

TRABAJO DE FIN DE GRADO
GRADO EN GEOGRAFÍA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

**Secuencia espacio – temporal de la evolución de la rambla de las
Hoyuelas en Almansa, Albacete, Castilla-La Mancha (España)**



Autora: María Soriano de la Asunción

Tutor: Dr. Juan Antonio Marco Molina

Alicante, Junio 2018

RESUMEN

En el siguiente análisis se muestran los diferentes colectores fluviales que circulan por el área de Almansa, los cuales son de carácter intermitente y definidos como ramblas. En concreto, la investigación tomará en cuenta principalmente la evolución del estado de una rambla tras la desviación de su cauce original y las modificaciones efectuadas en la misma que han conllevado importantes consecuencias catastróficas para el municipio debido a fenómenos de precipitaciones de fuerte intensidad horaria. Así pues se llevará a cabo la elaboración de un análisis hidrológico y morfométrico de la cuenca para conocer sus características y una fotointerpretación a partir de los acontecimientos históricos ocurridos que permitirá evaluar las consecuencias de las diferentes actuaciones y la situación de riesgo a la que se expone el núcleo urbano.

PALABRAS CLAVE: Rambla, desvío, inundación, núcleo urbano, fotointerpretación, análisis hidrológico, análisis morfométrico, georreferenciación, cartografía de riesgos

ABSTRACT

In the next analysis the different river collectors which circulate in Almansa are shown which are intermittent and defined as ravines. In particular the investigation will take into account mainly the evolution of the state of a ravine after the diversion of its original channel and the modifications made in it that have led to important catastrophic consequences for the municipality due to precipitation phenomena of strong hourly intensity. Thus, the elaboration of a photointerpretation will be carried out based on historical events that will allow the elaboration of geomorphological maps and the consequences of the different actions that will allow to evaluate the irrigation situation to which the urban core is exposed.

KEYWORDS: Ravine, detour, flood, urban core, photointerpretation, geomorphological cartography

ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Justificación y objetivos.....	2
3. Metodología	3
4. Encuadre geográfico del municipio de Almansa: Localización del núcleo urbano y redes fluviales.....	8
4.1 Rambla de los Molinos.....	11
4.2 Pantano de Almansa y Rambla del Pantano	12
4.3 Rambla de las Hoyuelas/ Rambla Nueva	14
5. Morfología de la Rambla de las Hoyuelas	17
5.1 Análisis hidrológico y morfométrico	19
5.2 Presentación de un modelo hipotético. La importancia de las canalizaciones	22
5.3 Análisis del área del “Paraje de las Fuentecicas”	23
6. Evolución de la Rambla de las Hoyuelas/ Rambla Nueva: Acontecimientos históricos	25
7. La riada de 1955 y usos del suelo a partir del acontecimiento	28
7.1 Fenómeno de la riada y consecuencias.....	28
7.2 Evolución de los usos del suelo.....	30
8. Situación actual de la Rambla de las Hoyuelas/Rambla Nueva.....	32
9. Conclusiones y propuestas	35
10. Bibliografía	38
11. Recursos electrónicos.....	40
12. APÉNDICES.....	43
12.1. Apéndice 1. -Cartografía básica	44
12.2 Apéndice 2. – Análisis del Paraje de las Fuentecicas.....	49
12.3. Apéndice 3. – Secuencia	57
12.4. Apéndice 4. – Fotografía	61
13. ANEXOS	66
13.1. Anexo 1. – Fotografía cedida	67
13.2. Anexo 2.- Metadatos	70

1. Introducción

Las ramblas son caracterizadas por ser cursos de agua intermitentes principalmente activos por lluvias de alta intensidad horaria o torrenciales. Este tipo de colectores fluviales obtienen su origen en suelos permeables que permiten una gran filtración de las aguas, hasta el punto en que se limita su capacidad de absorción y se da una marcada escorrentía superficial que traza un cauce debido a la gran cantidad de energía que se obtiene en el transporte. Así pues, según vayan a parar las aguas, estas pueden tener un carácter endorreico, exorreico o arreico.

En el caso de Almansa, que se trata de un municipio de interior situado en la provincia de Albacete, al sureste de Castilla-La Mancha; los colectores fluviales son de tipo arreico o endorreico, los cuales se definen como ramblas que van a parar a llanos de inundación que la población local ha aprovechado tradicionalmente para el riego de cultivos; por ello estos llanos de inundación se conocen popularmente como “las huertas”. Así pues, el municipio cuenta con tres ramblas principales y sus correspondientes ramales cuyas denominaciones son: la rambla del Pantano, la rambla de Los Molinos y la rambla de las Hoyuelas/Rambla Nueva.

Así pues, en el estudio siguiente se realizará una breve descripción de las tres, con el fin de conocer el funcionamiento de la red hidráulica de Almansa, centrándose principalmente en esta última ya que es la que más modificaciones ha experimentado y ha producido un mayor impacto en el núcleo urbano. Esto fue necesario porque esta rambla limitaba el crecimiento de la ciudad hacia el sur y por lo tanto fue desviada de su núcleo original, ocasionando de esta forma que en episodios de precipitación de elevada intensidad horaria las aguas retomasen su cauce original cuando el núcleo urbano había crecido morfológicamente y demográficamente y a consecuencia de ello se produjeron diferentes daños materiales, económicos e incluso humanos.

A partir de una recopilación de datos históricos que será llevada a cabo, se pretende determinar las causas de las inundaciones que afectaron al municipio de Almansa desde su desvío hasta el año 1955, en el cual dicha inundación se cataloga como la última registrada en este área. Tal acontecimiento se considera a día de hoy uno de los episodios más devastadores para la ciudad y que la sociedad actual todavía recuerda con tristeza, pues no solo hubo daños materiales, sino que también cobró la vida de ocho personas.

Por lo tanto, el análisis comprende los diferentes objetivos. En primer lugar, determinar los factores que desencadenaron tal fenómeno, pues no solo se ha de tener en cuenta el factor de tipo climático, sino que además inciden otros de tipo geomorfológicos, biogeográficos y sobretodo antropológicos.

En segundo lugar se pretende realizar un trazado del área del núcleo urbano afectada por la riada a través de una evolución de los usos del suelo, por lo que será necesario la consulta de fotografía aérea, en concreto de los vuelos Americanos series A y B respectivamente de los años 1946 y 1956.

Por último también se analizará la zona actualmente con la respectiva evaluación de su estado tomando de referencia las cartografías realizadas a partir de las fotografías anteriores, la del vuelo Nacional de 1980 – 1986 como situación intermedia y la fotografía aérea más reciente del año 2016; y la valoración de las medidas que se llevaron a cabo para la prevención de este tipo de acontecimientos, que merecen cierta crítica tanto desde un punto de vista profesional como a nivel local.

En conclusión, este estudio pretende realizar una secuencia espacio-temporal a partir de los acontecimientos ocurridos para que a través del análisis evolutivo de esta rambla se puedan obtener ciertos parámetros que fomenten la seguridad en este tipo de colectores de alta peligrosidad.

2. Justificación y objetivos

Las inundaciones son un riesgo natural que han sacudido a la sociedad durante siglos, de manera que el comportamiento ante ellas ha evolucionado con el paso del tiempo. Lo que antiguamente se consideraba como un fenómeno inevitable y era producido por un castigo divino, hoy día predomina el concepto de que es un fenómeno natural evitable a través de la ordenación territorial principalmente.

A lo largo de la historia, el ser humano ha intentado luchar contra esta amenaza a través de toda clase de mecanismos y obras como desagües, embalses, desvíos, etc., pero gran parte de estas acciones antrópicas no han surtido el efecto deseado debido a la ignorancia sobre temas hídricos, ya que el agua siempre tiende a recuperar su curso.

La finalidad de esta investigación es demostrar la repercusión y tratamiento de las inundaciones con el ejemplo de una subcuenca ubicada en una gran cuenca endorreica; de manera que a partir de un análisis hidrológico y morfométrico que demuestre el comportamiento de la red de drenaje, pueda comprenderse el funcionamiento de los colectores fluviales y sus repercusiones de forma sencilla.

Además se podrá realizar una comparación con respecto a los parámetros calculados por la Confederación Hidrográfica del Júcar, organismo que controla esta cuenca y tiene en cuenta los factores de riesgo a los que se expone, así como los planes de actuación dispuestos a poner en marcha sobre esta zona.

Visto así el enfoque del estudio es principalmente científico, ya que de él se puede dar un nuevo enfoque a la hora de tratar los temas de inundaciones y enriquece el conocimiento sobre este tipo de fenómenos, además de facilitar un gran número de actuaciones y propuestas para hacer frente a esta exposición de riesgo, con la finalidad de prevenir auténticas catástrofes que pérdidas de infraestructuras y costes económicos y humanos; además de dejar huella en la conciencia social y perjudicar de esta forma a la evolución demográfica y económica del área afectada.

Por lo tanto, no solo se centra en una visión científica sino también económica para amenizar los costes que supondría una reparación de todas las infraestructuras a largo plazo; aunque este tipo de consideraciones suele tener gran dificultad para seguir adelante ya que tiene que haber una gran iniciativa política para que las acciones de defensa con coste económico se lleven a cabo y también social para poder dar una mayor calidad de vida a la población, proporcionar bienestar personal e incluso educar, para así concienciar a la población de lo que supone este tipo de fenómenos realmente y dejar atrás la visión de las inundaciones como una amenaza y comenzar a verlas como un riesgo al que puede hacerse frente.

3. Metodología

La metodología de este trabajo comprende, en primer lugar, una minuciosa consulta a diversas fuentes bibliográficas que permitan conocer las características físicas del área de la cuenca endorreica de la Llanura de Almansa, información que ha sido recopilada en gran parte gracias a la Agenda 21 local. En concreto, se ha realizado un análisis de esta área en cuanto a su hidrología, donde se han conocido las ramblas y colectores fluviales endorreicos de la zona, así como sus principales características, recogidas además de en la Agenda 21 local, en *La Circulación de las aguas y las dificultades de avenamiento en el corredor de Almansa* (Ponce Herrero, 1988).

Una vez realizada una consulta general del área completa, el estudio se vuelca en concreto en la Rambla de las Hoyuelas/Rambla Nueva, un colector fluvial con gran trascendencia histórica, cuya cercanía al núcleo urbano de Almansa, ha hecho que la misma sea protagonista de numerosos episodios de inundación, algunos de ellos incluso catastróficos. La información recogida enfocada en esta rambla se incluye en los artículos de *La construcción del Pantano de Almansa y el desvío de la Rambla de las Hoyuelas* (Pereda Hernández, 1986), *La Rambla* (Pereda Hernández, 2007) y *Las inundaciones en Almansa. Un fenómeno repetido a lo largo de la historia (1570 – 1986)* (Piqueras García y Gómez Cortés, 1986). Gracias a toda esta información, se conoce que el cauce principal fue desviado a una fecha muy temprana (Siglo XVI) para permitir el crecimiento morfológico del núcleo urbano y que debido a su carácter endorreico y la ausencia de fuentes y manantiales que

podieran aportar agua, la cuenca únicamente se activa en episodios de precipitación, concretamente, en periodos de alta intensidad horaria, por lo que es frecuente a realizar numerosas avenidas. Este último factor junto con el desvío artificial realizado ha provocado que en episodios de crecida descontrolados, las aguas recuperen su cauce inicial arrasando con las construcciones urbanas (viviendas, fábricas, arbolado y calles).

De todos los episodios recogidos, el que tiene más trascendencia es el último catalogado ocurrido el 4 de septiembre de 1955, cuyas repercusiones aparecen reflejadas en las fuentes bibliográficas a partir de notas de prensa y en actas capitulares que recogen datos reales sobre el volumen de precipitación, pérdidas humanas y económicas y desastres recogidos en el acontecimiento y fuentes documentales de prensa local que recopilan información a partir de la opinión popular, es decir, experiencias vividas que muestran un enfoque subjetivo de lo ocurrido aquel día. Además también se ha procedido a la consulta de webs que ofrecen la situación meteorológica del momento.

Como aportación propia al estudio, se ha realizado un análisis morfométrico básico de la cuenca hidrológica y para que el mismo sea preciso, se han elaborado numerosos procesos mediante los cuales se ha ido adaptando una mayor precisión en el modelo requerido, según muestra la figura 1 que describe el modelo de análisis espacial:

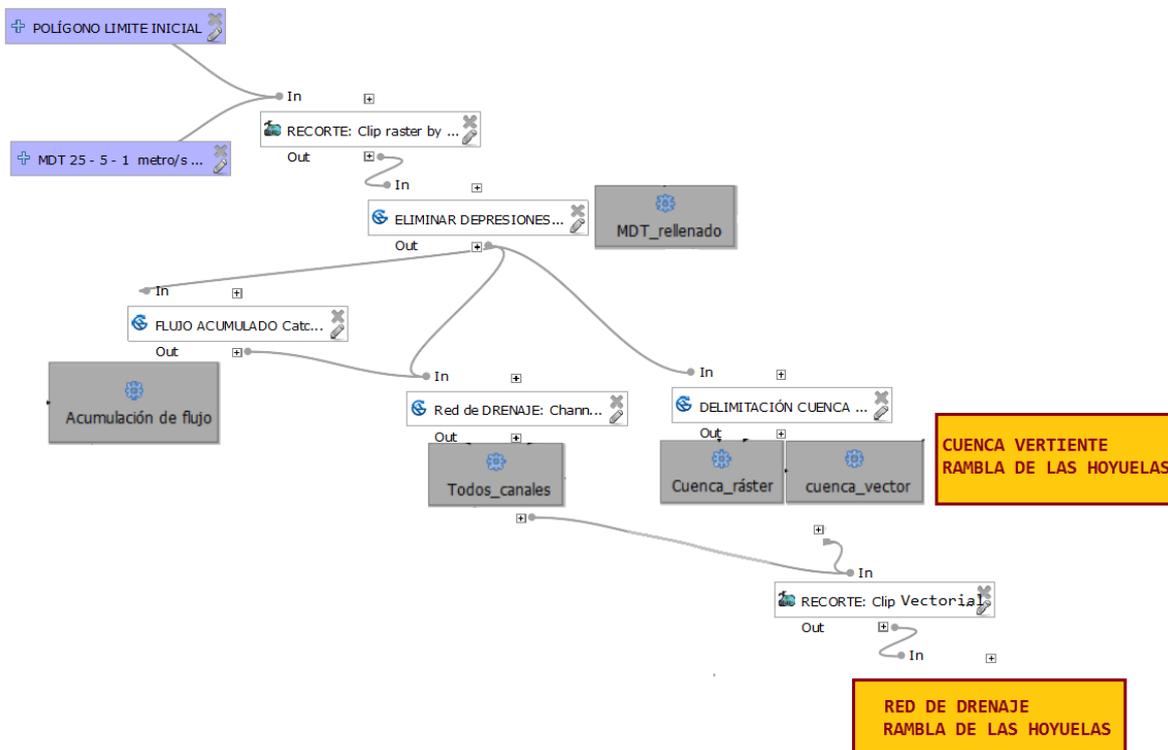


Figura 1: Esquema del Modelo de Análisis Hidrológico a partir de la Fisiografía de la zona de estudio, a partir de las diferentes resoluciones espaciales de los modelos de elevaciones utilizados de 25 metros, 5 metros y finalmente, 1 metro.

Como se aprecia en el esquema, el estudio se ha realizado a través de la herramienta de SAGA¹, incluida como aplicación en la barra de herramientas del programa Qgis² 2.18.12, “Análisis del Terreno – Hidrología”, la cual permite eliminar las depresiones, obtener la acumulación de flujo, la red de cauces y las dimensiones de la cuenca que concierne a la Rambla de las Hoyuelas/Rambla Nueva.

En cuanto a la resolución del MDT primero se ha trabajado con un MDT de 25m obtenido desde el Centro de Descargas del CNIG – IGN (Instituto Geográfico Nacional) y cuyos datos han sido registrados en el anexo de metadatos; el cual incluía toda el área de la cuenca endorreica de Almansa. Sin embargo, como el estudio en valor concernía únicamente a la Rambla de las Hoyuelas/Rambla Nueva, se demostró que se podía acometer el proceso de cálculo hidrológico básico a partir de un modelo ráster de mayor resolución espacial y menor extensión, lo que también ayudaría a adquirir una mayor precisión aconsejable en escalas de referencia (1:25000, 1:50000...).

Así pues, se propuso la alternativa de realizar el trabajo a partir de un MDT de 5 metros también descargado a partir del Centro de Descargas del CNIG – IGN (Instituto Geográfico Nacional), que a pesar de mostrar cómo se había esperado un modelo mucho más detallado y preciso, mostraba algunos errores como los trazados demasiado geométricos y falsos con respecto a la realidad. Esto se ha comprobado al comparar el resultado con los mapas de sombras y la fotografía aérea correspondiente la a zona, ya que se observa como en algunas zonas se representan cañadas con un detalle poco aproximado a escalas muy grandes como 1:5000 o 1:3000 que pretenden mostrar zonas concretas dentro de la cuenca.

Por lo tanto, finalmente para tener un estudio con una buena resolución se ha elaborado un MDT de 1 metro a partir del MDT de 5 metros anterior. Para ello, se ha confeccionado una malla de puntos que muestra coordenadas X, Y, Z y que se ha transformado nuevamente en un archivo ráster – GeoTIFF a través del método Distancia Inversa Ponderada (IDW) que muestra un MDT con un ancho de pixel de 1m.

Señalar que la capa de puntos generada, ha tenido que ser editada mediante la eliminación de diversos puntos que marcaban cotas de elevación (campo Z) muy elevadas. Esto corresponde a que cerca del núcleo urbano, la Rambla de las Hoyuelas circula bajo unas canalizaciones a modo de

¹ SAGA es un Sistema de Información Geográfica (SIG) Público y de Software Libre licenciado bajo GNU – General Public License creado en el departamento de Geografía Física de la Universidad de Göttingen que ofrece una serie de aplicaciones para manipular datos geocientíficos.

² Qgis es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de Software Libre licenciado bajo GNU- General Public License. Es un proyecto oficial de Open Source Geospatial (OSGEO) que ofrece realizar una gran cantidad de acciones y procesos mediante sus funciones básicas y complementos.

puente que permiten conectar la zona industrial con el núcleo urbano rebasando el colector fluvial. Por lo tanto, además de una elaboración de un análisis hidrológico de la cuenca, también se ha confeccionado un análisis hidrológico básico según un modelo hipotético que mostraría el comportamiento de la cuenca si no existieran las canalizaciones.

En cuanto a la red real obtenida se concluye que la resolución mejora el trazado de los cauces ya que se omite ese modelo “geométrico” que mostraba un resultado falso y que no correspondía en la realidad. Con esta resolución del MDT, los cauces de la cañada meandrizan y la gran mayoría de ellos se ajusta a las depresiones sobre las que pueden circular. Sin embargo, algún cauce ha tenido que ser editado a partir de la fotografía aérea porque a grandes escalas puede aparecer algo desviado, pero ninguno de ellos ha sido eliminado.

Destacar también que todo este trabajo se ha procesado en el programa Qgis 2.18.12 en una proyección ajustada a ETRS 89 Huso 30 EPSG: 25830 y trabajado en un equipo portátil ASUS modelo X556UJ equipado con sistema operativo Windows 10 Home de 64 bits, con procesador Intel® Core™ i5 – 6200U CPU @ 2.30GHz 2.40 GHz y que el mismo ha necesitado una gran inversión de tiempo para realizarse debido a las grandes dimensiones de las capas con las que se ha trabajado.

Además del análisis hidrológico básico se ha realizado un análisis morfométrico de la cuenca, cauce principal y red de drenaje, siguiendo el método de jerarquización de Horton (1945), que permite categorizar el curso de la red según sus cauces y simplificando de esta forma el modelo de jerarquización de cauces propuesto por Strahler (1952) que muestra el programa por defecto, que muestra un orden de los cauces desmesurado, lo que dificulta el análisis. Así se ha podido completar este análisis que incluye las características de la cuenca, la morfología de los cauces, el comportamiento de las aguas en episodios de grandes avenidas debido a la densidad de drenaje y la escorrentía que circula por las aguas.

Por otra parte, también se ha realizado un análisis morfométrico a partir del modelo hipotético generado anteriormente y se ha presentado una comparación de ambos modelos, resaltando de esta forma la importancia de las canalizaciones y la cantidad de riesgos de inundación que evitan, así como hacen viable la comunicación del núcleo industrial y urbano sin entorpecer el lecho fluvial.

En este proyecto también ha sido imprescindible el trabajo de campo que ha permitido la comprobación de todo lo estudiado anteriormente, así como la localización y el estado de las zonas que pueden mostrar una mayor complejidad, la proximidad al núcleo urbano y el origen de la

rambla que se considera bastante incierto al no existir una fuente o manantial de nacimiento, sino que por diferentes cursos o cañadas circulan las aguas que son conducidas a una zona lagunar endorreica guiadas así por la pendiente de la zona, que al ser bastante escasa provoca encharcamientos en diversas zonas, lo cual puede suponer un peligro en zonas vulnerables. También se ha tenido una mayor información del área de estudio a través de entrevistas y consultas con los profesionales (técnicos ambientales y concejal de medio ambiente) del ayuntamiento de Almansa que se encargan del mantenimiento y gestión de la zona de interés y que han proporcionado información bibliográfica y fotográfica para este proyecto.

También se ha consultado cartografía de referencia como la fotografía aérea correspondiente a la zona, la cual se ha registrado en el anexo de metadatos adjuntado al final del estudio y el mapa geológico de la serie MAGNA del IGME que ha permitido también entender el comportamiento de las aguas según la litología de la zona, así como su geomorfología que condiciona los colectores fluviales. Por lo tanto, para tener una visión más detallada, no solo a partir de la hidrología, sino también tomando en cuenta diversos factores que también expliquen el comportamiento de la rambla, se han confeccionado los correspondientes mapas de pendientes y litológico de la zona de estudio (Apéndice cartografía).

Por último, se ha realizado una secuencia espacio – temporal a partir de fotografía aérea en la que se han tomado en cuenta los vuelos Americano Serie A de 1945 - 1946, Americano Serie B de 1956 – 1957, vuelo Interministerial 1973 – 1986 y vuelo PNOA de máxima actualidad 2017, obtenidos el primero desde la fototeca digital del IGN (Instituto Geográfico Nacional) y los demás del Centro de Descargas del CNIG – IGN (Instituto Geográfico Nacional), con lo que solo ha sido necesario georreferenciar todos los vuelos y ajustarlos a la proyección del proyecto ETRS 89 Huso 30 EPSG: 25830. Una vez obtenidas estas fuentes de información, se han reconocido las diferentes áreas de estudio variantes según la época y de la misma forma se ha llevado a cabo la fotointerpretación, es decir, se han homogeneizado las zonas para obtener un análisis claro y sencillo. Tras una verificación sobre el análisis de estos usos es cuando finalmente se ha elaborado la composición cartográfica de suelos a lo largo de la historia (Matarredona Coll, 1985). Esta parte del proyecto también ha sido realizada en el programa Qgis 2.18.12 donde se puede observar la evolución de la rambla antes y después del desastre de 1955, con una imagen transitoria que sería la correspondiente al vuelo de 1973 que une el estado de la zona post desastre hasta la actualidad. Esta evolución, además de apreciar las diferencias que ha dejado el paso del tiempo, permite elaborar una simulación respecto a lo que ocurriría actualmente si volviera a producirse el mismo fenómeno que en el año 1955 y lo que esto conllevaría tal y como se refleja en el mapa nº 5 (Apéndice mapas).

Tabla 1. Esquema de la metodología.

1	Análisis y planteamiento de hipótesis	Consulta bibliográfica y hemeroteca
		Elaboración análisis hidrológico básico
		Elaboración análisis morfométrico
		Georreferenciación del vuelo 1945
		Fotointerpretación
2	Verificación información	Trabajo de campo
		Entrevistas con profesionales y opinión popular
3	Conclusión y confirmación de hipótesis	Caracterización y comparación de análisis hidrológicos y morfométricos
		Simulación de inundación
		Elaboración Apéndice 1 (Cartografía)
4	Visión y propuestas futuras. Catálogos de datos utilizados.	Elaboración de Apéndice 2 y Anexos 2 y 3

Referencia tomada a partir de DEL RÍO RODRÍGUEZ, P. (2016)

Elaboración propia.

4. Encuadre geográfico del municipio de Almansa: Localización del núcleo urbano y redes fluviales.

Almansa es una ciudad ubicada en la provincia de Albacete, comunidad autónoma de Castilla-La Mancha, pero tiene una gran conectividad con la Comunidad Valenciana, Murcia y Andalucía debido a su proximidad. El núcleo se emplaza en la comarca del Corredor de Almansa al borde de la Meseta Central española, por lo que cuenta con una superficie prácticamente plana a 712 metros sobre el nivel del mar.

Debido a la localización del municipio, los suelos predominantes serán fundamentalmente calizos y los materiales que lo componen, con procedencia del periodo cretácico, son principalmente calizas, arenas y dolomías; según la información proporcionada por la cartografía del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Se destaca además la presencia de grandes áreas de materiales cuaternarios, en concreto de depósitos aluviales con abundancia de cantos redondeados. Esto se debe a la presencia de ramblas y cursos de agua intermitentes que abundan en el territorio y que suponen un recurso útil para la población, pero a su vez conlleva notables riesgos.

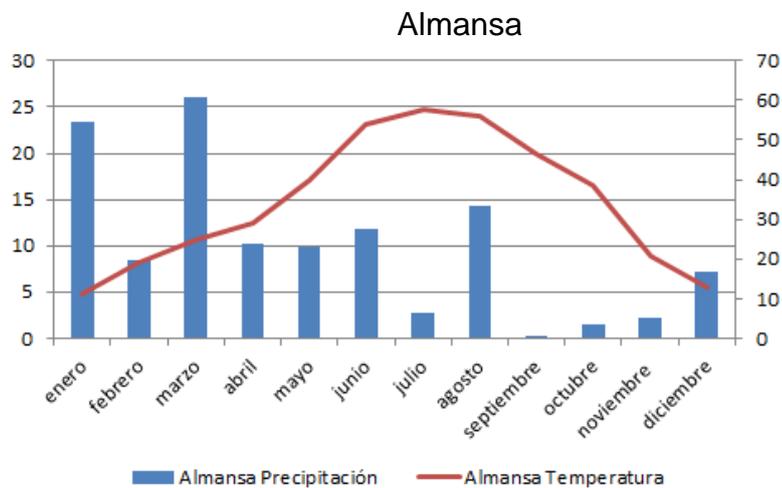
El clima de Almansa se caracteriza como continental – mediterráneo – semiárido debido a las escasas lluvias y se encuentran dentro del tipo climático mediterráneo de invierno frío según López

Gómez (Ramón Morte y Ponce Herrero, 1992), con pico principal en invierno – primavera (enero, marzo), insolación abundante y una gran amplitud térmica (muy frías en invierno y muy calurosas en verano) típicas en climas continentales.

Analizando la influencia de las estaciones en el área de estudio, se destacan los siguientes rasgos característicos. En invierno suelen predominar las situaciones anticiclónicas, por lo que el tiempo es frío con presencia de heladas principalmente por las noches; sin embargo, a pesar de la estabilidad climática, en ocasiones pueden darse episodios de lluvias e incluso nevadas. La primavera lleva consigo un notable aumento de las temperaturas y aunque las lluvias no sean abundantes, es el periodo junto con el otoño donde se produce un mayor número de registros hídricos por diferentes causas. En ocasiones este periodo puede ampliarse incluso hasta el mes de junio, siendo así el mes estival con mayor volumen de precipitaciones llegando a recoger incluso un 20,6% de las lluvias anuales (Ponce Herrero, 1992). Los meses de verano se ven afectados por sequía principalmente, pero en ocasiones se presencian temporales de gran intensidad donde prolifera el granizo, principalmente en el mes de agosto. En cuanto al otoño se define como la estación que tiene una mayor relevancia en el municipio en cuanto a sus precipitaciones principalmente, debido a las corrientes en chorro que dan lugar a situaciones de gota fría, comunes a precipitaciones de elevada intensidad horaria frecuentes en el área en esta época del año. A esto se une un notable descenso de las temperaturas que dará lugar a la entrada al invierno.

Tras el análisis de los datos, se concluye que el máximo principal de lluvias es más frecuente en primavera que en las demás épocas del año, siendo el otoño la estación en que se establece su máximo secundario. El invierno, como se ha nombrado queda marcado como una situación anticiclónica y estable, por lo que supone un periodo de transición entre las dos épocas equinocciales marcadas por las lluvias y que a pesar de la marcada continentalidad propia del interior peninsular que afecta a la totalidad de la meseta española, son frecuentes los episodios de gota fría que marcan una gran estacionalidad e irregularidad de lluvias, con lo que son frecuentes los episodios de alta intensidad horaria, que pueden producir una catástrofe. Estos datos se pueden ver contrastados en el siguiente climograma (Figura 2) elaborado a partir de los datos proporcionados por la estación de Almansa del Servicio Integral de Asesoramiento al Regante (SiAR) que muestran las temperaturas y precipitación medias en el municipio durante el año 2017.

Figura 2: Representación del volumen de precipitación y temperatura en Almansa durante el año 2017. Fuente: Servicio Integral de Asesoramiento al Regante (SiAR).



Elaboración propia

Hidrológicamente la mayor parte del área de Almansa pertenece a la cuenca hidrográfica del Júcar y una pequeña superficie al sur forma parte de la cuenca hidrográfica del Segura; pero la zona no cuenta con cursos de agua continuos debido a la escasa presencia de precipitaciones como se ha analizado en el apartado anterior. Esto da lugar a que los colectores fluviales más característicos sean de régimen espasmódico, es decir, ramblas y barrancos de carácter endorreico.

A pesar de distinguirse cuatro cuencas en el municipio, destaca principalmente una de ellas que conforma la cuenca endorreica de la llanura de Almansa que es la que se encuentra más cercana al núcleo urbano. Esta se divide en tres zonas que incluso podrían acotarse a dos, de las cuales se distinguen tres ramblas principales; ubicadas al oeste - noroeste de Almansa, las ramblas del Pantano y las Hoyuelas/Rambla Nueva y al sur la Rambla de los Molinos.

Debido principalmente a su localización, las dos primeras se encuentran estrechamente vinculadas ya que sus aguas son conducidas al área de la Laguna de San Benito, mientras que en el caso de la Rambla de los Molinos, vierten en la Huerta de Almansa. Tanto la Rambla del Pantano como la Rambla de las Hoyuelas/Rambla Nueva son propensas a recibir fenómenos como riadas y avenidas que han causado catástrofes e inundaciones y debido a su proximidad con el núcleo urbano de Almansa, han dado lugar a pérdidas tanto económicas, sociales, humanas y de suelos.

4.1 Rambla de los Molinos

Como se ha citado en el apartado anterior, este colector se ubica al sur del núcleo urbano, a unos 3km de éste, y recoge las aguas originadas en los Minados de Zucaña provenientes de manantiales de agua situados en la zona de las Mearreras y el Cerro de la Cruz. Debido a ello, a la zona se le conoce también como paraje de la Mearrera. Dentro del colector principal se adhieren algunos con carácter espasmódico y aportaciones de fuentes como las del arroyo de los Rosales o las Fuentes de Santa María.

A causa de a las aportaciones de agua al cauce, a pesar de denominarse rambla debido a que las contribuciones pueden ser intermitentes; suele tener un flujo constante casi todo el año, lo que ha dado lugar a que la rambla posea una importancia tanto histórica – social como ambiental.

En primer lugar, se hizo posible la construcción de nueve molinos harineros dispuestos a lo largo de la rambla que contribuyeron históricamente a un desarrollo de la agricultura. Al abandono de esta actividad por la creciente industria almanseña, los molinos fueron degradados y algunos incluso han desaparecido.

En cuanto a su característica ambiental posee una de las pocas representaciones de bosque de ribera en el área de Almansa, en el cual destacan especies como olmos, álamos y chopos principalmente, aunque también se encuentran algunas especies más singulares como zarzamoras, tarays, espino albar o vinca.

Debido a la riqueza natural de la zona y el propósito de la iniciativa municipal para potenciar el turismo en la ciudad, se llevó a cabo la renovación del área natural a través de la construcción de rutas e itinerarios, la instalación de paneles informativos de las especies vegetales y animales que imperan en la zona y la rehabilitación de los antiguos molinos, algunos de ellos en un buen estado. Destaca de todos ellos el Molino Alto donde puso en marcha la instalación de un aula de naturaleza para que los turistas puedan solicitar información del entono; además se proporcionan visitas a las instalaciones restauradas del antiguo molino, charlas educativas sobre el cuidado de la flora y la fauna del entorno enfocadas principalmente al público escolar en salas de interpretación, laboratorios de fauna y flora y salas de informática e incluso un servicio a través del cual prestan material de observación de aves (prismáticos). Por último decir que la zona se encuentra vigilada por un guardia forestal encargado de mantener y controlar la tranquilidad del paraje, en especial con las visitas de grandes grupos de viajeros.

En cuanto a las últimas modificaciones de la rambla y su mantenimiento, la Confederación Hidrográfica del Júcar destinó a la ciudad de Almansa 250.000 euros para llevar a cabo el mantenimiento, mejora y limpieza de las ramblas del municipio a fecha del 11 de septiembre de 2015. Sin embargo, no fue hasta el 10 de marzo de 2016 que la prensa local no confirmó que las actuaciones con esta inversión se estaban llevando a cabo en el área de la Rambla de Los Molinos. Así pues se procedió a la tala de árboles y la retirada de troncos derribados o talados con el fin de mantener los cauces limpios y evitar desbordamientos que puedan afectar a las viviendas contiguas al paraje.

4.2 Pantano de Almansa y Rambla del Pantano

Esta rambla se vincula con los cursos fluviales de la acequia Aguas del Alpera situada en el municipio homónimo, en concreto con los nacimientos de Fuentes, las cuales son Fuente Redonda, Dos Hermanas, Fuente del Casar, Fuente de Diego y Fuente del Álamo (Ponce Herrero,1988). A estos flujos se vinculan la Cañada del Charco y el Arroyo de la Vega, ambos cursos fluviales situados al oeste de Almansa que desaguan finalmente en el Pantano de Almansa. A partir de esta acumulación de agua se da lugar a un cauce nuevo denominado la Rambla del Pantano.

El pantano situado a 6km del núcleo urbano, es característico por su longeva actividad, pues se cataloga como uno de los más antiguos de Europa. Su construcción se divide en dos partes, la parte inferior construida en el siglo XVI y la superior que actúa como recrecimiento de la presa en el siglo XVIII, con fecha según la inscripción en piedra encontrada, en 1584; aunque si es cierto que las actas capitulares del concejo determinan que se construyó la presa entre 1530 y 1538, pero su desmoronamiento conllevó a volver a construirla entre 1584 y 1586 (Pereda Hernández, 1986).

La construcción de la presa surge de la necesidad del municipio almanseño para recoger las aguas de los flujos alperinos y así abastecer a los cultivos, pero debido al abandono de la agricultura que dio lugar a la degradación de la presa, se reconstruyó nuevamente en 1921, siendo esta la última vez que se modificó su estructura a partir de su último recrecimiento. Estas obras cuentan con una gran importancia actualmente ya que ciertas estructuras originadas en aquella época continúan en uso actual, tales como la instalación de una puerta y mecanismo de desagüe nuevos, la modificación del aliviadero para conducir las aguas por debajo del puente del ferrocarril, la instalación de una llave de paso que sustituía el antiguo sistema de riego, la construcción de acequias más grandes para ampliar la capacidad del pantano y la impermeabilización de la presa, con lo que se consiguió una mayor capacidad del embalse y poner fin a las filtraciones (Pereda Hernández, 2006). Sin embargo, estas obras fueron deteriorándose con el tiempo debido a una mala gestión y cuidado del área.

Según cita la Agenda 21 local de Almansa, las aguas son utilizadas por la Comunidad de Regantes de Almansa y su gestión, mantenimiento y cuidado reside bajo la administración del ayuntamiento.

De la presa que contiene las aguas del Pantano de Almansa se da nombre al curso de la Rambla del Pantano que transporta las aguas contenidas en la presa hasta desaguar originalmente en la llanura de Almansa. Con la construcción del desvío de la Rambla Nueva que se analizará posteriormente, las aguas de la Rambla del Pantano buscan unirse con las transportadas por la Rambla Nueva hasta finalmente poner fin a su recorrido en la antigua laguna, ahora desecada para ser aprovechada agrícolamente, de San Benito.

Debido a este deterioro, se puso en marcha el proyecto FEDER- Aguaviva contratado por el Ayuntamiento de Almansa encargado de mejorar ambiental y turísticamente el área del pantano de Almansa. Por ello la zona se acondicionó de senderos transitables, se realizó una limpieza del pantano y se instalaron infraestructuras como observatorios, merenderos, paneles informativos y acondicionamientos para actividades deportivas como kayak e incluso la instalación de una pasarela compuesta de un puente flotante sobre las aguas del pantano que lo cruza perpendicularmente. Con este tipo de instalaciones el interés turístico sobre el área del pantano de Almansa creció, pero no se consideró en parte el gran riesgo natural al que estaba expuesto. En septiembre de 2015, debido a una rápida elevación de las aguas del pantano de Almansa, en poco tiempo se produjo una gran riada en la zona que arrasó con gran parte de las construcciones, en especial con la pasarela que fue arrollada en su totalidad. Por suerte no hubo víctimas afectadas, pero se puso en marcha la confección de un Plan de Seguridad del Pantano de Almansa que incluye un sistema de alerta a través del cual se puede actuar ante un episodio de inundación.

Señalar que en el último tramo del recorrido de la rambla, las aguas se disipan y laminan en una llanura que inunda todos los campos de cultivo. Solo en ocasiones cuando las precipitaciones son muy abundantes, cierta parte del agua laminada se une finalmente con la Rambla Nueva. A fecha actual de 2018, el propósito del ayuntamiento de Almansa es conectar ambas ramblas para que desagüen en el mismo lugar, pero a ello se unen dos dificultades. La primera consistiría en la expropiación de tierras a los vecinos, de lo cual se ha obtenido una respuesta positiva de los propietarios; y por otra parte, que las competencias corresponden no solo al ayuntamiento sino a la Confederación Hidrográfica del Júcar, la cual afirma que se tardarían unos 15 años en trazar el lecho que uniría finalmente ambos colectores fluviales y que además esto requeriría una elevada inversión económica.

Puede verse principalmente en episodios de avenida que la Rambla del Pantano no solo transporta las aguas, sino también los materiales, mayoritariamente lodos del pantano, en algunos tramos de su cauce se pueden ver aterramientos parciales e incluso totales. Algunos de estos materiales incluso pueden ocasionar desbordamientos en episodios de lluvias abundantes.

Para actuar en caso de estos acontecimientos, tal y como se ha mencionado en el apartado anterior, a fecha de 2015 la confederación hidrográfica del Júcar destinó 250.000 euros al mantenimiento y limpieza de las ramblas del municipio, en el que también se incluía la Rambla del Pantano. En cambio, no fue hasta febrero de 2016, cuando se rebajó el badén que comunica el núcleo urbano con la rambla, con el fin de que el agua no se desborde por las limitaciones que puedan encontrarse en el cauce y que así no afecten a la población. Además de esta actuación se llevó a cabo la retirada de sedimentos y restos de vegetación arrastrados del cauce y se acondicionará la vegetación con la utilización de una máquina giratoria que depositará los materiales a parcelas de cultivo y trasladará los restos vegetales para llevar a cabo su quema o astillado. También se realizó un previo análisis que permitió llevar a cabo las obras siempre que no se recogieran áreas protegidas a los alrededores, ni hábitats de protección especial ni elementos geomorfológicos de protección tal y como dicta la ley 9/99 de Conservación de la Naturaleza de Castilla-La Mancha. Posteriormente, el 24 de junio de 2016 se concluyó la finalización de las obras promoviendo su limpieza y cuidado y también se garantizó la seguridad de las viviendas contiguas a la rambla.

4.3 Rambla de las Hoyuelas/ Rambla Nueva

La Rambla de las Hoyuelas, conocida popularmente por la población local como únicamente “la rambla”, tiene su origen en los macizos montañosos de las Hoyuelas o los Cabezos y la Centinela ubicados al suroeste del núcleo urbano (Pereda, 1986) y se conforma tras la unión de diversos cauces producidos por la fuerte acción erosiva de las aguas proveniente de lluvias torrenciales.

El curso original del cauce se dirigía de suroeste a noreste y por ello se veía obligado a atravesar el municipio de Almansa, actuando de esta manera como un límite que impedía el crecimiento del núcleo urbano hacia el sur. A partir de cierta demanda del crecimiento demográfico de lo que era entonces la villa de Almansa, en el siglo XVI por orden del concejo, se ordena desviar el cauce hacia el norte del municipio y fue en 1566 cuando el maestro Juanes de Segura dirigía el proyecto donde se levantaba un muro de contención y se excavó un lecho artificial hacia el norte que recibió la denominación de Rambla Nueva (Pereda, 2007).

A pesar de que el desvío se realizó en el siglo XVI, los datos de población disponibles recogidos desde el año 1857, indican un crecimiento demográfico compatible al crecimiento demográfico de la antigua villa hoy considerada ciudad.

Tabla 2: Cifras de población en Almansa

Año	Población (total habitantes)
1857	9357
1887	2532
1920	2937
1940	4048
1950	4414
1960	3906
1970	4442
1991	22599
2007	25272
2010	25654
2017	24566

Fuente: Censos históricos y Padrón Municipal. Instituto Nacional de Estadística (INE)

Tal y como se puede ver en la tabla adjuntada, el crecimiento de la villa era muy demandado dando así un elevado crecimiento de población que se vio algo reducido entre 1950 y 1960 debido a la gran riada producida en 1955. El gran cambio llegó en los años 80 de los cuales no se obtienen datos registrados, pero se demuestra que tuvo un gran ascenso hasta la época de la crisis económica global que comenzó a provocar un ligero descenso de la población en el año 2007, aunque volvió a aumentar en el año 2010. En cambio en los últimos datos recogidos en 2017 se demuestra que la población ha descendido levemente a consecuencia de la crisis que continúa teniendo repercusiones hoy en día.

Es por este motivo que la rambla es más propensa a producir episodios de inundaciones. A lo largo de la historia se han catalogado numerosos acontecimientos, algunos de ellos catastróficos con pérdidas materiales, económicas y humanas, por lo que es el curso fluvial que más influencia e impacto causa sobre el núcleo urbano.

Dicho muro de contención, todavía existente aunque modificado y en ocasiones reconstruido tras las consecutivas riadas, se encuentra actualmente dejando atrás el paraje de Las Fuentecicas y en

perpendicular a las vías de ferrocarril que conectan Madrid-Alicante y que sobrepasan el municipio sobre un puente. Es a partir de este punto cuando la Rambla de las Hoyuelas, pasa a denominarse como Rambla Nueva.

Las obras de encauzamiento de este colector se iniciaron en 1580 y tardaron cuatro años en realizarse hasta conseguir finalmente un canal de desagüe de 300 metros de longitud (Pereda, 2007) que atraviesa el actual polígono industrial El Murgón. Con el fin de que esta área no se viese afectada por los consecuentes riesgos del colector fluvial, su lecho se encuentra a varios metros de profundidad con respecto a las calles que conectan el polígono, que a su paso por la rambla, la unión entre las mismas se produce mediante puentes, destacando el más antiguo de ellos, El puente de Carlos IV.

A pesar de que ya hubo actuaciones similares a las que se realizaron en la Rambla de los Molinos y la Rambla del Pantano con la misma subvención que dio la Confederación Hidrográfica del Júcar en el año 2015; el mismo organismo a petición del Ayuntamiento de Almansa, decidió invertir esta vez con una cantidad de 350.000 euros para reparar los desperfectos de las ramblas de Almansa, centrándose primeramente en la Rambla de las Hoyuelas/ Rambla Nueva, en concreto, en el camino de San José, el cual da la entrada a la tercera fase del Polígono Industrial El Murgón. Así pues, las notas de prensa a fecha de 26/04/2017 confirmaba que el 17 de abril del mismo año se habían comenzado las obras que pondrían fin a los encharcamientos dados en la zona a través de la construcción de un dique para sujetar las tierras y lodos transportados en las avenidas y se rebajará la pendiente del terreno para facilitar la circulación del agua. Por último, a fecha de 07/03/2018, según un recorte de prensa local, el ayuntamiento concluyó que se habían ejecutado trabajos de limpieza desde el tramo del Camino de San José hasta el contacto de la rambla con la Autovía A -31 la cual atraviesa perpendicularmente. A raíz de esta actuación, el Ayuntamiento afirma el aumento de la capacidad hidráulica de la rambla con la cual se prevendrá el riesgo de desbordamiento en caso de avenidas. Según lo afirmado en prensa, desde el gobierno local, los trabajos han tenido un notable éxito y se continuará fomentando la conservación y cuidado de las ramblas del término municipal de Almansa.

Tras dejar atrás el área del polígono industrial, el curso de la Rambla Nueva se dirige en paralelo a la autovía A-31 y la Nacional N-330 hasta finalmente desaguar en las inmediaciones de la laguna de San Benito, una lámina de agua de carácter temporal permanente hasta el siglo XIX ubicada entre los términos de Ayora y Almansa. La ubicación, morfología, composición y escasa pendiente del terreno ha permitido el desarrollo de factores geomorfológicos característicos como la formación de

glacis y badlands, estos últimos originados principalmente por la presencia de keuper³. La antigua laguna fue desecada debido a que el estancamiento de las aguas era propenso a causar paludismo en la zona, por lo que se propuso un proyecto idea de Antonio José Cavanilles, que fue llevado a cabo por el director de la Real Academia de San Carlos de Valencia en 1799; el cual consistía en la construcción de un canal de desagüe que conduciría las aguas de la laguna hasta el río Reconque finalizado en 1847, lo que marcó el fin de la laguna como un espacio natural y su transformación como un espacio agrario, actuación que hoy día sigue estando presente aunque de forma menos intensiva. Según las fuentes bibliográficas, se tiene en cuenta que la Laguna de San Benito está a cargo de la “Empresa de la Laguna” debido a que este tipo de gestión y cuidado puede tener un resultado más óptimo ya que el área se encuentra dividida entre dos términos municipales, a la cual pertenecen los propietarios de las tierras afectadas por el término de la laguna. En la actualidad el sistema de desagüe ha quedado en desuso y los propietarios deciden distribuir el agua en beneficio de los cultivos, por lo que la laguna solo quedará visible a partir de las fuertes precipitaciones que sacudan la zona, destacando además que el nivel freático es difícil que aflore debido a la gran cantidad de pozos existentes (Feliu Castellà, 1972).

5. Morfología de la Rambla de las Hoyuelas

Como se ha citado en apartados anteriores, la rambla de las Hoyuelas es una de las tantas que forman parte de la cuenca endorreica de la llanura de Almansa, pero cobra un gran protagonismo debido a sus devastadoras consecuencias en periodos de precipitaciones de gran intensidad horaria. Esto es debido a sus factores morfológicos referidos tanto a su litología, pendientes y morfometría fluvial, que definirán su comportamiento.

En cuanto a su litología tal y como ha quedado reflejado en el mapa litológico (Apéndice Cartografía, nº4) elaborado a partir de los datos de la Serie Magna 50 del Instituto Geológico y Minero (IGME), abundan principalmente materiales blandos como arcillas, arenas y margas, las cuales son más propensas a arrastres y movimientos. Destaca sobre todo en la parte central de la cuenca materiales duros y competentes como calizas y dolomías, fruto de que la zona se encuentra en las estribaciones de la meseta central. Los materiales muestran una competencia menor a medida que el recorrido de la rambla se acerca a su desembocadura donde abundan las arcillas, limos, arenas, margas y conglomerados que poseen una mayor capacidad de arrastre y por lo tanto son desplazados con mayor facilidad mediante la acción fluvial. Además se destaca la presencia de

³ Keuper: Rocas compuestas de yesos y arcillas de tono rojizo muy densas e impermeables pertenecientes al periodo Triásico.

depósitos aluviales, procedentes del cuaternario debido al transporte fluvial esporádico de los cauces y una zona compleja situada al noroeste de la cuenca perteneciente al polígono industrial. A pesar de las canalizaciones que existen para que el agua transcurra a través de las mismas y no entorpezca el entramado urbano, en episodios de lluvias las actuales calles de la zona del polígono industrial actúan como cauces que transportan el agua en dirección a la rambla, los cuales se identifican con claridad en el mapa debido a su trazado rectilíneo. No solo trasladan las aguas que precipiten en la zona industrial, sino que también arrastran las que provienen de las zonas de cultivo próximas a esta área. Por lo tanto, estos cauces que actúan como conectores reciben la denominación de suelo artificial, ya que a pesar de ser conductores, no es frecuente la presencia de depósitos aluviales sobre este trazado.

En lo referido a la pendiente de la cuenca, no muestra ser muy elevada debido principalmente a su ubicación, ya que una subcuenca situada en una gran cuenca endorreica perteneciente a la meseta española, no puede tener una topografía demasiado compleja. Sin embargo, el análisis de los materiales realizado anteriormente junto con la presencia esporádica de agua, produce que la escasa pendiente puede realizar movimientos y arrastres. Tal y como se ha reflejado en el mapa nº 3 (Apéndice cartografía) se han dividido los niveles de pendientes en grados y en cuyo caso, a partir de unos 20° aproximadamente la pendiente ya se considera lo suficientemente elevada para realizar movimientos de materiales. Estas zonas más elevadas se ubican principalmente en los caudales, ya que la presencia de agua erosiona el terreno lo suficiente como para dibujar su trazado y originar una leve pendiente, la cual se acentúa a medida que la red de drenaje adopta una forma de un solo cauce, que además se encuentra más encostrado de forma artificial a medida que se aproxima al núcleo urbano. Este gran desnivel de la rambla, principalmente acentuado en la zona de la Sangrentana y la Ramba Nueva, pretenden evitar inundaciones al núcleo urbano por mucho que ascienda en nivel del agua en fuertes avenidas.

Por último, señalar que la rambla se encuentra bajo dominio de la Confederación Hidrográfica del Júcar y que su cauce principal transcurre atravesando el núcleo urbano junto con el cauce principal situado a margen izquierda, el cual atraviesa la zona del Paraje de las Fuentecicas y tiene su origen en la zona de Los Cabezos son calificados como Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI), por lo que también se incluye en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). De todos los kilómetros de longitud con los que cuenta el cauce principal de la rambla, únicamente se consideran 3km en riesgo de inundación los cuales transcurren principalmente por el Polígono Industrial y el Paraje de las Fuentecicas. También se recogen únicamente tres inundaciones causadas, la última ocurrida en el año 2007 por una elevación natural

de la capacidad del cauce, las cuales a pesar de no producir ninguna catástrofe, sí produjo numerosos costes económicos. Así el resumen de los riesgos encontrados según la Confederación Hidrográfica del Júcar muestra que en fuertes inundaciones con frecuencia 500 años se verían afectados un total de 637 habitantes y se afrontaría una pérdida económica de 124.867.900€ en daños.

La rambla es recogida en el Proyecto de Plan de Gestión del Riesgo de Inundación donde se analiza la superficie inundada, el calado y su velocidad, el tiempo de respuesta, el transporte de sedimentos, los obstáculos del cauce y la peligrosidad; cuyo rasgos son de los más elevados en comparación con otros colectores fluviales pertenecientes a la cuenca del Júcar. Además se detecta que uno de los principales problemas es que la obra de drenaje paralela a la carretera nacional N – 330 es insuficiente para 100 años, lo que puede causar una gran inundación en la parte norte del municipio que comprendería la zona de huertas, la mitad norte del Polígono Industrial que comprende la primera y segunda fase e incluso quizá áreas de servicio y el Hospital General de Almansa. Teniendo en cuenta dicho problema, la Confederación busca ponerle fin a este problema previamente a un episodio de inundación.

Sin embargo, a pesar de las medidas por las que el ayuntamiento invierte los fondos económicos de la Confederación Hidrográfica para la gestión y conservación del buen estado de la rambla; la misma no se incluye dentro de ningún plan que marca la Confederación Hidrográfica en medidas de estructura de defensa contra inundaciones, ya que no se plantea la construcción de nuevos ríos, barrancos, presas o puntos donde pueda desaguar el agua. Además tampoco se recoge medidas para evitar la contaminación por vertidos a esta rambla, a pesar de la proximidad de la misma con las viviendas ubicadas en el Paraje de las Fuentecicas equipadas con desagües e incluso algunas con piscina y con las naves industriales del Polígono Industrial “El Mugarón” que pueden producir vertidos químicos. Para contrastar la información que otorga la Confederación Hidrográfica se ha realizado un análisis hidrológico y morfométrico de la cuenca donde se demostrará el comportamiento de la cuenca y la red de drenaje ante una respuesta pluviométrica, principalmente de alta intensidad horaria.

5.1 Análisis hidrológico y morfométrico

El análisis hidrológico se ha compuesto a partir de un MDT de 1 metro elaborado a partir de un MDT de 5 metros ya que no se disponía de la descarga del archivo de la zona de interés en ninguna fuente. A pesar de la ardua tarea, se permite realizar un trazado de la red hidrográfica y de la delimitación de la cuenca de forma satisfactoria y precisa.

La cuenca a analizar se integra dentro de la cuenca endorreica de la llanura de Almansa, por lo que podría definirse como una subcuenca, aunque dentro de la misma, podrían delimitarse diferentes unidades; sin embargo, estas no han sido definidas a falta de información bibliográfica y datos, además que contarían con una extensión muy reducida. A pesar de ello, la información que muestra el análisis permite dar una buena descripción de la cuenca en su totalidad, de manera que se pueda comprender fácilmente su comportamiento.

Toda esta información es proporcionada por el propio análisis morfométrico de la cuenca que muestra los parámetros de la misma a partir del análisis de la misma y su red de drenaje, destacando de esta última el cauce principal.

Así pues, según afirman los parámetros de la cuenca de la Rambla de las Hoyuelas, (Tabla 3) cuenta con una superficie de 15,63km² y 31,1km de perímetro situándose en el suroeste del núcleo urbano de Almansa en su mayor parte e incidiendo en el municipio a través de su cauce principal. La cota más alta situada más al sur y cercana a la zona de Los Cabezos marca unos 920,86m, mientras que la más baja situada al final de la rambla y en contacto con la zona de desagüe en el área de influencia de la Laguna de San Benito, unos 688m, definiendo de esta forma un desnivel altitudinal de 232,86m. El desnivel es tan bajo puesto que la pendiente en esta zona es muy escasa, por lo que son frecuentes los encharcamientos en diversos puntos del recorrido de la rambla. Estos encharcamientos pueden suponer un gran riesgo porque pueden producir inundaciones, principalmente en las zonas con ocupación humana como es en el caso del paraje de Las Fuentecicas donde la rambla atraviesa calles y circula muy cerca de las casas de campo y chalés.

Imágenes 1 y 2: Rambla de las Hoyuelas a su paso por el paraje de Las Fuentecicas.



Elaboración propia (10/02/2018)

Por otra parte, la longitud del valle, el ancho de la cuenca y la razón de elongación, confirman que la cuenca adopta una forma alargada y que en episodios de crecida, las aguas tardarán poco tiempo en llegar a la desembocadura, según demuestran los coeficientes de forma y compacidad. Sin embargo, el caudal no será demasiado elevado a hora punta, pero todo dependerá también del volumen de precipitación.

Según afirman los parámetros del cauce principal muestran un cauce muy alargado al igual que la cuenca (10,11km) y mostrando un cauce de tipo sinuoso, es decir, ni demasiado rectilíneo por lo que la erosión no será tan acusada en esta zona, pero tampoco meandrante. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, los encharcamientos pueden ser frecuentes ya que la pendiente del cauce corresponde al desnivel altitudinal de la cuenca, es decir, es muy bajo, del 2,3% o lo que supone 1,31°.

Tabla 3: Análisis morfométrico de la Rambla de las Hoyuelas. Parámetros de la cuenca y cauce principal.

Parámetros	
Área	15,63km ²
Perímetro	31,1km
Desnivel altitudinal	232,96m
Longitud de la cuenca	7,11km
Ancho de la cuenca	1,54
Coefficiente de forma	0,3
Coefficiente de compacidad	2,20
Razón de elongación	0,62
Longitud del cauce principal	10,11km
Longitud del valle	6,95km
Índice de sinuosidad	1,45
Pendiente del cauce principal	2,3% 1,31°

Elaboración propia

Una vez definidos estos parámetros, también se analiza la red de drenaje (Tabla 4), que se ha descrito a través del modelo de jerarquización de Horton. Así se ha delimitado una cuenca de orden 5, cuya suma total de todos los cauces alcanza los 146km.

La relación de bifurcación afirma nuevamente que la cuenca es estrecha y alargada pero además está fuertemente condicionada por las estructuras, es decir por la morfología de la zona. Esto se

relaciona con la densidad de drenaje que muestra un resultado muy alto, lo que afirma que la cuenca se compone principalmente de materiales blandos, suelos impermeables y vegetación escasa; lo cual dará lugar a que cuando ocurra un fenómeno pluviométrico extraordinario, el agua avenará rápidamente. Además el agua y los sedimentos se encauzarán pronto, de forma que la velocidad de evacuación será elevada según afirma el coeficiente de torrencialidad y la escorrentía superficial tampoco es demasiado elevada, por lo que se da una gran infiltración en el suelo debido principalmente a la presencia de materiales blandos como margas y arenas que tienen gran capacidad de infiltración; de ahí que el agua circule en episodios de lluvias copiosas.

Por último, se confirma según la forma adoptada que la red es de tipo dentrítica y alargada y por lo tanto se retracta que los flujos de agua adquirirán mayor velocidad y la evacuación de las aguas será más rápida que en otro tipo de cuencas.

Tabla 4: Parámetros de la red de drenaje

Parámetros de la red de drenaje					
Orden de los cauces	1	2	3	4	5
Total cauces	689	100	26	8	1
Relación de bifurcación	5,49				
Longitud de los cauces	146km				
Densidad de drenaje	9,34km/km ²				
Relación de longitud	3.20				
Coefficiente de torrencialidad	309,89				
Coefficiente de compacidad	0,58				
Tipología de la red de drenaje	Dentrítica				

Elaboración propia

5.2 Presentación de un modelo hipotético. La importancia de las canalizaciones

En la preparación de este modelo hipotético se ha seguido el mismo proceso de análisis morfométrico e hidráulico que en el caso anterior; la diferencia reside en que al generar el MDT de 1 metro a partir de una malla de puntos, la misma no ha sido editada, es decir, no ha tomado en cuenta que el cauce sigue una ruta sobre un lecho cavado artificialmente a bastantes metros de profundidad. Esta construcción evita que en episodios de crecida, se inunde un área industrial por la que circularía el agua si se encontrase al mismo nivel que el lecho fluvial.

La diferencia en cuanto a los parámetros de la cuenca y el cauce principal son similares, sobre todo respecto a su desnivel altitudinal que continúa siendo el mismo y la forma que continúa siendo alargada e igual de proclive a generar crecidas y las lluvias igualmente llegarán rápidamente a la desembocadura.

La gran diferencia se presenta en cuanto al número de cauces que aparecen (Tabla 5) que son 200 cauces más, lo que resulta tan desmesurado que incluso aumenta el orden de la cuenca a 6. Esto ocurre por la cantidad de cauces que aparecen en el área del polígono industrial y por los que circularía el agua si las canalizaciones no estuviesen construidas, lo que generaría la destrucción de fábricas e incluso desgracias humanas si el fenómeno se produjese en horario laboral.

Tabla 5: Orden y número de cauces generados a partir del modelo hipotético.

Parámetros						
Orden de los cauces	1	2	3	4	5	6
Total cauces	845	133	29	9	2	1

Elaboración propia.

Sin embargo, este fenómeno no altera los parámetros de la red de drenaje con respecto al modelo real ya que la densidad de drenaje continúa siendo muy alta y por lo tanto la capacidad erosiva es muy elevada ya que la litología se compone fundamentalmente de materiales blandos, suelos impermeables y vegetación escasa. Además la cuenca continuaría teniendo una respuesta rápida ante un evento pluviométrico extraordinario donde el agua avenará rápidamente y tendrá un recorrido corto a lo largo de las laderas debido a la escasa pendiente de la cuenca, pero gracias a su elevada acción erosiva el agua se encauzará pronto y la velocidad de evacuación será mayor.

5.3 Análisis del área del “Paraje de las Fuentecicas”

Debido al alto riesgo que supone la rambla con respecto a su respuesta ante las inundaciones, factores que han sido originados por su morfología y composición, se ha decidido componer un estudio sobre la zona del Paraje de las Fuentecicas, la cual se encuentra actualmente urbanizada en viviendas distribuidas de forma dispersa. Forman núcleos principalmente de segunda residencia utilizados principalmente durante el periodo estival por los habitantes de la ciudad con el fin de alejarse de las actividades cotidianas y pasar un periodo vacacional de carácter tranquilo y familiar. Es por ello que es común que muchas de las viviendas estén equipadas con piscinas y las que no, suelen ser dedicadas a una agricultura de tipo familiar y tradicional, la cual es facilitada por los

antiguos abancalamientos o terrazas que continúan teniendo una función agrícola mucho menos intensiva que antiguamente.

En esta parte del estudio, se ha decidido elaborar un análisis de riesgos en un kilómetro cuadrado que engloba a este paraje. Litológicamente, la zona se compone en su totalidad de materiales blandos como arcillas que pueden ir acompañados de conglomerados producidos por el arrastre de los cursos fluviales, ya que se destaca la gran presencia de cañadas en esta zona. Además en este sector se comienza a formar el cauce principal de la rambla de las Hoyuelas que por tanto, tendrá una mayor fuerza de arrastre y una mayor presencia de agua. La pendiente no dista mucho de la cuenca general, por lo que una pendiente de aproximadamente 20° se considera bastante elevada y propensa a realizar arrastre; lo cual también se ve condicionado por el tipo de materiales que componen la cuenca. Así pues, los valores más susceptibles en la zona son conformados por los márgenes de los lechos fluviales, pues los materiales en esta zona serán propensos a ser los primeros en ser arrastrados, principalmente cuando los cauces tengan presencia de agua.

Por otra parte, se ha estudiado la geomorfología de la zona, pues es la principal condicionante de los movimientos que puedan producirse, ya que los materiales no se desplazan únicamente por su competencia pero si son más propensos a ser transportados si su composición es más blanda. De esta manera, las formas más destacables en este relieve son las de tipo fluvial, compuesta por cauces y cañadas; por lo que las zonas donde no exista una presencia de estos factores carecerá de valores geomorfológicos, mientras que los cauces tendrán un valor mayor que las cañadas porque son más propensas a transportar un mayor número de materiales frecuentemente. La composición de la susceptibilidad junto con la morfología del terreno muestran un mapa de peligrosidad muy acentuada en los márgenes e interior de los cauces y cañadas que en las zonas donde no se contemplan ningún condicionamiento geomorfológico ni una elevada pendiente.

Por último, se han analizado los ámbitos con presencia humana, caminos y cultivos, ya que junto con la peligrosidad conforman un mapa de riesgos que muestra el impacto que podría causar la cercanía de los cauces a las viviendas en caso de fuertes avenidas. Nuevamente las zonas que muestran un riesgo mayor son los fondos de los cauces y los márgenes fluviales, con que las viviendas ubicadas en estas zonas tendrán un riesgo muy alto a sufrir inundaciones. Se puede analizar que la gran mayoría de viviendas se sitúan en una zona de riesgo media, por lo que en episodios de fuertes avenidas sí podrían verse afectas.

De manera que en este espacio sería conveniente una reordenación territorial de las viviendas, pues en su momento de construcción se demostró que no existía planificación ninguna, por lo que la gran

mayoría de las viviendas se encuentran desordenadas y dispersas. Esto afecta de igual forma a los caminos y sendas que se ven incluso cortadas; así pues se muestra una gran falta de conexión en dicha zona. Destacar también que algunos caminos se encuentran cercanos a lechos fluviales y por lo tanto, aunque no sean tan frecuentados como las viviendas pueden suponer un gran riesgo, principalmente en fechas de ocupación altas de esta zona. Referido a los cultivos, al mostrarse más lejanos a estas zonas, presentan un riesgo menor, pero la agricultura es el elemento que presenta menor importancia debido a que su carácter es familiar y no produce un impacto demasiado elevado.

6. Evolución de la Rambla de las Hoyuelas/ Rambla Nueva: Acontecimientos históricos

Previamente a comentar los episodios históricos que han comprendido inundaciones y desastres en el entorno de Almansa, destacar que la concepción del término “riesgo” ha variado a lo largo de la historia, ya que en concreto el riesgo por inundaciones pasó de ser un fenómeno inevitable producido por orden de un castigo divino que quedaba registrado en las cartografías indirectas y de zonas afectadas, incluyéndose estas últimas entrado el siglo XVIII; los cuales recogían las zonas proclives a ser inundadas y las que habían sido afectadas por este riesgo. Es a partir de finales del siglo XX y principios del siglo XXI cuando el riesgo por inundación pasa a ser un fenómeno extremo pero previsible dentro del marco de la ordenación territorial, por lo que pasan a confeccionarse mapas de riesgo de inundación que demuestran las zonas que pueden ser afectadas y de qué forma pueden incidir las actuaciones llevadas a cabo (Olcina Cantos, 2012).

En concreto en el área de la Rambla de las Hoyuelas de Almansa, como se ha introducido en apartados anteriores, el curso fluvial fue desviado en el siglo XVI, debido a la alta demanda demográfica de la antigua villa que impulsó el crecimiento morfológico del núcleo urbano, aproximadamente en el año 1566 cuando el maestro Juanes de Segura dirigió la excavación de un nuevo lecho artificial al que se denominaría Rambla Nueva y la construcción de un dique de contención de piedra y reforzada por la tierra acumulada del arrastre de las sucesivas avenidas que separaría el curso fluvial del núcleo urbano; todo ello por orden del concejo y que supuso un coste de 66000 reales en aquella época (Pereda Hernández, 2007). Esta es considerada una de las primeras obras de actuación en un cauce fluvial en España durante los siglos XVI y XVII, (Olcina Cantos, 2012) que modificaría por completo el comportamiento de la rambla y definiría los episodios de inundación expuestos a continuación.

Debido a la morfología de la cuenca, recurrente a ser propensa a grandes avenidas en episodios de alta intensidad horaria, se han sucedido diferentes acontecimientos de inundaciones en las cuales se

ha destruido el muro de mampostería que marca el nuevo curso de la rambla, de tal forma que las aguas toman su curso original, que corresponden a calles del actual núcleo urbano y debido a ello, han producidos episodios de desastre, alguno de ellos catastróficos donde se han catalogados daños materiales e incluso humanos.

El primer desastre histórico catalogado fue el de 25 de mayo de 1570, donde las abundantes lluvias junto con la escasa pendiente del recorrido de los cauces, provocaron embalsamientos que rebasaron y destruyeron el muro de mampostería que desviaba la rambla, pues este no contaba con ningún apoyo ni la suficiente resistencia como para soportar dicho fenómeno. Así pues, las aguas retomaron el antiguo cauce causando numerosos destrozos materiales entre los que se encuentran la pérdida de 40 casas, ubicadas principalmente en la Plaza Santa María, lugar donde se acumularon la mayor parte de los escombros arrastrados. Señalar además que los arreglos supusieron un coste económico de 50000 ducados y que el ayuntamiento por exigencia de los vecinos de la época, puso en marcha la limpieza de la plaza y el cauce de la Rambla Nueva, y unos años posteriores se reconstruyó nuevamente el muro de contención denominado popularmente como “la parada” de la rambla, hasta que en 1577 se reparó completamente y ampliaron su altura. Por último en 1578 se reforzaron sus partes más débiles y su estribo (Pereda Hernández, 2007).

El segundo desastre catalogado ocurrió dos años después de la reconstrucción del muro a fecha de 21 de agosto de 1580 cuando se destruyó nuevamente el muro de contención que desviaba la rambla; sin embargo, al contrario que la vez anterior la rambla se cobró numerosas vidas, el hundimiento de más de 200 viviendas, una fábrica y el destrozo de granos y ropas. Estos daños ascendieron a un coste de 40000 ducados y la reunión del concejo unos días posteriores, de la mano del alcaide lugarteniente del castillo Joan Tárrega, se invirtieron 7000 reales para solucionar las consecuencias de la catástrofe y realizar definitivamente el desvío de la rambla, por lo que se llevó a cabo un nuevo cambio en la construcción de la obra. Así pues la nueva construcción fue dirigida los maestros de Cantería Francisco de Budaria y Joanes del Temple, los cuales pusieron en marcha la nueva construcción del muro esta vez construido con materiales de cal y canto que adquirió finalmente una altura de 1674m. Además se procedió a la excavación del cauce, en concreto, de la zanja que conectaba la Rambla de las Hoyuelas con la Rambla Nueva que recibió la denominación de Sangrentana que contaba con una extensión de 300m de longitud. Los trabajos finalizaron en marzo de 1584 y supusieron un coste de 60000 reales aproximadamente (Pereda Hernández, 2007).

A pesar de que a lo largo del siglo XVII no se han recogido datos, no se descarta que no haya ocurrido algún que otro episodio de inundación en esta zona. Sin embargo, las fuentes no destacan

ningún otro acontecimiento hasta bien entrado el siglo XVIII cuando en 1784, según el acta capitular del 4 de agosto de 1784, el día 28 de julio del mismo año un fuerte episodio de precipitaciones de alta intensidad horaria ocasionado por lluvias y granizo que destruyó numerosas viviendas. Las notables consecuencias de este acontecimiento se prolongaron hasta 1786 ya que la población se vio afectada por una epidemia de tercianas, es decir, una de las consecuencias producida por el paludismo debido al mal estado de las aguas en la época; que llevó consigo la muerte de 277 personas y 4577 enfermos, cifra que aquel entonces suponían afectadas tres de cada cuatro personas, según recoge el acta capitular del 29 de mayo de 1786 (Piqueras García y Gómez Cortés, 1986).

El siglo XIX supuso un importante cambio en la morfología de la rambla debido a que las vías de ferrocarril invadían el curso de la rambla. Por lo tanto, las vías se sujetarían sobre estribos y pilares formando un puente para no impedir el curso fluvial y permitir la comunicación férrea. Además el cerro de San Cristóbal, situado al este del antiguo cauce de la rambla, tuvo que ser explanado para construir lo que sería la estación de ferrocarril todavía activa y los andenes.

A partir de este hecho, en lo que supone este siglo se cataloga un importante acontecimiento, pues debido a precipitaciones de alta intensidad horaria ocurridas entre el 3 y el 6 de noviembre de 1884, se produjo el hundimiento de unas 40 casas, la destrucción del puente que unía la vía de ferrocarril a su paso por la Sangrentana y la obstrucción los ojos del puente de Carlos IV durante 15 horas que poseen una altura de unos 4,25m⁴. En este último, cuando se disipó la riada, se pudo ver que la gran avenida había destruido uno de los pilares que sujetaba el puente, sin embargo este último no fue derribado. Resulta paradójico observar que este puente fue construido en el año 1971 según muestra su placa conmemorativa, con materiales de mampostería y ladrillo, mientras que las vigas y pilares de la vía férrea eran metálicos. Sin embargo, la mala construcción de la vía demostró ser mucho más débil y dio a entender la importancia de la fabricación del viaducto antiguo ante la tecnicidad con la que debería de haber contado el ferrocarril (Pereda Hernández, 2007).

Finalmente se reconstruyó nuevamente el puente de Carlos IV y el del ferrocarril, pero la calidad de las estructuras no resultó ser mucho mejor de las que ya había destruido esta última riada. Por lo tanto, se catalogaría nuevamente un último desastre ocurrido en el siglo XX que en época actual sigue marcando una gran huella en la población almanseña que recuerda tal acontecimiento con tristeza. Este hecho es el utilizado principalmente para realizar la secuencia espacio – temporal de

⁴ Piqueras García, R, Gómez Cortés, J “Las inundaciones en Almansa. Un fenómeno repetido a lo largo de la historia (1570 – 1986)” Cuadernos de estudios locales, nº2, Almansa. 1986.

las grandes avenidas que puede experimentar esta rambla y permitirá analizar las consecuencias que estos hechos suponen en cuanto al riesgo de inundación al que se ve sometido el núcleo urbano, con el fin de con nuevos recursos, prevenir la aparición de nuevos episodios como los analizados en este apartado.

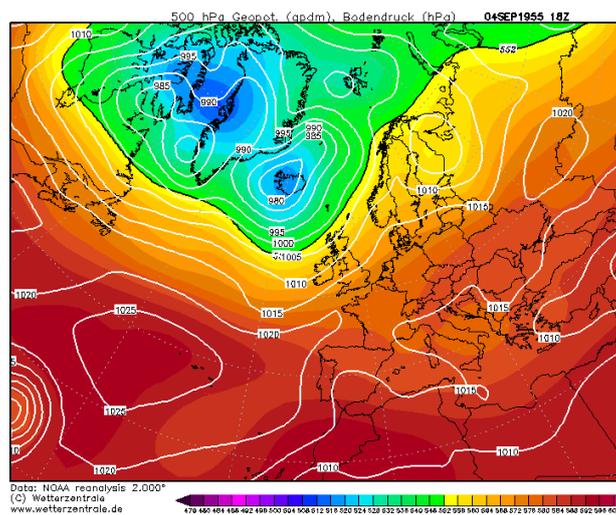
7. La riada de 1955 y usos del suelo a partir del acontecimiento

A raíz del anterior análisis sobre procesos ocurridos, resulta lógico que debido a la torrencialidad de las aguas que circulan por estos cauces, la cuenca sea proclive a realizar crecidas que en ocasiones puedan ser descontroladas. Así pues, a pesar de que los acontecimientos pasados resulten lejanos a la actualidad, existe un fenómeno que continúa teniendo una gran trascendencia en la memoria de los habitantes almanseños, tal como es la riada ocurrida en 1955.

7.1 Fenómeno de la riada y consecuencias

Como se ha comenzado a introducir en el apartado anterior, a mediados del siglo XX, en concreto el 4 de septiembre de 1955 tras 15 meses de sequía se produjo una gran precipitación de elevada intensidad horaria en la que se recogieron 52 l/m^2 (Piqueras García y Gómez Cortés, 1986). Sin embargo, según muestran las previsiones meteorológicas⁵ de aquel entonces (Figura 2), el volumen de precipitación fue un fenómeno muy localizado en la cuenca de la rambla, pues solo afectó al municipio de Almansa y en concreto al núcleo urbano debido a la proximidad de la rambla.

Figura 2: Situación meteorológica el día 4 de septiembre de 1955 a las 18:00 a 500hPa.



Fuente: Wetterzentrale.de

5

<http://www.wetterzentrale.de/reanalysis.php?map=1&model=noaa&var=1&jaar=1955&maand=09&dag=04&uur=1800&h=0&tr=360&nmaps=24#mapref>

La situación aparentemente muestra cierta estabilidad en prácticamente todo el mediterráneo y con ello también en toda España, con que dadas las circunstancias de ser un mes todavía estival, es probable que se produjera un acontecimiento concreto que determinasen esa cantidad de lluvias, que a pesar de ser copiosas, no fueron tan abundantes como en otras ocasiones donde se han producido episodios de gota fría y sin embargo no han desencadenado riadas o avenidas como las de este día. Por lo tanto, las causas de la catástrofe no solo se deben a la situación meteorológica, sino también a la falta de medidas, cuidado y gestión de la rambla para prevenir esta clase de fenómenos.

De dicha forma, esta cantidad de agua arrastró ramas, escombros y materiales provenientes de la zona montañosa de Los Cabezos y el paraje de Las Fuentecicas, que colapsaron los ojos del puente de la vía férrea o también conocido popularmente como el puente de hierro que sobrepasaba la Sangrentana. Debido a la acumulación, se produjo un embalsamiento del agua que se desplazó siguiendo las vías férreas hasta la superficie del cerro de San Cristóbal donde estaba situada la estación de ferrocarril y rompió los muelles de carga y muro que separaba el ferrocarril del núcleo urbano ocasionado una gran tromba de agua que trajo consigo la muerte de 8 personas, 50 heridos, 50 casas a punto de hundirse y 200 inundadas, socavones en calles de 4 metros de profundidad, la pérdida de bastantes cabezas de ganado y generó daños valorados en 20 millones de pesetas según afirma el diario ABC del 5 de septiembre de 1955 (Piqueras García y Gómez Cortés 1986). Otra fuente proveniente del diario “El Caso” informa que la riada afectó a 300 edificios y destruyó las conducciones de agua y los transformadores de energía eléctrica, los cuales rebasaban un coste de 20000000 de pesetas (Pereda Hernández, 2007).

Además de los muelles y el muro, también actuaron como dique de contención las viviendas contiguas a la estación de ferrocarril y la antigua fábrica de calzados “Sucesores de Manuel Aldomar”, hoy día la actual fábrica de calzados “Michel” y como las aguas tienden a seguir su curso original, se vieron afectadas principalmente la calle La Industria, la calle Alicante, calle Clavel y calle El Muelle y posteriormente en menor medida según tiende el curso fluvial original, la avenida del General Moscardó, hoy día calle del Buen Suceso y calle General Dávila, hoy en día conocida como Rambla de la Mancha donde las aguas acabaron embalsadas en la plaza Santa María como había ocurrido en hechos anteriores como el ocurrido en 1570 (Pereda Hernández, 2007).

Posteriormente al desastre se establecieron cordones de salvamento de la mano de la Guardia Civil y Policía Municipal que evacuaron a los vecinos y procedieron a la limpieza de fango de las calles y los Bomberos de Albacete, el Gobernador Civil, el obispo de Diócesis, el gobernador militar, los presidentes de la Diputación y de la Audiencia, el delegado provincial de sindicatos, los médicos

locales y los integrantes de Cruz Roja que intervinieron a la población en cuanto a su salvamento y auxilio. (Pereda Hernández, 2007).

Finalmente se reconstruyeron las calles afectadas, la fábrica, las viviendas y se procedió a la reparación de las calles del pueblo, el puente y el muro de la estación de ferrocarril, aunque se sospecha según la fotografía aérea, que se levantó nuevamente más cercano al núcleo urbano y con menor altura. A día de hoy los ojos del puente de hierro continúan siendo muy pequeños y un elevado arrastre de materiales podría volver a taponarlos y arrastrar una gran cantidad de agua que volvería a repetir la tragedia. A esto se suma que el pueblo ha crecido morfológicamente y se han urbanizado zonas que en aquella época eran campos de cultivo inundables, lo que podría alterar el curso de las aguas que pasarían por la Avenida José Rodríguez hasta la Plaza Santa María (Pereda Hernández, 2007). También se evalúa que las construcciones anteriores no tenían la misma resistencia y materiales que las actuales, pero no se puede juzgar la fuerza de las aguas en fuertes episodios de intensidad horaria, tal como ocurrió en la inundación de 1884 cuando se destruyó el puente de hierro y no el de Carlos IV a pesar de la antigüedad de éste último; a lo que se suma la inundación de garajes y subterráneos. Por lo tanto, este tipo de episodios demuestra la importancia de la ordenación territorial como principal factor para prevenir los riesgos en una zona como la que se muestra en este estudio con el fin de prevenir nuevos episodios como los analizados.

7.2 Evolución de los usos del suelo

Introduciendo un análisis más detallado sobre este hecho, se ha detallado un análisis de los usos del suelo a partir de la fotointerpretación de vuelos correspondientes al año 1945 – 1946, 1956 -1957, 1973 – 1986, 1998 – 2003 y 2017. Así se ha compuesto una secuencia (Apéndice Secuencia) que muestran estos mapas con sus usos del suelo digitalizados que muestran una evolución de los usos del suelo a partir de los acontecimientos ocurridos que serán analizados a continuación.

El primer mapa muestra la situación de la Rambla de las Hoyuelas, en concreto la zona de su desvío que conecta con la estación de ferrocarril y el núcleo urbano de Almansa a escala 1:7000. Como se puede ver, todo lo que rodea a la pequeña población son campos de cultivos, teniendo como límite sur la estación de ferrocarril. Debido a la poca distancia que existe entre la rambla y la estación de ferrocarril, sumando que el cerro donde se encuentra la estación es completamente plano y que las vías de ferrocarril pueden actuar como conductoras de agua, al igual que sucede actualmente con las calles del polígono industrial analizado anteriormente, provocaron la acumulación de aguas sobre el cerro que el muro que separaba el núcleo urbano con esta zona no pudo soportar y por lo fue

destruido al igual que la fábrica de “Hijos de Manuel Aldomar” y viviendas instaladas en la calle La Industria, calle Alicante y calle Clavel principalmente.

Además esto se demuestra analizando la fotografía aérea del año 1956, tomada justo un año después de la inundación donde se observa un fuerte cambio en los usos del suelo. El núcleo urbano presenta un leve crecimiento hacia el sur, pero el cambio principal es que el suelo que lo rodea no es únicamente agrícola ya que exclusivamente la parte norte del municipio es dedicada a ello. El sector que rodea a la rambla divide sus usos del suelo; por una parte, la zona del Paraje de Las Fuentecicas es abandonada agrícolamente dejando al descubierto los abancalamientos y terrazas abandonadas y la zona correspondiente a la Sangrentana y la Rambla Nueva, se destina a la ubicación de naves agrarias, es decir, almacenes, graneros, etc. Al abandonar las actividades agrícolas se evita el arrojamiento de vertidos y escombros a la rambla que fueron los causantes del taponamiento de los ojos del puente que produjeron la inundación. Como última observación a este fotograma, destaca la ausencia del muro que anteriormente contuvo las aguas de la inundación ya que nunca volvió a ser reconstruido.

La situación perteneciente al año 1973 – 1986 muestra otro cambio completamente diferente. El núcleo urbano se expande en mayor medida al cabo de estos años y las vías férreas se estrechan. De esta forma también en caso de que el agua se desplazase a este lugar, seguiría su curso y no crearía encharcamientos como el que también pudo ocurrir en la inundación de 1955. Añadir que al reconstruirse nuevamente la fábrica de “Hijos de Manuel Aldomar” pasa a denominarse como “Calzados Michel”, la cual sigue en activo actualmente. Por otra parte, los abancalamientos del paraje de las Fuentecicas son urbanizados con chalés y casas de campo a modo de vivienda de segunda residencia principalmente. Esto puede suponer un peligro porque las viviendas generan también una serie de residuos que irán a parar a la rambla y por lo tanto si no se gestiona un cuidado de la misma, la acumulación de materiales puede suponer otro taponamiento de los ojos del puente de la vía férrea. Se cuenta además que todas estas viviendas son propensas a inundarse en episodios de lluvia fácilmente debido a la elevada capacidad de la rambla a la hora de generar crecidas. Indicar, que la mitad norte del núcleo urbano vuelve a destinarse nuevamente al uso agrícola y retirando de esta forma la presencia de naves agrícolas.

Es importante destacar también el programa comprendido entre 1998 – 2003 ya que en este momento se construye por primera vez un área industrial ubicada al noroeste del núcleo urbano rebasando la rambla, es decir, ha sido necesaria la construcción de puentes para no impedir el curso fluvial y permitir la comunicación entre el núcleo urbano y el polígono industrial. Aquí entra en

juego la importancia de estas canalizaciones analizadas anteriormente, pues sin ellas la inundación de calles de la ciudad como del polígono industrial podría resultar un fenómeno muy habitual.

Imagen 3: Vista de la Rambla Nueva desde uno de los puentes del Polígono Industrial



Elaboración Propia (10/02/2018)

Señalar que el núcleo urbano ha continuado expandiéndose y que en la parte norte del municipio se ha suprimido mucho el uso del suelo agrícola con la presencia del polígono industrial, pero en esta época todavía se encuentran parcelas dedicadas a esta actividad. Por último, referido a la zona del Paraje de las Fuentecicas, abundan cada vez más las segundas residencias, cercanas al entorno de la rambla.

Por último, el fotograma más actual tomado en el año 2017 muestra una completa expansión del núcleo urbano y la permanencia del polígono industrial que incluso se ha prolongado mucho más en cuatro fases localizadas. El Paraje de las Fuentecicas continúa teniendo su uso de segunda residencia donde abundan chalés y casas de campo habilitadas con piscinas y en el cerro donde continúa situándose la estación de ferrocarril, se ha instalado una estación de autobuses, debido a la demanda social de este servicio por la población almanseña.

8. Situación actual de la Rambla de las Hoyuelas/Rambla Nueva

Actualmente la Rambla de las Hoyuelas/ Rambla Nueva se encuentra bien gestionada y en mantenimiento constante por parte del ayuntamiento de Almansa. Las últimas noticias recogen la gran cantidad de inversiones y ayudas que la ciudad recibe con el fin de mantener en buen estado el

funcionamiento de la rambla. Sin embargo, presenta hoy en día muchas irregularidades que son precisas de corregir.

En primer lugar, el trazado de la rambla en el Paraje de las Fuentecicas muestra su carácter natural y ello hace que los cauces de la rambla se entorpezcan con los caminos y carreteras del paraje que sobre todo en época estival son muy frecuentados por los propietarios de chalés y casas de campo. Afortunadamente, no se ha visto a priori la situación de ninguna vivienda situada en el lecho de cauce, pero sí en sus márgenes, lo que provoca que exista cierta exposición ante un riesgo de inundación.

Por otra parte, en la zona de la Sangrentana destaca la presencia de una carretera denominada el “Camino de San José” (Imagen 4), el cual se encuentra perpendicular a la rambla e interrumpe su curso. Actualmente resulta muy transitado ya que resulta una vía de acceso a la tercera fase del Polígono Industrial y por lo tanto es muy utilizada para trabajadores y clientes.

Imagen 4: Vista del “Camino San José” desde la Sangrentana atravesando el cauce.



Elaboración propia (19/05/2018)

Destacar que las canalizaciones continúan presentes y en buen estado de mantenimiento para no interrumpir el curso de la rambla y comunicar el núcleo urbano con el polígono industrial, lo que resulta muy demandado ya que la población almanseña se dedica principalmente al sector industrial del calzado. Tras pasar el núcleo urbano, la rambla continúa su curso paralela a la autovía hasta desaguar y expandirse en los límites de la laguna de San Benito, aunque en numerosas ocasiones al no caer grandes volúmenes de precipitación y por lo tanto debido a la escasez de agua en los cauces, el agua se infiltra antes de llegar a su destino.

Por último, se ha realizado una simulación que recoge las zonas que hoy en día serían afectadas si se produjera una riada similar a la ocurrida en 1955. Para ello primero se ha elaborado una simulación con apoyo de la fotografía aérea del año 1945, es decir, la única anterior al acontecimiento que muestra las calles y zonas afectadas según las fuentes bibliográficas recogidas en el trabajo, obteniendo de esta manera el mapa nº 6 (Apéndice Secuencia).

En él se ve que las partes afectadas son la parte sur del centro urbano cubriendo en su totalidad la estación de ferrocarril y las primeras calles más cercanas a la misma como lo son la calle La Industria, calle Alicante y calle Clavel. De esta forma fueron arrasadas las viviendas y la fábrica de calzados Sucesores de Manuel Aldomar. La calle del Buen Suceso sirvió como conductor del agua hacia el norte del municipio, hasta unir las aguas y escombros arrastrados hasta Rambla de la Mancha que actuó como un segundo conductor y donde el curso del agua perdería fuerza de arrastre. Esto explica por qué esta zona se vio mucho menos afectada. Por último, los sedimentos, escombros y aguas fueron a parar a la plaza Santa María y parte de ellos incluso llegaron a desplazarse a la zona de las antiguas huertas o cultivos.

A partir de la fotografía aérea actual junto con la recopilación de datos bibliográficos, orografía del terreno y las aportaciones de la Confederación Hidrográfica del Júcar sobre puntos de especial importancia en cuanto a población e impacto ambiental y económico referido al riesgo de inundación y el Dominio Público Hidráulico que determina las zonas de flujo preferente; permite observar una simulación semejante a lo que actualmente podría suceder si ocurriera una riada similar a la de 1955.

El mapa de simulación (Apéndice Secuencia nº7) muestra que además de la estación de ferrocarril también afectaría a la actual estación de autobuses debido a que también se encuentra en el cerro de San Cristóbal. Se puede especular que la fuerza del agua podría perder intensidad debido a que ya no existe un muro de contención como antiguamente y por lo tanto, el agua correría según su curso. Si las precipitaciones son muy copiosas si podría llegar a inundar bajos y garajes comprendidos en la calle la Industria, calle Alicante y calle Clavel. Nuevamente las calles Buen Suceso y Rambla de la Mancha actuarían como conectores de esos materiales para desaguar finalmente de nuevo en la plaza Santa María.

Sin embargo, debido a la expansión morfológica del núcleo urbano y al urbanizarse la antigua zona de huertas, hoy día también se verían afectadas las calles Ramón y Cajal y La Paz, ambas con trazado perpendicular a la vía de ferrocarril. También las calles que actuarían como conductores de esas aguas hacia el interior del municipio, las cuales serían la Calle Méndez Núñez que conectaría

las aguas hasta la calle Corredera y las calles Virgen del Pilar, José Echegaray y Vitorero que acumularían sus aguas entre las calles Los Reyes, La Rosa y Santa Lucía donde se producirían una gran parte de destrozos materiales e inundaciones a bajos y garajes.

La calle Corredera, al igual que Rambla de la Mancha actuaría como un segundo conductor principal de la escorrentía superficial y ambas se conectarían a través de la avenida José Rodríguez. Finalmente, el agua acabaría en dos grandes áreas de inundación. Una interior, que comprendería la plaza Santa María al norte, cuyas aguas han sido conducidas a través de la calle Rambla de la Mancha como conductor y el parque de los Reyes Católicos al sur; y otra exterior que se ubicarían una al norte tras pasar la plaza Santa María donde las aguas afectarían a la antigua zona de huertas hoy día ocupada por el polideportivo municipal, las piscinas municipales y el estadio Paco Simón de Almansa y otra al sur, cuyas aguas son conducidas por la calle Corredera actuando como conductor, donde se sitúa la actual área de huertas y la zona inundable de la Laguna Salada.

9. Conclusiones y propuestas

Por lo tanto, la cuenca endorreica de la llanura de Almansa aloja una gran variedad de subcuencas, de las cuales debido a su carácter intermitente y su elevado riesgo de inundación, destaca de todas la Rambla de las Hoyuelas/Rambla Nueva, la cual tiene su origen en la zona de Los Cabezos y al sur del Paraje de las Fuentecicas mediante una red de cañadas que se activa a consecuencias de las precipitaciones y su desagüe en las inmediaciones de la laguna de San Benito, la cual se sitúa entre los límites municipales de Almansa y Ayora. Señalar de importancia que distingue su denominación a partir del desvío artificial efectuado en el siglo XVI para facilitar la expansión morfológica del núcleo urbano de Almansa.

Debido a sus características como su forma alargada, cauces de gran extensión, variedad de cañadas, suelos de materiales blandos impermeables y escasa pendiente, la cuenca es proclive a realizar avenidas en episodios de alta intensidad horaria, en especial en periodos de gota fría. Estos fenómenos en su mayor parte causas pérdidas de tipo económico principalmente, pero a lo largo de la historia se ha demostrado que si la rambla no solicita de gestión y mantenimiento controlados, puede dar lugar a grandes catástrofes incluso a consecuencia de episodios meteorológicos muy localizados.

En la siguiente tabla⁶ (Tabla 6) se puede observar como a pesar de ocurrir fenómenos pluviométricos de mayor intensidad, no han desembocado en catástrofes como la producida en el

⁶ Servicio Meteorológico de Levante y Confederación Hidrográfica del Júcar

año 1955, lo cual puede deberse a un abandono de los cultivos en las inmediaciones de la rambla que evitaron un arrastre elevado de materiales y escombros que produjeron el taponamiento de los ojos del túnel de hierro.

Tabla VI: Días de precipitación máxima y cantidad en el periodo de 1950 – 1984.

Precipitación máxima (1950 – 1984)		
Día	Año	Precipitación (l/m ²)
10 de noviembre	1984	165
19 de agosto	1961	89
7 de octubre	1971	77
10 de octubre	1966	76
20 de octubre	1982	71
18 de mayo	1977	64
19 de octubre	1953	62
12 de agosto	1975	56
29 de mayo	1978	53
4 de septiembre	1955	52
21 de marzo	1974	52

Fuente: PIQUERAS GARCÍA, R. Y GÓMEZ CORTÉS, J. (1986)

Sin embargo, el principal problema bajo un punto de vista de planificación y ordenación territorial continúa siendo el diámetro de los ojos del puente de hierro que no ha sido modificado a pesar de las consecuencias de la última riada y por lo tanto, son siendo demasiado pequeños para el arrastre que supondría una gran avenida. Tomando como referencia las antiguas inundaciones ocurridas junto con los datos que muestra el riesgo de inundación de la Confederación Hidrográfica del Júcar, al ocurrir este gran encharcamiento, la rambla tenderá a recuperar su curso original, lo que podría suponer la destrucción del muro que desvía la rambla junto con un elevado arrastre de materiales recogidos en el Paraje de las Fuentecicas y el destrozo de las infraestructuras que cubriría la inundación cartografiada en el mapa 7 (Apéndice Secuencia).

Otro de los principales problemas a sumar es el tránsito del camino San José que atraviesa el curso de la rambla perpendicularmente y que posee una gran vulnerabilidad ya que el camino conduce a la tercera fase del polígono industrial. Al igual que este camino se suman los numerosos senderos y carreteras que transitan por el Paraje de las Fuentecicas fuertemente transitados en verano, al igual que las viviendas del área que poseen un elevado riesgo de inundación, sobre todo en jardines.

Por lo tanto, las principales propuestas se resumen en:

- Facilitar una nueva construcción del puente de hierro con el fin de aumentar el tamaño de sus ojos y prevenir los taponamientos en esta zona.
- Eliminar la ruta del “Camino San José” como conector del núcleo urbano con el polígono industrial proponiendo alternativas de comunicación viables entre el núcleo urbano y la tercera fase del polígono industrial sin entorpecer el curso natural de la rambla.
- Poner en marcha la propuesta contenida en el Plan de Ordenación Municipal de Almansa (POM) para realizar un parque lineal inundable en los márgenes de la rambla de las Hoyuelas.
- Proponer a la Confederación Hidrográfica del Júcar alguna actuación de estructura de defensa contra inundaciones y algún plan para prevenir la contaminación en la zona.
- Trazar una red de conexión segura en el Paraje de las Fuentecicas para prevenir inundaciones de viviendas y jardines. Mejorar el trazado de viviendas que se hizo sin planificación alguna.
- Mantener la gestión y conservación de la rambla por parte del ayuntamiento de Almansa, en concreto en las zonas más cercanas al núcleo urbano, viviendas dispersas y la zona industrial.

10. Bibliografía

ARNAIZ ENGUREN, L. (2016): *Plan de ordenación municipal de Almansa (POM). Memoria Justificativa*. Ayuntamiento de Almansa, 426 pp.

DEL RÍO RODRÍGUEZ P. (2016): *Procesos Geomorfológicos y Consecuencias en la Cuenca del Barranco de las Ovejas tras la avenida del 20 de octubre de 1982: Barraco de Pepior*. Repositorio de la Universidad de Alicante, 82 pp.

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR (2014): *Proyecto de plan de gestión del riesgo de inundación*. Confederación Hidrográfica del Júcar, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 229 pp.

FELIU CASTELLÀ, A (1972): “La laguna de San Benito (Valencia – Albacete)”. *Cuadernos de Geografía de la Univesitat de València*, nº 11, pp 79 – 89.

GARCÍA SÁEZ, J.F (2012): Almansa: “Un lugar en diferentes momentos y diferentes formas de vida.” *Al – Basit, Revista de Estudios Albacetenses*, nº 57, pp 307 – 365.

HORTON, R.E. (1945): “Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology”. *Bull Geology Society*, vol. 56, pp. 275-370.

IBISATE GONZÁLEZ DE MATAUCO, A. (2004): “Análisis morfométrico de la cuenca y la red de drenaje del Río Zadorra y sus afluentes aplicado a la peligrosidad de crecidas.” *Boletín de la AGE*, nº38, pp 311–329.

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE GEOGRAFÍA (1986): *Inundaciones en la ciudad y Término de Alicante*. Universidad de Alicante – Ayuntamiento de Alicante, 179 pp.

Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza. (1999). Diario oficial de Castilla – La Mancha nº 40

LUX CARDONA, B. (2016): *Conceptos básicos de Morfometría de Cuencas Hidrográficas*. Repositorio del Sistema Bibliotecario Universidad de San Carlos de Guatemala, 8 pp.

MARTINEZ CASASNOVAS, J.A (1999): “Modelos Digitales de Terreno: Estructuras de datos y aplicaciones en análisis de formas del terreno y en edafología”. *Quaderns Dmacs*, nº 25, 55 pp.

MATARREDONA COLL, E (1985): “Aplicación de la fotografía aérea en la cartografía de suelos”. *Investigaciones Geográficas*, nº 3, pp 7 – 30.

OLCINA CANTOS, J (2012): “De los mapas de zonas afectadas a las cartografías de riesgo de inundación en España.” *Anales de la Geografía de la Universidad Complutense*, vol 32, nº1, 42 pp.

OLCINA CANTOS, J, DIEZ – HERRERO, A (2017): “Cartografía de inundaciones en España”. *Estudios Geográficos*, vol 78, nº 282, pp. 283 – 315.

PEREDA HERNÁNDEZ, M.J (1986): “La construcción de la presa del Pantano de Almansa y el desvío de la Rambla de las Hoyuelas.” *Cuadernos de Estudios Locales*, nº 1, 30 pp.

PIQUERAS GARCÍA, R, GÓMEZ CORTÉS, J (1986): “Las inundaciones en Almansa. Un fenómeno repetido a lo largo de la historia (1570 – 1986)”. *Cuadernos de estudios locales*, nº2, 21 pp.

PLAN DE EMERGENCIA DE LA PRESA DE ALMANSA (2013): *Redacción del Plan de seguridad del Pantano de Almansa: Proyecto de adecuación a la normativa vigente sobre seguridad de presas y embalses dentro del proyecto Agua Viva cofinanciado por Fondos FEDER. Proyecto de implantación del Plan de Emergencia de la presa de Almansa*. Ayuntamiento de Almansa, 117 pp.

PONCE HERRERO, G (1988): “La circulación de las aguas y las dificultades de avenamiento en el corredor de Almansa.” *Investigaciones Geográficas*, nº6, pp 33 -47.

PONCE HERRERO, G (1986): “Transformaciones agrarias recientes en la laguna de San Benito: la última fase de la ocupación de un espacio natural.” *Investigaciones Geográficas*, nº4, 11 pp.

PONCE HERRERO, G (1992): “Tratamiento estadístico de las precipitaciones en un área de transición entre las tierras de Alicante, Murcia, Albacete y Valencia.” *Investigaciones Geográficas*, nº 10, 21 pp.

PONCE HERRERO.G, RAMON MORTE. A (1992) “El clima: factor de desarrollo de la agricultura en la provincia de Albacete”. *Universidad de Alicante, I. E. Albacetenses*, 185 pp.

STRAHLER, A.V. (1952): “Hysometria analisis of erosional topgraphy.” *Bull Geology Society*, vol. 63, pp. 119-129.

WILLIAMS, M, ETTORE, M (2006): “Análisis morfométrico de la microcuenca de la quebrada Curucutí, estado Vargas – Venezuela.” *Revista Geográfica Venezolana*, vol 47, pp 29 – 55.

11. Recursos electrónicos

Acolita.com “Calcular automáticamente los parámetros morfométricos de una cuenca” (2012) [Consultado: 04/04/2018]. Disponible en: <https://acolita.com/calcular-automaticamente-parametros-morfometricos-cuenca-idrisi-arcgis/>

Agenda 21 local “Descripción del medio físico” [Consultado: 07/02/2018] Disponible en: <http://www.almansa.es/Agenda21/documentos/DIAGNOSI%20MUNICIPAL/INFORMEDIAGNOSISTECNICA/02DESCRIPCION%20DEL%20MEDIO%20FISICO/pdf/02DESCRIPCION%20MEDIO%20FISICO.pdf>

Almansa.com “El Paraje de La Mearrera” [Consultado: 06/02/2018] Disponible en: <http://www.almansa.com/index.php/almansainfo/parajes-de-almansa/mearrera>

Almansa.es Notas de prensa “Continúan los trabajos de acondicionamiento y limpieza de las ramblas del entorno de Almansa” [Consultado: 17/02/2018] Disponible en: http://www.almansa.es/index.php?option=com_content&view=article&id=2093:2016-03-14-16-56-03&catid=84:gabinete-de-prensa&Itemid=131

Almansa.es Notas de prensa “El alcalde de Almansa y el Subdelegado del Gobierno visitan las obras en las ramblas del Pantano” [Consultado: 17/02/2018] Disponible en: http://www.almansa.es/index.php?option=com_content&view=article&id=2274:el-alcalde-de-almansa-y-el-subdelegado-del-gobierno-visitacion-las-obras-en-las-ramblas-del-pantano&catid=84:gabinete-de-prensa&Itemid=131

Almansa.es Notas de prensa “La Confederación Hidrográfica del Júcar destina una partida de 250.000 euros para el arreglo de ramblas y cauces” Gabinete de prensa del Ayuntamiento de Almansa [Consultado: 17/02/2018] Disponible en: http://www.almansa.es/index.php?option=com_content&view=article&id=1911:2015-09-11-11-59-37&catid=84:gabinete-de-prensa&Itemid=131

Almansa.es Notas de prensa “La Confederación Hidrográfica del Júcar trabaja en la limpieza de las ramblas de Almansa” [Consultado: 08/03/2018] Disponible en: http://www.almansa.es/index.php?option=com_content&view=article&id=3129:2018-03-07-17-48-57&catid=84:gabinete-de-prensa&Itemid=131

Almansa turística.es “Pantano de Almansa” [Consultado: 07/02/2018] Disponible en: <https://almansaturistica.es/descubre/naturaleza/pantano/>

Almansa turística.es “Rambla de los Molinos” [Consultado: 06/02/2018] Disponible en: <https://almansaturistica.es/descubre/naturaleza/rambla-los-molinos/>

Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica del Instituto Geográfico Nacional (CNIG – IGN) [Descarga y consulta: 09/05/2018] Disponible en: <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>

Confederación Hidrográfica del Júcar (SNCZI). Ficha resumen de mapas de peligrosidad y riesgo de las áreas de riesgo potencial significativo [Consultado: 18/05/2018] Disponible en: <https://www.chj.es/es-es/ciudadano/consultapublica/Documents/SNCZI/fichas-resumen.pdf>

Considera.es “Proyecto FEDER –Aguaviva: Mejora ambiental y turística del entorno del Pantano de Almansa (Albacete)” [Consultado: 19/05/2018] Disponible en: <https://www.considera.es/proyectos/proyecto-feder-agua-viva-mejora-ambiental-turistica-entorno-pantano-almansa-albacete/>

Fototeca digital del Instituto Geográfico Nacional – Centro Nacional de Información Geográfica (IGN – CNIG) [Consultado: 08/05/2018] Disponible en: <http://fototeca.cnig.es/>

Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Hoja 793 (Almansa) de la Serie MAGNA 50 [Consulta y descarga: 31/01/2018] Disponible en: <http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50Hoja.aspx?language=es&id=793>

Instituto Nacional de Estadística (INE) – Censo 1991 [Consultado: 08/02/2018] Disponible en: <http://www.ine.es/censo91/es/consulta.jsp>

Instituto Nacional de Estadística (INE) – Fondo Documental INEbase Historia (Censos 1857-1970) [Consultado: 08/02/2018] Disponible en: <http://www.ine.es/inebaseweb/71807.do?language=0>

Instituto Nacional de Estadística (INE) – Padrón Municipal [Consultado: 08/02/2018] Disponible en: <http://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=2855&L=0>

PEREDA HERNÁNDEZ, M.J (2007): *La Rambla*. [Consultado: 06/03/2018] Disponible en <http://historiadealmansa.usuarios.tvalmansa.com/>

PEREDA HERNÁNDEZ, M.J (2006): *Obras de mejora del Pantano de Almansa*. [Consultado: 06/03/2018] Disponible en: <http://historiadealmansa.usuarios.tvalmansa.com/>

Qgis “Descubre Qgis” [Consultado: 16/05/2018] Disponible en: <https://www.qgis.org/es/site/about/index.html>

Sistema de Información Agroclimática para el regadío (SiAR) [Consultado: 17/02/2018] Disponible en: <http://eportal.mapama.gob.es/websiar/SeleccionParametrosMap.aspx?dst=1>

Sistema de Información del Agua de la Confederación Hidrográfica del Júcar (SIA Júcar) [Consultado: 18/05/2018] Disponible en: <http://aps.chj.es/idejucar/>

“Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables”, MAPAMA [Consultado: 18/05/2018] Disponible en: <http://sig.mapama.es/snczi/>

Slideshare.net “Qgis: How to make raster to point” J.C. Chen National Taipei University of Technology [Consultado: 10/04/2018] Disponible en: <http://www.slideshare.net/shencoop/qgis-raster-to-point>

System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA) [Consultado: 16/05/2018] Disponible en: <http://www.saga-gis.org/en/index.html>

Turismo Almansa.es “Pantano de Almansa” [Consultado: 05/02/2018] Disponible en: <http://turismoalmansa.es/pantano-de-almansa/>

Turismo Almansa.es “Puente de Carlos IV” [Consultado: 14/04/2018] Disponible en: <http://www.turismoalmansa.es/puente-de-carlos-iv/>

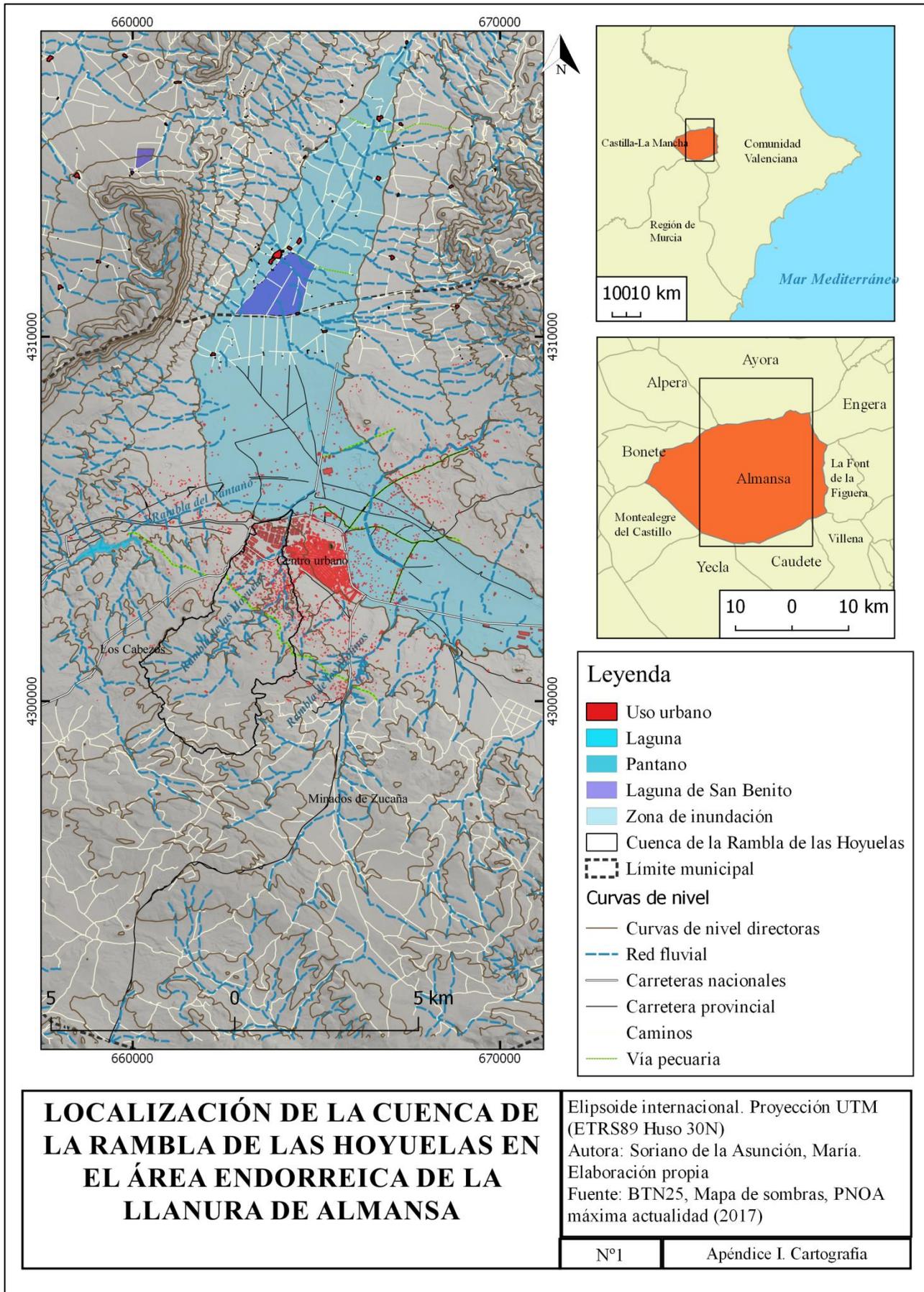
VILLEGAS YEPES, P.P (2013): *Análisis morfológico de una cuenca*. [Consultado: 08/04/2018] Disponible en: <https://www.aguaysig.com>

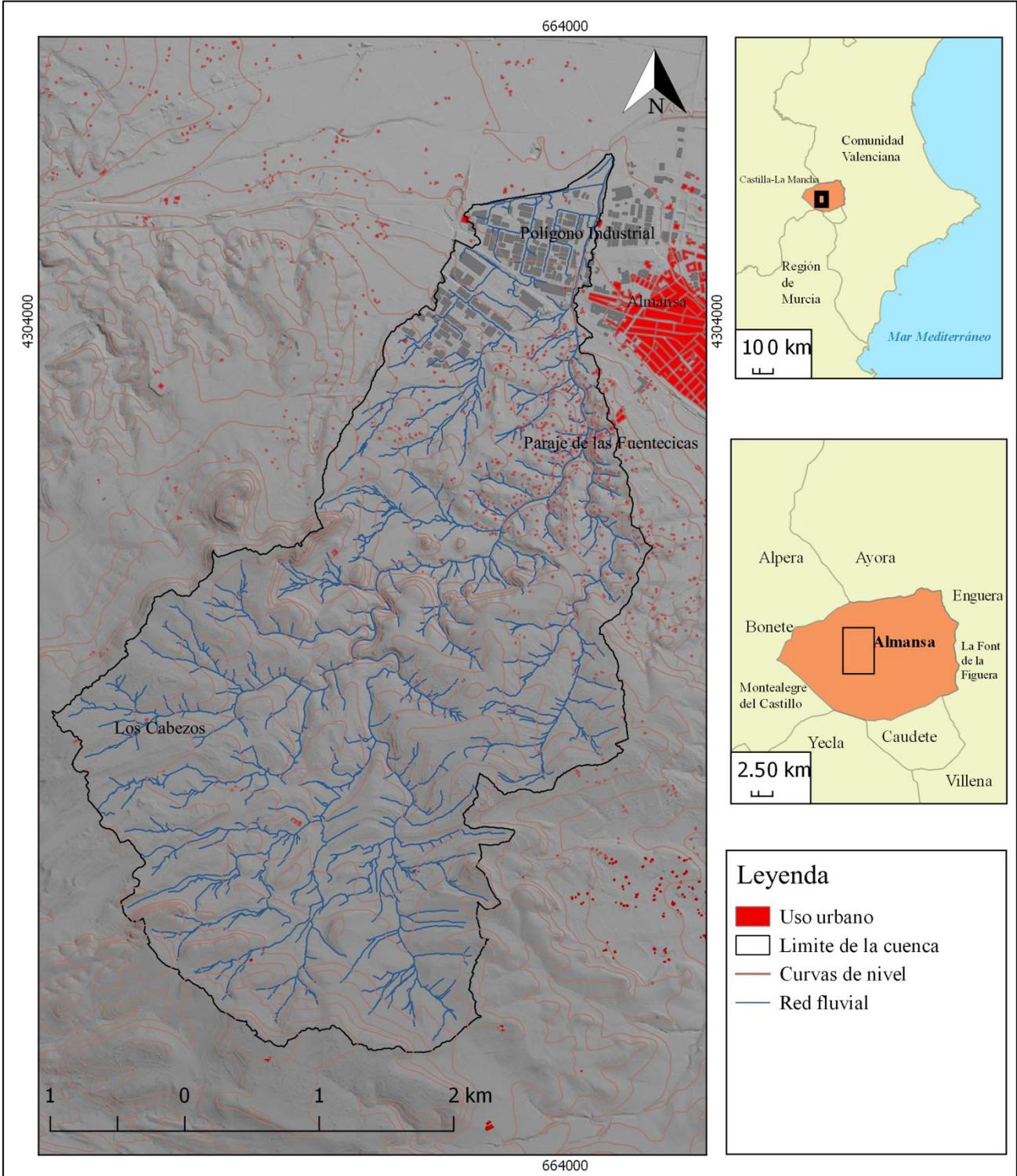
“Wetterzentrale”, archivo histórico: mapa de presión atmosférica del 4 de septiembre de 1955 [Consultado: 02/02/2018] Disponible en: <http://www.wetterzentrale.de/reanalysis.php?map=1&model=noaa&var=1&jaar=1955&maand=09&dag=04&uur=1800&h=0&tr=360&nmaps=24#mapref>

Youtube.com – Riada 4 de septiembre 1955 – Imágenes TVAlmansa [Consultado: 14/04/2018] Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=YHldTMgRiec>

12. APÉNDICES

12.1. Apéndice 1. -Cartografía básica

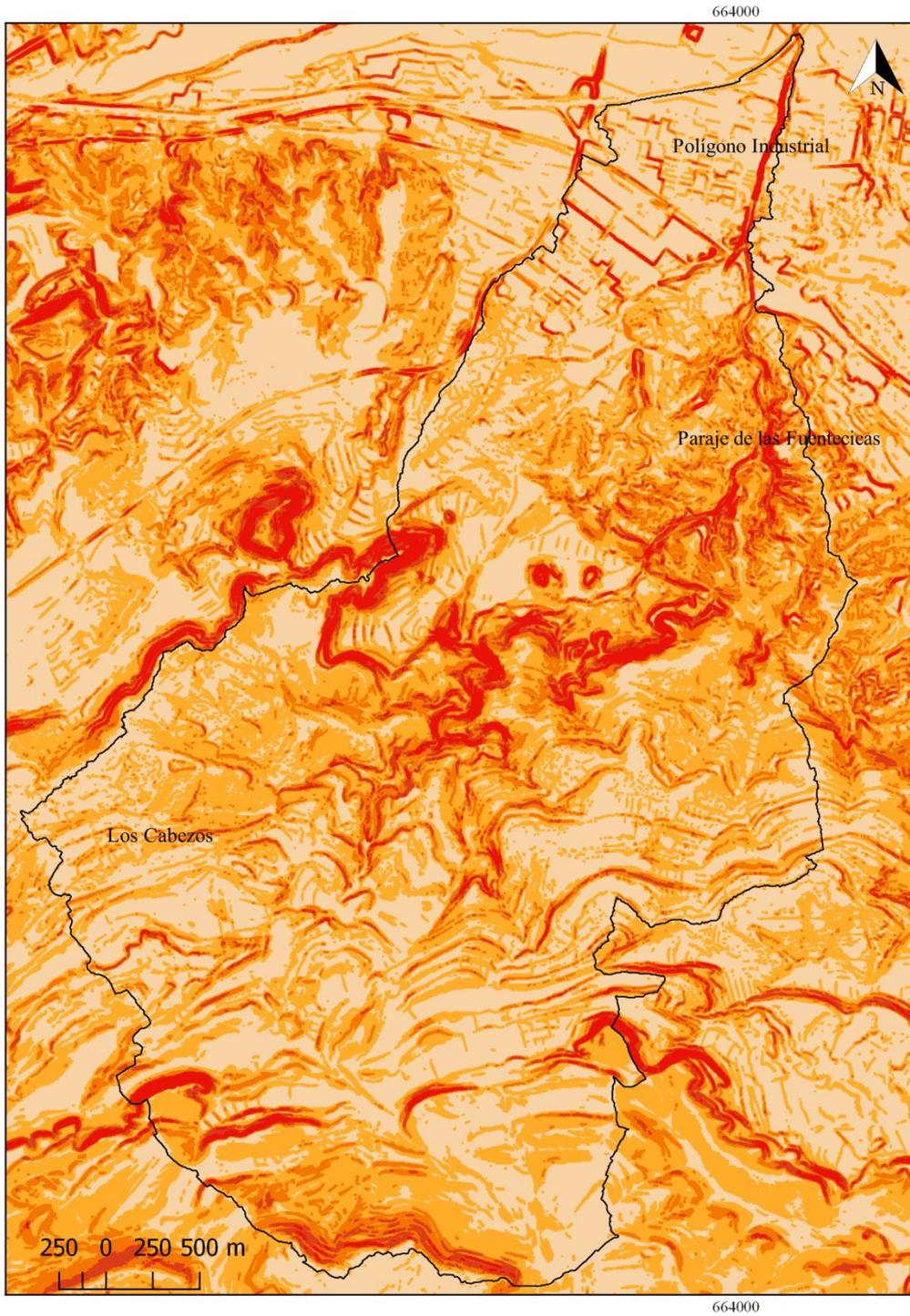




Leyenda

- Uso urbano
- Limite de la cuenca
- Curvas de nivel
- Red fluvial

<h2 style="margin: 0;">RAMBLA DE LAS HOYUELAS (ALMANSA)</h2>	<p>Elipsoide Internacional. Proyección UTM (ETRS89 Huso30N) Autora: Soriano de la Asunción, María. Elaboración propia Fuentes: Mapa de sombras, MDT 1m, BTN25, PNOA Máxima Actualidad (2017)</p>
<p>Nº2</p>	<p>Apéndice I Cartografía</p>



MAPA DE PENDIENTES RAMBLA DE LAS HOYUELAS (ALMANSA)

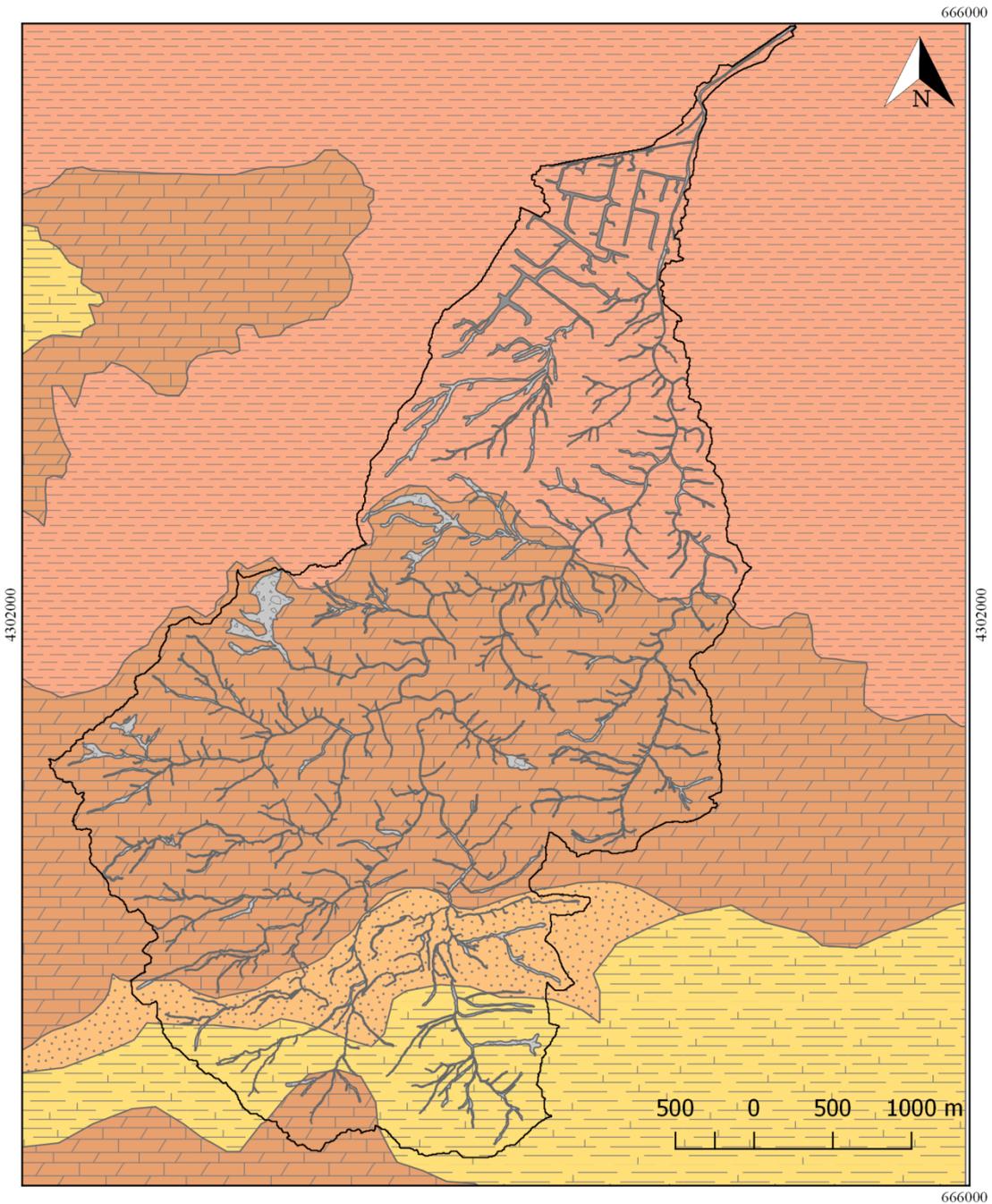
Elipsoide Internacional.
Proyección UTM (ETRS89
Huso30)
Autora: Soriano de la
Asunción, María.
Elaboración propia
Fuentes: MDT 1m, PNOA
Máxima Actualidad (2017)

Leyenda

-  Limite cuenca
- Pendiente**
-  Muy baja (0 - 5)
-  Baja (5 - 10)
-  Media (10 - 15)
-  Alta (15 - 20)
-  Muy alta >20

Nº3

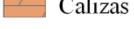
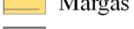
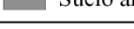
Apéndice I Cartografía



MAPA LITOLÓGICO DE LA RAMBLA DE LAS HOYUELAS (ALMANSA)

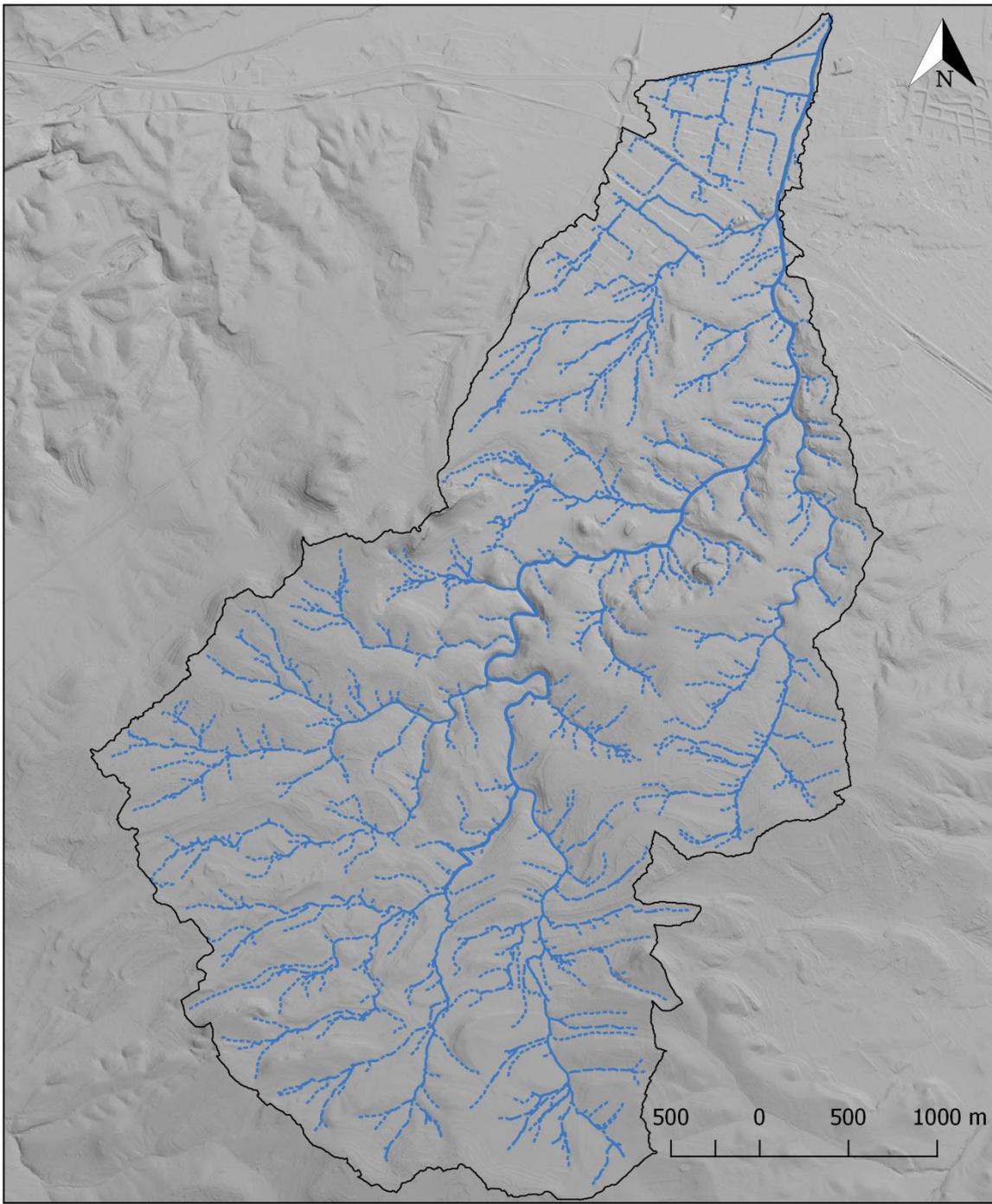
Elipsoide Internacional.
Proyección UTM (ETRS89
Huso30N)
Autora: Soriano de la
Asunción, María.
Elaboración propia.
Fuentes: MDT 1m, PNOA
Máxima actualidad (2017),
mapa de sombras

Leyenda

-  Cuenca
- Materiales**
-  Aluvión
-  Arcillas
-  Arenas
-  Calizas
-  Margas
-  Suelo artificial

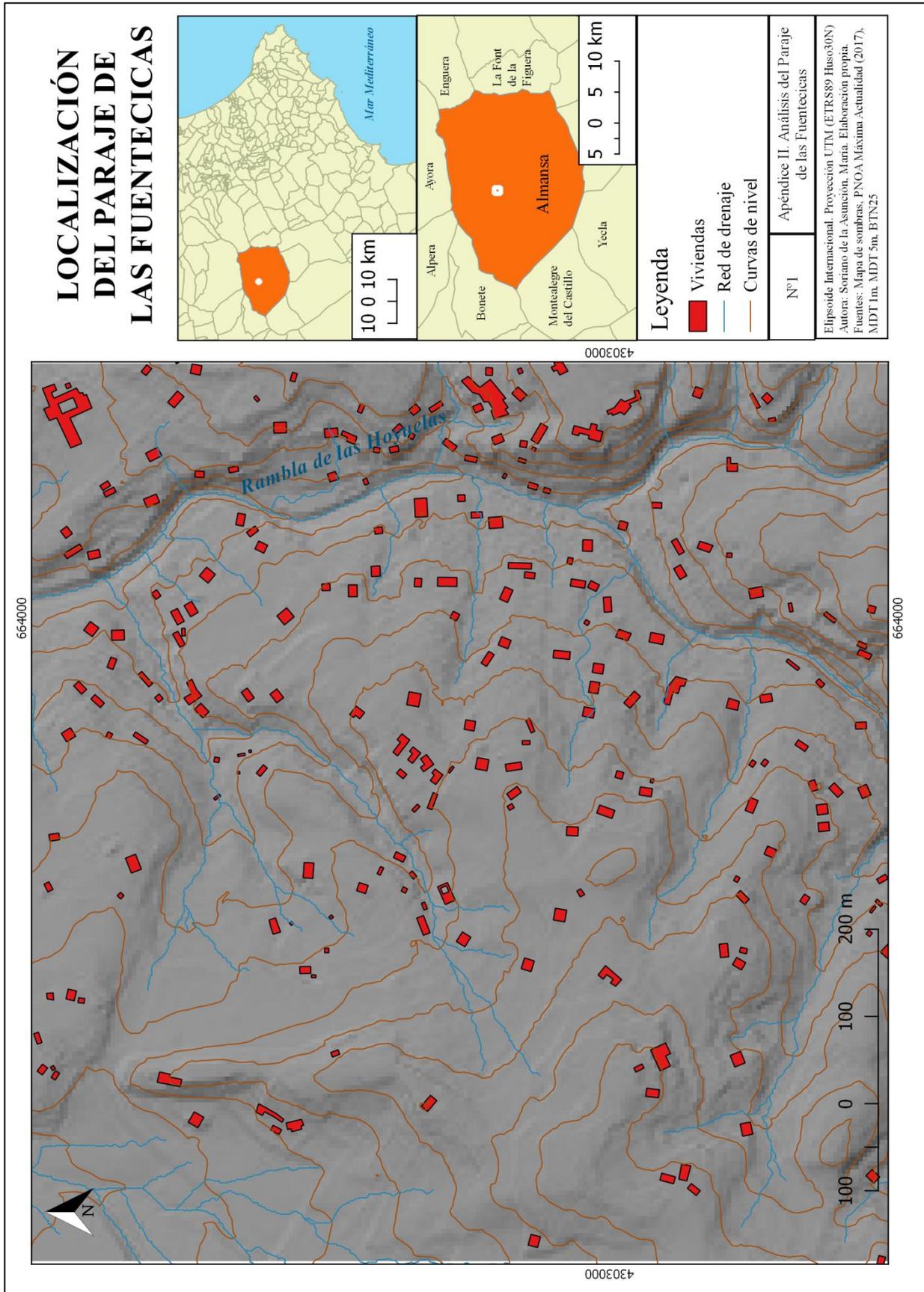
Nº 4

Apéndice I. Cartografía



<p>MAPA MORFOMÉTRICO DE LA RAMBLA DE LAS HOYUELAS (ALMANSA)</p>	<p>Elipsoide Intrnacional. Proyección UTM (ETRS89 Huso30N) Autora: Soriano de la Asunción, María Elaboración propia. Fuentes: MDT 1m, PNOA Máxima Actualidad (2017), mapa de sombras</p>		<p>Leyenda</p> <p>□ Limite de la cuenca</p> <p>Orden de los cauces</p> <p>----- 1 - - - - 2 - · - · 3 ———— 4 ————— 5</p>
	<p>Nº 5</p>	<p>Apéndice I. Cartografía</p>	

12.2 Apéndice 2. – Análisis del Paraje de las Fuentesecas



664000

4303000

664000

664000

4303000

664000

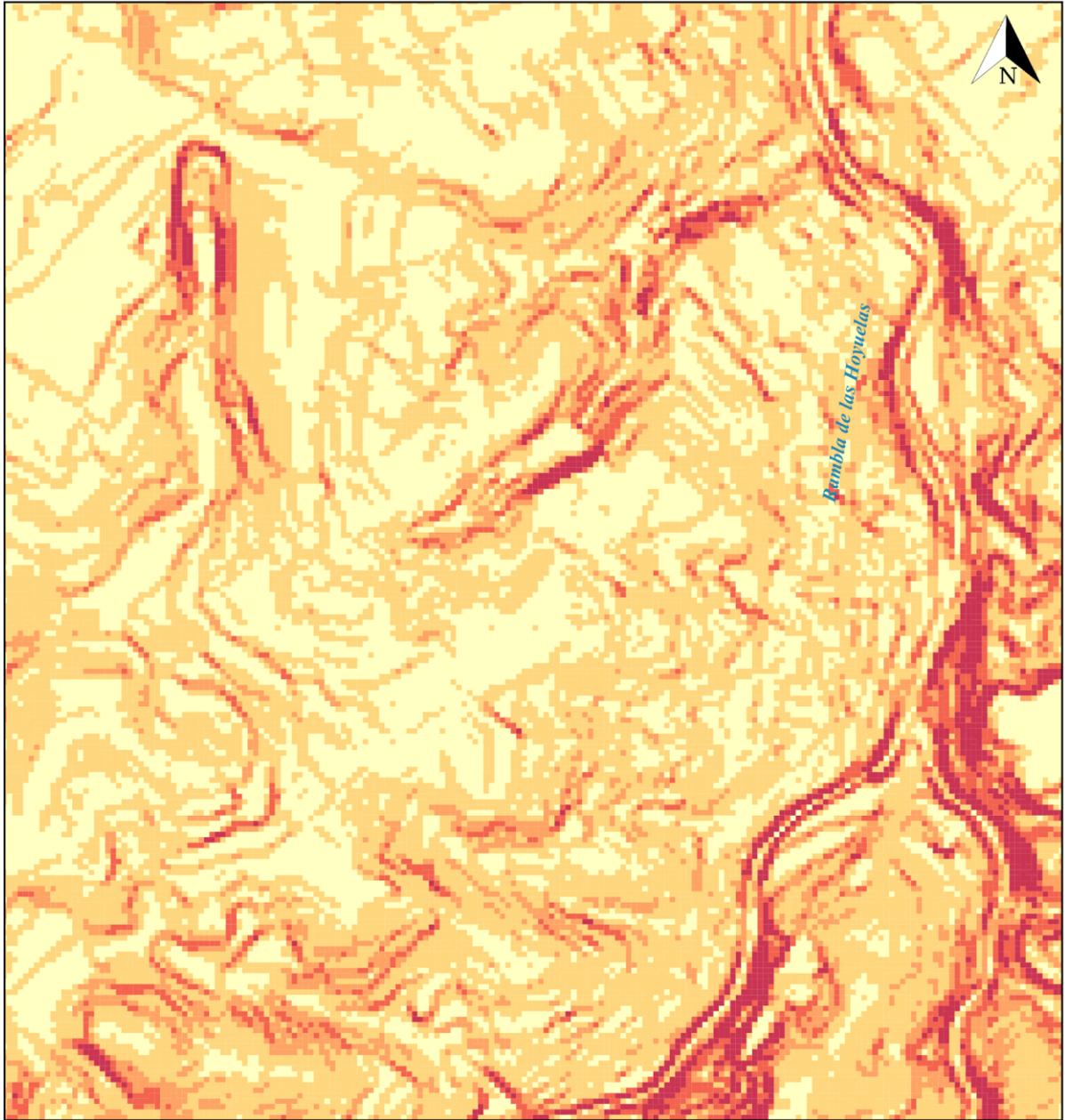
200 m

100

0

100

664000



4303000

4303000

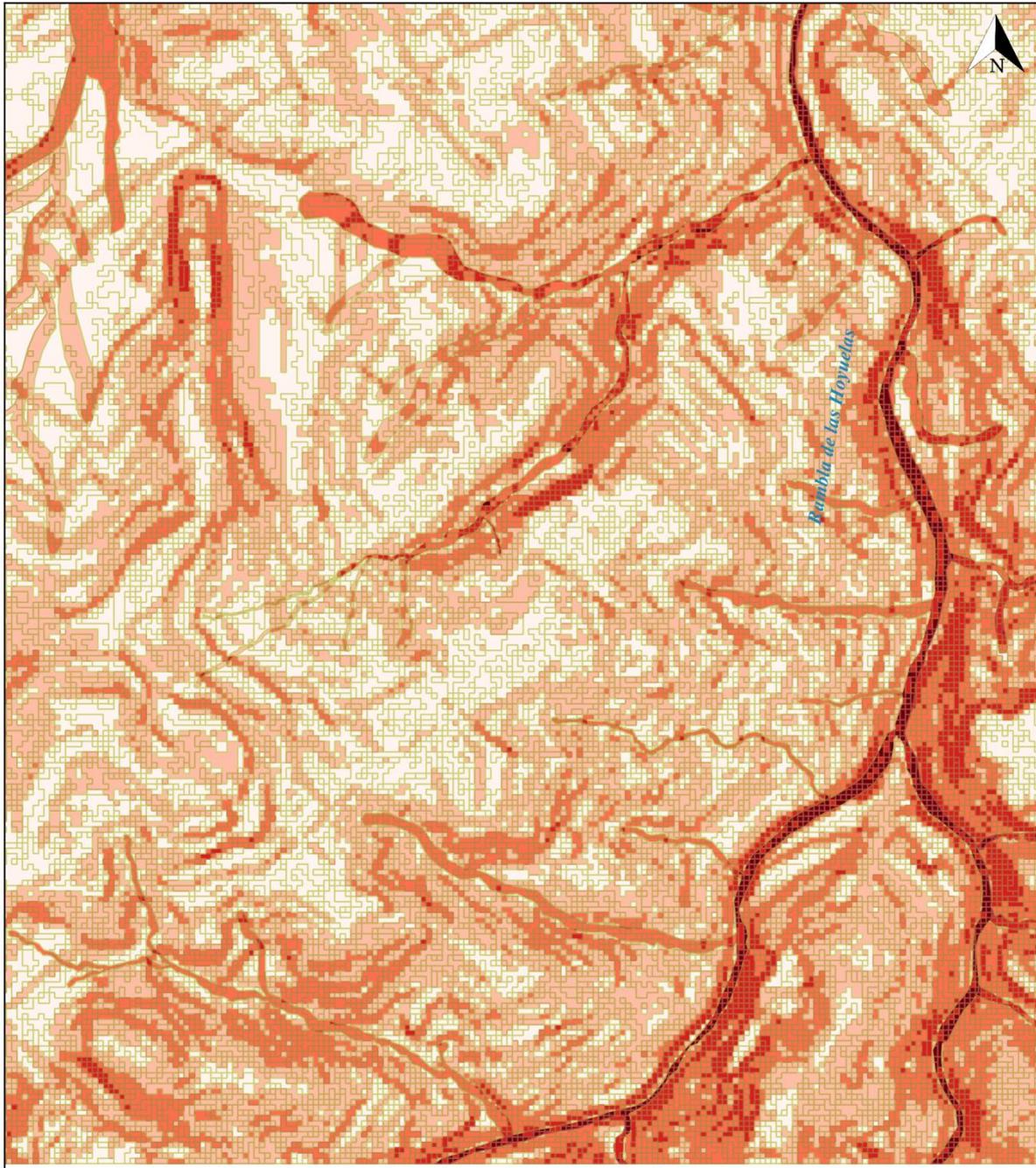
664000

<p>MAPA DE PENDIENTES DEL PARAJE DE LAS FUENTECICAS (ALMANSA)</p>	<p>Elipsoide Internacional. Proyección UTM (ETRS89 Huso30N). Autora: Soriano de la Asunción, María. Elaboración propia. Fuentes: MDT5m, MDT1m, mapa de sombras, PNOA Máxima Actualidad (2017)</p>		<p>Leyenda</p> <p>Pendiente</p> <ul style="list-style-type: none"> Muy baja (1 - 5) Baja (5 -10) Media (10 -15) Alta (15 - 20) Muy alta >20
	<p>Nº2</p>	<p>Apéndice II. Análisis del Paraje de las Fuentecicas</p>	
<p>75 0 75 150 m</p>			



MAPA LITOL3GICO DEL PARAJE DE LAS FUENTECICAS (ALMANSA)	Elipsoide Internacional. Proyecci3n UTM (ETRS89 Huso 30N) Autora: Soriano de la Asunci3n, Mar3a. Elaboraci3n propia. Fuentes: MDT 5m, MDT 1m, PNOA M3xima Actualidad (2017), mapa de sombras		Leyenda Litolog3a Aluvi3n Conglomerados y arcillas
	N33	Ap3ndice II. An3lisis del Paraje de las Fuentecicas	
75 0 75 150 m 			

664000



4303000

4303000

664000

**MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD
DE MOVIMIENTOS DEL
TERRENO DEL PARAJE DE
LAS FUENTECICAS
(ALMANSA)**

Elipsoide Internacional.
Proyección UTM (ETRS89
Huso30N)
Autora: Soriano de la Asunción,
María. Elaboración propia
Fuente: MDT 1m, MDT 5m,
Mapa de sombras, PNOA
Máxima Actualidad (2017)

Nº4

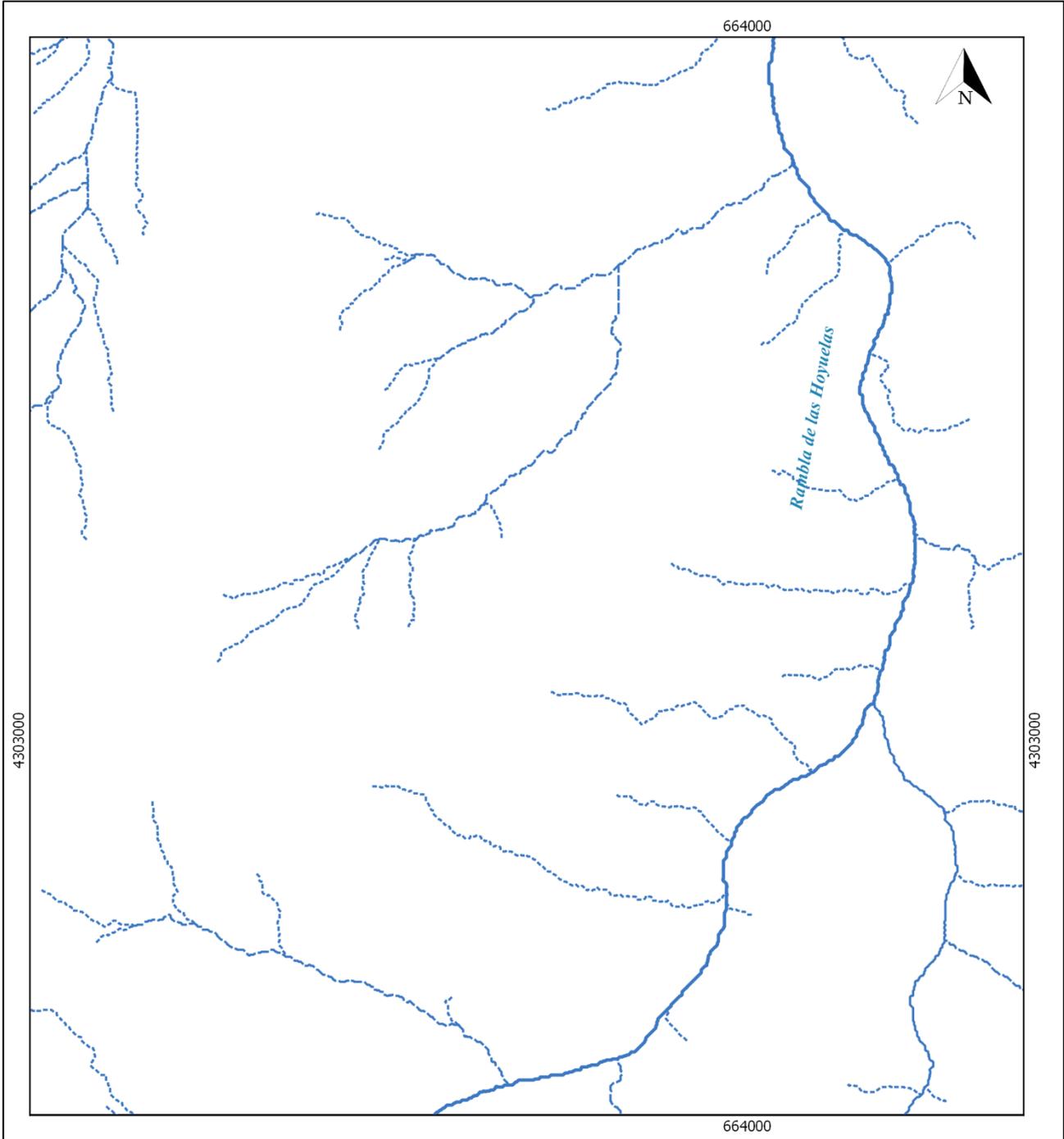
Apéndice II. Análisis del
Paraje de las Fuentes Cicas

Leyenda

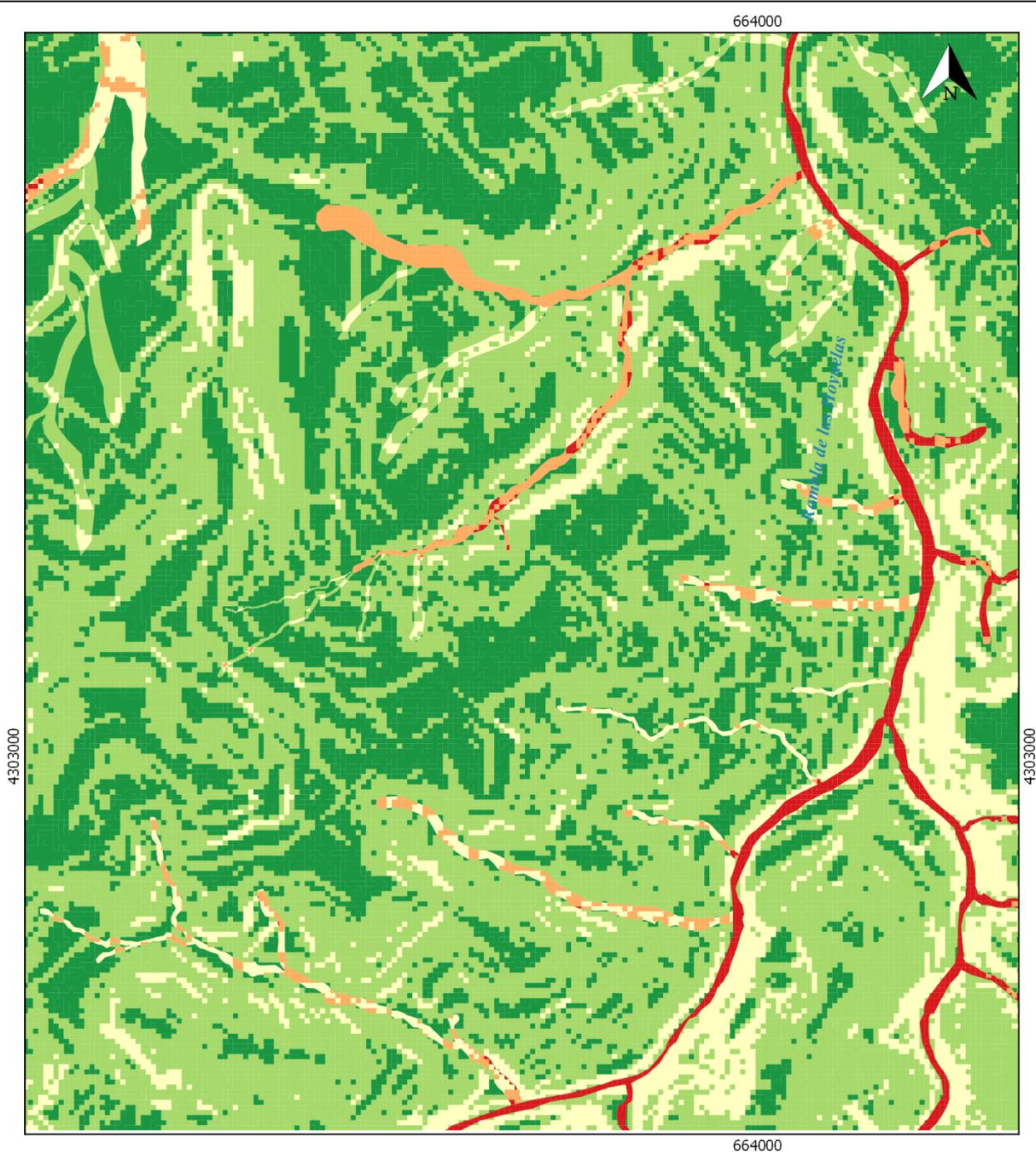
-  Red de drenaje
-  Curvas de nivel
- Susceptibilidad
-  Muy baja
-  Baja
-  Media
-  Alta
-  Muy alta

75 0 75 150 m

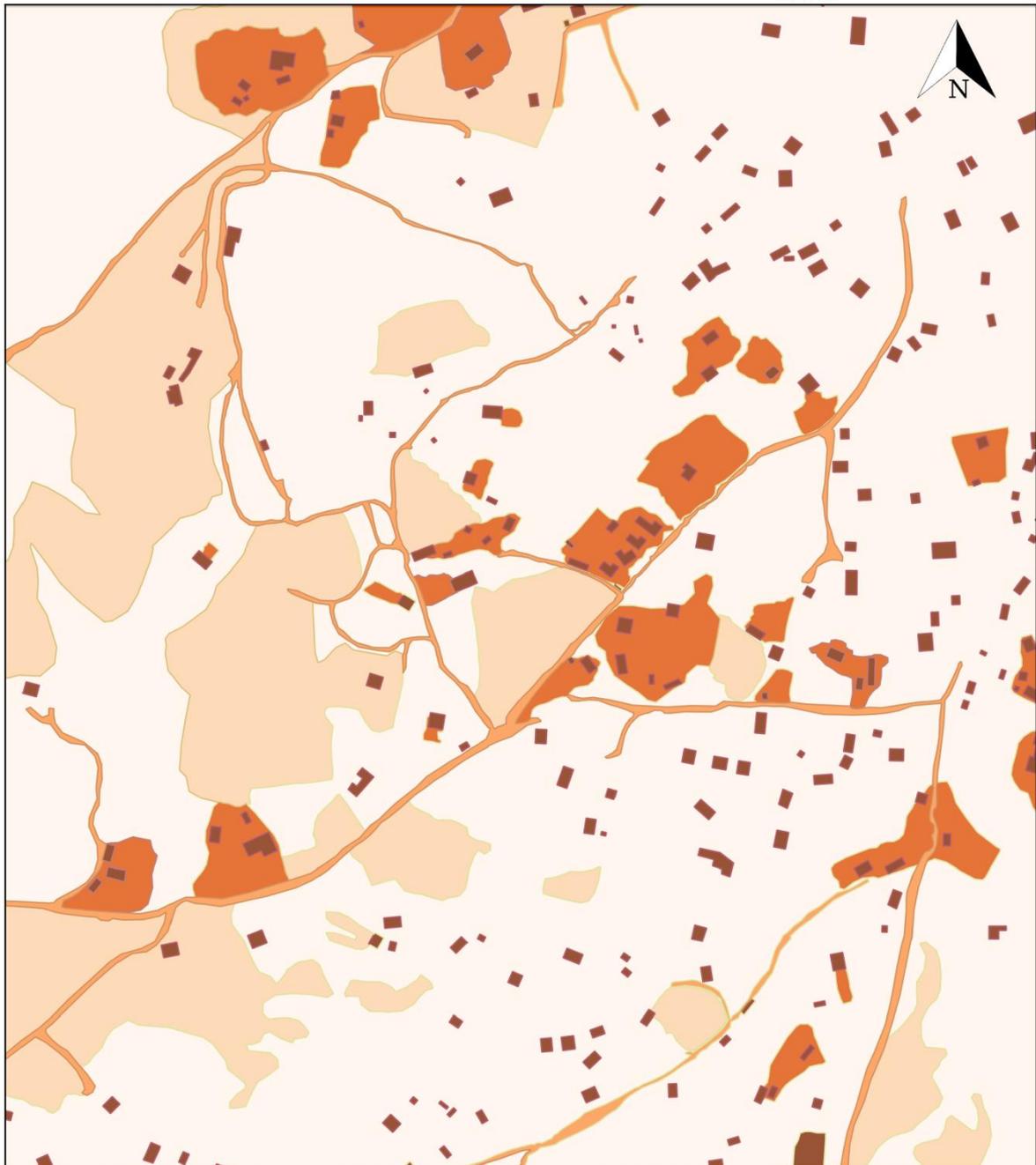




<p>MAPA MORFOMÉTRICO EN EL PARAJE DE LAS FUENTECICAS (ALMANSA)</p>	<p>Elipsoide Internacional. Proyección UTM (ETRS89 Huso30N) Autora: Soriano de la Asunción, María. Elaboración propia. Fuentes: MDT 1m, MDT 5m, Mapa de sombras, PNOA Máxima Actualidad (2017)</p>		<p>Leyenda</p> <p>Orden de los cauces</p> <p>..... 1 - - - - 2 - - - - 3 ———— 4 ———— 5</p>
	<p>Nº 5</p>	<p>Apéndice II. Análisis del Paraje de las Fuentecicas</p>	
<p>75 0 75 150 m</p>			

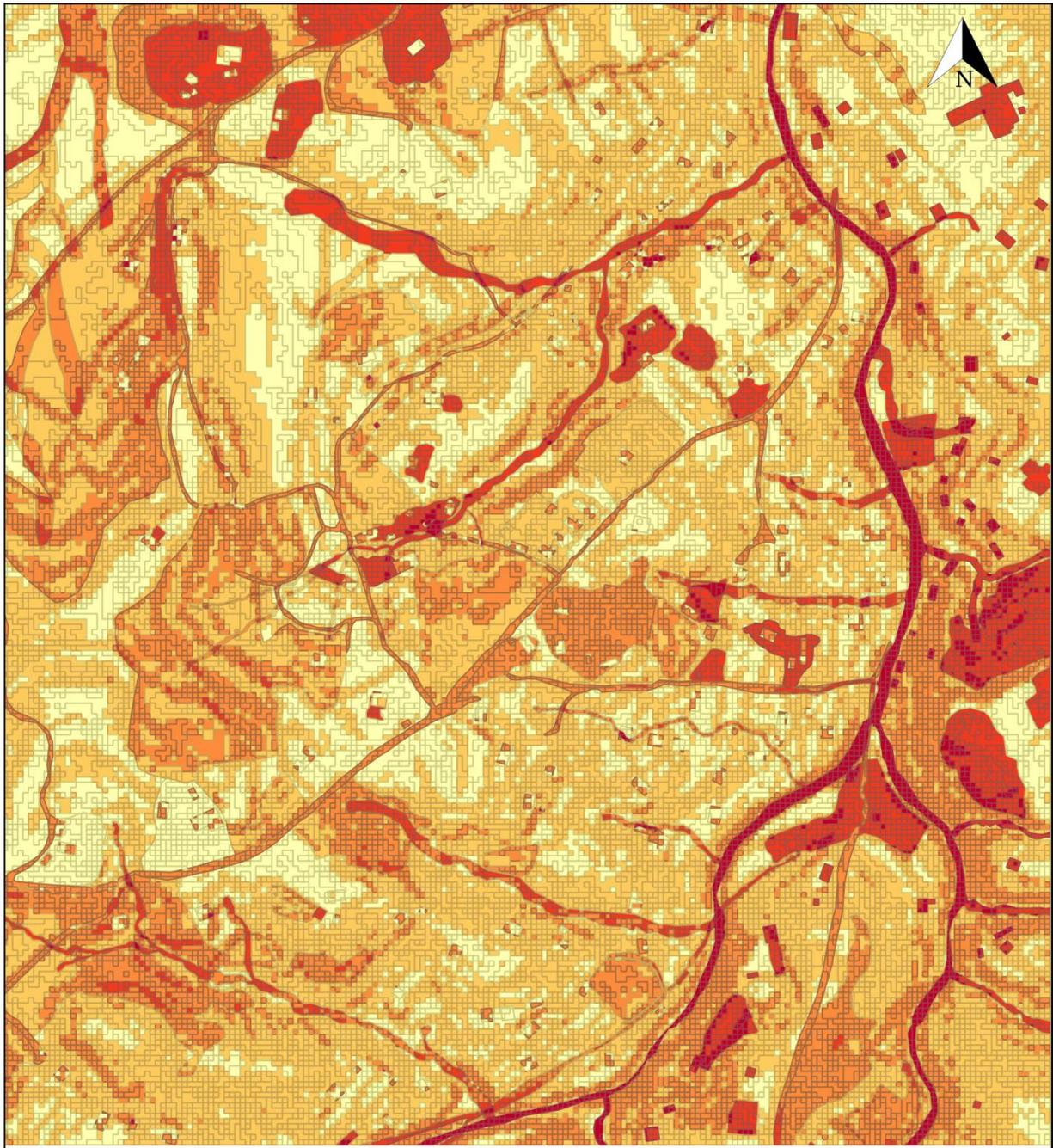


<p>MAPA DE PELIGROSIDAD DE INUNDACIÓN DEL PARAJE DE LAS FUENTECICAS (ALMANSA)</p>	<p>Elipsoide Internacional. Proyección UTM (ETRS89 Huso 30N) Autora: Soriano de la Asunción, María. Elaboración propia. Fuentes: MDT 1m, MDT 5m, Mapa de sombras, PNOA Máxima actualidad (2017)</p>		<p>Leyenda</p> <p>Peligrosidad</p> <ul style="list-style-type: none"> Muy baja Baja Media Alta Muy alta
	<p>Nº 6</p>	<p>Apéndice II. Análisis del Paraje de las Fuentecicas</p>	
<p>75 0 75 150 m</p>			



<p>MAPA DE EXPOSICIÓN DEL PARAJE DE LAS FUENTECICAS (ALMANSA)</p>	<p>Elipsoide Internacional. Proyección UTM (ETRS89 Huso 30N). Autora: Soriano de la Asunción, María. Elaboración propia. Fuentes: MDT 1m, MDT 5m, Mapa de sombras, PNOA Máxima Actualidad (2017)</p>		<p>Leyenda</p> <p>Vulnerabilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> Muy baja Baja Media Alta Muy alta
	<p>Nº 7</p>	<p>Apéndice II. Análisis del Paraje de las Fuentecicas</p>	
<p>75 0 75 150 m</p>			

664000



4303000

4303000

664000

**MAPA DE RIESGOS DEL
PARAJE DE LAS
FUENTECICAS (ALMANSA)**

Elipsoide Internacional. Proyección
UTM (ETRS89 Huso 30N)
Autora: Soriano de la Asunción,
Maria. Elaboración propia.
Fuente: MDT 1m, MDT 5m, mapa
de sombras, PNOA Máxima
Actualidad (2017)

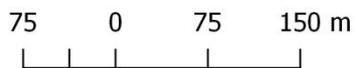
Nº 8

Apéndice I. Análisis del
Paraje de las Fuentecicas

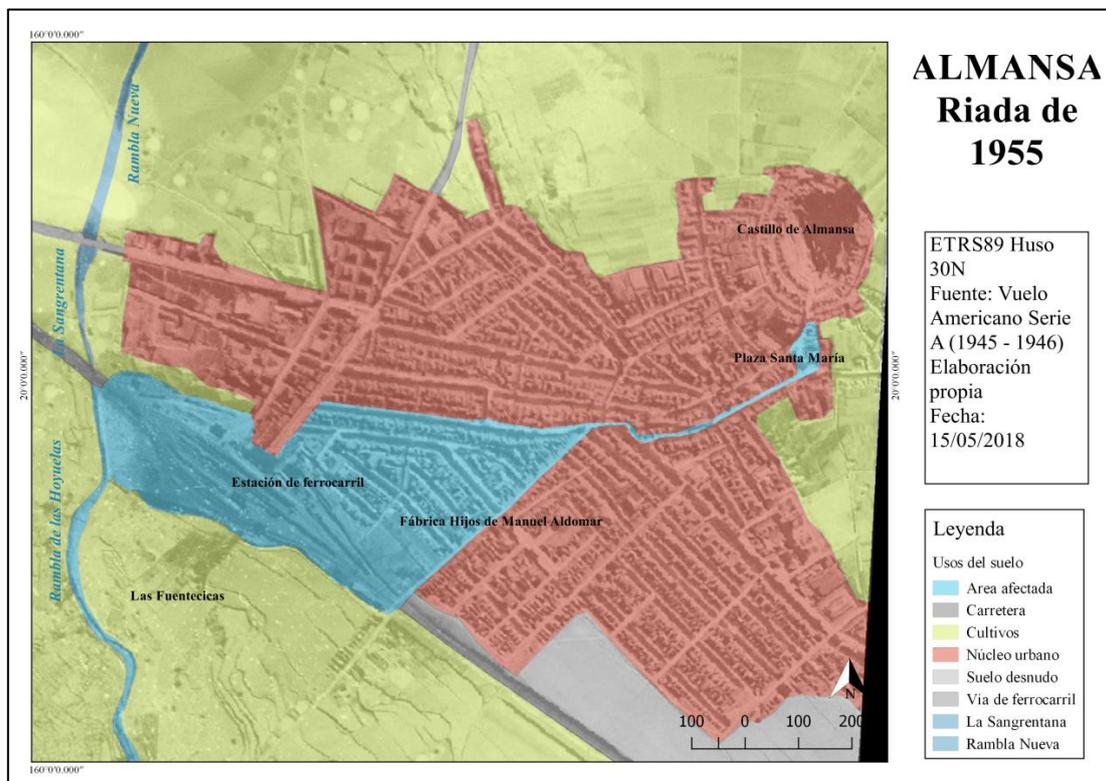
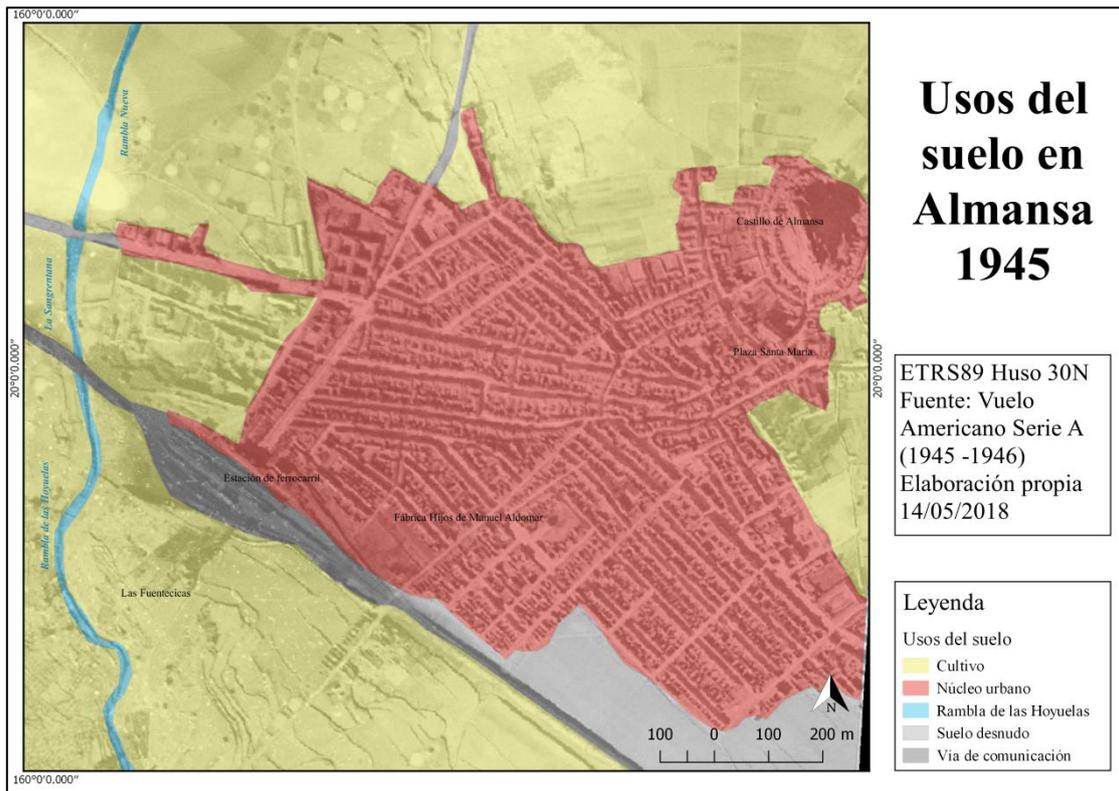
Leyenda

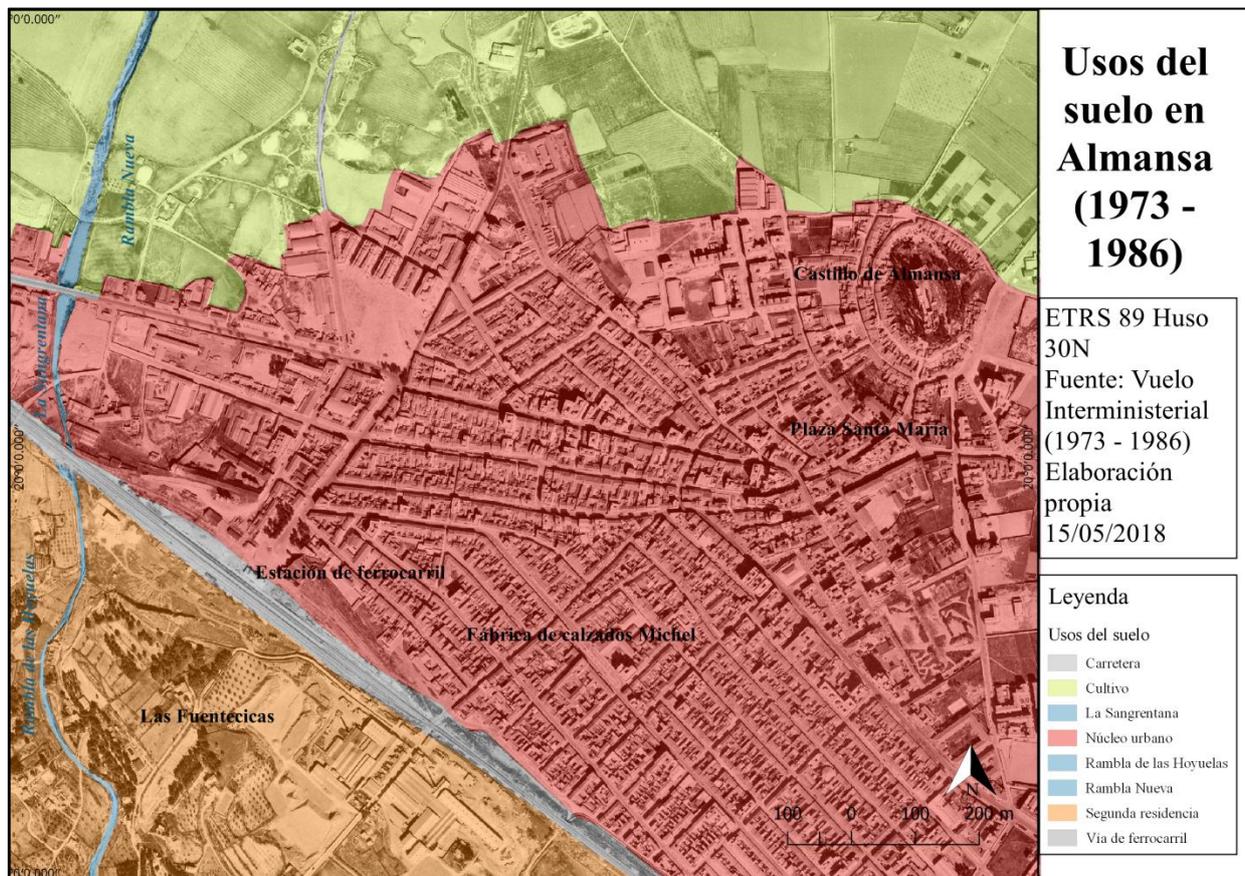
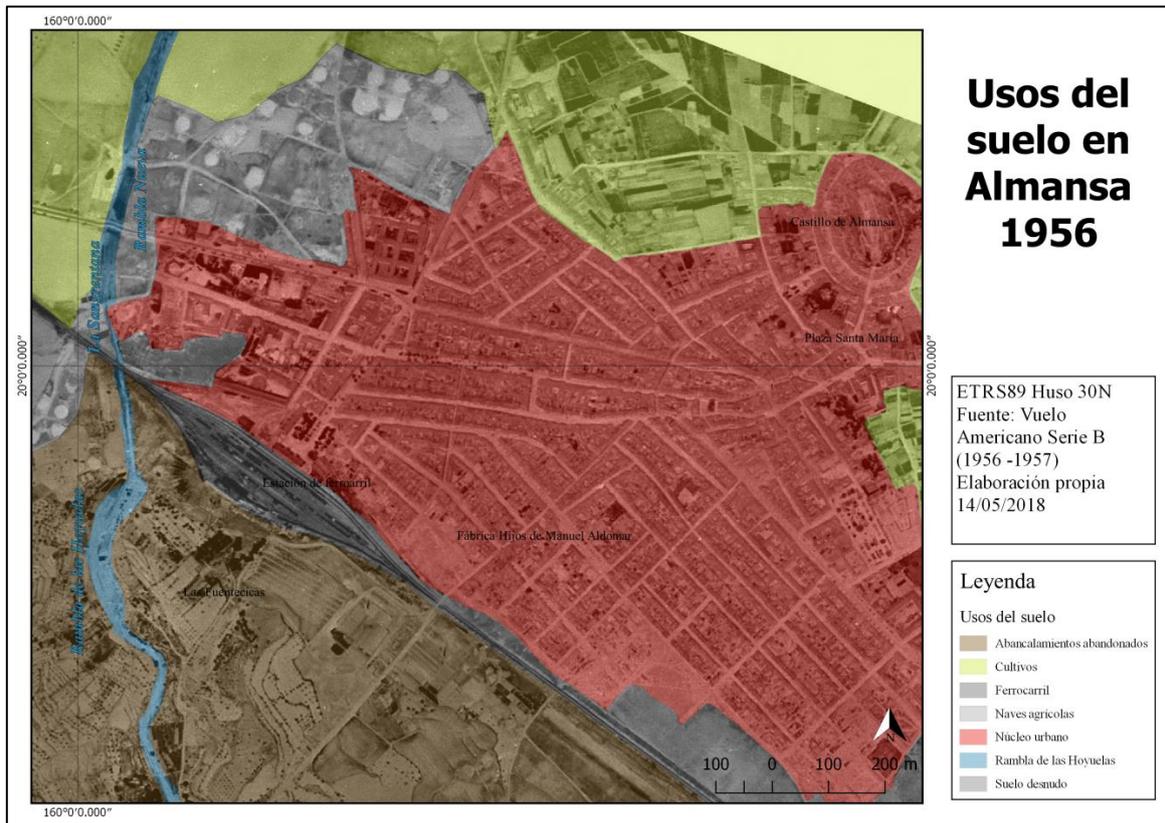
Nivel de riesgo

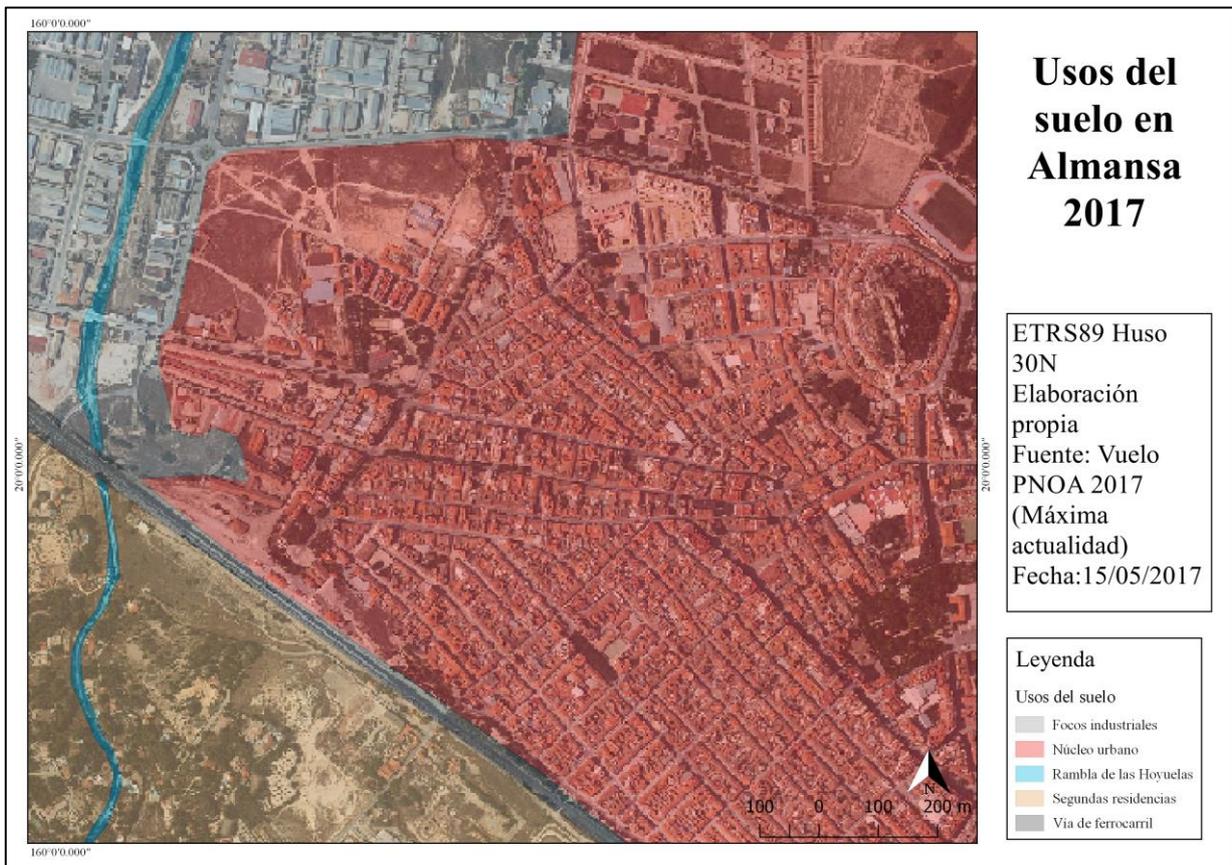
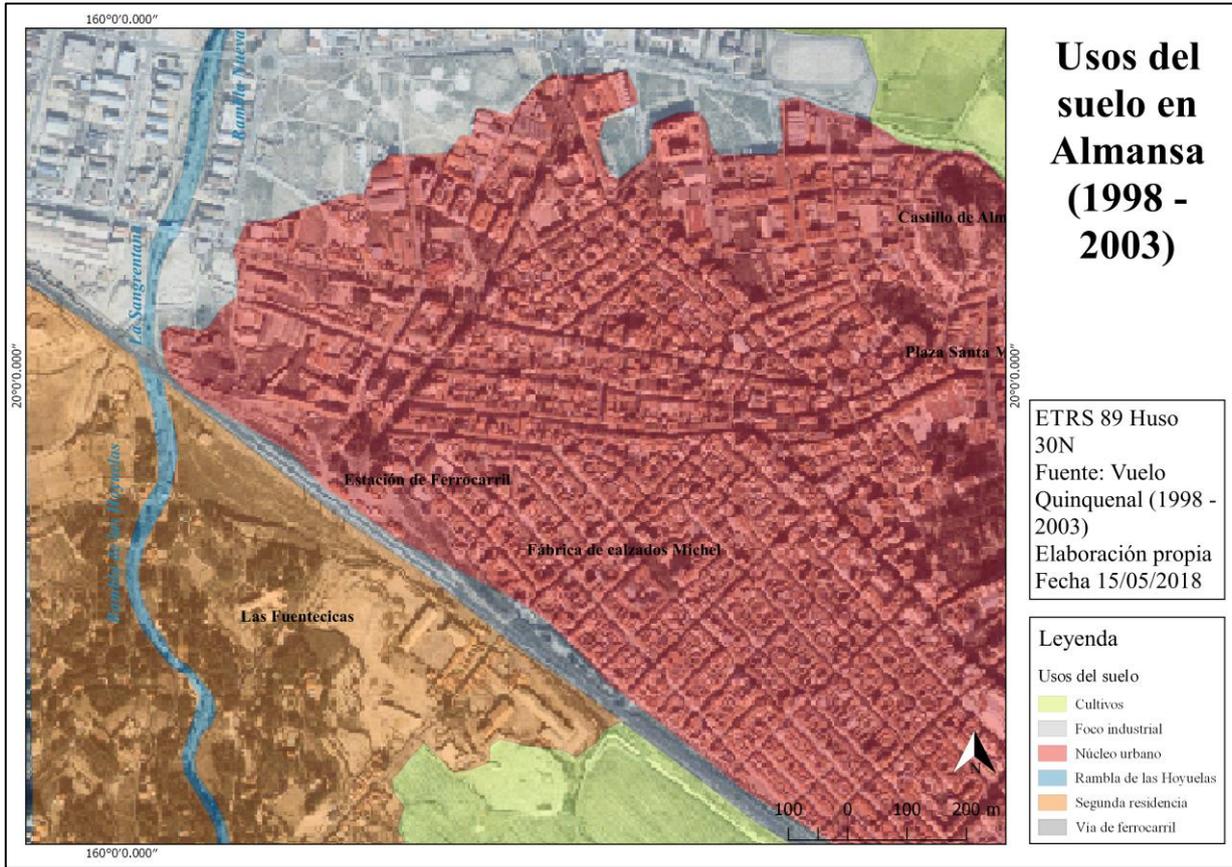
- Muy bajo
- Bajo
- Medio
- Alto
- Muy alto

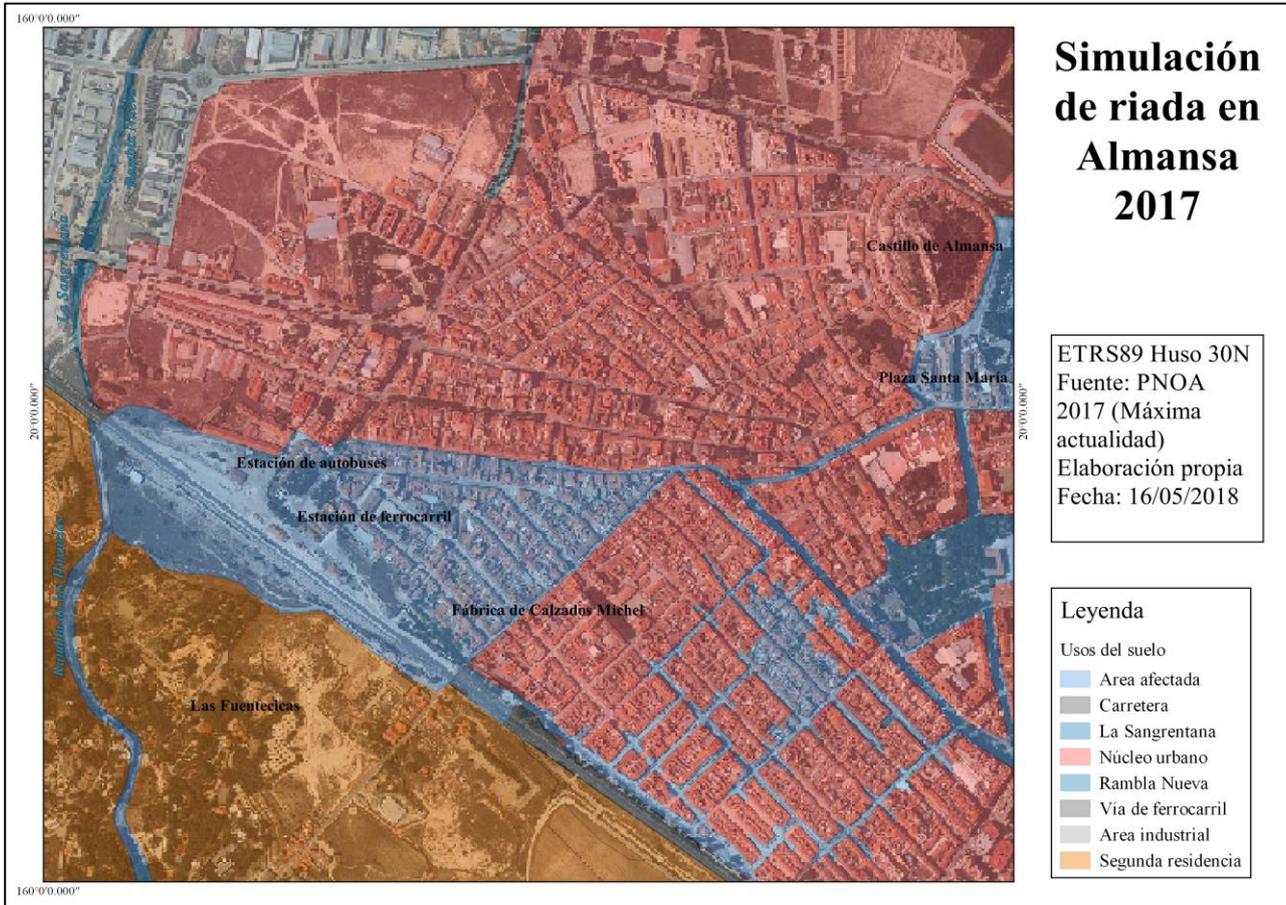


12.3. Apéndice 3. – Secuencia









12.4. Apéndice 4. – Fotografía

Imagen 1: Vista del área de Los Cabezos



Elaboración propia (05/02/2018)

Imagen 2: Cañada en la zona de Los Cabezos



Elaboración propia (05/02/2018)

Imagen 3: Puente de hierro. Zona de acumulación del agua en la inundación de 1955



Elaboración propia (19/05/2018)

Imagen 4: Muro de desvío de la Rambla de las Hoyuelas



Elaboración propia (19/05/2018)

Imagen 5: Vista de la zanja de la Sangrentana



Elaboración propia (19/05/2018)

Imagen 6: Vista de la zanja de la Sangrentana desde el puente de Carlos IV



Elaboración propia (19/05/2018)

Imagen 7: Puente de Carlos IV



Elaboración propia (05/02/2018)

Imagen 8: Vista de la rambla de las Hoyuelas en dirección a la carretera nacional N -430



Elaboración propia (05/02/2018)

Imagen 9: Actuales vías férreas. Estación de ferrocarril de Almansa.



Elaboración propia (19/05/2018)

Imagen 10: Actual vista del muro afectado por la riada. Al fondo, fábrica de Calzados Michel.



Elaboración propia (19/05/2018)

13. ANEXOS

13.1. Anexo 1. – Fotografía cedida

Imagen 1: Trabajos de limpieza en la Rambla de los Molinos (Octubre, 2016)



Fotografía cedida por el Ayuntamiento de Almansa

Imagen 2: Señalización del badén en la Rambla del Pantano



Fotografía cedida por el Ayuntamiento de Almansa

Imagen 3: Fin del curso de la Rambla del Pantano. Zona de laminación.



Fotografía cedida por el Ayuntamiento de Almansa

Imagen 4: Vista de la zanja de la Sangrentana previa a las tareas de limpieza (12/01/2016)



Fotografía cedida por el Ayuntamiento de Almansa

Imagen 5: Rambla de las Hoyuelas antes de comenzar la limpieza (21/01/2016)



Fotografía cedida por el Ayuntamiento de Almansa

Imagen 6: Resultado de la última limpieza de la Rambla de las Hoyuelas en el Paraje de las Fuentecicas (enero, 2018)



Fotografía cedida por el Ayuntamiento de Almansa

13.2. Anexo 2.- Metadatos

Número	Nombre	Formato	Tamaño (KB)	Dimensiones (km)	Ancho de pixel (m)
1	PNOA_MDT25_ETRS89_HUSO30_0793_LID.asc	ASC	7,035	29,53 x 19,32	25
2	PNOA_MDT25_ETRS89_HUSO30_0793_LID.asc.aux	XML	4	-	-
3	PNOA_MDT25_ETRS89_HUSO30_0819_LID.asc	ASC	7,019	29,53 x 19,32	25
4	PNOA_MDT25_ETRS89_HUSO30_0819_LID.asc.aux	XML	4	-	-
5	MDT_merge	TIF	7,066	29,58 x 37,73	25
6	MDT_merge.tif.aux	XML	4	-	-
7	MDT_rellenado	TIF	3,748	4,9 x 7,2	25
8	MDT_rellenado.tif.aux	XML	4	-	-
9	Flow_accum	TIF	3,748	4,9 x 7,2	25
10	Flow_accum.tif.aux	XML	3	-	-
11	Channel_vector	DBF	389	-	-
12	Channel_vector.prj	PRJ	1	-	-
13	Channel_vector.qpj	QPJ	1	-	-
14	Channel_vector.shp	SHP	2,331	-	-
15	Channel_vector.shx	SHX	60	-	-
16	Cuenca_Hoyuelas	TIF	3,748	20 x 29,8	25
17	Cuenca_Hoyuelas.tif.aux	XML	3	-	-
18	Cuenca_Hoyuelas_Poly	DBF	1	-	-
19	Cuenca_Hoyuelas_Poly.prj	PRJ	1	-	-
20	Cuenca_Hoyuelas_Poly.shp	SHP	12	-	-
21	Cuenca_Hoyuelas_Poly.shx	SHX	1	-	-
22	PNOA_MDT05_ETRS89_HU30_0793_LID.asc	ASC	175,235	29,6 x 19,2	5
23	PNOA_MDT05_ETRS89_HU30_0793_LID.asc.aux	XML	5	-	-
24	PNOA_MDT05_ETRS89_HU30_0819_LID.asc	ASC	171,5	29,6 x 19,2	5
25	PNOA_MDT05_ETRS89_HU30_0819_LID.asc.aux	XML	5	-	-
26	Mdt_hoyuelas	TIF	176,029	29,3 x 37,7	5
27	Mdt_hoyuelas.tif.aux	TIF	5	-	-
28	Mdt_clipper_hoyuelas	TIF	5,584	4,8 x 5,7	5
29	Mdt_clipper_hoyuelas.tif.aux	XML	4	-	-
30	Mdt_rellenado	TIF	285	4,8 x 5,7	5
31	Mdt_rellenado.tif.aux	XML	3	-	-
32	Acumulacion_flujo	TIF	5,590	4,8 x 5,7	5
33	Acumulacion_flujo.tif.aux	XML	3	-	-
34	Canales	DBF	78	-	-
35	Canales.cpg	CPG	1	-	-
36	Canales.prj	PRJ	1	-	-
37	Canales.qpj	QPJ	1	-	-
38	Canales.shp	SHP	664	-	-
39	Canales.shx	SHX	12	-	-
40	Canales_hoyuelas_bien	DBF	532	-	-
41	Canales_hoyuelas_bien.cpg	CPG	1	-	-
42	Canales_hoyuelas_bien.prj	PRJ	1	-	-
43	Canales_hoyuelas_bien.qpj	QPJ	1	-	-

44	Canales_hoyuelas_bien.shp	SHP	433	-	-
45	Canales_hoyuelas_bien.shx	SHX	8	-	-
46	Cuenca	TIF	5,590	4,9 x 7,2	5
47	Cuenca.tif.aux	XML	3	-	-
48	Cuenca_vector	DBF	1	-	-
49	Cuenca_vector.prj	PRJ	1	-	-
50	Cuenca_vector.shp	SHP	66	-	-
51	Cuenca_vector.shx	SHX	1	-	-
52	Canales_2000	DBF	2,009	-	-
53	Canales_2000.prj	PRJ	1	-	-
54	Canales_2000.qpj	QPJ	1	-	-
55	Canales_2000.shp	SHP	692	-	-
56	Canales_2000.shx	SHX	16	-	-
57	Canales_3500	DBF	702	-	-
58	Canales_3500.prj	PRJ	1	-	-
59	Canales_3500.qpj	QPJ	1	-	-
60	Canales_3500.shp	SHP	523	-	-
61	Canales_3500.shx	SHX	11	-	-
62	Canales_3500.cpg	CPG	1	-	-
63	Canales_5000	DBF	532	-	-
64	Canales_5000.prj	PRJ	1	-	-
65	Canales_5000.qpj	QPJ	1	-	-
66	Canales_5000.shp	SHP	433	-	-
67	Canales_5000.shx	SHX	8	-	-
68	Mdt_texto	XYZ	45,958	-	-
69	Mdt_texto.xyz.aux	XML	4	-	-
70	Puntos	DBF	62,749	-	-
71	Puntos.prj	PRJ	1	-	-
72	Puntos.qpj	QPJ	1	-	-
73	Puntos.shp	SHP	39,044	-	-
74	Puntos.shx	SHX	11,156	-	-
75	Puntos_editados	DBF	62,740	-	-
76	Puntos_editados.prj	PRJ	1	-	-
77	Puntos_editados.qpj	QPJ	1	-	-
78	Puntos_editados.shp	SHP	39,039	-	-
79	Puntos_editados.shx	SHX	11,154	-	-
80	Mdt_lidar_editado1m	TIF	139,366	4,8 x 7,3	1
81	Mdt_lidar_editado1m.tif.aux	XML	5	-	-
82	Mdt_1m_rellenado	TIF	139,366	4,8 x 7,3	1
83	Mdt_1m_rellenado.tif.aux	XML	3	-	-
84	Acumulacion_flujo	TIF	139,366	4,8 x 7,3	1
85	Acumulacion_flujo.tif.aux	XML	3	-	-
86	Todos_canales	DBF	160	-	-
87	Todos_canales.prj	PRJ	1	-	-
88	Todos_canales.qpj	QPJ	1	-	-
89	Todos_canales.shp	SHP	4,848	-	-
90	Todos_canales.shx	SHX	25	-	-

91	Canales_cuenca	DBF	738	-	-
92	Canales_cuenca.prj	PRJ	1	-	-
93	Canales_cuenca.qpj	QPJ	1	-	-
94	Canales_cuenca.shp	SHP	2,041	-	-
95	Canales_cuenca.shx	SHX	11	-	-
96	Cuenca_raster	TIF	139,366	4,9 x 7,4	1
97	Cuenca_raster.tif.aux	XML	3	-	-
98	Cuenca_vector	DBF	1	-	-
99	Cuenca_vector.prj	PRJ	1	-	-
100	Cuenca_vector.shp	SHP	258	-	-
101	Cuenca_vector.shx	SHX	1	-	-
102	Cauce_principal	DBF	49	-	-
103	Cauce_principal.prj	PRJ	1	-	-
104	Cauce_principal.qpj	QPJ	1	-	-
105	Cauce_principal.shp	SHP	144	-	-
106	Cauce_principal.shx	SHX	1	-	-
107	Cauces_orden1	DBF	371	-	-
108	Cauces_orden1.prj	PRJ	1	-	-
109	Cauces_orden1.qpj	QPJ	1	-	-
110	Cauces_orden1.shp	SHP	442	-	-
111	Cauces_orden1.shx	SHX	3	-	-
112	Cauces_orden2	DBF	173	-	-
113	Cauces_orden2.prj	PRJ	1	-	-
114	Cauces_orden2.qpj	QPJ	1	-	-
115	Cauces_orden2.shp	SHP	442	-	-
116	Cauces_orden2.shx	SHX	3	-	-
117	Cauces_orden3	DBF	85	-	-
118	Cauces_orden3.prj	PRJ	1	-	-
119	Cauces_orden3.qpj	QPJ	1	-	-
120	Cauces_orden3.shp	SHP	221	-	-
121	Cauces_orden3.shx	SHX	69	-	-
122	Cauces_orden4	DBF	69	-	-
123	Cauces_orden4.prj	PRJ	1	-	-
124	Cauces_orden4.qpj	QPJ	1	-	-
125	Cauces_orden4.shp	SHP	169	-	-
126	Cauces_orden4.shx	SHX	2	-	-
127	Cauces_orden5	DBF	42	-	-
128	Cauces_orden5.prj	PRJ	1	-	-
129	Cauces_orden5.qpj	QPJ	1	-	-
130	Cauces_orden5.shp	SHP	119	-	-
131	Cauces_orden5.shx	SHX	1	-	-
132	Mdt_01_sin_editar	TIF	139,366	4,8 x 7,2	1
133	Mdt_01_sin_editar.aux	XML	-	-	-
134	Mdt_01_rellenado_sin_editar	TIF	139,366	4,8 x 7,2	1
135	Mdt_01_rellenado_sin_editar.tif.aux	XML	-	-	A
136	Acumulacion_flujo_sin_editar	TIF	139,366	4,8 x 7,2	1
137	Acumulacion_flujo_sin_editar.tif.aux	XML	3	-	-

138	Canales_sin_editar	DBF	188	-	-
139	Canales_sin_editar.prj	PRJ	1	-	-
140	Canales_sin_editar.qpj	QPJ	1	-	-
141	Canales_sin_editar.shp	SHP	4,625	-	-
142	Canales_sin_editar.shx	SHX	29	-	-
143	Canales_cuenca_sin_editar	DBF	904	-	-
144	Canales_cuenca_sin_editar.prj	PRJ	1	-	-
145	Canales_cuenca_sin_editar.qpj	QPJ	1	-	-
146	Canales_cuenca_sin_editar.shp	SHP	1,959	-	-
147	Canales_cuenca_sin_editar.shx	SHX	29	-	-
148	Cuenca_raster_sin_editar	TIF	139,366	4,8 x 7,2	1
149	Cuenca_raster_sin_editar.tif.aux	XML	3	-	-
150	Cuenca_vector_sin_editar	DBF	1	-	-
151	Cuenca_vector_sin_editar.prj	PRJ	1	-	-
152	Cuenca_vector_sin_editar.shp	SHP	326	-	-
153	Cuenca_vector_sin_editar.shx	SHX	1	-	-
154	Cauce_principal2	DBF	52	-	-
155	Cauce_principal2.prj	PRJ	1	-	-
156	Cauce_principal2.qpj	QPJ	1	-	-
157	Cauce_principal2.shp	SHP	158	-	-
158	Cauce_principal2.shx	SHX	1	-	-
159	Canales_orden1	DBF	456	-	-
160	Canales_orden1.prj	PRJ	1	-	-
161	Canales_orden1.qpj	QPJ	1	-	-
162	Canales_orden1.shp	SHP	959	-	-
163	Canales_orden1.shx	SHX	7	-	-
164	Canales_orden2	DBF	72	-	-
165	Canales_orden2.prj	PRJ	1	-	-
166	Canales_orden2.qpj	QPJ	1	-	-
167	Canales_orden2.shp	SHP	431	-	-
168	Canales_orden2.shx	SHX	2	-	-
169	Canales_orden3	DBF	14	-	-
170	Canales_orden3.prj	PRJ	1	-	-
171	Canales_orden3.qpj	QPJ	1	-	-
172	Canales_orden3.shp	SHP	284	-	-
173	Canales_orden3.shx	SHX	1	-	-
174	Canales_orden4	DBF	51	-	-
175	Canales_orden4.prj	PRJ	1	-	-
176	Canales_orden4.qpj	QPJ	1	-	-
177	Canales_orden4.shp	SHP	110	-	-
178	Canales_orden4.shx	SHX	1	-	-
179	Canales_orden5	DBF	39	-	-
180	Canales_orden5.prj	PRJ	1	-	-
181	Canales_orden5.qpj	QPJ	1	-	-
182	Canales_orden5.shp	SHP	111	-	-
183	Canales_orden5.shx	SHX	1	-	-
184	Canales_orden6	DBF	5	-	-

185	Canales_orden6.prj	PRJ	1	-	-
186	Canales_orden6.qpj	QPJ	1	-	-
187	Canales_orden6.shp	SHP	31	-	-
188	Canales_orden6.shx	SHX	1	-	-
189	PNOA_MA_OF_ETRS89_HU30_h50_0793.ecw	ECW	1596,621	29,4 x 19,2	0,2
190	PNOA_MA_OF_ETRS89_HU30_h50_0819.ecw	ECW	2361,413	30 x 20	0,2
191	Vuelo1945	PDF	244	1 x 1	1
192	Vuelo1945.pdf.points	POINTS	2	-	-
193	Vuelo45_modified2	TIF	8,148	1,7 x 1,6	1
194	PNOA-H_AMS_1956-57_OF_ETRS89_HU30h50_0793.ecw	ECW	19,054	1 x 1	1
195	PNOA-H_AMS_1956-57_OF_ETRS89_HU30h50_0793.ecw.aux	XML	2	-	-
196	Vuelo56_recortado	TIF	4,827	1.7 x 1,6	1
197	Vuelo56_recortado.tif.aux	XML	3	-	-
198	Vuelo1973-1986.ecw	ECW	12,105	1,7 x 2	1
199	Vuelo1973-1986.ecw.aux	XML	2	-	-
200	Vuelo1973-1986.ecw.points	POINTS	3	-	-
201	VUELO1973-1986_modified3	TIF	101,828	3,5 x 4	0,5
202	Vuelo19731986_modified3.tif.aux	XML	2	-	-
203	Vuelo73recortado	TIF	23,9	1,7 x 1,5	0,5
204	Vuelo73recortado.tif.aux	XML	3	-	-
205	Vuelo1998-2003.ecw	ECW	41,722	30 x 20	1
206	Vuelo1998-2003.ecw.points	POINTS	3	-	-
207	Vuelo1998-2003_modified	TIF	1274,51	30 x 20	0,5
208	Recorte98	PNG	683	2,5 x 1,5	1
209	Recorte98.pgw	PGW	1	-	-
210	Digitalizacion45	DBF	2	-	-
211	Recorte2017	PNG	1,266	2,5 x 1,5	0,5
212	Recorte2017.pgw	PGW	1	-	-
213	Digitalizacion45.prj	PRJ	1	-	-
214	Digitalizacion45.qpj	QPJ	1	-	-
215	Digitalizacion45.shp	SHP	16	-	-
216	Digitalizacion45.shx	SHX	1	-	-
217	Digitalizacion56	DBF	2	-	-
218	Digitalizacion56.qpj	QPJ	1	-	-
219	Digitalizacion56.shp	SHP	15	-	-
220	Digitalizacion56.prj	PRJ	1	-	-
221	Digitalizacion56.shx	SHX	1	-	-
222	Digitalizacion73	DBF	4	-	-
223	Digitalizacion73.prj	PRJ	1	-	-
224	Digitalizacion73.qpj	QPJ	1	-	-
225	Digitalizacion73.shp	SHP	15	-	-
226	Digitalizacion73.shx	SHX	1	-	-
227	Ditalizacion98	DBF	2	-	-
228	Ditalizacion98.prj	PRJ	1	-	-
229	Digitalizacion98.qpj	QPJ	1	-	-
230	Ditalizacion98.shp	SHP	8	-	-

231	Ditalizacion98.shx	SHX	1	-	-
232	Ditalizacion2017	DBF	1	-	-
233	Ditalizacion2017.prj	PRJ	1	-	-
234	Ditalizacion2017.qpj	QPJ	1	-	-
235	Ditalizacion2017.shp	SHP	5	-	-
236	Digitalizacion2017.shx	SHX	1	-	-
237	Hidrografia45	DBF	1	-	-
238	Hidrografia45.prj	PRJ	1	-	-
239	Hidrografia45.qpj	QPJ	1	-	-
240	Hidrografia45.shp	SHP	1	-	-
241	Hidrografia45.shx	SHX	1	-	-
242	Hidrografia56	DBF	1	-	-
243	Hidrografia56.prj	PRJ	1	-	-
244	Hidrografia56.shp	SHP	1	-	-
245	Hidrografia56.shx	SHX	1	-	-
246	Hidrografia73	DBF	1	-	-
247	Hidrografia73.prj	PRJ	1	-	-
248	Hidrografia73.qpj	QPJ	1	-	-
249	Hidrografia73.shp	SHP	1	-	-
250	Hidrografia73.shx	SHX	1	-	-
251	Hidrografia98	DBF	1	-	-
252	Hidrografia98.prj	PRJ	1	-	-
253	Hidrografia98.qpj	QPJ	1	-	-
254	Hidrografia98.shp	SHP	1	-	-
255	Hidrografia98.shx	SHX	1	-	-
256	Hidrografia2017	DBF	1	-	-
257	Hidrografia2017.prj	PRJ	1	-	-
258	Hidrografia2017.qpj	QPJ	1	-	-
259	Hidrografia2017.shp	SHP	1	-	-
260	Hidrografia2017.shx	SHX	1	-	-
261	Riada_actual	DBF	1	-	-
262	Riada_actual.prj	PRJ	1	-	-
263	Riada_actual.qpj	QPJ	1	-	-
264	Riada_actual.shp	SHP	1	-	-
265	Riada_actual.shx	SHX	1	-	-
266	Toponimia45	DBF	1	-	-
267	Toponimia45.qpj	QPJ	1	-	-
268	Toponimia45.prj	PRJ	1	-	-
269	Toponimia45.shp	SHP	1	-	-
270	Toponimia45.shx	SHX	1	-	-
271	Toponimia56	DBF	1	-	-
272	Toponimia56.prj	PRJ	1	-	-
273	Toponimia56.qpj	QPJ	1	-	-
274	Toponimia56.shp	SHP	1	-	-
275	Toponimia56.shx	SHX	1	-	-
276	Toponimia73	DBF	1	-	-
277	Toponimia73.prj	PRJ	1	-	-

278	Toponimia73.qpj	QPJ	1	-	-
279	Toponimia73.shp	SHP	1	-	-
280	Toponimia73.shx	SHX	1	-	-
281	Toponimia98	DBF	1	-	-
282	Toponimia98.prj	PRJ	1	-	-
283	Toponimia98.qpj	QPJ	1	-	-
284	Toponimia98.shp	SHP	1	-	-
285	Toponimia98.shx	SHX	1	-	-
286	Toponimia2017	DBF	1	-	-
287	Toponimia2017.prj	PRJ	1	-	-
288	Toponimia2017.qpj	QPJ	1	-	-
289	Toponimia2017.shp	SHP	1	-	-
290	Toponimia2017.shx	SHX	1	-	-
291	Riada_actual	DBF	1	-	-
292	Riada_actual.prj	PRJ	1	-	-
293	Riada_actual.qpj	QPJ	1	-	-
294	Riada_actual.shp	SHP	1	-	-
295	Riada_actual.shx	SHX	1	-	-