45	-	-	46.7
2012	30.2	32.1	29	-	-	24.7
2013	33.5	33.5	24.8	-	-	23.6
2014	42	34	27.8	-	-	23.1
2015	34.7	22.6	-	-	-	29.2
2016	-	-	-	-	-	28.8
2017	-	-	-	-	-	28.4
2018	-	-	-	-	-	24.4
2019	-	-	-	-	-	35.7
2020	-	-	-	-	-	19.9
2021	-	-	-	-	-	41.5
Media	**33.0**	**32.1**	**28.5**	**26.7**	**29.3**	**29.6**
Desv. Est.	**13.6**	**7.0**	**8.3**	**13.9**	**7.8**	**8.3**
C.V.	**41.1**	**21.9**	**29.1**	**51.9**	**26.8**	**28.2**

Anexo 8: Datos completados de las estaciones Ayacucho, Huamanga e INIA

Estación	Ayacucho	Huamanga	INIA	PROMEDIO HIA
Año	Pmáx(mm)	Pmáx(mm)	Pmáx(mm)	Pmáx24h(mm)
1963	-	27.8	-	27.8
1964		40.1	-	40.1
1965	19.3	21.2	-	20.3
1966	26.6	25.9	-	26.2
1967	25.0	37.1	-	31.0
1968	27.2	37.7	-	32.4
1969	28.5	37.7	-	33.1
1970	29.8	27.0	-	28.4
1971	40.4	46.6	-	43.5
1972	24.5	21.0	-	22.8
1973	24.3	30.7	-	27.5
1974	30.2	26.6	-	28.4
1975	20.5	23.7	-	22.1
1976	25.7	29.5	-	27.6
1977	20.7	20.4	-	20.6
1978	31.8	25.8	-	28.8
1979	24.9	31.3	-	28.1
1980	20.6	43.5	-	32.1
1981	22.2	21.3	-	21.8
1982	28.3	43.8	-	36.1
1983	26.7	26.7	-	26.7
1984	23.1	23.4	-	23.2
1985	20.8	20.0	-	20.4
1986	24.9	29.1	-	27.0
1987	24	24.4	-	24.2
1988	22.2	23.2	-	22.7
1989	20.4	19.3	-	19.9
1990	20.3	26.0	-	23.2
1991	20.3	37.4	-	28.9
1992	20.2	40.8	-	30.5
1993	23.4	35.0	-	29.2
1994	21.2	30.7	-	26.0
1995	20.6	19.8	-	20.2
1996	23.6	30.1	-	26.8
1997	17.9	19.9	-	18.9
1998	24.4	30.3	-	27.3
1999	30.3	20.0	-	25.1

Estación Año	Ayacucho Pmáx(mm)	Huamanga Pmáx(mm)	INIA Pmáx(mm)	PROMEDIO HIA Pmáx24h(mm)
2001	26.1	38.9	-	32.5
2002	21.3	28.2	-	24.8
2003	22.6	30.3	-	26.4
2004	21.4	31.4	-	26.4
2005	20.1	23.3	-	21.7
2006	23.1	30.7	-	26.9
2007	18.6	24.8	-	21.7
2008	32.2	46.0	-	39.1
2009	28.1	19.1	-	23.6
2010	30.2	39.7	-	35.0
2011	30.0	38.0	46.7	38.2
2012	22.9	33.3	24.7	26.9
2013	23.8	35.0	23.6	27.5
2014	22.4	36.4	23.1	27.3
2015	38.7	36.4	29.2	34.8
2016	-	-	28.8	28.8
2017	-	-	28.4	28.4
2018	-	-	24.4	24.4
2019	-	-	35.7	35.7
2020	-	-	19.9	19.9
2021	-	-	41.5	41.5
Media	**24.8**	**30.2**	**29.6**	**27.8**
Desv. Est.	**4.7**	**7.6**	**8.3**	**5.7**
C.V.	**19.1**	**25.3**	**28.2**	**20.6**

Anexo 9: Prueba de bondad de ajuste Kolmogorov

PRUEBA BONDAD DE AJUSTE KOLMOGOROV

MEDIA	3.305
DESV	0.200

DISTRIBUCIÓN LOG-NORMAL

Año	Pmáx 24h	Ln(Pmáx)	P	Z	F(z)	P-F(z)
1	43.5	3.77	0.98	2.34	0.99	-0.0067
2	41.5	3.73	0.97	2.11	0.984	-0.0173
3	40.1	3.69	0.95	1.94	0.97	-0.0200
4	39.1	3.67	0.93	1.81	0.968	-0.0347
5	38.2	3.64	0.92	1.70	0.96	-0.0433
6	36.1	3.58	0.90	1.40	0.926	-0.0260
7	35.7	3.58	0.88	1.35	0.916	-0.0327
8	35.0	3.56	0.87	1.25	0.9	-0.0333
9	34.8	3.55	0.85	1.22	0.89	-0.0400
10	33.1	3.50	0.83	0.97	0.84	-0.0067
11	32.5	3.48	0.82	0.89	0.82	-0.0033
12	32.4	3.48	0.80	0.87	0.81	-0.0100
13	32.1	3.47	0.78	0.81	0.8	-0.0167
14	31.0	3.44	0.77	0.65	0.75	0.0167
15	30.5	3.42	0.75	0.57	0.73	0.0200
16	30.0	3.40	0.73	0.48	0.7	0.0333
17	29.2	3.37	0.72	0.35	0.65	0.0667
18	28.9	3.36	0.70	0.29	0.63	0.0700
19	28.8	3.36	0.68	0.28	0.62	0.0633
20	28.8	3.36	0.67	0.28	0.62	0.0467
21	28.4	3.35	0.65	0.21	0.59	0.0600
22	28.4	3.35	0.63	0.21	0.59	0.0433
23	28.4	3.35	0.62	0.21	0.59	0.0267
24	28.1	3.34	0.60	0.15	0.57	0.0300
25	27.8	3.33	0.58	0.10	0.55	0.0333
26	27.6	3.32	0.57	0.06	0.545	0.0217
27	27.5	3.31	0.55	0.05	0.54	0.0100
28	27.5	3.31	0.53	0.04	0.54	-0.0067
29	27.3	3.31	0.52	0.01	0.52	-0.0033
30	27.3	3.31	0.50	0.01	0.52	-0.0200

31	27.0	3.30	0.48	-0.05	0.46	0.0233
32	26.9	3.29	0.47	-0.06	0.46	0.0067
33	26.9	3.29	0.45	-0.07	0.45	0.0000
34	26.8	3.29	0.43	-0.07	0.45	-0.0167
35	26.7	3.28	0.42	-0.10	0.44	-0.0233
36	26.4	3.27	0.40	-0.15	0.43	-0.0300
37	26.4	3.27	0.38	-0.16	0.425	-0.0417
38	26.2	3.27	0.37	-0.19	0.4	-0.0333
39	26.0	3.26	0.35	-0.24	0.39	-0.0400
40	25.1	3.22	0.33	-0.40	0.33	0.0033
41	24.8	3.21	0.32	-0.48	0.3	0.0167
42	24.4	3.19	0.30	-0.55	0.28	0.0200
43	24.2	3.19	0.28	-0.60	0.26	0.0233
44	23.6	3.16	0.27	-0.72	0.23	0.0367
45	23.2	3.15	0.25	-0.80	0.2	0.0500
46	23.2	3.14	0.23	-0.82	0.2	0.0333
47	22.8	3.12	0.22	-0.90	0.18	0.0367
48	22.7	3.12	0.20	-0.92	0.17	0.0300
49	22.1	3.10	0.18	-1.05	0.14	0.0433
50	21.8	3.08	0.17	-1.13	0.13	0.0367
51	21.7	3.08	0.15	-1.13	0.13	0.0200
52	21.7	3.08	0.13	-1.14	0.13	0.0033
53	20.6	3.02	0.12	-1.41	0.07	0.0467
54	20.4	3.02	0.10	-1.45	0.07	0.0300
55	20.3	3.01	0.08	-1.49	0.07	0.0133
56	20.2	3.00	0.07	-1.51	0.06	0.0067
57	19.9	2.99	0.05	-1.58	0.05	0.0000
58	19.9	2.99	0.03	-1.59	0.05	-0.0167
59	18.9	2.94	0.02	-1.84	0.04	-0.0233
					α	0.05
					tc	0.07
					tt	0.18

Anexo 10: Precipitación según distintas duraciones

		Precipitación (mm) = 1					
		Duración (min)					
Año	**Pmáx 24h**	**15**	**30**	**60**	**120**	**180**	**240**
1963	27.8	8.881	10.562	12.560	14.937	16.530	17.763
1964	40.1	12.811	15.235	18.117	21.545	23.844	25.622
1965	20.3	6.473	7.697	9.154	10.886	12.047	12.945
1966	26.2	8.380	9.966	11.851	14.094	15.597	16.760
1967	31.0	9.918	11.794	14.026	16.680	18.459	19.836
1968	32.4	10.361	12.321	14.653	17.425	19.284	20.722
1969	33.1	10.572	12.572	14.950	17.779	19.676	21.143
1970	28.4	9.073	10.790	12.831	15.259	16.887	18.146
1971	43.5	13.897	16.526	19.653	23.372	25.865	27.794
1972	22.8	7.268	8.643	10.278	12.223	13.527	14.536
1973	27.5	8.785	10.448	12.425	14.775	16.352	17.571
1974	28.4	9.073	10.790	12.831	15.259	16.887	18.146
1975	22.1	7.060	8.396	9.985	11.874	13.141	14.121
1976	27.6	8.817	10.486	12.470	14.829	16.411	17.635
1977	20.6	6.565	7.807	9.285	11.041	12.219	13.130
1978	28.8	9.201	10.942	13.012	15.474	17.125	18.402
1979	28.1	8.976	10.674	12.693	15.095	16.705	17.951
1980	32.1	10.239	12.176	14.480	17.220	19.057	20.478
1981	21.8	6.949	8.263	9.827	11.686	12.933	13.897
1982	36.1	11.517	13.696	16.287	19.369	21.435	23.034
1983	26.7	8.530	10.144	12.063	14.346	15.876	17.060
1984	23.2	7.420	8.824	10.493	12.478	13.810	14.839
1985	20.4	6.517	7.750	9.217	10.961	12.130	13.034
1986	27.0	8.626	10.258	12.199	14.507	16.054	17.251
1987	24.2	7.731	9.194	10.934	13.002	14.389	15.462
1988	22.7	7.252	8.624	10.256	12.196	13.498	14.504
1989	19.9	6.342	7.541	8.968	10.665	11.803	12.683
1990	23.2	7.396	8.795	10.459	12.438	13.765	14.792
1991	28.9	9.222	10.967	13.042	15.509	17.164	18.444
1992	30.5	9.751	11.596	13.791	16.400	18.149	19.503
1993	29.2	9.333	11.099	13.199	15.697	17.371	18.667
1994	26.0	8.294	9.864	11.730	13.949	15.437	16.589
1995	20.2	6.447	7.667	9.117	10.842	11.999	12.894
1996	26.8	8.578	10.201	12.131	14.426	15.965	17.155
1997	18.9	6.027	7.168	8.524	10.137	11.218	12.055
1998	27.3	8.730	10.382	12.346	14.682	16.248	17.460
1999	25.1	8.034	9.554	11.362	13.511	14.953	16.068
2000	30.0	9.585	11.399	13.556	16.121	17.841	19.171
2001	32.5	10.390	12.356	14.694	17.474	19.338	20.780
2002	24.8	7.910	9.407	11.187	13.304	14.723	15.821

2003	26.4	8.445	10.043	11.943	14.202	15.717	16.889
2004	26.4	8.440	10.037	11.936	14.194	15.709	16.880
2005	21.7	6.943	8.257	9.819	11.677	12.923	13.887
2006	26.9	8.589	10.214	12.147	14.445	15.986	17.178
2007	21.7	6.929	8.240	9.799	11.653	12.896	13.857
2008	39.1	12.482	14.844	17.652	20.992	23.232	24.964
2009	23.6	7.546	8.974	10.672	12.691	14.045	15.092
2010	35.0	11.181	13.296	15.812	18.803	20.809	22.361
2011	38.2	12.218	14.530	17.279	20.549	22.741	24.437
2012	26.9	8.608	10.237	12.173	14.477	16.021	17.216
2013	27.5	8.781	10.442	12.418	14.767	16.343	17.561
2014	27.3	8.725	10.376	12.339	14.674	16.239	17.450
2015	34.8	11.107	13.209	15.708	18.680	20.673	22.214
2016	28.8	9.201	10.942	13.012	15.474	17.125	18.402
2017	28.4	9.073	10.790	12.831	15.259	16.887	18.146
2018	24.4	7.795	9.270	11.024	13.110	14.508	15.590
2019	35.7	11.405	13.563	16.129	19.181	21.227	22.810
2020	19.9	6.357	7.560	8.991	10.692	11.833	12.715
2021	41.5	13.258	15.767	18.750	22.297	24.676	26.516

Anexo 11: Intensidad según distintas duraciones

		Intensidad (mm/h) = 2					
		Duración (min)					
Año	Pmáx 24h	15	30	60	120	180	240
1963	27.8	35.525	21.123	12.560	7.468	5.510	4.441
1964	40.1	51.243	30.469	18.117	10.773	7.948	6.405
1965	20.3	25.890	15.395	9.154	5.443	4.016	3.236
1966	26.2	33.521	19.932	11.851	7.047	5.199	4.190
1967	31.0	39.672	23.589	14.026	8.340	6.153	4.959
1968	32.4	41.444	24.643	14.653	8.712	6.428	5.180
1969	33.1	42.286	25.144	14.950	8.890	6.559	5.286
1970	28.4	36.292	21.579	12.831	7.629	5.629	4.536
1971	43.5	55.588	33.053	19.653	11.686	8.622	6.949
1972	22.8	29.072	17.286	10.278	6.112	4.509	3.634
1973	27.5	35.142	20.895	12.425	7.388	5.451	4.393
1974	28.4	36.292	21.579	12.831	7.629	5.629	4.536
1975	22.1	28.241	16.792	9.985	5.937	4.380	3.530
1976	27.6	35.270	20.971	12.470	7.415	5.470	4.409
1977	20.6	26.261	15.615	9.285	5.521	4.073	3.283
1978	28.8	36.803	21.883	13.012	7.737	5.708	4.600
1979	28.1	35.902	21.347	12.693	7.547	5.568	4.488
1980	32.1	40.956	24.353	14.480	8.610	6.352	5.120
1981	21.8	27.794	16.526	9.827	5.843	4.311	3.474
1982	36.1	46.068	27.392	16.287	9.685	7.145	5.758
1983	26.7	34.120	20.288	12.063	7.173	5.292	4.265
1984	23.2	29.679	17.647	10.493	6.239	4.603	3.710
1985	20.4	26.069	15.501	9.217	5.480	4.043	3.259
1986	27.0	34.503	20.516	12.199	7.253	5.351	4.313
1987	24.2	30.925	18.388	10.934	6.501	4.796	3.866
1988	22.7	29.008	17.248	10.256	6.098	4.499	3.626
1989	19.9	25.366	15.083	8.968	5.333	3.934	3.171
1990	23.2	29.583	17.590	10.459	6.219	4.588	3.698
1991	28.9	36.887	21.933	13.042	7.755	5.721	4.611
1992	30.5	39.006	23.193	13.791	8.200	6.050	4.876
1993	29.2	37.333	22.199	13.199	7.848	5.790	4.667
1994	26.0	33.177	19.727	11.730	6.975	5.146	4.147
1995	20.2	25.787	15.333	9.117	5.421	4.000	3.223
1996	26.8	34.311	20.401	12.131	7.213	5.322	4.289
1997	18.9	24.109	14.336	8.524	5.068	3.739	3.014
1998	27.3	34.920	20.763	12.346	7.341	5.416	4.365
1999	25.1	32.136	19.108	11.362	6.756	4.984	4.017
2000	30.0	38.342	22.798	13.556	8.060	5.947	4.793
2001	32.5	41.560	24.712	14.694	8.737	6.446	5.195
2002	24.8	31.642	18.814	11.187	6.652	4.908	3.955

2003	26.4	33.779	20.085	11.943	7.101	5.239	4.222
2004	26.4	33.760	20.074	11.936	7.097	5.236	4.220
2005	21.7	27.773	16.514	9.819	5.839	4.308	3.472
2006	26.9	34.356	20.428	12.147	7.222	5.329	4.294
2007	21.7	27.715	16.479	9.799	5.826	4.299	3.464
2008	39.1	49.929	29.688	17.652	10.496	7.744	6.241
2009	23.6	30.185	17.948	10.672	6.346	4.682	3.773
2010	35.0	44.722	26.592	15.812	9.402	6.936	5.590
2011	38.2	48.873	29.060	17.279	10.274	7.580	6.109
2012	26.9	34.431	20.473	12.173	7.238	5.340	4.304
2013	27.5	35.122	20.884	12.418	7.384	5.448	4.390
2014	27.3	34.901	20.752	12.339	7.337	5.413	4.363
2015	34.8	44.428	26.417	15.708	9.340	6.891	5.554
2016	28.8	36.803	21.883	13.012	7.737	5.708	4.600
2017	28.4	36.292	21.579	12.831	7.629	5.629	4.536
2018	24.4	31.180	18.540	11.024	6.555	4.836	3.898
2019	35.7	45.621	27.126	16.129	9.591	7.076	5.703
2020	19.9	25.430	15.121	8.991	5.346	3.944	3.179
2021	41.5	53.032	31.533	18.750	11.149	8.225	6.629

Anexo 12: Ln(I) según distinta duración

		Ln(Intensidad(mm/h)					
		Duración (min)					
Año	Pmáx 24h	15	30	60	120	180	240
1963	27.8	3.570	3.050	2.531	2.011	1.707	1.491
1964	40.1	3.937	3.417	2.897	2.377	2.073	1.857
1965	20.3	3.254	2.734	2.214	1.694	1.390	1.174
1966	26.2	3.512	2.992	2.472	1.953	1.648	1.433
1967	31.0	3.681	3.161	2.641	2.121	1.817	1.601
1968	32.4	3.724	3.204	2.685	2.165	1.861	1.645
1969	33.1	3.744	3.225	2.705	2.185	1.881	1.665
1970	28.4	3.592	3.072	2.552	2.032	1.728	1.512
1971	43.5	4.018	3.498	2.978	2.458	2.154	1.939
1972	22.8	3.370	2.850	2.330	1.810	1.506	1.290
1973	27.5	3.559	3.040	2.520	2.000	1.696	1.480
1974	28.4	3.592	3.072	2.552	2.032	1.728	1.512
1975	22.1	3.341	2.821	2.301	1.781	1.477	1.261
1976	27.6	3.563	3.043	2.523	2.003	1.699	1.484
1977	20.6	3.268	2.748	2.228	1.708	1.404	1.189
1978	28.8	3.606	3.086	2.566	2.046	1.742	1.526
1979	28.1	3.581	3.061	2.541	2.021	1.717	1.501
1980	32.1	3.713	3.193	2.673	2.153	1.849	1.633
1981	21.8	3.325	2.805	2.285	1.765	1.461	1.245
1982	36.1	3.830	3.310	2.790	2.271	1.966	1.751
1983	26.7	3.530	3.010	2.490	1.970	1.666	1.450
1984	23.2	3.390	2.871	2.351	1.831	1.527	1.311
1985	20.4	3.261	2.741	2.221	1.701	1.397	1.181
1986	27.0	3.541	3.021	2.501	1.981	1.677	1.462
1987	24.2	3.432	2.912	2.392	1.872	1.568	1.352
1988	22.7	3.368	2.848	2.328	1.808	1.504	1.288
1989	19.9	3.233	2.714	2.194	1.674	1.370	1.154
1990	23.2	3.387	2.867	2.347	1.828	1.524	1.308
1991	28.9	3.608	3.088	2.568	2.048	1.744	1.528
1992	30.5	3.664	3.144	2.624	2.104	1.800	1.584
1993	29.2	3.620	3.100	2.580	2.060	1.756	1.540
1994	26.0	3.502	2.982	2.462	1.942	1.638	1.422
1995	20.2	3.250	2.730	2.210	1.690	1.386	1.170
1996	26.8	3.535	3.016	2.496	1.976	1.672	1.456
1997	18.9	3.183	2.663	2.143	1.623	1.319	1.103
1998	27.3	3.553	3.033	2.513	1.993	1.689	1.474
1999	25.1	3.470	2.950	2.430	1.910	1.606	1.391
2000	30.0	3.647	3.127	2.607	2.087	1.783	1.567

2001	32.5	3.727	3.207	2.687	2.168	1.863	1.648
2002	24.8	3.454	2.935	2.415	1.895	1.591	1.375
2003	26.4	3.520	3.000	2.480	1.960	1.656	1.440
2004	26.4	3.519	2.999	2.480	1.960	1.656	1.440
2005	21.7	3.324	2.804	2.284	1.764	1.460	1.245
2006	26.9	3.537	3.017	2.497	1.977	1.673	1.457
2007	21.7	3.322	2.802	2.282	1.762	1.458	1.243
2008	39.1	3.911	3.391	2.871	2.351	2.047	1.831
2009	23.6	3.407	2.887	2.368	1.848	1.544	1.328
2010	35.0	3.800	3.281	2.761	2.241	1.937	1.721
2011	38.2	3.889	3.369	2.850	2.330	2.026	1.810
2012	26.9	3.539	3.019	2.499	1.979	1.675	1.460
2013	27.5	3.559	3.039	2.519	1.999	1.695	1.479
2014	27.3	3.553	3.033	2.513	1.993	1.689	1.473
2015	34.8	3.794	3.274	2.754	2.234	1.930	1.714
2016	28.8	3.606	3.086	2.566	2.046	1.742	1.526
2017	28.4	3.592	3.072	2.552	2.032	1.728	1.512
2018	24.4	3.440	2.920	2.400	1.880	1.576	1.360
2019	35.7	3.820	3.300	2.781	2.261	1.957	1.741
2020	19.9	3.236	2.716	2.196	1.676	1.372	1.156
2021	41.5	3.971	3.451	2.931	2.411	2.107	1.891

Media	3.5503	3.0305	2.5106	1.9908	1.6867	1.4709
Desv. Est.	0.1996	0.1996	0.1996	0.1996	0.1996	0.1996

Anexo 13: Cálculo de caudales captados por sumideros

Sumidero - Rejilla - 01								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
4380	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
5040	0.010	0.001	0.350	3.534	1.000	0.000	0.010	0.000
6000	0.203	0.014	1.060	2.860	1.000	0.000	0.203	0.000
6840	0.606	0.029	1.495	2.803	0.923	0.047	0.559	0.002
8040	0.147	0.012	0.912	2.658	1.000	0.000	0.147	0.000
9000	0.050	0.006	0.530	2.185	1.000	0.000	0.050	0.000
11040	0.007	0.004	0.351	1.772	1.000	0.000	0.007	0.000
12540	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 02								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
4380	0.001	0.001	1.034	10.440	1.000	0.000	0.001	0.000
5220	0.017	0.009	2.016	6.785	0.941	0.001	0.016	0.001
5640	0.043	0.021	2.235	4.924	0.821	0.008	0.035	0.004
6120	0.209	0.045	4.618	6.950	0.185	0.170	0.039	0.037
7020	0.067	0.031	4.061	7.364	0.408	0.040	0.027	0.018
8040	0.014	0.008	2.167	7.735	0.932	0.001	0.013	0.001
9000	0.005	0.004	1.368	6.906	1.000	0.000	0.005	0.000
11100	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 03								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
5340	0.001	0.005	0.111	0.501	1.000	0.000	0.001	0.000
6000	0.035	0.039	0.283	0.458	1.000	0.000	0.035	0.000
6180	0.098	0.039	0.311	0.503	1.000	0.000	0.098	0.000
6960	0.198	0.039	0.227	0.367	1.000	0.000	0.198	0.000
7500	0.232	0.07	0.204	0.246	1.000	0.000	0.232	0.000
8280	0.012	0.022	0.223	0.480	1.000	0.000	0.012	0.000
10620	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 04								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
5580	0.001	0.002	0.031	0.221	1.000	0.000	0.001	0.000
6420	0.007	0.004	0.161	0.813	1.000	0.000	0.007	0.000
6540	0.009	0.004	0.144	0.727	1.000	0.000	0.009	0.000
6720	0.018	0.005	0.123	0.555	1.000	0.000	0.018	0.000
7500	0.011	0.004	0.109	0.550	1.000	0.000	0.011	0.000
9000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 05								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
5500	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
7260	0.013	0.005	0.135	0.610	1.000	0.000	0.013	0.000
7500	0.009	0.004	0.070	0.353	1.000	0.000	0.009	0.000
8000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 06								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.0000	0.0000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
5820	0.000	0.0000	0.0410	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
6420	0.001	0.0010	0.0710	0.717	1.000	0.000	0.001	0.000
6900	0.007	0.0020	0.1490	1.064	1.000	0.000	0.007	0.000
7020	0.008	0.0020	0.1590	1.135	1.000	0.000	0.008	0.000
7200	0.008	0.0020	0.1410	1.007	1.000	0.000	0.008	0.000
7500	0.007	0.0020	0.1430	1.021	1.000	0.000	0.007	0.000
8000	0.000	0.0000	0.0000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 07 - 08 - 09 - 10 - 11								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
4320	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
5580	0.030	0.003	0.702	4.092	1.000	0.000	0.030	0.000
6240	0.089	0.010	1.375	4.390	1.000	0.000	0.089	0.000
6840	1.818	0.083	3.001	3.326	1.000	0.000	1.818	0.000
7200	1.602	0.073	2.286	2.701	1.000	0.000	1.602	0.000
8160	0.203	0.043	1.924	2.962	1.000	0.000	0.203	0.000
10500	0.032	0.030	1.445	2.664	1.000	0.000	0.032	0.000
12540	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 12 - 13 - 14 - 15								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
4320	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
5400	0.014	0.011	1.139	3.467	1.000	0.000	0.014	0.000
5520	0.071	0.021	1.331	2.932	1.000	0.000	0.071	0.000
6000	0.787	0.078	2.445	2.795	1.000	0.000	0.787	0.000
7440	0.363	0.051	1.721	2.433	1.000	0.000	0.363	0.000
10020	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 16 - 17 - 18 - 19								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
4320	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
5460	0.022	0.012	0.325	0.947	1.000	0.000	0.022	0.000
5640	0.081	0.021	0.325	0.716	1.000	0.000	0.081	0.000
6180	0.149	0.028	0.582	1.110	1.000	0.000	0.149	0.000
6420	0.173	0.024	0.572	1.179	1.000	0.000	0.173	0.000
6780	0.176	0.025	0.492	0.993	1.000	0.000	0.176	0.000
7860	0.005	0.015	0.364	0.949	1.000	0.000	0.005	0.000
8280	0.002	0.013	0.211	0.591	1.000	0.000	0.002	0.000
10740	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 20								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
4920	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
4980	0.056	0.012	2.341	6.823	0.868	0.007	0.049	0.002
7740	0.978	0.082	4.025	4.488	0.132	0.849	0.129	0.071
7800	0.981	0.085	3.999	4.379	0.127	0.857	0.125	0.074
8880	0.952	0.085	3.936	4.310	0.144	0.814	0.137	0.073
11040	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 21- 22 - 23								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
4320	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
5460	0.012	0.005	0.457	2.063	1.000	0.000	0.012	0.000
6900	0.376	0.027	1.531	2.975	1.000	0.000	0.376	0.000
7080	0.387	0.028	1.452	2.770	1.000	0.000	0.387	0.000
7140	0.380	0.028	1.372	2.618	1.000	0.000	0.380	0.000
7440	0.307	0.028	1.321	2.521	1.000	0.000	0.307	0.000
9120	0.077	0.011	1.061	3.230	1.000	0.000	0.077	0.000
10860	0.029	0.009	0.879	2.958	1.000	0.000	0.029	0.000
12540	0.017	0.007	0.752	2.870	1.000	0.000	0.017	0.000
13000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 24								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
6240	0.007	0.006	3.477	14.332	0.800	0.001	0.005	0.001
6840	0.491	0.066	5.213	6.479	0.250	0.368	0.123	0.050
7020	0.502	0.068	5.213	6.383	0.220	0.392	0.111	0.053
8220	0.144	0.021	5.033	11.089	0.330	0.097	0.048	0.014
9780	0.079	0.015	3.571	9.309	0.649	0.028	0.051	0.005
13000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 25 - 26 - 27 - 28 - 29								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
7080	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
7140	0.021	0.011	0.154	0.469	1.000	0.000	0.021	0.000
9120	0.438	0.071	0.173	0.207	1.000	0.000	0.438	0.000
10500	0.264	0.032	0.182	0.325	1.000	0.000	0.264	0.000
13500	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 30								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
4740	0.000	0.000	0.000	0.003	1.000	0.000	0.000	0.000
6360	0.002	0.006	1.031	4.250	1.000	0.000	0.002	0.000
7020	0.018	0.011	2.134	6.496	0.907	0.002	0.017	0.001
7500	0.020	0.012	2.184	6.365	0.891	0.002	0.018	0.001
9000	0.000	0.000	0.000	0.003	1.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 31								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
4560	0.002	0.005	0.117	0.528	1.000	0.000	0.002	0.000
5760	0.019	0.011	0.627	1.909	1.000	0.000	0.019	0.000
7440	0.496	0.067	0.421	0.519	1.000	0.000	0.496	0.000
8300	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 32								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
5520	0.005	0.003	1.023	5.963	1.000	0.000	0.005	0.000
5880	0.124	0.018	0.992	2.361	1.000	0.000	0.124	0.000
6840	0.208	0.032	0.739	1.319	1.000	0.000	0.208	0.000
7320	0.146	0.021	0.701	1.544	1.000	0.000	0.146	0.000
7500	0.101	0.012	0.671	1.956	1.000	0.000	0.101	0.000
7560	0.048	0.006	0.672	2.770	1.000	0.000	0.048	0.000
8820	0.008	0.004	1.032	5.210	1.000	0.000	0.008	0.000
10020	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 33								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
4320	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
5760	0.002	0.002	0.544	3.884	1.000	0.000	0.002	0.000
6660	0.016	0.009	0.861	2.898	1.000	0.000	0.016	0.000
7380	0.242	0.034	0.851	1.474	1.000	0.000	0.242	0.000
7680	0.074	0.011	0.871	2.651	1.000	0.000	0.074	0.000
9000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 34 - 35 - 36								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
4320	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
5460	0.012	0.007	0.447	1.706	1.000	0.000	0.012	0.000
6780	0.250	0.035	1.121	1.913	1.000	0.000	0.250	0.000
6840	0.250	0.035	1.432	2.444	1.000	0.000	0.250	0.000
6900	0.251	0.035	1.621	2.766	1.000	0.000	0.251	0.000
8520	0.110	0.022	1.321	2.844	1.000	0.000	0.110	0.000
9900	0.054	0.011	0.861	2.621	1.000	0.000	0.054	0.000
13300	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 37								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
4320	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
5460	0.005	0.003	0.678	3.952	1.000	0.000	0.005	0.000
6000	0.062	0.011	1.127	3.431	1.000	0.000	0.062	0.000
6840	0.242	0.036	1.671	2.812	0.866	0.032	0.210	0.005
7380	0.255	0.036	1.312	2.208	0.941	0.015	0.240	0.002
7500	0.245	0.036	1.314	2.211	0.940	0.015	0.231	0.002
8280	0.005	0.011	1.884	5.735	0.943	0.000	0.005	0.001
9000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 38								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
5700	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
5760	0.002	0.003	1.411	8.225	1.000	0.000	0.002	0.000
6480	0.293	0.036	1.895	3.189	0.819	0.053	0.240	0.006
7500	0.242	0.034	2.011	3.482	0.803	0.048	0.195	0.007
8500	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 39								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
6540	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
6840	0.027	0.007	0.311	1.187	1.000	0.000	0.027	0.000
7020	0.036	0.009	0.401	1.350	1.000	0.000	0.036	0.000
7440	0.042	0.015	0.184	0.480	1.000	0.000	0.042	0.000
8500	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Sumidero - Rejilla - 40								
Tiempo (s)	Q (m^3/s)	y (m)	v (m/s)	Froude	E	Q_s (m^3/s)	Q_{int} (m^3/s)	h_S (m)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
5460	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000
6000	0.608	0.073	0.374	0.442	1.000	0.000	0.608	0.000
6660	0.693	0.077	0.841	0.968	0.992	0.006	0.687	0.001
7140	0.375	0.045	1.148	1.728	0.957	0.016	0.359	0.002
8280	0.097	0.011	0.789	2.402	1.000	0.000	0.097	0.000
10800	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000

Anexo 14: Cálculo de índices de vulnerabilidad

** Las manzanas que se encuentran en el área de estudio se encuentran resaltadas en amarillo.*

INDICADOR	FÓRMULA
I_GÉNERO	P_SEXO_F/POB_TOTAL*100
I_EDAD	(P_MENOR_4+P_MAYOR_65)/POB_TOTAL*100
I_SALUD	P_SEGURO_4/POB_TOTAL*100
V_POB_DISC	V_DISCAP/POB_TOTAL*100
I_NO_EDUCA	P_C_ENS_2/POB_TOTAL*100
I_ANALF	P_ALFAB_NO/POB_TOTAL*100
I_EDU_BAJA	(P_EDUC_2+P_EDUC_3+P_EDUC_4)/POB_TOTAL*100
I_PARED_PREC	(VPARED_2+VPARED_3+…VPARED_8)/VIV_TOTAL*100
I_PISO_PREC	VPISO_1/VIV_TOTAL*100
I_TENEV	(VTEN_1+VTEN_2+VTEN_3)/VIV_TOTAL*100
I_HACIN	POB_TOTAL/(VHAB_1+VHAB_2*2+…VHAB_15*15)*100
I_AGUA	(VAGUA_2+VAGUA_3+…+VAGUA_8)/VIV_TOTAL*100
I_DESAG	(VDESAG_2+VDESAG_3+…+VDESAG_6)/VIV_TOTAL*100
I_ALUMB	VALUMB_2/VIV_TOTAL*100

N°	Cod_Manzana	I_GENERO	I_EDAD	I_SALUD	V_POB_DISC	I_ANALF	I_EDU_BAJA	I_NO_EDUCA	I_PARED_PREC	I_PISO_PREC	I_AGUA	I_DESAG	I_ALUMB	I_HACIN_N	I_TENEV
1	050110000100100001	52.0	10.2	27.5	8.8	4.6	43.0	13.4	9.3	1.0	15.5	16.5	0.0	4.6	58.8
2	05011000010010000 2A	50.0	22.7	24.5	10.9	10.0	45.5	16.4	0.0	0.0	3.6	3.6	0.0	2.9	38.2
3	05011000010010000 2B	57.7	17.3	7.7	17.3	13.5	57.7	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	60.0
4	05011000010010000 2J	63.9	16.4	27.9	11.5	4.9	49.2	14.8	0.0	0.0	21.7	13.0	4.3	4.3	65.2
5	05011000010010000 2K	47.2	11.1	19.4	5.6	0.0	36.1	8.3	0.0	0.0	5.3	5.3	0.0	2.9	52.6
6	050110000100100003	49.2	10.0	18.5	6.2	5.4	46.2	12.3	16.0	2.0	2.0	4.0	0.0	2.5	60.0
7	050110000100100004	44.4	11.1	21.0	8.6	4.9	42.0	4.9	27.8	5.6	11.1	0.0	0.0	3.7	38.9
8	050110000100100005	56.9	17.2	23.3	9.5	6.9	46.6	15.5	0.0	3.0	21.2	18.2	0.0	3.7	33.3
9	050110000100100006	51.1	15.1	21.5	7.3	7.8	48.9	7.8	7.5	1.5	7.5	7.5	4.5	3.8	41.8
10	050110000100100007	40.5	17.4	26.4	9.9	6.6	53.7	2.5	16.7	8.3	2.8	8.3	0.0	3.9	22.2
11	050110000100100008	53.3	15.9	23.4	15.0	13.1	53.3	9.4	18.8	3.1	6.3	0.0	0.0	3.7	18.8
12	050110000100100009	51.9	15.2	30.4	20.3	12.7	65.8	12.7	14.3	10.7	17.9	35.7	0.0	3.5	32.1
13	050110000100100010	45.6	15.5	17.5	9.2	8.3	47.1	4.4	17.5	14.0	1.8	3.5	0.0	3.2	42.1
14	05011000010010000 11A	46.4	16.7	21.4	8.3	8.3	48.8	2.4	16.7	20.8	4.2	16.7	8.3	3.5	41.7
15	050110000100100012	48.4	11.0	32.9	9.7	1.9	44.5	3.9	6.8	2.3	13.6	18.2	0.0	3.3	47.7
16	050110000100100013	51.5	24.9	32.0	26.6	8.9	39.6	2.4	23.4	6.4	4.3	2.1	4.3	3.3	42.6
17	050110000100100015	51.5	12.9	21.0	14.6	6.8	42.1	4.2	13.4	2.4	2.4	3.7	0.0	4.0	41.5
18	050110000100100016	51.7	22.2	23.9	10.6	7.2	49.4	4.4	21.5	3.1	9.2	9.2	0.0	2.7	33.8
19	050110000100100017	50.0	25.0	31.3	10.4	12.5	37.5	0.0	0.0	5.9	0.0	0.0	0.0	2.0	5.9
20	050110000100100018	52.3	17.3	19.9	13.9	6.4	43.9	5.2	20.3	1.6	26.6	22.7	0.0	3.6	47.7
21	050110000100100020	48.7	15.8	24.7	8.2	8.2	46.2	8.9	11.8	0.0	19.6	13.7	0.0	3.5	43.1
22	050110000100100021	54.1	19.9	18.5	16.4	13.0	56.2	4.8	19.0	4.8	16.7	16.7	2.4	3.5	31.0
23	050110000100100022	54.5	15.4	23.3	16.2	9.1	52.2	10.7	25.3	11.4	7.6	5.1	1.3	3.7	43.0
24	050110000100100023	48.5	12.1	24.2	11.1	3.0	51.5	3.0	14.7	5.9	14.7	5.9	5.9	2.6	41.2
25	050110000100100024	58.2	17.3	16.3	5.1	6.1	46.9	4.1	13.8	6.9	0.0	0.0	0.0	2.5	20.7
26	050110000100100025	49.0	12.2	28.6	10.2	12.2	59.2	8.2	0.0	0.0	7.7	0.0	0.0	2.6	46.2
27	050110000100100026	50.0	8.9	27.7	8.0	4.5	59.8	5.4	7.1	0.0	0.0	17.9	0.0	4.0	10.7
28	050110000100100027	53.8	15.4	36.9	11.5	9.2	44.6	2.3	10.0	3.3	3.3	0.0	0.0	3.4	43.3
29	050110000100100028	54.4	19.2	13.2	4.4	12.1	58.2	11.0	28.6	7.1	35.7	28.6	0.0	4.5	59.5
30	050110000100100029	55.3	19.5	25.8	22.0	13.8	56.6	8.2	19.6	11.8	5.9	7.8	2.0	3.2	15.7
31	050110000100100030	52.6	18.2	32.3	14.6	7.8	47.4	5.2	6.5	4.3	0.0	4.3	0.0	3.3	43.5
32	050110000100100032	48.1	13.0	20.4	7.4	3.7	44.4	5.6	26.7	6.7	0.0	0.0	0.0	3.0	46.7
33	050110000100100033	55.2	16.8	21.0	5.6	9.8	54.5	5.6	11.6	7.0	4.7	0.0	2.3	3.6	39.5
34	050110000100100034	55.2	9.2	21.8	23.0	10.3	48.3	1.2	29.0	19.4	0.0	3.2	0.0	2.6	61.3
35	050110000100100035	56.0	22.0	24.0	26.0	6.0	40.0	4.0	10.5	10.5	10.5	10.5	0.0	1.8	31.6
36	050110000100100036	47.6	23.8	23.8	2.4	4.8	28.6	0.0	18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	43.8
37	050110000100100038	48.2	18.1	17.6	20.7	8.3	46.1	5.2	26.2	9.2	30.8	20.0	0.0	3.1	40.0
38	050110000100100039	51.4	16.2	23.0	10.1	6.8	33.1	0.0	10.5	5.3	7.9	10.5	5.3	3.5	18.4
39	050110000100100040	54.8	25.0	14.5	7.3	9.7	45.2	6.5	24.2	12.1	0.0	0.0	3.0	3.7	39.4
40	050110000100100041	51.1	16.5	16.5	9.9	5.9	49.6	2.2	34.8	3.0	1.5	3.0	1.5	3.3	57.6
41	050110000100100042	57.4	9.0	32.0	9.8	4.1	47.5	5.7	11.6	4.7	0.0	0.0	2.3	2.7	25.6
42	050110000100100043	49.1	9.5	30.2	19.0	7.8	47.4	6.9	20.0	6.7	10.0	6.7	0.0	2.8	36.7
43	050110000100100044	51.9	5.8	30.3	13.0	3.4	41.3	13.9	33.3	4.2	4.2	8.3	4.2	7.8	29.2
44	050110000100100045	44.9	24.5	18.4	14.3	12.2	49.0	0.0	41.7	41.7	0.0	0.0	8.3	3.6	25.0
45	050110000100100046	50.8	12.3	18.5	9.2	7.7	56.9	0.0	35.3	23.5	0.0	0.0	11.8	4.1	29.4
46	05011000010010004 7B	52.8	9.7	13.9	1.4	6.9	63.9	0.0	29.2	16.7	29.2	25.0	0.0	3.6	37.5
47	050110000100100048	53.4	10.2	24.4	5.7	11.9	67.6	23.3	16.7	5.6	11.1	19.4	5.6	4.9	36.1
48	050110000100100049	47.5	15.3	13.6	1.7	10.2	49.2	23.7	17.6	11.8	0.0	0.0	0.0	3.3	17.6
49	050110000100100051	51.2	10.9	20.2	14.0	10.1	65.9	16.3	35.7	21.4	14.3	10.7	3.6	4.0	32.1
50	050110000100100052	52.5	14.8	35.8	10.5	11.7	61.7	16.1	37.5	27.5	25.0	25.0	5.0	4.4	40.0
51	050110000100100053	54.8	16.7	27.4	8.3	13.7	58.3	10.7	15.2	3.0	3.0	6.1	0.0	4.4	21.2
52	050110000100100054	57.1	14.3	23.8	11.9	14.3	64.3	7.1	30.0	10.0	0.0	0.0	0.0	4.2	10.0
53	050110000100100055	51.5	15.5	27.8	17.5	10.3	57.7	21.7	5.9	5.9	0.0	5.9	5.9	4.2	29.4
54	050110000100100056	45.9	11.5	27.9	4.9	11.5	62.3	9.8	0.0	7.7	0.0	0.0	7.7	3.8	23.1
55	05011000010010005 7C	52.7	10.8	10.8	6.1	8.8	68.2	7.4	37.5	43.8	12.5	12.5	3.1	6.2	31.3
56	050110000100100059	63.0	13.0	15.2	10.9	10.9	76.1	19.6	23.1	15.4	7.7	7.7	0.0	3.8	30.8
57	050110000100100060	51.5	13.9	13.9	11.9	12.9	88.1	24.8	62.5	41.7	0.0	0.0	8.3	5.6	62.5
58	050110000100100061	52.9	11.4	15.0	15.0	10.7	70.7	4.3	35.9	20.5	33.3	38.5	15.4	3.5	38.5
59	050110000100100062	46.1	10.5	7.9	6.6	13.2	72.4	17.1	55.6	38.9	5.6	0.0	5.6	4.3	22.2
60	050110000100100888	60.7	14.3	23.6	14.3	5.7	50.7	13.6	16.3	6.1	0.0	4.1	0.0	3.7	46.9
61	050110000100200001	47.2	13.9	47.2	5.6	13.9	50.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	45.5
62	050110000100200002	52.9	12.9	13.6	27.1	9.3	62.9	7.9	7.1	2.4	0.0	2.4	0.0	3.7	23.8
63	050110000100200003	51.4	12.4	18.4	7.6	9.2	55.7	6.0	5.9	3.9	0.0	0.0	0.0	3.8	43.1
64	050110000100200004	49.4	17.7	8.9	11.4	8.9	46.8	0.0	14.3	14.3	0.0	0.0	7.1	3.8	7.1
65	050110000100200005	50.0	15.6	27.7	9.4	7.8	53.9	13.3	21.7	6.7	0.0	6.7	0.0	4.8	50.0
66	050110000100200006	52.9	21.5	21.5	8.7	12.8	65.7	15.1	14.9	8.5	17.0	12.8	0.0	4.7	29.8
67	050110000100200007	50.0	17.7	26.8	7.3	7.3	52.4	7.9	12.5	2.5	5.0	10.0	0.0	3.1	35.0
68	050110000100200009	59.3	19.5	30.5	17.8	13.6	57.6	4.2	21.1	5.3	0.0	0.0	5.3	4.7	26.3
69	050110000100200010	50.0	9.8	35.7	2.7	7.1	55.4	16.1	12.0	4.0	32.0	40.0	0.0	3.2	48.0
70	050110000100200013	56.6	16.3	25.6	9.3	8.5	52.7	1.6	16.0	12.0	0.0	0.0	0.0	4.1	44.0
71	050110000100200014	58.1	15.1	23.3	12.8	4.7	46.5	9.3	3.8	0.0	3.8	7.7	0.0	3.1	50.0
72	050110000100200015	47.2	12.6	29.9	2.4	6.3	51.2	15.8	42.1	26.3	10.5	26.3	0.0	7.0	47.4
73	05011000010020001 6A	50.2	16.4	18.3	5.0	10.4	56.5	13.3	27.8	16.7	13.0	35.2	0.0	5.0	63.0
74	05011000010020001 6C	45.3	15.6	17.2	1.6	7.8	67.2	23.4	0.0	0.0	0.0	66.7	83.3	6.7	66.7
75	05011000010020001 6D	59.4	12.9	19.8	3.0	9.9	57.4	13.9	20.8	29.2	37.5	41.7	8.3	3.9	62.5
76	050110000100200017	43.2	15.9	29.5	13.6	10.2	63.6	10.2	35.3	29.4	11.8	41.2	11.8	4.3	52.9
77	050110000100200018A	50.0	18.1	31.0	12.1	12.1	59.5	9.5	46.2	11.5	0.0	50.0	15.4	4.8	42.3
78	050110000100200019	50.4	10.6	31.9	11.5	3.5	54.0	19.5	18.8	6.3	6.3	6.3	6.3	7.0	56.3
79	050110000100200020	52.2	15.7	11.9	8.8	6.3	49.7	0.0	18.8	12.5	0.0	0.0	0.0	3.5	28.1
80	050110000100200021	53.8	15.4	19.2	7.7	7.7	57.7	0.6	17.1	22.9	8.6	14.3	0.0	4.7	22.9
81	050110000100200022	52.9	12.0	16.2	6.3	7.3	55.0	6.8	14.0	14.0	0.0	4.7	7.0	4.3	51.2
82	050110000100200023	55.6	11.1	25.4	4.0	10.3	70.6	7.1	11.4	11.4	0.0	2.9	0.0	4.0	37.1
83	050110000100200024	53.5	14.0	30.2	25.6	9.3	65.1	32.6	54.5	54.5	0.0	0.0	18.2	3.6	45.5
84	050110000100200025	52.5	21.3	18.0	18.0	14.8	63.9	6.6	42.9	28.6	0.0	0.0	7.1	3.9	71.4
85	050110000100200026	46.6	10.3	27.6	13.8	10.3	55.2	22.4	0.0	0.0	6.3	0.0	6.3	4.3	50.0
86	050110000100200027	43.5	18.8	2.9	4.3	11.6	68.1	24.6	23.5	17.6	29.4	29.4	5.9	4.7	29.4
87	050110000100200028	54.5	15.2	6.1	12.1	15.2	75.8	27.3	0.0	33.3	44.4	44.4	0.0	4.4	77.8
88	050110000100200029	50.0	17.2	22.4	10.3	13.8	62.1	0.0	18.8	18.8	6.3	6.3	0.0	3.2	37.5
89	050110000100200031	40.0	20.0	3.6	10.9	14.5	78.2	14.6	37.5	25.0	0.0	0.0	0.0	4.7	43.8
90	050110000100200034	45.0	11.7	6.7	10.0	13.3	71.7	16.7	31.8	27.3	4.5	13.6	4.5	3.9	45.5
91	050110000100200035	53.7	9.8	9.8	14.6	9.8	73.2	14.6	54.5	27.3	0.0	0.0	0.0	3.6	45.5
92	05011000010020003 6A	50.8	22.0	28.8	10.2	13.6	69.5	40.7	55.6	50.0	66.7	61.1	5.6	5.9	77.8
93	050110000100200037	50.0	15.8	2.6	13.2	18.4	65.8	15.8	33.3	8.3	0.0	8.3	0.0	4.4	33.3
94	05011000010020003 8A	38.6	13.3	12.0	6.0	14.5	78.3	20.5	57.1	57.1	7.1	0.0	14.3	6.2	85.7
95	050110000100200041	51.5	15.5	15.5	4.9	14.6	61.2	9.7	27.8	27.8	11.1	11.1	0.0	5.9	27.8
96	050110000100200042	51.9	12.7	8.9	7.6	13.9	65.8	2.5	6.3	6.3	0.0	0.0	6.3	4.5	87.5
97	050110000100200045	56.3	20.0	17.5	21.3	13.8	72.5	16.3	4.3	17.4	0.0	8.7	0.0	4.0	69.6
98	050110000100200046	57.0	10.4	20.0	3.7	11.1	58.5	11.1	27.5	7.5	37.5	35.0	5.0	3.7	67.5
99	050110000100200047	55.4	21.4	17.9	5.4	8.9	53.6	3.6	25.0	18.8	0.0	6.3	0.0	4.1	81.3
100	05011000010020004 8A	55.8	9.3	11.6	4.7	2.3	48.8	20.9	30.8	7.7	0.0	7.7	15.4	5.0	30.8
101	05011000010020004 8B	48.6	16.2	18.9	5.4	18.9	75.7	32.4	23.1	30.8	0.0	0.0	0.0	3.6	61.5
102	05011000010020004 9A	53.6	10.1	36.2	10.1	11.6	73.9	7.3	13.6	13.6	0.0	0.0	0.0	4.3	72.7
103	05011000010020004 9B	53.6	19.6	10.7	12.5	16.1	66.1	3.6	22.7	27.3	4.5	0.0	0.0	4.8	27.3
104	050110000100200050	48.2	16.1	42.9	1.8	10.7	67.9	12.5	20.0	13.3	6.7	6.7	0.0	3.8	46.7
105	050110000100200051	61.1	13.0	24.1	13.0	9.3	46.3	9.3	16.7	25.0	0.0	0.0	0.0	5.8	58.3
106	05011000010020005 2A	57.6	6.1	0.0	15.2	15.2	60.6	24.2	14.3	28.6	0.0	0.0	0.0	8.7	42.9
107	05011000010020005 2B	48.3	12.6	20.7	25.3	5.7	65.5	14.9	5.6	11.1	5.6	0.0	0.0	4.6	50.0
108	05011000010020005 3E	43.6	5.5	30.9	10.9	3.6	60.0	16.4	30.8	38.5	7.7	7.7	0.0	4.4	7.7
109	050110000100200056	63.6	15.2	3.0	0.0	18.2	69.7	30.3	25.0	37.5	0.0	0.0	0.0	5.1	50.0
110	050110000100200057	39.4	15.2	3.0	9.1	3.0	66.7	6.1	66.7	22.2	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0
111	050110000100200059	44.1	11.9	6.8	8.5	11.9	66.1	6.8	52.4	42.9	14.3	19.0	0.0	3.1	28.6
112	050110000100200061	65.7	14.9	11.9	3.0	20.9	79.1	11.9	46.2	38.5	0.0	7.7	0.0	6.1	30.8
113	050110000100200062	51.7	12.6	14.0	11.2	15.4	71.3	10.5	47.2	36.1	0.0	2.8	0.0	5.0	47.2
114	05011000010020006 3A	36.4	18.2	6.1	6.1	18.2	75.8	6.1	62.5	62.5	12.5	12.5	0.0	4.6	25.0
115	05011000010020006 3B	51.9	13.9	12.7	11.4	12.7	74.7	20.3	42.9	19.0	0.0	14.3	4.8	4.1	38.1
116	050110000100200064	47.1	11.8	25.5	17.6	17.6	70.6	23.5	46.2	38.5	0.0	0.0	0.0	4.4	69.2
117	050110000100200068	54.0	16.0	28.0	4.0	8.0	62.0	26.0	20.0	20.0	0.0	0.0	0.0	4.2	26.7
118	05011000010020088 8	53.5	14.0	20.3	11.6	15.7	72.1	11.6	46.5	41.9	11.6	18.6	7.0	4.1	37.2
119	050110000100300001	63.4	19.5	20.7	4.9	15.9	58.5	9.8	25.0	18.8	6.3	12.5	6.3	4.7	56.3
120	050110000100300002	52.4	18.1	13.3	6.7	7.6	60.0	3.8	24.0	24.0	8.0	4.0	0.0	3.5	44.0
121	050110000100300004	56.3	11.8	25.2	25.2	5.0	61.3	4.2	16.7	16.7	5.6	2.8	0.0	3.3	55.6
122	05011000010030000 5C	51.4	14.9	24.8	14.7	6.7	59.6	7.9	17.4	11.3	1.7	3.5	1.7	4.0	52.2
123	050110000100300006	54.8	17.3	13.9	7.5	9.9	56.5	7.8	19.3	5.3	24.6	21.1	5.3	5.0	57.9
124	050110000100300007	53.3	17.5	16.0	7.5	10.8	54.7	9.4	18.2	21.2	18.2	12.1	0.0	4.5	21.2
125	050110000100300008	55.8	18.1	17.4	13.8	10.1	52.9	7.3	46.7	23.3	0.0	0.0	3.3	4.5	96.7

126	05011000010300009	51.5	10.3	32.4	2.9	4.4	52.9	10.3	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0	4.6	37.5
127	05011000010300010	57.5	10.6	13.3	11.5	11.5	62.8	11.5	11.5	11.5	26.9	19.2	3.8	4.0	61.5
128	05011000010300011	52.5	10.8	21.7	13.3	9.2	50.8	5.0	20.0	20.0	0.0	3.3	3.3	3.5	60.0
129	05011000010300012	60.0	14.4	21.2	9.2	8.0	51.2	1.6	15.4	15.4	3.8	1.9	1.9	3.6	32.7
130	05011000010300013	54.9	16.0	12.1	4.4	9.7	54.9	0.0	12.1	9.1	12.1	12.1	0.0	4.4	45.5
131	05011000010300014	52.7	11.5	15.2	4.2	6.7	49.7	24.9	15.8	26.3	47.4	47.4	0.0	3.6	65.8
132	05011000010300015	52.6	20.7	27.6	2.6	12.1	62.9	14.7	30.4	26.1	0.0	0.0	0.0	4.8	69.6
133	05011000010300016	50.0	13.9	25.4	18.9	8.2	62.3	11.5	34.3	25.7	2.9	2.9	0.0	4.3	74.3
134	05011000010300017	46.6	15.5	28.0	9.3	10.6	56.5	21.7	18.9	13.5	0.0	0.0	2.7	3.3	83.8
135	05011000010300018	54.8	9.5	11.9	2.4	7.1	59.5	16.7	26.7	33.3	13.3	40.0	0.0	2.5	46.7
136	05011000010300019	45.2	13.7	9.6	8.2	8.2	61.6	13.7	16.7	0.0	0.0	0.0	8.3	5.1	58.3
137	05011000010300021	42.7	13.3	25.3	1.3	9.3	45.3	8.0	15.0	10.0	0.0	0.0	0.0	2.7	65.0
138	05011000010300022	53.5	15.5	9.9	1.4	11.3	63.4	7.0	37.5	12.5	6.3	0.0	0.0	3.7	50.0
139	05011000010300023	51.6	18.7	20.5	16.4	13.7	59.8	6.4	39.1	32.6	10.9	37.0	4.3	4.6	37.0
140	05011000010300024	54.5	10.7	25.7	16.0	9.6	70.1	13.9	40.9	38.6	40.9	38.6	11.4	5.5	59.1
141	05011000010300025	45.2	17.7	17.7	1.6	0.0	54.8	17.7	41.7	8.3	25.0	25.0	0.0	3.7	83.3
142	05011000010300026	52.5	15.8	25.0	13.3	10.0	67.5	20.0	18.2	22.7	40.9	50.0	9.1	4.8	68.2
143	05011000010300027	47.4	18.4	28.1	8.8	12.3	66.7	21.1	36.4	27.3	45.5	59.1	13.6	6.4	72.7
144	05011000010300028	49.3	12.7	15.5	11.3	4.2	62.0	16.9	33.3	16.7	0.0	5.6	5.6	3.6	38.9
145	0501100001030002 9A	43.2	5.4	10.8	0.0	2.7	70.3	5.4	11.1	11.1	22.2	44.4	0.0	4.9	66.7
146	05011000010300030	53.3	7.8	27.8	3.3	5.6	78.9	0.0	25.0	25.0	41.7	41.7	0.0	4.6	70.8
147	05011000010300031	51.2	25.6	16.3	2.3	16.3	55.8	9.3	30.8	23.1	0.0	0.0	0.0	4.2	61.5
148	05011000010300032	51.3	19.3	26.9	6.7	9.2	63.0	26.1	27.6	31.0	0.0	0.0	0.0	4.0	41.4
149	05011000010300033	62.9	9.7	30.6	11.3	9.7	69.4	8.1	12.5	12.5	12.5	18.8	0.0	3.4	56.3
150	05011000010300034	50.0	9.6	32.7	15.4	5.8	63.5	19.2	23.8	14.3	0.0	4.8	0.0	4.2	47.6
151	05011000010300035	50.9	12.3	17.5	17.5	8.8	63.2	19.3	25.0	16.7	4.2	4.2	4.2	2.9	45.8
152	05011000010300036	57.1	2.9	45.7	5.7	2.9	48.6	11.4	60.0	30.0	0.0	0.0	0.0	3.4	50.0
153	05011000010300037	41.3	10.9	45.7	8.7	2.2	45.7	15.2	41.7	25.0	0.0	16.7	0.0	3.1	25.0
154	05011000010300038	55.4	21.4	10.7	26.8	10.7	50.0	21.4	26.7	33.3	33.3	46.7	0.0	3.3	33.3
155	05011000010300039	40.0	4.4	17.8	4.4	2.2	73.3	28.9	26.7	33.3	6.7	26.7	0.0	3.2	66.7
156	05011000010300040	57.8	11.1	17.8	17.8	11.1	35.6	26.7	10.0	0.0	20.0	10.0	10.0	3.4	40.0
157	05011000010300041	51.3	8.8	12.5	5.0	6.3	52.5	28.8	21.1	5.3	10.5	5.3	0.0	3.6	36.8
158	05011000010300042	52.8	13.8	19.5	4.1	9.8	56.1	18.7	14.3	19.0	0.0	4.8	0.0	4.3	42.9
159	05011000010300044	47.2	6.9	12.5	8.3	8.3	58.3	12.5	10.0	10.0	25.0	15.0	5.0	3.3	50.0
160	05011000010300045	60.0	12.0	16.0	18.0	10.0	62.0	8.0	27.3	18.2	0.0	0.0	0.0	3.4	18.2
161	05011000010300046	47.5	11.5	49.2	4.9	8.2	50.8	6.6	7.7	7.7	0.0	0.0	0.0	3.9	46.2
162	05011000010300047	56.1	12.2	41.8	14.3	6.1	68.4	14.3	38.9	38.9	5.6	0.0	5.6	4.1	38.9
163	0501100001030004 7D	58.3	11.1	36.1	13.9	2.8	55.6	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	33.3
164	05011000010300049	53.8	14.3	16.5	9.9	9.9	51.6	6.6	22.2	16.7	0.0	0.0	5.6	4.3	33.3
165	05011000010300050	61.0	13.3	12.4	16.2	11.4	65.7	19.1	12.0	20.0	32.0	32.0	0.0	4.1	28.0
166	05011000010300051	50.6	7.2	8.4	12.0	4.8	59.0	24.1	29.4	35.3	0.0	11.8	0.0	4.3	35.3
167	05011000010300052	44.8	8.6	34.3	7.6	6.7	64.8	20.0	13.0	4.3	0.0	0.0	0.0	4.9	43.5
168	05011000010300053	53.1	12.3	19.8	18.5	8.6	64.2	12.4	22.2	33.3	5.6	0.0	0.0	4.0	22.2
169	05011000010300054	61.3	8.1	9.7	0.0	8.1	58.1	11.3	12.5	6.3	0.0	0.0	0.0	3.6	25.0
170	05011000010300055	59.6	14.0	14.0	5.3	12.3	54.4	26.3	35.7	35.7	28.6	28.6	0.0	3.1	21.4
171	05011000010300056	50.0	18.2	15.9	3.4	6.8	54.5	25.0	16.7	27.8	0.0	0.0	0.0	3.5	33.3
172	05011000010300057	51.9	10.4	39.0	11.7	7.8	63.6	18.2	5.0	10.0	10.0	20.0	0.0	3.9	35.0
173	05011000010300058	59.6	13.5	32.6	5.6	2.2	57.3	23.6	20.0	8.0	0.0	0.0	4.0	3.4	68.0
174	05011000010300059	53.0	15.0	23.0	8.0	9.0	69.0	22.0	45.8	41.7	0.0	0.0	4.2	4.2	41.7
175	05011000010300060	53.2	7.8	28.6	16.9	6.5	63.6	13.0	33.3	16.7	11.1	11.1	0.0	3.9	38.9
176	05011000010300061	48.3	12.1	19.0	6.9	9.5	62.1	8.6	33.3	27.8	50.0	77.8	5.6	5.7	38.9
177	05011000010300062	57.3	13.3	8.0	9.3	13.3	62.7	16.0	26.7	13.3	26.7	13.3	0.0	5.1	40.0
178	05011000010300063	61.1	13.0	13.0	9.3	14.8	61.1	11.1	38.5	38.5	61.5	69.2	0.0	3.8	30.8
179	05011000010300064	59.6	17.5	12.3	15.8	14.0	63.2	22.8	42.9	42.9	64.3	64.3	7.1	4.4	64.3
180	05011000010300065	50.7	18.8	23.2	4.3	8.7	68.1	14.5	45.0	35.0	35.0	35.0	5.0	3.9	70.0
181	0501100001030088 8	58.3	5.6	25.0	2.8	0.0	50.0	8.3	33.3	16.7	0.0	11.1	0.0	2.4	55.6
182	0501100001040000 1A	56.9	7.8	3.9	3.9	2.0	64.7	15.7	27.3	36.4	0.0	0.0	0.0	4.8	45.5
183	0501100001040000 1B	56.3	12.5	22.9	12.5	18.8	79.2	10.4	58.3	75.0	0.0	8.3	8.3	5.0	58.3
184	05011000010400002	57.7	10.3	18.6	7.2	15.5	75.3	11.3	48.0	48.0	4.0	0.0	4.0	5.0	24.0
185	05011000010400003	48.4	4.8	14.5	11.3	8.1	58.1	8.1	17.6	17.6	0.0	0.0	0.0	5.3	47.1
186	05011000010400004	61.3	10.7	20.0	9.3	9.3	62.7	9.3	22.2	27.8	22.2	33.3	5.6	4.5	77.8
187	0501100001040000 6D	52.9	11.8	11.8	7.4	17.6	63.2	13.2	8.7	13.0	0.0	4.3	8.7	2.9	26.1
188	05011000010400007	51.7	5.0	15.0	3.3	8.3	83.3	18.3	50.0	50.0	41.7	66.7	8.3	5.5	41.7
189	05011000010400009	57.4	16.4	16.4	6.6	8.2	77.0	29.5	60.0	50.0	0.0	20.0	0.0	5.1	20.0
190	05011000010400011	45.8	10.4	14.6	16.7	2.1	62.5	16.7	30.0	10.0	0.0	0.0	10.0	6.1	10.0
191	05011000010400014	53.4	6.9	32.8	3.4	3.4	56.9	13.8	5.9	5.9	0.0	0.0	0.0	3.4	76.5
192	0501100001040001 5A	47.9	12.5	21.9	11.5	11.5	63.5	22.9	16.7	16.7	0.0	0.0	0.0	6.1	44.4
193	0501100001040001 6A	51.2	16.3	22.1	5.8	2.3	65.1	11.6	13.3	33.3	0.0	33.3	0.0	4.0	53.3
194	05011000010400020	52.9	17.6	14.7	11.8	11.8	79.4	17.7	12.5	12.5	0.0	0.0	0.0	4.3	25.0
195	05011000010400024	56.5	11.6	20.3	10.1	13.0	58.0	8.7	6.7	26.7	0.0	0.0	6.7	3.7	20.0
196	05011000010400025	51.0	8.2	32.7	2.0	8.2	51.0	10.2	6.3	6.3	18.8	18.8	6.3	4.3	12.5
197	05011000010400026	42.9	17.6	20.9	6.6	9.9	62.6	14.3	22.2	27.8	5.6	0.0	0.0	4.7	33.3
198	05011000010400027	58.5	7.3	56.1	7.3	14.6	78.0	7.3	23.1	23.1	0.0	0.0	0.0	4.1	15.4
199	05011000010400028	52.8	16.7	36.1	11.1	13.9	66.7	16.7	25.0	16.7	0.0	0.0	0.0	3.9	41.7
200	05011000010400030	60.7	10.7	44.6	1.8	5.4	48.2	1.8	38.5	38.5	0.0	0.0	0.0	4.7	61.5
201	05011000010400031	43.5	13.0	41.3	2.2	8.7	67.4	23.9	23.1	23.1	15.4	15.4	7.7	4.5	38.5
202	05011000010400032	37.5	15.6	9.4	3.1	12.5	75.0	18.8	40.0	20.0	0.0	0.0	20.0	4.9	30.0
203	05011000010400035	54.1	11.5	18.0	11.5	6.6	70.5	29.5	40.0	13.3	0.0	0.0	0.0	4.7	46.7
204	05011000010400036	49.5	7.6	21.9	1.0	4.8	72.4	24.8	38.5	30.8	0.0	0.0	0.0	5.0	42.3
205	05011000010400037	48.8	18.2	33.1	7.4	16.5	66.1	19.0	32.1	14.3	14.3	25.0	0.0	5.0	32.1
206	05011000010400038	59.5	16.7	11.9	2.4	14.3	52.4	16.7	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	3.9	20.0
207	05011000010400039	45.5	10.6	13.6	12.1	7.6	63.6	27.3	59.1	36.4	0.0	0.0	13.6	3.9	40.9
208	0501100001040004 0A	51.1	11.5	18.5	7.9	10.6	69.6	16.3	34.0	30.2	1.9	1.9	5.7	4.5	69.8
209	05011000010400042	57.0	11.8	6.5	18.3	11.8	65.6	8.6	55.0	35.0	0.0	0.0	0.0	5.1	85.0
210	0501100001040004 3D	56.1	14.6	14.6	14.6	19.5	73.2	31.7	33.3	41.7	50.0	25.0	0.0	6.3	66.7
211	0501100001040004 3G	58.1	16.1	12.9	19.4	16.1	67.7	19.4	66.7	33.3	0.0	0.0	16.7	6.9	83.3
212	05011000010400044	56.6	12.0	6.0	2.4	13.3	51.8	16.9	23.8	23.8	0.0	0.0	0.0	3.5	47.6
213	05011000010400045	51.8	12.4	11.7	5.8	11.7	73.7	19.0	45.5	24.2	0.0	3.0	6.1	5.1	42.4
214	05011000010400046	55.6	13.3	57.8	13.3	11.1	73.3	24.4	50.0	66.7	0.0	0.0	0.0	4.9	66.7
215	0501100001040004 7A	58.4	11.9	19.8	4.0	8.9	51.5	14.9	33.3	29.2	4.2	8.3	0.0	4.0	54.2
216	05011000010400049	51.9	23.1	9.6	3.8	19.2	67.3	19.2	30.0	20.0	0.0	0.0	0.0	5.2	80.0
217	05011000010400050	62.5	15.6	6.3	12.5	9.4	71.9	31.3	13.3	13.3	0.0	0.0	0.0	5.5	40.0
218	0501100001040005 1A	50.0	4.8	21.4	13.1	8.3	70.2	23.8	25.0	20.0	0.0	0.0	0.0	3.7	45.0
219	05011000010400053	49.1	7.5	18.9	7.5	7.5	56.6	0.0	16.7	25.0	0.0	0.0	0.0	2.5	33.3
220	05011000010400054	40.0	14.3	20.0	0.0	0.0	48.6	5.7	7.1	14.3	42.9	35.7	0.0	3.1	57.1
221	05011000010400055	50.9	5.7	47.2	5.7	9.4	50.9	9.4	18.8	6.3	6.3	18.8	0.0	3.9	18.8
222	05011000010400056	44.7	18.4	42.1	10.5	13.2	71.1	21.1	55.6	55.6	0.0	0.0	11.1	6.1	55.6
223	05011000010400057	47.0	12.1	27.3	1.5	10.6	60.6	31.8	25.0	35.0	55.0	55.0	0.0	3.8	35.0
224	0501100001040080 88	51.9	13.1	15.5	10.7	10.7	68.9	21.8	46.2	30.8	1.5	4.6	7.7	4.4	32.3
225	05011000010500001	46.3	18.7	30.1	7.3	13.8	65.9	13.8	26.9	11.5	0.0	0.0	0.0	3.7	73.1
226	05011000010500002	53.6	11.6	20.1	5.4	9.4	61.2	17.0	19.6	11.8	56.9	54.9	0.0	3.7	62.7
227	05011000010500003	55.4	12.0	20.1	4.9	8.7	63.0	13.0	24.2	21.2	33.3	33.3	0.0	5.4	63.6
228	05011000010500004	47.2	17.1	27.6	13.0	8.1	59.3	11.4	30.6	11.1	0.0	0.0	0.0	3.3	66.7
229	05011000010500005	47.7	16.2	27.7	13.1	10.0	57.3	10.4	5.9	1.5	5.9	8.8	4.4	3.7	36.8
230	05011000010500006	49.7	18.6	19.8	14.4	10.2	53.3	4.2	18.9	13.5	0.0	0.0	5.4	3.4	51.4
231	05011000010500008	47.9	10.7	31.4	7.1	13.6	74.3	17.9	16.0	20.0	20.0	20.0	0.0	4.4	80.0
232	05011000010500009	58.7	10.7	13.3	16.0	10.7	58.7	9.3	37.5	12.5	0.0	0.0	0.0	4.3	68.8
233	05011000010500010	54.3	15.7	20.0	17.1	12.9	44.3	4.3	25.0	20.8	16.7	8.3	4.2	3.0	83.3
234	05011000010500011	50.0	18.4	31.6	5.3	10.5	47.4	2.6	12.5	6.3	0.0	0.0	6.3	3.1	62.5
235	0501100001050012A	48.4	12.9	25.8	3.2	9.7	67.7	12.9	33.3	20.0	0.0	0.0	0.0	5.2	53.3
236	0501100001050012B	48.1	10.7	14.4	10.7	10.7	76.5	12.4	52.2	28.3	8.7	10.9	0.0	6.0	76.1
237	05011000010500013	61.3	12.9	25.8	1.6	12.9	64.5	16.1	30.8	15.4	0.0	0.0	0.0	4.6	53.8
238	05011000010500014	47.4	9.3	23.7	15.5	15.5	70.1	13.4	47.6	38.1	9.5	4.8	9.5	4.0	47.6
239	05011000010500015	58.2	10.9	49.1	5.5	10.9	52.7	14.6	38.5	38.5	0.0	15.4	0.0	4.7	30.8
240	05011000010500017	57.4	12.8	33.0	18.1	7.4	54.3	18.1	12.0	16.0	4.0	36.0	0.0	4.5	44.0
241	0501100001050018A	61.0	8.5	17.8	8.5	8.5	55.1	0.0	28.6	14.3	10.7	10.7	0.0	4.1	50.0
242	05011000010500019	64.4	6.8	15.3	6.8	3.4	66.1	17.0	38.9	44.4	16.7	33.3	0.0	3.8	33.3
243	0501100001050020A	48.3	12.1	27.6	6.9	5.2	50.0	0.0	52.9	17.6	0.0	0.0	11.8	3.8	41.2
244	0501100001050021A	56.3	12.5	33.3	10.4	14.6	52.1	0.0	30.8	15.4	0.0	15.4	0.0	3.8	30.8
245	05011000010500022	50.6	7.4	25.9	13.6	6.2	70.4	12.4	19.0	19.0	0.0	0.0	4.8	4.4	38.1
246	05011000010500023	60.7	12.5	14.3	1.8	5.4	48.2	3.6	11.8	17.6	0.0	0.0	0.0	3.4	41.2
247	0501100001050024B	51.5	12.1	7.6	7.6	13.6	80.3	30.3	26.3	21.1	57.9	57.9	5.3	3.5	57.9
248	05011000010500025	46.3	9.0	16.4	9.0	14.9	65.7	11.9	38.9	22.2	0.0	0.0	0.0	5.3	44.4
249	05011000010500026	47.4	13.2	18.4	2.6	18.4	86.8	18.4	35.7	42.9	0.0	0.0	0.0	3.7	64.3
250	05011000010500027	46.8	11.9	15.9	13.5	7.1	63.5	19.8	10.7	32.1	0.0	10.7	7.1	4.6	39.3
251	05011000010500028	58.1	20.4	15.1	11.8	15.1	66.7	25.8	35.7	28.6	0.0	0.0	3.6	5.9	32.1

252	05011000010050029	47.4	23.7	5.3	10.5	13.2	63.2	36.8	27.3	18.2	0.0	0.0	9.1	5.0	63.6
253	05011000010050030	58.5	11.3	18.9	0.0	3.8	77.4	13.2	7.7	7.7	61.5	46.2	0.0	4.4	38.5
254	05011000010050031	46.2	9.9	19.8	6.6	6.6	78.0	18.7	43.5	21.7	0.0	0.0	8.7	4.5	43.5
255	05011000010050032	57.1	16.9	14.3	10.4	9.1	66.2	23.4	33.3	38.9	0.0	5.6	11.1	5.0	50.0
256	05011000010050033	46.1	12.4	21.3	12.4	11.2	78.7	28.1	43.5	34.8	0.0	13.0	4.3	4.0	60.9
257	0501100001005000035A	52.5	16.8	15.8	11.9	9.9	64.4	13.9	36.4	40.9	0.0	0.0	4.5	5.6	45.5
258	0501100001005000035B	55.9	10.3	13.2	13.2	14.7	72.1	4.4	58.8	70.6	0.0	23.5	5.9	3.8	35.3
259	0501100001005000035C	54.3	13.1	18.4	5.3	10.3	58.9	13.5	38.3	30.9	7.4	9.9	0.0	3.8	32.1
260	0501100001005000035E	45.7	9.8	28.3	17.4	9.8	72.8	14.1	41.2	23.5	5.9	0.0	0.0	5.8	11.8
261	0501100001005000035J	46.7	18.7	10.7	21.3	13.3	66.7	9.3	47.1	35.3	5.9	0.0	0.0	5.3	17.6
262	0501100001005000035K	65.0	7.7	17.1	15.4	10.3	72.6	27.4	69.4	58.3	0.0	2.8	0.0	4.2	38.9
263	0501100001005000035N	51.7	12.4	12.4	7.9	14.6	61.8	10.1	43.8	12.5	0.0	0.0	0.0	4.9	37.5
264	0501100001005000035O	45.5	10.9	26.3	16.0	12.8	71.8	20.5	50.0	25.0	11.4	11.4	2.3	4.3	31.8
265	0501100001005000035W	53.2	16.1	25.8	1.6	8.1	61.3	17.7	73.3	66.7	20.0	80.0	20.0	7.5	86.7
266	0501100001005000035X	43.2	25.0	9.1	15.9	18.2	61.4	6.8	30.0	15.0	10.0	25.0	0.0	3.8	30.0
267	0501100001005000035Y	49.4	20.3	16.5	10.1	19.0	75.9	20.3	37.0	40.7	37.0	44.4	37.0	4.6	59.3
268	0501100001005000035Z	36.4	10.9	14.5	43.6	7.3	72.7	10.9	37.5	25.0	6.3	0.0	0.0	4.0	56.3
269	05011000010050036	49.3	11.0	23.3	6.8	9.6	52.1	5.5	24.0	16.0	0.0	4.0	8.0	4.2	48.0
270	05011000010050037	54.3	10.5	21.0	2.9	7.6	57.1	7.6	45.0	10.0	0.0	0.0	0.0	4.2	55.0
271	05011000010050038	54.4	21.1	15.8	7.0	17.5	64.9	10.5	35.7	28.6	0.0	0.0	7.1	3.3	35.7
272	05011000010050039	53.4	20.5	11.4	6.8	9.1	65.9	12.5	30.8	23.1	38.5	38.5	0.0	4.8	46.2
273	05011000010050040	49.4	18.2	22.1	9.1	9.1	45.5	15.6	11.8	17.6	0.0	0.0	5.9	4.3	5.9
274	05011000010050041	53.8	9.9	16.5	5.5	7.7	48.4	13.2	6.3	6.3	0.0	0.0	0.0	4.6	25.0
275	05011000010050043	57.1	16.1	41.1	19.6	12.5	62.5	21.4	26.7	6.7	0.0	0.0	0.0	4.3	20.0
276	05011000010050044	56.7	7.5	22.5	3.3	9.2	57.5	10.0	29.2	16.7	0.0	0.0	25.0	4.4	50.0
277	0501100001005000045B	51.2	12.9	24.9	7.5	6.5	62.2	7.0	5.2	6.9	1.7	3.4	0.0	3.1	69.0
278	0501100001005000045C	51.7	13.1	28.7	10.7	8.4	60.8	12.0	16.2	14.3	3.8	2.9	3.8	3.5	56.2
279	05011000010050046	49.3	14.9	15.7	17.9	10.4	53.7	0.0	32.3	19.4	3.2	3.2	0.0	4.5	22.6
280	05011000010050047	48.1	19.5	40.3	11.7	9.1	49.4	16.9	37.5	18.8	0.0	0.0	0.0	4.4	31.3
281	05011000010050048	54.8	18.1	27.1	5.8	6.5	49.7	3.9	9.4	9.4	3.1	3.1	0.0	4.4	25.0
282	05011000010050049	47.3	15.5	20.2	5.4	10.9	52.7	7.0	19.4	6.5	9.7	9.7	0.0	3.2	25.8
283	05011000010050050	46.3	16.8	30.5	8.4	6.3	51.6	6.3	10.3	6.9	17.2	20.7	0.0	2.7	37.9
284	05011000010050051	53.2	21.6	32.4	12.6	9.9	55.9	9.9	12.5	12.5	0.0	0.0	0.0	3.2	37.5
285	05011000010050052	55.9	15.0	18.1	3.1	8.7	46.5	11.0	3.6	14.3	3.6	3.6	0.0	4.4	53.6
286	05011000010050053	51.8	16.7	28.9	13.2	8.8	51.8	6.1	16.0	12.0	4.0	8.0	0.0	4.0	40.0
287	05011000010050054	47.5	15.3	20.3	16.9	13.6	54.2	0.0	33.3	22.2	5.6	5.6	0.0	4.2	27.8
288	05011000010050055	49.4	23.5	19.8	14.8	11.1	50.6	4.9	27.8	11.1	27.8	22.2	0.0	3.0	55.6
289	05011000010050056	38.1	14.3	33.3	11.9	9.5	52.4	31.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	64.3
290	05011000010050057	53.2	13.7	22.1	12.1	7.9	50.0	9.5	6.6	8.2	1.6	1.6	1.6	3.3	60.7
291	05011000010050058	50.0	12.3	32.8	14.8	6.6	59.0	21.3	3.0	6.1	9.1	6.1	0.0	4.1	66.7
292	05011000010050059	50.6	10.4	19.5	5.2	5.2	50.6	14.3	9.1	18.2	0.0	0.0	0.0	3.3	54.5
293	05011000010050060	52.7	7.8	27.1	7.8	7.8	55.8	10.1	9.7	3.2	0.0	0.0	0.0	3.2	54.8
294	05011000010050062	50.2	12.2	29.0	8.6	6.8	52.9	4.5	10.3	12.1	8.6	8.6	0.0	3.6	75.9
295	05011000010050063	39.6	4.2	20.8	2.1	6.3	77.1	18.8	6.3	12.5	0.0	6.3	0.0	3.8	37.5
296	05011000010050088888	54.3	14.9	22.4	5.1	6.2	50.8	14.6	43.9	35.1	17.5	31.6	8.8	8.9	40.4
297	0501100001006000001A	40.2	13.8	31.0	10.3	16.1	69.0	9.2	26.9	30.8	0.0	3.8	3.8	3.4	53.8
298	0501100001006000001B	52.7	15.3	19.8	19.8	13.0	71.0	12.2	43.6	41.0	0.0	0.0	0.0	5.6	23.1
299	0501100001006000001C	55.4	10.8	27.7	6.2	20.0	72.3	29.2	34.8	34.8	0.0	0.0	8.7	4.1	30.4
300	0501100001006000001D	46.0	9.2	16.1	1.1	8.0	74.7	16.1	44.8	24.1	0.0	0.0	0.0	5.6	41.4
301	05011000010060002	52.3	9.3	19.8	12.8	9.3	53.5	5.8	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	3.6	22.2
302	05011000010060003	45.5	16.4	29.1	9.1	7.3	29.1	20.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	44.4
303	05011000010060004	57.0	9.3	34.9	3.5	3.5	45.3	2.3	16.7	16.7	11.1	22.2	0.0	4.1	22.2
304	05011000010060005	53.1	8.2	10.2	8.2	8.2	57.1	4.1	0.0	9.1	0.0	18.2	0.0	3.3	45.5
305	05011000010060008	50.0	12.5	28.6	1.8	7.1	44.6	12.5	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	3.8	21.4
306	05011000010060009	47.6	10.5	28.6	4.8	1.9	41.0	7.6	11.1	11.1	0.0	0.0	0.0	3.3	37.0
307	05011000010060010	44.4	6.7	26.7	16.7	4.4	54.4	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	38.5
308	05011000010060011	52.6	7.5	33.8	18.8	3.8	52.6	4.5	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	3.4	30.8
309	05011000010060012	51.7	8.3	20.0	1.7	8.3	70.0	5.0	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0	5.3	46.2
310	05011000010060013	50.7	11.3	33.8	2.8	7.0	40.8	14.1	16.7	16.7	0.0	0.0	0.0	3.2	22.2
311	05011000010060014	50.9	7.3	40.0	3.6	7.3	54.5	0.0	17.6	17.6	0.0	5.9	0.0	3.2	29.4
312	05011000010060015	52.7	15.5	20.9	14.7	10.9	68.2	20.2	28.0	36.0	4.0	16.0	12.0	5.3	24.0
313	05011000010060016	53.1	16.0	13.6	11.1	18.5	74.1	8.6	24.0	16.0	24.0	28.0	0.0	4.5	36.0
314	05011000010060017	52.5	11.5	18.0	5.7	9.8	59.0	12.3	13.6	22.7	0.0	0.0	4.5	5.3	22.7
315	05011000010060018	52.6	18.4	19.7	6.6	13.2	67.1	21.1	15.0	15.0	45.0	45.0	0.0	3.4	45.0
316	05011000010060019	57.3	13.5	25.8	15.7	11.2	49.4	12.4	12.0	8.0	0.0	0.0	0.0	3.2	24.0
317	0501100001006000020A	58.3	18.8	8.3	4.2	8.3	58.3	20.8	16.7	41.7	0.0	0.0	0.0	3.7	33.3
318	05011000010060021	57.5	19.5	29.9	13.8	14.9	72.4	27.6	52.9	29.4	0.0	0.0	0.0	5.6	41.2
319	05011000010060022	50.0	22.7	19.3	13.6	14.8	72.7	23.9	30.8	15.4	0.0	0.0	7.7	5.8	38.5
320	0501100001006000023B	57.3	20.7	15.9	8.5	11.0	62.2	11.0	30.0	35.0	5.0	0.0	0.0	4.8	25.0
321	0501100001006000024A	56.6	9.8	16.4	23.0	12.3	76.2	7.4	10.5	26.3	5.3	0.0	2.6	4.2	21.1
322	05011000010060028	52.6	13.2	13.2	13.2	11.8	64.5	13.2	8.7	17.4	8.7	0.0	4.3	3.5	17.4
323	05011000010060029	62.1	16.7	21.2	13.6	12.1	72.7	19.7	31.8	22.7	0.0	18.2	0.0	4.8	22.7
324	05011000010060030	54.9	15.7	13.7	0.0	13.7	66.7	11.8	18.8	12.5	0.0	0.0	0.0	2.9	6.3
325	05011000010060033	56.0	10.7	12.0	20.0	10.7	84.0	29.3	21.7	26.1	0.0	8.7	0.0	5.1	34.8
326	0501100001006000034A	50.0	22.0	12.2	9.8	12.2	56.1	18.3	17.4	17.4	4.3	0.0	4.3	4.1	13.0
327	05011000010060035	47.2	11.2	25.8	15.7	13.5	69.7	12.4	14.3	23.8	0.0	19.0	19.0	4.5	28.6
328	05011000010060036	55.7	5.7	22.7	14.8	12.5	65.9	14.8	42.9	47.6	33.3	19.0	4.8	5.2	28.6
329	05011000010060037	52.8	9.6	24.8	12.0	4.8	63.2	18.4	24.1	13.8	0.0	6.9	0.0	5.1	6.9
330	05011000010060038	55.8	19.2	13.5	3.8	11.5	73.1	25.0	40.0	13.3	0.0	0.0	6.7	5.6	40.0
331	05011000010060039	49.3	8.7	26.1	7.2	11.6	82.6	20.3	27.8	22.2	0.0	0.0	0.0	4.9	55.6
332	0501100001006000039A	57.4	13.2	27.9	10.3	8.8	79.4	10.3	37.5	41.7	8.3	0.0	4.2	4.5	33.3
333	0501100001006000039E	47.1	12.2	15.7	5.8	10.5	76.7	24.4	47.5	30.0	0.0	0.0	0.0	4.6	25.0
334	0501100001006000039F	50.0	14.1	18.8	14.1	11.2	73.5	16.5	40.4	29.8	0.0	4.3	6.4	4.9	36.2
335	0501100001006000039H	52.0	18.9	18.3	5.1	14.3	62.9	14.9	33.3	28.1	3.5	3.5	7.0	4.4	43.9
336	0501100001006000039I	50.0	17.5	15.0	15.0	17.5	70.0	12.5	50.0	44.4	0.0	0.0	0.0	5.5	61.1
337	0501100001006000042M	43.2	11.4	22.7	2.3	4.5	56.8	4.6	40.0	40.0	0.0	10.0	0.0	5.6	50.0
338	0501100001006000042O	51.0	3.9	5.9	2.0	5.9	70.6	2.0	63.6	27.3	0.0	0.0	0.0	6.5	27.3
339	0501100001006000042P	54.5	16.4	5.5	3.6	18.2	74.5	16.4	38.9	16.7	0.0	0.0	11.1	8.0	0.0
340	0501100001006000042Q	55.6	14.8	35.2	0.0	9.3	75.9	7.4	26.7	33.3	0.0	0.0	0.0	5.6	20.0
341	0501100001006000042R	46.7	14.1	12.0	6.5	12.0	73.9	12.0	42.4	27.3	3.0	0.0	0.0	4.3	15.2
342	0501100001006000042S	54.2	19.4	2.8	5.6	16.7	69.4	16.7	52.4	52.4	0.0	0.0	4.8	4.7	38.1
343	0501100001006000042T	66.7	11.8	9.8	7.8	21.6	54.9	23.5	36.4	36.4	0.0	4.5	0.0	4.5	9.1
344	0501100001006000042W	56.2	13.5	9.0	3.4	13.5	75.3	32.6	43.3	33.3	10.0	13.3	16.7	5.9	43.3
345	0501100001006000042X	58.7	9.5	30.2	14.3	15.9	81.0	12.7	29.4	41.2	0.0	5.9	17.6	4.8	41.2
346	05011000010060044	54.8	14.3	14.3	26.2	14.3	69.0	28.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	10.0
347	05011000010060045	45.2	11.3	9.7	6.5	12.9	69.4	17.7	36.4	18.2	0.0	9.1	9.1	5.0	9.1
348	05011000010060046	50.8	9.2	29.2	18.5	12.3	75.4	24.6	38.9	38.9	11.1	11.1	0.0	5.3	16.7
349	05011000010060047	41.2	11.8	23.5	5.9	11.8	64.7	32.4	18.2	27.3	90.9	90.9	0.0	3.1	9.1
350	05011000010060048	52.4	13.4	14.6	11.0	12.2	87.8	19.5	15.4	15.4	0.0	0.0	0.0	4.6	42.3
351	05011000010060049	55.0	15.0	31.7	6.7	6.7	71.7	28.3	33.3	27.8	0.0	0.0	0.0	4.0	27.8
352	05011000010060050	40.4	5.3	26.3	10.5	7.0	63.2	24.6	22.2	11.1	0.0	5.6	0.0	4.3	5.6
353	05011000010060051	57.1	14.3	8.6	14.3	14.3	60.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	10.0
354	05011000010060052	51.4	11.1	23.6	6.9	8.3	68.1	18.1	46.2	38.5	0.0	0.0	0.0	4.9	23.1
355	05011000010060053	50.9	16.4	14.5	10.9	12.7	76.4	20.0	13.3	6.7	0.0	0.0	0.0	4.0	20.0
356	05011000010060055	61.2	8.2	16.3	16.3	10.2	75.5	10.2	38.5	30.8	0.0	7.7	0.0	5.7	30.8
357	05011000010060056	44.1	22.6	8.6	10.8	21.5	81.7	20.4	37.5	31.3	25.0	25.0	0.0	8.0	6.3
358	05011000010060057	53.5	14.1	15.5	14.1	11.3	70.4	22.5	27.8	27.8	0.0	0.0	0.0	4.7	16.7
359	05011000010060058	52.3	13.6	38.6	0.0	18.2	79.5	18.2	33.3	33.3	77.8	77.8	0.0	4.3	33.3
360	05011000010060059	48.8	14.0	18.6	4.7	18.6	65.1	16.3	28.6	14.3	0.0	7.1	0.0	5.7	28.6
361	05011000010060060	46.3	18.5	11.1	7.4	14.8	83.3	29.6	33.3	41.7	0.0	0.0	0.0	5.6	50.0
362	0501100001006000061H	60.6	12.1	27.3	3.0	9.1	78.8	12.1	30.8	30.8	15.4	15.4	0.0	4.4	23.1
363	0501100001006000061J	51.3	12.2	25.2	3.5	9.6	77.4	13.0	39.4	33.3	9.1	18.2	15.2	5.4	78.8
364	0501100001006000061K	49.1	15.1	24.5	13.2	13.2	81.1	13.2	18.2	18.2	0.0	0.0	4.5	5.3	54.5
365	0501100001006000061L	54.5	14.5	18.2	3.6	10.9	89.1	16.4	61.5	53.8	0.0	0.0	7.7	5.0	100.0
366	0501100001006000061M	47.1	17.6	9.8	0.0	17.6	76.5	15.7	41.2	41.2	0.0	5.9	0.0	5.7	70.6
367	0501100001006000061O	57.5	9.6	15.1	2.7	5.5	82.2	19.2	27.8	22.2	0.0	0.0	5.6	5.7	72.2
368	0501100001006000061Q	42.3	17.3	13.5	1.9	9.6	63.5	7.7	26.7	26.7	0.0	6.7	13.3	4.9	86.7
369	0501100001006000061R	52.5	13.1	21.3	3.3	6.6	77.0	8.2	27.8	33.3	0.0	0.0	11.1	4.3	72.2
370	0501100001006000061U	42.5	12.5	25.0	0.0	5.0	57.5	7.5	21.4	35.7	0.0	14.3	14.3	3.9	57.1
371	0501100001006000061W	52.4	7.9	12.7	17.5	11.1	81.0	15.9	33.3	33.3	3.7	3.7	14.8	4.5	51.9
372	0501100001006000061X	54.3	15.5	17.2	13.8	9.5	67.2	17.2	23.7	26.3	13.2	15.8	5.3	7.9	63.2
373	05011000010060088888	56.6	11.4	22.4	8.5	11.8	70.2	12.9	29.9	23.7	17.5	20.6	5.2	3.8	47.4
374	0501100001006010001B	50.0	16.1	21.4	3.6	8.9	80.4	19.6	7.1	28.6	7.1	64.3	0.0	7.1	57.1
375	0501100001006010001C	55.0	18.8	15.0	14.4	13.8	70.6	19.4	41.7	35.7	26.2	41.7	11.9	4.9	47.6
376	0501100001006010002B	56.4	7.3	20.0	3.6	1.8	74.5	21.8	45.5	63.6	9.1	0.0	18.2	5.7	54.5
377	0501100001006010003A	44.4	16.7	11.1	2.8	8.3	58.3	13.9	6.3	6.3	0.0	6.3	12.5	5.2	37.5

378	0501100001006010005	48.6	8.6	34.3	5.7	8.6	80.0	20.0	20.0	10.0	0.0	0.0	0.0	5.4	30.0
379	0501100001006010006	58.3	13.9	0.0	0.0	11.1	88.9	13.9	22.2	22.2	0.0	0.0	0.0	7.5	33.3
380	0501100001006010008	49.3	15.5	23.9	12.7	11.3	74.6	19.7	29.4	29.4	5.9	17.6	23.5	8.6	23.5
381	0501100001006010009	56.9	13.8	3.4	6.9	10.3	70.7	6.9	15.0	5.0	25.0	30.0	5.0	3.7	40.0
382	050110000100601011A	57.8	11.1	8.9	0.0	22.2	95.6	15.6	28.6	35.7	7.1	0.0	14.3	4.7	42.9
383	050110000100601011B	56.3	18.8	12.5	15.6	9.4	87.5	9.4	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	4.7	50.0
384	0501100001006010013	47.5	12.5	25.0	12.5	7.5	85.0	37.5	42.9	28.6	28.6	57.1	0.0	8.3	28.6
385	0501100001006010014	50.0	21.6	27.5	3.9	12.7	79.4	10.8	37.9	27.6	0.0	13.8	3.4	5.3	65.5
386	0501100001006010015	44.4	18.1	29.2	13.9	9.7	79.2	8.3	47.6	66.7	4.8	14.3	0.0	6.6	85.7
387	050110000100601015A	47.5	13.0	15.0	10.5	16.0	81.0	17.0	50.8	28.6	39.7	47.6	19.0	6.9	58.7
388	0501100001006010016	56.0	16.7	10.7	3.6	13.1	72.6	21.4	44.0	36.0	0.0	28.0	0.0	4.5	92.0
389	050110000100601018B	53.8	9.4	30.8	5.1	12.0	75.2	10.3	58.2	50.9	29.1	47.3	10.9	4.9	70.9
390	0501100001006010019	51.4	11.4	11.4	5.7	11.4	80.0	14.3	47.4	42.1	0.0	15.8	5.3	3.9	63.2
391	050110000100601020A	46.9	8.2	26.5	18.4	2.0	75.5	26.5	47.1	29.4	0.0	5.9	0.0	5.7	82.4
392	050110000100601023B	54.1	16.2	13.5	10.8	16.2	74.3	20.3	21.7	34.8	26.1	60.9	8.7	5.8	52.2
393	050110000100601023C	50.0	14.5	24.2	6.5	4.8	71.0	12.9	2.7	5.4	0.0	16.2	2.7	3.8	29.7
394	050110000100601023E	38.2	10.9	12.7	3.6	14.5	72.7	12.7	20.0	28.0	12.0	44.0	16.0	5.9	44.0
395	0501100001006018888	49.5	14.7	26.1	8.7	14.1	72.8	15.2	24.7	21.0	6.2	24.7	6.2	3.9	38.3
396	0501100001007000001	50.0	11.1	17.4	6.9	2.8	43.8	0.7	15.4	7.7	0.0	0.0	5.1	3.3	35.9
397	0501100001007000002	55.6	12.0	33.1	12.7	7.7	57.7	9.2	16.7	6.7	0.0	0.0	0.0	5.0	66.7
398	0501100001007000003	54.8	9.5	28.6	6.2	6.2	54.3	12.9	17.3	7.7	1.9	3.8	1.9	4.1	55.8
399	0501100001007000004	52.2	8.7	13.3	5.7	19.2	79.4	12.0	7.0	12.3	5.3	7.0	0.0	9.9	68.4
400	0501100001007000005	52.8	12.9	21.4	12.6	8.3	55.8	11.0	13.8	7.4	1.1	1.1	2.1	4.7	48.9
401	0501100001007000006	44.4	6.3	11.1	30.2	1.6	50.8	0.0	4.2	4.2	4.2	25.0	0.0	3.1	62.5
402	0501100001007000007	50.0	15.0	10.0	16.7	10.0	58.3	0.0	11.8	5.9	11.8	5.9	0.0	3.4	35.3
403	050110000100700008A	47.6	12.7	23.8	5.6	9.1	60.7	19.4	10.2	11.9	10.2	11.9	0.0	3.8	49.2
404	0501100001007000009	57.4	13.0	28.7	10.4	15.7	60.0	21.7	15.8	21.1	0.0	0.0	10.5	3.9	68.4
405	0501100001007000010	51.0	12.3	28.5	7.4	11.1	68.4	14.8	16.3	14.0	11.6	7.0	3.5	4.1	55.8
406	0501100001007000011	49.5	9.3	20.6	20.6	6.2	55.7	12.4	6.7	6.7	0.0	26.7	0.0	3.4	20.0
407	0501100001007000012	58.1	19.4	3.2	6.5	12.9	54.8	9.7	8.3	8.3	8.3	0.0	0.0	3.1	33.3
408	050110000100700013B	51.6	11.5	20.5	18.9	5.7	54.1	9.8	5.4	8.1	21.6	27.0	0.0	3.2	48.6
409	0501100001007000016	49.3	11.3	15.5	12.7	5.6	50.7	5.6	13.0	13.0	39.1	39.1	0.0	3.6	52.2
410	0501100001007000017	58.7	20.6	9.5	4.8	9.5	58.7	6.4	12.5	12.5	6.3	18.8	0.0	4.6	50.0
411	0501100001007000018	46.4	12.5	14.3	19.6	5.4	60.7	5.4	35.7	21.4	0.0	0.0	14.3	4.7	85.7
412	0501100001007000019	47.0	17.4	32.2	3.4	11.4	63.8	11.4	14.3	7.1	10.7	21.4	0.0	4.1	60.7
413	0501100001007000020	51.4	12.9	30.0	11.4	8.6	60.0	4.3	0.0	11.1	5.6	0.0	0.0	3.6	83.3
414	050110000100700021A	39.0	4.9	22.0	0.0	9.8	70.7	29.3	11.8	5.9	0.0	23.5	0.0	4.6	29.4
415	0501100001007000024	51.4	18.9	21.6	10.8	5.4	43.2	16.2	0.0	7.1	14.3	14.3	7.1	1.7	28.6
416	0501100001007000025	48.1	15.4	21.2	23.1	13.5	51.9	13.5	11.8	11.8	0.0	5.9	5.9	2.4	35.3
417	050110000100700026A	57.6	16.9	16.9	8.5	13.6	62.7	13.6	29.4	23.5	5.9	5.9	5.9	4.6	47.1
418	050110000100700026B	51.2	19.5	24.4	14.6	4.9	43.9	2.4	11.1	11.1	0.0	0.0	5.6	6.3	16.7
419	050110000100700027A	52.2	17.9	10.4	10.4	9.0	67.2	20.9	14.3	4.8	4.8	19.0	0.0	4.0	38.1
420	050110000100700027B	53.7	19.5	7.3	12.2	14.6	65.9	14.6	33.3	25.0	8.3	0.0	8.3	4.4	58.3
421	050110000100700028A	54.8	14.5	27.4	8.1	14.5	51.6	16.1	9.5	4.8	9.5	4.8	0.0	3.5	19.0
422	050110000100700028B	40.5	19.0	33.3	19.0	7.1	52.4	11.9	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	33.3
423	0501100001007000031	50.7	14.1	11.3	14.1	5.6	52.1	7.0	4.2	4.2	0.0	0.0	4.2	2.8	37.5
424	0501100001007000032	56.9	12.3	29.2	1.5	6.2	50.8	18.5	25.0	5.0	0.0	0.0	0.0	3.2	35.0
425	0501100001007000033	51.5	15.2	27.3	1.5	4.5	43.9	7.6	5.9	5.9	0.0	0.0	0.0	4.2	23.5
426	0501100001007000034	53.0	10.8	27.7	15.7	3.6	41.0	1.2	7.7	3.8	0.0	19.2	0.0	3.9	42.3
427	0501100001007000035	45.3	7.5	32.1	0.0	5.7	47.2	9.4	11.8	5.9	0.0	11.8	0.0	3.5	35.3
428	0501100001007000036	40.4	19.3	24.6	10.5	8.8	54.4	0.0	8.3	0.0	0.0	4.2	4.2	3.1	45.8
429	0501100001007000037	45.5	18.2	18.2	4.5	11.4	43.2	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	31.8
430	0501100001007000038	53.5	9.3	9.3	12.8	10.5	55.8	3.5	25.0	25.0	0.0	5.0	0.0	3.9	25.0
431	0501100001007000039	44.4	14.8	20.4	13.0	13.0	48.1	13.0	21.4	14.3	7.1	0.0	7.1	3.8	35.7
432	0501100001007000040	48.8	10.0	16.3	10.0	5.0	50.0	5.0	27.3	9.1	0.0	0.0	0.0	3.7	27.3
433	0501100001007000042	60.7	17.9	5.4	7.1	16.1	46.4	0.0	28.6	19.0	0.0	0.0	0.0	4.5	33.3
434	0501100001007000043	57.5	25.0	20.0	15.0	12.5	37.5	5.0	0.0	7.1	7.1	14.3	0.0	3.6	35.7
435	0501100001007000044	54.8	6.5	22.6	19.4	12.9	41.9	9.7	9.1	9.1	0.0	0.0	0.0	2.9	90.9
436	0501100001007000045	57.6	9.1	21.2	21.2	9.1	36.4	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	41.7
437	050110000100700049A	50.9	12.7	23.6	9.1	5.5	23.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	40.0
438	050110000100700049E	48.6	6.9	19.4	12.5	4.2	36.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	39.3
439	0501100001007000050	51.0	15.0	23.0	4.0	12.0	61.0	14.0	14.8	22.2	7.4	7.4	3.7	4.0	18.5
440	0501100001007000051	48.5	16.8	25.7	6.9	8.9	57.4	12.9	13.0	17.4	34.8	34.8	0.0	4.3	43.5
441	0501100001007000053	48.2	16.4	22.7	12.7	8.2	59.1	10.9	24.1	10.3	3.4	0.0	3.4	3.6	51.7
442	0501100001007000054	64.6	12.3	24.6	21.5	7.7	72.3	9.2	13.3	13.3	0.0	0.0	0.0	4.5	66.7
443	0501100001007000055	52.5	15.8	16.8	16.8	11.9	58.4	13.9	35.5	22.6	0.0	0.0	0.0	3.9	35.5
444	0501100001007000057	56.4	27.7	12.9	19.8	17.8	66.3	13.9	41.9	9.7	0.0	0.0	3.2	3.4	48.4
445	0501100001007000058	59.7	17.7	4.8	4.8	16.1	59.7	3.2	20.0	20.0	0.0	0.0	6.7	3.5	40.0
446	0501100001007000060	46.6	11.0	16.4	11.0	11.6	74.7	15.1	28.2	23.1	7.7	35.9	0.0	4.4	43.6
447	0501100001007000061	56.1	12.2	14.3	12.2	11.2	71.4	18.4	23.3	10.0	6.7	6.7	10.0	3.8	60.0
448	0501100001007000062	56.0	18.0	6.0	6.0	16.0	56.0	24.0	37.5	25.0	18.8	18.8	6.3	5.0	75.0
449	0501100001007000063	60.4	14.6	4.2	18.8	10.4	66.7	14.6	20.0	20.0	60.0	60.0	0.0	6.7	70.0
450	0501100001007008888	48.1	9.6	17.0	8.9	5.2	63.0	8.2	2.5	7.5	7.5	5.0	0.0	3.4	40.0
451	0501100001008001001	55.6	15.9	23.0	7.9	12.7	61.9	14.3	0.0	14.3	0.0	4.8	4.8	4.0	57.1
452	0501100001008001002	54.3	16.0	38.9	3.1	13.6	58.0	10.5	17.2	10.3	3.4	3.4	13.8	5.4	72.4
453	0501100001008001003	52.1	12.0	21.8	9.2	2.8	48.6	6.3	6.1	12.1	0.0	6.1	0.0	3.9	51.5
454	0501100001008001004	45.8	11.0	20.3	5.9	4.2	62.7	4.2	28.6	22.9	2.9	5.7	11.4	3.8	74.3
455	0501100001008001006	42.0	13.6	9.1	19.3	8.0	54.5	1.1	16.7	12.5	4.2	4.2	0.0	6.3	45.8
456	0501100001008001007	46.6	16.5	20.4	9.7	9.7	67.0	5.8	12.5	18.8	0.0	0.0	0.0	5.3	81.3
457	0501100001008001008	36.5	14.3	17.5	9.5	6.3	68.3	7.9	22.7	22.7	0.0	0.0	0.0	4.4	54.5
458	050110000100801010A	61.0	14.6	0.0	4.9	9.8	70.7	24.4	22.2	11.1	11.1	0.0	0.0	5.7	66.7
459	050110000100801012A	45.3	9.4	17.2	20.3	6.3	71.9	18.8	13.3	13.3	40.0	46.7	0.0	3.5	26.7
460	0501100001008001013	54.1	9.8	19.7	6.6	6.6	65.6	21.3	26.7	13.3	6.7	0.0	0.0	4.2	53.3
461	0501100001008001014	54.5	11.4	38.6	4.5	2.3	59.1	22.7	45.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	54.5
462	0501100001008001015	56.4	11.5	15.4	6.4	3.8	52.6	14.1	18.5	14.8	0.0	0.0	0.0	3.7	55.6
463	0501100001008001016	49.5	12.4	16.2	6.7	7.6	61.9	3.8	0.0	5.9	0.0	0.0	2.9	4.0	67.6
464	0501100001008001017	46.5	16.9	36.6	5.6	15.5	69.0	11.3	38.5	46.2	92.3	92.3	0.0	6.5	69.2
465	0501100001008001018	44.1	20.3	40.7	16.9	11.9	59.3	15.3	23.5	47.1	29.4	41.2	5.9	3.6	64.7
466	0501100001008001019	48.5	10.3	23.7	8.2	6.2	70.1	19.6	30.8	26.9	11.5	19.2	3.8	4.0	69.2
467	050110000100801020D	49.1	17.0	20.8	5.7	7.5	77.4	15.1	56.3	37.5	6.3	43.8	6.3	4.8	62.5
468	050110000100801020E	49.3	9.2	20.4	9.2	9.9	72.5	21.1	34.3	28.6	0.0	14.3	8.6	4.3	71.4
469	0501100001008001022	53.1	18.8	21.9	4.7	12.5	64.1	15.6	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	5.2	60.0
470	0501100001008001023	56.8	19.3	29.5	11.4	13.6	56.8	13.6	29.2	29.2	4.2	4.2	0.0	3.8	50.0
471	050110000100801024A	45.1	11.3	18.3	5.6	12.7	80.3	23.9	29.2	16.7	0.0	0.0	0.0	4.7	50.0
472	050110000100801024B	50.0	18.2	13.6	9.1	9.1	56.8	18.2	8.3	8.3	16.7	66.7	16.7	2.4	58.3
473	050110000100801024C	47.3	14.5	10.9	18.2	9.1	56.4	9.1	40.0	33.3	20.0	13.3	0.0	4.0	86.7
474	0501100001008001025	44.4	8.9	17.8	6.7	8.9	60.0	6.7	0.0	0.0	0.0	7.1	0.0	3.2	35.7
475	0501100001008001026	60.0	12.5	20.0	7.5	7.5	45.0	0.0	30.8	15.4	0.0	0.0	7.7	3.4	46.2
476	0501100001008001027	48.0	13.8	19.5	16.3	9.8	61.0	15.5	25.0	21.4	10.7	0.0	0.0	4.2	50.0
477	0501100001008001028	40.3	8.1	21.0	12.9	11.3	58.1	19.4	0.0	3.4	20.7	20.7	3.4	3.8	34.5
478	0501100001008001029	55.0	13.8	18.3	15.6	11.0	65.1	14.7	21.6	24.3	13.5	13.5	2.7	4.0	54.1
479	0501100001008001030	51.6	15.6	25.0	4.7	4.7	50.0	17.2	9.1	9.1	0.0	0.0	0.0	2.6	68.2
480	0501100001008001031	53.8	6.7	25.2	5.0	10.9	60.5	10.9	22.2	22.2	0.0	0.0	0.0	3.8	63.0
481	0501100001008001032	55.8	14.2	22.1	4.4	13.3	61.9	19.5	13.3	6.7	0.0	0.0	0.0	3.5	83.3
482	0501100001008001033	62.4	11.8	22.6	14.0	10.8	69.9	15.1	31.0	34.5	10.3	0.0	0.0	4.8	65.5
483	0501100001008001034	52.5	15.3	20.3	16.9	16.9	47.5	1.7	5.6	5.6	0.0	0.0	0.0	3.2	50.0
484	0501100001008001035	58.1	22.6	12.9	19.4	3.2	48.4	3.2	13.3	20.0	20.0	13.3	0.0	3.6	53.3
485	0501100001008001036	48.4	21.5	20.4	7.5	10.8	72.0	19.4	7.1	7.1	0.0	14.3	0.0	4.8	92.9
486	0501100001008001037	50.0	11.8	2.9	2.9	2.9	47.1	2.9	15.4	7.7	0.0	0.0	7.7	3.1	69.2
487	0501100001008001038	51.2	14.6	14.6	7.3	12.2	68.3	12.2	26.7	46.7	6.7	0.0	0.0	2.8	86.7
488	0501100001008001039	38.9	7.4	22.2	5.6	3.7	64.8	5.6	10.5	21.1	5.3	5.3	5.3	3.0	47.4
489	0501100001008001040	52.1	10.7	30.6	3.3	9.1	61.2	10.7	17.6	14.7	0.0	0.0	0.0	3.6	67.6
490	0501100001008001041	48.0	16.5	11.8	13.4	7.1	57.5	15.0	13.0	15.2	10.9	13.0	10.9	3.9	52.2
491	0501100001008001042	53.5	17.2	18.2	12.1	13.1	53.5	11.1	8.6	5.7	0.0	0.0	0.0	4.7	37.1
492	0501100001008001043	52.8	11.3	37.7	5.7	13.2	69.8	28.3	11.8	5.9	0.0	0.0	11.8	3.8	70.6
493	0501100001008001044	50.9	15.1	23.6	10.4	7.5	61.3	14.2	10.7	10.7	17.9	10.7	0.0	4.5	25.0
494	0501100001008001045	48.4	14.3	9.9	3.3	14.3	72.5	6.6	7.7	3.8	0.0	0.0	23.1	4.8	46.2
495	0501100001008001046	50.8	13.3	35.2	14.8	7.8	65.6	18.8	12.5	16.7	0.0	4.2	0.0	4.3	75.0
496	0501100001008001047	57.5	11.3	33.8	10.0	5.0	51.3	15.0	23.8	33.3	4.8	4.8	0.0	4.2	81.0
497	0501100001008018888	60.0	14.3	18.6	31.4	22.9	82.9	14.3	22.7	31.8	4.5	27.3	0.0	4.5	45.5
498	0501100001008802001	43.5	18.4	12.2	12.9	7.5	65.3	9.5	32.4	21.6	10.8	8.1	5.4	4.1	51.4
499	0501100001008802002	50.0	15.9	25.0	9.1	4.5	72.7	9.1	36.8	15.8	15.8	26.3	5.3	3.2	42.1
500	0501100001008802003	40.0	20.0	27.5	7.5	2.5	52.5	15.0	21.7	4.3	0.0	13.0	8.7	3.6	34.8
501	0501100001008802004	45.8	15.3	18.6	6.8	8.5	57.6	5.1	29.4	35.3	0.0	23.5	5.9	4.4	70.6
502	0501100001008802005	38.2	17.6	26.5	26.5	2.9	61.8	5.9	20.0	6.7	0.0	0.0	0.0	3.3	60.0
503	0501100001008802006	42.1	13.2	31.6	31.6	2.6	55.3	10.5	18.8	12.5	0.0	0.0	0.0	2.8	68.8

504	0501100001008020O7	56.1	19.7	18.2	12.1	16.7	72.7	16.7	25.0	20.0	0.0	0.0	0.0	4.1	75.0
505	05011000010080200B	61.3	16.1	14.5	3.2	9.7	61.3	22.6	21.7	30.4	0.0	0.0	0.0	3.3	47.8
506	05011000010080200I	45.5	9.1	12.1	3.0	7.6	53.0	12.1	0.0	6.3	18.8	25.0	6.3	4.5	50.0
507	05011000010080201I	52.9	11.8	11.8	14.7	5.9	50.0	26.5	22.2	11.1	0.0	0.0	11.1	4.0	66.7
508	05011000010080201Z	57.0	12.3	15.8	7.0	7.0	70.2	24.6	60.0	36.7	6.7	16.7	6.7	6.1	63.3
509	05011000010080201B	49.1	8.8	17.5	5.3	8.8	87.7	8.8	38.1	23.8	42.9	47.6	42.9	5.5	66.7
510	05011000010080216C	53.2	10.4	18.2	2.6	10.4	68.8	13.0	37.5	34.4	0.0	6.3	6.3	5.2	50.0
511	05011000010080201B	47.4	12.3	10.5	7.0	14.0	71.9	26.3	46.2	30.8	0.0	0.0	7.7	4.5	69.2
512	05011000010080202O	47.8	13.0	21.7	10.9	10.9	82.6	17.4	30.8	30.8	0.0	0.0	0.0	4.5	76.9
513	05011000010080202Z	56.0	16.0	22.0	8.0	12.0	62.0	24.0	8.3	8.3	0.0	0.0	0.0	4.4	75.0
514	05011000010080203Z	54.5	12.1	12.1	9.1	15.2	69.7	15.2	63.6	54.5	81.8	27.3	0.0	5.3	81.8
515	05011000010080203A	35.5	6.5	29.0	6.5	3.2	87.1	25.8	16.7	25.0	0.0	50.0	8.3	3.2	58.3
516	05011000010080203B	42.5	7.5	22.5	10.0	2.5	72.5	7.5	21.4	21.4	0.0	28.6	0.0	5.1	50.0
517	05011000010080204O	47.2	13.2	5.7	1.9	9.4	77.4	9.4	17.6	0.0	11.8	35.3	0.0	5.1	58.8
518	05011000010080204Z	42.3	15.4	21.2	11.5	7.7	69.2	17.3	27.8	22.2	0.0	44.4	0.0	4.9	77.8
519	05011000010080204I	47.5	13.1	34.4	6.6	8.2	70.5	14.8	33.3	52.4	9.5	38.1	14.3	4.1	85.7
520	05011000010080204A	50.0	15.6	15.6	9.4	6.3	68.8	3.1	30.0	20.0	70.0	20.0	0.0	4.9	80.0
521	05011000010080204S	54.5	7.6	25.8	16.7	4.5	81.8	9.1	40.0	40.0	86.7	60.0	0.0	4.5	80.0
522	05011000010080204G	53.2	29.8	10.6	8.5	10.6	76.6	6.4	40.0	35.0	55.0	65.0	15.0	4.9	65.0
523	05011000010080288B	51.1	14.3	25.6	7.6	8.4	66.9	15.5	19.3	24.6	16.4	24.2	4.8	4.5	40.6
524	05011000010090002A	50.0	18.2	0.0	9.1	11.4	86.4	20.5	29.4	23.5	29.4	58.8	17.6	4.9	52.9
525	05011000010090023F	57.4	19.7	23.0	4.9	19.7	75.4	14.8	36.8	47.4	73.7	84.2	5.3	5.7	84.2
526	05011000010090025	49.3	13.0	21.7	2.9	8.7	78.3	18.8	50.0	31.8	72.7	77.3	27.3	5.7	63.6
527	05011000010090029	45.2	3.2	9.7	3.2	16.1	83.9	22.6	58.3	58.3	75.0	75.0	0.0	5.0	66.7
528	05011000010090030A	48.9	10.6	27.7	6.4	14.9	80.9	14.9	31.3	37.5	62.5	62.5	0.0	5.3	56.3
529	05011000010090030B	54.2	18.8	4.2	6.3	10.4	64.6	18.8	35.7	57.1	64.3	85.7	14.3	7.0	71.4
530	05011000010090038	63.2	5.3	21.1	5.3	13.2	78.9	15.8	70.0	30.0	70.0	70.0	10.0	6.9	70.0
531	05011000010090088B	46.9	12.7	20.9	10.5	13.6	76.3	17.5	28.1	22.5	31.6	36.2	8.4	4.6	30.4
532	05011600010010000Z	53.7	7.3	17.1	7.3	19.5	80.5	19.5	69.2	53.8	0.0	61.5	0.0	4.8	7.7
533	05011600010010000A	53.2	17.7	25.8	3.2	29.0	75.8	19.4	57.1	57.1	9.5	66.7	14.3	5.6	90.5
534	05011600010010000B	38.3	6.7	16.7	10.0	15.0	88.3	25.0	60.0	48.0	12.0	24.0	44.0	4.9	36.0
535	05011600010010000S	51.6	7.8	9.4	1.6	9.4	70.3	29.7	48.3	48.3	0.0	41.4	3.4	3.5	37.9
536	05011600010010000A	52.1	14.8	5.6	1.4	11.3	43.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	97.6
537	05011600010010000T	38.9	11.1	11.1	5.6	5.6	50.0	8.3	25.0	10.0	0.0	0.0	5.0	2.3	55.0
538	05011600010010000I	48.8	4.9	22.0	7.3	4.9	70.7	17.1	75.0	75.0	0.0	75.0	0.0	4.8	50.0
539	05011600010010001A	62.2	6.7	15.6	6.7	6.7	75.6	26.7	70.0	30.0	50.0	50.0	0.0	7.7	40.0
540	05011600010010001I	46.9	12.5	9.4	0.0	12.5	68.8	21.9	55.6	44.4	0.0	0.0	0.0	4.7	44.4
541	05011600010010001A	48.3	11.5	24.1	3.4	3.4	48.3	9.2	13.0	4.3	4.3	4.3	0.0	4.0	65.2
542	05011600010010001S	54.4	20.3	5.1	7.6	11.4	65.8	10.1	63.0	14.8	0.0	37.0	0.0	4.5	37.0
543	05011600010010001G	63.9	22.2	8.3	2.8	13.9	77.8	13.9	57.1	21.4	7.1	28.6	0.0	4.6	7.1
544	05011600010010001T	56.8	9.1	6.8	11.4	6.8	70.5	22.7	53.3	46.7	0.0	13.3	0.0	6.7	40.0
545	05011600010010001B	54.4	11.8	20.6	5.9	7.4	61.8	23.5	30.8	11.5	0.0	11.5	7.7	4.0	30.8
546	05011600010010002I	49.4	10.1	20.3	8.9	7.6	60.8	8.9	9.1	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	45.5
547	05011600010010002S	68.4	15.8	10.5	3.5	10.5	45.6	5.3	0.0	6.7	0.0	0.0	0.0	3.9	40.0
548	05011600010010002AF	46.3	14.6	56.1	9.8	9.8	61.0	4.9	22.2	5.6	0.0	5.6	0.0	3.7	33.3
549	05011800010010003AD	55.6	8.3	5.6	13.9	22.2	77.8	19.4	44.4	11.1	11.1	0.0	0.0	7.0	22.2
550	05011600010010003S	65.5	29.1	9.1	5.5	14.5	78.2	14.5	45.5	27.3	0.0	0.0	0.0	5.0	27.3
551	05011600010010003G	40.5	16.2	10.8	0.0	21.6	86.5	13.5	53.8	53.8	0.0	0.0	0.0	3.2	7.7
552	05011600010010003A	48.1	13.5	7.7	7.7	21.2	80.8	26.9	46.7	33.3	13.3	13.3	0.0	5.4	26.7
553	05011600010010004A	47.1	19.3	16.0	17.6	11.8	62.2	18.5	20.0	14.3	0.0	31.4	0.0	4.0	54.3
554	05011600010010004I	53.1	19.4	18.8	13.8	14.4	62.5	10.6	12.0	6.0	0.0	0.0	8.0	4.3	52.0
555	05011600010010004Z	43.5	15.9	17.4	1.4	4.3	53.6	7.2	26.7	20.0	20.0	33.3	6.7	4.8	46.7
556	05011600010010004S	55.9	13.6	19.5	5.1	8.5	45.8	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	34.4
557	05011600010010004AA	51.9	15.3	28.2	9.2	11.5	58.0	9.2	26.9	15.4	3.8	7.7	3.8	4.1	76.9
558	05011600010010004B	54.0	15.3	28.7	10.0	9.3	58.0	10.7	32.5	17.5	5.0	10.0	10.0	4.3	52.5
559	05011600010010004S	47.1	17.9	19.6	9.6	6.3	60.4	9.2	24.2	9.7	21.0	24.2	0.0	3.7	56.5
560	05011600010010004Z	43.6	10.3	23.1	5.1	6.4	53.8	16.7	17.9	0.0	7.1	25.0	0.0	3.7	53.6
561	05011600010010004B	58.1	16.9	12.9	10.5	10.5	52.4	3.2	8.8	5.9	0.0	0.0	0.0	3.3	44.1
562	05011600010010004BB	51.7	17.5	26.7	11.7	9.2	57.5	1.7	40.0	25.7	8.6	25.7	8.6	4.2	54.3
563	05011600010010004BC	48.1	5.6	1.9	20.4	3.7	51.9	0.0	33.3	41.7	8.3	8.3	0.0	3.8	66.7
564	05011600010010005Z	53.0	16.5	33.0	21.7	7.8	53.0	15.7	14.3	10.7	3.6	14.3	14.3	4.5	46.4
565	05011600010010005BA	58.2	12.7	10.9	36.4	12.7	67.3	0.0	22.2	11.1	61.1	66.7	38.9	6.4	61.1
566	05011600010010005S	50.0	16.7	20.7	7.5	9.8	65.5	13.8	39.0	7.3	4.9	14.6	0.0	4.3	58.5
567	05011600010010005T	49.4	14.4	19.9	8.6	9.2	60.1	14.4	26.1	12.0	2.2	12.0	1.1	3.9	53.3
568	05011600010010005BC	48.3	14.4	23.4	14.8	8.1	54.5	10.0	20.0	11.1	11.1	48.9	0.0	4.3	48.9
569	05011600010010008B	51.7	15.6	24.2	8.9	10.8	64.3	16.4	31.2	16.8	4.8	18.4	6.4	3.7	31.2
570	05011600010010102I	50.0	11.8	17.6	8.8	8.8	55.9	11.8	50.0	28.6	71.4	92.9	21.4	4.0	92.9
571	05011600010010102G	39.4	12.1	9.1	6.1	12.1	72.7	6.1	27.8	16.7	38.9	50.0	11.1	6.0	50.0
572	05011600010010188B	53.1	15.3	17.9	6.6	12.2	76.0	17.3	18.8	18.8	24.2	27.7	16.8	5.2	25.8
573	05011600010020000I	46.8	14.7	29.5	9.6	9.0	56.4	10.9	10.2	8.2	2.0	2.0	2.0	3.6	59.2
574	05011600010020000Z	48.0	12.0	21.7	10.3	8.6	63.4	10.9	11.8	11.8	3.9	2.0	5.9	4.9	37.3
575	05011600010020000A	48.1	18.8	23.2	10.5	8.3	51.4	11.0	7.7	5.8	17.3	23.1	0.0	3.6	76.9
576	05011600010020000C	57.8	15.6	18.2	8.9	7.3	47.9	6.8	1.9	3.8	7.5	13.2	1.9	2.5	69.8
577	05011600010020000B	50.0	21.4	28.6	1.8	7.1	46.4	10.7	14.3	7.1	21.4	28.6	0.0	4.8	14.3
578	05011600010020000A	49.4	17.2	19.0	14.4	9.2	40.8	0.0	0.0	1.4	5.6	2.8	0.0	2.8	37.5
579	05011600010020000B	54.9	11.3	11.3	9.9	8.5	33.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	43.6
580	05011600010020000I	48.1	7.4	22.2	9.9	4.9	42.0	0.0	0.0	0.0	4.9	9.8	0.0	3.5	51.2
581	05011600010020001O	56.8	14.9	24.3	14.9	1.4	28.4	0.0	0.0	0.0	20.0	27.5	0.0	3.0	37.5
582	05011600010020001Z	58.2	11.9	32.8	20.9	4.5	34.3	4.5	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	3.3	25.6
583	05011600010020001S	54.4	22.8	34.2	8.9	1.3	17.7	1.3	0.0	0.0	18.4	7.9	0.0	3.1	50.0
584	05011600010020001A	57.8	13.3	28.9	4.4	10.0	45.6	0.0	6.9	0.0	3.4	0.0	0.0	2.8	34.5
585	05011600010020001G	49.3	17.8	21.9	13.7	5.5	56.2	5.5	15.0	15.0	0.0	0.0	0.0	3.6	15.0
586	05011600010020001T	47.0	16.9	26.5	6.0	6.0	50.6	3.6	6.7	0.0	6.7	0.0	0.0	2.3	30.0
587	05011600010020001B	50.0	18.5	44.4	0.0	7.4	46.3	5.6	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	2.9	27.8
588	05011600010020001I	55.9	14.3	25.5	19.3	3.7	41.0	5.0	6.7	6.7	0.0	2.2	0.0	3.7	57.8
589	05011600010020002O	47.4	16.4	31.0	6.0	7.8	49.1	4.3	8.1	8.1	0.0	0.0	0.0	2.4	35.1
590	05011600010020002I	54.1	19.4	16.3	14.3	4.1	28.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	32.1
591	05011600010020002Z	48.5	12.4	27.8	10.3	8.2	55.7	11.3	17.4	0.0	0.0	4.3	0.0	3.5	39.1
592	05011600010020002A	52.9	15.1	8.4	14.3	5.9	50.4	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	2.9	19.4
593	05011600010020002G	54.4	19.0	25.3	11.4	7.6	58.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	22.7
594	05011600010020002T	57.0	18.3	6.5	17.2	6.5	39.8	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	46.9
595	05011600010020002B	50.6	12.3	23.5	18.5	8.6	53.1	2.5	0.0	0.0	31.8	27.3	0.0	3.9	63.6
596	05011600010020002I	49.0	12.7	31.4	3.9	6.9	50.0	2.0	6.7	6.7	0.0	0.0	3.3	3.7	60.0
597	05011600010020003O	51.4	5.6	32.7	10.3	1.9	34.6	7.5	0.0	0.0	8.1	5.4	0.0	2.5	48.6
598	05011600010020003I	50.8	20.0	20.8	19.2	8.3	44.2	5.8	2.9	0.0	14.7	20.6	2.9	2.4	47.1
599	05011600010020003Z	52.9	16.6	17.8	12.7	6.4	54.8	4.5	18.6	2.3	0.0	0.0	0.0	3.1	53.5
600	05011600010020003AC	51.2	15.7	21.9	13.6	9.6	53.5	8.3	24.1	9.8	8.3	21.1	5.3	3.3	51.9
601	05011600010020003S	51.0	15.3	33.0	13.9	5.9	56.3	8.6	11.7	10.6	4.3	10.6	1.1	3.5	47.9
602	05011600010020003G	50.9	18.1	24.6	12.9	8.8	56.7	4.7	14.9	4.3	4.3	4.3	0.0	4.3	44.7
603	05011600010020003T	50.8	20.6	20.6	19.0	4.8	49.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	17.6
604	05011600010020003B	54.2	13.7	22.5	9.3	7.1	48.8	5.8	17.6	8.3	6.5	10.2	0.9	3.1	49.1
605	05011600010020004I	57.9	15.7	19.5	11.9	8.8	47.8	5.0	14.3	2.9	0.0	5.7	0.0	3.5	54.3
606	05011600010020004ZB	59.0	14.5	18.1	6.0	10.8	49.4	6.0	16.7	11.1	0.0	0.0	0.0	3.9	38.9
607	05011600010020004S	56.2	12.4	13.2	13.2	4.1	55.4	9.9	10.0	7.5	0.0	2.5	0.0	3.7	55.0
608	05011600010020004G	56.1	21.2	13.6	3.0	4.5	48.5	1.5	18.2	18.2	0.0	0.0	0.0	3.3	54.5
609	05011600010020004T	53.1	15.6	25.0	10.4	11.5	54.2	6.3	12.0	12.0	0.0	0.0	0.0	4.3	32.0
610	05011600010020004B	53.0	18.2	30.3	33.3	12.1	47.0	7.6	6.7	6.7	0.0	0.0	0.0	2.8	20.0
611	05011600010020004I	54.4	20.6	23.5	10.3	11.0	55.9	7.4	14.3	7.1	0.0	0.0	2.4	3.5	28.6
612	05011600010020004S	57.4	17.6	28.7	16.9	10.8	55.7	3.0	20.0	13.3	9.3	13.3	1.3	3.4	32.0
613	05011600010020005O	56.0	15.6	23.9	19.3	5.5	46.8	4.6	2.6	2.6	0.0	0.0	0.0	3.5	53.8
614	05011600010020005I	51.2	11.7	34.9	7.7	9.3	68.3	17.3	17.0	15.2	16.1	17.0	0.9	4.1	56.3
615	05011600010020005Z	52.7	17.5	14.2	6.9	13.3	70.5	9.6	33.3	23.2	30.4	29.0	1.4	4.5	31.9
616	05011600010020005A	46.3	9.1	12.2	11.0	9.1	65.2	8.5	51.4	48.6	2.7	2.7	0.0	4.1	13.5
617	05011600010020005B	50.2	14.3	29.9	9.5	6.9	61.5	13.9	12.5	17.9	1.8	3.6	3.6	3.6	26.8
618	05011600010020005S	55.3	21.3	29.8	10.6	17.0	46.8	17.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	3.4	40.0
619	05011600010020005S	56.0	20.2	35.8	7.3	8.3	51.4	9.2	3.3	3.3	6.7	16.7	0.0	3.0	33.3
620	05011600010020005G	56.4	12.9	27.6	17.8	8.6	63.8	8.6	8.1	13.5	2.7	10.8	2.7	4.4	35.1
621	05011600010020005T	50.7	16.7	19.6	14.5	9.4	58.7	13.8	14.7	14.7	2.9	0.0	2.9	4.1	41.2
622	05011600010020005B	51.7	14.5	17.2	13.1	11.0	65.5	11.7	6.3	3.1	3.1	9.4	6.3	4.4	59.4
623	05011600010020005I	51.0	11.6	22.4	5.4	9.5	83.0	16.3	28.9	13.2	13.2	34.2	2.6	4.4	52.6
624	05011600010020006B	44.2	15.4	11.5	17.3	15.4	84.6	19.2	66.7	66.7	41.7	75.0	8.3	5.4	50.0
625	05011600010020008B	18.1	2.0	13.2	2.6	2.0	65.5	48.0	15.0	10.0	0.0	7.5	7.5	12.5	30.0
626	05011600010030000Q	52.8	13.9	5.6	8.3	5.6	50.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	15.4
627	05011600010030000R	52.9	8.8	29.4	14.7	2.9	41.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	37.5
628	05011600010030000Y	56.8	9.9	17.3	4.9	6.2	81.5	24.7	41.2	29.4	5.9	35.3	11.8	5.4	76.5
629	05011600010030000Z	53.3	11.2	18.6	13.0	6.2	58.9	10.9	14.8	15.7	0.0	0.0	0.9	3.5	48.7

630	0501160001003000002A	48.2	14.3	19.6	26.8	12.5	82.1	7.1	50.0	16.7	11.1	27.8	0.0	4.4	66.7
631	0501160001003000003	48.6	14.3	31.4	14.3	11.4	45.7	2.9	12.5	0.0	0.0	50.0	0.0	2.4	25.0
632	0501160001003000005	48.5	10.6	15.2	25.8	9.1	78.8	4.5	82.4	52.9	0.0	64.7	5.9	4.8	88.2
633	0501160001003000005C	47.7	18.5	13.8	13.8	10.8	75.4	16.9	50.0	50.0	6.3	75.0	0.0	5.0	93.8
634	0501160001003000005G	52.3	13.6	23.9	13.6	10.2	73.9	19.3	56.0	36.0	4.0	48.0	12.0	4.2	52.0
635	0501160001003000006	51.3	10.5	14.5	13.2	10.5	68.4	6.6	68.0	20.0	0.0	52.0	0.0	3.5	72.0
636	0501160001003000007C	52.1	12.6	23.3	8.0	12.3	80.1	13.8	52.8	47.2	4.5	47.2	28.1	4.7	64.0
637	0501160001003000008	55.2	6.0	29.9	3.0	7.5	77.6	17.9	71.4	57.1	9.5	33.3	0.0	3.9	81.0
638	0501160001003000011B	55.2	10.4	17.2	6.0	11.2	75.4	22.4	10.3	43.6	7.7	71.8	5.1	4.6	66.7
639	0501160001003000011C	52.3	20.0	23.1	7.7	16.9	78.5	40.0	26.1	17.4	8.7	69.6	0.0	5.6	56.5
640	0501160001003000012A	50.7	17.9	16.4	10.4	9.0	74.6	14.9	61.9	38.1	14.3	76.2	28.6	5.3	66.7
641	0501160001003000014C	53.2	8.1	4.8	9.7	16.1	90.3	21.0	20.0	33.3	26.7	66.7	26.7	7.5	66.7
642	0501160001003000014F	48.6	10.8	0.0	0.0	0.0	75.7	10.8	10.0	10.0	0.0	80.0	0.0	6.7	70.0
643	0501160001003000014I	39.4	0.0	9.1	0.0	3.0	93.9	12.1	33.3	58.3	0.0	83.3	8.3	3.4	83.3
644	0501160001003000016E	45.6	10.5	12.3	5.3	12.3	80.7	19.3	10.5	15.8	0.0	42.1	5.3	3.1	73.7
645	0501160001003000016I	53.3	14.1	22.2	3.7	7.4	74.1	14.8	39.5	44.7	2.6	42.1	2.6	6.1	65.8
646	0501160001003000018	52.6	18.4	13.2	0.0	7.9	76.3	13.2	37.5	12.5	0.0	0.0	0.0	4.0	62.5
647	0501160001003000019	50.5	14.7	11.0	10.1	12.8	70.6	17.4	7.7	26.9	42.3	42.3	3.8	4.1	69.2
648	0501160001003000020B	47.7	4.6	9.2	1.5	1.5	73.8	29.2	12.0	16.0	4.0	12.0	4.0	4.2	44.0
649	0501160001003000022	53.7	20.6	14.7	2.9	15.4	76.5	18.4	27.9	23.3	0.0	0.0	7.0	3.8	41.9
650	0501160001003000024	45.9	10.5	24.8	1.5	12.0	78.2	27.1	22.9	25.7	2.9	11.4	11.4	3.7	51.4
651	0501160001003000027A	54.8	4.8	36.9	7.1	6.0	69.0	15.5	17.4	17.4	17.4	4.3	13.0	3.8	43.5
652	0501160001003000029A	51.7	20.0	20.0	11.7	6.7	75.0	18.3	25.0	33.3	0.0	0.0	8.3	3.6	33.3
653	0501160001003000031	50.7	5.6	15.5	9.9	5.6	49.3	14.1	8.3	0.0	25.0	16.7	0.0	3.0	79.2
654	0501160001003000035	50.9	12.2	19.8	9.9	9.0	72.1	17.6	17.6	27.9	2.9	4.4	7.4	4.4	54.4
655	0501160001003000036	49.3	10.1	21.7	7.2	5.8	37.7	5.8	10.0	5.0	0.0	0.0	0.0	2.8	30.0
656	0501160001003000037	53.7	16.4	23.9	9.0	10.4	67.2	10.4	18.2	18.2	0.0	13.6	4.5	5.1	45.5
657	0501160001003000038	55.8	13.5	30.8	10.6	6.7	64.4	10.6	7.5	20.0	12.5	15.0	0.0	3.6	47.5
658	0501160001003000039	51.6	14.1	26.6	5.5	8.6	65.6	18.0	15.4	15.4	5.1	2.6	5.1	3.3	43.6
659	0501160001003000040	57.8	18.1	18.1	6.9	12.1	73.3	22.4	20.7	17.2	0.0	0.0	0.0	5.0	55.2
660	0501160001003000041	62.7	10.8	9.6	10.8	4.8	59.0	18.1	0.0	0.0	4.8	9.5	0.0	4.3	38.1
661	0501160001003000042A	52.0	14.7	13.7	11.8	8.8	69.6	12.7	6.7	6.7	16.7	26.7	3.3	3.9	43.3
662	0501160001003000043	57.1	17.1	25.1	6.3	13.1	65.1	12.6	19.2	15.4	0.0	0.0	0.0	4.0	51.9
663	0501160001003000044	50.5	15.5	35.1	5.2	9.3	59.8	24.7	14.8	18.5	3.7	11.1	7.4	3.7	33.3
664	0501160001003000045	57.1	15.9	15.9	4.8	15.9	74.6	33.3	11.8	5.9	0.0	5.9	0.0	5.4	41.2
665	0501160001003000046	51.2	17.4	22.1	10.5	12.8	57.0	9.3	15.4	30.8	11.5	3.8	3.8	4.2	46.2
666	0501160001003000047	49.4	16.1	16.1	11.5	18.4	69.0	17.2	24.0	20.0	4.0	4.0	0.0	4.2	52.0
667	0501160001003000048A	51.4	12.2	11.0	12.2	11.6	77.9	15.5	18.9	17.0	7.5	28.3	7.5	5.3	54.7
668	0501160001003000048B	40.9	4.5	11.4	15.9	15.9	79.5	11.4	68.8	68.8	12.5	81.3	68.8	6.4	56.3
669	0501160001003000049A	51.6	14.3	12.1	11.0	12.1	83.5	15.4	13.0	21.7	4.3	4.3	4.3	4.1	43.5
670	0501160001003000049D	48.8	11.6	4.7	4.7	14.0	79.1	16.3	20.0	40.0	40.0	46.7	33.3	3.1	26.7
671	0501160001003000050	55.1	18.4	8.2	10.2	12.2	63.3	2.0	15.4	30.8	15.4	46.2	23.1	3.9	53.8
672	0501160001003000051	50.0	14.6	8.5	8.5	14.6	79.3	25.6	11.1	18.5	3.7	7.4	3.7	5.3	40.7
673	0501160001003000055	53.1	17.5	21.0	7.7	11.2	69.9	7.7	2.9	5.7	0.0	2.9	0.0	4.6	34.3
674	0501160001003000057	42.3	13.5	15.4	11.5	9.6	67.3	9.6	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	3.6	35.7
675	0501160001003000058	52.9	11.0	26.7	5.8	14.0	75.0	18.6	23.3	23.3	7.0	7.0	0.0	4.6	69.8
676	0501160001003000059	49.2	20.9	24.1	5.9	17.1	79.7	12.3	16.7	20.0	10.0	33.3	3.3	5.4	46.7
677	0501160001003000060	42.5	12.5	15.0	10.0	10.0	67.5	27.5	63.6	45.5	0.0	90.9	0.0	4.7	63.6
678	0501160001003000061	52.2	9.1	15.1	11.8	5.4	47.3	0.0	10.1	1.3	11.4	8.9	5.1	3.4	29.1
679	0501160001003008888	47.3	4.1	9.9	3.9	21.2	89.3	17.7	43.0	41.9	16.3	53.5	20.9	18.4	57.0
680	0501160001004000005	49.0	26.5	22.4	10.2	10.2	59.2	14.3	52.9	35.3	5.9	76.5	5.9	3.2	64.7
681	0501160001004000007	51.9	18.5	18.5	3.7	9.3	63.0	16.7	43.5	26.1	4.3	8.7	4.3	5.2	30.4
682	0501160001004000008	49.2	11.5	16.4	8.2	11.5	82.0	31.1	47.1	35.3	5.9	88.2	5.9	3.1	52.9
683	0501160001004000010	40.5	16.2	21.6	16.2	16.2	78.4	29.7	54.5	36.4	9.1	54.5	0.0	5.7	63.6
684	0501160001004000011E	50.0	14.8	14.8	3.7	11.1	81.5	18.5	52.9	29.4	23.5	64.7	5.9	5.4	70.6
685	0501160001004000012	59.4	3.1	21.9	0.0	6.3	78.1	43.8	54.5	27.3	0.0	45.5	18.2	6.2	45.5
686	0501160001004000014	61.0	11.7	26.0	9.1	3.9	72.7	14.3	70.0	60.0	0.0	85.0	20.0	5.0	85.0
687	0501160001004000015	51.6	12.9	12.9	0.0	6.5	67.7	6.5	16.7	16.7	0.0	33.3	0.0	3.8	25.0
688	0501160001004000024A	52.0	14.0	22.0	2.0	6.0	50.0	0.0	15.4	7.7	0.0	0.0	0.0	4.0	61.5
689	0501160001004000024B	53.1	11.2	20.4	15.3	3.1	59.2	7.1	23.1	7.7	42.3	50.0	0.0	4.0	80.8
690	0501160001004000026	58.8	17.6	14.7	17.6	11.8	52.9	2.9	28.6	28.6	0.0	64.3	0.0	3.1	35.7
691	0501160001004000032A	46.7	15.6	22.2	13.3	13.3	82.2	15.6	23.1	7.7	0.0	61.5	0.0	4.1	84.6
692	0501160001004000034	44.4	11.1	31.7	12.7	7.9	68.3	7.9	47.1	47.1	0.0	76.5	0.0	3.4	76.5
693	0501160001004000035	53.6	18.8	18.8	21.7	13.0	78.3	23.2	94.1	64.7	0.0	94.1	5.9	3.8	94.1
694	0501160001004000037	45.6	19.1	11.8	16.2	16.2	77.9	32.4	38.1	28.6	4.8	9.5	0.0	5.5	47.6
695	0501160001004000038	52.6	18.4	10.5	2.6	13.2	55.3	23.7	54.5	36.4	0.0	72.7	0.0	5.8	81.8
696	0501160001004000039	58.7	16.0	25.3	12.0	13.3	80.0	17.3	59.3	48.1	3.7	51.9	7.4	4.0	66.7
697	0501160001004000040	40.0	6.7	16.7	1.7	3.3	65.0	21.7	56.3	43.8	0.0	75.0	0.0	3.8	62.5
698	0501160001004000041	38.9	16.7	22.2	5.6	16.7	86.1	36.1	70.0	50.0	0.0	50.0	0.0	5.5	70.0
699	0501160001004000042	50.0	6.3	20.8	4.2	10.4	72.9	25.0	40.0	26.7	0.0	73.3	6.7	4.8	46.7
700	0501160001004000046	64.7	11.8	8.8	20.6	20.6	76.5	17.6	30.8	15.4	0.0	0.0	15.4	4.1	15.4
701	0501160001004000047C	48.6	21.6	5.4	37.8	29.7	75.7	13.5	75.0	66.7	8.3	0.0	8.3	4.5	8.3
702	0501160001004000048	51.4	8.1	21.6	16.2	8.1	59.5	24.3	9.1	27.3	18.2	63.6	0.0	4.3	63.6
703	0501160001004000049	44.7	12.8	12.8	0.0	14.9	63.8	10.6	46.2	30.8	0.0	15.4	0.0	3.6	84.6
704	0501160001004000053	59.1	13.6	22.7	9.1	2.3	50.0	4.5	17.6	23.5	0.0	11.8	0.0	3.1	64.7
705	0501160001004000054	48.7	2.6	33.3	20.5	2.6	43.6	5.1	41.7	25.0	8.3	25.0	0.0	4.7	41.7
706	0501160001004008888	49.5	14.2	22.0	7.8	14.2	61.8	11.9	32.4	21.3	10.1	44.7	7.4	3.7	47.3
707	0501160001005000003D	51.3	9.2	22.4	1.3	11.8	82.9	13.2	36.7	23.3	10.0	53.3	20.0	4.6	46.7
708	0501160001005000003E	53.7	12.2	31.7	0.0	9.8	80.5	14.6	64.7	47.1	11.8	41.2	23.5	4.1	58.8
709	0501160001005000005B	48.9	6.4	34.0	2.1	10.6	72.3	29.8	61.5	53.8	15.4	69.2	30.8	4.6	69.2
710	0501160001005000005C	47.6	11.9	19.0	4.8	11.9	76.2	28.6	36.4	36.4	0.0	54.5	9.1	5.3	59.1
711	0501160001005000005D	52.5	11.9	8.5	12.7	21.2	80.5	17.8	50.0	39.1	23.9	65.2	26.1	4.9	65.2
712	0501160001005000005E	60.0	20.0	8.9	4.4	8.9	68.9	11.1	34.6	38.5	26.9	46.2	7.7	4.7	38.5
713	0501160001005000005F	52.2	13.4	14.9	13.4	11.9	91.0	25.4	48.0	44.0	32.0	48.0	20.0	6.3	60.0
714	0501160001005000005Y	45.5	12.1	18.2	6.1	9.1	84.8	42.4	40.0	40.0	20.0	46.7	33.3	4.8	46.7
715	0501160001005000006A	53.9	14.6	19.1	7.9	11.2	83.1	18.0	72.0	60.0	32.0	64.0	0.0	4.5	64.0
716	0501160001005000006B	49.2	10.8	1.5	3.1	15.4	86.2	12.3	38.9	27.8	5.6	50.0	0.0	5.7	33.3
717	0501160001005000007A	60.7	7.1	26.8	1.8	12.5	75.0	33.9	45.5	36.4	4.5	36.4	0.0	4.8	45.5
718	0501160001005000007B	59.5	20.3	20.3	14.9	14.9	71.6	32.4	48.4	29.0	45.2	58.1	3.2	5.3	41.9
719	0501160001005000008A	56.7	10.4	37.3	13.4	10.4	82.1	20.9	72.7	45.5	0.0	54.5	0.0	4.2	81.8
720	0501160001005000008B	52.6	19.7	18.4	9.2	14.5	69.7	17.1	56.5	39.1	17.4	78.3	0.0	4.0	78.3
721	0501160001005000009	48.5	9.1	28.8	3.0	9.1	68.2	15.2	47.4	31.6	47.4	57.9	10.5	5.5	68.4
722	0501160001005000010	47.4	13.2	44.7	2.6	18.4	73.7	7.9	60.0	50.0	0.0	50.0	0.0	5.8	50.0
723	0501160001005000012A	59.7	9.7	21.0	17.7	9.7	53.2	4.8	63.6	36.4	18.2	68.2	13.6	5.3	50.0
724	0501160001005000013A	54.4	15.2	19.0	16.5	12.7	69.6	26.6	45.5	50.0	0.0	59.1	9.1	4.5	72.7
725	0501160001005000013B	54.3	14.3	2.9	5.7	8.6	85.7	17.1	77.8	77.8	0.0	55.6	0.0	5.1	100.0
726	0501160001005000014A	51.3	11.8	11.8	1.3	9.2	71.1	14.5	78.3	34.8	56.5	87.0	0.0	3.9	87.0
727	0501160001005000014B	53.8	10.0	23.8	13.8	12.5	76.3	25.0	56.0	64.0	16.0	72.0	8.0	5.4	72.0
728	0501160001005000015A	54.0	20.0	4.0	10.0	12.0	80.0	14.0	45.0	15.0	0.0	55.0	0.0	4.7	55.0
729	0501160001005000015B	54.2	18.8	8.3	12.5	14.6	81.3	12.5	61.9	57.1	4.8	61.9	4.8	4.4	61.9
730	0501160001005000015C	46.7	17.8	44.4	6.7	15.6	73.3	8.9	64.7	41.2	11.8	64.7	5.9	4.5	64.7
731	0501160001005000015D	48.6	8.1	18.9	10.8	16.2	78.4	24.3	43.8	50.0	56.3	56.3	6.3	4.5	56.3
732	0501160001005000016B	52.5	8.2	39.3	1.6	14.8	90.2	14.8	64.3	50.0	57.1	64.3	57.1	6.3	92.9
733	0501160001005000016C	43.2	18.9	18.9	2.7	16.2	83.8	21.6	36.8	15.8	0.0	26.3	10.5	6.0	47.4
734	0501160001005000017B	48.9	10.6	19.1	0.0	8.5	76.6	12.8	42.9	35.7	0.0	71.4	0.0	4.7	64.3
735	0501160001005000017C	45.8	11.5	34.4	1.0	10.4	69.8	19.8	67.9	42.9	0.0	75.0	0.0	5.1	82.1
736	0501160001005000018A	49.2	16.4	19.5	5.5	10.2	78.9	18.8	54.2	35.4	0.0	56.3	0.0	4.2	62.5
737	0501160001005000019	54.5	21.2	16.2	9.1	10.1	67.7	15.2	61.9	33.3	4.8	52.4	4.8	5.0	90.5
738	0501160001005000022A	45.3	15.1	11.3	9.4	17.0	79.2	20.8	58.8	47.1	0.0	0.0	23.5	5.3	70.6
739	0501160001005000022B	51.4	20.8	13.9	8.3	18.1	79.2	25.0	66.7	66.7	12.5	16.7	16.7	6.2	79.2
740	0501160001005000022C	54.3	19.6	43.5	6.5	17.4	69.6	30.4	52.4	47.6	0.0	28.6	19.0	5.6	42.9
741	0501160001005000023A	50.0	12.9	42.2	7.8	11.2	72.4	18.1	52.9	38.2	0.0	55.9	5.9	5.0	41.2
742	0501160001005000024C	53.1	18.4	10.2	2.0	12.2	79.6	14.3	77.8	72.2	5.6	77.8	5.6	6.2	66.7
743	0501160001005000024D	51.6	12.6	10.5	0.0	9.5	58.9	9.5	40.0	30.0	0.0	47.5	2.5	2.9	47.5
744	0501160001005000024F	59.6	19.3	10.5	7.0	8.8	59.6	8.8	36.4	18.2	13.6	45.5	4.5	6.9	45.5
745	0501160001005000024H	50.0	10.4	25.0	6.3	12.5	85.4	22.9	81.3	62.5	56.3	87.5	0.0	4.0	87.5
746	0501160001005000024I	45.2	6.5	37.1	12.9	12.9	77.4	19.4	80.0	85.0	5.0	95.0	10.0	3.8	95.0
747	0501160001005000024J	63.6	18.2	18.2	4.5	20.5	75.0	6.8	68.4	52.6	0.0	73.7	5.3	3.6	73.7
748	0501160001005000024K	48.3	10.3	24.1	22.4	10.3	84.5	19.0	83.3	77.8	0.0	83.3	11.1	4.4	77.8
749	0501160001005000024M	58.1	6.5	12.9	12.9	12.9	93.5	6.5	72.7	27.3	9.1	72.7	0.0	3.6	90.9
750	0501160001005000024Q	51.2	4.9	22.0	9.8	7.3	78.0	12.2	35.7	42.9	0.0	92.9	0.0	2.9	92.9
751	0501160001005000024S	56.1	17.1	19.5	14.6	7.3	78.0	14.6	73.7	31.6	10.5	42.1	0.0	5.2	78.9
752	0501160001005000024W	51.4	11.4	41.4	14.3	10.0	82.9	8.6	72.2	77.8	0.0	88.9	0.0	5.5	27.8
753	0501160001005000024X	58.8	23.5	26.5	8.8	11.8	79.4	26.5	66.7	41.7	0.0	66.7	8.3	6.6	75.0
754	0501160001005000024Y	59.5	10.8	21.6	16.2	16.2	81.1	21.6	50.0	42.9	0.0	71.4	0.0	4.0	28.6
755	0501160001005000025H	51.8	12.3	28.1	5.3	7.0	56.1	10.5	34.0	20.0	4.0	52.0	2.0	2.8	48.0

756	0501160001005000 26E	54.3	5.7	57.1	8.6	11.4	71.4	8.6	21.4	21.4	0.0	21.4	0.0	3.9	50.0
757	0501160001005000 26G	49.4	4.9	17.3	3.7	7.4	58.0	6.2	8.3	2.8	0.0	19.4	13.9	3.9	52.8
758	0501160001005000029	45.5	9.1	3.0	0.0	3.0	63.6	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	5.1	50.0
759	0501160001005000030	67.6	16.2	0.0	10.8	8.1	73.0	13.5	53.8	30.8	0.0	15.4	0.0	4.7	84.6
760	0501160001005000033	47.6	11.9	16.7	7.1	17.9	76.2	17.9	56.5	39.1	8.7	30.4	0.0	3.9	78.3
761	0501160001005000034	54.7	11.6	16.3	9.3	11.6	84.9	15.1	81.8	45.5	0.0	40.9	4.5	5.7	81.8
762	0501160001005000035	53.3	17.8	15.6	6.7	8.9	82.2	20.0	60.0	60.0	0.0	6.7	0.0	4.7	86.7
763	0501160001005000036	47.8	18.8	26.1	8.7	10.1	72.5	21.7	64.7	47.1	0.0	11.8	11.8	5.3	82.4
764	0501160001005000037	54.4	8.8	38.6	15.8	7.0	75.4	19.3	52.6	68.4	63.2	68.4	0.0	4.6	68.4
765	0501160001005000038	44.4	8.3	16.7	8.3	2.8	66.7	13.9	31.3	25.0	0.0	25.0	0.0	6.2	50.0
766	0501160001005000040	48.0	13.3	29.3	8.0	8.0	74.7	18.7	23.1	15.4	34.6	42.3	0.0	3.8	46.2
767	0501160001005000041	52.4	9.5	14.3	11.1	10.3	73.0	25.4	76.5	58.8	0.0	52.9	8.8	5.6	85.3
768	0501160001005000042	52.7	10.8	25.7	2.7	10.8	66.2	9.5	60.9	43.5	8.7	69.6	0.0	4.8	78.3
769	0501160001005000043	63.6	9.1	40.9	6.8	9.1	63.6	15.9	47.6	42.9	0.0	66.7	9.5	2.4	81.0
770	0501160001005000044	52.9	10.0	24.3	5.7	12.9	70.0	17.1	72.2	44.4	0.0	61.1	0.0	4.7	88.9
771	0501160001005000045	43.1	9.8	27.5	2.0	5.9	82.4	19.6	46.7	40.0	0.0	26.7	6.7	4.1	73.3
772	0501160001005000046	50.0	20.6	23.5	8.8	8.8	70.6	23.5	85.7	71.4	0.0	85.7	0.0	3.8	42.9
773	0501160001005000047	53.8	5.1	7.7	5.1	10.3	89.7	12.8	90.0	80.0	0.0	50.0	50.0	6.3	80.0
774	0501160001005000059	47.8	13.0	21.7	10.1	4.3	52.2	13.0	32.5	27.5	0.0	47.5	0.0	2.6	55.0
775	0501160001005000061	47.0	10.8	13.3	1.2	8.4	71.1	22.9	51.7	44.8	6.9	44.8	0.0	4.6	41.4
776	0501160001005000062	48.4	17.2	10.9	29.7	10.9	81.3	14.1	57.1	42.9	0.0	71.4	19.0	4.4	71.4
777	0501160001005000063	50.0	13.3	18.4	6.1	11.2	70.4	21.4	42.9	40.5	0.0	57.1	7.1	4.3	50.0
778	0501160001005008888	54.1	11.7	19.5	12.7	10.9	74.5	14.2	39.6	29.1	6.7	43.3	10.4	3.8	52.5
779	0501160001006000 01C	50.9	7.3	21.8	10.9	14.5	80.0	12.7	41.0	38.5	23.1	43.6	23.1	5.0	41.0
780	0501160001006000 08B	48.9	20.0	15.6	2.2	13.3	86.7	22.2	47.1	41.2	17.6	58.8	23.5	5.2	64.7
781	0501160001006000 08C	56.8	6.8	34.1	9.1	4.5	72.7	20.5	72.2	66.7	0.0	77.8	0.0	3.8	77.8
782	0501160001006000 09A	62.6	19.8	20.9	12.1	11.0	62.6	15.4	55.8	48.8	14.0	62.8	2.3	4.6	67.4
783	0501160001006000 11A	56.1	14.6	22.0	4.9	19.5	75.6	14.6	50.0	35.0	0.0	55.0	0.0	4.8	55.0
784	0501160001006000015	55.6	8.9	4.4	8.9	2.2	84.4	15.6	44.4	16.7	0.0	55.6	11.1	6.9	55.6
785	0501160001006000016	57.6	12.1	6.1	3.0	15.2	69.7	6.1	44.4	27.8	16.7	44.4	5.6	4.8	50.0
786	0501160001006000021	56.6	14.0	27.1	6.2	13.2	69.0	7.0	37.5	20.3	0.0	48.4	26.6	5.0	46.9
787	0501160001006000 2B	55.9	20.6	8.8	2.9	14.7	73.5	20.6	40.0	20.0	0.0	53.3	40.0	5.0	53.3
788	0501160001006000034	44.0	6.0	6.0	28.0	20.0	86.0	14.0	60.0	60.0	0.0	60.0	53.3	6.1	60.0
789	0501160001006000035	40.0	14.3	17.1	0.0	8.6	91.4	14.3	45.5	36.4	9.1	45.5	18.2	6.8	45.5
790	0501160001006000041	54.8	22.6	12.9	9.7	6.5	61.3	6.5	41.7	8.3	0.0	58.3	8.3	5.6	58.3
791	0501160001006008888	52.0	14.6	18.0	12.5	12.3	69.3	14.2	34.7	24.7	5.3	38.4	18.1	4.8	39.4
792	0501010001001000001	54.5	10.4	22.1	10.4	11.7	67.5	13.0	28.0	32.0	12.0	60.0	0.0	4.2	32.0
793	0501010001001000 01B	45.7	15.2	13.0	8.7	6.5	67.4	0.0	66.7	40.0	6.7	60.0	13.3	3.7	66.7
794	0501010001001000002	61.0	17.0	18.0	14.0	16.0	66.0	18.0	57.1	57.1	39.3	42.9	0.0	4.5	39.3
795	0501010001001000 02A	50.1	9.2	21.4	5.8	7.0	61.7	14.2	50.0	36.7	0.0	36.7	3.3	8.2	50.0
796	0501010001001000 02C	53.2	21.3	10.6	2.1	16.0	73.4	24.5	72.4	69.0	37.9	79.3	0.0	5.4	82.8
797	0501010001001000003	54.7	14.5	17.1	4.3	7.7	61.5	7.7	50.0	16.7	0.0	0.0	16.7	4.1	30.0
798	0501010001001000004	49.3	11.2	30.3	9.9	9.9	72.4	16.4	23.1	7.7	19.2	19.2	0.0	5.5	38.5
799	0501010001001000005	50.0	11.0	44.0	4.0	6.0	65.0	13.0	30.0	5.0	0.0	0.0	0.0	5.5	30.0
800	0501010001001000006	44.2	7.7	42.3	11.5	3.8	51.9	17.3	36.8	15.8	0.0	0.0	0.0	5.0	21.1
801	0501010001001000007	48.9	9.1	28.4	17.0	8.0	58.0	5.7	40.0	40.0	0.0	5.0	0.0	3.4	30.0
802	0501010001001000009	43.8	13.7	12.3	5.5	11.0	56.2	15.1	50.0	28.6	0.0	0.0	0.0	4.0	42.9
803	0501010001001000010	56.3	10.8	16.2	13.2	10.8	72.5	14.4	40.5	31.0	21.4	33.3	4.8	4.5	19.0
804	0501010001001000011	38.5	3.3	24.6	9.8	5.7	60.7	17.2	13.0	21.7	0.0	0.0	0.0	4.0	21.7
805	0501010001001000012	56.8	13.6	33.9	8.5	11.9	58.5	12.7	34.5	24.1	6.9	6.9	0.0	3.9	37.9
806	0501010001001000013	47.5	6.1	18.2	7.1	7.1	62.6	15.2	37.0	11.1	3.7	7.4	0.0	3.2	33.3
807	0501010001001000014	41.7	11.9	20.2	10.7	3.6	65.5	20.2	23.5	5.9	0.0	0.0	0.0	4.1	47.1
808	0501010001001000015	55.4	8.9	41.6	22.8	5.9	58.4	9.9	16.7	10.0	0.0	0.0	0.0	2.9	30.0
809	0501010001001000016	48.3	15.0	25.0	10.0	5.0	55.0	11.7	50.0	41.7	0.0	58.3	0.0	4.3	41.7
810	0501010001001000017	53.4	16.5	20.4	1.9	8.7	65.0	5.8	20.0	30.0	0.0	0.0	0.0	4.7	35.0
811	0501010001001000 18C	41.0	7.7	28.2	7.7	12.8	89.7	10.3	46.2	46.2	61.5	76.9	7.7	6.3	76.9
812	0501010001001000 18F	50.5	10.3	15.2	5.9	7.8	80.9	18.6	45.7	41.3	17.4	8.7	4.3	5.6	50.0
813	0501010001001000019	44.2	15.8	14.7	3.2	12.6	76.8	24.2	56.0	32.0	0.0	0.0	0.0	4.0	40.0
814	0501010001001000 19A	44.1	8.8	17.6	41.2	14.7	79.4	26.5	60.0	60.0	70.0	40.0	30.0	3.3	80.0
815	0501010001001000020	54.9	14.6	25.6	8.5	11.0	70.7	14.6	32.1	32.1	0.0	0.0	0.0	2.7	25.0
816	0501010001001000021	45.1	6.6	19.8	11.0	6.6	58.2	7.7	55.6	40.7	25.9	22.2	0.0	2.8	29.6
817	0501010001001000022	59.2	10.2	25.5	18.4	8.2	53.1	14.3	37.5	25.0	0.0	0.0	4.2	3.4	25.0
818	0501010001001000023	53.4	15.1	34.2	11.0	9.6	60.3	15.1	47.4	36.8	0.0	15.8	5.3	3.7	68.4
819	0501010001001000 24A	54.1	10.8	8.1	8.1	5.4	64.9	10.8	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	66.7
820	0501010001001000025	50.0	18.3	35.0	10.0	10.0	41.7	13.3	27.8	16.7	0.0	0.0	0.0	3.8	72.2
821	0501010001001000026	54.8	12.9	33.9	11.3	4.8	43.5	21.0	5.6	5.6	0.0	0.0	5.6	4.9	44.4
822	0501010001001000027	53.1	12.2	36.7	2.0	8.2	46.9	8.2	11.1	5.6	5.6	0.0	0.0	3.9	16.7
823	0501010001001000029	59.4	14.5	21.7	4.3	14.5	50.7	17.4	9.1	9.1	0.0	0.0	4.5	5.2	54.5
824	0501010001001000030	39.7	3.2	30.2	7.9	4.8	61.9	4.8	18.2	22.7	0.0	0.0	0.0	3.3	31.8
825	0501010001001000 31A	59.2	9.9	28.2	2.8	4.2	46.5	11.3	4.2	8.3	0.0	0.0	0.0	2.5	37.5
826	0501010001001000 31B	48.1	24.1	14.8	13.0	20.4	55.6	16.7	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	4.1	15.0
827	0501010001001000 31C	47.6	11.9	23.8	8.3	13.1	46.4	14.3	12.0	12.0	0.0	0.0	8.0	3.5	12.0
828	0501010001001000 32A	50.7	10.4	20.9	14.9	16.4	59.7	11.9	31.6	10.5	0.0	0.0	0.0	3.8	42.1
829	0501010001001000033	42.7	11.8	35.5	9.1	12.7	73.6	12.7	43.5	34.8	0.0	0.0	0.0	4.1	43.5
830	0501010001001000034	47.9	10.6	19.1	12.8	13.8	70.2	14.9	32.1	35.7	0.0	3.6	0.0	4.6	25.0
831	0501010001001000035	55.1	17.4	15.9	14.5	18.8	81.2	20.3	32.0	36.0	4.0	0.0	8.0	4.1	32.0
832	0501010001001000 35C	48.0	12.7	16.7	10.8	10.8	78.4	9.8	40.0	31.4	8.6	2.9	0.0	3.2	51.4
833	0501010001001000 35F	51.8	19.6	33.9	17.9	19.6	67.9	16.1	35.3	29.4	76.5	52.9	41.2	5.4	76.5
834	0501010001001000 37A	56.0	14.3	17.6	1.1	6.6	64.8	9.9	9.1	9.1	13.6	0.0	9.1	3.8	59.1
835	0501010001001000 37B	60.4	16.7	43.8	16.7	8.3	64.6	14.6	40.0	20.0	0.0	0.0	0.0	3.9	26.7
836	0501010001001000 39A	53.2	8.5	31.9	0.0	12.8	61.7	10.6	20.0	5.0	0.0	0.0	10.0	3.2	60.0
837	0501010001001000 38B	50.8	6.2	32.3	3.1	4.6	55.4	4.6	23.8	23.8	0.0	9.5	4.8	3.3	47.6
838	0501010001001000 38D	55.3	9.2	30.3	7.9	9.2	57.9	17.1	33.3	14.8	11.1	7.4	0.0	3.3	59.3
839	0501010001001000 36D	42.9	6.3	19.0	19.0	7.9	66.7	12.7	57.1	57.1	50.0	42.9	7.1	5.1	92.9
840	0501010001001000 39F	46.8	15.6	9.1	10.4	9.1	57.1	19.5	50.0	33.3	0.0	0.0	0.0	4.6	77.8
841	0501010001001000 39G	56.6	13.2	18.4	10.5	7.9	72.4	19.7	36.0	48.0	48.0	36.0	12.0	6.0	60.0
842	0501010001001000 39I	59.4	12.5	9.4	0.0	9.4	68.8	9.4	57.1	28.6	42.9	7.1	7.1	4.7	78.6
843	0501010001001000 39M	52.3	18.2	9.1	13.6	6.8	79.5	13.6	23.1	30.8	7.7	0.0	0.0	6.1	53.8
844	0501010001001000 39O	43.8	6.3	42.2	0.0	7.8	71.9	14.1	56.3	50.0	43.8	31.3	0.0	5.6	75.0
845	0501010001001000 40B	54.5	11.4	59.1	4.5	12.9	71.2	22.0	44.0	36.0	0.0	0.0	8.0	5.9	32.0
846	0501010001001000 40F	50.0	12.5	27.3	6.8	11.4	69.3	6.8	16.1	3.2	0.0	0.0	0.0	4.5	19.4
847	0501010001001000 40G	44.1	8.8	26.5	4.9	7.8	56.9	10.8	26.3	15.8	0.0	0.0	0.0	3.7	42.1
848	0501010001001000 40H	51.4	11.3	15.5	1.4	10.6	64.1	19.7	31.0	6.9	0.0	0.0	3.4	4.3	24.1
849	0501010001001000 40I	52.6	8.4	32.6	13.7	8.4	64.2	10.5	36.7	6.7	3.3	6.7	3.3	3.0	60.0
850	0501010001001000041	43.2	11.4	11.4	6.8	4.5	59.1	13.6	37.5	31.3	0.0	12.5	6.3	3.5	37.5
851	0501010001001000 42A	50.6	11.2	19.1	15.7	5.6	51.7	19.1	8.3	8.3	11.1	13.9	5.6	3.0	36.1
852	0501010001001000045	52.2	15.2	34.8	8.7	10.9	45.7	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	37.5
853	0501010001001000046	46.5	11.6	7.0	2.3	7.0	48.8	7.0	9.1	9.1	36.4	63.6	0.0	3.9	36.4
854	0501010001001000047	46.0	14.3	34.9	0.0	9.5	58.7	12.7	15.4	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	84.6
855	0501010001001000048	51.9	7.4	14.8	9.3	9.3	61.1	0.0	38.5	23.1	0.0	0.0	0.0	4.5	76.9
856	0501010001001000049	51.6	12.5	23.4	18.8	14.1	51.6	4.7	22.2	16.7	0.0	0.0	0.0	3.7	44.4
857	0501010001001000050	51.8	10.8	22.9	10.8	6.0	56.6	7.2	10.5	5.3	0.0	0.0	5.3	3.4	47.4
858	0501010001001000051	46.3	9.3	48.1	7.4	3.7	35.2	9.3	35.7	14.3	7.1	7.1	0.0	3.7	64.3
859	0501010001001000052	53.8	15.4	33.3	11.5	9.0	60.3	7.7	16.7	16.7	16.7	5.6	0.0	3.4	66.7
860	0501010001001000053	49.2	8.5	23.7	5.1	6.8	50.8	0.0	23.1	15.4	0.0	0.0	0.0	3.3	84.6
861	0501010001001000054	51.5	12.1	21.2	36.4	3.0	45.5	3.0	10.0	10.0	90.0	90.0	0.0	3.4	10.0
862	0501010001001000055	54.2	10.2	30.5	10.2	6.8	50.8	15.3	7.7	7.7	0.0	0.0	0.0	4.6	30.8
863	0501010001001000056	51.5	11.1	32.8	8.5	8.9	62.1	14.0	23.1	15.4	0.0	0.0	1.9	3.7	44.2
864	0501010001001000057	60.3	20.7	22.4	0.0	10.3	48.3	27.6	11.1	11.1	0.0	0.0	0.0	5.3	66.7
865	0501010001001000 59A	51.8	10.8	42.2	1.2	3.6	60.2	24.1	46.7	33.3	6.7	6.7	13.3	4.2	60.0
866	0501010001001000 59C	48.7	17.9	30.8	12.8	7.7	74.4	25.6	22.2	11.1	11.1	11.1	0.0	3.7	55.6
867	0501010001001000 59D	52.0	16.0	32.0	16.0	12.0	60.0	20.0	21.4	14.3	7.1	0.0	0.0	5.2	57.1
868	0501010001001000 59E	54.5	14.5	9.1	9.1	10.9	69.1	21.8	26.3	36.8	21.1	10.5	5.3	4.2	47.4
869	0501010001001000060	52.3	9.3	27.9	5.8	8.1	62.8	18.6	11.8	11.8	0.0	0.0	0.0	4.3	76.5
870	0501010001001008888	50.8	11.1	17.5	9.2	11.7	71.7	10.2	34.9	26.2	13.5	31.0	8.7	3.9	51.6
871	0501010001001011002	54.4	17.5	24.6	10.5	24.6	84.2	17.5	57.1	52.4	0.0	71.4	19.0	5.5	71.4
872	0501010001001011003	46.2	7.7	42.3	0.0	11.5	86.5	25.0	85.0	70.0	15.0	85.0	5.0	4.3	85.0
873	0501010001001011004	59.0	10.3	21.8	10.3	7.7	73.1	14.1	85.7	76.2	4.8	95.2	0.0	4.6	61.9
874	0501010001001010 04C	56.3	18.8	53.1	3.1	9.4	75.0	25.0	50.0	28.6	42.9	50.0	0.0	9.3	50.0
875	0501010001001011005	53.8	11.0	7.7	4.4	8.8	80.2	20.9	72.0	48.0	24.0	72.0	0.0	5.5	72.0
876	0501010001001011006	44.4	22.2	22.2	13.3	13.3	66.7	20.0	70.0	30.0	30.0	75.0	5.0	3.3	70.0
877	0501010001001011007	54.3	15.7	34.3	11.4	12.9	78.6	12.9	66.7	42.9	14.3	71.4	9.5	4.3	76.2
878	0501010001001011010	53.0	10.6	21.2	13.6	12.1	81.8	15.2	61.9	33.3	0.0	61.9	0.0	3.9	66.7
879	0501010001001011011	45.5	14.5	32.7	9.1	12.7	78.2	25.5	60.0	35.0	25.0	80.0	0.0	4.7	80.0
880	0501010001001011012A	47.5	6.8	30.5	11.9	13.6	88.1	25.4	68.4	52.6	10.5	63.2	5.3	5.7	73.7
881	0501010001001011012B	52.2	14.9	14.9	6.0	6.0	79.1	17.9	65.0	55.0	40.0	75.0	35.0	6.1	75.0

882	0501010001001010120	59.0	10.3	12.8	5.1	15.4	89.7	25.6	31.6	26.3	52.6	52.6	36.8	6.0	52.6
883	0501010001001010121	63.9	18.0	13.1	18.0	16.4	78.7	21.3	39.4	36.4	42.4	42.4	9.1	7.1	42.4
884	0501010001001010122	42.1	15.8	2.6	2.6	10.5	76.3	26.3	53.8	53.8	69.2	69.2	0.0	7.4	61.5
885	0501010001001010123	52.9	17.6	11.8	11.8	11.8	76.5	20.6	60.0	20.0	60.0	30.0	20.0	7.6	70.0
886	0501010001001010130	52.6	3.5	21.1	14.0	7.0	73.7	19.3	36.8	47.4	0.0	78.9	5.3	3.6	78.9
887	0501010001001010131	47.7	11.4	31.8	2.3	15.9	90.9	9.1	38.5	26.9	42.3	46.2	19.2	5.8	46.2
888	0501010001001010140	43.5	11.3	46.8	29.0	9.7	82.3	12.9	57.1	38.1	4.8	66.7	4.8	4.3	66.7
889	0501010001001010150	56.6	14.5	19.7	7.9	13.2	82.9	17.1	75.0	40.0	30.0	65.0	0.0	4.0	90.0
890	0501010001001010160	52.5	9.8	24.6	0.0	13.1	85.2	34.4	60.0	40.0	5.0	75.0	5.0	3.9	75.0
891	0501010001001010170	49.2	8.5	11.9	1.7	8.5	78.0	15.3	65.0	45.0	0.0	80.0	10.0	4.5	75.0
892	050101000100101019A	49.1	11.3	11.3	1.9	11.3	75.5	18.9	40.0	35.0	0.0	55.0	0.0	6.2	50.0
893	0501010001001010200	68.5	17.8	19.2	2.7	16.4	74.0	20.5	57.1	42.9	19.0	71.4	0.0	4.9	71.4
894	0501010001001010210	58.0	13.0	30.4	5.8	11.6	78.3	11.6	65.0	55.0	5.0	85.0	0.0	4.7	95.0
895	0501010001001010230	50.0	15.4	15.4	11.5	9.6	73.1	3.8	68.4	57.9	5.3	73.7	0.0	4.0	63.2
896	050101000100101023B	41.5	17.0	24.5	0.0	13.2	67.9	20.8	72.7	36.4	90.9	100.0	36.4	6.4	100.0
897	0501010001001010240	51.8	18.8	21.2	12.9	17.6	80.0	15.3	78.9	68.4	52.6	84.2	0.0	5.3	89.5
898	050101000100101025A	53.7	12.2	46.3	9.8	7.3	80.5	22.0	66.7	41.7	0.0	83.3	0.0	5.2	83.3
899	0501010001001010270	61.9	4.8	14.3	9.5	2.4	61.9	0.0	52.6	21.1	5.3	68.4	5.3	3.3	68.4
900	0501010001001010290	60.5	14.0	39.5	9.3	7.0	69.8	11.6	45.0	25.0	15.0	55.0	5.0	6.0	60.0
901	0501010001001010300	54.7	3.8	18.9	9.4	9.4	84.9	5.7	68.4	52.6	10.5	68.4	5.3	4.5	68.4
902	0501010001001010310	48.0	18.0	4.0	14.0	20.0	70.0	0.0	65.0	50.0	40.0	70.0	15.0	5.4	70.0
903	0501010001001010320	60.0	5.0	40.0	2.5	2.5	87.5	7.5	40.0	20.0	0.0	55.0	0.0	4.9	55.0
904	0501010001001010330	51.4	8.1	2.7	8.1	29.7	91.9	2.7	46.7	46.7	0.0	60.0	6.7	4.1	60.0
905	0501010001001010340	50.8	13.8	38.5	4.6	20.0	78.5	16.9	57.7	53.8	3.8	50.0	3.8	4.7	57.7
906	0501010001001010350	48.8	14.6	9.8	0.0	14.6	90.2	9.8	68.4	68.4	15.8	73.7	5.3	5.7	73.7
907	050101000100101037B	50.0	15.2	28.8	13.6	10.6	92.4	10.6	78.9	47.4	26.3	89.5	5.3	5.2	78.9
908	0501010001001010400	55.3	21.1	10.5	39.5	15.8	86.8	10.5	50.0	50.0	25.0	55.0	5.0	4.1	55.0
909	0501010001001010410	51.1	11.1	20.0	4.4	15.6	77.8	15.6	70.0	60.0	5.0	70.0	25.0	4.0	45.0
910	0501010001001010430	50.8	20.3	10.2	5.1	6.8	71.2	15.3	75.0	65.0	5.0	80.0	10.0	4.9	75.0
911	0501010001001010440	52.5	20.0	15.0	12.5	15.0	70.0	10.0	52.4	28.6	0.0	57.1	0.0	4.0	61.9
912	0501010001001010450	50.5	10.3	11.3	6.2	13.4	83.5	10.3	70.8	54.2	0.0	79.2	0.0	5.1	79.2
913	050101000100101047A	53.8	7.7	38.5	12.8	10.3	79.5	23.1	35.7	28.6	14.3	42.9	7.1	6.0	42.9
914	0501010001001010480	53.4	20.5	28.4	0.0	11.4	71.6	11.4	84.2	63.2	42.1	89.5	0.0	5.1	78.9
915	0501010001001010490	64.4	4.4	2.2	11.1	11.1	77.8	6.7	80.0	75.0	20.0	85.0	0.0	3.6	80.0
916	0501010001001010500	55.6	22.2	33.3	13.9	13.9	61.1	19.4	45.0	40.0	5.0	50.0	15.0	5.0	35.0
917	0501010001001010510	43.4	3.8	11.3	1.9	5.7	81.1	3.8	75.0	70.0	20.0	80.0	0.0	3.6	80.0
918	0501010001001010520	56.5	19.4	0.0	12.9	16.1	80.6	8.1	65.0	65.0	50.0	85.0	10.0	4.5	85.0
919	0501010001001010550	63.3	6.7	18.3	3.3	6.7	86.7	6.7	78.6	57.1	14.3	85.7	14.3	5.6	85.7
920	0501010001001010580	64.0	20.0	30.0	12.0	18.0	86.0	12.0	70.0	45.0	5.0	70.0	5.0	4.7	75.0
921	0501010001001010590	45.8	6.8	10.2	5.1	5.1	62.7	10.2	55.0	55.0	10.0	80.0	5.0	4.4	80.0
922	050101000100101060A	60.0	25.0	32.5	15.0	10.0	70.0	15.0	23.5	17.6	17.6	41.2	5.9	8.3	41.2
923	0501010001001010610	57.6	13.6	28.8	11.9	20.3	86.4	8.5	60.9	30.4	34.8	60.9	0.0	5.1	60.9
924	050101000100101063B	51.3	23.1	23.1	0.0	15.4	79.5	33.3	60.0	60.0	20.0	90.0	70.0	4.7	90.0
925	0501010001001010640	54.5	21.2	12.1	3.0	12.1	75.8	15.2	17.6	11.8	17.6	47.1	11.8	5.3	41.2
926	050101000100101073A	47.2	16.7	33.3	13.9	5.6	73.6	8.3	52.0	28.0	0.0	84.0	44.0	5.4	80.0
927	0501010001001018888	51.4	14.3	19.3	8.0	14.6	82.0	21.0	37.9	25.8	30.7	43.6	15.8	4.8	42.7
928	0501010001001020020	43.6	7.7	2.6	0.0	33.3	97.4	20.5	35.3	23.5	64.7	64.7	0.0	7.1	64.7
929	0501010001001020070	55.6	11.1	8.3	0.0	13.9	86.1	8.3	56.3	31.3	62.5	62.5	0.0	5.0	62.5
930	0501010001001020170	48.4	12.9	41.9	3.2	16.1	74.2	19.4	75.0	58.3	83.3	83.3	8.3	6.4	83.3
931	0501010001001020180	51.0	14.3	6.1	6.1	14.3	81.6	22.4	56.3	50.0	62.5	62.5	25.0	8.9	50.0
932	0501010001001020190	55.1	12.2	22.4	6.1	10.2	81.6	16.3	69.2	61.5	69.2	69.2	15.4	9.5	69.2
933	0501010001001020290	59.6	17.3	13.5	5.8	19.2	90.4	30.8	42.9	38.1	33.3	52.4	14.3	6.1	47.6
934	0501010001001020320	60.5	11.6	37.2	7.0	0.0	83.7	14.0	58.3	58.3	66.7	66.7	0.0	6.3	41.7
935	0501010001001020330	47.7	18.2	25.0	9.1	15.9	81.8	36.4	78.6	71.4	71.4	78.6	14.3	7.5	78.6
936	0501010001001020340	41.5	9.8	34.1	9.8	17.1	82.9	12.2	47.6	47.6	52.4	52.4	4.8	4.8	52.4
937	0501010001001020350	44.2	14.0	48.8	4.7	16.3	90.7	18.6	62.5	62.5	68.8	68.8	18.8	5.7	68.8
938	0501010001001020360	43.2	18.9	18.9	0.0	18.9	86.5	18.9	42.9	42.9	71.4	57.1	0.0	4.7	71.4
939	0501010001001020370	46.7	10.0	18.3	1.7	11.7	88.3	20.0	57.9	57.9	78.9	73.7	26.3	6.0	78.9
940	0501010001001020380	54.3	19.6	23.9	8.7	15.2	82.6	37.0	55.6	61.1	77.8	66.7	27.8	5.6	77.8
941	050101000100102038E	51.4	16.2	18.9	8.1	5.4	70.3	16.2	44.4	33.3	55.6	55.6	77.8	6.7	100.0
942	050101000100102038F	55.9	14.7	32.4	5.9	8.8	73.5	26.5	75.0	83.3	83.3	100.0	91.7	5.8	100.0
943	0501010001001020390	58.3	14.6	6.3	4.2	2.1	66.7	27.1	55.6	50.0	66.7	66.7	22.2	6.4	50.0
944	0501010001001020400	63.9	27.8	22.2	13.9	16.7	77.8	16.7	56.3	62.5	68.8	68.8	25.0	4.2	62.5
945	0501010001001028888	55.9	14.9	15.9	9.4	15.1	78.2	18.2	41.8	34.2	51.7	52.1	18.2	4.6	51.4
946	050101000100103029M	48.6	11.4	5.7	17.1	14.3	91.4	17.1	88.9	77.8	88.9	88.9	11.1	6.0	77.8
947	0501010001001038888	49.2	17.7	33.1	15.3	12.9	79.8	16.1	11.0	10.1	17.0	17.0	8.3	4.6	14.2
948	0501010001001040030	57.6	12.1	15.2	12.1	12.1	60.6	21.2	52.9	35.3	52.9	52.9	29.4	5.3	52.9
949	0501010001001040040	62.2	18.9	35.1	16.2	5.4	81.1	16.2	47.4	42.1	47.4	63.2	26.3	3.8	63.2
950	050101000100104007A	41.2	2.9	26.5	20.6	20.6	88.2	14.7	38.5	38.5	53.8	53.8	38.5	4.1	53.8
951	050101000100104010A	50.0	15.8	39.5	7.9	7.9	89.5	18.4	40.0	26.7	66.7	66.7	46.7	3.7	66.7
952	0501010001001040210	61.1	19.4	33.3	2.8	16.7	80.6	25.0	38.9	33.3	50.0	50.0	5.6	6.2	50.0
953	0501010001001040250	51.4	11.4	8.6	5.7	8.6	80.0	17.1	70.0	60.0	0.0	80.0	0.0	4.9	70.0
954	0501010001001040260	57.9	7.9	39.5	34.2	15.8	81.6	15.8	64.3	50.0	0.0	71.4	0.0	4.3	64.3
955	0501010001001040280	48.9	10.6	40.4	2.1	6.4	83.0	14.9	15.8	26.3	31.6	57.9	0.0	5.7	52.6
956	0501010001001040290	48.1	13.0	29.6	16.7	13.0	81.5	7.4	64.3	42.9	0.0	92.9	0.0	7.5	85.7
957	0501010001001040310	45.2	9.7	58.1	12.9	16.1	74.2	16.1	81.8	81.8	9.1	90.9	9.1	3.3	90.9
958	0501010001001040340	51.5	19.1	26.5	1.5	11.8	77.9	30.9	71.4	60.7	32.1	71.4	7.1	4.2	71.4
959	0501010001001040420	42.5	15.0	35.0	7.5	15.0	77.5	27.5	58.3	45.8	41.7	62.5	20.8	4.0	54.2
960	0501010001001040430	58.7	15.9	11.1	20.6	15.9	90.5	27.0	58.3	45.8	33.3	66.7	8.3	5.0	66.7
961	0501010001001040440	48.6	15.7	28.6	5.7	22.9	84.3	10.0	74.1	63.0	44.4	74.1	11.1	5.0	70.4
962	0501010001001040470	62.3	5.7	20.8	1.9	15.1	88.7	20.8	50.0	45.8	0.0	50.0	0.0	5.5	45.8
963	0501010001001040530	42.9	5.4	32.1	10.7	14.3	82.1	23.2	92.9	71.4	35.7	92.9	7.1	4.4	100.0
964	050101000100104067C	40.6	12.5	28.1	28.1	15.6	84.4	18.8	75.0	87.5	75.0	100.0	25.0	4.1	100.0
965	0501010001001040790	51.4	27.0	24.3	35.1	24.3	83.8	10.8	16.7	25.0	0.0	75.0	8.3	5.4	66.7
966	0501010001001048888	52.4	15.6	20.3	9.5	13.6	78.5	22.6	41.4	32.4	30.9	53.0	22.2	4.6	50.8
967	0501010001001050090	56.1	12.2	22.0	2.4	9.8	85.4	36.6	48.3	37.9	48.3	48.3	17.2	4.6	48.3
968	0501010001001058888	48.9	13.9	26.9	11.7	13.6	78.3	16.0	17.9	14.3	23.8	23.8	13.2	4.7	21.3
969	050101000100200001C	47.1	11.8	41.2	2.9	8.8	64.7	17.6	13.3	20.0	6.7	6.7	6.7	4.3	53.3
970	050101000100200001F	50.0	13.5	24.3	6.1	11.7	64.3	15.2	15.4	10.8	0.0	4.6	3.1	3.4	44.6
971	0501010001002000002	46.4	7.1	16.7	7.1	6.0	65.5	15.5	39.1	39.1	0.0	0.0	4.3	3.8	43.5
972	0501010001002000003	45.9	8.9	28.9	11.1	6.7	71.9	13.3	21.2	33.3	0.0	6.1	0.0	4.2	21.2
973	0501010001002000004	51.5	9.2	29.4	11.0	10.4	69.3	14.1	20.0	15.0	22.5	22.5	0.0	3.5	22.5
974	0501010001002000005	45.6	15.9	28.6	6.0	11.0	70.3	17.0	30.8	25.6	71.8	69.2	0.0	4.1	17.9
975	0501010001002000006	54.3	14.0	27.1	9.3	9.3	67.4	4.7	26.5	24.5	16.3	14.3	2.0	4.0	32.7
976	0501010001002000008	55.0	14.0	29.5	7.5	11.5	71.0	15.5	6.4	8.5	0.0	8.5	0.0	4.4	29.8
977	0501010001002000009	48.9	12.2	20.6	3.1	13.0	71.0	11.5	38.5	30.8	3.8	3.8	7.7	5.5	30.8
978	0501010001002000011	50.7	14.5	17.4	13.0	10.1	65.2	11.6	33.3	23.8	0.0	0.0	0.0	4.3	19.0
979	0501010001002000012	43.1	12.3	26.2	10.8	9.2	80.0	12.3	43.8	18.8	12.5	0.0	6.3	5.3	0.0
980	0501010001002000015	47.6	15.9	34.9	7.9	12.7	52.4	14.3	50.0	28.6	0.0	0.0	0.0	5.9	50.0
981	0501010001002000016	52.2	14.4	31.1	8.9	10.0	71.1	22.2	29.4	17.6	23.5	5.9	0.0	4.5	47.1
982	0501010001002000017	47.5	6.8	25.4	1.7	15.3	69.5	13.6	47.1	29.4	0.0	5.9	0.0	3.5	11.8
983	0501010001002000018	56.4	7.3	30.9	7.3	9.1	76.4	15.5	28.6	23.8	4.8	0.0	0.0	4.3	28.6
984	0501010001002000019	44.8	11.9	28.4	14.9	7.5	55.2	14.9	15.0	10.0	0.0	5.0	10.0	3.8	35.0
985	0501010001002000020	56.0	16.7	31.0	2.4	9.5	64.3	23.8	27.8	27.8	11.1	5.6	0.0	6.3	44.4
986	0501010001002000021	47.7	16.9	38.5	20.0	13.8	50.8	15.4	25.0	33.3	0.0	0.0	0.0	4.4	33.3
987	0501010001002000022	50.4	9.6	25.2	9.6	7.0	39.1	7.8	3.4	0.0	13.8	3.4	0.0	3.6	51.7
988	0501010001002000023	48.7	15.4	15.4	10.3	12.8	76.9	12.8	33.3	26.7	6.7	6.7	0.0	5.4	40.0
989	0501010001002000024	47.2	8.3	19.4	2.8	4.2	72.2	11.1	38.5	23.1	0.0	15.4	0.0	5.1	38.5
990	0501010001002000025	51.0	14.3	20.4	10.2	22.4	57.1	16.3	38.5	23.1	0.0	0.0	7.7	2.8	30.8
991	0501010001002000028	51.3	17.9	9.0	11.5	17.9	73.1	14.1	36.4	27.3	4.5	9.1	0.0	3.7	27.3
992	0501010001002000029	50.0	16.1	41.1	23.2	8.9	50.0	19.6	33.3	20.0	0.0	6.7	0.0	4.8	26.7
993	0501010001002000032	50.0	9.7	14.5	9.7	8.1	71.0	14.5	88.9	77.8	0.0	11.1	0.0	4.9	55.6
994	0501010001002000033	58.3	6.7	26.7	5.0	5.0	60.0	10.0	41.7	33.3	0.0	0.0	0.0	5.1	8.3
995	0501010001002000035	58.2	9.1	14.5	16.4	9.1	52.7	10.9	7.7	15.4	84.6	76.9	0.0	4.1	23.1
996	0501010001002000036	52.7	16.3	27.9	7.8	12.4	76.0	17.1	31.4	11.4	22.9	20.0	0.0	4.9	54.3
997	050101000100200037A	46.9	9.4	31.3	9.4	10.4	70.8	9.4	42.9	33.3	4.8	4.8	4.8	4.2	33.3
998	0501010001002000038	50.0	11.2	34.5	9.5	7.8	56.0	18.1	28.6	21.4	0.0	0.0	0.0	3.3	17.9
999	0501010001002000041	51.3	16.2	31.2	23.4	5.8	39.6	5.2	4.7	4.7	9.3	14.0	0.0	2.7	48.8
1000	0501010001002000042	58.3	14.6	21.9	5.2	7.3	32.3	5.2	3.1	0.0	21.9	34.4	0.0	2.6	56.3
1001	0501010001002000043	49.5	22.6	35.5	20.4	19.4	60.2	11.8	28.0	16.0	8.0	0.0	0.0	2.8	56.0
1002	0501010001002000045	45.0	18.8	26.3	6.3	7.5	60.0	17.5	28.6	0.0	21.4	0.0	0.0	4.6	7.1
1003	0501010001002000046	54.0	17.5	33.3	7.9	17.5	68.3	15.9	10.0	10.0	35.0	35.0	0.0	3.5	80.0
1004	0501010001002000047	53.7	8.5	20.7	9.8	11.0	69.5	20.7	56.3	25.0	0.0	0.0	0.0	4.3	25.0
1005	0501010001002000048	46.7	9.3	26.7	6.7	4.0	58.7	36.0	36.4	13.6	0.0	0.0	0.0	4.6	40.9
1006	0501010001002000049	59.6	7.0	14.0	7.0	3.5	73.7	22.8	34.8	21.7	0.0	0.0	0.0	3.5	21.7
1007	0501010001002000054	54.8	12.2	22.6	9.6	11.3	53.9	17.4	13.3	16.7	16.7	13.3	0.0	4.9	43.3

1008	05010100010200055	45.7	9.8	31.5	2.2	3.3	70.7	12.0	22.2	5.6	5.6	5.6	0.0	3.8	5.6
1009	05010100010200056	48.8	15.9	20.7	6.1	14.6	69.5	22.0	35.0	25.0	0.0	0.0	0.0	4.0	35.0
1010	05010100010200057	45.6	11.4	28.1	11.4	4.4	48.2	12.3	33.3	14.3	0.0	0.0	0.0	5.5	47.6
1011	05010100010200058	49.6	14.2	15.0	15.0	6.2	49.6	6.2	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	53.8
1012	05010100010200059	53.3	10.9	20.7	15.2	2.2	32.6	0.0	6.1	3.0	0.0	0.0	0.0	2.8	57.6
1013	05010100010200060	51.9	10.9	23.0	4.4	4.4	29.5	4.9	0.0	0.0	10.0	12.0	0.0	3.0	34.0
1014	05010100010200063	57.2	14.8	26.7	14.4	12.8	66.3	17.3	19.2	13.7	19.2	16.4	2.7	4.0	42.5
1015	05010100010200064	52.1	9.7	33.3	4.9	5.6	59.7	14.6	17.5	7.5	2.5	0.0	0.0	3.6	25.0
1016	05010100010200065	48.4	17.2	24.7	9.7	11.8	60.2	20.4	21.4	14.3	0.0	3.6	3.6	3.3	25.0
1017	05010100010200069	56.6	17.9	27.4	9.4	15.1	62.3	11.3	35.7	28.6	0.0	0.0	14.3	3.8	28.6
1018	05010100010200070	54.9	7.8	19.6	27.5	9.8	62.7	9.8	30.8	15.4	0.0	0.0	0.0	4.4	15.4
1019	05010100010202008888	41.6	12.8	22.4	7.2	8.8	68.8	12.8	30.3	24.2	0.0	3.0	0.0	4.6	42.4
1020	05010100010300001	53.5	3.5	32.6	6.3	4.2	42.4	17.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	48.3
1021	05010100010300002	55.2	11.2	41.4	5.2	3.4	35.3	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	2.9	54.8
1022	05010100010300003	52.8	16.2	20.4	12.0	4.2	38.7	3.5	0.0	0.0	22.2	18.5	0.0	3.5	55.6
1023	05010100010300005	57.1	19.8	24.2	15.4	5.5	35.2	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	50.0
1024	05010100010300006	50.5	7.8	10.7	15.5	9.7	68.0	3.9	28.0	28.0	0.0	0.0	0.0	3.6	32.0
1025	05010100010300007	43.3	11.8	28.3	4.7	11.8	62.2	13.4	45.5	31.8	4.5	0.0	0.0	4.7	27.3
1026	05010100010300008	48.5	16.7	15.9	3.8	3.8	28.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	58.5
1027	05010100010300011	49.6	10.9	30.7	9.5	8.0	36.5	10.2	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.7	51.7
1028	05010100010300012	51.5	15.2	31.8	10.6	6.1	13.6	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	60.0
1029	05010100010300013	52.5	8.3	20.0	19.2	0.8	24.2	0.0	3.3	6.7	0.0	0.0	0.0	2.6	43.3
1030	05010100010300014	52.6	17.9	18.9	11.6	5.3	30.5	0.0	0.0	0.0	25.0	25.0	0.0	2.5	37.5
1031	05010100010300015	53.2	13.0	26.0	10.4	5.2	28.6	5.2	3.6	0.0	10.7	3.6	0.0	2.1	50.0
1032	05010100010300016	57.1	21.0	33.3	9.5	1.0	27.6	0.0	3.7	3.7	11.1	0.0	0.0	2.8	48.1
1033	05010100010300017	48.7	11.8	34.2	1.3	5.3	44.7	6.6	0.0	3.6	7.1	0.0	0.0	3.6	35.7
1034	05010100010300018A	51.9	12.5	26.0	8.0	11.4	64.5	15.9	41.7	22.5	19.9	25.2	3.3	4.6	23.8
1035	05010100010300019	53.7	19.5	22.0	15.4	4.1	31.7	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	2.2	13.5
1036	05010100010300020	46.8	13.0	19.5	7.8	3.9	35.1	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	38.1
1037	05010100010300022	49.0	19.6	31.4	11.8	2.0	31.4	0.0	0.0	5.9	0.0	0.0	0.0	2.4	23.5
1038	05010100010300026A	51.0	11.9	23.3	12.9	10.5	50.5	9.5	22.2	12.5	6.9	8.3	1.4	3.2	56.9
1039	05010100010300030	52.2	15.7	32.5	3.5	3.1	25.9	8.2	2.0	0.0	10.0	9.0	0.0	3.3	71.0
1040	05010100010300031	50.7	14.9	20.9	6.8	5.4	31.8	0.0	3.9	0.0	2.0	0.0	0.0	2.0	45.1
1041	05010100010300032	52.0	18.6	20.6	11.8	4.9	31.4	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	35.0
1042	05010100010300033A	47.3	11.2	24.6	4.7	8.0	47.0	3.8	13.3	2.2	26.7	23.3	0.0	3.3	41.1
1043	05010100010300035	47.3	17.3	27.3	10.0	6.4	46.4	5.5	29.0	3.2	12.9	16.1	0.0	2.6	35.5
1044	05010100010300036	50.0	21.3	25.9	8.3	7.4	41.7	7.9	17.9	1.5	0.0	0.0	1.5	3.1	29.9
1046	05010100010300039	52.5	26.2	26.2	14.8	1.6	24.6	0.0	3.7	3.7	0.0	0.0	0.0	2.5	7.4
1047	05010100010300040A	52.3	15.4	31.8	10.8	3.6	40.5	4.6	4.8	1.6	1.6	3.2	0.0	3.2	36.5
1048	05010100010300042	52.7	13.5	35.1	16.2	10.8	35.1	0.0	0.0	0.0	4.2	4.2	4.2	3.2	41.7
1049	05010100010300043	47.8	13.6	37.3	6.1	3.5	32.5	9.2	4.7	0.0	18.6	20.9	0.0	3.8	44.2
1050	05010100010300044	58.2	15.4	25.3	24.2	5.5	35.2	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	24.0
1051	05010100010300045	44.4	13.3	24.4	4.4	6.7	26.7	15.6	18.8	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	6.3
1052	05010100010300047	48.3	14.1	22.1	15.4	7.4	49.0	10.7	12.5	5.0	0.0	0.0	0.0	4.2	37.5
1053	05010100010300048	56.7	7.5	32.8	10.4	4.5	43.3	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	33.3
1054	05010100010300049	49.0	13.5	15.6	7.3	9.4	51.0	5.2	7.4	3.7	3.7	3.7	0.0	2.8	29.6
1055	05010100010300050	51.0	13.8	29.0	9.7	13.8	55.9	6.9	4.9	4.9	36.6	34.1	0.0	3.9	39.0
1056	05010100010300051	55.3	17.5	23.7	24.6	8.8	54.4	5.3	27.8	16.7	27.8	16.7	0.0	5.2	27.8
1057	05010100010300052	56.4	10.3	24.4	1.3	5.1	44.9	14.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	48.3
1058	05010100010300053	47.4	15.8	60.5	5.3	10.5	71.1	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	9.1
1059	05010100010300054	46.3	7.3	28.0	9.8	1.2	51.2	6.1	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	32.3
1060	05010100010300055A	50.7	10.7	33.3	17.3	9.3	60.0	1.3	21.1	21.1	5.3	0.0	0.0	3.4	36.8
1061	05010100010300057	50.0	12.5	15.4	13.5	5.8	40.4	7.7	13.8	3.4	0.0	6.9	0.0	3.0	10.3
1062	05010100010300058	45.1	6.1	30.5	4.9	7.3	61.0	4.9	9.5	7.1	4.8	0.0	0.0	3.5	38.1
1063	05010100010300059	51.9	15.2	36.1	5.7	9.5	65.2	27.8	23.3	3.3	3.3	6.7	0.0	4.1	20.0
1064	05010100010300060	57.3	16.9	13.7	10.5	5.6	50.8	4.8	28.1	25.0	25.0	21.9	0.0	4.2	25.0
1065	05010100010300061	38.1	7.9	25.4	14.3	0.0	39.7	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	56.3
1066	05010100010300062	52.7	9.7	21.5	4.3	6.5	57.0	10.8	33.3	22.2	0.0	5.6	5.6	3.6	33.3
1067	05010100010300063	48.0	11.0	21.0	14.0	6.0	53.0	10.0	15.8	10.5	0.0	0.0	10.5	4.1	21.1
1068	05010100010300064	46.9	13.1	28.5	7.7	5.4	52.3	14.6	30.6	8.3	0.0	0.0	0.0	3.7	33.3
1069	05010100010300065	49.0	15.4	28.8	11.5	10.6	46.2	5.8	37.8	10.8	0.0	0.0	2.7	2.8	24.3
1070	05010100010300066	53.2	10.1	32.9	1.3	6.3	43.0	0.0	3.6	3.6	0.0	0.0	0.0	2.4	17.9
1071	05010100010300067	57.0	15.1	24.7	7.5	18.3	59.1	9.7	7.7	3.8	15.4	11.5	0.0	3.9	50.0
1073	05010100010400001	48.4	7.4	29.8	9.0	5.3	48.4	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	39.6
1074	05010100010400002	43.8	16.5	24.8	4.1	9.9	54.5	11.6	24.0	20.0	4.0	0.0	4.0	3.9	24.0
1075	05010100010400003	47.1	7.1	37.1	11.4	8.6	51.4	4.3	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	2.6	56.5
1076	05010100010400004	46.9	14.8	13.6	17.3	2.5	54.3	3.7	7.4	3.7	3.7	7.4	0.0	2.7	18.5
1077	05010100010400005	43.6	14.5	16.4	9.1	9.1	43.6	7.3	7.7	7.7	15.4	7.7	0.0	3.7	0.0
1078	05010100010400006	56.0	11.2	38.4	12.0	8.8	54.4	13.6	20.0	8.6	2.9	0.0	2.9	3.5	45.7
1079	05010100010400008	54.4	21.4	24.3	18.4	9.7	42.7	8.7	11.5	7.7	7.7	7.7	0.0	4.8	38.5
1080	05010100010400009	50.9	17.9	20.8	19.8	7.5	48.1	10.4	6.7	10.0	0.0	0.0	0.0	3.1	33.3
1081	05010100010400010	57.6	15.2	35.2	3.2	8.0	62.4	11.2	16.1	19.4	6.5	6.5	0.0	4.3	45.2
1082	05010100010400011	50.0	13.7	17.8	11.6	9.6	52.7	0.0	13.5	5.4	2.7	2.7	8.1	2.9	37.8
1083	05010100010400013	51.7	13.8	34.5	15.5	8.6	50.0	8.6	11.1	5.6	0.0	0.0	0.0	2.9	66.7
1084	05010100010400014	52.2	9.7	36.3	11.5	8.0	45.1	13.3	3.2	0.0	35.5	32.3	6.5	2.9	35.5
1085	05010100010400015	51.3	15.4	39.7	6.4	6.4	53.8	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	4.6	83.3
1086	05010100010400016	54.5	11.7	32.5	1.3	13.0	66.2	23.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	76.2
1087	05010100010400017	51.3	12.8	35.9	2.6	0.0	53.8	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	31.3
1088	05010100010400018	51.5	12.8	27.6	10.7	6.6	54.1	6.6	0.0	0.0	10.3	7.7	2.6	4.1	25.6
1089	05010100010400019	54.2	16.1	37.3	1.7	10.2	53.4	11.9	6.3	6.3	3.1	3.1	0.0	2.8	46.9
1090	05010100010400020	43.5	9.7	43.5	14.5	9.7	62.9	17.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	18.2
1091	05010100010400021	50.9	17.3	32.7	13.6	8.2	57.3	10.9	5.6	5.6	5.6	5.6	0.0	3.9	44.4
1092	05010100010400022	52.9	14.3	32.4	11.9	7.1	43.3	0.0	0.0	0.0	7.5	5.7	0.0	3.9	49.1
1093	05010100010400023	47.3	12.0	30.7	5.3	3.3	24.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	2.6	50.0
1094	05010100010400024	51.0	13.6	21.8	11.6	9.5	51.0	10.2	12.2	9.8	9.8	4.9	0.0	2.8	39.0
1095	05010100010400026	54.0	12.1	32.3	0.0	8.1	50.8	7.3	5.9	2.9	2.9	2.9	0.0	3.1	41.2
1096	05010100010400027	52.6	10.3	34.0	16.7	3.2	39.7	9.0	4.1	4.1	0.0	2.0	0.0	3.4	55.1
1097	05010100010400028	53.7	16.0	31.9	11.2	5.3	43.6	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	2.5	36.9
1098	05010100010400029	55.4	10.9	34.8	3.3	6.5	43.5	5.4	4.3	0.0	8.7	13.0	0.0	3.3	30.4
1099	05010100010400031	48.6	9.9	26.1	18.0	3.6	44.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	27.0
1100	05010100010400032	52.2	14.9	26.9	4.0	8.0	46.3	11.9	4.3	0.0	4.3	13.0	2.2	4.4	41.3
1101	05010100010400034	47.6	15.7	28.3	9.0	12.7	52.4	8.4	11.9	4.8	9.5	11.9	0.0	4.6	66.7
1102	05010100010400035	50.7	13.2	15.4	11.8	6.6	47.1	8.1	4.8	4.8	2.4	7.1	0.0	2.9	31.0
1103	05010100010400036	54.0	21.7	13.0	10.6	6.2	39.1	8.7	0.0	0.0	0.0	2.1	2.1	3.0	36.2
1104	05010100010400037	50.6	19.9	17.3	7.1	5.1	22.4	0.0	0.0	0.0	3.4	5.2	0.0	2.3	41.4
1105	05010100010400038	51.7	26.3	16.9	8.5	5.1	33.9	0.0	0.0	0.0	13.5	21.6	0.0	2.9	40.5
1106	05010100010400039	53.7	19.5	32.2	13.4	6.0	35.6	0.0	0.0	0.0	2.6	2.6	0.0	3.1	35.9
1107	05010100010400040	50.5	23.4	31.5	6.3	4.5	39.6	0.9	3.4	0.0	0.0	3.4	0.0	2.8	37.9
1108	05010100010400042	56.0	15.5	22.6	2.4	4.8	33.3	0.0	0.0	0.0	5.3	21.1	0.0	2.8	52.6
1109	05010100010400043	56.9	19.8	25.0	15.5	7.8	34.5	3.4	3.3	3.3	10.0	6.7	0.0	3.7	56.7
1110	05010100010400044	48.0	13.0	26.8	7.3	4.9	31.7	5.7	2.4	2.4	0.0	2.4	0.0	2.8	56.1
1111	05010100010400046	45.4	11.8	26.1	19.3	4.2	33.6	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	0.0	3.1	42.9
1112	05010100010400047	54.6	20.4	30.6	6.5	9.3	31.5	9.3	0.0	5.6	16.7	38.9	0.0	3.8	50.0
1113	05010100010400048	54.7	12.0	24.8	4.3	9.4	53.8	1.7	22.2	11.1	3.7	7.4	0.0	2.6	25.9
1114	05010100010400049	48.1	17.3	14.8	25.9	8.6	51.9	1.2	25.0	25.0	0.0	12.5	0.0	3.9	18.8
1115	05010100010400050	56.5	25.9	35.3	18.8	5.9	36.5	9.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	35.0
1116	05010100010400053	49.6	17.9	30.9	17.9	5.7	23.6	0.0	10.7	14.3	3.6	3.6	0.0	2.9	39.3
1117	05010100010400054	52.2	13.3	11.1	11.1	7.8	45.6	7.8	0.0	3.7	0.0	7.4	0.0	2.7	51.9
1118	05010100010400055	50.9	18.9	18.9	12.3	5.7	37.7	4.7	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	2.8	30.3
1119	05010100010400056	50.0	12.0	29.3	13.6	5.4	36.8	4.5	6.0	4.5	6.0	7.5	0.0	2.9	38.8
1120	05010100010400057	51.6	16.1	31.0	13.5	4.5	41.3	0.0	7.7	2.6	10.3	30.8	0.0	2.6	41.0
1121	05010100010400058	44.8	19.4	16.4	22.4	4.5	25.4	1.5	4.5	9.1	4.5	9.1	0.0	1.6	36.4
1122	05010100010400059	47.6	12.8	30.8	9.2	3.3	30.4	7.0	0.0	1.4	8.2	16.4	0.0	2.3	37.0
1123	05010100010400888	37.7	15.1	20.8	7.5	3.8	17.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	58.8
1124	05010100010500001	53.1	14.5	17.2	1.4	8.3	71.7	20.0	30.0	23.3	0.0	0.0	0.0	3.8	20.0
1125	05010100010500001D	57.4	13.0	16.7	5.6	7.4	70.4	7.4	45.0	45.0	20.0	5.0	40.0	4.9	70.0
1126	05010100010500001E	53.3	8.3	5.0	6.7	8.3	75.0	16.7	84.2	42.1	36.8	47.4	63.2	7.6	84.2
1127	05010100010500001F	46.3	13.0	18.5	11.1	7.4	79.6	18.5	59.1	59.1	36.4	50.0	63.6	7.5	72.7
1128	05010100010500001H	48.6	24.3	8.6	10.0	12.9	74.3	18.6	68.4	47.4	57.9	52.6	15.8	4.6	68.4
1129	05010100010500001I	37.8	11.1	26.7	8.9	6.7	82.2	22.2	93.3	80.0	80.0	93.3	100.0	6.9	100.0
1130	05010100010500001J	53.8	11.5	25.0	0.0	19.2	59.6	9.6	70.0	50.0	90.0	80.0	60.0	6.6	100.0
1131	05010100010500002C	50.0	11.7	20.4	21.6	6.8	58.6	5.6	13.5	13.5	11.5	9.6	3.8	3.0	44.2
1132	05010100010500003	55.8	9.5	15.8	11.6	3.2	42.1	5.3	15.2	15.2	0.0	0.0	12.1	2.8	39.4
1133	05010100010500004	48.7	3.6	10.9	4.7	26.9	84.7	13.5	19.2	15.4	0.0	0.0	3.8	9.3	46.2
1134	05010100010500005	52.9	14.4	28.8	16.3	3.8	47.1	9.6	16.7	3.3	0.0	0.0	0.0	2.5	53.3
1135	05010100010500007	48.0	15.1	15.8	20.4	7.9	61.8	13.2	18.8	28.1	0.0	0.0	0.0	4.1	46.9

1136	05010100010050008	46.4	14.3	32.1	7.1	16.1	52.7	7.1	16.7	16.7	30.0	40.0	0.0	3.4	63.3
1137	0501010001005000090	46.6	12.6	23.0	12.0	6.3	55.0	13.6	27.5	10.0	5.0	2.5	0.0	6.0	70.0
1138	05010100010050010	53.4	19.5	30.1	13.5	6.0	40.6	10.5	22.9	14.3	8.6	2.9	2.9	2.8	48.6
1139	05010100010050011	51.8	10.6	10.6	5.9	9.4	49.4	17.6	20.0	8.0	20.0	0.0	0.0	3.1	44.0
1140	0501010001005000130	55.4	16.2	21.6	36.5	13.5	64.9	13.5	33.3	12.5	8.3	8.3	0.0	4.0	29.2
1141	0501010001005000150	52.7	17.0	31.3	16.1	9.8	72.3	22.3	42.3	34.6	0.0	3.8	0.0	4.5	34.6
1142	0501010001005000150	56.0	13.3	8.0	13.3	10.7	66.7	18.7	50.0	50.0	37.5	43.8	6.3	4.3	25.0
1143	05010100010050016	49.2	12.7	22.9	9.3	11.9	60.2	8.5	38.1	23.8	47.6	66.7	4.8	4.8	28.6
1144	05010100010050017	49.2	11.5	26.2	6.2	6.9	56.9	13.8	29.0	22.6	3.2	0.0	0.0	4.3	29.0
1145	05010100010050018	51.5	14.4	19.7	3.0	6.8	56.8	10.6	31.6	21.1	0.0	2.6	5.3	3.3	36.8
1146	05010100010050019	50.0	11.4	24.5	6.0	11.4	58.7	19.6	12.8	2.6	2.6	5.1	0.0	3.9	35.9
1147	05010100010050020	42.6	9.6	26.1	13.0	9.6	61.7	1.7	27.6	10.3	20.7	17.2	0.0	3.6	31.0
1148	05010100010050021	47.4	10.5	35.8	10.5	6.3	44.2	18.9	17.4	13.0	0.0	4.3	0.0	3.6	30.4
1149	05010100010050023	61.5	17.3	11.5	0.0	13.5	61.5	9.6	40.0	20.0	0.0	0.0	0.0	3.9	20.0
1150	05010100010050024	46.3	6.0	28.4	9.0	4.5	74.6	11.9	27.8	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	50.0
1151	0501010001005000270	44.0	10.7	32.0	10.7	6.7	66.7	17.3	14.3	9.5	4.8	4.8	0.0	3.0	19.0
1152	05010100010050029	53.3	15.6	14.4	6.7	10.0	60.0	17.8	40.0	20.0	5.0	0.0	0.0	5.2	55.0
1153	05010100010050030	60.0	25.0	13.3	8.3	18.3	73.3	21.7	21.4	35.7	0.0	0.0	0.0	5.3	42.9
1154	05010100010050031	45.8	16.9	13.6	5.1	16.9	71.2	13.6	72.7	63.6	9.1	9.1	0.0	5.1	81.8
1155	05010100010050032	55.9	5.9	32.4	5.9	14.7	91.2	38.2	25.0	37.5	75.0	75.0	0.0	5.5	62.5
1156	05010100010050033	54.8	19.0	42.9	7.1	14.3	71.4	14.3	55.6	55.6	66.7	55.6	11.1	5.3	22.2
1157	05010100010050035	58.7	8.7	4.3	4.3	10.9	78.3	10.9	26.7	33.3	0.0	0.0	0.0	5.2	46.7
1158	05010100010050036	52.6	23.7	18.4	2.6	10.5	63.2	23.7	28.6	0.0	0.0	0.0	14.3	3.4	85.7
1159	05010100010050037	61.3	22.6	22.6	3.2	16.1	74.2	16.1	30.0	20.0	0.0	0.0	40.0	3.9	20.0
1160	0501010001005000380	57.1	14.3	17.5	1.6	6.3	82.5	23.8	35.7	7.1	0.0	0.0	0.0	5.4	78.6
1161	05010100010050039	45.7	19.6	13.0	2.2	13.0	78.3	26.1	28.6	42.9	0.0	0.0	50.0	4.3	35.7
1162	05010100010050040	49.4	7.6	26.6	17.7	7.6	74.7	27.8	12.5	6.3	75.0	81.3	0.0	4.1	25.0
1163	05010100010050042	52.3	6.8	15.9	6.8	6.8	56.8	18.2	7.7	7.7	0.0	0.0	7.7	2.9	7.7
1164	05010100010050043	51.0	15.3	13.3	11.2	10.2	54.1	17.3	31.8	31.8	22.7	31.8	0.0	5.3	63.6
1165	05010100010050044	57.5	15.0	20.0	8.8	11.3	73.8	21.3	23.5	11.8	5.9	0.0	0.0	5.3	52.9
1166	05010100010050045	48.4	10.9	7.8	1.6	10.9	73.4	23.4	38.5	23.1	0.0	0.0	0.0	3.1	53.8
1167	05010100010050046	50.0	11.1	20.8	4.2	8.3	72.2	29.2	28.6	21.4	0.0	0.0	0.0	6.6	35.7
1168	05010100010050048	45.5	9.1	25.0	4.5	6.8	61.4	9.1	9.1	9.1	63.6	63.6	36.4	6.4	0.0
1169	05010100010050050	47.9	12.5	29.2	5.2	14.6	76.0	6.3	36.8	26.3	0.0	10.5	15.8	4.2	47.4
1170	05010100010050051	55.1	10.2	26.5	20.4	16.3	81.6	18.4	0.0	7.1	0.0	28.6	21.4	4.8	28.6
1171	05010100010050052	46.8	15.2	24.1	7.6	12.7	72.2	27.8	17.6	23.5	0.0	0.0	11.8	5.5	64.7
1172	05010100010050053	53.1	12.2	18.4	16.3	14.3	79.6	22.4	55.6	22.2	0.0	0.0	0.0	3.9	22.2
1173	05010100010050054	59.1	16.7	21.2	7.6	10.6	74.2	19.7	36.4	27.3	9.1	27.3	0.0	6.6	36.4
1174	05010100010050055	50.0	12.5	26.6	6.3	9.4	62.5	6.3	36.4	27.3	45.5	45.5	18.2	4.3	18.2
1175	05010100010050056	53.1	7.8	32.8	15.6	6.3	51.6	10.9	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	20.0
1176	05010100010050057	40.8	6.1	49.0	10.2	6.1	59.2	20.4	15.4	7.7	0.0	7.7	0.0	3.5	30.8
1177	05010100010050058	46.2	15.4	34.6	7.7	7.7	61.5	15.4	14.3	14.3	14.3	14.3	0.0	5.4	28.6
1178	0501010001005000590	55.9	15.3	35.6	0.0	16.9	72.9	13.6	30.0	30.0	20.0	30.0	10.0	4.3	60.0
1179	0501010001005000610	43.9	10.6	9.1	3.0	4.5	71.2	19.7	18.8	12.5	0.0	50.0	0.0	3.0	25.0
1180	0501010001005000620	45.5	10.6	22.7	13.6	9.1	75.8	22.7	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	25.0
1181	0501010001005000620	52.3	9.1	9.1	0.0	6.8	72.7	20.5	29.4	23.5	11.8	29.4	0.0	5.3	70.6
1182	0501010001005000620	53.6	10.7	5.4	5.4	14.3	89.3	17.9	25.0	25.0	41.7	8.3	0.0	6.8	83.3
1183	0501010001005000620	56.6	7.5	17.0	5.7	13.2	90.6	15.1	50.0	50.0	38.9	55.6	11.1	5.5	83.3
1184	0501010001005000620	40.0	10.0	5.0	11.7	8.3	86.7	13.3	43.8	25.0	37.5	43.8	0.0	6.0	75.0
1185	0501010001005000620	47.4	5.3	13.2	0.0	10.5	68.4	23.7	25.0	25.0	62.5	75.0	6.3	4.3	81.3
1186	0501010001005000620	58.9	16.4	27.4	5.5	9.6	76.7	23.3	68.4	57.9	15.8	84.2	5.3	4.8	84.2
1187	0501010001005000620	44.3	13.9	6.3	1.3	7.6	82.3	20.3	23.3	23.3	30.0	33.3	13.3	7.0	60.0
1188	0501010001005000820	53.1	6.3	25.0	3.1	9.4	75.0	25.0	40.0	30.0	20.0	30.0	0.0	3.7	90.0
1189	0501010001005000620	50.0	9.7	16.7	8.3	9.7	87.5	22.2	52.6	47.4	26.3	68.4	10.5	8.1	78.9
1190	0501010001005000620	49.3	15.9	17.4	1.4	20.3	84.1	21.7	43.5	39.1	39.1	87.0	0.0	6.1	87.0
1191	0501010001005000620	50.0	15.9	0.0	0.0	20.5	86.4	34.1	29.4	29.4	0.0	58.8	17.6	9.9	47.1
1192	0501010001005000620	58.0	16.0	8.0	2.0	18.0	88.0	14.0	33.3	44.4	27.8	72.2	11.1	6.6	72.2
1193	0501010001005000620	44.4	27.8	16.7	0.0	16.7	80.6	30.6	58.3	58.3	8.3	66.7	8.3	8.1	66.7
1194	05010100010050064	43.9	12.2	31.7	0.0	4.9	75.6	26.8	42.9	42.9	0.0	61.9	0.0	5.4	57.1
1195	0501010001005008888	54.3	12.4	20.5	7.6	12.1	72.5	16.9	28.1	25.5	22.2	35.9	11.8	4.6	49.0
1196	0501010001006000010	47.7	18.2	18.2	0.0	20.5	86.4	9.1	58.3	33.3	16.7	16.7	16.7	4.4	66.7
1197	05010100010060002	55.2	19.0	6.9	15.5	6.9	69.0	13.8	38.5	38.5	0.0	0.0	7.7	4.8	30.8
1198	05010100010060003	48.5	10.3	26.5	5.9	13.2	72.1	17.6	53.3	40.0	0.0	0.0	6.7	4.0	46.7
1199	05010100010060004	47.4	15.4	28.2	6.4	6.4	75.6	20.5	12.5	25.0	6.3	6.3	0.0	4.8	25.0
1200	05010100010060005	53.3	13.3	8.9	4.4	17.8	73.3	20.0	27.3	18.2	0.0	9.1	0.0	5.2	27.3
1201	0501010001006000060	43.2	9.1	11.4	15.9	13.6	84.1	11.4	25.0	25.0	0.0	25.0	8.3	5.6	83.3
1202	05010100010060008	51.4	8.1	21.6	0.0	2.7	54.1	24.3	55.6	77.8	0.0	0.0	0.0	3.5	22.2
1203	05010100010060009	56.6	7.5	17.0	15.1	17.0	79.2	17.0	36.4	36.4	90.9	90.9	0.0	4.3	36.4
1204	0501010001006001	45.9	8.1	2.7	0.0	8.1	86.5	16.2	60.0	60.0	0.0	0.0	0.0	5.4	20.0
1205	0501010001006001	65.8	13.2	21.1	7.9	15.8	68.4	21.1	54.5	36.4	45.5	45.5	36.4	6.1	72.7
1206	05010100010060013	51.6	25.0	17.2	18.8	12.5	65.6	12.5	60.0	40.0	90.0	80.0	0.0	5.0	40.0
1207	05010100010060014	50.0	10.3	8.8	20.6	10.3	64.7	14.7	37.5	25.0	12.5	0.0	25.0	4.0	43.8
1208	05010100010060015	35.1	29.7	29.7	0.0	18.9	75.7	29.7	85.7	85.7	28.6	71.4	57.1	7.2	71.4
1209	05010100010060020	40.6	12.5	15.6	0.0	12.5	62.5	28.1	16.7	0.0	0.0	16.7	16.7	5.2	16.7
1210	05010100010060021	53.5	4.7	16.3	2.3	4.7	79.1	4.7	9.1	0.0	18.2	9.1	0.0	4.3	45.5
1211	05010100010060022	53.2	15.2	12.7	11.4	12.7	70.9	24.1	33.3	33.3	72.2	66.7	27.8	5.5	27.8
1212	05010100010060023	62.5	16.7	25.0	10.4	14.6	62.5	25.0	81.8	54.5	0.0	0.0	9.1	4.5	0.0
1213	0501010001006002	50.0	16.7	11.7	20.0	13.3	70.0	18.3	50.0	57.1	0.0	0.0	21.4	6.2	42.9
1214	0501010001006002	46.9	21.9	0.0	0.0	9.4	87.5	15.6	35.3	17.6	0.0	47.1	0.0	7.8	47.1
1215	0501010001006002	46.5	11.6	4.7	0.0	14.0	86.0	44.2	0.0	54.5	90.9	100.0	18.2	6.3	100.0
1216	0501010001006002	48.5	10.6	13.6	0.0	10.6	81.8	30.3	13.3	26.7	20.0	33.3	26.7	5.8	73.3
1217	0501010001006002	50.0	17.2	7.8	7.8	12.5	87.5	45.3	45.5	59.1	40.9	72.7	27.3	6.9	77.3
1218	0501010001006002	51.2	12.2	22.0	4.9	12.2	85.4	12.2	31.3	31.3	25.0	62.5	18.8	7.0	62.5
1219	0501010001006002	41.5	14.6	7.3	4.9	14.6	80.5	24.4	53.8	30.8	61.5	61.5	30.8	6.6	53.8
1220	0501010001006002	64.5	16.1	16.1	9.7	12.9	87.1	25.8	45.5	36.4	9.1	81.8	0.0	5.0	81.8
1221	0501010001006002	50.0	5.3	2.6	13.2	7.9	84.2	18.4	40.0	40.0	0.0	0.0	10.0	4.4	90.0
1222	0501010001006002	32.6	18.6	4.7	37.2	16.3	76.7	44.2	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	6.0	25.0
1223	05010100010060025	37.2	4.7	16.3	18.6	4.7	69.8	39.5	20.0	20.0	10.0	50.0	0.0	5.7	20.0
1224	05010100010060026	44.4	11.1	5.6	11.1	8.3	72.2	8.3	14.3	14.3	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0
1225	05010100010060027	48.6	13.5	13.5	8.1	5.4	70.3	16.2	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	4.1	0.0
1226	05010100010060028	47.4	8.8	24.6	1.8	8.8	66.7	14.0	25.0	33.3	8.3	8.3	0.0	4.0	66.7
1227	05010100010060029	50.7	9.6	17.8	2.7	13.7	82.2	15.1	35.7	35.7	0.0	0.0	0.0	5.2	57.1
1228	0501010001006003	51.4	14.3	14.3	5.7	14.3	85.7	11.4	28.6	28.6	0.0	0.0	71.4	6.8	14.3
1229	0501010001006003	60.8	17.6	20.3	6.8	17.6	85.1	18.9	57.1	42.9	7.1	35.7	21.4	7.7	71.4
1230	05010100010060032	51.0	16.3	10.2	2.0	22.4	83.7	38.8	72.7	63.6	45.5	27.3	9.1	5.5	63.6
1231	05010100010060033	50.0	10.0	1.1	4.4	10.0	81.1	15.6	42.9	52.4	0.0	4.8	4.8	5.7	33.3
1232	05010100010060035	55.0	9.2	19.2	5.8	10.0	72.5	20.8	32.1	25.0	0.0	0.0	10.7	5.8	42.9
1233	05010100010060036	60.9	14.1	10.9	4.7	12.5	73.4	18.8	46.2	30.8	7.7	38.5	0.0	5.6	46.2
1234	05010100010060037	52.4	4.8	19.0	9.5	11.9	78.6	23.8	54.5	18.2	0.0	0.0	0.0	4.1	36.4
1235	0501010001006003	62.8	20.9	2.3	9.3	23.3	86.0	37.2	30.0	80.0	0.0	0.0	0.0	3.3	30.0
1236	0501010001006003	50.0	12.5	1.6	3.1	15.6	92.2	32.8	50.0	41.7	33.3	33.3	0.0	6.0	25.0
1237	0501010001006003	58.9	13.7	16.4	8.2	11.0	72.6	19.2	14.3	21.4	14.3	35.7	28.6	5.2	50.0
1238	0501010001006004	51.7	19.0	12.1	5.2	20.7	86.2	22.4	69.2	61.5	23.1	53.8	15.4	6.3	61.5
1239	0501010001006004	47.8	13.0	13.0	2.2	17.4	87.0	26.1	23.1	15.4	30.8	30.8	0.0	5.4	15.4
1240	05010100010060041	45.1	17.6	29.4	3.9	5.9	62.7	5.9	21.1	21.1	10.5	10.5	0.0	4.6	36.8
1241	05010100010060042	62.5	22.5	12.5	12.5	7.5	70.0	12.5	50.0	30.0	0.0	0.0	0.0	3.5	20.0
1242	05010100010060044	44.1	2.9	23.5	8.8	11.8	79.4	23.5	9.1	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	36.4
1243	05010100010060045	53.1	12.5	18.8	6.3	12.5	81.3	15.6	50.0	50.0	8.3	16.7	0.0	6.2	41.7
1244	0501010001006004	48.9	12.8	17.0	4.3	8.5	78.7	21.3	44.4	44.4	0.0	0.0	22.2	6.5	33.3
1245	05010100010060047	42.2	24.4	8.9	8.9	11.1	77.8	6.7	46.2	38.5	0.0	30.8	15.4	4.0	46.2
1246	05010100010060048	65.8	21.1	7.9	13.2	7.9	78.9	15.8	25.0	50.0	25.0	0.0	50.0	6.5	62.5
1247	05010100010060049	65.9	6.8	18.2	4.5	4.5	72.7	25.0	30.8	30.8	15.4	7.7	15.4	4.1	23.1
1248	05010100010060050	54.2	14.6	8.3	22.9	14.6	81.3	35.4	18.2	27.3	0.0	0.0	0.0	6.4	18.2
1249	05010100010060051	56.1	19.5	24.4	4.9	14.6	73.2	7.3	18.2	9.1	0.0	0.0	0.0	4.1	27.3
1250	05010100010060052	52.2	17.4	5.8	5.8	13.0	73.9	23.2	25.0	31.3	0.0	0.0	0.0	4.2	75.0
1251	0501010001006005	57.4	11.5	16.4	14.8	14.8	67.2	6.6	12.5	18.8	0.0	0.0	0.0	4.4	37.5
1252	0501010001006005	59.5	21.4	2.4	0.0	16.7	76.2	23.8	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	7.2	50.0
1253	0501010001006005	47.9	14.4	14.4	8.2	12.3	70.5	14.4	50.0	43.8	3.1	28.1	15.6	6.5	68.8
1254	0501010001006005	51.7	23.3	1.7	0.0	10.0	78.3	11.7	40.0	26.7	0.0	0.0	0.0	8.7	40.0
1255	05010100010060059	51.4	19.4	8.3	0.0	12.5	79.2	27.8	30.0	40.0	0.0	0.0	5.0	5.7	35.0
1256	05010100010060060	53.5	16.5	16.5	3.9	14.2	87.4	22.0	75.0	55.0	20.0	10.0	5.0	7.9	65.0
1257	0501010001006006	57.1	10.2	14.3	0.0	12.2	85.7	18.4	60.0	60.0	0.0	0.0	0.0	7.5	80.0
1258	0501010001006006	65.6	18.8	25.0	0.0	18.8	87.5	28.1	80.0	80.0	0.0	40.0	0.0	6.7	80.0
1259	05010100010060061	53.0	12.1	22.7	0.0	45.5	89.4	15.2	81.8	81.8	0.0	0.0	0.0	8.0	81.8
1260	0501010001006008888	50.9	12.4	15.1	4.2	13.0	78.4	17.8	36.3	32.7	25.0	37.5	13.7	5.9	61.9
1261	0501010001007000010	59.5	8.9	20.3	11.4	3.8	34.2	5.1	0.0	0.0	22.7	9.1	0.0	3.1	50.0

1262	0501010001007000002A	56.2	14.6	21.3	11.2	6.7	51.7	16.9	0.0	58.6	3.4	6.9	0.0	2.1	27.6
1263	0501010001007000003	51.8	17.0	15.2	8.0	4.5	34.8	0.0	6.1	3.0	0.0	0.0	0.0	2.7	33.3
1264	0501010001007000004	55.3	18.8	21.2	11.8	7.1	44.7	15.3	6.7	6.7	13.3	6.7	6.7	4.3	53.3
1265	0501010001007000005	52.9	19.0	24.0	11.6	9.9	56.2	7.4	44.0	20.0	0.0	0.0	4.0	4.3	28.0
1266	0501010001007000006	47.3	14.5	28.2	9.2	8.4	66.4	3.1	28.1	12.5	0.0	0.0	0.0	4.6	37.5
1267	0501010001007000007	50.4	15.7	31.5	8.7	7.1	45.7	6.3	9.5	4.8	0.0	0.0	0.0	3.4	31.0
1268	050101000100700008A	51.4	17.1	51.4	20.0	20.0	65.7	0.0	20.0	10.0	0.0	0.0	0.0	4.1	40.0
1269	0501010001007000010	41.8	11.3	35.5	12.1	5.0	58.9	10.6	0.0	0.0	20.5	25.6	0.0	3.2	46.2
1270	0501010001007000011	50.0	23.4	17.7	10.5	12.1	64.5	0.0	6.5	12.9	3.2	0.0	0.0	3.5	45.2
1271	0501010001007000012	49.0	12.9	44.2	3.4	5.4	39.5	12.9	16.0	0.0	8.0	8.0	0.0	4.9	40.0
1272	0501010001007000015	55.5	14.2	32.3	10.3	8.4	52.3	11.0	18.2	15.2	9.1	6.1	6.1	3.5	27.3
1273	0501010001007000016	55.2	16.1	28.0	16.8	11.9	60.1	9.1	22.5	15.0	0.0	0.0	0.0	3.8	50.0
1274	0501010001007000017	53.5	13.1	35.4	12.1	6.1	57.6	15.2	22.2	25.9	33.3	29.6	3.7	3.4	40.7
1275	0501010001007000018	58.5	11.0	22.9	9.3	6.8	62.7	5.1	13.2	15.8	2.6	0.0	2.6	3.4	42.1
1276	0501010001007000019	58.0	13.6	17.3	17.3	7.4	65.4	9.9	20.0	15.0	0.0	0.0	5.0	3.1	15.0
1277	0501010001007000020	54.7	23.2	16.8	7.4	10.5	45.3	7.4	25.0	10.7	0.0	3.6	7.1	4.1	46.4
1278	0501010001007000021	51.9	18.5	21.5	8.9	9.6	60.0	11.1	3.7	3.7	0.0	0.0	0.0	4.7	40.7
1279	0501010001007000023	44.2	19.2	11.5	9.6	6.7	49.0	12.5	21.4	21.4	0.0	3.6	0.0	3.8	39.3
1280	0501010001007000024	59.7	12.6	14.3	10.9	11.8	57.1	17.6	20.0	17.1	8.6	8.6	0.0	3.2	57.1
1281	0501010001007000025	50.0	9.6	13.5	19.2	10.6	63.5	14.4	20.0	17.5	12.5	2.5	2.5	2.6	40.0
1282	0501010001007000026	45.1	13.9	22.1	7.4	11.5	57.4	9.8	14.3	7.1	0.0	0.0	0.0	3.9	42.9
1283	0501010001007000027	53.7	13.4	15.9	3.7	7.3	61.0	0.0	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	4.1	55.0
1284	0501010001007000028	63.1	13.8	27.7	3.1	9.2	58.5	6.2	20.0	10.0	0.0	0.0	0.0	3.7	30.0
1285	0501010001007000031	54.9	5.6	38.0	5.6	7.0	56.3	14.1	5.3	10.5	10.5	31.6	0.0	2.3	10.5
1286	0501010001007000032	50.0	17.5	22.5	28.8	7.5	58.8	0.0	6.9	10.3	17.2	3.4	3.4	4.1	51.7
1287	0501010001007000033	50.0	12.5	9.4	18.8	9.4	75.0	15.6	30.8	15.4	7.7	0.0	0.0	4.2	38.5
1288	050101000100700034A	54.0	17.5	22.2	12.7	1.6	61.9	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	75.0
1289	050101000100700034B	38.7	6.5	29.0	0.0	6.5	54.8	19.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	55.6
1290	0501010001007000036	51.5	18.2	30.3	10.6	7.6	51.5	10.6	27.3	9.1	0.0	0.0	0.0	4.9	18.2
1291	0501010001007000037	51.3	11.8	28.6	5.0	9.2	67.2	14.3	20.0	14.3	34.3	40.0	5.7	3.6	34.3
1292	0501010001007000038	55.4	14.3	10.7	14.3	17.9	73.2	23.2	25.0	25.0	16.7	16.7	0.0	5.8	66.7
1293	0501010001007000039	49.1	10.9	41.7	12.0	3.4	56.0	3.4	7.4	3.7	3.7	7.4	0.0	4.5	33.3
1294	0501010001007000041	55.9	10.2	28.8	6.8	11.9	44.1	16.9	5.9	5.9	0.0	11.8	0.0	3.3	64.7
1295	0501010001007000042	56.7	18.3	37.5	22.1	4.8	37.5	10.6	0.0	4.3	26.1	34.8	0.0	3.9	56.5
1296	050101000100700044A	49.0	21.6	23.5	13.7	5.9	35.3	3.9	0.0	0.0	45.5	72.7	0.0	4.2	81.8
1297	0501010001007000046	56.3	8.5	23.9	26.8	7.0	50.7	12.7	15.8	5.3	0.0	0.0	0.0	3.7	68.4
1298	0501010001007000047	52.5	15.0	47.5	12.5	7.5	37.5	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	50.0
1299	0501010001007000048	46.6	19.4	15.5	15.5	7.8	37.9	8.7	0.0	8.0	36.0	32.0	0.0	3.1	40.0
1300	0501010001007000049	49.4	19.8	17.3	19.8	6.2	38.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	15.4
1301	0501010001007000051	52.6	16.8	23.4	11.7	9.5	39.4	3.6	5.4	2.7	16.2	18.9	0.0	3.1	59.5
1302	0501010001007000055	57.8	23.7	16.3	13.3	8.1	36.3	0.0	3.0	3.0	15.2	15.2	3.0	3.0	57.6
1303	0501010001007000056	58.2	13.4	29.9	10.4	6.0	47.8	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	2.8	36.8
1304	0501010001007000057	52.7	10.9	25.5	5.5	5.5	52.7	9.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	70.0
1305	0501010001007000058	65.8	17.8	28.8	1.4	9.6	50.7	23.3	6.7	6.7	6.7	20.0	0.0	4.3	86.7
1306	0501010001007000059	54.3	11.1	29.6	8.6	8.6	51.9	6.2	9.1	4.5	0.0	4.5	9.1	3.7	59.1
1307	0501010001007000060	47.2	13.9	43.5	20.4	5.6	62.0	4.6	0.0	0.0	0.0	3.4	0.0	2.9	41.4
1308	0501010001007000061	51.8	14.9	25.4	9.6	7.0	50.0	0.0	3.3	3.3	0.0	0.0	0.0	3.2	46.7
1309	0501010001007008888	51.5	9.3	17.5	2.1	5.2	47.4	10.3	18.6	9.3	0.0	2.3	0.0	2.6	30.2
1310	0501010001008000002	47.9	18.1	28.7	12.8	6.4	42.6	2.1	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	46.7
1311	0501010001008000003	53.1	21.5	16.9	14.7	2.3	29.4	0.0	0.0	0.0	23.3	21.7	1.7	2.5	40.0
1312	0501010001008000004	48.3	18.1	23.3	10.3	3.4	43.1	5.2	5.3	2.6	2.6	5.3	2.6	2.5	39.5
1313	0501010001008000006	45.5	18.2	23.9	13.6	6.8	35.2	0.0	3.3	3.3	0.0	0.0	3.3	2.2	43.3
1314	0501010001008000008	54.3	19.8	31.5	9.9	5.6	25.9	0.0	0.0	0.0	10.3	0.0	0.0	2.7	23.1
1315	0501010001008000009	52.4	16.5	23.3	5.8	7.8	34.0	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	45.2
1316	050101000100800010A	49.3	15.9	11.6	4.3	4.3	43.5	8.7	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	41.7
1317	050101000100800010B	54.7	8.0	21.4	19.4	3.0	49.3	3.0	9.1	9.1	9.1	13.6	4.5	3.1	53.0
1318	0501010001008000011	49.5	16.7	30.4	13.0	8.0	50.8	4.7	19.4	7.1	25.5	25.5	0.0	3.6	66.3
1319	0501010001008000012	47.5	10.5	29.8	9.9	3.9	31.5	7.2	14.3	7.1	0.0	0.0	9.5	3.9	35.7
1320	0501010001008000013	51.7	16.9	27.1	4.2	12.7	50.8	5.1	12.0	8.0	0.0	0.0	0.0	3.9	44.0
1321	0501010001008000014	53.7	22.4	34.3	10.4	9.0	43.3	4.5	14.3	7.1	28.6	28.6	0.0	3.6	28.6
1322	0501010001008000015	44.6	23.0	40.5	12.2	6.8	41.9	10.8	0.0	0.0	7.4	11.1	0.0	2.6	51.9
1323	0501010001008000016	58.8	17.6	36.6	5.3	6.1	37.4	4.6	0.0	3.0	18.2	18.2	3.0	2.6	72.7
1324	0501010001008000017	55.0	18.0	32.4	11.7	8.1	45.9	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	24.2
1325	0501010001008000018	48.0	18.4	31.6	4.1	7.1	31.6	0.0	2.5	2.5	17.5	17.5	2.5	2.4	40.0
1326	0501010001008000019	47.5	11.5	18.0	8.2	1.6	21.3	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	2.1	53.8
1327	0501010001008000020	52.4	11.9	31.0	7.1	4.8	31.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7	0.0	2.3	25.0
1328	0501010001008000021	56.1	18.2	27.3	6.1	4.5	40.9	13.6	0.0	0.0	4.2	4.2	0.0	2.6	33.3
1329	0501010001008000022	48.9	22.2	42.2	6.7	2.2	48.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	35.3
1330	0501010001008000024	54.3	23.5	34.6	7.4	11.1	39.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	50.0
1331	0501010001008000026	51.1	17.5	31.4	10.9	7.3	36.5	3.6	2.4	0.0	0.0	7.3	0.0	2.7	61.0
1332	0501010001008000028	53.7	11.1	22.2	1.9	11.1	42.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	43.8
1333	0501010001008000029	46.2	16.8	19.3	1.7	7.6	37.8	0.0	0.0	0.0	18.0	16.4	0.0	2.8	42.6
1334	0501010001008000030	48.0	11.8	33.3	10.8	5.9	34.3	12.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	39.1
1335	0501010001008000031	54.7	20.1	25.8	6.9	10.7	33.3	2.5	0.0	0.0	3.8	1.9	0.0	2.8	49.1
1336	0501010001008000033	48.7	18.6	32.7	23.9	3.5	33.6	0.0	3.1	3.1	0.0	0.0	0.0	2.8	28.1
1337	0501010001008000034	52.6	16.8	15.8	9.5	5.3	44.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	15.8
1338	0501010001008000035	55.7	20.9	34.8	3.5	7.8	42.6	3.5	0.0	0.0	8.3	4.2	0.0	4.5	45.8
1339	0501010001008000037	55.0	18.9	27.0	2.7	6.3	38.7	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	23.1
1340	0501010001008000038	51.8	19.3	20.9	10.0	8.4	40.6	4.4	6.0	2.4	0.0	0.0	0.0	3.2	31.3
1341	0501010001008000039	44.2	13.5	19.2	15.4	3.8	36.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.9	31.6
1342	0501010001008000044	55.7	14.2	29.2	10.4	4.7	34.9	5.7	10.0	0.0	10.0	5.0	0.0	3.9	20.0
1343	0501010001008000046	50.0	11.3	17.7	4.8	4.8	38.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	12.5
1344	0501010001008000047	50.6	15.9	23.3	18.8	6.8	34.7	0.6	0.0	0.0	7.4	18.5	0.0	4.3	55.6
1345	0501010001008000048	50.0	19.4	9.7	4.8	9.7	37.1	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0
1346	0501010001008000049	46.3	17.6	11.1	14.8	4.6	51.9	7.4	0.0	0.0	19.0	19.0	0.0	3.5	52.4
1347	0501010001008000050	52.1	11.3	26.8	7.0	5.6	46.5	0.0	19.4	3.2	16.1	9.7	0.0	2.7	45.2
1348	0501010001008000051	51.5	17.6	22.1	17.6	2.9	33.8	10.3	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	3.1	66.7
1349	0501010001008000053	46.4	14.5	18.8	8.7	7.2	40.6	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	0.0	3.0	42.9
1350	0501010001008000055	52.1	9.9	33.8	7.0	1.4	47.9	7.0	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	35.3
1351	0501010001008000056	44.9	18.7	16.8	6.5	5.6	47.7	4.7	3.4	3.4	20.7	13.8	0.0	2.9	55.2
1352	0501010001008000057	50.0	20.5	18.2	9.1	6.8	59.1	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	23.1
1353	0501010001008000058	51.6	16.1	27.4	7.3	6.5	37.9	0.0	0.0	0.0	2.9	2.9	0.0	3.3	48.6
1354	0501010001008000059	48.8	18.0	26.8	9.8	3.9	32.2	0.0	12.3	3.1	1.5	1.5	0.0	2.8	33.8
1355	0501010001008000060	52.4	15.2	31.0	10.3	4.8	40.7	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	3.2	56.8
1356	0501010001008008888	44.4	18.5	18.5	11.1	3.7	33.3	3.7	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	2.2	50.0
1357	0501010001009000001	49.6	15.0	24.8	10.5	13.5	63.9	12.0	7.0	4.7	7.0	16.3	0.0	4.2	44.2
1358	0501010001009000002	41.7	13.9	16.7	5.6	8.3	63.9	25.0	37.5	25.0	0.0	0.0	0.0	5.5	25.0
1359	0501010001009000004	48.1	17.3	34.6	1.9	3.8	67.3	30.8	0.0	0.0	10.5	10.5	0.0	5.0	57.9
1360	0501010001009000005	55.3	15.8	25.0	7.9	6.6	59.2	11.8	31.3	18.8	0.0	0.0	0.0	4.0	12.5
1361	0501010001009000007	50.0	18.2	14.8	13.6	13.6	67.0	12.5	37.5	37.5	4.2	8.3	12.5	3.6	25.0
1362	0501010001009000009	51.2	11.2	12.0	15.6	8.8	53.6	5.6	21.3	3.3	4.9	4.9	9.8	3.7	32.8
1363	0501010001009000010	52.6	13.9	28.7	12.0	9.1	58.4	12.0	8.0	6.0	4.0	2.0	0.0	4.5	50.0
1364	0501010001009000011	46.1	11.7	22.7	19.5	7.0	59.4	21.1	28.9	15.8	2.6	2.6	5.3	3.5	36.8
1365	0501010001009000013	55.4	13.1	16.0	15.5	5.2	55.4	7.5	12.9	5.7	1.4	2.9	0.0	3.5	42.9
1366	0501010001009000014	50.4	11.8	33.8	5.7	7.5	48.2	16.2	19.1	7.4	8.8	2.9	0.0	3.3	32.4
1367	0501010001009000015	51.3	8.5	25.4	11.6	6.3	37.0	0.0	15.2	4.3	2.2	6.5	0.0	3.5	50.0
1368	0501010001009000016	48.1	21.3	31.0	5.8	3.1	31.8	0.0	5.6	0.0	2.8	7.0	0.0	2.8	25.4
1369	0501010001009000017	57.8	17.5	24.4	8.3	6.6	39.3	6.9	7.5	1.9	1.9	1.9	0.9	3.1	36.8
1370	0501010001009000019	57.9	17.0	23.9	2.5	6.9	44.0	1.3	29.8	0.0	10.5	7.0	1.8	3.0	54.4
1371	0501010001009000020	52.1	9.6	21.9	12.3	6.8	50.7	8.2	22.6	3.2	0.0	0.0	0.0	3.5	29.0
1372	0501010001009000021	42.0	18.8	24.6	14.5	10.1	31.9	1.4	7.7	0.0	7.7	7.7	7.7	3.0	30.8
1373	0501010001009000022	57.7	17.9	20.5	9.6	9.6	44.9	13.5	22.0	4.9	29.3	43.9	0.0	3.9	29.3
1374	0501010001009000023	47.9	16.4	28.1	13.7	4.1	51.4	0.7	9.4	1.6	6.3	6.3	0.0	2.9	29.7
1375	0501010001009000024	52.5	13.8	26.5	10.5	6.6	41.4	3.9	21.4	8.9	0.0	0.0	1.8	3.3	41.1
1376	0501010001009000025	45.6	17.6	26.5	7.4	11.8	60.3	10.3	22.2	5.6	0.0	5.6	0.0	5.0	33.3
1377	0501010001009000026	55.7	18.3	17.4	7.8	7.8	63.5	6.1	20.7	24.1	0.0	6.9	3.4	3.4	24.1
1378	050101000100900027A	51.5	16.5	35.9	12.6	9.7	51.5	1.9	11.5	3.8	7.7	3.8	0.0	3.6	57.7
1379	0501010001009000029	59.4	10.6	10.0	10.0	12.5	68.1	11.3	26.8	14.6	2.4	2.4	14.6	4.0	46.3
1380	0501010001009000030	45.2	9.7	12.9	16.1	9.7	58.1	12.9	45.5	27.3	0.0	0.0	0.0	2.9	9.1
1381	0501010001009000031	55.1	12.5	18.2	11.9	9.7	68.2	16.5	26.4	11.3	5.7	9.4	1.9	4.6	37.7
1382	0501010001009000032	56.3	18.3	31.0	9.9	12.7	71.8	11.3	20.7	3.4	0.0	27.6	24.1	2.3	37.9
1383	0501010001009000034	53.0	12.4	25.7	16.3	5.9	43.1	3.0	18.5	0.0	3.7	5.6	1.9	3.7	24.1
1384	0501010001009000035	50.9	12.9	24.1	14.7	4.3	35.3	7.8	14.3	3.6	0.0	7.1	0.0	4.3	42.9
1385	0501010001009000036	54.5	16.8	26.3	20.0	5.8	39.5	5.8	13.2	1.5	19.1	25.7	0.0	3.8	46.3
1386	0501010001009000037	49.5	17.9	23.0	9.2	9.2	36.7	0.0	13.8	0.0	8.0	4.6	0.0	2.7	47.1
1387	0501010001009000038	56.4	20.0	20.0	8.2	4.5	37.3	0.0	23.1	2.6	0.0	0.0	0.0	2.3	38.5

1388	0501010001009000 39	49.5	15.6	12.9	12.9	4.8	34.9	0.0	19.6	3.9	3.9	3.9	0.0	3.1	41.2
1389	0501010001009000 40	52.3	13.4	25.1	15.5	9.2	51.9	4.6	6.0	4.8	0.0	1.2	2.4	3.1	44.6
1390	0501010001009000 41	50.0	11.1	27.1	2.8	8.3	53.5	14.6	10.7	3.6	5.4	7.1	0.0	4.2	44.6
1391	050101000100900042A	50.3	16.1	34.2	17.4	8.4	57.4	8.4	8.6	5.7	0.0	8.6	2.9	3.3	17.1
1392	050101000100900042B	52.9	20.2	12.5	4.8	8.7	63.5	13.5	8.3	0.0	4.2	0.0	0.0	4.9	41.7
1393	0501010001009000 43	48.8	11.3	25.0	9.5	10.7	61.3	8.9	18.6	4.7	4.7	0.0	0.0	3.7	41.9
1394	050101000100900044A	51.5	13.6	25.2	17.5	6.8	50.5	10.7	16.7	8.3	4.2	4.2	0.0	4.2	50.0
1395	0501010001009000 45	55.1	12.2	22.4	15.3	16.3	75.5	16.3	31.6	21.1	0.0	0.0	5.3	4.9	57.9
1396	0501010001009000 46	51.5	17.6	11.8	0.0	10.3	52.9	17.6	0.0	0.0	23.5	17.6	0.0	5.5	23.5
1397	0501010001009000 47	46.9	9.4	21.9	6.3	18.8	93.8	37.5	45.5	36.4	18.2	81.8	0.0	4.1	54.5
1398	0501010001009000 48	46.3	17.1	17.1	4.9	17.1	68.3	17.1	16.7	8.3	16.7	25.0	0.0	3.1	8.3
1399	0501010001009000 49	56.2	20.5	26.0	6.8	13.7	52.1	11.0	25.0	5.0	0.0	5.0	0.0	3.3	20.0
1400	0501010001009000 50	53.9	18.8	21.2	12.7	7.3	65.5	8.5	10.0	4.0	0.0	8.0	2.0	4.1	28.0
1401	0501010001009000 51	52.2	18.9	12.2	3.3	15.6	61.1	7.8	13.3	6.7	6.7	0.0	10.0	3.5	43.3
1402	0501010001009000 53	51.0	12.2	17.7	3.4	15.6	76.2	13.6	45.2	23.8	21.4	19.0	2.4	4.7	42.9
1403	0501010001009000 54	48.1	14.3	10.4	20.8	14.3	77.9	15.6	0.0	9.1	0.0	9.1	9.1	7.5	27.3
1404	0501010001009000 55	48.5	16.2	18.0	5.4	13.8	68.9	12.0	34.4	18.8	0.0	3.1	0.0	5.1	31.3
1405	0501010001009000 56	46.4	15.1	19.3	7.2	13.3	68.7	15.1	41.7	27.8	2.8	2.8	13.9	4.2	16.7
1406	0501010001009000 57	50.6	10.3	21.8	8.0	12.6	64.4	10.3	17.4	13.0	0.0	0.0	4.3	4.0	34.8
1407	0501010001009000 58	51.2	14.2	15.0	5.5	15.0	71.7	15.7	32.1	14.3	7.1	10.7	7.1	3.9	25.0
1408	0501010001009000 59	50.5	17.2	31.3	13.1	11.1	63.6	8.1	24.0	28.0	0.0	8.0	4.0	3.6	44.0
1409	0501010001009000 60	48.5	16.2	32.4	17.6	5.9	54.4	11.8	27.8	5.6	0.0	0.0	0.0	3.4	33.3
1410	0501010001009000 61	54.5	11.9	10.2	12.5	8.5	52.8	6.3	17.4	13.0	4.3	28.3	2.2	3.9	21.7
1411	0501010001009000 63	54.3	9.9	24.7	8.6	8.6	54.3	11.1	9.7	6.5	0.0	0.0	3.2	2.0	6.5
1412	0501010001009008 88	47.4	14.7	9.5	6.3	12.6	60.0	16.8	32.0	8.0	8.0	16.0	4.0	4.8	32.0
1413	050101000101000001C	57.8	13.3	8.9	0.0	15.6	77.8	31.1	66.7	53.3	6.7	6.7	6.7	5.7	33.3
1414	0501010001010000002	60.0	11.1	4.4	13.3	17.8	82.2	13.3	57.1	57.1	0.0	7.1	0.0	3.4	28.6
1415	0501010001010000003	53.4	9.6	24.7	9.6	9.6	79.5	23.3	16.1	9.7	6.5	3.2	3.2	4.3	22.6
1416	050101000101000004A	47.7	17.6	9.8	9.8	14.4	75.2	13.7	51.5	36.4	30.3	51.5	24.2	4.3	39.4
1417	050101000101000004B	55.8	14.0	24.4	8.1	11.6	81.4	15.1	34.5	24.1	34.5	37.9	27.6	3.7	48.3
1418	0501010001010000008	39.2	13.7	13.7	2.0	17.6	70.6	11.8	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	5.0	81.3
1419	050101000101000010A	50.9	17.0	20.8	9.4	13.2	79.2	11.3	27.8	16.7	0.0	0.0	5.6	5.0	27.8
1420	0501010001010000011	55.7	11.4	7.1	4.3	11.4	75.7	18.6	50.0	37.5	12.5	6.3	0.0	5.2	50.0
1421	0501010001010000013	42.2	17.8	18.9	7.8	15.6	68.9	18.9	29.6	25.9	14.8	25.9	7.4	5.0	48.1
1422	0501010001010000014	50.0	0.0	14.7	0.0	8.8	85.3	17.6	40.0	10.0	0.0	0.0	0.0	3.8	10.0
1423	0501010001010000015	56.7	11.9	7.5	3.0	14.9	80.6	29.9	55.6	50.0	0.0	16.7	11.1	5.7	33.3
1424	0501010001010000017	71.9	21.9	6.3	15.6	9.4	81.3	18.8	44.4	22.2	0.0	0.0	0.0	4.4	22.2
1425	050101000101000018M	38.1	7.1	26.2	7.1	9.5	88.1	23.8	53.8	38.5	0.0	7.7	7.7	4.4	84.6
1426	050101000101000018Q	41.3	13.0	6.5	0.0	19.6	93.5	26.1	81.8	27.3	81.8	81.8	54.5	6.4	72.7
1427	050101000101000018T	50.0	18.4	21.1	5.3	10.5	89.5	44.7	42.9	42.9	0.0	14.3	0.0	6.9	85.7
1428	050101000101000018U	49.2	11.5	9.8	27.9	18.0	86.9	18.0	53.8	30.8	30.8	61.5	76.9	8.9	76.9
1429	0501010001010000020	50.8	9.5	14.3	4.8	12.7	77.8	22.2	70.6	58.8	0.0	0.0	5.9	4.5	17.6
1430	0501010001010000022	50.0	17.4	8.7	4.3	21.7	87.0	21.7	100.0	87.5	0.0	0.0	0.0	8.9	0.0
1431	050101000101000025A	54.3	13.0	15.2	2.2	10.9	76.1	19.6	35.7	35.7	14.3	7.1	7.1	5.8	28.6
1432	0501010001010000028	53.2	13.9	15.2	7.6	20.3	86.1	29.1	65.0	55.0	5.0	50.0	20.0	4.9	45.0
1433	050101000101000029A	50.0	13.8	19.0	3.4	15.5	68.1	7.8	32.4	17.6	2.9	0.0	0.0	5.9	38.2
1434	0501010001010000031	43.2	10.8	8.1	0.0	10.8	73.0	24.3	21.4	21.4	0.0	0.0	0.0	4.5	50.0
1435	0501010001010000032	52.6	15.8	15.8	10.7	14.3	72.4	19.4	30.0	33.3	5.0	13.3	5.0	4.8	40.0
1436	0501010001010000033	46.7	15.8	9.2	6.7	19.2	83.3	10.8	42.3	50.0	3.8	0.0	0.0	5.1	57.7
1437	0501010001010000034	54.1	14.1	19.5	13.2	13.2	72.2	16.1	52.3	27.7	16.9	21.5	4.6	5.0	40.0
1438	0501010001010000035	49.6	10.1	31.9	7.6	4.2	57.1	5.0	22.9	17.1	2.9	0.0	22.9	4.7	34.3
1439	0501010001010000036	43.5	18.8	26.1	8.7	10.1	62.3	23.2	0.0	12.5	18.8	12.5	0.0	4.8	31.3
1440	0501010001010000037	56.7	13.4	34.0	11.3	6.2	56.7	8.2	19.2	15.4	0.0	3.8	0.0	3.8	53.8
1441	050101000101000038A	53.0	11.1	22.0	9.5	5.1	41.9	1.0	20.8	5.0	14.9	14.9	0.0	3.1	48.5
1442	0501010001010000040	54.1	13.4	28.9	11.1	6.2	38.4	9.2	16.5	0.0	11.0	10.1	3.7	3.4	38.5
1443	0501010001010000041	59.7	11.7	28.6	13.0	3.9	35.1	1.3	11.1	0.0	3.7	3.7	0.0	2.6	33.3
1444	0501010001010000042	59.0	14.3	26.7	5.0	8.7	46.0	6.2	12.8	6.4	12.8	12.8	2.1	3.8	53.2
1445	050101000101000043A	51.8	12.5	21.4	22.3	9.8	59.8	0.0	16.1	6.5	9.7	12.9	0.0	3.3	29.0
1446	0501010001010000044	51.1	12.4	34.2	10.2	15.1	64.4	12.9	26.7	20.0	13.3	23.3	6.7	4.3	41.7
1447	0501010001010000046	52.7	11.8	31.8	2.7	9.1	55.5	12.7	10.5	10.5	28.9	31.6	0.0	4.1	31.6
1448	0501010001010000047	49.4	16.5	15.3	10.6	10.6	75.3	10.6	21.1	26.3	0.0	5.3	10.5	4.4	26.3
1449	0501010001010000048	54.3	9.8	27.2	21.7	9.8	71.7	18.5	13.6	9.1	0.0	0.0	0.0	4.6	36.4
1450	0501010001010000049	52.5	14.9	35.6	2.0	10.9	70.3	11.9	32.1	32.1	7.1	3.6	3.6	4.9	53.6
1451	0501010001010000050	48.0	14.1	21.8	14.9	16.9	78.6	20.6	34.3	32.9	2.9	8.6	7.1	4.4	18.6
1452	0501010001010000051	52.7	14.5	7.3	0.0	14.5	74.5	20.0	50.0	40.0	0.0	0.0	10.0	4.9	60.0
1453	0501010001010000052	51.4	13.5	10.8	2.7	16.2	70.3	21.6	28.6	50.0	0.0	0.0	0.0	4.3	35.7
1454	0501010001010000053	56.6	12.4	22.5	3.1	9.3	77.5	17.1	42.9	32.1	7.1	3.6	7.1	5.8	53.6
1455	0501010001010000054	53.8	20.5	30.8	2.6	12.8	71.8	15.4	30.0	30.0	0.0	0.0	10.0	6.3	50.0
1456	0501010001010000055	43.5	13.0	21.7	2.2	19.6	84.8	17.4	40.0	30.0	0.0	0.0	0.0	4.8	40.0
1457	0501010001010000056	52.3	15.1	4.7	17.4	9.3	75.6	8.1	16.7	27.8	0.0	5.6	5.6	5.7	27.8
1458	0501010001010000057	56.3	15.6	53.1	12.5	18.8	68.8	12.5	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0	5.5	25.0
1459	0501010001010000058	44.7	21.3	12.8	12.8	19.1	76.6	21.3	22.2	16.7	0.0	0.0	5.6	3.9	16.7
1460	0501010001010000059	56.9	15.5	17.2	8.6	13.8	75.9	22.4	15.4	7.7	0.0	0.0	7.7	4.3	38.5
1461	0501010001010000060	45.0	12.5	22.5	10.0	12.5	82.5	12.5	30.8	15.4	0.0	0.0	0.0	4.9	23.1
1462	0501010001010000062	49.0	16.1	20.0	9.7	13.5	65.2	15.5	25.5	23.4	0.0	2.1	4.3	4.2	34.0
1463	0501010001010000888	50.4	16.2	12.5	8.7	15.7	83.3	24.4	45.7	36.2	21.3	26.8	11.0	5.1	54.3
1464	050101000101100001D	48.3	10.0	1.7	10.0	8.3	75.0	11.7	76.9	38.5	7.7	30.8	7.7	6.5	38.5
1465	050101000101100001G	55.0	10.0	7.5	7.5	25.0	92.5	40.0	37.5	50.0	0.0	25.0	50.0	9.0	37.5
1466	0501010001011000005	54.4	13.3	20.5	4.6	11.3	74.4	24.6	29.4	25.5	37.3	35.3	29.4	5.9	41.2
1467	0501010001011000006	60.0	16.7	10.0	6.7	13.3	61.7	23.3	61.1	16.7	11.1	5.6	0.0	5.0	38.9
1468	050101000101100007C	56.5	13.0	19.6	14.1	13.0	82.6	10.9	48.3	41.4	10.3	10.3	0.0	3.8	55.2
1469	0501010001011000009	48.9	19.1	19.1	4.3	17.0	68.1	19.1	46.2	53.8	38.5	84.6	15.4	4.9	38.5
1470	0501010001011000011	53.8	7.7	12.8	0.0	7.7	51.3	12.8	16.7	16.7	0.0	0.0	0.0	2.8	83.3
1471	0501010001011000012	49.3	13.4	13.4	11.9	14.9	73.1	16.4	17.6	17.6	0.0	17.6	35.3	5.9	47.1
1472	0501010001011000013	52.6	22.1	7.4	18.9	13.7	64.2	5.3	23.1	15.4	0.0	0.0	0.0	4.7	38.5
1473	0501010001011000014	54.3	20.1	21.3	7.3	15.9	68.9	15.2	10.7	10.7	3.6	0.0	0.0	6.0	42.9
1474	050101000101100015A	52.5	14.1	21.2	5.1	10.1	71.7	12.1	15.8	5.3	26.3	26.3	5.3	5.7	52.6
1475	0501010001011000017	45.9	17.4	25.7	11.9	11.9	56.9	4.6	8.3	8.3	16.7	4.2	0.0	3.8	33.3
1476	050101000101100018A	55.6	20.4	18.5	3.7	11.1	59.3	5.6	20.0	10.0	0.0	0.0	0.0	4.3	30.0
1477	0501010001011000020	51.0	18.4	19.4	12.2	8.2	59.2	5.1	21.1	10.5	0.0	0.0	10.5	4.1	15.8
1478	0501010001011000021	49.0	19.7	21.8	10.2	14.3	70.7	17.7	31.4	25.7	2.9	0.0	0.0	4.3	31.4
1479	0501010001011000022	45.7	12.0	27.2	10.9	3.3	56.5	15.2	28.6	28.6	0.0	7.1	3.6	2.9	28.6
1480	050101000101100023A	52.1	13.8	18.0	12.0	12.0	61.1	8.4	14.3	12.2	2.0	4.1	2.0	4.1	53.1
1481	0501010001011000024	56.7	17.9	26.3	9.8	7.6	48.7	9.4	13.6	6.8	20.3	27.1	3.4	3.4	33.9
1482	050101000101100025B	64.6	4.2	47.9	14.6	0.0	58.3	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	47.4
1483	050101000101100025D	53.8	17.0	31.2	11.3	7.3	43.1	9.2	17.7	3.5	1.4	7.8	0.0	3.9	49.6
1484	0501010001011000026	50.9	23.6	27.3	16.4	5.5	34.5	0.0	11.1	5.6	0.0	11.1	0.0	3.6	38.9
1485	0501010001011000027	40.0	18.6	25.7	8.6	5.7	58.6	14.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	62.5
1486	050101000101100028A	52.0	15.5	28.0	20.5	10.5	47.5	7.5	26.9	7.7	9.6	5.8	1.9	3.8	25.0
1487	0501010001011000029	52.6	13.2	26.3	10.5	10.5	63.2	5.3	28.6	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	42.9
1488	0501010001011000030	48.1	13.9	23.1	4.1	10.5	64.4	11.9	27.7	13.3	14.5	14.5	1.2	3.4	27.7
1489	0501010001011000031	51.6	13.2	18.6	8.1	13.6	69.4	12.4	35.5	25.8	19.4	22.6	6.5	4.5	29.0
1490	0501010001011000032	53.9	16.8	19.9	10.5	14.1	69.5	19.1	33.3	26.9	11.8	21.5	17.2	4.9	43.0
1491	0501010001011000033	64.4	4.4	13.3	6.7	8.9	77.8	17.8	37.5	37.5	0.0	0.0	0.0	2.9	18.8
1492	0501010001011000034	52.7	15.4	36.3	1.1	12.1	81.3	26.4	23.8	23.8	4.8	4.8	9.5	4.3	14.3
1493	0501010001011000036	51.6	19.4	22.6	11.3	9.7	61.3	8.1	6.7	6.7	0.0	0.0	0.0	4.6	33.3
1494	0501010001011000037	53.7	19.5	31.7	4.9	14.6	43.9	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	21.4
1495	0501010001011000038	48.8	16.3	34.9	18.6	14.0	65.1	11.6	32.1	17.9	17.9	21.4	7.1	4.2	35.7
1496	0501010001011000039	47.5	13.3	21.5	7.2	12.2	73.5	16.6	17.0	12.8	10.6	17.0	4.3	4.4	40.4
1497	0501010001011000040	50.9	14.0	21.2	5.1	13.0	58.4	17.4	26.4	26.4	4.2	8.3	2.8	4.1	43.1
1498	0501010001011000041	56.3	18.4	24.3	2.9	10.7	64.1	7.8	16.0	12.0	4.0	4.0	4.0	3.7	36.0
1499	0501010001011000042	54.2	16.7	26.4	12.5	9.7	62.5	9.7	16.7	12.5	12.5	16.7	0.0	3.6	37.5
1500	0501010001011000043	55.0	14.1	16.2	9.9	9.4	62.3	8.9	26.5	10.2	51.0	55.1	6.1	4.9	42.9
1501	0501010001011000044	43.7	13.5	29.7	7.0	13.5	70.3	23.1	26.2	13.8	24.6	29.2	3.1	4.0	47.7
1502	0501010001011000045	52.6	16.7	29.2	12.9	9.1	58.4	10.5	14.5	9.7	14.5	11.3	6.5	3.9	33.9
1503	0501010001011000047	54.8	14.8	25.2	7.4	7.4	49.6	11.1	17.1	14.3	0.0	2.9	0.0	3.2	20.0
1504	050101000101100049A	51.2	10.2	27.6	7.1	7.1	46.5	4.7	28.1	6.3	6.3	0.0	0.0	3.4	71.9
1505	0501010001011000050	46.7	17.8	26.7	17.8	13.3	44.4	13.3	7.7	7.7	0.0	0.0	0.0	3.3	38.5
1506	0501010001011000052	51.0	20.2	14.4	2.9	7.7	48.1	5.8	11.8	29.4	0.0	5.9	0.0	3.2	35.3
1507	0501010001011000053	52.6	10.5	15.8	10.5	2.6	47.4	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	10.0	2.8	80.0
1508	0501010001011000056	47.2	16.2	28.9	14.1	14.8	62.0	20.4	23.3	16.3	23.3	23.3	14.0	4.1	51.2
1509	0501010001011000057	55.2	11.2	17.9	13.4	9.0	55.2	4.5	35.1	13.5	0.0	5.4	5.4	4.6	54.1
1510	0501010001011000058	51.1	16.3	28.1	12.4	7.9	52.2	9.0	26.1	23.9	17.4	19.6	2.2	3.9	32.6
1511	0501010001011000059	52.9	6.8	26.1	11.4	16.1	72.5	8.2	35.9	5.1	7.7	15.4	0.0	5.0	25.6
1512	0501010001011000060	44.0	22.7	33.3	22.7	2.7	49.3	0.0	5.3	0.0	42.1	47.4	0.0	3.4	31.6
1513	0501010001011000061	56.7	16.7	21.7	28.3	0.0	45.0	5.0	26.3	0.0	26.3	26.3	0.0	2.9	36.8

1514	0501010001011000062	47.9	20.8	18.8	18.8	6.3	43.8	12.5	13.3	13.3	20.0	20.0	0.0	2.7	13.3
1515	0501010001011100063	52.2	11.6	43.5	17.4	11.6	39.1	0.0	5.6	5.6	0.0	5.6	0.0	3.8	44.4
1516	05010100001011008888	53.8	17.5	22.0	12.6	10.8	71.7	13.0	34.9	27.0	11.1	11.1	15.9	3.5	36.5
1517	0501010001012000001	49.0	17.7	9.4	4.2	18.8	87.5	12.5	35.7	42.9	14.3	21.4	0.0	4.8	53.6
1518	050101000101200002B	52.5	10.2	23.7	5.1	5.1	81.4	23.7	46.7	73.3	53.3	46.7	40.0	4.5	26.7
1519	0501010001012000003	50.0	12.5	11.1	23.6	15.3	75.0	12.5	41.7	29.2	12.5	16.7	8.3	4.4	41.7
1520	0501010001012000004	51.7	15.0	36.7	18.3	11.7	78.3	18.3	55.6	44.4	83.3	83.3	5.6	5.1	33.3
1521	050101000101200005A	50.3	18.8	22.4	16.4	17.6	75.8	21.2	23.4	27.7	14.9	14.9	8.5	3.4	40.4
1522	050101000101200006A	48.9	8.5	14.9	4.3	12.8	89.4	36.2	57.1	42.9	42.9	42.9	7.1	4.6	42.9
1523	050101000101200006B	51.2	11.9	16.7	7.1	10.7	70.2	0.0	26.1	21.7	8.7	8.7	0.0	4.7	13.0
1524	0501010001012000007	56.9	7.8	9.8	9.8	11.8	74.5	17.6	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	50.0
1525	0501010001012000008	50.9	18.2	21.8	1.8	10.9	63.6	21.8	16.7	16.7	0.0	0.0	0.0	5.0	8.3
1526	0501010001012000011	47.5	2.5	22.5	0.0	7.5	82.5	32.5	44.4	11.1	0.0	0.0	0.0	4.2	44.4
1527	0501010001012000012	47.7	13.8	1.5	7.7	18.5	76.9	29.2	11.1	22.2	11.1	11.1	11.1	5.6	11.1
1528	050101000101200013A	50.0	4.5	13.6	9.1	11.4	90.9	9.1	44.4	44.4	11.1	11.1	22.2	4.6	22.2
1529	050101000101200013B	43.8	10.9	21.9	17.2	20.3	87.5	12.5	83.3	66.7	50.0	33.3	16.7	5.8	41.7
1530	050101000101200014F	48.0	14.0	3.0	10.0	14.0	86.0	25.0	38.1	31.0	21.4	16.7	11.9	5.5	42.9
1531	0501010001012000141	47.7	25.0	9.1	2.3	13.6	84.1	31.8	25.0	41.7	75.0	83.3	66.7	6.4	75.0
1532	050101000101200014J	50.5	11.1	18.2	2.0	11.1	81.8	15.2	34.8	43.5	30.4	65.2	17.4	6.1	82.6
1533	050101000101200015A	45.6	9.6	7.0	5.3	14.0	77.2	14.9	58.6	27.6	3.4	3.4	0.0	5.0	24.1
1534	050101000101200017A	51.9	17.8	15.5	1.6	11.6	78.3	20.2	60.0	56.7	0.0	6.7	0.0	5.6	63.3
1535	0501010001012000018	47.4	14.4	29.9	9.3	11.3	73.2	15.5	65.0	40.0	20.0	25.0	5.0	6.3	50.0
1536	050101000101200020A	52.9	14.3	30.3	25.2	5.0	47.1	21.0	20.0	13.3	0.0	3.3	10.0	3.6	30.0
1537	0501010001012000021	48.1	13.8	10.6	8.8	13.8	79.4	13.1	18.9	10.8	0.0	0.0	2.7	5.6	40.5
1538	0501010001012000022	50.0	18.4	13.2	26.3	13.2	63.2	10.5	44.4	55.6	11.1	0.0	0.0	5.5	44.4
1539	0501010001012000023	49.5	10.1	23.1	12.5	11.1	66.3	13.0	17.4	21.7	0.0	4.3	2.2	5.0	17.4
1540	050101000101200024A	46.8	21.1	21.1	22.0	9.2	60.6	6.4	37.9	24.1	10.3	20.7	0.0	3.5	27.6
1541	0501010001012000025	54.3	13.0	13.0	2.2	6.5	69.6	15.2	25.0	18.8	6.3	12.5	0.0	3.7	25.0
1542	0501010001012000026	57.8	9.6	27.7	6.0	3.6	66.3	8.4	31.6	31.6	0.0	10.5	10.5	4.2	26.3
1543	0501010001012000027	40.9	15.9	9.1	0.0	11.4	79.5	25.0	44.4	55.6	0.0	22.2	11.1	5.6	55.6
1544	050101000101200030A	49.7	10.6	13.2	3.3	15.2	74.8	16.6	48.4	38.7	6.5	0.0	22.6	5.3	35.5
1545	050101000101200031A	47.1	15.7	22.9	2.9	14.3	85.7	24.3	52.9	47.1	5.9	52.9	0.0	5.5	47.1
1546	050101000101200031F	46.0	20.0	20.0	32.0	20.0	92.0	32.0	38.9	44.4	27.8	61.1	33.3	7.3	50.0
1547	050101000101200031G	50.0	8.8	5.9	8.8	14.7	91.2	17.6	50.0	50.0	50.0	57.1	0.0	4.1	57.1
1548	050101000101200031I	29.0	12.9	9.7	12.9	12.9	93.5	38.7	33.3	50.0	50.0	66.7	0.0	7.5	50.0
1549	050101000101200031L	47.4	13.2	42.1	7.9	21.1	86.8	21.1	72.7	72.7	45.5	72.7	63.6	7.4	72.7
1550	050101000101200031P	55.6	18.5	5.6	5.6	13.0	85.2	16.7	61.1	44.4	5.6	66.7	0.0	7.5	66.7
1551	050101000101200031X	55.4	9.2	3.1	0.0	16.9	86.2	26.2	75.0	68.8	0.0	81.3	50.0	7.6	62.5
1552	050101000101200031Z	53.0	13.6	19.7	9.1	18.2	81.8	22.7	50.0	41.7	41.7	54.2	25.0	5.1	62.5
1553	050101000101200034A	55.9	10.3	7.4	7.4	13.2	86.8	19.1	56.3	56.3	56.3	50.0	25.0	4.7	68.8
1554	050101000101200034C	54.1	23.0	23.0	21.3	13.1	75.4	13.1	25.0	18.8	12.5	18.8	18.8	6.6	50.0
1555	050101000101200035A	49.2	18.8	10.9	1.6	14.8	81.3	25.0	35.0	27.5	5.0	17.5	30.0	5.4	47.5
1556	0501010001012000036	51.1	12.2	16.7	7.8	16.7	81.1	15.6	26.3	31.6	5.3	5.3	0.0	5.2	21.1
1557	0501010001012000037	50.0	10.4	18.8	7.3	9.4	67.7	22.9	28.0	28.0	4.0	48.0	24.0	5.6	52.0
1558	050101000101200038A	47.9	15.6	14.6	12.5	8.3	58.3	8.3	39.1	26.1	17.4	13.0	0.0	4.9	65.2
1559	0501010001012000039	54.1	15.3	21.2	10.6	10.6	63.5	4.7	62.5	25.0	68.8	87.5	6.3	4.5	37.5
1560	050101000101200041B	50.0	15.9	22.7	11.4	15.9	65.9	20.5	18.2	18.2	9.1	9.1	9.1	4.3	45.5
1561	050101000101200041D	52.5	10.0	30.0	10.0	7.5	60.0	10.0	44.4	22.2	33.3	33.3	0.0	4.7	44.4
1562	0501010001012000043	46.9	15.6	34.4	31.3	9.4	59.4	6.3	25.0	0.0	62.5	75.0	0.0	3.7	50.0
1563	050101000101200044A	51.5	16.3	17.3	14.0	13.0	59.1	11.6	14.3	16.9	15.6	14.3	0.0	4.6	36.4
1564	0501010001012000045	50.9	14.5	16.4	16.4	10.9	52.7	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	2.8	26.7
1565	0501010001012000047	54.1	15.3	31.5	9.0	6.3	55.9	0.0	19.0	19.0	0.0	0.0	4.8	4.6	38.1
1566	0501010001012000048	54.0	16.1	27.0	11.7	13.1	67.2	8.8	25.8	25.8	9.7	9.7	16.1	3.7	51.6
1567	0501010001012000049	56.7	15.0	26.7	8.3	5.0	75.0	10.0	31.8	27.3	9.1	9.1	4.5	2.9	22.7
1568	0501010001012000050	57.0	14.0	31.2	4.3	8.6	39.8	4.3	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	52.0
1569	050101000101200051D	50.2	15.1	13.9	6.9	13.5	72.2	19.3	18.2	16.9	10.4	15.6	13.0	4.6	48.1
1570	050101000101200051E	57.9	10.5	19.3	0.0	14.0	70.2	8.8	12.5	12.5	0.0	6.3	6.3	5.4	18.8
1571	0501010001012000052	56.3	25.0	21.9	23.4	10.9	62.5	20.3	20.0	26.7	0.0	26.7	0.0	5.2	66.7
1572	0501010001012000055	50.0	10.0	27.5	7.5	2.5	65.0	15.0	22.2	0.0	55.6	55.6	0.0	3.6	55.6
1573	050101000101200055B	52.8	11.3	5.7	5.7	7.5	84.9	17.0	70.0	70.0	10.0	50.0	0.0	5.1	40.0
1574	050101000101200057A	55.6	15.6	18.9	5.6	7.8	70.0	18.9	55.9	38.2	52.9	50.0	20.6	4.3	41.2
1575	050101000101200057H	44.3	19.3	10.2	2.3	9.1	61.4	15.9	66.7	41.7	12.5	20.8	29.2	4.7	58.3
1576	0501010001012000059	52.0	18.7	20.0	8.0	14.7	57.3	4.0	37.5	25.0	6.3	12.5	6.3	5.5	50.0
1577	0501010001012000060	45.9	21.6	21.6	9.5	12.2	70.3	20.3	60.0	33.3	26.7	26.7	0.0	5.0	46.7
1578	0501010001012000061	55.7	11.5	13.1	4.9	13.1	65.6	21.3	33.3	50.0	0.0	0.0	8.3	5.6	58.3
1579	0501010001012000063	55.3	15.8	23.7	0.0	7.9	63.2	0.0	50.0	25.0	0.0	0.0	0.0	6.9	25.0
1580	0501010001012000064	51.2	18.6	16.3	4.7	11.6	58.1	18.6	38.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	23.1
1581	050101000101200065A	48.4	9.9	13.2	8.8	11.0	60.4	11.0	34.8	13.0	21.7	30.4	26.1	3.2	69.6
1582	050101000101200888B	53.3	13.2	18.6	8.8	13.2	79.2	9.1	42.1	33.6	29.9	49.5	13.1	4.5	52.3
1583	050101000101300001A	49.5	12.4	16.5	7.2	10.3	68.0	15.5	55.6	29.6	18.5	22.2	25.9	5.4	51.9
1584	050101000101300002A	46.4	12.5	5.4	28.6	8.9	67.9	21.4	31.6	31.6	31.6	21.1	0.0	3.8	47.4
1585	050101000101300002B	56.1	9.8	4.9	2.4	7.3	63.4	0.0	70.0	60.0	30.0	20.0	0.0	4.0	40.0
1586	0501010001013000003	43.9	17.5	15.8	10.5	17.5	61.4	10.5	61.5	46.2	0.0	0.0	0.0	4.0	69.2
1587	050101000101300004A	53.5	7.0	18.6	9.3	11.6	83.7	25.6	50.0	35.7	7.1	7.1	21.4	5.0	35.7
1588	050101000101300005A	45.5	9.1	18.2	9.1	6.1	39.4	3.0	42.9	14.3	0.0	14.3	0.0	5.1	42.9
1589	0501010001013000007	42.6	14.9	29.8	21.3	10.6	70.2	10.6	38.9	27.8	5.6	0.0	11.1	3.0	44.4
1590	050101000101300008B	48.1	11.1	11.1	12.3	11.1	71.6	25.9	43.8	25.0	0.0	0.0	0.0	4.1	50.0
1591	0501010001013000010	50.0	18.8	15.6	25.0	6.3	46.9	6.3	33.3	6.7	0.0	0.0	0.0	3.1	20.0
1592	0501010001013000011	45.3	17.0	35.8	7.5	3.8	64.2	9.4	25.0	8.3	8.3	8.3	0.0	4.5	33.3
1593	0501010001013000013	61.3	12.9	29.0	6.5	6.5	45.2	3.2	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	33.3
1594	0501010001013000014	52.1	8.2	34.2	9.6	6.8	58.9	1.4	21.7	4.3	0.0	0.0	0.0	3.5	26.1
1595	0501010001013000015	50.0	10.4	22.9	10.4	6.3	54.2	2.1	23.1	7.7	0.0	0.0	0.0	3.7	15.4
1596	0501010001013000016	55.3	7.9	18.4	7.9	10.5	57.9	13.2	26.7	6.7	6.7	6.7	0.0	4.8	26.7
1597	0501010001013000017	49.2	12.3	38.5	3.1	4.6	49.2	3.1	28.6	14.3	0.0	0.0	7.1	3.9	35.7
1598	0501010001013000018	57.1	10.2	27.6	16.3	12.2	62.2	8.2	36.0	28.0	12.0	4.0	4.0	4.8	28.0
1599	0501010001013000019	50.0	14.5	17.7	22.6	4.8	46.8	9.7	28.6	23.8	4.8	4.8	4.8	3.9	42.9
1600	050101000101300022A	59.4	12.5	28.1	14.1	15.6	78.1	21.9	64.3	42.9	21.4	14.3	7.1	6.9	50.0
1601	0501010001013000023	54.1	11.7	12.6	3.6	17.1	75.7	9.9	56.5	47.8	4.3	21.7	8.7	6.0	52.2
1602	050101000101300023B	57.1	21.4	11.9	0.0	21.4	76.2	26.2	46.2	23.1	46.2	53.8	23.1	7.6	53.8
1603	0501010001013000026	42.0	24.0	20.0	8.0	12.0	50.0	0.0	13.3	13.3	0.0	0.0	0.0	3.0	6.7
1604	0501010001013000028	55.9	23.5	17.6	35.3	2.9	67.6	5.9	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	22.2
1605	0501010001013000029	47.6	18.3	23.8	6.3	12.7	54.8	0.8	26.5	0.0	2.9	5.9	2.9	3.6	44.1
1606	0501010001013000030	55.9	18.6	23.7	11.9	10.2	50.8	10.2	33.3	6.7	6.7	6.7	0.0	4.3	46.7
1607	0501010001013000031	50.0	13.2	15.8	23.7	5.3	31.6	5.3	9.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	18.2
1608	0501010001013000033	58.8	14.7	33.8	7.4	13.2	51.5	0.0	18.8	12.5	0.0	0.0	0.0	3.8	31.3
1609	050101000101300034C	55.0	15.6	22.0	20.2	5.5	46.8	3.7	51.6	16.1	0.0	25.8	0.0	3.6	32.3
1610	0501010001013000035	49.2	9.8	24.6	3.3	6.6	62.3	13.1	73.3	53.3	6.7	6.7	6.7	5.2	46.7
1611	050101000101300036B	54.6	13.9	25.0	12.0	8.3	49.1	1.9	33.3	17.9	5.1	7.7	5.1	3.6	28.2
1612	050101000101300037B	42.9	12.2	12.2	14.3	10.2	73.5	20.4	70.0	50.0	10.0	10.0	0.0	4.8	30.0
1613	050101000101300037D	53.8	17.5	10.0	8.8	20.0	80.0	27.5	56.0	48.0	24.0	28.0	32.0	4.8	64.0
1614	050101000101300037E	48.6	13.5	10.8	10.8	13.5	81.1	32.4	63.6	54.5	0.0	0.0	0.0	6.3	18.2
1615	050101000101300037L	43.6	15.4	10.3	0.0	12.8	87.2	10.3	46.7	40.0	0.0	53.3	6.7	6.7	53.3
1616	0501010001013000043	61.1	22.2	14.8	27.8	20.4	74.1	13.0	53.8	38.5	7.7	15.4	7.7	5.2	38.5
1617	0501010001013000044	60.0	11.4	11.4	2.9	11.4	68.6	22.9	53.8	23.1	0.0	30.8	0.0	3.9	38.5
1618	0501010001013000047	58.1	18.6	20.9	9.3	16.3	58.1	16.3	55.6	11.1	0.0	0.0	0.0	3.8	22.2
1619	0501010001013000048	55.2	10.3	31.0	27.6	19.0	67.2	10.3	38.9	27.8	0.0	0.0	5.6	3.8	44.4
1620	050101000101300049A	47.9	12.5	31.3	2.1	12.5	64.6	4.2	50.0	41.7	25.0	83.3	16.7	3.4	91.7
1621	050101000101300051B	53.2	6.4	21.3	14.9	14.9	76.6	8.5	42.1	15.8	0.0	36.8	15.8	3.8	68.4
1622	0501010001013000052	50.0	11.7	28.3	1.7	8.3	68.3	11.7	69.2	15.4	30.8	38.5	23.1	6.0	46.2
1623	050101000101300054F	46.2	2.6	30.8	0.0	10.3	74.4	30.8	47.4	47.4	10.5	52.6	0.0	4.9	52.6
1624	050101000101300054G	50.0	13.9	11.1	13.9	27.8	88.9	2.8	66.7	66.7	25.0	66.7	16.7	8.1	58.3
1625	050101000101300054I	62.2	8.1	18.9	8.1	16.2	70.3	16.2	80.0	70.0	0.0	20.0	10.0	7.7	80.0
1626	050101000101300054N	54.1	8.1	16.2	13.5	13.5	86.5	18.9	72.7	54.5	0.0	72.7	9.1	6.0	72.7
1627	050101000101300054O	44.1	7.4	20.6	2.9	8.8	82.4	20.6	58.1	41.9	0.0	58.1	12.9	6.2	54.8
1628	050101000101300054P	53.1	15.6	37.5	6.3	15.6	65.6	31.3	70.0	60.0	10.0	70.0	20.0	5.2	60.0
1629	050101000101300054U	52.0	12.0	24.0	12.0	10.0	64.0	28.0	38.5	23.1	0.0	15.4	23.1	5.0	46.2
1630	050101000101300054V	46.9	14.3	25.5	5.1	13.3	83.7	23.5	68.0	44.0	12.0	36.0	12.0	5.1	72.0
1631	0501010001013000055	53.4	16.4	8.2	1.4	15.1	75.3	26.0	35.0	30.0	0.0	10.0	10.0	4.2	50.0
1632	0501010001013000060	60.0	17.5	35.0	2.5	17.5	72.5	25.0	40.0	40.0	30.0	40.0	0.0	6.5	50.0
1633	0501010001013000063	45.2	14.3	16.7	7.1	9.5	42.9	2.4	58.3	50.0	0.0	25.0	0.0	3.9	25.0
1634	050101000101300063A	56.1	9.8	12.2	7.3	7.3	82.9	17.1	33.3	26.7	0.0	13.3	13.3	5.4	53.3
1635	050101000101300064A	48.1	19.5	16.9	1.3	9.1	71.4	16.9	55.6	11.1	0.0	5.6	11.1	5.1	38.9
1636	050101000101300066D	40.9	18.2	31.8	6.8	15.9	84.1	27.3	85.7	42.9	0.0	57.1	0.0	4.9	57.1
1637	050101000101300067G	47.2	8.3	25.0	5.6	13.9	63.9	0.0	83.3	75.0	41.7	100.0	25.0	5.0	91.7
1638	0501010001013000071	41.7	11.7	25.0	21.7	5.0	85.0	23.3	62.5	54.2	25.0	33.3	16.7	6.5	66.7
1639	0501010001013000074	50.0	11.1	16.7	2.8	11.1	83.3	11.1	53.3	33.3	6.7	46.7	13.3	4.8	60.0

1640	0501010001013000075	50.0	13.9	38.9	2.8	8.3	58.3	13.9	55.6	33.3	0.0	0.0	22.2	5.8	66.7
1641	0501010001013000076	47.7	13.6	6.8	11.4	13.6	84.1	15.9	70.0	40.0	10.0	80.0	10.0	5.6	90.0
1642	0501010001013000077	59.5	10.8	0.0	0.0	13.5	83.8	10.8	54.5	63.6	0.0	72.7	0.0	7.7	63.6
1643	0501010001013000080	41.2	8.8	55.9	2.9	17.6	79.4	14.7	50.0	25.0	0.0	25.0	0.0	6.2	25.0
1644	050101000101300888	48.9	15.4	22.2	9.8	10.7	68.4	12.6	43.0	29.3	9.4	23.5	13.0	4.2	48.9
1645	0501010001014000001	55.6	15.1	31.5	4.3	7.8	44.0	6.0	12.1	0.0	20.7	24.1	0.0	3.2	44.8
1646	0501010001014000002	52.8	18.7	26.4	23.8	6.8	39.1	0.0	27.4	1.4	12.3	17.8	1.4	3.0	43.8
1647	0501010001014000004	51.7	13.8	27.6	10.3	4.6	39.1	4.6	17.1	0.0	7.3	2.4	0.0	2.7	24.4
1648	050101000101400005D	51.9	13.8	29.3	11.4	5.1	47.8	8.1	22.7	9.3	12.0	16.0	5.3	3.5	56.0
1649	050101000101400005E	56.8	11.6	31.6	21.1	4.2	38.9	7.4	13.6	4.5	31.8	22.7	0.0	3.0	54.5
1650	0501010001014000006	50.7	17.6	25.0	10.3	8.8	42.6	16.2	10.8	0.0	2.7	2.7	0.0	3.1	29.7
1651	050101000101400008B	49.2	17.4	27.1	14.0	5.7	46.8	1.7	14.4	4.4	13.3	13.3	1.1	3.1	41.1
1652	0501010001014000009	45.2	14.0	31.2	18.3	1.1	25.8	4.3	14.3	0.0	3.6	7.1	0.0	3.6	53.6
1653	0501010001014000010	56.7	18.3	50.0	11.7	6.7	46.7	0.0	43.8	6.3	12.5	6.3	0.0	3.4	50.0
1654	0501010001014000012	48.1	19.8	29.0	5.3	6.9	39.7	3.1	44.4	0.0	11.1	18.5	0.0	2.3	42.6
1655	0501010001014000013	50.5	14.5	20.6	7.9	4.7	38.8	0.0	21.7	1.7	1.7	3.3	0.0	3.8	45.0
1656	0501010001014000014	49.2	16.1	29.7	8.5	5.1	28.0	0.0	31.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	24.1
1657	0501010001014000017	52.8	19.4	13.9	19.4	2.8	47.2	8.3	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	16.7
1658	0501010001014000019	46.4	9.9	24.5	11.3	2.6	29.8	0.0	41.7	2.1	18.8	16.7	0.0	3.7	45.8
1659	0501010001014000020	51.8	22.9	18.3	15.1	5.5	25.2	6.4	28.2	0.0	3.8	5.1	1.3	2.0	42.3
1660	0501010001014000025	54.2	18.6	11.0	14.4	4.2	36.4	0.0	37.5	0.0	3.1	0.0	0.0	2.6	46.9
1661	0501010001014000026	34.1	11.4	36.4	27.3	4.5	29.5	9.1	61.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	69.2
1662	0501010001014000027	43.1	25.0	37.5	11.1	4.2	44.4	1.4	19.0	0.0	19.0	38.1	0.0	2.3	23.8
1663	0501010001014000028	63.8	23.2	17.4	10.1	2.9	27.5	0.0	18.6	4.7	0.0	0.0	0.0	2.5	23.3
1664	0501010001014000029	49.7	21.8	32.6	3.1	5.7	39.9	2.6	52.5	0.0	3.4	3.4	1.7	3.2	45.8
1665	0501010001014000030	45.1	16.6	34.9	12.0	8.0	44.6	4.6	6.3	1.6	12.7	7.9	0.0	4.2	36.5
1666	0501010001014000031	39.7	25.4	25.4	9.5	6.3	42.9	7.9	42.9	3.6	0.0	3.6	0.0	2.0	35.7
1667	0501010001014000033	55.1	25.5	32.7	20.4	5.1	39.8	0.0	55.2	0.0	13.8	24.1	0.0	3.3	62.1
1668	0501010001014000034	49.4	14.9	46.0	27.6	0.0	33.3	2.3	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	40.0
1669	0501010001014000035	52.4	16.1	35.9	10.5	5.2	46.0	1.2	8.8	0.0	10.5	8.8	0.0	3.7	45.6
1670	0501010001014000040	57.2	17.0	25.2	13.2	4.4	39.6	9.4	25.6	0.0	7.7	7.7	0.0	3.2	51.3
1671	0501010001014000042	55.8	25.3	40.0	11.6	5.3	40.0	5.3	37.1	2.9	17.1	25.7	0.0	2.6	28.6
1672	0501010001014000043	53.7	12.1	25.3	8.4	4.7	41.1	7.4	34.0	0.0	7.5	13.2	0.0	3.3	56.6
1673	0501010001014000044	44.3	14.8	42.3	11.4	4.0	47.0	9.4	14.3	0.0	7.1	14.3	0.0	4.7	50.0
1674	0501010001014000045	52.7	19.6	26.7	16.5	6.1	38.4	4.8	22.0	0.8	1.6	4.9	1.6	3.3	38.2
1675	0501010001014000046	51.9	15.8	37.6	7.5	3.8	47.4	0.8	33.3	4.8	4.8	26.2	0.0	3.5	47.6
1676	0501010001014000048	51.4	16.7	24.3	9.7	4.9	40.3	0.0	1.9	0.0	7.7	3.8	0.0	3.6	32.7
1677	0501010001014000049	49.3	19.9	28.7	10.8	4.9	45.1	6.3	29.9	3.0	10.4	29.9	1.5	3.2	47.8
1678	0501010001014000051	54.0	17.7	34.1	8.0	6.6	40.7	1.8	43.7	1.4	7.0	7.0	0.0	2.8	57.7
1679	0501010001014000052	52.1	13.7	24.4	9.8	11.5	52.1	4.3	32.7	0.0	1.9	1.9	0.0	3.1	44.2
1680	0501010001014000053	52.1	16.4	28.2	14.3	7.1	40.4	5.0	37.3	10.2	0.0	0.0	1.7	3.3	23.7
1681	0501010001014000054	53.5	16.9	28.8	8.6	7.8	50.6	8.2	25.4	6.0	1.5	6.0	1.5	4.2	44.8
1682	0501010001014000055	51.4	21.9	24.8	18.1	6.7	38.1	0.0	64.0	8.0	4.0	8.0	4.0	2.6	36.0
1683	0501010001014000057	48.3	2.7	9.3	3.1	24.3	85.9	18.4	28.4	6.0	7.5	9.0	0.0	28.0	28.4
1684	0501010001014000058	51.2	14.6	12.2	7.3	9.8	41.5	17.1	16.7	0.0	0.0	8.3	0.0	3.3	41.7
1685	0501010001014000059	51.2	11.6	14.0	7.0	14.0	55.8	4.7	50.0	25.0	12.5	37.5	0.0	6.3	50.0
1686	050101000101400060A	48.9	12.9	34.1	16.3	8.3	52.7	9.8	15.7	7.1	4.3	12.9	1.4	3.4	37.1
1687	0501010001014000062	51.0	11.8	31.4	3.9	11.8	60.8	25.5	25.0	25.0	0.0	0.0	0.0	4.1	25.0
1688	0501010001014000064	47.9	16.7	20.8	6.3	12.5	83.3	14.6	15.4	7.7	0.0	0.0	7.7	4.0	7.7
1689	0501010001014000065	46.2	15.1	29.2	4.7	16.0	68.9	13.2	53.8	38.5	7.7	7.7	7.7	4.2	23.1
1690	0501010001014000066	50.0	17.8	22.2	8.9	10.0	68.9	6.7	34.4	25.0	6.3	9.4	9.4	3.0	34.4
1691	050101000101400888	45.6	10.3	13.5	6.7	12.6	55.9	14.1	29.0	6.0	2.0	10.0	1.0	6.7	38.0
1692	0501010001015000002	51.0	2.0	36.7	18.4	2.0	55.1	2.0	7.1	0.0	14.3	7.1	0.0	4.0	71.4
1693	0501010001015000004	45.0	15.0	40.0	2.5	2.5	30.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	18.2
1694	0501010001015000005	54.1	15.3	22.4	28.2	8.2	42.4	9.4	9.5	0.0	0.0	4.8	0.0	3.1	42.9
1695	0501010001015000006	49.0	12.9	34.7	15.6	6.8	53.7	12.2	16.7	0.0	6.7	6.7	0.0	6.3	46.7
1696	0501010001015000007	57.3	22.5	25.8	10.1	10.1	38.2	3.4	24.1	3.4	0.0	0.0	0.0	3.2	55.2
1697	0501010001015000009	53.6	24.9	24.9	22.1	5.5	37.6	3.9	11.9	0.0	3.4	3.4	0.0	2.6	32.2
1698	0501010001015000010	61.3	25.8	19.4	3.2	12.9	48.4	12.9	27.3	9.1	0.0	0.0	0.0	3.5	36.4
1699	0501010001015000011	51.4	17.1	17.1	42.9	2.9	40.0	11.4	14.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	71.4
1700	0501010001015000012	50.8	20.6	19.0	38.1	6.3	39.7	12.7	23.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	41.2
1701	050101000101500013B	59.5	12.7	31.6	10.1	5.1	53.2	7.6	0.0	7.7	0.0	7.7	0.0	3.7	61.5
1702	050101000101500013C	52.9	11.5	31.5	2.0	3.3	36.6	9.2	14.3	0.0	2.9	2.9	0.0	4.7	30.0
1703	0501010001015000016	55.3	14.2	27.9	6.8	5.3	42.1	2.1	9.8	0.0	11.8	5.9	0.0	3.2	33.3
1704	0501010001015000017	51.1	20.0	20.0	20.0	7.4	45.2	0.0	17.9	5.1	0.0	0.0	0.0	3.0	41.0
1705	0501010001015000018	53.7	14.7	26.3	8.4	5.3	38.9	0.0	13.3	0.0	10.0	6.7	0.0	2.1	16.7
1706	0501010001015000019	47.1	18.4	26.4	17.8	8.6	47.7	6.3	9.1	0.0	6.1	6.1	0.0	4.4	48.5
1707	0501010001015000020	50.6	18.5	25.9	9.9	1.2	44.4	0.0	26.1	13.0	4.3	4.3	0.0	2.8	30.4
1708	0501010001015000021	57.6	15.1	17.3	9.4	7.2	38.1	4.3	10.0	5.0	5.0	5.0	0.0	3.5	40.0
1709	050101000101500022A	53.2	12.4	23.9	7.5	3.0	37.1	6.5	25.5	2.0	2.9	4.9	0.0	3.4	54.9
1710	0501010001015000023	52.7	19.6	20.3	13.5	5.4	34.5	2.7	35.8	1.9	3.8	9.4	3.8	2.6	37.7
1711	0501010001015000024	55.1	19.7	27.5	10.1	6.7	36.5	2.2	22.7	0.0	19.3	18.2	0.0	4.2	36.4
1712	0501010001015000025	43.2	17.9	14.7	13.7	7.4	50.5	0.0	6.9	0.0	3.4	3.4	0.0	4.1	41.4
1713	0501010001015000027	53.7	11.9	20.9	13.4	1.5	44.8	0.0	0.0	9.5	0.0	0.0	0.0	3.0	33.3
1714	0501010001015000028	53.8	14.4	25.0	16.3	7.7	41.3	1.9	4.3	4.3	30.4	21.7	0.0	2.9	39.1
1715	050101000101500030A	44.7	21.3	31.9	10.6	2.1	29.8	0.0	29.4	5.9	0.0	0.0	0.0	3.2	35.3
1716	0501010001015000031	54.2	16.7	23.8	10.1	7.1	41.7	3.6	9.3	7.0	0.0	0.0	0.0	3.6	34.9
1717	0501010001015000032	50.0	14.2	20.8	20.8	7.5	46.7	0.0	20.0	11.4	14.3	17.1	0.0	3.3	37.1
1718	0501010001015000034	65.7	17.1	25.7	17.1	5.7	37.1	5.7	33.3	6.7	0.0	0.0	0.0	3.6	53.3
1719	0501010001015000035	49.2	19.8	20.6	12.7	7.1	39.7	0.8	44.1	2.9	0.0	14.7	0.0	3.3	50.0
1720	0501010001015000036	51.3	17.9	2.6	17.9	12.8	43.6	12.8	50.0	20.0	0.0	10.0	0.0	3.3	20.0
1721	0501010001015000037	45.9	14.8	6.6	26.2	6.6	52.5	0.0	10.0	5.0	30.0	35.0	5.0	2.9	50.0
1722	0501010001015000038	56.5	14.3	27.4	16.7	5.4	48.2	4.8	19.5	2.4	7.3	14.6	0.0	3.8	56.1
1723	0501010001015000039	48.5	15.4	28.7	19.1	4.4	31.6	2.2	28.6	5.4	0.0	0.0	0.0	2.7	58.9
1724	050101000101500040D	50.4	15.6	17.0	9.9	7.1	36.9	7.8	10.6	2.1	0.0	10.6	0.0	3.2	57.4
1725	0501010001015000041	56.1	11.6	31.0	9.7	8.4	48.4	10.3	22.0	4.9	2.4	31.7	0.0	4.1	61.0
1726	0501010001015000042	58.2	10.9	22.7	5.5	1.8	38.2	10.0	11.8	0.0	2.9	2.9	0.0	4.2	41.2
1727	0501010001015000043	40.6	14.9	23.8	12.9	7.9	39.6	0.0	0.0	0.0	8.7	4.3	0.0	3.3	52.2
1728	0501010001015000046	52.0	16.4	17.8	13.5	7.8	53.0	8.5	9.0	2.2	2.2	14.6	0.0	3.0	39.3
1729	0501010001015000047	57.4	20.4	28.7	10.2	13.0	63.9	0.9	7.9	2.6	7.9	2.6	0.0	3.2	28.9
1730	0501010001015000048	46.1	22.4	27.6	14.5	10.5	53.9	6.6	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	29.6
1731	0501010001015000049	51.9	15.1	30.2	17.9	4.7	50.9	0.9	23.3	6.7	6.7	16.7	3.3	3.5	43.3
1732	0501010001015000050	53.2	13.0	22.1	6.5	4.5	46.8	7.1	11.8	0.0	5.9	8.8	2.9	3.5	29.4
1733	0501010001015000051	50.8	10.9	24.4	6.7	9.3	50.3	15.5	23.1	17.3	13.5	17.3	9.6	4.2	36.5
1734	0501010001015000052	51.7	17.9	30.5	9.3	10.6	62.9	6.6	12.5	7.5	5.0	5.0	7.5	4.6	20.0
1735	0501010001015000053	50.0	23.3	22.1	0.0	10.5	55.8	7.0	16.1	12.9	0.0	0.0	0.0	3.0	29.0
1736	0501010001015000054	52.4	10.7	41.7	3.6	8.3	53.6	3.6	18.2	4.5	4.5	13.6	0.0	3.6	36.4
1737	050101000101500055A	56.3	12.2	38.0	9.9	5.6	45.1	15.5	2.7	2.7	0.0	2.7	2.7	4.6	21.6
1738	0501010001015000056	53.4	9.5	26.7	25.9	12.1	62.1	4.3	22.2	25.9	0.0	14.8	3.7	4.7	44.4
1739	0501010001015000060	53.6	10.7	30.7	17.9	5.7	47.9	3.6	7.4	5.6	0.0	0.0	0.0	2.9	18.5
1740	050101000101500888	60.3	19.1	17.6	14.7	7.4	42.6	2.9	18.8	6.3	0.0	18.8	0.0	3.5	56.3
1741	0501010024020000001	58.1	25.6	4.7	14.0	16.3	83.7	25.6	42.1	31.6	15.8	42.1	15.8	4.8	47.4
1742	050101002402000002F	45.2	9.7	6.5	0.0	6.5	77.4	12.9	33.3	44.4	0.0	22.2	0.0	3.8	77.8
1743	050101002402000002K	45.5	11.4	6.8	2.3	2.3	79.5	15.9	41.7	25.0	25.0	41.7	25.0	6.1	33.3
1744	0501010024020000004	48.6	22.9	5.7	17.1	14.3	80.0	28.6	50.0	62.5	62.5	75.0	25.0	7.8	50.0
1745	050101002402000006G	61.1	24.1	0.0	9.3	24.1	83.3	1.9	63.6	54.5	4.5	63.6	27.3	2.9	54.5
1746	0501010024020000015	62.8	14.0	14.0	27.9	16.3	60.5	7.0	11.1	16.7	0.0	0.0	5.6	3.2	16.7
1747	0501010024020000019	51.0	17.6	5.9	9.8	11.8	76.5	9.8	37.5	25.0	0.0	6.3	0.0	4.6	31.3
1748	0501010024020000021	46.9	3.1	28.1	6.3	12.5	78.1	6.3	37.5	37.5	0.0	12.5	0.0	3.5	50.0
1749	0501010024020000024	56.6	18.9	9.4	17.0	7.5	69.8	3.8	42.9	50.0	0.0	14.3	7.1	3.7	50.0
1750	0501010024020000027	47.7	20.9	3.5	7.0	11.6	82.6	32.6	53.8	50.0	34.6	57.7	26.9	4.5	61.5
1751	050101002402000027B	63.6	18.2	0.0	0.0	15.9	77.3	11.4	27.3	27.3	0.0	9.1	0.0	5.1	18.2
1752	050101002402000028F	51.5	33.3	9.1	12.1	27.3	87.9	9.1	72.7	54.5	18.2	45.5	72.7	4.2	63.6
1753	050101002402000028G	57.1	22.9	2.9	17.1	28.6	97.1	31.4	90.9	90.9	27.3	90.9	18.2	5.4	90.9
1754	0501010024020000029	56.3	25.0	3.1	0.0	12.5	71.9	21.9	25.0	25.0	0.0	16.7	16.7	5.5	8.3
1755	050101002402000037B	56.3	16.9	5.6	7.0	18.3	77.5	26.8	47.5	45.0	37.5	37.5	15.0	5.0	45.0
1756	050101002402000037D	51.7	17.2	10.3	1.7	20.7	87.9	32.8	59.1	50.0	18.2	31.8	13.6	6.3	63.6
1757	050101002402000037E	48.4	16.1	3.2	0.0	12.9	71.0	32.3	66.7	50.0	33.3	50.0	0.0	7.5	100.0
1758	050101002402000037F	56.1	17.1	0.0	9.8	19.5	85.4	29.3	60.0	66.7	40.0	46.7	26.7	5.4	73.3
1759	050101002402000038G	46.8	10.6	4.3	8.5	12.8	91.5	27.7	43.8	50.0	12.5	50.0	18.8	4.4	50.0
1760	0501010024020000041	41.0	10.3	48.7	0.0	5.1	82.1	7.7	54.5	45.5	18.2	18.2	18.2	4.9	63.6
1761	0501010024020008888	52.0	16.8	13.2	10.9	16.7	81.3	15.3	43.3	37.6	15.1	35.7	16.8	4.2	42.6
1762	0501040001001000003	53.1	15.8	24.8	8.4	4.5	30.7	6.0	28.9	5.6	10.0	4.4	0.0	3.6	45.6
1763	0501040001001000004	52.3	22.8	18.8	8.7	8.1	36.9	3.4	32.4	10.8	2.7	5.4	0.0	3.2	32.4
1764	0501040001001000005	53.3	9.3	20.0	1.3	2.7	50.7	6.7	26.3	5.3	5.3	10.5	15.8	3.3	26.3
1765	0501040001001000006	48.3	16.9	16.9	3.4	13.5	67.4	13.5	12.0	12.0	0.0	0.0	4.0	5.8	32.0

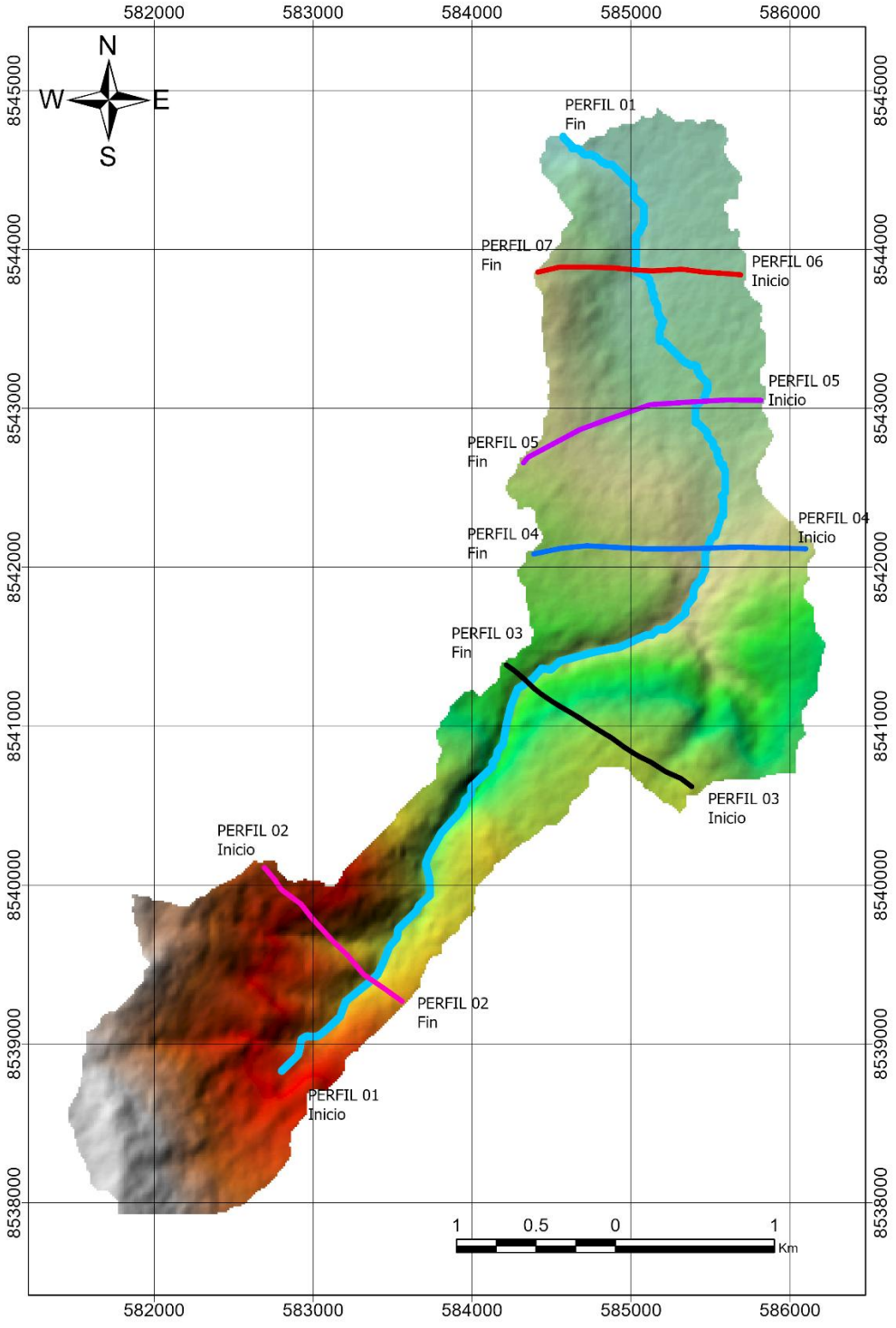
1766	0501040001001000007A	53.9	7.9	16.9	15.7	9.0	56.2	11.2	19.2	11.5	3.8	3.8	0.0	3.4	26.9
1767	05010400010010000008	57.3	20.0	28.2	10.9	10.9	56.4	8.2	33.3	12.5	37.5	37.5	4.2	3.2	41.7
1768	05010400010010000009	48.6	13.7	31.0	12.7	10.6	63.4	14.4	27.1	12.9	27.1	31.4	12.9	3.9	37.1
1769	05010400010010000010	55.1	18.4	21.4	9.2	9.2	59.2	2.0	33.3	14.3	0.0	4.8	9.5	4.0	42.9
1770	05010400010010000012	54.4	17.8	12.2	18.9	24.4	76.7	18.9	25.0	25.0	20.8	12.5	0.0	4.2	45.8
1771	05010400010010000013	53.6	17.9	16.1	10.7	7.7	58.9	7.7	28.6	11.4	5.7	0.0	2.9	4.6	40.0
1772	050104000100100014A	57.7	11.3	25.4	28.2	2.8	45.1	0.0	10.0	15.0	35.0	55.0	10.0	2.5	40.0
1773	050104000100100015C	46.8	8.5	36.2	14.9	6.4	48.9	21.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	37.5
1774	050104000100100015D	55.3	19.1	12.8	17.0	6.4	51.1	2.1	25.0	0.0	0.0	8.3	0.0	3.5	16.7
1775	05010400010010000016	56.6	17.0	15.1	17.0	7.5	37.7	9.4	36.4	9.1	0.0	45.5	9.1	4.7	36.4
1776	05010400010010000017	66.0	12.0	12.0	12.0	12.0	82.0	16.0	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	33.3
1777	05010400010010000018	51.3	13.1	20.0	16.4	10.5	54.9	12.0	25.3	20.0	10.7	13.3	4.0	3.6	42.7
1778	05010400010010000019	50.0	11.9	18.3	13.5	10.3	67.5	11.9	8.6	8.6	0.0	0.0	0.0	4.5	42.9
1779	05010400010010000020	52.5	10.9	12.2	6.8	9.5	74.2	14.5	28.6	19.6	0.0	1.8	3.6	4.7	42.9
1780	05010400010010000021	56.8	12.5	17.0	6.8	11.4	64.8	8.0	17.4	8.7	4.3	8.7	0.0	3.7	34.8
1781	050104000100100022A	45.2	16.7	11.9	0.0	11.9	66.7	14.3	15.4	15.4	0.0	0.0	0.0	4.5	61.5
1782	050104000100100022B	51.9	7.7	11.5	7.7	9.6	75.0	19.2	22.7	22.7	9.1	4.5	0.0	2.8	36.4
1783	05010400010010000023	53.9	9.4	15.6	7.0	8.6	58.6	18.8	18.2	9.1	3.0	6.1	3.0	3.3	33.3
1784	05010400010010000024	49.0	20.1	8.8	12.3	12.3	61.3	8.3	20.8	8.3	2.1	0.0	2.1	4.2	25.0
1785	050104000100100025C	46.7	15.0	21.5	5.6	9.3	59.8	9.3	25.8	9.7	0.0	9.7	0.0	3.2	32.3
1786	05010400010010000026	50.5	16.8	19.9	7.1	10.2	64.3	8.2	29.3	15.5	6.9	19.0	3.4	4.1	37.9
1787	05010400010010000027	52.8	15.0	15.0	11.0	8.7	49.6	12.6	33.3	23.1	7.7	12.8	5.1	3.5	41.0
1788	050104000100100028A	54.5	14.1	22.2	22.2	8.1	59.6	11.1	24.2	12.1	18.2	18.2	3.0	3.5	21.2
1789	050104000100100028B	53.2	13.9	29.1	2.5	6.3	57.0	20.3	10.7	7.1	7.1	3.6	14.3	4.1	50.0
1790	05010400010010000029	49.3	11.3	16.9	8.5	8.5	56.3	12.7	23.1	7.7	0.0	0.0	0.0	4.3	30.8
1791	05010400010010000031	45.9	11.5	16.4	13.1	13.1	68.9	26.2	40.0	13.3	0.0	0.0	6.7	4.0	53.3
1792	05010400010010000032	50.0	17.6	14.9	10.1	11.5	60.8	9.5	15.6	9.4	0.0	6.3	0.0	3.1	40.6
1793	050104000100100033A	48.6	10.0	25.0	12.1	14.3	62.1	14.3	28.6	25.7	0.0	60.0	28.6	4.6	48.6
1794	050104000100100034A	53.5	9.3	4.7	2.3	16.3	69.8	39.5	30.8	15.4	38.5	61.5	46.2	4.6	38.5
1795	05010400010010000035	52.4	13.6	25.2	13.6	11.7	64.1	17.5	21.1	21.1	5.3	5.3	15.8	5.5	52.6
1796	05010400010010000036	61.8	16.4	10.9	10.9	9.1	67.3	14.5	63.6	63.6	9.1	45.5	9.1	5.2	18.2
1797	050104000100100038	42.7	15.5	11.8	9.1	10.9	75.5	10.9	43.5	26.1	0.0	4.3	0.0	5.4	26.1
1798	05010400010010000039	55.7	17.1	1.4	7.1	10.0	60.0	2.9	43.8	12.5	6.3	12.5	18.8	4.7	43.8
1799	05010400010010000040	45.3	16.0	16.0	8.5	11.3	57.5	5.7	48.0	28.0	0.0	0.0	0.0	3.9	32.0
1800	05010400010010000041	49.7	12.7	13.9	14.5	15.8	70.3	10.9	23.1	17.9	0.0	0.0	2.6	3.7	30.8
1801	05010400010010000042	48.6	14.0	14.0	7.5	11.2	72.0	25.2	15.6	12.5	0.0	0.0	9.4	3.0	43.8
1802	05010400010010000043	54.0	20.0	12.0	14.0	16.0	74.0	32.0	18.8	18.8	31.3	0.0	0.0	3.0	37.5
1803	05010400010010000044	59.4	15.9	18.8	10.1	13.0	68.1	18.8	21.1	26.3	31.6	21.1	15.8	3.6	36.8
1804	05010400010010000045	51.0	6.0	29.0	8.0	11.0	68.0	10.0	44.4	33.3	0.0	3.7	0.0	3.8	55.6
1805	05010400010010000046	52.3	19.2	13.4	7.0	13.4	62.8	5.2	36.2	10.6	19.1	10.6	4.3	4.5	25.5
1806	05010400010010000047	45.9	15.1	15.1	5.9	12.2	69.8	3.9	48.0	42.0	2.0	2.0	0.0	4.0	30.0
1807	050104000100100048A	59.1	9.7	16.1	1.1	5.4	61.3	10.8	34.6	15.4	34.6	34.6	0.0	3.5	53.8
1808	050104000100100048C	47.4	12.3	8.8	0.0	15.8	71.9	22.8	57.1	35.7	0.0	0.0	0.0	7.2	28.6
1809	05010400010010000049	54.1	14.7	14.7	6.4	12.8	71.6	17.4	28.6	25.0	7.1	7.1	7.1	4.3	46.4
1810	050104000100100050B	56.8	15.3	17.4	5.1	10.2	64.8	12.3	46.0	33.3	9.5	23.8	14.3	4.6	50.8
1811	05010400010010000053	51.6	9.7	6.5	19.4	9.7	54.8	0.0	55.6	33.3	11.1	0.0	11.1	3.9	44.4
1812	050104000100100054A	50.8	13.1	12.3	5.7	17.2	73.0	21.3	37.9	24.1	10.3	10.3	0.0	4.5	41.4
1813	05010400010010000056	52.9	17.2	8.9	5.1	17.8	81.5	19.1	36.8	36.8	10.5	5.3	5.3	4.0	31.6
1814	05010400010010000057	53.5	22.9	16.7	14.6	10.4	54.9	13.9	26.5	17.6	0.0	0.0	2.9	4.6	50.0
1815	05010400010010000058	52.2	13.4	25.9	6.0	11.4	64.2	15.9	40.8	14.3	4.1	0.0	4.1	4.0	51.0
1816	050104000100100059A	53.7	17.1	12.2	4.9	12.2	62.2	1.2	13.6	18.2	4.5	0.0	9.1	3.7	63.6
1817	05010400010010008888	53.5	16.9	23.9	18.3	8.5	40.8	5.6	23.1	11.5	3.8	3.8	0.0	3.0	38.5
1818	05010400010020000002	55.6	14.3	20.6	44.4	7.9	61.9	9.5	18.8	6.3	0.0	25.0	0.0	4.1	18.8
1819	05010400010020000003	51.9	12.0	15.8	46.2	9.5	70.3	20.9	40.0	26.7	13.3	20.0	6.7	4.7	50.0
1820	05010400010020000004	43.4	7.1	8.1	6.1	13.1	71.7	21.2	20.8	20.8	29.2	25.0	4.2	4.7	37.5
1821	05010400010020000005	51.7	15.5	13.8	25.9	19.0	77.6	19.0	37.5	25.0	6.3	18.8	0.0	3.9	31.3
1822	05010400010020000007	49.2	15.1	15.9	0.0	11.9	73.8	19.8	16.1	22.6	6.5	9.7	12.9	5.3	48.4
1823	05010400010020000008	53.7	15.4	25.5	6.0	10.7	65.1	15.4	27.0	13.5	2.7	2.7	2.7	4.2	29.7
1824	05010400010020000009	49.2	13.8	27.7	13.8	9.2	58.5	12.3	42.9	7.1	0.0	0.0	7.1	4.5	42.9
1825	05010400010020000013	54.9	15.7	25.5	18.6	11.8	71.6	10.8	25.0	9.4	6.3	6.3	3.1	4.1	37.5
1826	05010400010020000014	56.9	12.1	13.8	6.9	13.8	58.6	15.5	18.2	13.6	4.5	4.5	4.5	3.2	27.3
1827	05010400010020000018	59.3	10.2	13.6	10.2	8.5	78.0	20.3	26.7	26.7	80.0	73.3	26.7	5.5	40.0
1828	05010400010020000019	57.8	17.8	8.1	11.1	11.1	68.9	20.7	27.5	32.5	27.5	12.5	0.0	5.2	32.5
1829	05010400010020000020	52.3	10.5	22.1	3.5	5.8	65.1	9.3	25.9	18.5	3.7	3.7	0.0	4.2	29.6
1830	05010400010020000021	31.3	14.6	12.5	27.1	16.7	81.3	6.3	30.8	23.1	0.0	0.0	15.4	4.0	38.5
1831	05010400010020000022	47.7	9.0	10.8	15.3	9.0	73.9	22.5	41.9	22.6	0.0	12.9	12.9	5.1	58.1
1832	05010400010020000023	52.6	12.7	22.0	6.4	9.2	51.4	15.6	37.0	25.9	22.2	18.5	0.0	6.4	33.3
1833	05010400010020000025	51.1	8.9	6.7	13.3	13.3	66.7	2.2	22.2	22.2	11.1	11.1	0.0	4.5	0.0
1834	05010400010020000026	46.9	8.2	8.2	28.6	10.2	77.6	22.4	66.7	41.7	16.7	16.7	0.0	4.9	25.0
1835	05010400010020000027	50.0	8.3	13.3	1.7	11.7	86.7	10.0	12.5	25.0	6.3	12.5	0.0	5.0	18.8
1836	05010400010020000029	44.2	4.7	9.3	16.3	16.3	65.1	14.0	54.5	54.5	9.1	0.0	0.0	4.0	36.4
1837	05010400010020000030	51.9	9.1	2.6	16.9	6.5	77.9	9.1	50.0	36.4	18.2	18.2	4.5	4.8	9.1
1838	05010400010020000031	48.3	11.2	15.7	6.7	9.0	69.7	14.6	22.7	22.7	0.0	0.0	0.0	4.1	50.0
1839	05010400010020000032	50.0	13.8	26.3	16.3	16.3	63.8	17.5	17.4	13.0	17.4	17.4	0.0	5.2	39.1
1840	05010400010020000033	51.1	14.9	28.7	19.1	9.6	60.6	12.8	11.1	14.8	3.7	7.4	0.0	3.8	48.1
1841	05010400010020000034	45.7	13.2	21.7	13.2	10.9	62.8	18.6	21.6	18.9	2.7	2.7	8.1	4.5	40.5
1842	05010400010020000035	55.2	12.7	16.4	11.5	10.3	61.2	16.4	27.0	16.2	2.7	8.1	2.7	5.3	40.5
1843	05010400010020000036	51.0	16.1	31.5	8.7	21.5	69.8	17.4	35.1	24.3	0.0	0.0	0.0	5.1	59.5
1844	05010400010020000037	49.6	12.0	5.1	6.0	13.7	80.3	16.2	31.3	28.1	3.1	0.0	0.0	4.5	18.8
1845	05010400010020000038	48.9	17.0	8.5	10.6	17.0	70.2	12.8	30.0	20.0	0.0	0.0	0.0	6.0	20.0
1846	05010400010020000039	48.1	9.3	18.5	1.9	18.5	87.0	35.2	60.0	30.0	0.0	0.0	10.0	5.2	80.0
1847	050104000100200040A	46.8	9.6	21.3	8.5	10.6	62.8	12.8	42.9	32.1	0.0	0.0	0.0	5.1	39.3
1848	05010400010020000041	55.3	14.9	23.4	1.1	12.8	68.1	9.6	17.6	5.9	23.5	23.5	5.9	5.1	29.4
1849	05010400010020000042	47.6	7.1	45.2	21.4	14.3	88.1	9.5	46.2	38.5	0.0	0.0	0.0	4.2	15.4
1850	050104000100200043A	40.8	12.2	18.4	28.6	10.2	67.3	12.2	28.6	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	28.6
1851	05010400010020000046	54.4	10.5	26.3	15.8	12.3	82.5	36.8	33.3	13.3	0.0	0.0	13.3	5.2	20.0
1852	05010400010020000047	47.2	12.5	12.5	6.9	18.1	87.5	22.2	44.4	22.2	22.2	22.2	5.6	4.6	33.3
1853	05010400010020000049	49.3	15.1	8.2	1.4	17.8	71.2	17.8	53.8	38.5	0.0	7.7	0.0	5.2	30.8
1854	05010400010020000050	50.8	16.9	26.9	10.0	16.2	84.6	19.2	45.2	48.4	0.0	3.2	0.0	4.8	38.7
1855	05010400010020000051	42.3	11.5	10.3	11.5	12.8	79.5	19.2	41.2	29.4	5.9	5.9	0.0	5.2	47.1
1856	05010400010020000052	50.0	19.2	6.4	3.8	16.7	74.4	34.6	60.0	35.0	0.0	0.0	0.0	4.4	50.0
1857	05010400010020000053	46.5	10.4	27.1	11.1	10.4	68.1	16.7	38.5	17.9	7.7	7.7	2.6	4.7	46.2
1858	05010400010020000054	55.6	20.8	27.8	16.7	17.4	68.1	16.0	42.1	23.7	13.2	5.3	13.2	4.9	50.0
1859	05010400010020008888	53.1	16.6	30.3	17.2	13.1	67.6	15.9	31.8	20.5	22.7	27.3	4.5	4.0	43.2
1860	05010400010030000002	54.7	20.9	20.9	9.3	10.5	53.5	0.0	29.4	5.9	5.9	5.9	0.0	3.3	35.3
1861	05010400010030000003	53.5	16.9	21.8	7.0	14.1	64.1	11.3	27.0	10.8	2.7	5.4	0.0	3.8	35.1
1862	05010400010030000004	47.0	16.9	9.6	7.2	13.3	75.9	12.0	30.0	20.0	0.0	0.0	10.0	5.4	25.0
1863	05010400010030000006	48.5	12.1	6.1	15.2	12.1	60.6	27.3	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	4.2	20.0
1864	05010400010030000007	55.1	17.3	20.4	9.2	13.3	65.3	17.3	48.4	25.8	6.5	3.2	6.5	4.0	41.9
1865	05010400010030000008	56.4	17.0	13.8	13.8	16.0	66.0	7.4	35.3	20.6	2.9	11.8	5.9	3.7	47.1
1866	05010400010030000009	52.4	26.2	28.6	9.5	20.2	76.2	8.3	31.8	27.3	4.5	9.1	9.1	4.5	31.8
1867	050104000100300010A	47.1	17.6	32.4	23.5	11.8	70.6	38.2	37.5	25.0	0.0	12.5	0.0	4.0	87.5
1868	050104000100300010B	45.7	14.3	20.0	5.7	8.6	57.1	22.9	25.0	37.5	0.0	12.5	0.0	4.2	100.0
1869	05010400010030000012	44.8	13.8	22.4	12.1	13.8	75.9	19.0	27.3	27.3	9.1	0.0	9.1	5.8	90.9
1870	050104000100300013B	55.6	6.7	8.9	4.4	11.1	68.9	2.2	54.5	54.5	0.0	0.0	0.0	4.0	100.0
1871	050104000100300014A	60.0	20.0	8.6	0.0	22.9	88.6	17.1	66.7	33.3	0.0	0.0	0.0	6.0	50.0
1872	05010400010030000015	54.8	12.9	9.7	3.2	19.4	90.3	9.7	60.0	60.0	0.0	0.0	0.0	5.6	60.0
1873	05010400010030000016	59.1	9.1	29.5	15.9	15.9	77.3	15.9	23.1	23.1	23.1	7.7	0.0	6.1	53.8
1874	050104000100300017A	53.7	18.5	16.7	0.0	14.8	64.8	20.4	20.0	50.0	20.0	20.0	0.0	5.2	50.0
1875	050104000100300017B	55.6	16.7	41.7	0.0	11.1	55.6	30.6	57.1	57.1	0.0	14.3	0.0	4.8	57.1
1876	05010400010030000020	43.4	16.9	22.9	0.0	12.0	80.7	24.1	35.3	47.1	0.0	0.0	0.0	6.0	70.6
1877	05010400010030000022	56.3	22.9	14.6	4.2	10.4	60.4	25.0	70.0	40.0	0.0	0.0	10.0	6.1	60.0
1878	05010400010030000023	54.3	15.2	25.7	6.7	11.4	68.6	10.5	50.0	30.0	0.0	0.0	0.0	5.2	63.3
1879	050104000100300024D	55.0	23.3	20.0	13.3	13.3	68.3	11.7	33.3	22.2	0.0	0.0	11.1	2.9	22.2
1880	05010400010030000025	55.9	19.8	20.7	9.9	10.8	65.8	8.1	57.7	15.4	7.7	15.4	3.8	3.8	34.6
1881	05010400010030000026	54.5	14.0	23.8	2.1	11.9	75.5	21.0	52.6	28.9	5.3	2.6	7.9	4.5	52.6
1882	05010400010030000027	48.8	10.2	23.4	6.3	9.3	66.8	13.7	43.1	23.5	2.0	7.8	3.9	4.8	39.2
1883	05010400010030000028	54.8	9.7	18.3	18.3	7.5	65.6	11.8	50.0	16.7	0.0	0.0	8.3	4.8	37.5
1884	05010400010030000029	47.7	17.4	9.8	4.5	16.7	59.8	9.1	21.9	3.1	0.0	0.0	15.6	3.7	34.4
1885	05010400010030000030	61.0	14.6	4.9	17.1	14.6	65.9	14.6	55.6	33.3	11.1	0.0	0.0	5.0	55.6
1886	05010400010030000031	46.8	9.1	24.7	7.8	13.0	75.3	22.1	33.3	23.8	4.8	9.5	0.0	3.8	23.8
1887	050104000100300032A	52.4	15.9	20.7	7.3	13.4	62.2	15.9	55.6	44.4	25.9	48.1	7.4	4.0	55.6
1888	05010400010030000033	48.8	14.6	17.1	8.5	8.5	64.6	22.0	50.0	45.5	9.1	31.8	0.0	3.6	54.5
1889	05010400010030000034	57.6	15.3	22.4	0.0	9.4	50.6	8.2	13.6	13.6	4.5	22.7	0.0	3.3	22.7
1890	05010400010030000035	58.1	13.2	18.6	4.7	18.6	66.7	23.3	28.0	32.0	4.0	0.0	20.0	4.0	44.0
1891	05010400010030000036	43.0	15.8	16.7	1.8	13.2	66.7	12.3	45.5	31.8	0.0	0.0	0.0	5.6	50.0

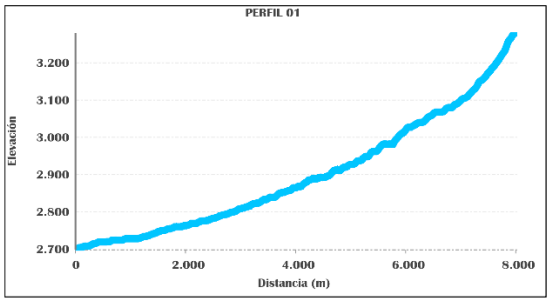
1892	0501040001003000 37	57.6	6.8	20.3	6.8	5.1	61.0	8.5	12.5	12.5	0.0	0.0	6.3	3.0	75.0
1893	0501040001003000 38	40.4	9.6	25.0	1.9	9.6	46.2	25.0	45.5	45.5	0.0	0.0	0.0	3.7	90.9
1894	0501040001003000 40C	48.1	15.4	21.2	13.5	17.3	55.8	11.5	58.3	33.3	0.0	8.3	8.3	8.4	75.0
1895	0501040001003000 41A	55.4	13.5	12.2	9.5	10.8	86.5	33.8	41.7	16.7	16.7	25.0	0.0	8.0	33.3
1896	0501040001003000 42	50.0	10.9	21.7	6.5	8.7	73.9	10.9	30.0	10.0	0.0	0.0	30.0	3.8	0.0
1897	0501040001003000 43A	58.0	10.0	26.0	2.0	14.0	62.0	16.0	40.0	20.0	0.0	0.0	6.7	4.9	13.3
1898	0501040001003000 44A	58.8	8.8	8.8	5.9	17.6	72.1	16.2	66.7	46.7	0.0	13.3	6.7	4.5	20.0
1899	0501040001003000 46	60.3	19.0	12.1	5.2	10.3	67.2	20.7	57.1	57.1	0.0	7.1	21.4	3.9	92.9
1900	0501040001003000 47	47.1	11.8	8.8	2.9	10.3	77.9	29.4	58.8	58.8	35.3	29.4	0.0	4.4	82.4
1901	0501040001003000 48	44.4	13.9	8.3	5.6	13.9	77.8	19.4	63.6	18.2	0.0	0.0	0.0	5.8	54.5
1902	0501040001003000 49	46.5	9.3	16.3	23.3	14.0	74.4	11.6	47.1	29.4	0.0	0.0	29.4	2.8	29.4
1903	0501040001003000 50	58.6	10.0	10.0	45.7	11.4	68.6	11.4	23.5	17.6	5.9	11.8	11.8	3.9	23.5
1904	0501040001003000 51	57.5	7.5	18.8	7.5	12.5	61.3	11.3	52.4	47.6	0.0	28.6	4.8	3.9	38.1
1905	0501040001003000 52	60.2	14.0	19.4	12.9	11.8	79.6	14.0	40.9	13.6	22.7	27.3	0.0	4.8	54.5
1906	0501040001003000 54	45.0	17.5	20.0	22.5	12.5	47.5	0.0	35.3	23.5	0.0	11.8	5.9	2.8	35.3
1907	0501040001003000 56	54.1	17.3	22.4	11.2	15.3	66.3	10.2	45.8	16.7	0.0	0.0	12.5	3.7	41.7
1908	0501040001003008 88	53.2	15.3	24.5	10.2	8.8	68.1	13.4	42.1	28.1	3.5	10.5	5.3	3.5	64.9
1909	0501040001004000 01	47.1	18.2	11.2	3.7	16.0	76.5	20.3	38.7	38.7	12.9	9.7	6.5	5.6	25.8
1910	0501040001004000 02	50.6	21.8	5.7	16.1	21.8	82.8	23.0	41.7	45.8	16.7	20.8	4.2	6.5	45.8
1911	0501040001004000 03	57.1	13.3	21.4	13.3	9.2	51.0	19.4	52.6	52.6	10.5	10.5	5.3	5.5	26.3
1912	0501040001004000 04	46.7	10.3	20.6	13.1	11.2	72.9	15.0	33.3	38.1	0.0	19.0	4.8	4.3	33.3
1913	0501040001004000 05J	52.8	13.9	8.3	11.1	8.3	47.2	19.4	16.7	0.0	0.0	38.9	0.0	3.7	5.6
1914	0501040001004000 05L	55.9	11.8	23.5	11.8	11.8	67.6	8.8	50.0	25.0	0.0	41.7	0.0	3.3	16.7
1915	0501040001004000 05M	51.3	10.3	28.2	10.3	7.7	71.8	23.1	40.0	40.0	6.7	33.3	6.7	8.1	26.7
1916	0501040001004000 05P	47.4	14.5	16.5	10.4	10.8	71.1	20.9	32.3	16.9	3.1	9.2	0.0	4.6	35.4
1917	0501040001004000 05Z	45.3	18.9	18.9	11.3	15.1	79.2	13.2	28.6	21.4	0.0	57.1	0.0	7.0	28.6
1918	0501040001004000 07N	45.8	10.4	25.0	12.5	8.3	81.3	14.6	75.0	55.0	75.0	75.0	45.0	6.7	75.0
1919	0501040001004000 07W	54.3	14.9	14.9	9.6	10.6	56.4	9.6	25.9	11.1	7.4	3.7	3.7	3.3	18.5
1920	0501040001004000 07Z	53.6	15.7	16.9	6.1	13.0	65.1	19.9	51.2	40.2	44.1	52.0	38.6	7.0	52.8
1921	0501040001004000 09G	48.6	13.5	8.1	8.1	10.8	89.2	29.7	50.0	28.6	21.4	21.4	0.0	3.8	14.3
1922	0501040001004000 010	50.9	10.9	23.6	10.9	12.7	78.2	23.6	56.3	37.5	0.0	0.0	12.5	4.7	25.0
1923	0501040001004000 10C	53.2	12.8	2.1	4.3	23.4	87.2	12.8	84.6	46.2	0.0	0.0	23.1	5.1	100.0
1924	0501040001004000 11B	55.3	18.4	23.7	13.2	5.3	57.9	15.8	44.4	11.1	0.0	0.0	0.0	4.3	22.2
1925	0501040001004000 013	51.4	14.3	28.6	0.0	11.4	68.6	40.0	33.3	11.1	0.0	0.0	33.3	5.7	66.7
1926	0501040001004000 015	43.8	14.6	14.6	16.7	14.6	77.1	6.3	83.3	41.7	0.0	16.7	8.3	4.4	33.3
1927	0501040001004000 016	48.8	7.3	34.1	17.1	7.3	61.0	19.5	70.0	30.0	50.0	50.0	0.0	3.6	40.0
1928	0501040001004000 022	49.2	11.5	37.7	4.9	16.4	78.7	13.1	31.6	15.8	0.0	5.3	0.0	4.0	15.8
1929	0501040001004000 023	65.6	9.4	9.4	15.6	6.3	78.1	6.3	60.0	30.0	0.0	20.0	0.0	3.2	0.0
1930	0501040001004000 24A	46.6	17.2	29.3	3.4	15.5	69.0	27.6	70.0	60.0	0.0	0.0	10.0	3.8	70.0
1931	0501040001004000 025	55.3	14.9	19.1	4.3	12.8	68.1	14.9	29.4	11.8	0.0	0.0	11.8	3.0	17.6
1932	0501040001004000 026	41.7	19.4	2.8	2.8	16.7	72.2	27.8	25.0	16.7	0.0	0.0	0.0	4.6	41.7
1933	0501040001004000 26A	44.4	11.1	27.8	8.3	13.9	77.8	13.9	25.0	16.7	0.0	16.7	0.0	3.5	16.7
1934	0501040001004000 27A	47.4	10.5	42.1	2.6	10.5	68.4	21.1	30.8	7.7	0.0	0.0	0.0	4.3	30.8
1935	0501040001004000 27V	53.6	21.4	21.4	8.9	16.1	53.6	14.3	76.9	53.8	61.5	84.6	0.0	5.3	7.7
1936	0501040001004000 29E	45.7	8.7	30.4	8.7	10.9	69.6	17.4	27.3	22.7	4.5	31.8	4.5	5.2	27.3
1937	0501040001004000 30D	39.4	15.2	27.3	15.2	12.1	69.7	24.2	40.0	30.0	80.0	20.0	0.0	4.8	40.0
1938	0501040001004000 30E	54.4	8.9	3.8	3.8	11.4	83.5	13.9	33.3	45.5	15.2	9.1	3.0	4.6	27.3
1939	0501040001004000 32C	50.9	15.1	17.0	1.9	7.5	83.0	30.2	53.3	20.0	0.0	6.7	6.7	7.4	46.7
1940	0501040001004000 034	50.9	10.4	11.3	3.8	7.5	55.7	9.4	11.8	20.6	0.0	0.0	2.9	3.6	50.0
1941	0501040001004000 035	52.8	9.4	21.3	5.5	8.7	50.4	12.6	17.6	8.8	2.9	0.0	2.9	3.5	64.7
1942	0501040001004000 037	49.0	16.3	16.3	0.0	8.2	69.4	26.5	72.7	54.5	0.0	0.0	18.2	5.7	72.7
1943	0501040001004000 038	51.5	12.1	45.5	16.7	9.1	48.5	28.8	20.0	8.0	0.0	0.0	0.0	3.3	64.0
1944	0501040001004000 039	51.9	14.3	20.8	5.2	13.0	61.0	14.3	28.6	14.3	0.0	0.0	4.8	3.8	47.6
1945	0501040001004000 040	56.5	9.7	16.1	4.8	12.9	82.3	9.7	21.1	21.1	15.8	21.1	5.3	4.0	15.8
1946	0501040001004000 41B	54.7	10.9	25.0	7.8	9.4	71.9	14.1	23.5	41.2	0.0	0.0	5.9	6.2	70.6
1947	0501040001004000 41C	46.3	17.1	19.5	4.9	17.1	82.9	48.8	35.7	28.6	0.0	0.0	0.0	6.3	57.1
1948	0501040001004000 043	54.1	16.2	27.0	0.0	13.5	70.3	8.1	0.0	0.0	0.0	10.0	10.0	4.3	50.0
1949	0501040001004000 044	48.1	17.7	25.3	12.7	11.4	60.8	19.0	38.1	33.3	0.0	4.8	4.8	5.2	33.3
1950	0501040001004000 045	56.7	7.8	21.1	8.9	5.6	51.1	1.1	11.1	11.1	7.4	11.1	0.0	2.8	55.6
1951	0501040001004000 046	45.9	13.1	14.8	4.9	7.4	53.3	13.1	15.0	7.5	7.5	10.0	2.5	3.6	62.5
1952	0501040001004000 047	52.4	9.5	32.1	11.9	9.5	66.7	25.0	26.1	21.7	0.0	0.0	0.0	4.1	21.7
1953	0501040001004000 048	54.7	11.3	22.6	7.5	9.4	69.8	17.0	25.0	33.3	66.7	66.7	0.0	4.5	16.7
1954	0501040001004000 48G	47.4	10.5	21.1	5.3	7.9	81.6	28.9	43.8	50.0	0.0	6.3	18.8	3.5	31.3
1955	0501040001004000 48H	44.7	15.8	2.6	10.5	23.7	86.8	10.5	58.3	41.7	0.0	0.0	0.0	4.4	25.0
1956	0501040001004000 48I	42.5	12.5	0.0	10.0	20.0	85.0	12.5	60.0	60.0	0.0	13.3	13.3	4.5	26.7
1957	0501040001004000 48K	65.9	12.2	14.6	24.4	17.1	75.6	17.1	30.8	30.8	61.5	69.2	15.4	9.2	38.5
1958	0501040001004000 049	45.1	11.8	27.5	5.9	11.8	72.5	25.5	5.6	0.0	5.6	11.1	5.6	4.6	11.1
1959	0501040001004000 050	53.6	22.7	15.5	17.5	18.6	78.4	15.5	22.2	25.9	7.4	3.7	0.0	5.0	44.4
1960	0501040001004000 051	52.8	13.0	24.1	7.4	7.4	48.1	12.0	15.4	5.1	0.0	0.0	2.6	2.9	64.1
1961	0501040001004000 052	50.6	15.6	23.4	14.3	9.1	53.2	13.0	9.4	12.5	3.1	3.1	0.0	2.9	46.9
1962	0501040001004000 053	55.7	9.3	20.6	10.3	10.3	80.4	16.5	39.1	34.8	4.3	8.7	4.3	5.1	26.1
1963	0501040001004000 054	42.9	8.6	17.1	28.6	11.4	74.3	14.3	9.1	9.1	0.0	0.0	0.0	4.1	27.3
1964	0501040001004000 056	55.3	14.1	10.6	3.5	10.6	78.8	22.4	38.1	38.1	19.0	19.0	4.8	4.5	4.8
1965	0501040001004000 057	51.4	13.9	11.1	0.0	12.5	68.1	19.4	39.3	32.1	0.0	0.0	0.0	3.6	67.9
1966	0501040001004000 058	53.3	10.0	36.7	6.7	15.0	88.3	21.7	50.0	33.3	0.0	0.0	58.3	4.2	33.3
1967	0501040001004000 067	39.3	8.9	26.8	3.6	3.6	92.9	10.7	42.9	19.0	52.4	57.1	47.6	5.3	52.4
1968	0501040001004008 88	48.1	15.0	24.4	11.2	13.0	75.6	14.2	29.0	19.6	21.8	34.1	7.3	4.3	21.6
1969	0501040001004010 16B	50.0	14.7	11.8	23.5	23.5	91.2	26.5	58.8	52.9	70.6	70.6	23.5	6.2	70.6
1970	0501040001004010 19A	52.5	10.2	23.7	13.6	8.5	81.4	15.3	46.2	30.8	0.0	69.2	7.7	6.1	23.1
1971	0501040001004010 19B	48.6	10.8	32.4	2.7	18.9	83.8	16.2	78.6	71.4	85.7	85.7	28.6	6.3	85.7
1972	0501040001004010 21	57.6	3.0	15.2	9.1	15.2	90.9	15.2	60.0	0.0	60.0	80.0	10.0	4.2	10.0
1973	0501040001004010 22	43.8	12.5	6.3	0.0	6.3	75.0	12.5	31.3	12.5	43.8	43.8	0.0	5.5	12.5
1974	0501040001004018 88	43.2	9.7	11.4	8.5	9.4	70.0	15.0	27.3	23.2	26.4	36.4	19.1	5.9	29.1
1975	0501040001005000 01	59.4	15.9	7.2	5.8	18.8	63.8	7.2	21.1	21.1	5.3	0.0	10.5	4.2	26.3
1976	0501040001005000 02	44.9	15.9	8.7	11.6	14.5	69.6	15.9	25.0	31.3	6.3	6.3	0.0	4.8	31.3
1977	0501040001005000 04	44.9	16.3	40.8	2.0	12.2	61.2	16.3	68.8	25.0	0.0	0.0	0.0	3.8	31.3
1978	0501040001005000 05	44.7	15.3	35.3	4.7	8.2	67.1	16.5	19.2	34.6	7.7	7.7	0.0	5.3	34.6
1979	0501040001005000 06	47.8	13.0	19.6	10.9	6.5	43.5	13.0	30.8	7.7	7.7	11.5	0.0	3.8	7.7
1980	0501040001005000 07	54.0	10.0	14.0	10.0	14.0	62.0	25.0	28.2	20.5	0.0	0.0	0.0	4.1	25.6
1981	0501040001005000 08A	61.4	22.7	11.4	9.1	9.1	52.3	18.2	40.0	20.0	6.7	0.0	13.3	4.9	53.3
1982	0501040001005000 08B	52.7	14.5	10.9	9.1	12.7	63.6	7.3	61.5	53.8	0.0	0.0	0.0	4.6	100.0
1983	0501040001005000 09A	58.3	11.1	27.8	13.9	16.7	55.6	2.8	70.0	60.0	0.0	10.0	0.0	4.6	100.0
1984	0501040001005000 12A	52.8	11.1	12.5	0.0	9.7	70.8	20.8	33.3	33.3	0.0	0.0	0.0	5.5	22.2
1985	0501040001005000 14A	50.0	11.8	7.4	11.8	13.2	83.8	16.2	27.3	27.3	0.0	0.0	9.1	7.1	18.2
1986	0501040001005000 14C	57.4	8.5	23.4	2.1	4.3	70.2	10.6	18.2	27.3	0.0	9.1	0.0	7.6	45.5
1987	0501040001005000 020	55.9	10.3	35.3	5.9	11.8	79.4	14.7	37.5	18.8	12.5	12.5	0.0	5.0	37.5
1988	0501040001005000 021	52.7	17.6	25.7	5.4	18.9	68.9	20.3	27.8	27.8	33.3	22.2	16.7	4.1	33.3
1989	0501040001005000 022	45.0	16.3	21.3	5.0	16.3	77.5	18.8	31.3	12.5	0.0	0.0	0.0	3.3	6.3
1990	0501040001005000 023	48.0	15.0	19.0	16.0	12.0	68.0	18.0	21.7	30.4	17.4	17.4	4.3	3.9	21.7
1991	0501040001005000 024	49.1	11.3	32.1	14.2	11.3	55.7	14.2	14.3	28.6	0.0	0.0	0.0	4.3	17.9
1992	0501040001005000 025	54.6	10.3	18.6	12.4	15.5	77.3	12.4	27.6	20.7	6.9	41.4	24.1	4.1	6.9
1993	0501040001005000 026	47.1	17.6	10.3	26.5	22.1	79.4	16.2	46.7	26.7	0.0	6.7	0.0	4.3	6.7
1994	0501040001005000 027	53.7	9.3	42.6	9.3	13.0	68.5	16.7	36.4	9.1	0.0	0.0	18.2	5.4	36.4
1995	0501040001005000 028	50.6	13.3	8.4	3.6	10.8	73.5	16.9	57.9	31.6	0.0	0.0	0.0	4.4	42.1
1996	0501040001005000 029	62.2	11.1	24.4	15.6	11.1	82.2	24.4	31.3	25.0	62.5	68.8	6.3	2.8	25.0
1997	0501040001005000 30A	61.4	11.4	22.7	2.3	9.1	61.4	20.5	45.5	27.3	0.0	0.0	9.1	5.3	45.5
1998	0501040001005000 30B	62.2	13.3	28.9	11.1	15.6	82.2	22.2	64.3	50.0	0.0	0.0	21.4	3.4	21.4
1999	0501040001005000 031	52.0	13.3	10.2	10.2	12.2	74.5	17.3	47.4	36.8	0.0	0.0	5.3	6.5	47.4
2000	0501040001005000 032	48.1	14.3	27.3	9.1	9.1	79.2	15.6	63.2	31.6	21.1	15.8	0.0	5.9	57.9
2001	0501040001005000 033	55.2	6.0	19.4	6.0	9.0	50.7	7.5	34.6	30.8	0.0	0.0	7.7	3.3	61.5
2002	0501040001005000 034	54.5	10.4	15.6	2.6	3.9	66.2	19.5	68.2	45.5	0.0	0.0	0.0	4.4	31.8
2003	0501040001005000 038	51.3	18.8	26.3	7.5	10.0	61.3	0.0	56.0	52.0	4.0	4.0	8.0	4.1	84.0
2004	0501040001005000 040	42.0	13.0	24.6	10.1	8.7	56.5	7.2	44.4	33.3	0.0	0.0	5.6	4.2	11.1
2005	0501040001005000 041	48.9	11.1	26.7	4.4	2.2	57.8	37.8	29.4	23.5	0.0	17.6	35.3	6.0	29.4
2006	0501040001005000 42A	58.9	26.8	25.0	7.1	14.3	64.3	37.5	80.0	93.3	0.0	13.3	0.0	4.1	40.0
2007	0501040001005000 44A	49.1	5.3	22.8	7.0	7.0	78.9	12.3	44.4	44.4	0.0	0.0	0.0	4.5	11.1
2008	0501040001005000 046	50.0	14.5	17.1	15.8	10.5	63.2	3.9	20.6	11.8	2.9	5.9	0.0	3.6	64.7
2009	0501040001005000 047	45.8	12.5	30.6	5.6	11.1	61.1	13.9	42.3	7.7	3.8	0.0	3.8	3.3	57.7
2010	0501040001005000 048	47.9	9.6	19.2	12.3	15.1	79.5	24.7	27.8	38.9	0.0	5.6	0.0	4.9	11.1
2011	0501040001005000 049	43.7	10.3	16.1	5.7	17.2	74.7	13.8	52.2	43.5	0.0	0.0	0.0	5.5	21.7
2012	0501040001005000 50A	48.5	9.1	24.2	0.0	6.1	78.8	6.1	22.2	0.0	0.0	22.2	0.0	6.9	22.2
2013	0501040001005000 50B	48.6	18.9	18.9	5.4	24.3	81.1	16.2	55.6	55.6	0.0	11.1	0.0	7.2	77.8
2014	0501040001005000 50D	51.6	6.5	29.0	6.5	22.6	90.3	9.7	42.9	28.6	0.0	0.0	0.0	5.3	50.0
2015	0501040001005000 50E	55.6	17.8	44.4	2.2	13.3	84.4	20.0	64.3	42.9	0.0	21.4	7.1	6.0	64.3
2016	0501040001005000 051	48.4	14.5	38.7	14.5	8.1	66.1	17.7	30.0	16.7	23.3	23.3	10.0	3.8	33.3
2017	0501040001005000 51D	49.4	14.8	19.8	4.9	18.5	87.7	18.5	71.4	57.1	14.3	28.6	19.0	5.9	90.5

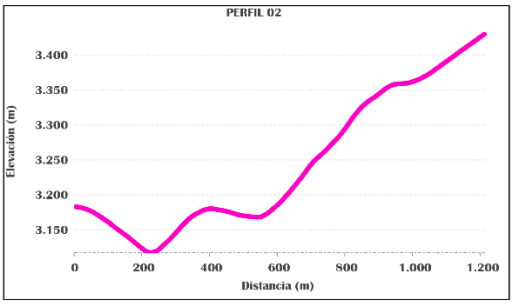
2018	05010400010050052	41.5	15.1	20.8	7.5	3.8	75.5	18.9	17.6	0.0	11.8	17.6	5.9	4.1	76.5
2019	05010400010050053A	55.9	13.6	40.7	8.5	18.6	76.3	20.3	54.5	45.5	9.1	9.1	0.0	5.5	36.4
2020	05010400010050054	48.7	12.8	20.5	12.8	15.4	64.1	30.8	25.0	16.7	0.0	0.0	0.0	6.7	33.3
2021	05010400010050055A	57.9	17.5	19.3	8.8	12.3	68.4	31.6	27.8	22.2	0.0	16.7	11.1	4.7	33.3
2022	05010400010050055B	60.0	8.9	33.3	17.8	17.8	60.0	13.3	14.3	28.6	0.0	0.0	0.0	3.4	64.3
2023	05010400010050055H	53.7	7.3	7.3	12.2	19.5	87.8	14.6	58.3	58.3	8.3	25.0	8.3	4.8	83.3
2024	05010400010050055I	50.0	11.8	29.4	2.9	17.6	79.4	26.5	33.3	33.3	50.0	83.3	0.0	6.6	83.3
2025	05010400010050088888	50.6	14.6	16.9	8.4	14.3	77.0	15.4	49.2	44.4	4.0	8.1	3.2	4.7	46.0
2026	05010400010050100 3A	43.2	13.5	10.8	5.4	10.8	64.9	0.0	14.3	7.1	14.3	14.3	28.6	3.3	71.4
2027	05010400010050100 3B	58.8	11.8	17.6	17.6	14.7	52.9	20.6	30.0	50.0	50.0	50.0	10.0	4.3	100.0
2028	05010400010050100 4	59.5	16.2	24.3	27.0	13.5	56.8	8.1	61.5	30.8	0.0	23.1	0.0	4.0	76.9
2029	05010400010050100 5	63.0	9.6	13.7	20.5	11.0	75.3	6.8	64.7	47.1	5.9	17.6	5.9	4.4	88.2
2030	05010400010050100 6	50.0	20.6	11.8	20.6	11.8	70.6	8.8	62.5	37.5	0.0	0.0	6.3	3.4	68.8
2031	05010400010050100 9	53.2	21.3	23.4	2.1	14.9	72.3	21.3	40.0	30.0	0.0	0.0	0.0	4.0	60.0
2032	05010400010050101 0	54.4	19.4	21.4	13.6	12.6	55.3	18.4	13.3	6.7	16.7	30.0	3.3	4.7	70.0
2033	05010400010050101 2	50.8	15.4	21.5	1.5	16.9	70.8	10.8	45.5	22.7	0.0	4.5	0.0	5.4	36.4
2034	05010400010050101 3	50.0	8.8	19.1	3.7	5.9	83.8	18.4	45.5	36.4	0.0	0.0	0.0	5.4	57.6
2035	05010400010050101 4	46.7	16.7	24.4	6.7	12.2	68.9	17.8	59.3	59.3	0.0	0.0	3.7	5.1	59.3
2036	05010400010050101 5	50.7	8.7	18.8	20.3	14.5	78.3	21.7	45.5	22.7	9.1	4.5	0.0	4.1	63.6
2037	05010400010050101 6G	51.7	18.4	12.2	4.8	10.9	68.7	18.4	45.7	42.9	0.0	11.4	22.9	4.7	80.0
2038	05010400010050101 7	46.9	16.7	20.8	14.6	13.5	71.9	12.5	30.6	33.3	8.3	25.0	5.6	4.3	50.0
2039	05010400010050101 7B	44.7	9.6	29.8	6.4	13.8	67.0	9.6	32.1	21.4	3.6	35.7	7.1	3.9	39.3
2040	05010400010050101 9	50.0	15.8	23.7	7.9	10.5	50.0	18.4	54.5	45.5	0.0	18.2	0.0	3.7	90.9
2041	05010400010050102 0	61.3	9.7	4.8	8.1	11.3	58.1	21.0	38.5	61.5	46.2	61.5	7.7	6.2	92.3
2042	05010400010050102 6	48.9	14.9	21.3	8.5	6.4	76.6	25.5	54.5	45.5	63.6	63.6	9.1	6.5	81.8
2043	05010400010050102 7	64.5	3.2	9.7	9.7	9.7	80.6	19.4	83.3	50.0	0.0	16.7	16.7	4.8	100.0
2044	05010400010050102 9	37.5	15.6	15.6	31.3	6.3	65.6	6.3	71.4	71.4	85.7	28.6	0.0	3.1	85.7
2045	05010400010050103 0C	36.4	15.2	36.4	9.1	9.1	75.8	12.1	12.5	25.0	12.5	0.0	25.0	6.4	87.5
2046	05010400010050103 0D	50.9	14.0	12.3	0.0	12.3	68.4	10.5	27.8	22.2	11.1	22.2	22.2	4.2	55.6
2047	05010400010050188888	50.9	12.3	21.5	9.8	10.4	72.4	12.9	32.1	27.7	10.7	15.2	6.3	5.0	50.9
2048	05010400090060020	55.3	10.5	31.6	15.8	18.4	84.2	15.8	69.2	61.5	76.9	76.9	0.0	4.8	69.2
2049	05010400090060002B	50.0	13.9	8.3	25.0	16.7	91.7	25.0	43.8	37.5	43.8	43.8	18.8	6.2	43.8
2050	05010400090060046	42.1	23.7	5.3	18.4	26.3	76.3	23.7	50.0	50.0	60.0	60.0	10.0	6.1	40.0
2051	05010400090060088888	53.6	16.7	14.0	15.5	16.5	82.1	20.0	28.5	24.0	32.1	32.1	5.3	5.5	28.3
2052	05010400090070014	56.5	17.4	13.0	2.9	8.7	73.9	30.4	62.5	50.0	87.5	87.5	0.0	5.4	87.5
2053	05010400090070016	52.8	19.4	5.6	11.1	19.4	80.6	19.4	66.7	40.0	66.7	66.7	0.0	7.0	46.7
2054	05010400090070040	55.3	17.0	19.1	29.8	25.5	76.6	17.0	75.0	66.7	75.0	75.0	8.3	6.2	66.7
2055	05010400090070042	48.5	21.2	39.4	15.2	12.1	78.8	27.3	50.0	58.3	50.0	58.3	0.0	6.4	33.3
2056	05010400090070088888	51.3	17.7	15.2	6.5	17.4	78.6	16.1	34.1	28.0	35.6	37.6	7.1	5.3	35.6
2057	05010400090080003	51.5	18.2	6.1	3.0	15.2	75.8	12.1	66.7	25.0	75.0	75.0	8.3	4.6	75.0
2058	05010400090080008	63.6	21.2	0.0	18.2	21.2	66.7	12.1	42.1	26.3	42.1	42.1	0.0	6.4	42.1
2059	05010400090080010	38.9	11.1	11.1	5.6	16.7	88.9	27.8	52.9	41.2	58.8	58.8	5.9	5.2	58.8
2060	05010400090080020	55.9	8.8	5.9	5.9	17.6	79.4	17.6	60.0	60.0	60.0	60.0	6.7	4.7	60.0
2061	05010400090080022	61.1	25.0	0.0	19.4	16.7	86.1	27.8	61.5	53.8	76.9	76.9	0.0	4.8	61.5
2062	05010400090080024	46.2	20.5	10.3	10.3	17.9	79.5	20.5	46.7	26.7	53.3	53.3	0.0	5.7	53.3
2063	05010400090080029	41.7	13.9	16.7	2.8	11.1	86.1	36.1	41.2	23.5	41.2	29.4	0.0	5.5	41.2
2064	05010400090080030	51.4	25.7	8.6	0.0	11.4	68.6	2.9	53.8	38.5	53.8	53.8	0.0	7.8	53.8
2065	05010400090080037	58.3	13.9	8.3	13.9	11.1	77.8	19.4	56.3	50.0	62.5	62.5	0.0	5.0	56.3
2066	05010400090080038	57.1	9.5	11.9	9.5	7.1	81.0	23.8	41.2	35.3	58.8	58.8	0.0	5.8	47.1
2067	05010400090080042	57.5	10.0	17.5	7.5	12.5	82.5	32.5	50.0	57.1	57.1	57.1	0.0	6.9	57.1
2068	05010400090080049	59.5	8.1	5.4	8.1	2.7	83.8	18.9	58.8	58.8	70.6	70.6	29.4	5.7	70.6
2069	05010400090080088888	51.9	14.2	16.2	11.5	11.5	80.6	13.5	32.0	25.6	39.5	39.3	2.8	4.8	34.8
2070	05010400090090012	48.7	20.5	2.6	10.3	23.1	82.1	17.9	43.8	43.8	50.0	50.0	18.8	8.7	37.5
2071	05010400090090032	62.8	11.6	9.3	4.7	16.3	81.4	11.6	55.0	45.0	55.0	55.0	5.0	4.0	55.0
2072	05010400090090035	45.7	11.4	2.9	0.0	8.6	80.0	20.0	38.9	38.9	50.0	50.0	5.6	5.1	50.0
2073	05010400090090038	47.4	13.2	15.8	36.8	5.3	76.3	47.4	46.2	46.2	53.8	53.8	15.4	6.9	46.2
2074	05010400090090039	49.0	3.9	3.9	7.8	11.8	76.5	17.6	75.0	56.3	75.0	75.0	0.0	4.0	75.0
2075	05010400090090040	47.7	6.8	9.1	2.3	15.9	90.9	20.5	35.0	30.0	60.0	60.0	0.0	5.3	60.0
2076	05010400090090088888	51.2	16.4	20.8	19.9	21.3	88.7	17.1	27.0	21.7	28.3	30.3	7.8	4.9	26.5
2077	05011500010010000 1F	50.4	10.6	18.7	8.1	13.0	74.8	4.9	65.8	47.4	0.0	0.0	18.4	4.6	76.3
2078	05011500010010000 1J	50.0	10.0	0.0	5.0	17.5	80.0	22.5	45.5	18.2	0.0	0.0	0.0	4.5	9.1
2079	05011500010010000 2C	46.8	15.3	8.1	13.7	15.3	68.5	16.1	71.4	57.1	37.1	34.3	0.0	4.3	51.4
2080	05011500010010000 4	51.6	15.1	14.0	8.6	8.6	67.7	11.8	38.5	34.6	19.2	15.4	7.7	3.9	92.3
2081	05011500010010000 5	48.5	24.2	9.1	12.1	15.2	66.7	6.1	54.5	45.5	36.4	45.5	0.0	7.4	72.7
2082	05011500010010000 6B	47.4	10.5	33.3	0.0	10.5	63.2	0.0	35.3	5.9	70.6	58.8	5.9	4.2	100.0
2083	05011500010010000 6C	32.4	5.9	26.5	17.6	5.9	55.9	5.9	21.4	21.4	57.1	57.1	0.0	4.7	64.3
2084	05011500010010000 7B	42.1	7.9	28.9	10.5	5.3	31.6	2.6	42.9	21.4	0.0	0.0	0.0	2.4	71.4
2085	05011500010010000 7C	47.4	13.2	23.7	2.6	5.3	55.3	7.9	7.7	7.7	7.7	7.7	0.0	3.2	46.2
2086	05011500010010001 2A	54.4	19.1	13.2	7.4	8.8	63.2	13.2	57.1	42.9	23.8	23.8	0.0	4.0	33.3
2087	05011500010010001 4A	56.3	6.3	31.3	9.4	21.9	65.6	0.0	40.0	20.0	0.0	0.0	0.0	4.9	50.0
2088	05011500010010001 5A	54.2	8.3	14.6	2.1	8.3	64.6	6.3	11.1	11.1	0.0	0.0	0.0	4.2	88.9
2089	05011500010010001 6A	47.4	13.2	5.3	5.3	23.7	63.2	10.5	66.7	22.2	0.0	0.0	0.0	5.8	66.7
2090	05011500010010002 1C	45.7	19.6	41.3	0.0	10.9	76.1	30.4	66.7	55.6	0.0	100.0	33.3	7.4	100.0
2091	05011500010010002 2	48.8	9.3	25.6	4.7	16.3	81.4	16.3	55.6	33.3	33.3	33.3	0.0	5.7	77.8
2092	05011500010010002 3B	48.9	10.6	14.9	2.1	8.5	63.8	25.5	11.1	22.2	0.0	0.0	0.0	4.4	88.9
2093	05011500010010002 7	46.3	13.4	13.4	12.2	14.6	65.9	4.9	52.4	38.1	0.0	0.0	9.5	3.1	71.4
2094	05011500010010002 8	61.5	7.7	7.7	12.8	5.1	53.8	17.9	18.2	18.2	0.0	0.0	0.0	3.1	45.5
2095	05011500010010002 8A	65.9	9.1	22.7	11.4	6.8	72.7	18.2	54.5	36.4	0.0	0.0	9.1	3.6	90.9
2096	05011500010010002 8B	61.5	7.7	21.2	1.9	1.9	61.5	3.8	27.3	18.2	18.2	36.4	0.0	6.1	72.7
2097	05011500010010002 9	59.5	8.9	26.6	7.6	7.6	55.7	6.3	15.8	15.8	5.3	5.3	0.0	3.4	73.7
2098	05011500010010003 1B	57.7	17.3	30.8	13.5	5.8	67.3	15.4	36.8	42.1	42.1	36.8	5.3	4.9	73.7
2099	05011500010010003 2	51.2	9.3	23.3	0.0	9.3	76.7	14.0	50.0	10.0	0.0	0.0	0.0	4.3	70.0
2100	05011500010010003 3	50.0	13.5	44.2	9.6	11.5	76.9	11.5	58.3	25.0	0.0	0.0	0.0	4.5	16.7
2101	05011500010010003 4	54.7	17.2	10.9	12.5	10.9	62.5	9.4	35.7	35.7	0.0	0.0	21.4	6.7	14.3
2102	05011500010010003 5A	50.0	14.7	8.8	5.9	17.6	79.4	2.9	23.1	38.5	38.5	46.2	0.0	3.8	23.1
2103	05011500010010003 6C	47.5	11.9	18.8	17.8	8.9	48.5	16.8	31.8	9.1	4.5	9.1	31.8	3.6	31.8
2104	05011500010010003 8	47.6	12.7	11.1	11.1	30.2	61.9	17.5	44.4	50.0	0.0	5.6	0.0	3.8	27.8
2105	05011500010010003 9	51.0	18.8	13.5	8.3	9.4	58.3	12.5	22.7	18.2	4.5	4.5	0.0	5.0	9.1
2106	05011500010010004 0	48.4	15.1	23.7	10.8	10.8	63.4	8.6	33.3	26.7	33.3	20.0	13.3	4.9	26.7
2107	05011500010010004 1	50.0	12.5	21.3	15.0	7.5	72.5	15.0	11.8	23.5	17.6	52.9	0.0	4.2	29.4
2108	05011500010010004 2	55.6	11.1	2.8	16.7	11.1	72.2	33.3	60.0	30.0	40.0	20.0	0.0	4.2	40.0
2109	05011500010010004 3	59.0	15.4	20.5	15.4	12.8	66.7	12.8	66.7	58.3	0.0	0.0	0.0	4.1	58.3
2110	05011500010010004 4	51.0	6.1	21.4	14.3	4.1	69.4	0.0	42.9	19.0	9.5	33.3	0.0	3.6	66.7
2111	05011500010010004 5	54.8	17.9	32.1	16.7	8.3	57.1	16.7	13.0	17.4	8.7	13.0	0.0	3.5	34.8
2112	05011500010010004 6	48.7	12.4	35.4	15.0	13.3	73.5	18.6	39.1	26.1	0.0	13.0	0.0	4.2	30.4
2113	05011500010010004 7	48.2	17.9	11.6	1.8	19.6	77.7	17.0	27.3	18.2	31.8	31.8	13.6	4.8	68.2
2114	05011500010010004 9	56.1	15.0	10.3	17.8	9.3	61.7	5.6	60.0	55.0	5.0	15.0	0.0	3.9	40.0
2115	05011500010010088 8	49.2	13.3	13.0	6.9	10.8	66.1	14.0	32.9	28.6	14.3	32.9	9.3	4.4	69.3
2116	05011500010020000 1B	49.4	16.5	30.6	4.7	12.9	62.4	11.8	22.7	18.2	22.7	81.8	22.7	5.1	68.2
2117	05011500010020000 1E	52.5	14.4	22.0	5.9	17.8	82.2	14.4	43.3	30.0	26.7	83.3	6.7	4.5	90.0
2118	05011500010020000 2C	45.2	16.7	33.3	11.9	16.7	76.2	9.5	23.1	23.1	76.9	76.9	23.1	5.3	76.9
2119	05011500010020000 2E	47.7	17.8	16.8	6.5	12.1	74.8	11.2	14.3	14.3	21.4	50.0	14.3	5.1	82.1
2120	05011500010020000 3C	45.8	19.4	15.3	5.6	6.9	66.7	29.2	35.0	5.0	40.0	40.0	25.0	7.0	60.0
2121	05011500010020000 7I	52.9	8.8	23.5	5.9	8.8	70.6	26.5	12.5	0.0	25.0	25.0	62.5	4.5	100.0
2122	05011500010020000 7L	53.1	12.5	12.5	18.8	6.3	78.1	21.9	57.1	42.9	0.0	0.0	0.0	5.2	85.7
2123	05011500010020000 8H	65.6	12.5	18.8	9.4	9.4	71.9	21.9	25.0	25.0	33.3	25.0	8.3	3.3	58.3
2124	05011500010020000 8K	47.9	11.0	8.2	8.2	13.7	82.2	17.8	46.7	26.7	13.3	6.7	6.7	5.5	80.0
2125	05011500010020000 9H	48.9	8.9	26.7	2.2	6.7	66.7	6.7	30.0	20.0	10.0	0.0	10.0	6.0	70.0
2126	05011500010020001 0B	54.1	14.8	16.4	13.1	9.8	70.5	9.8	38.9	27.8	50.0	50.0	5.6	4.6	50.0
2127	05011500010020001 0C	55.4	16.3	18.5	9.8	16.3	71.7	22.8	38.9	27.8	33.3	44.4	0.0	6.4	50.0
2128	05011500010020001 2A	46.3	12.0	26.9	9.3	13.9	79.6	23.1	63.6	40.9	45.5	54.5	22.7	6.6	45.5
2129	05011500010020001 2C	57.1	14.3	25.0	8.9	17.9	89.3	19.6	38.1	33.3	4.8	19.0	0.0	7.8	42.9
2130	05011500010020001 3C	40.5	5.4	35.1	10.8	5.4	91.9	35.1	42.9	28.6	21.4	57.1	7.1	6.0	57.1
2131	05011500010020001 4B	49.2	10.2	27.1	9.3	16.9	84.7	23.7	63.3	50.0	6.7	40.0	16.7	5.6	50.0
2132	05011500010020001 4C	47.4	10.3	7.7	10.3	11.5	78.2	20.5	36.4	31.8	0.0	9.1	0.0	5.0	45.5
2133	05011500010020001 5	47.6	7.9	12.7	4.8	7.9	66.7	17.5	75.0	50.0	12.5	12.5	0.0	4.7	50.0
2134	05011500010020001 6E	46.1	9.8	19.6	9.8	17.6	80.4	13.7	44.0	32.0	28.0	28.0	0.0	4.8	32.0
2135	05011500010020001 7	50.5	19.4	9.7	1.1	14.0	72.0	20.4	77.8	63.0	7.4	11.1	0.0	4.7	63.0
2136	05011500010020001 8B	61.1	11.1	30.6	11.1	16.7	66.7	11.1	33.3	22.2	11.1	0.0	0.0	3.5	44.4
2137	05011500010020001 8D	50.4	17.6	17.6	12.2	6.9	55.0	11.5	51.5	48.5	33.3	39.4	21.2	5.6	75.8
2138	05011500010020002 0	54.5	9.1	22.7	4.5	2.3	59.1	18.2	31.6	26.3	21.1	26.3	0.0	3.7	36.8
2139	05011500010020002 1	47.0	8.0	18.0	13.0	11.0	77.0	11.0	40.0	30.0	0.0	0.0	10.0	4.3	45.0
2140	05011500010020002 2	47.5	11.9	32.2	6.8	11.9	71.2	8.5	26.7	20.0	0.0	20.0	0.0	5.2	60.0
2141	05011500010020002 4A	46.4	10.7	13.1	4.8	7.1	70.2	9.5	34.8	26.1	0.0	4.3	4.3	4.4	34.8
2142	05011500010020002 4E	49.1	18.2	3.6	7.3	10.9	74.5	12.7	50.0	58.3	0.0	8.3	0.0	4.7	58.3
2143	05011500010020002 6A	60.2	14.0	22.6	8.6	17.2	72.0	19.4	60.0	70.0	0.0	10.0	0.0	3.9	40.0

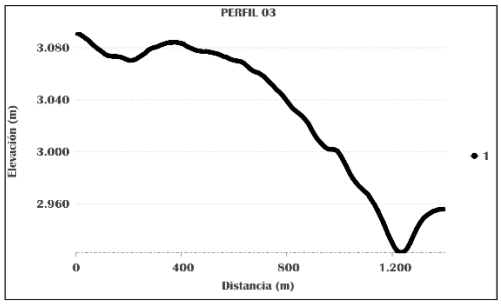
2144	0501150001002000027B	60.4	14.6	8.3	4.2	8.3	60.4	14.6	42.9	35.7	0.0	0.0	0.0	4.0	71.4
2145	050115000100200027C	48.4	14.1	29.7	6.3	12.5	54.7	4.7	38.5	30.8	23.1	15.4	7.7	4.1	46.2
2146	0501150001002000028	52.1	12.3	28.8	5.5	9.6	61.6	8.2	10.7	3.6	10.7	14.3	0.0	4.0	39.3
2147	0501150001002000029	48.5	15.2	33.3	5.3	9.8	59.1	0.0	33.3	20.0	20.0	30.0	6.7	4.1	43.3
2148	0501150001002000030	60.7	8.9	27.4	3.0	6.5	41.1	20.8	16.3	23.3	2.3	2.3	0.0	4.8	51.2
2149	0501150001002000031	48.3	15.4	21.5	10.1	10.7	65.1	9.4	11.1	27.8	41.7	38.9	8.3	5.0	52.8
2150	050115000100200034A	54.2	12.5	10.4	0.0	8.3	79.2	6.3	60.0	30.0	0.0	0.0	10.0	5.4	60.0
2151	0501150001002000035	54.9	16.9	14.8	14.1	13.4	71.8	16.9	55.0	45.0	5.0	15.0	0.0	6.2	65.0
2152	0501150001002000037	50.4	14.8	13.0	4.3	12.2	64.3	12.2	34.5	6.9	0.0	3.4	6.9	5.9	69.0
2153	0501150001002000038	43.5	19.1	33.0	16.5	7.0	58.3	12.2	38.7	29.0	16.1	16.1	3.2	3.2	32.3
2154	050115000100200040F	52.2	4.3	8.7	6.5	4.3	71.7	6.5	50.0	25.0	0.0	16.7	8.3	5.2	41.7
2155	050115000100200041A	45.9	10.8	5.4	10.8	12.2	67.6	12.2	46.7	26.7	0.0	0.0	13.3	3.5	20.0
2156	050115000100200041B	44.6	7.1	16.1	3.6	8.9	66.1	16.1	5.9	5.9	5.9	17.6	5.9	3.3	88.2
2157	0501150001002000042	51.6	13.7	11.6	10.5	17.9	72.6	7.4	50.0	15.0	0.0	10.0	0.0	4.9	10.0
2158	0501150001002000043	46.1	15.8	11.8	0.0	10.5	63.2	25.0	36.4	27.3	36.4	45.5	0.0	4.2	36.4
2159	0501150001002000044	55.1	14.6	11.2	2.2	10.1	75.3	11.2	33.3	25.0	25.0	29.2	0.0	6.2	50.0
2160	0501150001002000045	47.2	11.1	41.7	25.0	5.6	72.2	11.1	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	12.5
2161	0501150001002000046	38.6	9.1	2.3	40.9	9.1	65.9	20.5	10.0	20.0	10.0	0.0	0.0	5.3	30.0
2162	0501150001002008888	55.1	14.4	18.1	10.6	13.5	80.1	12.9	29.3	28.0	30.6	36.3	15.3	4.5	54.1
2163	0501150001002010 13	41.7	19.4	22.2	0.0	11.1	72.2	33.3	30.8	23.1	42.3	42.3	0.0	4.2	38.5
2164	0501150001002010 20	34.9	9.3	30.2	7.0	7.0	72.1	9.3	40.0	28.0	16.0	52.0	12.0	4.2	28.0
2165	0501150001002018888	51.8	12.0	19.1	10.9	12.2	73.8	17.1	21.1	19.2	21.5	28.7	8.8	4.4	25.6
2166	0501150001002028888	51.0	9.9	19.3	2.6	10.9	77.1	15.1	22.4	21.0	21.9	26.2	5.2	4.9	25.2
2167	0501150001003000001	42.2	7.8	15.6	9.4	7.8	42.2	1.6	26.1	8.7	0.0	0.0	0.0	4.1	60.9
2168	0501150001003000002	51.2	11.6	25.6	18.6	4.7	37.2	4.7	11.1	0.0	0.0	5.6	5.6	3.5	11.1
2169	0501150001003000003	49.4	11.2	16.9	9.0	6.7	75.3	15.7	20.0	20.0	20.0	32.0	0.0	3.8	44.0
2170	0501150001003000004	63.6	18.2	20.2	4.0	12.1	52.5	3.0	6.9	0.0	34.5	51.7	0.0	3.7	48.3
2171	0501150001003000005	49.0	16.1	24.8	12.1	10.1	47.0	8.1	8.8	8.8	2.9	2.9	0.0	3.9	23.5
2172	0501150001003000006	49.3	11.7	25.4	11.7	7.5	59.6	14.1	13.0	5.8	5.8	5.8	0.0	3.8	29.0
2173	0501150001003000007	47.6	10.9	38.1	8.8	9.5	57.1	11.6	0.0	10.0	0.0	0.0	7.5	2.6	25.0
2174	0501150001003000008	52.5	14.2	22.2	8.6	9.3	72.2	14.8	10.5	10.5	0.0	0.0	2.6	3.3	34.2
2175	0501150001003000009	51.5	16.0	18.3	5.9	7.7	50.9	10.7	25.7	17.1	8.6	11.4	0.0	3.5	31.4
2176	0501150001003000010	52.6	11.2	20.7	10.3	13.8	62.1	4.3	21.2	12.1	6.1	12.1	3.0	2.9	45.5
2177	0501150001003000011	50.7	6.8	26.0	8.2	8.2	72.6	13.7	24.0	8.0	8.0	8.0	0.0	2.7	24.0
2178	0501150001003000012	60.8	16.2	25.7	2.7	9.5	40.5	6.8	16.7	16.7	0.0	0.0	0.0	3.1	5.6
2179	0501150001003000013	55.0	16.8	28.2	15.3	26.7	63.4	13.7	26.5	17.6	5.9	2.9	0.0	3.0	47.1
2180	0501150001003000014	51.3	8.5	20.5	2.6	10.3	42.7	5.1	14.3	11.4	0.0	0.0	0.0	3.1	20.0
2181	0501150001003000015	54.7	11.7	19.0	18.2	7.3	48.2	9.5	12.5	7.5	0.0	0.0	0.0	4.0	30.0
2182	0501150001003000016	54.6	12.6	37.8	9.2	6.7	45.4	7.6	13.2	2.6	42.1	44.7	7.9	3.2	26.3
2183	0501150001003000018	54.0	10.3	26.4	6.9	5.7	50.0	10.9	13.0	3.7	9.3	16.7	0.0	4.6	42.6
2184	0501150001003000019	54.4	16.2	18.4	10.3	5.9	61.0	13.2	15.8	15.8	2.6	2.6	2.6	3.7	44.7
2185	0501150001003000020	53.6	11.8	26.4	10.0	8.2	49.1	15.5	21.9	31.3	15.6	18.8	0.0	3.9	46.9
2186	0501150001003000021	52.3	14.0	16.8	8.4	5.6	68.2	15.9	2.4	7.1	0.0	0.0	0.0	4.5	23.8
2187	0501150001003000022	51.6	8.4	31.0	1.9	3.2	23.9	19.4	0.0	0.0	16.0	16.0	0.0	10.5	40.0
2188	0501150001003000023	50.0	6.3	12.5	31.3	6.3	50.0	6.3	0.0	0.0	8.3	8.3	0.0	4.2	33.3
2189	0501150001003000024	68.6	17.1	14.3	11.4	5.7	57.1	5.7	0.0	0.0	11.8	17.6	0.0	5.1	58.8
2190	0501150001003000025	53.8	22.0	11.0	11.0	5.5	47.3	8.8	35.5	16.1	9.7	25.8	0.0	3.3	25.8
2191	0501150001003000026	56.3	16.5	19.4	13.6	6.8	51.5	8.7	8.6	0.0	22.9	20.0	0.0	2.9	22.9
2192	0501150001003000028	53.8	14.6	23.8	12.3	10.0	55.4	16.2	9.5	11.9	4.8	4.8	0.0	4.8	42.9
2193	0501150001003000029	47.1	15.9	18.8	16.7	6.5	52.9	0.0	17.4	8.7	6.5	0.0	0.0	3.8	43.5
2194	0501150001003000030	50.4	17.3	18.0	14.4	10.1	53.2	8.6	9.3	7.0	4.7	4.7	2.3	4.1	44.2
2195	0501150001003000031	41.4	12.9	22.9	20.0	4.3	45.7	2.9	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	6.0	55.0
2196	0501150001003000032	43.8	17.8	20.5	13.0	8.2	50.7	4.8	11.4	2.3	0.0	9.1	2.3	3.9	54.5
2197	0501150001003000033	53.6	18.5	18.5	9.9	13.9	55.6	13.9	13.9	8.3	2.8	2.8	0.0	3.8	41.7
2198	0501150001003000034	53.4	15.1	14.4	6.2	6.2	54.8	6.8	28.1	9.4	3.1	3.1	0.0	4.0	46.9
2199	0501150001003000035	52.5	11.3	8.8	10.0	7.5	50.0	6.3	16.7	11.1	44.4	27.8	0.0	2.9	38.9
2200	0501150001003000036	51.4	11.1	27.8	2.8	8.3	48.6	11.1	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	45.2
2201	0501150001003000038	56.8	11.4	9.1	0.0	2.3	40.9	4.5	54.5	18.2	0.0	0.0	0.0	4.3	45.5
2202	0501150001003000039	48.1	13.5	11.5	11.5	3.8	57.7	3.8	18.2	9.1	0.0	0.0	0.0	3.8	36.4
2203	0501150001003000040	55.7	14.4	19.6	4.1	7.2	48.5	6.2	20.0	16.7	3.3	3.3	0.0	2.6	50.0
2204	0501150001003000041	55.4	15.2	17.9	17.0	12.5	65.2	11.6	13.3	20.0	10.0	10.0	0.0	4.2	50.0
2205	0501150001003000042	54.7	15.1	12.8	5.8	4.7	59.3	1.2	8.3	12.5	8.3	12.5	0.0	2.8	45.8
2206	0501150001003000043	54.2	16.8	16.8	9.9	16.0	76.3	16.8	24.1	20.7	6.9	6.9	6.9	6.4	58.6
2207	0501150001003000044	49.3	15.9	26.1	10.1	5.8	49.3	1.4	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	23.8
2208	0501150001003000045	41.0	15.2	14.3	7.6	9.5	65.7	8.6	8.3	8.3	0.0	0.0	0.0	3.6	45.8
2209	0501150001003000046	54.7	12.3	19.8	4.7	6.6	58.5	5.7	12.9	0.0	0.0	12.9	0.0	3.9	61.3
2210	0501150001003008888	42.6	11.5	11.5	4.9	14.8	47.5	31.1	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	36.8
2211	0501150001004000001	50.6	11.0	22.6	9.1	7.9	53.0	14.6	2.6	0.0	0.0	0.0	10.5	2.8	42.1
2212	0501150001004000002	50.7	10.4	28.4	9.0	3.0	59.7	3.0	0.0	4.3	13.0	13.0	0.0	2.3	52.2
2213	0501150001004000003	52.9	8.1	29.7	17.4	4.7	39.0	5.8	9.5	9.5	3.2	3.2	0.0	2.9	42.9
2214	0501150001004000004	49.5	11.1	20.2	6.1	4.0	39.4	11.1	10.6	4.3	2.1	2.1	0.0	2.7	27.7
2215	0501150001004000005	51.0	8.7	28.4	12.5	7.2	44.2	17.3	9.7	9.7	1.6	1.6	1.6	3.1	56.5
2216	0501150001004000006	55.7	11.3	39.2	14.2	9.9	49.1	7.5	23.7	21.1	2.6	2.6	0.0	4.1	42.1
2217	0501150001004000007	55.0	17.2	23.2	14.6	9.3	44.4	10.6	21.1	13.2	26.3	23.7	0.0	3.2	52.6
2218	0501150001004000008	45.6	9.5	17.7	3.2	1.9	48.1	12.7	3.2	3.2	0.0	0.0	0.0	4.7	19.4
2219	0501150001004000009	48.6	14.4	19.9	14.4	6.2	32.9	6.8	15.8	10.5	10.5	21.1	0.0	2.5	34.2
2220	0501150001004000010	54.4	8.9	40.5	6.3	8.9	46.8	10.1	8.3	4.2	0.0	0.0	0.0	3.7	66.7
2221	0501150001004000012	50.6	11.2	27.0	15.7	7.9	57.3	4.5	27.3	4.5	9.1	0.0	0.0	4.6	45.5
2222	0501150001004000013	50.3	15.2	21.4	15.2	7.6	45.5	6.9	25.6	17.9	7.7	12.8	0.0	2.7	30.8
2223	0501150001004000014	46.1	13.0	12.3	7.1	6.5	50.6	4.5	5.6	0.0	25.0	25.0	0.0	4.2	52.8
2224	0501150001004000015	54.5	10.9	18.2	14.5	7.3	34.5	16.4	18.8	0.0	18.8	25.0	0.0	3.4	43.8
2225	0501150001004000016	50.7	14.5	20.3	14.5	6.5	43.5	8.7	16.7	6.7	10.0	13.3	3.3	3.3	26.7
2226	0501150001004000017	52.9	13.0	16.7	4.3	3.6	58.0	11.6	5.5	1.8	27.3	29.1	1.8	3.7	54.5
2227	0501150001004000018	55.3	10.5	31.6	26.3	7.9	36.8	10.5	15.4	7.7	7.7	7.7	0.0	2.6	38.5
2228	0501150001004000019	78.8	6.1	9.1	18.2	3.0	48.5	6.1	0.0	7.1	0.0	7.1	0.0	3.0	50.0
2229	0501150001004000020	53.3	16.2	18.1	16.2	10.5	48.6	9.5	13.3	6.7	6.7	6.7	0.0	3.1	56.7
2230	0501150001004000021	57.8	11.8	12.7	9.8	6.9	47.1	2.0	11.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	51.4
2231	0501150001004000025	45.5	17.0	16.1	9.8	8.0	51.8	9.8	26.1	4.3	0.0	0.0	0.0	5.3	56.5
2232	0501150001004000026	56.5	24.7	11.8	28.2	8.2	35.3	2.4	11.5	3.8	7.7	0.0	0.0	2.6	42.3
2233	0501150001004000027	53.2	12.8	40.4	2.1	4.3	34.0	4.3	16.7	0.0	0.0	5.6	0.0	2.1	11.1
2234	0501150001004000029	43.8	12.5	40.6	6.3	12.5	43.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	28.6
2235	0501150001004000030	48.1	8.5	34.0	6.6	0.9	38.7	18.9	15.8	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	63.2
2236	0501150001004000031	45.0	16.3	17.5	8.8	5.0	45.0	5.0	7.7	3.8	11.5	3.8	0.0	3.2	53.8
2237	0501150001004000033	49.0	9.4	30.2	5.4	6.0	47.7	5.4	9.7	0.0	25.8	25.8	0.0	3.4	54.8
2238	0501150001004000034	46.3	7.5	17.5	13.8	7.5	45.0	5.0	20.0	8.0	0.0	0.0	0.0	2.7	44.0
2239	0501150001004000035	54.9	15.5	14.1	21.1	7.0	42.3	8.5	22.7	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	50.0
2240	0501150001004000037	51.1	14.9	42.6	4.3	10.6	46.8	2.1	0.0	0.0	20.0	6.7	0.0	3.3	53.3
2241	0501150001004000038	46.8	11.3	24.2	16.1	3.2	48.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	30.8
2242	0501150001004000039	48.6	14.5	26.8	6.5	9.4	47.1	3.6	4.0	8.0	8.0	8.0	0.0	3.2	52.0
2243	0501150001004000040	48.9	20.2	29.8	7.4	5.3	39.4	7.4	5.0	5.0	0.0	0.0	0.0	2.8	50.0
2244	0501150001004000041	57.3	10.3	34.1	6.5	5.4	44.3	9.2	12.5	0.0	4.2	6.3	0.0	3.9	62.5
2245	0501150001004000042	50.0	8.3	29.9	8.3	3.5	43.8	24.3	25.8	12.9	12.9	6.5	0.0	6.3	32.3
2246	0501150001004000043	43.8	19.0	21.5	12.4	9.1	51.2	5.8	9.5	4.8	19.0	23.8	0.0	4.1	23.8
2247	0501150001004000044	53.1	16.2	13.8	16.2	6.2	37.7	6.2	8.0	0.0	0.0	4.0	0.0	4.7	56.0
2248	0501150001004000046	53.8	18.1	30.6	16.3	10.0	53.1	10.0	6.7	6.7	0.0	0.0	0.0	3.3	56.7
2249	0501150001004000047	53.8	17.5	25.9	16.8	7.0	52.4	0.0	12.2	7.3	0.0	0.0	0.0	4.0	19.5
2250	0501150001004000048	52.1	12.5	27.1	20.8	8.3	64.6	4.2	0.0	14.3	7.1	0.0	0.0	4.2	64.3
2251	0501150001004000049	54.4	11.8	38.2	0.0	4.4	73.5	8.8	16.7	16.7	5.6	0.0	0.0	4.5	55.6
2252	0501150001004000050	42.9	17.1	10.0	20.0	4.3	40.0	5.7	28.6	14.3	0.0	14.3	7.1	4.1	42.9
2253	0501150001004000051	45.3	17.2	10.9	14.1	9.4	57.8	4.7	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	50.0
2254	0501150001004000052	49.1	14.5	12.7	27.3	12.7	50.9	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	21.4
2255	0501150001004000053	53.7	19.5	29.3	12.2	9.8	34.1	12.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	30.0
2256	050115000100400054C	45.2	14.3	28.6	14.3	16.7	71.4	11.9	28.6	50.0	35.7	50.0	71.4	5.1	100.0
2257	050115000100400054D	52.8	5.7	28.3	9.4	3.8	88.7	32.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	100.0
2258	050115000100400054F	51.2	15.9	25.0	7.7	10.7	54.8	7.5	4.8	4.8	1.9	11.5	2.9	4.0	47.1
2259	050115000100400054G	60.9	10.9	26.1	19.6	8.7	54.3	2.2	10.0	0.0	10.0	10.0	0.0	6.4	40.0
2260	050115000100400054H	48.1	11.9	18.5	11.1	11.9	54.8	0.0	12.5	5.0	35.0	37.5	0.0	3.6	42.5
2261	0501150001004000056	47.9	14.1	18.3	5.6	8.5	62.0	9.9	25.0	12.5	6.3	12.5	0.0	3.5	100.0
2262	0501150001004008888	54.5	11.6	36.4	11.6	5.8	61.2	11.6	20.5	10.3	7.7	12.8	0.0	3.7	53.8

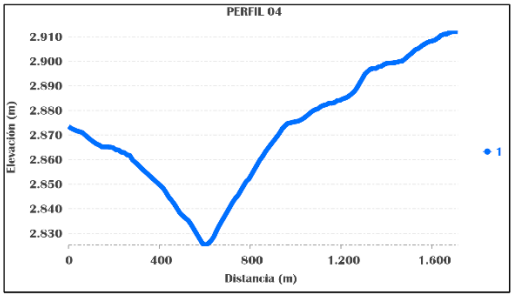
Anexo 15: Secciones y perfiles en la cuenca de estudio

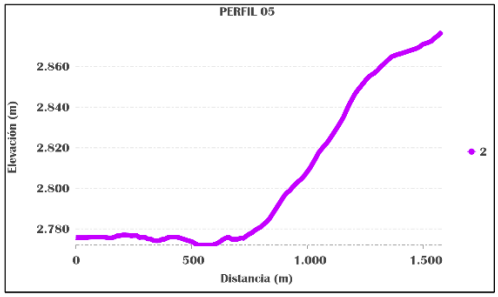


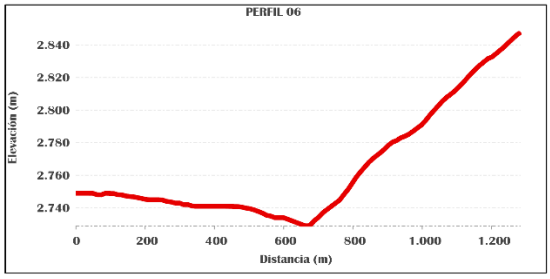




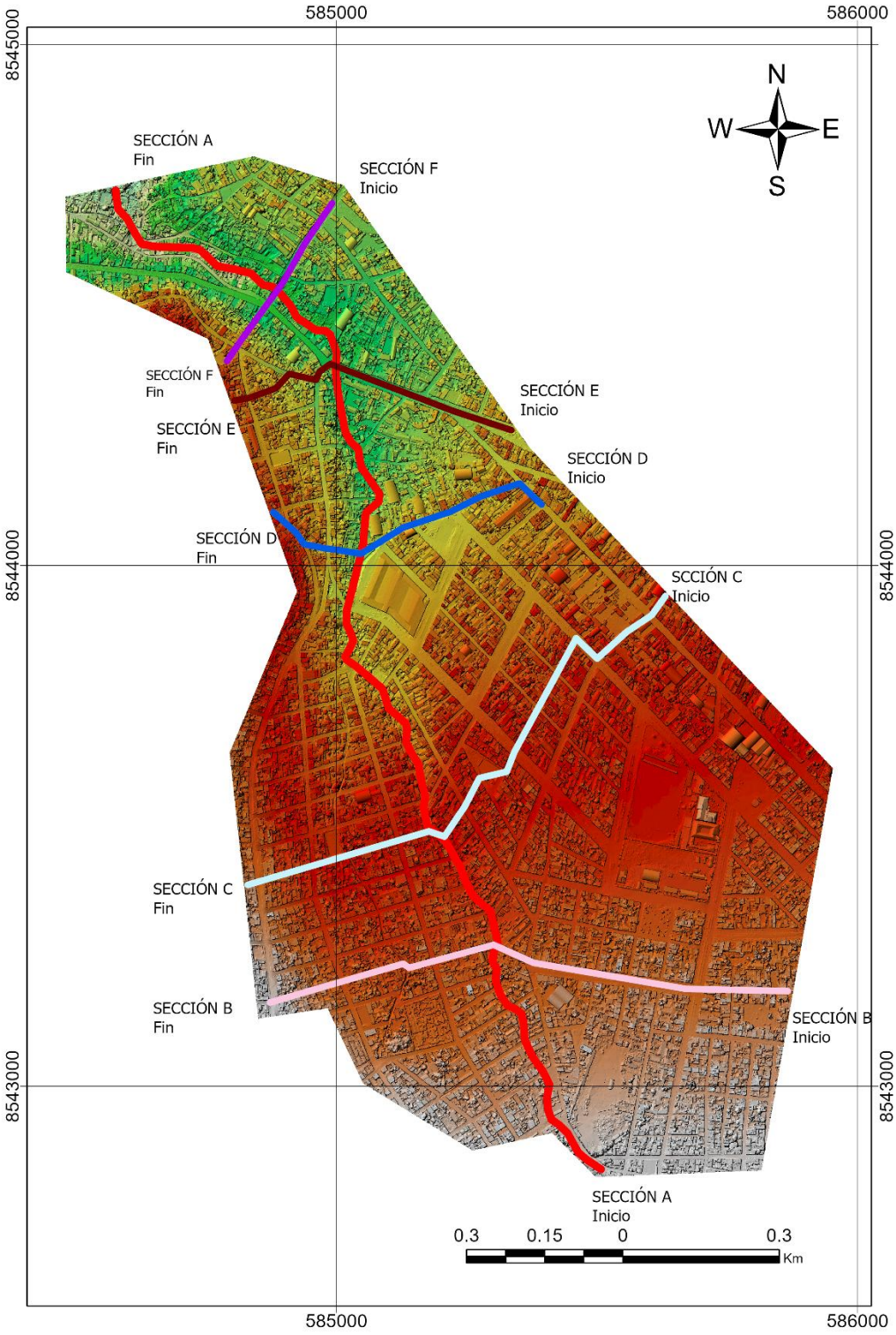


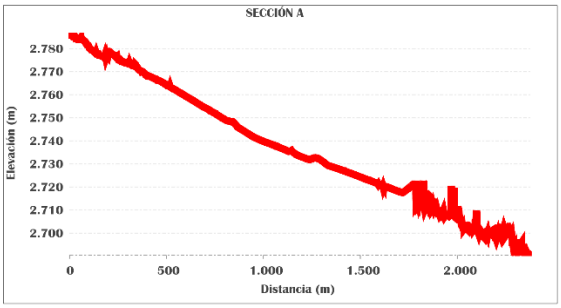


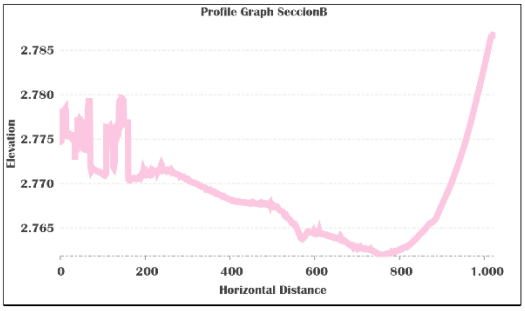


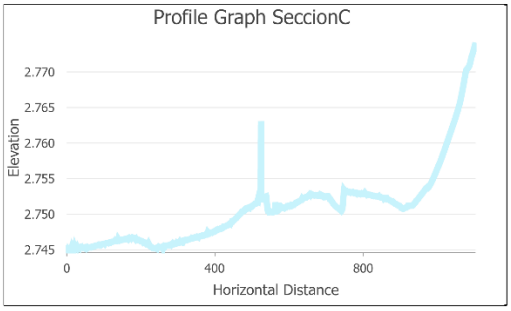


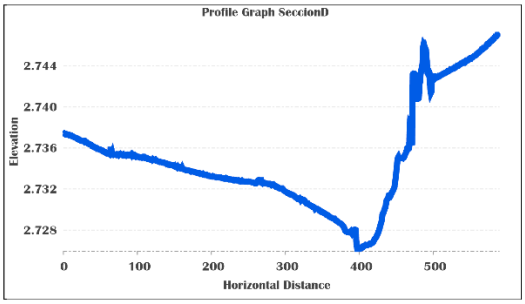
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL			
NOMBRE DEL PLANO: PERFILES EN LA QUEBRADA CHAQUIHUAYCCO			
AUTOR: BACH. NUICA MARTINEZ RICHARD			LAMINA N°: 01
FECHA: 2025	ESCALA: INDICADA	CODIGO UNI: 20102044H	

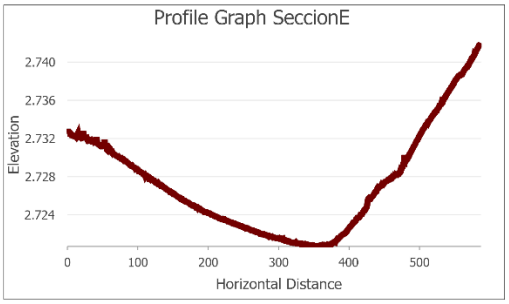

585000
586000
8545000
8544000
8543000
N
W
E
S
SECCIÓN A
Fin
SECCIÓN F
Inicio
SECCIÓN F
Fin
SECCIÓN E
Inicio
SECCIÓN E
Fin
SECCIÓN D
Inicio
SECCIÓN D
Fin
SCCIÓN C
Inicio
SECCIÓN C
Fin
SECCIÓN B
Fin
SECCIÓN B
Inicio
SECCIÓN A
Inicio
0.3
0.15
0
0.3
Km

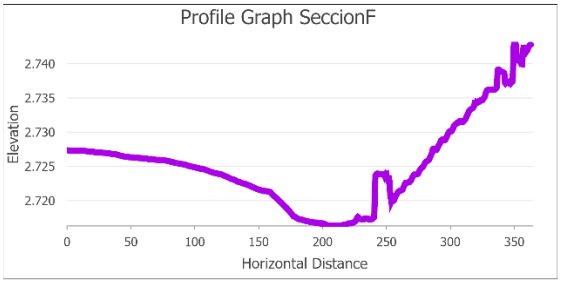












UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL			
NOMBRE DEL PLANO PERFILES EN LA QUEBRADA CHAQUIHUAYCCO			
AUTOR BACH. SULCA MARTINEZ RICHARD			LAMINA N°: 02
FECHA: 2025	ESCALA: INDICADA	CODIGO UNI: 20160134H	