

PLAN DE PROTECCIÓN CIVIL DE
ACTUACIÓN MUNICIPAL ANTE EL
RIESGO DE INUNDACIONES DE
NAVALUENGA (ÁVILA)

EXCMO.
AYUNTAMIENTO
NAVALUENGA. ÁVILA

(septiembre de 2014)



Ayuntamiento de Navaluenga



Junta de Castilla y León





Instituto Geológico y Minero de
España



Universidad de Castilla-La Mancha

1. FUNDAMENTOS

El Plan de Actuación Municipal ante el Riesgo de Inundaciones tiene la finalidad de conseguir la máxima protección para las personas, los bienes y el medio ambiente que puedan resultar afectados por las consecuencias de las inundaciones.

Para ello se establece una estructura jerárquica y funcional de los medios y recursos del municipio, tanto públicos como privados, que permita hacer frente a las situaciones de riesgo o emergencia grave.

Los objetivos a conseguir son:

- ³⁵/₁₇ La realización de un estudio de la tipología de las inundaciones susceptibles a producirse.
- ³⁵/₁₇ El análisis de los riesgos y la zonificación territorial.
- ³⁵/₁₇ El establecimiento de sistemas de previsión (meteorológicos e hidrológicos).
- ³⁵/₁₇ Las medidas para la protección de personas y bienes.



1.1. ÁMBITO

El Plan será de aplicación en cualquier situación de preemergencia o emergencia por inundaciones que tenga en el término municipal de Navaluenga (Ávila)(Figura 1). En caso de que sean superados los medios y recursos previstos en el presente Plan, se solicitará la movilización de los medios y recursos previstos en el “Plan de protección civil ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Autónoma de Castilla y León (INUNcyl)”.

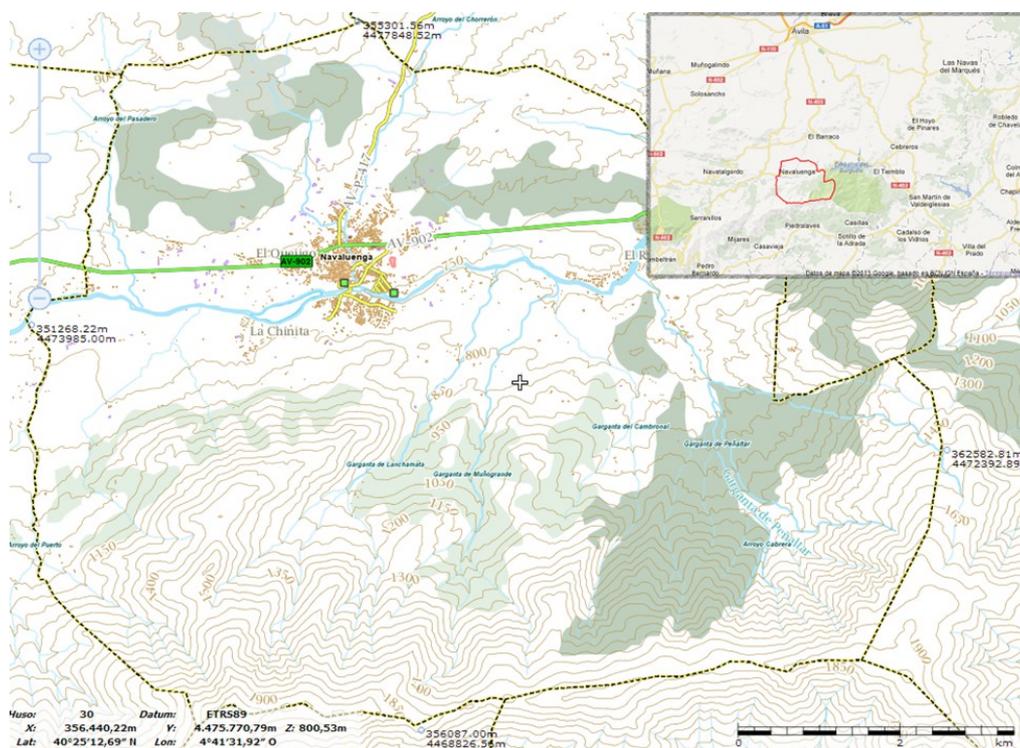


Figura 1. Mapa de situación del término municipal de Navaluenga en el contexto de la provincia de Ávila.

1.1. MARCO LEGAL

Los Planes de Actuación Municipal ante el riesgo de inundaciones se basan en las siguientes disposiciones legales:

- Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil.
- Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases de Régimen Local.
- Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto Legislativo de 18 de abril de 1986, que aprueba el texto refundido de las disposiciones legales en materia de régimen local.



- Real Decreto 1378/1985, de 1 de agosto, sobre medidas provisionales para la actuación en situaciones de emergencia en los casos de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en el desarrollo de los Títulos II y III de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil.
- Resolución de 31 de enero de 1995, de la Secretaría de Estado de Interior por la que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones.
- Resolución de 2 de agosto de 2011, de la Subsecretaría de Estado de Interior, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 29 de julio de 2011, por el que se aprueba el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones.
- Directriz Básica de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, de 31 de enero de 1995.
- LEY 4/2007, de 28 de marzo, de Protección Ciudadana de Castilla y León. BOCyL N°70 (11/04/2007).
- Decreto 130/2003, de 31 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de Castilla y León (PLANCAL). BOCyL N° 35 (19/11/03).
- Plan de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Autónoma de Castilla y León (INUNCyL), de 8 de mayo de 2003.
- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2007 relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- Real Decreto legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.



1.2. DEFINICIONES

- ✓ **Avenida:** aumento inusual del caudal del agua en un cauce que puede o no producir desbordamiento e inundaciones.
- ✓ **AEMET:** Agencia Estatal de Meteorología.
- ✓ **Cartografía oficial:** la realizada con sujeción a las prescripciones de la Ley 7/1986, de Ordenamiento de la Cartografía, por las Administraciones Públicas o bajo su dirección y control; y del Real Decreto 1545/2007, de 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional.
- ✓ **Cauce natural de un río o arroyo:** el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias.
- ✓ **Estación de aforo:** nombre con el que se conoce a las instalaciones que se destinan a la medición de flujos. Este flujo puede ser de líquido (aguas de un río o líquido que circula por una conducción artificial cerrada o abierta) o de otro tipo.
- ✓ **Inundaciones:** sumersión temporal de terrenos normalmente secos, como consecuencia de la aportación inusual y más o menos repentina de una cantidad de agua superior a la que es habitual en una zona determinada.
- ✓ **Llanura de inundación:** Franja adyacente al curso del río que éste ocupa con cierta periodicidad en episodios de avenida y que se construye y delimita a expensas de estos episodios.
- ✓ **Movilización:** conjunto de operaciones o tareas para la puesta en actividad de medios, recursos y servicios que hayan de intervenir en emergencias por inundaciones.
- ✓ **Peligrosidad:** probabilidad de ocurrencia de una inundación, dentro de un periodo de tiempo determinado y en un área dada.
- ✓ **Periodo de Retorno (T):** Tiempo que tarda en reproducirse una avenida, una precipitación extrema o una inundación de una magnitud dada. Se define también como el inverso de la probabilidad de ocurrencia.
- ✓ **Planes Territoriales:** aquellos que se elaboran para hacer frente a emergencias generales que puedan presentarse en cada ámbito territorial – de Comunidad Autónoma y municipales – y establecen la organización de los servicios y recursos que procedan:
 - De la propia administración que efectúa el Plan.
 - De otras administraciones públicas según la asignación que éstas efectúen en función de sus disponibilidades y de las necesidades de cada Plan Territorial.
 - De entidades públicas o privadas.



- ✓ **Planes Especiales:** aquellos planes que se elaboran para hacer frente a los riesgos específicos cuya naturaleza requiera una metodología tecnocientífica adecuada para cada uno de ellos. Su ámbito es la Comunidad Autónoma o superior.
- ✓ **Planes Especiales ante al Riesgo de Inundaciones:** aquellos que se elaboran de acuerdo con la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones.
- ✓ **Protección Civil:** protección de las personas, los bienes y el medio ambiente, tanto en situaciones de grave riesgo, catástrofe y calamidad pública, como en accidentes graves y otras análogas.
- ✓ **Puntos que obstaculizan el paso del agua:** construcciones y acciones humanas en el medio natural y en menor medida la geomorfología del terreno, que dificultan y obstaculizan el curso natural de las aguas, tanto las que circulan por los cauces como los flujos de las aguas desbordadas.
- ✓ **Puntos de desbordamiento:** puntos de los cauces por los que probablemente se desbordarán las aguas, bien porque haya ocurrido en anteriores inundaciones o bien porque las condiciones actuales los hacen especialmente vulnerables.
- ✓ **Puntos de vigilancia:** puntos del cauce en que se mide la altura del nivel del agua y si es posible se calcula el caudal correspondiente.
- ✓ **Puntos conflictivos en vías de comunicación:** puntos o tramos de las vías de comunicación que probablemente serán afectados por las aguas (porque lo han sido en anteriores inundaciones, porque son tramos deprimidos, etc.) y las intersecciones con cauces (determinados puentes y cruces en badén).
- ✓ **Riesgo:** número esperado de víctimas, daños materiales y desorganización de la actividad económica, subsiguientes a una inundación.
 - Específico: Grado de pérdida esperado debido a una inundación. Se expresa como el producto de peligrosidad y vulnerabilidad.
 - Total: El producto del riesgo específico por los elementos de riesgo.
 - Elementos de riesgo: población, edificaciones, obras de ingeniería civil, actividades económicas, servicios públicos, elementos medioambientales y otros usos del territorio que se encuentre en peligro en un área determinada.
- ✓ **Vulnerabilidad:** grado de probabilidad de pérdida de un elemento en riesgo dado, expresado en una escala de 0 (sin daño) a 1 (pérdida total), que resulta de una inundación de características determinadas.
- ✓ **Zona inundable:** La delimitan los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo periodo de retorno sea quinientos años, sin perjuicio de la delimitación que en cada caso resulte más adecuada al comportamiento de la corriente.





2. ANÁLISIS DEL RIESGO

2.1. DESCRIPCIÓN DEL TÉRMINO MUNICIPAL: SITUACIÓN, OROGRAFÍA Y DEMOGRAFÍA

El municipio de Navalunga está situado en el valle del Alberche, al sur de la provincia de Ávila y a las orillas de este río (que drena sus aguas al río Tajo), entre la Sierra del Valle (macizo oriental de Gredos) y la Sierra de la Paramera; inmerso en la alineación orográfica que constituye el Sistema Central español en su sector gredense oriental.

País	 España		
Comunidad autónoma	 Castilla y León		
Provincia	 Ávila		
Comarca	Alto Alberche (Sierra de Gredos)		
Altitud	Entre 765 metros del núcleo urbano y los 2003 metros del punto más alto, “las Rubieras”		
Límites	<i>Noroeste:</i> Navalmoral	<i>Norte:</i> San Juan de la Nava	<i>Noreste:</i> San Juan de la Nava
	<i>Oeste:</i> Burgohondo		<i>Este:</i> El Barraco
	<i>Suroeste:</i> Burgohondo	<i>Sur:</i> Piedralaves	<i>Sureste:</i> La Adrada



	y		
	Piedralaves		
Superficie	7.353 hectáreas		
	73,53 km ²		

Las coordenadas del rectángulo en el que está localizado el término municipal son:

Coordenadas del municipio	Geográficas	UTM (zona 30 N)
N	Longitud. 4° 42' 22.93'' W	X: 355269.11 m
	Latitud. 40° 26' 16.12'' N	Y: 4477827.29 m
S	Longitud. 4° 41' 42.69'' W	X: 356044.55 m
	Latitud. 40° 21' 24.13'' N	Y: 4468805.33 m
W	Longitud. 4° 44' 24.34'' W	X: 352393.31 m
	Latitud. 40° 25' 50.4'' N	Y: 4477105.53 m
E	Longitud. 4° 37' 8.47'' W	X: 362582.81 m
	Latitud. 40° 23' 24.13'' N	Y: 4472477.80 m

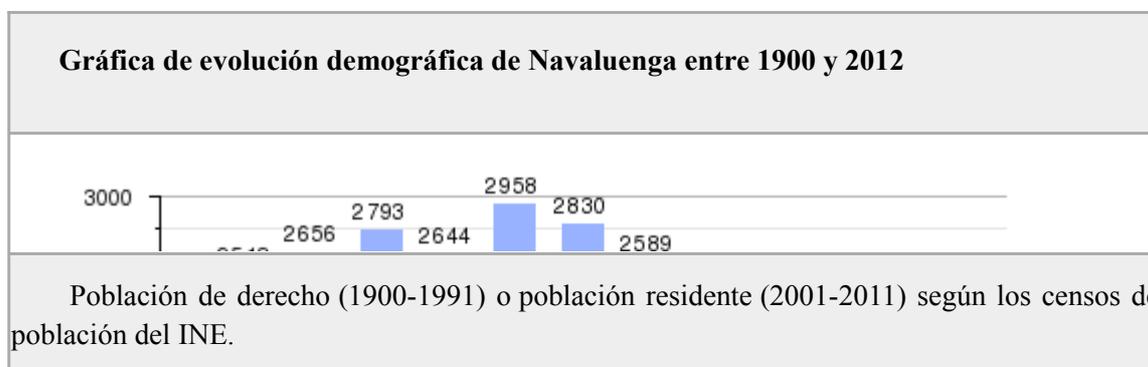
El río Alberche cruza su término de Oeste a Este y a su paso por el pueblo forma las piscinas naturales que empiezan por encima del puente románico y se prolongan por debajo del puente nuevo, hasta detenerse en la cola del embalse de El Burguillo.

Por el sur, se levanta la Sierra del Valle, prolongación de la de Gredos y donde nacen las gargantas del Rollar, Gargantilla, Chivitiles, Raidos, Maguillo y la Cabrera, con aguas muy limpias donde alternan los prados y las huertas con vegetación frondosa. Destacan los encinares, enebros y robles, pistachos, quejigos o jaras, pinar, fresno, castaño, nogal, acebo, abedul, arces y milenarios tejos. Son numerosos los bosques formados por sauces, alisos y álamos. Esta nutrida formación vegetal da cobijo a una interesante fauna, entre la que debe destacarse el águila real y los buitres negro y leonado. Recientemente ha sido declarado una zona denominada Trampalones Reserva Natural, enclavada dentro del Valle Iruelas y Zona de Especial Protección para las Aves (Z.E.P.A.) También hay que señalar algunos grandes mamíferos, como corzos, jabalíes, zorros, comadreja, jinetas o tejones.



Su núcleo principal de población está ubicado a una distancia de 43 km de Ávila y 100 km de Madrid, comunicado mediante las carreteras C-500 y AV-902. Su casco antiguo es una aglomeración de manzanas cerradas, con forma subcircular ligeramente elongada norte-sur y una extensión de 32 ha; situados en la margen izquierda del río Alberche aprovecha el interfluvio de su confluencia con el arroyo del Chorrerón. En la actualidad el núcleo de población de Navalunga integra además otra serie de barrios independientes a ambos lados del río, con una extensión de 70 ha y viviendas de tipología unifamiliar. Entre su patrimonio edificado destaca: el puente románico sobre el río Alberche (Puente Viejo), la iglesia N^a S^a de los Villares (renacentista) y la ermita de San Isidro.

Cuenta con una población aproximada de 2.152 habitantes; sin embargo, durante los fines de semana esta cifra se sitúa entre 5.000 y 10.000 llegando a alcanzar los 20.000 habitantes durante la época estival.



El río Alberche nace en el sector oriental de la Sierra de Gredos (Sistema Central, Ávila) a unos 1800 msnm. Hasta el municipio de Navalunga, el río tiene una longitud de unos 70 km en régimen natural y una cuenca drenante de 717 km² que recibe las aguas de las gargantas de este sector de la Sierra de Gredos. Por otro lado, el Alberche atraviesa el casco urbano parcialmente canalizado y generando una serie de piscinas debido a la construcción de pequeños diques transversales, que son utilizados por la población como zonas de esparcimiento durante la época estival. Hasta este punto, varios torrentes y gargantas provenientes tanto de la Sierra del Valle como de la sierra de la Paramera drenan sus aguas al río Alberche. Como resultado, la peligrosidad por inundación está asociada a dicha actividad torrencial, así como a la rápida respuesta hidrográfica de la cuenca alta.

2.1.1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL CLIMA

El clima es de tipo mediterráneo templado a templado fresco con temperatura media variable de 8 a 16°C y precipitación media anual entre 400 y 1400 mm; ésta se distribuye estacionalmente: 32% en invierno, 28% en primavera y 31% en otoño.

La génesis de las precipitaciones que hasta el momento han producido inundaciones históricas está vinculada con situaciones sinópticas de flujos de noroeste, oeste o suroeste con procedencia atlántica; las bajas presiones y los frentes asociados cruzan lentamente el centro peninsular con una trayectoria oeste-este, sólo modificada por la existencia de zonas de altas presiones de influencia centroeuropea en el norte peninsular (que generan situaciones de



suroeste), o norafricana en el Mediterráneo occidental (produciendo situaciones de noroeste). Las precipitaciones se ven reforzadas por el efecto orográfico de las alineaciones del Sistema Central.

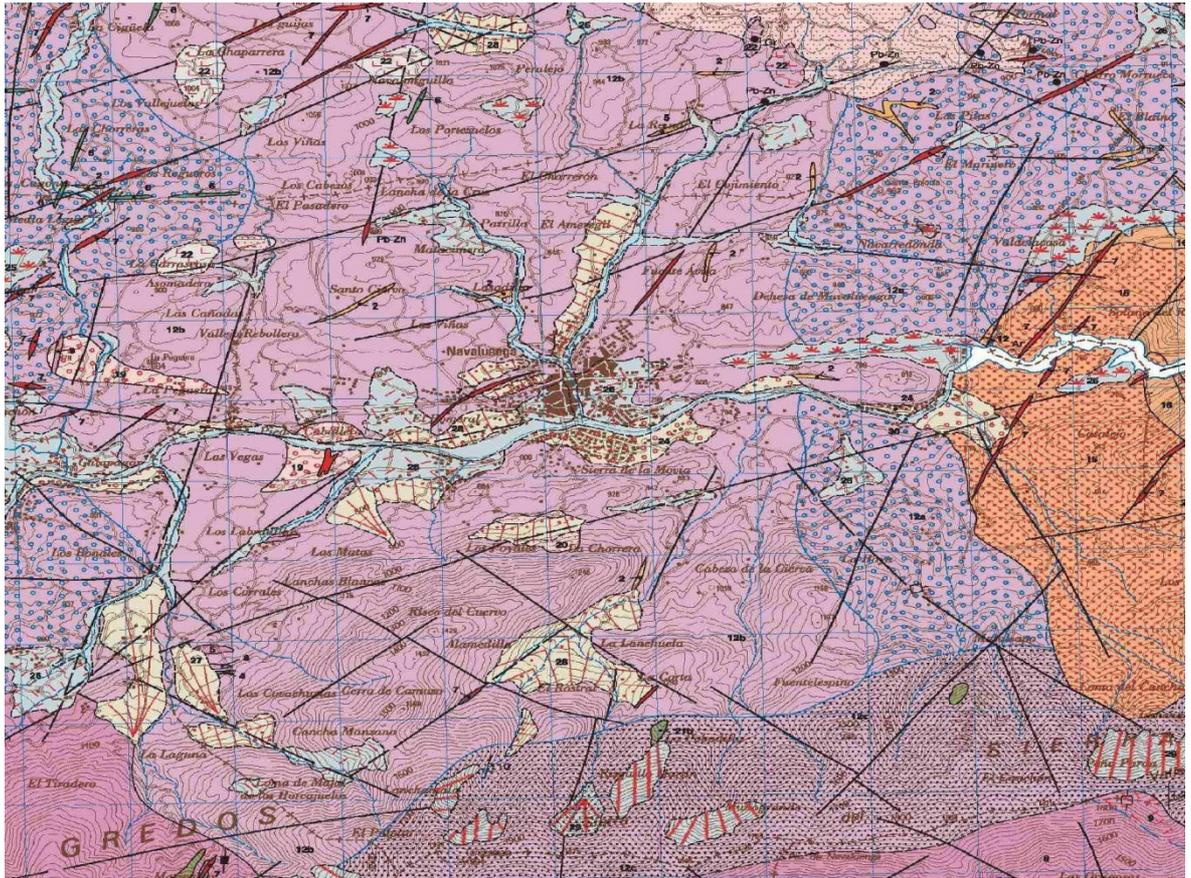
Otro factor importante es la disposición de las laderas respecto a la procedencia del frente; en general, las laderas orientadas hacia el noroeste reciben mayor precipitación, localizándose hacia el sur y suroeste áreas de sombra tras las principales alineaciones orográficas.

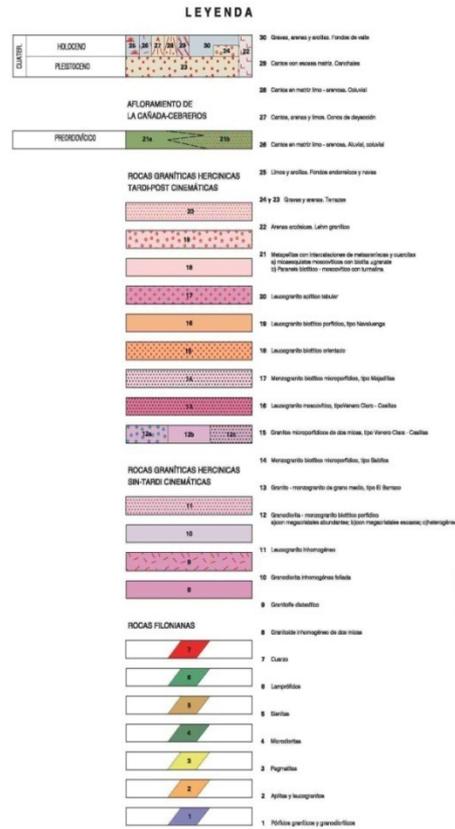
2.1.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Desde el punto de vista geológico se incluye dentro de la zona Centroibérica o Galaico-Castellana del Macizo Ibérico, caracterizada en el sector de Gredos por la presencia mayoritaria de formaciones plutónicas variscas sin y tardicinemáticas (Carbonífero superior). En concreto, la mayor parte del término municipal está ocupado por granitoides de tipo monzogranítico de dos micas y grano medio-grueso, localmente porfídicos; en algunos puntos adoptan composiciones granodioríticas a cuarzomonzoníticas, con afloramientos en la Sierra del Valle de granodioritas moscovíticas. Sobre estos materiales del sustrato existen formaciones superficiales de edad cuaternaria constituidas por conglomerados, gravas, arenas y limos que cubren las laderas (coluviones), fondos de valles (aluviones) y depresiones tipo nava (figura 2).



Figura 2. Fragmento del mapa geológico (MAGNA) correspondiente a Navaluenga.

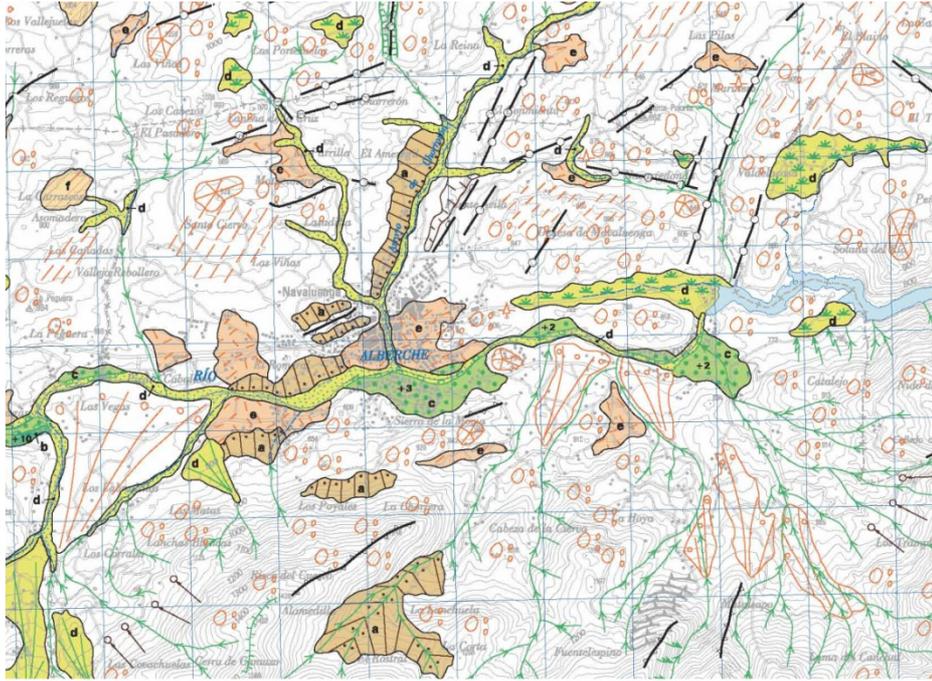




Desde el punto de vista geomorfológico (figura 3), el río Alberche, a su paso por Navalunga, discurre por la parte más baja de una depresión tectónica (graben asimétrico) basculado hacia el sur y flanqueado por los horsts de La Paramera y la sierra del Valle; por ello las laderas presentan una notable disimetría. El río Alberche en esta zona es una corriente fluvial rectilínea con bajo índice de sinuosidad y elevada torrencialidad por su alta pendiente longitudinal. Existen barras longitudinales y laterales de cantos, gravas y arenas dejando brazos abandonados en ocasiones.

El arroyo Chorrerón es igualmente rectilíneo y su trazado lineal está controlado por un sistema de fracturas tardivariscas de dirección N-NE, que generan un corredor de meteorización del sustrato donde se ha instalado un valle del tipo nava con perfil en artesa.

Figura 3. Fragmento del mapa geomorfológico (MAGNA) correspondiente a Navalunga.



SIMBOLOGÍA

- FORMAS ESTRUCTURALES**
- 1 Crete
 - 2 Cuesta
 - 3 Abasación morfológica con control estructural
 - 4 Resaca por afluentes
- FORMAS DE LADERA**
- 5 Canchales
 - 6 Colinas
 - 7 Laderas vegetadas y obediadas
 - 8 Cabe de bloques
- FORMAS FLUVIALES**
- 9 Fondos de valle
 - 10 Terraces con indicación de edad en m.
 - 11 Escarpes de lomas interfluviales
 - 12 Lacunas. Área endorreica - semiendorreica
 - 13 Cursos de inundación
 - 14 Inundación local
 - 15 Gargantas
 - 16 Arroyos en regueros. Permanentes o cambiantes
 - 17 Setos de agua
 - 18 Arroyos (encañonados)
 - 19 Cauceas torcidas
 - 20 Capitas
- FORMAS POLIGÉNICAS**
- 21 Superficie de erosión degradada
 - 22 Piedras sueltas
 - 23 Alfilerones
 - 24 Abanicos sueltos
 - 25 Depósitos aluvial - coluvial
 - 26 Rocas solas
 - 27 Relieves aluviales
- FORMAS GLACIARES Y PERIGLACIARES**
- 28 Tufos
- FORMAS LACUSTRES**
- 29 Área endorreica - semiendorreica
- FORMAS ANTRÓPICAS**
- 30 Bocanetas agrarias
 - 31 Pisos

LEYENDA

EDAD	GÉNESIS	ENDÓGENA		EXÓGENA								
		ESTRUCTURAL	LACUSTRE	FLUVIAL	POLIGÉNICA	GLACIAL Y PERIGLACIAL	LACUSTRE ENCOREICA	ANTRÓPICA				
CUATERNARIO	RECIÉN FORMADO			a	b	c	d	e	f	g	h	
TERCIARIO	RECIÉN FORMADO											

Nota: Los números representan las formas de la simbología y los colores las formaciones superficiales.

FORMACIONES SUPERFICIALES

a: Cauce en mácula (limo-arcillas, arenas con bases máculas (arcillosas, carbonílicas))
 b, c: Gomas, arenas y limos (limos)
 d: Gomas, arenas y limos (fondo de valle, curvas de deposición)
 e: Cauce en mácula (limo-arcillas (sulfurosas))
 f: Arenas arcillosas (limo-arcillas)
 g: Limos y arcillas (arcillas)



2.1.3. INFRAESTRUCTURAS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

El municipio de Navalunga está ubicado a 43 km de Ávila y 100 km de Madrid, comunicado mediante las carreteras AV-905 y la AV-902; y entre los municipios cercanos mediante la Carretera de San Juan (Navaluenga-San Juan de la Nava) y la N-403 que enlaza con la AV-902 (hacia El Barraco). Se sitúa en la margen izquierda del río Alberche y aprovecha el interfluvio de su confluencia con el arroyo del Chorrerón. En la actualidad, el núcleo de Navalunga integra una serie de barrios, independientes del casco antiguo, al otro lado de río, con una extensión de 70 ha y viviendas de tipología unifamiliar.

Entre su patrimonio edificado destaca: el puente románico sobre el río Alberche, la iglesia de N^a S^a de los Villares (construida en los siglos XIII al XIV, es erigida en parroquia en 1466), la ermita de la Merced (situada en el paraje denominado “Las Erillas”, posiblemente fue construida en el siglo XVII) y la ermita de San Isidro (junto al puente románico de Navalunga, fue reconstruida por los agricultores de la localidad entorno a 1940). La necrópolis del Cerrillo de San Marcos, del siglo VII, nos muestra que una primera vida urbana surgió en época visigoda, con viviendas de planta rectangular, construidas con lajas de piedra y en algunas ocasiones de adobe. Parte de este conjunto de incipiente urbanismo era una ermita o humilladero dedicada a San Marcos, una fragua y un pequeño molino para triturar grano.

Su infraestructura turística crece día a día: casas rurales, un centro de turismo rural, deportes náuticos, paintball, un parque de cuerdas en los árboles, un parque de educación ambiental y un campo de golf. Para facilitar la práctica del senderismo se diseñó una red de Pequeños Recorridos Homologados por la Federación de Deportes de Montaña, Escalada y Senderismo de Castilla y León y que complementan a la ruta GR-10.

2.1.4. SERVICIOS BÁSICOS

➤ Red de abastecimiento de agua:

La red es de titularidad: AYUNTAMIENTO DE NAVALUENGA

La depuradora del municipio está ubicada en: C/ CAMINO DE LAS CABEZUELAS S/N

➤ Relación de pozos y depósitos:

Nombre	Caudal/Capacidad	Referencia en Plano
ETAP	6.000 m ³ /día	1
EDAR	12.000 m ³ /día	2



➤ Recogida de residuos:

La recogida de residuos se gestiona a través de: MANCOMUNIDAD (CONSORCIO PROVINCIAL DE ÁVILA)

Los vertederos y los Eco Parques que existen en el término municipal son: INSTALACIÓN AUXILIAR INTERMEDIA PARA RECOGIDA DE ENSERES DOMÉSTICOS Y TRANSPORTE A PUNTO LIMPIO.

Vertedero / Ecoparque	Localización	Referencia en Plano
PUNTO LIMPIO	CTRA. DE SAN JUAN S/N	

➤ Red eléctrica:

La compañía suministradora de electricidad en el término es: IBERDROLA

En el término municipal existen los siguientes transformadores: ANEXO

Nombre	Referencia en plano
PLAZA DE ESPAÑA	1
IGLESIA	2
PATOS	3
CAUCES	4
ERMITA	5
AGUA LOS PRADOS	6
BOMBEO	7
ETAP	8
EL BERROCAL	9
CEMENTERIO	10
CTRA. DE MADRID	11-12
CAMINO LA PARRILLA	13
PLAZA DE TOROS	14

➤ Red de gas:

➤ Red de saneamiento y drenaje:

✓ Red de alcantarillado.

✓ Depuradora.



➤ Equipamiento y servicios en el municipio:

Policía Local, servicios sanitarios, guarderías, centros de enseñanza, hornos, farmacias, supermercados, centros comerciales.

2.2. TIPOLOGÍA DE LAS INUNDACIONES

En Navalunga son susceptibles de producirse inundaciones por tres fenómenos: inundaciones por precipitación *in-situ*, inundaciones por desbordamiento de corrientes fluviales durante crecidas y avenidas torrenciales súbitas:

➤ Anegamiento por encharcamiento *in situ* en zonas llanas y endorreicas:

Se producen cuando:

- la cantidad de precipitación supera la capacidad de infiltración del sustrato y las tasas de evapotranspiración. En extensiones edificadas, asfaltadas o adoquinadas la infiltración es mínima.
- la disposición del terreno restringe la escorrentía superficial. En el caso de no existir un sistema de saneamiento adecuado, se daría un riesgo potencial.
- El espesor de la lámina de agua, en situación más desfavorable, alcanzará valores de 127, 147 y 194 mm, para periodos de retorno de 50, 100 y 500 años.

➤ Por desbordamiento de los ríos durante crecidas:

Consiste en un aumento lento y gradual del caudal de estas corrientes, que supera la capacidad de evacuación del cauce, inundando la llanura colindante, en un efecto que puede durar varios días. Son episodios puntuales con caudales anormalmente altos.

➤ Avenidas torrenciales súbitas:

Se da en numerosos torrentes y gargantas del término municipal. Son incrementos bruscos del caudal con altas velocidades de corriente y transporte de carga sólida (detrítica y madera), que agrava los efectos de la inundación. Tienen un importante desarrollo histórico en Navalunga, y están asociados a los principales daños a las personas, frente a las crecidas fluviales, que conllevan únicamente daños a los bienes materiales y servicios.

Además, en el término municipal se dan varias configuraciones meteorológicas susceptibles de desencadenar inundaciones:

³⁵/₁₇ Precipitaciones frontales atlánticas invernales: son consecuencia del paso sucesivo de temporales asociados a circulaciones de alto índice zonal del oeste o noroeste, o vaguadas profundas de aire polar marino, situadas al oeste de la Península, que permiten la entrada de



vientos húmedos del suroeste y crean importantes y prolongadas precipitaciones en el término municipal.

³⁵/₁₇ Sistemas y complejos convectivos otoñales: asociados a grandes asociaciones o convergencias de núcleos convectivos que elevan aire caliente a favor de inestabilidades en altura (vaguada polar o depresión fría); ocupan decenas a centenares de kilómetros cuadrados, desplazándose con lentitud, y allí donde las células son más profundas pueden alcanzar precipitaciones muy intensas.

³⁵/₁₇ Núcleos convectivos estivales (tormentas): asociadas a fenómenos convectivos locales por caldeoamiento de la superficie del suelo, muchas veces de evolución diurna, y que agravan sus consecuencias cuando están en posición cuasi estacionaria; muchas veces van acompañadas de granizo, que complica la circulación y desagüe de las aguas de la inundación; la media anual de días de tormenta en Ávila es de 13, y algo superior en las sierras de Gredos (20-30).

³⁵/₁₇ Fusión de cobertura nival en primavera: el deshielo del manto nival tras un periodo de grandes nevadas, bien por ascenso térmico, situaciones de inestabilidad más templadas (paso de frentes cálidos y húmedos), o precipitaciones líquidas sobre la nieve.

³⁵/₁₇ Rotura de represamientos naturales o artificiales: por el embalsamiento del agua tras obstáculos en a la corriente, tanto naturales (lenguas de deslizamientos y desprendimientos, acumulaciones de restos vegetales, etc.), como artificiales (diques, azudes, terraplenes de vías de comunicación, etc.), cuya rotura desencadena una ola frontal de elevada peligrosidad.

³⁵/₁₇ Asociación con movimientos de ladera (corrientes y avenidas de derrubios): el desencadenamiento en cabecera de movimientos gravitacionales (deslizamientos, avalanchas de roca, desprendimientos...), coincidiendo con precipitaciones intensas, genera flujos altamente cargados de material sólido (bloques, cantos, gravas y arenas) que convierten el flujo en altamente peligroso (Venero Claro; Navalunga, la noche del 17 de diciembre de 1997).

2.3. ANÁLISIS DEL RIESGO Y ZONIFICACIÓN TERRITORIAL

El objetivo de los estudios realizados es la caracterización de las áreas inundables para diferentes períodos de retorno en el núcleo urbano de Navalunga; de forma subsidiaria se analizan las áreas de riesgo y se catalogan los elementos de riesgo, asignándoles un valor de vulnerabilidad.

Por ello, en este punto trataremos factores determinantes como la pluviometría de la zona, las inundaciones históricas, la clasificación de las zonas inundables según su riesgo, los puntos



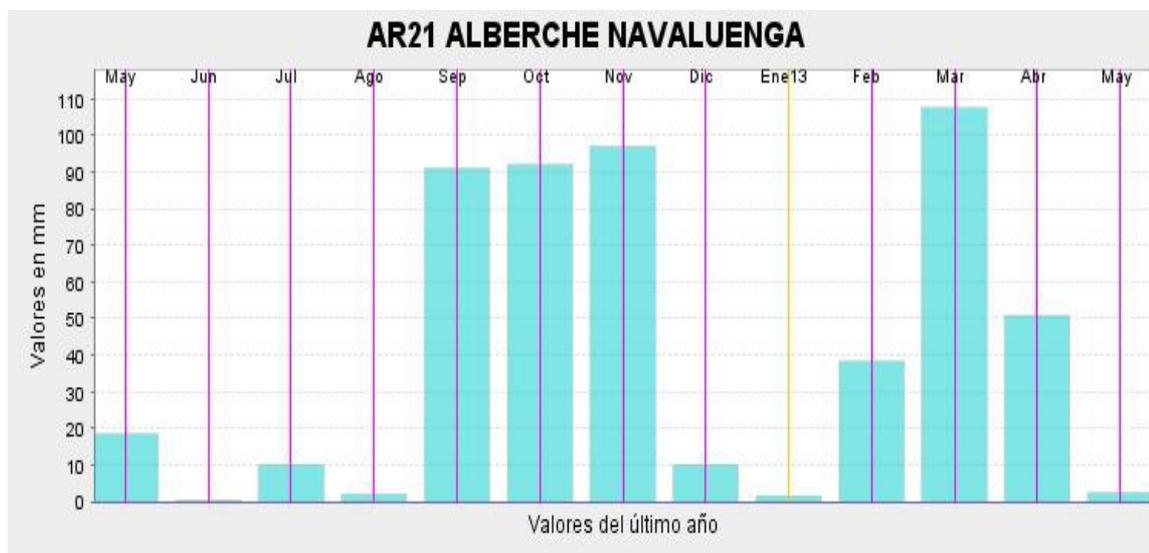
conflictivos, los fenómenos geológicos asociados al riesgo, la realización de inventarios de vulnerabilidad de elementos en riesgo y las zonas de riesgo para la elaboración de mapas de riesgo de inundación.

2.3.1. PLUVIOMETRÍA

La distribución mensual de las precipitaciones máximas para Navaluenga marcan un patrón bimodal, con máximos en noviembre-diciembre y febrero; entre los meses de noviembre y febrero se localizan más del 68% de los eventos; por el contrario, los meses primaverales y estivales tan sólo concentran el 17% (nunca en agosto). La precipitación máxima registrada en 24 horas se sitúa en torno a 120 l/m², estando los cuantiles correspondientes a períodos de retorno entre 50 y 500 años en un intervalo de 125 a 200 mm.

Estimación de valores de precipitación en el casco urbano de Navaluenga (datos quinceminutales de MAGRAMA 2012-2013 en mm).

MA YO2 012	JUNI O201	JULI O201	AGO STO2 012	SEPT IEM 012	OCT UBR E	NOVI EMB DE	DICI EMB DE	ENE RO20 12	FEB RER O	MAR ZO20 12	AB RIL 2012
18.4	4	10.2	2	91	92	97	10.2	1.6	38.2	107.4	50.8



2.3.2. INUNDACIONES HISTÓRICAS

Navaluenga ha sufrido inundaciones históricas debidas al desbordamiento del río Alberche y el arroyo Chorrerón.

El registro documental de los fenómenos es muy reducido y se limitan en su mayoría al último siglo:

FECHA	AÑO	FECHA	AÑO
-------	-----	-------	-----



Sin registro	1272	2 y 15 Noviembre	1963
Noviembre y Diciembre	1485	30 Enero	1965
4 de Diciembre	1739	20 Febrero	1966
Diciembre	1747	11 Enero	1970
Sin registro	1756	6 Febrero	1972
Mayo	1789	1 Marzo	1978
Enero	1856	Enero	1979
Enero	1881	19 Noviembre	1989
Sin registro	1922	18 Diciembre	1989
24 Diciembre	1927	6 Marzo	1991
11 Diciembre	1932	3 Noviembre	1993
18 Febrero	1936	22 Enero	1996
31 Enero	1937	21 Diciembre	1996
17 Enero	1939	18 Diciembre	1997
3 Enero	1949	8 Diciembre	2000
21 Enero	1941	6-10 Enero	2001
25 Marzo	1943		
1 Mayo	1946		
4 Marzo	1947		
31 Marzo	1952		
10 Abril	1953		
14 Diciembre	1955		
17 Febrero	1960		

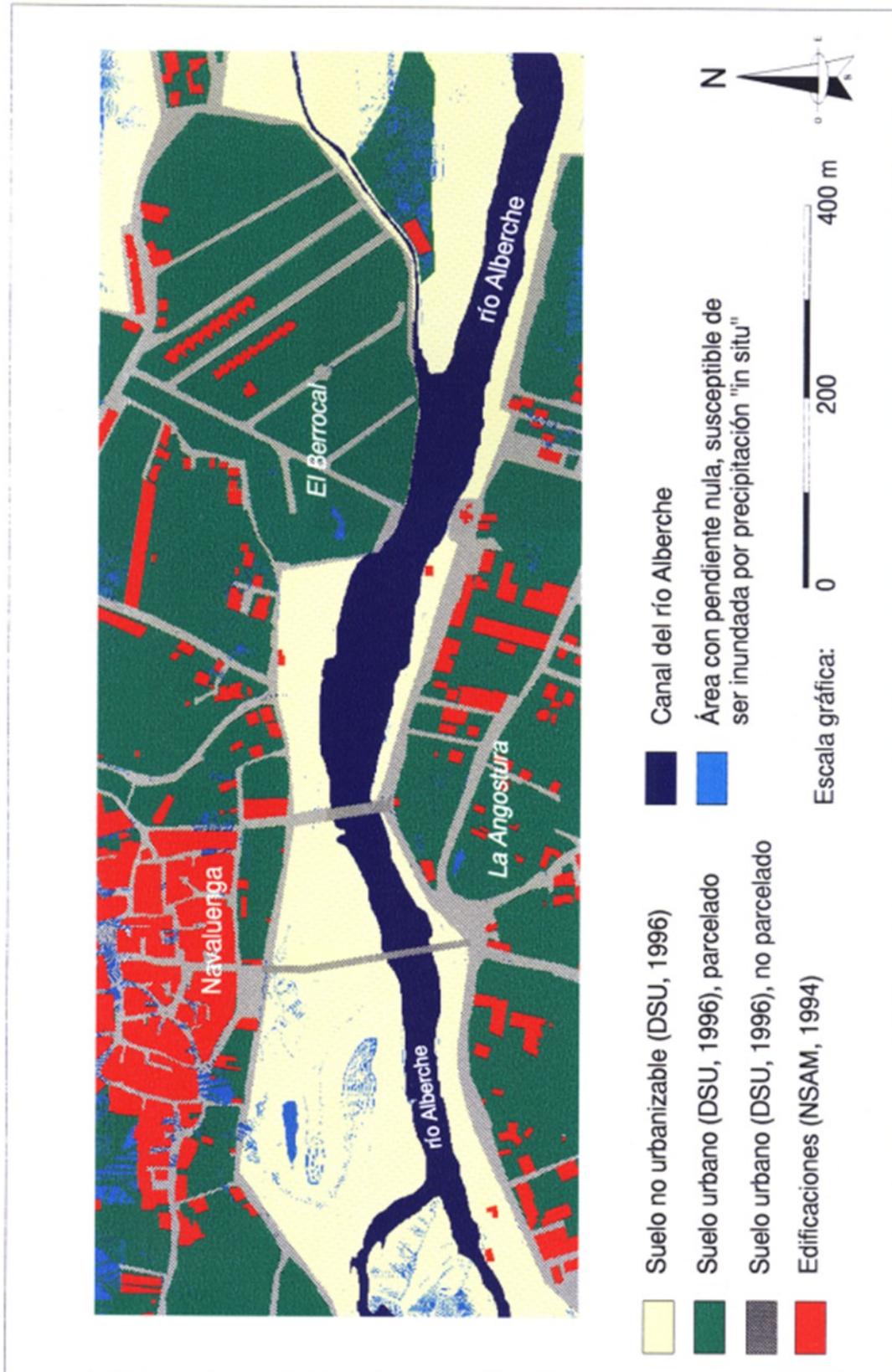
Aunque ninguna de estas inundaciones ha revestido consecuencias catastróficas sobre la población o los bienes ubicados en las márgenes fluviales, sí llama la atención la alta periodicidad con la que se producen eventos de este tipo.

2.3.3. CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS INUNDABLES SEGÚN SU RIESGO

El estudio de inundabilidad en Navaluenga analiza dos fenómenos diferentes: la precipitación con acumulación *in-situ* y el desbordamiento durante crecidas fluviales. En el primer caso, las zonas inundables se delimitaron mediante un análisis de la intensidad y distribución de la utilizando métodos paramétricos, con un modelo estadístico combinación de la función $SQRT-ET_{\max}$ y un estimador de Máxima Verosimilitud, sobre datos locales de la serie anual de precipitaciones máximas en 24 horas; los cuantiles resultantes se aplicaron a las áreas llanas y/o endorreicas obtenidas a partir de un estudio de la naturaleza y disposición del suelo, realizado mediante un modelo digital del terreno procedente de planos a escala 1:1.000 (figura 4).



Figura 4. Mapa de las zonas llanas de extensión amplia dentro del casco urbano de Navaluenga, susceptibles de ser inundadas por precipitación in situ.





En cuanto a la estimación de los caudales de crecida capaces de producir inundación por desbordamiento para el río Alberche y el arroyo Chorrerón, se ha seguido una minuciosa calibración del cálculo hidrometeorológico con el análisis estadístico de caudales de aforo. La modelación hidrológica se ha llevado a cabo mediante métodos hidrometeorológicos, con lo que los SIGs se emplearon en: la estimación de la precipitación areal por regionalización de parámetros meteorológicos desde datos puntuales; la obtención de parámetros morfométricos de la cuenca hidrográfica y la red (longitud, pendiente...); y la discretización espacial de parámetros hidrológicos, como el umbral de escorrentía por el método del Soil Conservation Service por superposición de coberturas con las variables implicadas (pendiente del terreno, tipo hidrológico de suelo, y vegetación y/o cultivo).

La simulación de la respuesta hidrológica resultado de la ocurrencia de las tormentas de diseño de 2, 50, 100 y 500 años de periodo de retorno, se llevó a cabo a partir de las series de lluvias registradas en 18 estaciones localizadas tanto en el interior de la cuenca como en su entorno próximo. Los valores de precipitación asociados a los periodos de retorno considerados, se establecieron ajustando a las series de precipitaciones máximas una función de distribución tipo SQRT-ET MAX. La restitución de caudales a alturas de lámina de agua se realiza mediante un modelo hidráulico para un tramo de 1250 m de río, suponiendo un flujo gradualmente variado en régimen estacionario, y ayudados por los paquetes informáticos HEC-2 y HEC-RAS. La modelación hidráulica emplea los SIGs para interpolar los valores lineales de altura de agua obtenidos para cada sección transversal, obteniendo un modelo digital del terreno de la lámina de agua. Para realizar la delimitación de áreas inundables en el casco urbano de Navaluenga, se creó un SIG, cruzando los modelos digitales de elevación de la lámina de agua con el modelo digital del terreno elaborado para las márgenes (ambos de precisión centimétrica), permitiendo igualmente obtener mapas de isobatas durante la crecida para distintos periodos de retorno (figura 5). Todo ello contrastado con información geomorfológica de detalle.

Además se obtienen interesantes mapas batimétricos con las isoprofundidades de agua durante la inundación, mediante una sencilla operación de álgebra de mapas y la posterior vectorización del modelo resultante (figura 6).

También se han usado modelos hidráulicos bidimensionales como MIKE-FLOOD e Iber (figura 7).

Para comenzar a realizar los estudios de inundabilidad, debemos conocer los caudales que se dan en los ríos próximos al municipio:

Caudales medios del río Alberche: Estación de aforos Navaluenga

CAUDALES MEDIOS	
Caudal mínimo anual (m ³ /s)	1,98
Caudal medio anual (m ³ /s)	7,779
Caudal máximo anual (m ³ /s)	19,06
Coefficiente de variación de la serie	0,57
Coefficiente de sesgo	0,79



Caudal mínimo mensual (m ³ /s)	0,059
Caudal máximo mensual (m ³ /s)	92,69

Caudales correspondientes al río Alberche y arroyo del Chorrerón a su paso por Navaluenga para periodos de retorno de 50, 100 y 500 años (Geomorfología e Hidrología fluvial del río Alberche; Andrés Díez Herrero):

PERIODO DE RETORNO (AÑOS)	Río Alberche en Navaluenga	Cuenca del arroyo Chorrerón			
		Medio (m ³ /s)	Punta (m ³ /s)	Medio (m ³ /s)	Punta (m ³ /s)
50		716,64	2172,57	7,13	39,36
100		800,69	2461,92	8,24	49,37
500		979,17	3181,87	10,60	75,33

➤ Zonas inundables según diferentes niveles de frecuencia (figura 5):

Zonas inundación frecuente: zonas inundables para avenidas de período de retorno de 50 años.

- Zonas afectadas: C/Tejar, C/ Virgen de los Villares, C/ Berrocal, Camino Umbrías, C/ Agua de los Prados con Camino Umbrías, C/ Alberche, Paseo Acacias, C/ la Corredera, Ctra. Madrid (AV-902) en su cruce con Arroyo Chorrerón, C/ Juan XXIII, C/ las Lanchas, C/ Iglesia.

Zonas de inundación ocasional: zonas inundables para período de retorno entre 50 y 100 años.

- Zonas afectadas además de las mencionadas en T=50: Ctra. San Juan, C/ Gredos, C/ Peñalcón, C/ Venero, C/ Fuente Nueva. Espesor importante entre C/ Tejar y C/ Laguna, y la zona del Paseo Acacias y C/ las Lanchas.

Zonas de inundación excepcional: zonas inundables para avenidas de período de retorno entre 100 y 500 años.

- Zonas afectadas incluidas todas las anteriores con mayor gravedad: aumento del espesor de la lámina de agua en todas las zonas, sobre todo entre C/ Juan XXIII, C/ Berrocal y C/ Tejar; Ctra. Madrid y C/ Iglesia; C/ Fuente Nueva y C/ Agua de los Prados.





Figura 5. Mapa de las zonas inundables para diferentes períodos de retorno.

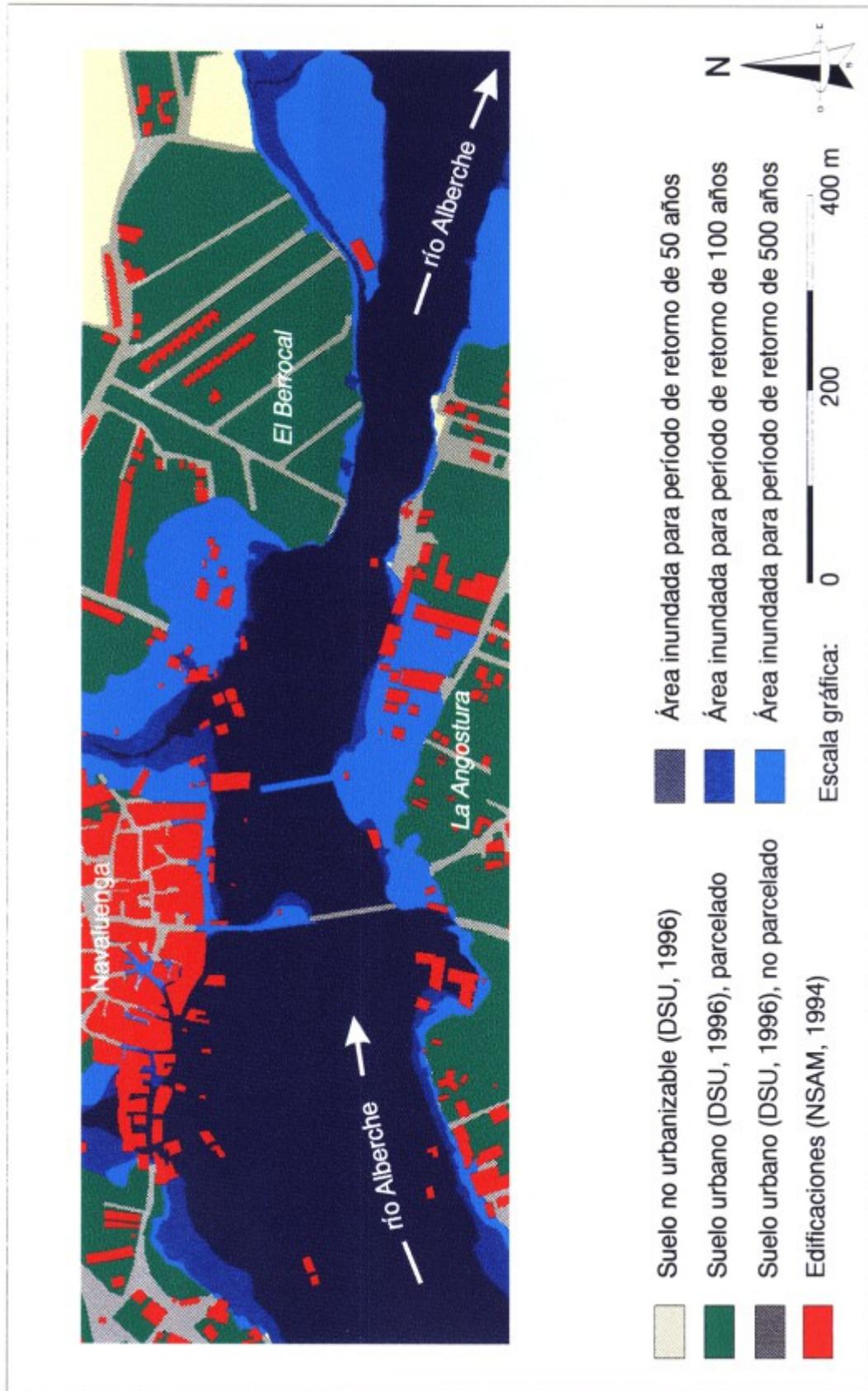




Figura 6. Mapa de isoprofundidades durante la crecida con período de retorno (T) de 50 años.

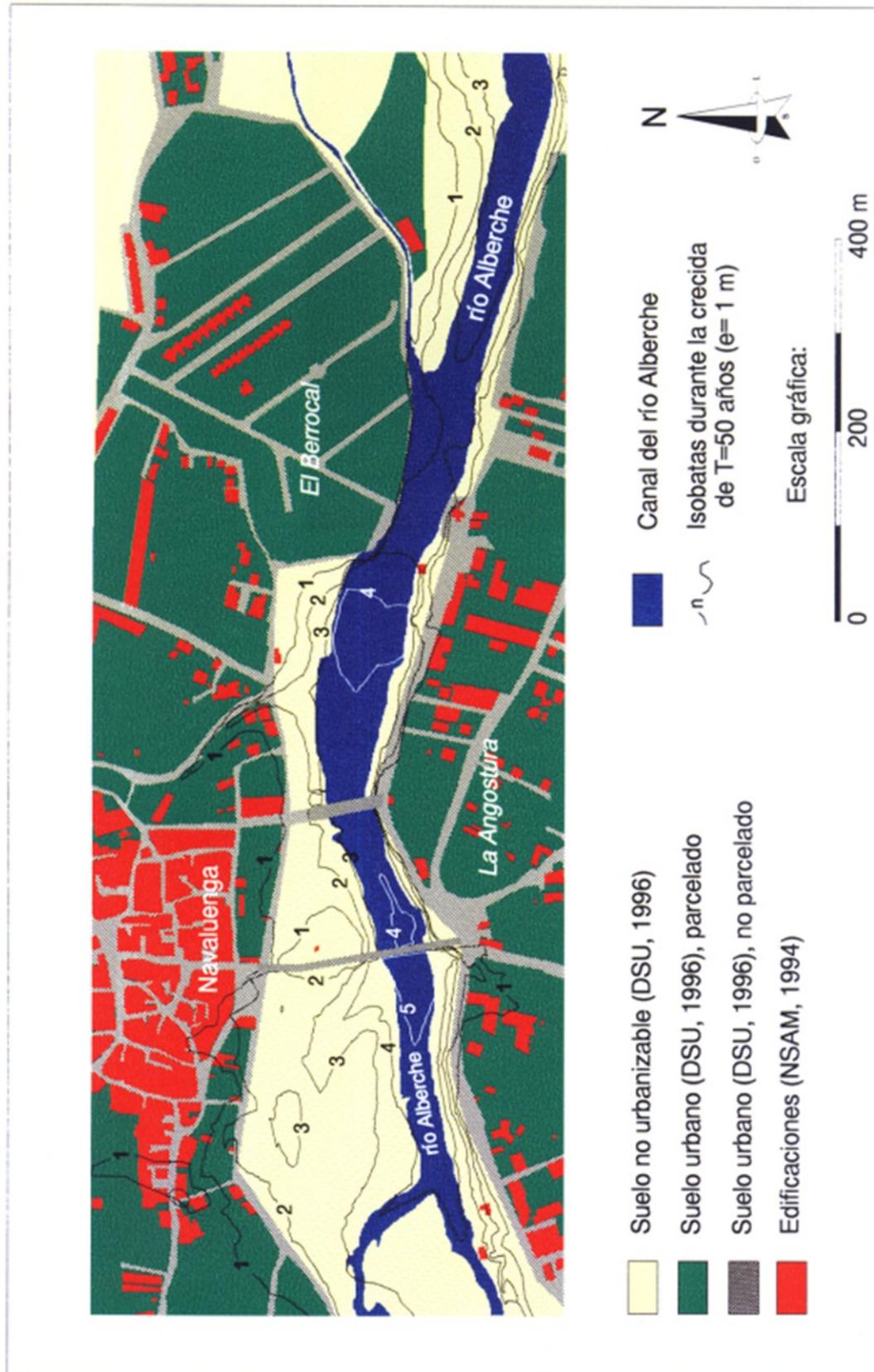
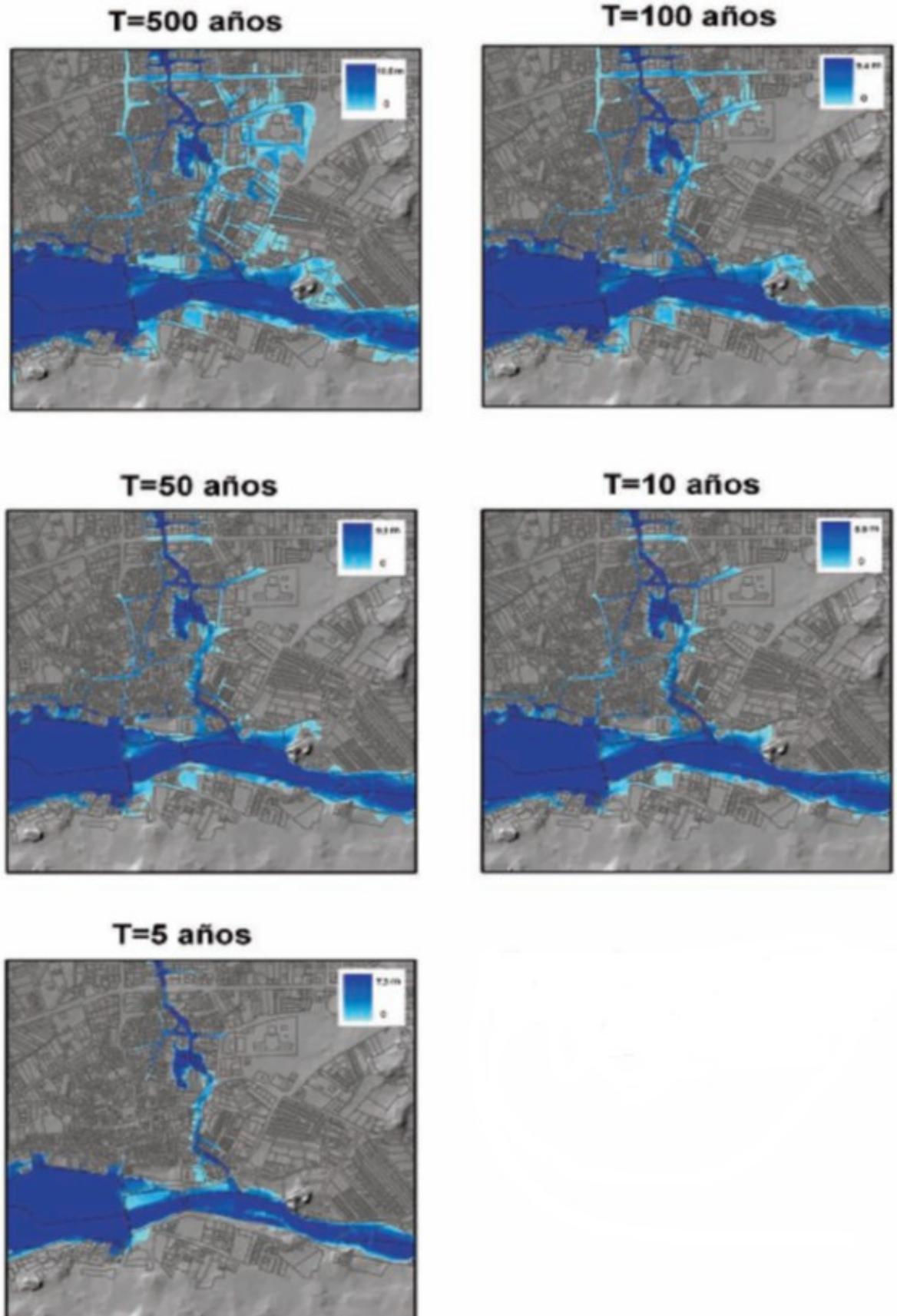




Figura7. Zonas inundables en el casco urbano de Navaluenga obtenidos con modelos hidráulicos bidimensionales.





2.3.4. PUNTOS CONFLICTIVOS

Son dos las situaciones que pueden agravar los efectos de la inundación: aumento del espesor de la lámina de agua o variaciones continuas en su nivel; y la modificación en el campo de velocidades de flujo (figura 8):

- 1) Aumento del espesor de la lámina de agua o variaciones continuas en su nivel: Alteraciones que faciliten profundidades anómalas del agua debidas a estructuras artificiales transversales al flujo:
 - El efecto barrera que produce la alineación calle Hospital-puente viejo, que genera aguas arriba remansos de hasta 4 m de profundidad.
 - La vertedera de la conducción del colector de la confluencia Alberche-Chorrerón.
 - El azud situado en las proximidades del camping.
 - Los pequeños puentes y alcantarillas para vías transversales situadas sobre el arroyo Chorrerón a lo largo del casco urbano.
 - La construcción de viviendas en los márgenes del arroyo Chorrerón ha disminuido la capacidad de laminación de la onda de cauce produciendo una sobreelevación general, impermeabilización del lecho y aumento de la velocidad.
 - La carretera AV-902, en el punto kilométrico 10.800, pasado el cruce a Venero Claro. En este punto existe un drenaje del agua procedente de la Dehesa de Navalunga. A veces se obstruye con ramas y hojas, impidiendo la circulación del agua y provocando su estancamiento aguas arriba, creándose así una balsa de agua en la carretera de entre 15 a 20 cm de altura.
 - La carretera que conduce a San Juan de la Nava, frente al lavadero. Cuando crece mucho el caudal de agua del arroyo que pasa por sus inmediaciones, se anega la citada carretera, creando una balsa de agua con una altura de hasta 50 cm.
- 2) Variaciones en el campo de las velocidades de flujo: el paso de régimen lento a rápido o zonas con velocidades medias elevadas:
 - Estrechamientos de los puentes viejo y nuevo.
 - Sector del canal entre la vertedera del colector y el camping.

Otros elementos artificiales que contribuyen a agravar la inundación son:

- La configuración asimétrica de la canalización realizada al río Alberche que tiende a forzar su desbordamiento por la margen izquierda.
- Los sistemas de drenaje transversal instalados en las calle Tejar y Pº Acacias a su paso sobre el arroyo Chorrerón, insuficientes para evacuar su caudal en crecida.



- La sobreelevación del margen derecho por acumulación de escombros y vertidos en el sector oriental del casco urbano.

Entre los elementos naturales que generan puntos conflictivos podemos diferenciar dos grupos:

1) Geomorfológicos:

- La disposición natural asimétrica del cauce en Navaluenga.
- La existencia de vías preferenciales de flujo en la llanura inundable (antiguos canales abandonados).
- Estrechamientos debidos al afloramiento de rocas resistentes, como el promontorio situados en frente de la estación de aforos.

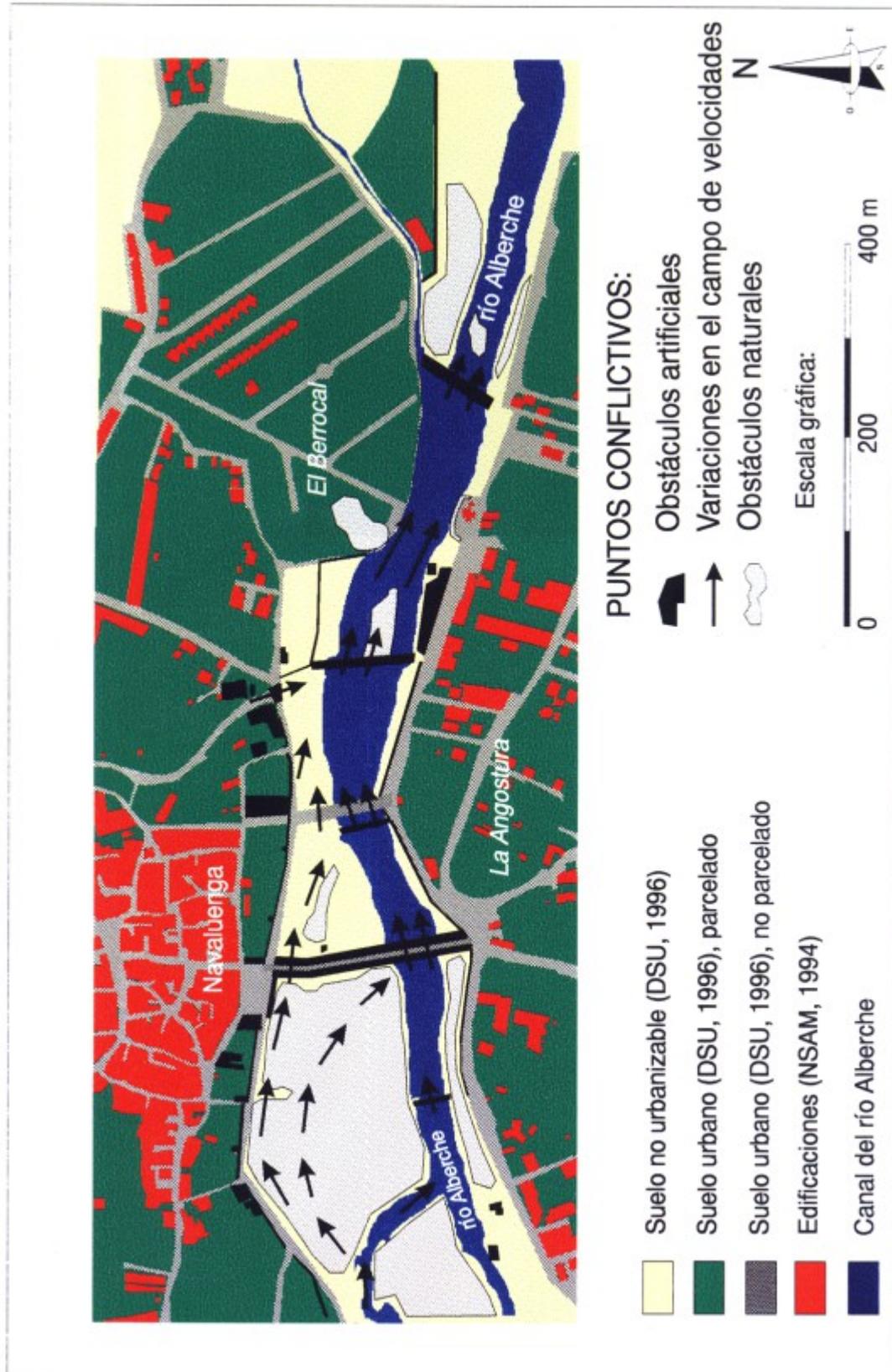
2) Biológicos:

- La presencia de masas boscosas de vegetación riparia en las márgenes e islas, interfiriendo el flujo y produciendo sobreelevaciones puntuales.
- Acumulaciones de troncos y ramas en estrechamientos y puentes.

También existen tramos de vías de comunicación que puedan verse afectadas por las aguas: las calles Virgen de los Villares y Tejar, esta última única vía para cruzar en automóvil el río Alberche durante una crecida; el arroyo Chorrerón inunda algunas calles y plazas como Gral. Franco y Pº Acacias; los tramos de afección a las conducciones de abastecimiento, saneamiento, suministro eléctrico y vías telefónicas, fundamentalmente en el cauce del río Alberche (márgenes de la calle Tejar).



Figura 8. Mapa de zonas y puntos conflictivos durante la inundación del casco urbano de Navaluenga.



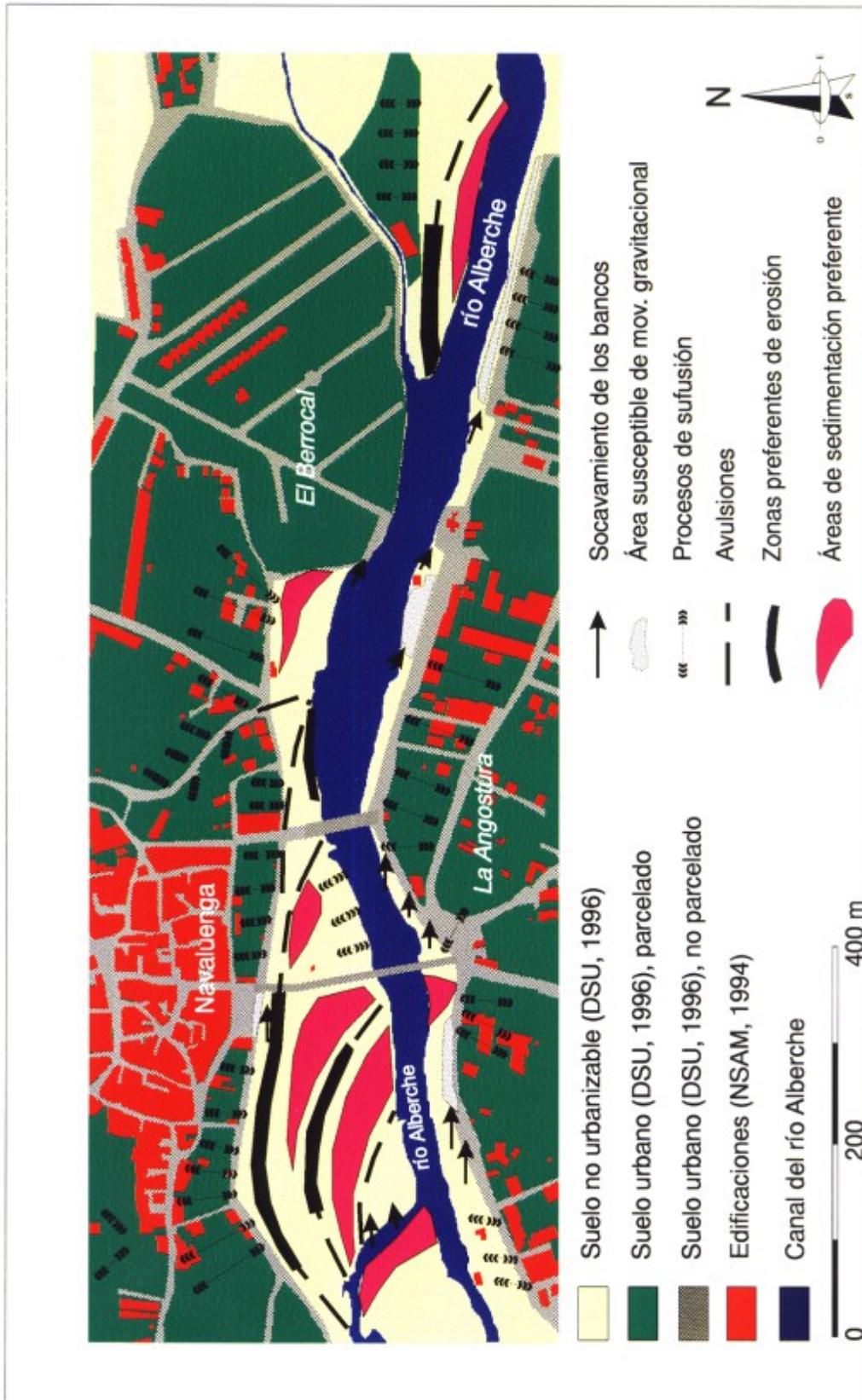


2.3.5. FENÓMENOS GEOLÓGICOS ASOCIADOS

Existen diferentes procesos geológicos que tienen lugar en los principales cauces y que durante eventos de crecida se ven acelerados o pasan a constituir un riesgo (figura 9):

- ³⁵/₁₇ Procesos gravitacionales en las márgenes del canal activo durante la crecida por efecto de la saturación de agua o la socavación en la base del talud.
- ³⁵/₁₇ Sufusión o piping debido al almacenamiento temporal de agua subsuperficial en riberas durante la crecida y a su reincorporación al canal tras el descenso de la lámina de agua.
- ³⁵/₁₇ La variación de parámetros de erosión, transporte y sedimentación durante la crecida, deteriorando elementos antrópicos o disminuyendo la potencialidad del uso del terreno.
- ³⁵/₁₇ La decantación de limos y arcillas en suspensión en edificios, cultivos, parques y jardines.





2.3.6. INVENTARIO Y VULNERABILIDAD DE LOS ELEMENTOS EN RIESGO



Se consideran todos los elementos naturales o antrópicos, que posean un valor intrínseco para el ser humano, y que por lo tanto sean susceptibles de sufrir impacto negativo (pérdidas o daños).

El casco urbano de Navaluenga tiene una población de derecho y hecho de 2190 personas (censo 2011), alcanzando las 5000-10000 personas en fin de semana, y las 20000 en periodo estival. Es importante considerar la situación de la población en el momento de la inundación y la movilidad de la misma. Al tratarse de un núcleo de población con estructura compacta y tipología de manzana cerrada, predominan los edificios de dos plantas, por lo que más de un 50% de las personas se sitúan en la zona de influencia de la lámina de agua. Además, las únicas vías de evacuación se encuentran en las plantas bajas inundadas. Todos estos factores unidos a la estructura demográfica de la población (10,3% son menores de 15 años y el 26,9% son mayores de 65 años) aumenta la vulnerabilidad de estas personas con problemas de movilidad y autonomía.

Magnitudes relativas de la población que constituye elemento de riesgo para diferentes factores de inundabilidad (las cifras entre paréntesis corresponden a periodos estivales o fines de semana).

Tipo de permanencia de las personas en la zona	Inundabilidad de las zonas		
	<i>Frecuente</i>	<i>Ocasional</i>	<i>Excepcional</i>
Residencia principal (habitual)	100	120	200
Segunda residencia (temporal)	40	50	70
Transeúntes ocasionales	80 (250)	90 (250)	110 (500)

En segundo lugar, hay que inventariar los bienes inmuebles en sentido amplio (parcelas, espacios públicos, obras públicas, mobiliario urbano, edificaciones, cultivos).

Como elementos vulnerables hay que tener en cuenta las tuberías de agua potable que abastecen a la población. Éstas cruzan en varios puntos el río y podrían verse afectadas por las crecidas, produciéndose su rotura, lo que originaría un verdadero problema de abastecimiento de agua potable.

Lo mismo ocurre con las tuberías de aguas fecales. En caso de que se produjera su rotura ocasionaría un problema de salud pública.

Los cuatro puentes que atraviesan el río comunicando las dos partes de la localidad tienen un valor estratégico a la hora de realizar las evacuaciones. Si se vieran afectados por el agua, habría que realizar las evacuaciones por el camino de las Muelas hasta Venero Claro, y una vez allí por la AV-902, siendo la única ruta posible.

Hay que citar también los jardines de la ribera del río, que tienen una gran importancia como zona de esparcimiento de la población de Navaluenga, y que contribuyen a ser un atractivo turístico. El turismo en esta zona constituye una parte esencial de su economía.



Magnitudes relativas de bienes inmuebles sometidos a riesgo bajo diferentes factores de inundabilidad.

<i>Elementos de permanencia de las personas en la zona</i>	<i>Inundabilidad de las zonas</i>		
	<i>Frecuente</i>	<i>Ocasional</i>	<i>Excepcional</i>
Suelo no urbanizable (m ²)	157.311	167.781	170.210
Suelo urbano parcelado (m ²)	23.043	36.753	83.564
Suelo edificado (m ²)	7.039	10.680	21.324
Obras hidráulicas (número)	2 + 4	4 + 2	5 + 1
Mobiliario urbano (número)	4 + 8	4 + 8	12
Vías de comunicación (metros)	15.095	19.189	30.983
Vegetación arbórea (número de pies)	20 + 130	35 + 125	75 + 135
Conducción de servicio (km)	1.2 + 0.4	1.2 + 0.4	1 + 1.2 + 1.3

2.3.7. ZONAS DE RIESGO: ANÁLISIS DE INUNDABILIDAD

Las zonas inundables se clasificarán según el riesgo, en virtud de lo dispuesto en la Directriz Básica de Planificación, en diferentes categorías (figura 10):

- **Zonas de riesgo alto frecuente (A-1):** Son aquellas zonas en las que la avenida de 50 años producirán graves daños a núcleos urbanos. Comprende sectores de las márgenes izquierda y derecha del río Alberche y la desembocadura del arroyo Chorrerón, en cuanto a la afección a zonas edificadas o urbanizables de un núcleo urbano (Navaluenga); y edificaciones aisladas (suelo no urbanizable) en la margen izquierda donde una crecida con periodo de retorno de 50 años produciría daños graves.
- **Zonas de riesgo alto ocasional (A-2):** Son aquellas zonas en las que la avenida de 100 años producirán graves daños a núcleos urbanos. Se limita a una estrecha orla en zonas de ambas márgenes donde una crecida T=100 años produciría impactos en las edificaciones o suelo urbanizable del núcleo urbano de Navaluenga.



- **Zonas de riesgo alto excepcional (A-3):** Son aquellas zonas en las que la avenida de 500 años producirán graves daños a núcleos urbanos. Comprende sectores de la margen izquierda del río Alberche (interfluvio Alberche-Chorrerón) y las áreas del casco urbano susceptibles de ser inundadas por la precipitación *in situ*. La inundación con T=500 años produciría graves daños a edificaciones o suelo urbano del núcleo urbano de Navaluenga.

- **Zonas de riesgo significativo (B):** Son aquellas zonas, no coincidentes con las zonas A, en las que la avenida de los 100 años produciría impactos en viviendas aisladas, y las avenidas para período de retorno igual o superior a los 100 años, daños significativos a instalaciones comerciales, industriales y/o servicios básicos. Abarca la antigua instalación de servicios del camping Ruta de Gredos.

- **Zonas de riesgo bajo (C):** Son aquellas zonas, no coincidentes con las zonas A ni con las zonas B, en las que la avenida de los 500 años produciría impactos en viviendas aisladas, y las avenidas consideradas en los mapas de inundación, daños pequeños a instalaciones comerciales, industriales y/o servicios básicos. Se limita a tramos de vías de comunicación en las que los daños para T=500 años no serían importantes.



Figura 10. Mapa de riesgo de inundación de acuerdo con la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil.





3. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

3.1. ESQUEMA ORGANIZATIVO

El siguiente esquema representa los niveles organizativos del municipio ante una emergencia.

CECOPAL: *Centro Coordinación Operativa Municipal*

DELEGACIÓN TERRITORIAL DE ÁVILA, *que proporcionará la información necesaria (CECOP/I cuando se constituya).*

PMA.: *Puesto de Mando Avanzado*

G.A.: *Grupos de Acción*

3.2. EL CECOPAL

El CECOPAL es el órgano coordinador municipal de las actuaciones en la emergencia estando al mando del mismo el Director del Plan. Está constituido por un Comité Asesor, formado por los concejales y el personal técnico del ayuntamiento que el alcalde considere



relevantes para la emergencia, y un Gabinete de Comunicación constituido por personal del ayuntamiento o algún concejal, que elaborará los comunicados de prensa.

3.3. DIRECTOR DEL PLAN

- El alcalde.
- Sustituto en el cargo en caso de ausencia.

Se especifica en el Directorio (Anexo IV) los datos necesarios para la localización del Director y del sustituto.

➤ **Funciones:**

Dirección de todas las operaciones que deban realizarse al amparo del Plan, en cualquiera de las fases de la emergencia.

- Recibir la información del riesgo.
- Declarar la Fase de Alerta del Plan.
- Activar el Plan en Situación 1.
- Declarar las diferentes Fases de emergencia.
- Convocar a los miembros del Comité Asesor que considere necesarios en cada situación.
- Decidir en cada momento, y con el consejo del Comité Asesor, las actuaciones más convenientes para hacer frente a la emergencia, y la aplicación de las medidas de protección a la población, al medio ambiente, a los bienes y al personal adscrito al Plan.
- Dar la orden de evacuación, en su caso, o proponerla al Director del INUNcyl.
- Facilitar el avituallamiento de víveres y artículos de primera necesidad.
- Mantener comunicación con la Delegación Territorial de Ávila y solicitar en su caso la intervención de medios y recursos externos al municipio.
- Determinar y coordinar la información a la población durante la emergencia, a través de los medios propios del Plan y de los medios locales de comunicación social.
- Ordenar las actuaciones pertinentes para restituir la normalidad, una vez finalizada la emergencia.
- Declarar el fin de la emergencia.
- Asegurar el mantenimiento de la operatividad del Plan.



- Designar los componentes del Comité Asesor, del Gabinete de Comunicación y el Jefe del Puesto de Mando Avanzado.
- Solicitar la activación del Plan de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones en la Comunidad Autónoma de Castilla y León (INUNcyl).

3.4. COMITÉ ASESOR

UBICACIÓN	CECOPAL
COMPOSICIÓN	✕ Jefes de Los Grupos de Acción (seguridad, intervención asistencia sanitaria, grupo logístico).



FUNCIONES FASES	Alerta	Una vez recibida la notificación de la alerta los miembros del Comité Asesor deberán procurar permanecer localizables para poder incorporarse al Comité Asesor en caso de constitución del CECOPAL, o para movilizar los medios necesarios adscritos a su Grupo de Acción con la mayor celeridad posible en caso de ser necesario.
	Emergencia	<ul style="list-style-type: none">✘ Recabar la información disponible de la emergencia.✘ Analizar la situación en cada momento y prever las posibles consecuencias.✘ Proponer las actuaciones convenientes al Director del Plan.✘ Dirigir, ordenar y coordinar desde el CECOPAL las distintas actuaciones de los respectivos Grupos de Acción.

3.5. GABINETE DE COMUNICACIÓN

A través de este gabinete, y en coordinación con la Delegación Territorial de Ávila, y posteriormente con el CECOP/I cuando esté formado se canaliza toda la información a los medios locales de comunicación social y a la población.

UBICACIÓN	CECOPAL
COMPOSICIÓN	<ul style="list-style-type: none">✘ Estará formado por un concejal o personal administrativo del ayuntamiento.



FUNCIONES	<ul style="list-style-type: none">✘ Elaborar y coordinar la difusión de órdenes, consignas y consejos a la población.✘ Centralizar, coordinar y preparar la información general sobre la emergencia y facilitarla a los medios locales de comunicación social.✘ Informar sobre la emergencia a cuantas personas u organismos lo soliciten.✘ Facilitar información relativa a posibles afectados, los contactos familiares y la localización de personas.✘ Contactar con el Gabinete de Prensa de la Delegación Territorial de Ávila para intercambiar y homogeneizar la información.
------------------	--

3.6. PUESTO DE MANDO AVANZADO (PMA)

Centro de mando próximo al lugar de la emergencia, desde el que se dirigirá y coordinará la actuación de los Grupos de Acción intervinientes.

El PMA se constituye por decisión del Director del Plan.

El PMA estará en comunicación constante con el CECOPAL, siguiendo las directrices del Director del presente Plan.

COMPOSICIÓN	El PMA estará compuesto por los coordinadores de los Grupos de Acción desplazados a la zona.
JEFE DEL PMA	Hasta la incorporación de recursos externos al municipio, la dirección del PMA corresponderá al mando de Guardia Civil en el terreno. En el momento en que se incorporen recursos externos, la dirección será asumida por el mando del Grupo de Intervención.



FUNCIONES DEL DIRECTOR DEL PMA	<ul style="list-style-type: none">* Ubicar y constituir el PMA. Esta ubicación será siempre en función del desarrollo de la emergencia, buscando un lugar que presente garantías de seguridad.* Determinar las zonas de intervención.* Recabar información sobre la emergencia y su evolución dando cuenta al CECOPAL.* Canalizar las órdenes formales del CECOPAL, respecto a los Coordinadores de los Grupos de Acción* Coordinar las solicitudes de recursos.* Dependiendo de la evolución de la emergencia, aconsejar al Director del Plan sobre la necesidad de posibles evacuaciones, teniendo en cuenta los puntos de encuentro, las vías de evacuación, así como los centros de recepción de evacuados previstos en el presente Plan.* Desde el momento en que se detecten lluvias intensas (40 l/m² en 1 hora ó 100 l/m² en un periodo de 12 horas o inferior) realizar el seguimiento de la evolución de los caudales en cauces mediante el control de los puntos de vigilancia que queden establecidos.* Comprobar los puntos y tramos conflictivos en vías de comunicación, así como comprobar el estado de los puntos que obstaculizan el paso del agua.* Mantener informado al CECOPAL que informará al Director del Plan y a la Delegación Territorial de Ávila, y posteriormente al CECOP/I cuando se constituya.
---------------------------------------	---

3.7. GRUPOS DE ACCIÓN

Los servicios y personas que intervienen desde los primeros momentos en el lugar de la emergencia, se estructuran en los siguientes Grupos de Acción:

- * Grupo de Seguridad.
- * Grupo de Intervención.
- * Grupo Sanitario.
- * Grupo de Asistencia Social
- * Grupo de Apoyo Logístico.

Hay que tener en cuenta que al tratarse de un municipio relativamente pequeño, no cuenta con personal profesional suficiente, por lo que, aunque se describen todos los grupos, en la



realidad la diferenciación entre unos y otros no será tan clara, compartiendo el personal en muchos casos. Solo está claramente diferenciado el grupo sanitario y el de seguridad..

En caso de que se contara con personal suficiente, los Grupos de Acción dispondrán de dos figuras de dirección, Jefe de Grupo y Coordinador del Grupo, en caso de que no pudiera ser así, tendrá prioridad cubrir el Puesto de Mando Avanzado:

- ✘ Jefe de Grupo: dirige las actuaciones del grupo y se integra en el CECOPAL (Centro de Coordinación Operativa Municipal), formando parte del Comité Asesor.
- ✘ Coordinador del grupo: coordina las acciones del grupo en el terreno, integrándose en el Puesto de Mando Avanzado.

3.7.1. GRUPO DE SEGURIDAD

La asignación de Cuerpos y Fuerzas de la Seguridad del Estado a este plan territorial, se hará conforme a la Resolución de 4 de julio de 1994, de la Secretaría de Estado de Interior, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros sobre criterios de asignación de medios y recursos de titularidad estatal a los planes Territoriales de Protección Civil.

COMPOSICIÓN	Miembros de la Guardia Civil, pueden estar auxiliados por la Agrupación de Voluntarios de Protección Civil.
JEFE	Comandante de Puesto de la Guardia Civil, previa solicitud de su asignación al Subdelegado del Gobierno en Ávila.



COORDINADOR		
FUNCIONES	Alerta	<ul style="list-style-type: none">✗ Desde el momento en que se detecten lluvias intensas (40 l/m² en 1 hora ó 100 l/m² en un periodo de 12 horas o inferior) realizar el seguimiento de la evolución de los caudales en cauces mediante el control de los puntos de vigilancia que queden establecidos.✗ Comprobar los puntos y tramos conflictivos en vías de comunicación, así como comprobar el estado de los puntos que obstaculizan el paso del agua.✗ Mantener informado al Centro de Comunicaciones que informará CECOP Regional y a la Delegación Territorial de Ávila (CECOP/I) cuando esté formado.
	Emergencia	<ul style="list-style-type: none">✗ Continuar con las labores descritas en la alerta.✗ Garantizar el control y la seguridad ciudadana.✗ Controlar los accesos y mantener el orden en las áreas afectadas. Regular el tráfico.✗ Proteger los bienes.✗ Coordinar la evacuación y la difusión de avisos a la población.

3.7.2. GRUPO DE INTERVENCIÓN

COMPOSICIÓN	En un principio el grupo de intervención lo formará la Agrupación de Voluntarios de Protección Civil de Navaluenga y personal de obras del ayuntamiento. Si se necesitan a posteriori medios externos (contactar con la Agencia de Protección Civil a través de Castilla y León 1-1-2), se solicitarán los medios necesarios de rescate y salvamento.
JEFE	En un principio será el Jefe de la Agrupación de Voluntarios de Protección Civil de Navaluenga, hasta que lleguen medios externos
COORDINADOR	.



FUNCIONES	<ul style="list-style-type: none">✗ Rescate, socorro y salvamento de personas.✗ Labores propias del Servicio de Rescate y Salvamento.
------------------	--

3.7.3. GRUPO SANITARIO

COMPOSICIÓN	En un principio, y hasta que lleguen medios externos, en caso de ser necesarios (llamada a través del 112 Castilla y León), será el médico y ATS del Centro de Salud de Burgohondo, situado a 7 kms, o bien del Barraco, situado a unos 15 kms.
COORDINADOR	.
FUNCIONES	<ul style="list-style-type: none">✗ Evaluación del estado sanitario de la emergencia y sanidad ambiental✗ Asistencia sanitaria de urgencia✗ Clasificación, estabilización y evacuación de heridos✗ Coordinación del traslado de accidentados a centros hospitalarios receptores✗ Control farmacológico y epidemiológico, así como el control del estado de alimentos y bebidas y la prevención de las enfermedades que puedan generarse informando a la población a través del Gabinete de Información

3.7.4. GRUPO DE ASISTENCIA SOCIAL

COMPOSICIÓN	Formado por la Agrupación de Voluntarios de Protección Civil de Navaluenga, también pueden colaborar otras asociaciones: amas de casa, Romanceros, asociación de ancianos.
COORDINADOR	.
FUNCIONES	<ul style="list-style-type: none">✗ Albergue de evacuados y desplazados.✗ Asistencia social a grupos críticos y posibles damnificados.✗ Distribución de víveres en los centros de albergue.✗ Registro y seguimiento de los evacuados.



3.7.5. GRUPO DE APOYO LOGÍSTICO

COMPOSICIÓN	Formado por la Agrupación de Voluntarios de Protección Civil de Navalunga, y por operarios municipales.
JEFE	Puede ser el Jefe del Servicio de Obras Municipal, o personal de la agrupación de voluntarios de Protección Civil, en función de la disponibilidad.
COORDINADOR	
FUNCIONES	<ul style="list-style-type: none">✗ Levantamiento de diques provisionales y otros obstáculos que eviten o dificulten el paso de las aguas.✗ Reparación de urgencia de los daños ocasionados en diques o en otras obras de protección y, en su caso, en elementos naturales o medioambientales.✗ Eliminación de obstáculos y obstrucciones en puntos críticos de los cauces o apertura de vías alternativas de desagües.✗ Restablecimiento de vías de comunicación.✗ Limpieza y saneamiento de las áreas afectadas.✗ Rehabilitación de servicios básicos esenciales.✗ Transportes.✗ Transporte de evacuados.✗ Gestión del Centro de Recepción de Medios municipal Pabellón Francisco Mancebo.✗ Avituallamiento de víveres y artículos de primera necesidad a la población y de los Grupos de Acción

3.8. CENTRO DE RECEPCIÓN DE MEDIOS (CRM)

En caso de considerarlo necesario, el Director del Plan puede establecer un Centro de Recepción de Medios (CRM).

COMPOSICIÓN	
JEFE	Jefe del Grupo de Apoyo Logístico
COORDINADOR	



FUNCIONES	<ul style="list-style-type: none">✗ Gestión y suministro de recursos de abastecimiento (avitallamiento y abastecimiento general).✗ Recepción y distribución de víveres a la población.✗ Disposición de existencias mínimas de avituallamiento.✗ Gestión y suministro de maquinaria para la rehabilitación y reposición de servicios.
Ubicación del CRM	Puede ser el polideportivo Francisco Mancebo, o el comedor social de titularidad municipal, en función de la disponibilidad.

3.9. VOLUNTARIADO

Estará compuesto por los integrantes de la Agrupación Municipal de Voluntarios de Protección Civil de Navaluenga, pudiendo colaborar agrupaciones de otros municipios cercanos, como el Tiemblo y Mombeltrán. En determinadas tareas pueden colaborar las asociaciones de amas de casa, ancianos, banda municipal y romanceros. Puede admitirse también a personas voluntarias.

Se integrarán en los diferentes Grupos de Acción en función de su formación y según se determine en el presente Plan.

3.10. CENTRO DE COORDINACIÓN OPERATIVA REGIONAL (CECOP Regional)

El CECOP Regional, está situado en Valladolid, funciona las 24 horas del día, contando con personal especializado y una plataforma tecnológica que permite recibir y gestionar llamadas de emergencia.

Funciones:

Fase de alerta

- ✗ Realizar la alerta.
- ✗ Apoyo a los municipios en el seguimiento de la fase anterior a la emergencia (control de lluvias y caudales en cauces), proporcionando información de retorno tanto de otros municipios como de la Confederación Hidrográfica del Tajo y de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMeT) Dará la información también al Director del INUNcyl al nivel provincial (el Delegado Territorial de Ávila) para el caso de que de que fuera necesaria la activación del INUNcyl a nivel provincial, debido a la gravedad de la situación, o la necesidad de medios externos.

Fase de Emergencia:

- ✗ El CECOP Regional (Agencia de Protección Civil a través de Castilla y León 1-1-2) moviliza y coordina los medios de emergencia ordinarios adscritos. En caso de que



fueran necesarios medios extraordinarios pertenecientes a otras administraciones, o por la gravedad de la situación, será necesaria la activación del Plan de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones de la Comunidad Autónoma de Castilla y León (INUNcyl)

4. **MEDIDAS DE PROTECCIÓN A LAS PERSONAS Y BIENES**

Dentro de las medidas de protección a la población que contempla el Plan, se han empleado los SIGs en la fase de “Actuaciones necesarias para la protección de personas y bienes en caso de emergencia”; más en concreto, en el diseño de medidas de salvamento y rescate.

Con este objetivo se ha tratado de automatizar el trazado de rutas óptimas de atención y/o salvamento a la población potencialmente afectada. Este proceso consta de cuatro etapas:

- 1) Localización de una zona de especial densidad de población afectada, o de población especialmente vulnerable (zona de intervención), y de un lugar donde se ubicarán los medios de atención a la población rescatada (zona base).
- 2) Establecimiento de un mapa de fricción del territorio en función del rozamiento que supone al desplazamiento de los medios de rescate (anchura de las calles, profundidad de lámina de agua, velocidad y sentido de la corriente, obstáculos...).
- 3) Obtención con el SIG de un mapa de distancias de coste, según la complejidad del territorio a ser transitado por los medios de rescate.
- 4) Cálculo automático de la ruta óptima de evacuación, como camino de mínimo esfuerzo sobre el mapa de distancias de coste. Con este procedimiento se han calculado diferentes rutas óptimas de atención y/o salvamento de la población potencialmente afectada, considerando dos zonas de intervención y bases distintas, y modificando las variables consideradas en el establecimiento del mapa de fricción del territorio.

Las rutas óptimas de evacuación serían las siguientes (figura 10):

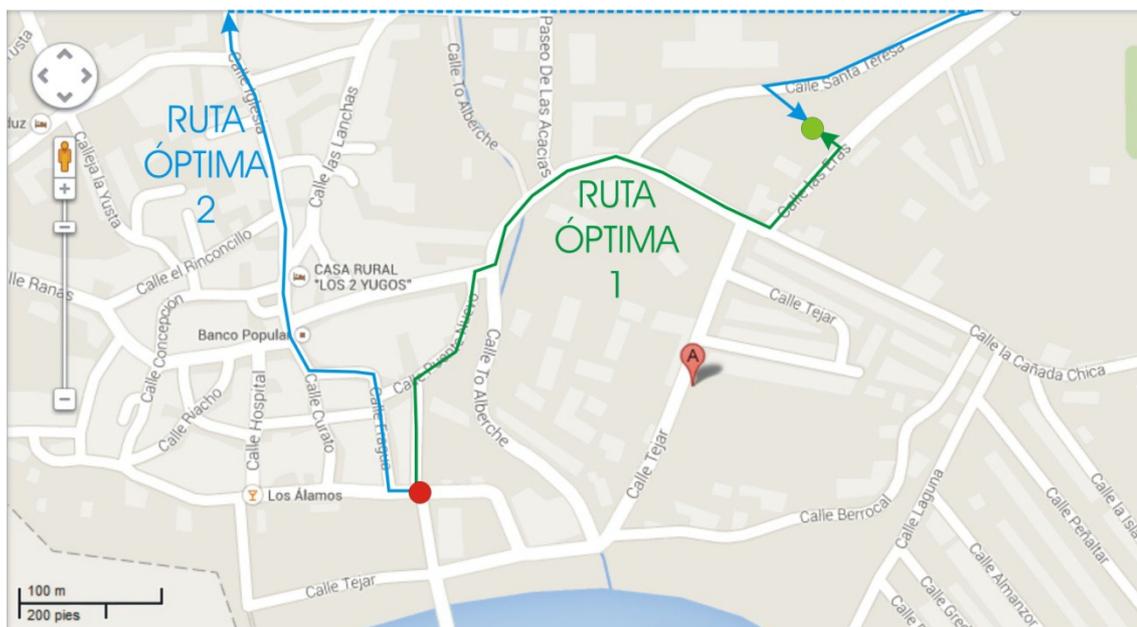
- ³⁵/₁₇ La calle las Eras con la calle Santa Teresa, ya que estas son la continuación de la calle Tejar pero están fuera del riesgo, y enlazan prácticamente con la AV-902 pero en un tramo alejado del afectado.
- ³⁵/₁₇ La calle Juan Pablo II.
- ³⁵/₁₇ La calle Ranas.

Se considera que el albergue se realizará en el pabellón Francisco Mancebo, porque reúne las condiciones adecuadas de amplitud, calefacción, aseos y duchas. Es necesario disponer de una ruta alternativa de evacuación, del punto 2 al punto 1 del diagrama, que puede ser la siguiente:

35
17 Calle La Fragua hasta la Plaza de España, de aquí a la C/ de la Iglesia hasta la Travesía, y finalmente el pabellón Francisco Mancebo.

Esta ruta es más larga y el puente es estrecho, pero hay que considerarlo para el caso de que el agua rebasara en un momento dado al puente nuevo cuya altura es solo de 2 m.

Figura 0. Trazado automático de las rutas óptimas de evacuación desde la máxima concentración de población en riesgo (zona de intervención; punto rojo, 2), hasta la zona base (pabellón Francisco Mancebo; punto verde, 1)



5. OPERATIVIDAD DEL PLAN

Consiste en establecer el conjunto de mecanismos y procedimientos planificados previamente para la puesta en marcha o activación del Plan de Actuación Municipal ante el riesgo de inundaciones.

También debe articularse el procedimiento de integración con el “Plan de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones en la Comunidad Autónoma de Castilla y León”(INUNCYL) como consecuencia de la posible insuficiencia de los recursos municipales frente a la emergencia.

5.1. LA PREDICCIÓN DE LOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS E HIDROLÓGICOS

El Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Meteorología Adversa (Meteoalerta), elaborado por la *Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)*, tiene entre sus objetivos facilitar a las autoridades de protección civil, la mejor y más actualizada información posible sobre los fenómenos atmosféricos adversos que se prevean. El citado plan considera como fenómeno meteorológico adverso a todo evento atmosférico capaz de producir, directa o indirectamente, daños a las personas o daños materiales de consideración.



Los eventos meteorológicos que dan lugar a fenómenos de inundación se relacionan fundamentalmente con los meteoros de lluvia y nieve, bien actuando de forma individual en el primer caso, o de forma conjunta.

El carácter dilatado en el tiempo de la precipitación y en general poco intenso, la situación de húmedas procedente del suelo y la forma elongada de la subcuenca contribuyen a generar hidrogramas con grandes tiempos de base (en torno a tres o cuatro días). Por el contrario, la elevada pendiente longitudinal de las corrientes fluviales, la impermeabilidad del sustrato, la escasez de vegetación y la orientación de la cuenca en la dirección de circulación de los frentes, participan en producir hidrogramas con pequeños tiempos de desfase de la punta (apenas seis horas). El caudal aumenta de forma progresiva durante unas 24 horas para producirse uno o más picos de crecida repentinamente, seguidos de una prolongada curva de descenso (dos o más días), que mediante nuevos picos de crecida secundarios tardíos, enlaza con una dilatada curva de agotamiento. El carácter polimodal de los hidrogramas puede deberse al desfase de las puntas en la combinación de los hidrogramas procedentes de la cuenca alta y los generados en los arroyos de las sierras del Valle y Paramera.

El modelo hidrometeorológico elaborado, nos ofrece unas cifras para los tiempos característicos que pueden considerarse aproximativas:

³⁵/₁₇ Cuenca del Arroyo Chorrerón:

Tiempo de concentración: 3 horas y 29 segundos.

Tiempo de desfase de la punta: 1 hora y 4 minutos.

³⁵/₁₇ Subcuenca del Alberche hasta Navaluenga:

Tiempo en punta: 19 horas y 49 minutos.

Tiempo base: 23 horas y 40 minutos.

Tiempo de crecida: 7 horas y 9 minutos.

Tiempo de desfase de la punta: 5 horas y 40 minutos.

Tiempo de concentración: 8 horas y 20 minutos.

La Confederación Hidrográfica del Tajo gestiona los datos en tiempo real sobre el estado de los cauces y embalses proporcionados por los Sistemas de información Hidrológica y redes de aforos. También dispone de una red jerárquica de puntos de control incluidos en el SAIH (Sistema Automático de Información Hidrológica), que recoge los datos de las estaciones de aforo y los pluviómetros, para llevar un control en tiempo real. Esta información la recibirá la Agencia de Protección Civil a través del 1-1-2, además de la Delegación Territorial de Ávila.

5.1.1. FENÓMENOS METEOROLÓGICOS ADVERSOS

Los fenómenos meteorológicos adversos que generarán situaciones de alerta en caso de superarse los umbrales previstos serán los siguientes:

- ✘ Lluvias.



- ✗ Tormentas cuando en éstas estén previstas precipitaciones en forma de lluvia.

5.1.2. NIVELES DE RIESGO METEOROLÓGICO

La definición de los niveles es la siguiente:

	Verde	No existe ningún riesgo meteorológico.
	Amarillo	No existe riesgo meteorológico para la población en general aunque sí para alguna actividad concreta.
	Naranja	Existe un riesgo meteorológico importante.
	Rojo	El riesgo meteorológico es extremo.

5.1.3. UMBRALES DE AVISO

Para catalogar la peligrosidad que tendrá un fenómeno peligroso de las lluvias, el Plan Meteocala establece tres umbrales específicos, que dan origen a los cuatro niveles definidos por colores. Los umbrales se definen tanto para medir el nivel de las precipitaciones en una hora como en doce horas.

Nivel	Umbrals l/m ²		
	1 hora	12 horas	
	Verde		
	Amarillo	15	40
	Naranja	30	80
	Rojo	60	120

Para las tormentas, el Plan prevé las siguientes definiciones:

	Verde	
	Amarillo	Tormentas generalizadas con posibilidad de desarrollo de estructuras organizadas. Lluvias localmente fuertes (entre 15 y 30 l/m ² /hora) y/o vientos localmente fuertes y/o granizo inferior a 2cm.
	Naranja	Tormentas muy organizadas y generalizadas. Es posible que se puedan registrar lluvias localmente muy fuertes (entre 30 y 60 l/m ² /hora) y/o vientos localmente muy fuertes y/o granizo superior a 2 cm. También es posible la aparición de tornados.



	Rojo	Tormentas altamente organizadas. La probabilidad de lluvias localmente torrenciales (más de 60 l/m ² /hora) y/o vientos localmente muy fuertes y/o granizo superior a 2 cm es muy elevada. Es probable la aparición de tornados.
--	------	---

5.1.4. BOLETÍN DE PREDICCIÓN DE UN FENÓMENO METEOROLÓGICO ADVERSO

La AEMET emitirá boletines de predicción de fenómenos meteorológicos adversos en aquellas situaciones en las que se superen los umbrales asociados a los niveles naranja o rojo.

Cuando se tenga conocimiento de que se han alcanzado los umbrales naranja y rojo para fenómenos meteorológicos y éstos no hayan sido previstos con anterioridad, se emitirá el Boletín de fenómeno adverso observado.

La Agencia de Protección Civil de la Junta de Castilla y León recibirá la información directamente de la AEMET a través de Castilla y León 1-1-2 y la transmitirá a las localidades que pudieran verse afectadas, así como a la Delegación Territorial de Ávila, por si fuera necesario activar el INUNCYL.



5.2 CLASIFICACIÓN DE EMERGENCIAS: FASES DE ALERTA, EMERGENCIA Y VUELTA A LA NORMALIDAD

5.2.1. ALERTA

Fase caracterizada, por la existencia de información sobre la posibilidad de ocurrencia de sucesos capaces de dar lugar a inundaciones.

El objetivo general de esta fase es la alerta de las autoridades y servicios implicados en el presente Plan, así como la información a la población potencialmente afectada.

La alerta se estructura en dos situaciones que obedecen a la evolución habitual en la gestión y control de la situación:

** Situación de alerta derivada de aviso meteorológico.*

Una vez declarada se transmiten mensajes de prevención y protección a la población potencialmente afectada, e instrucciones a aquellos destinatarios que tengan algún tipo de responsabilidad preventiva u operativa asignada en este Plan de Actuación Local ante el riesgo de Inundaciones, acompañados del propio aviso meteorológico que la genera.

** Situación de alerta por seguimiento pluviométrico.*

Es la situación consiguiente de la alerta derivada de aviso meteorológico, consistente en el seguimiento para confirmar o no la situación de riesgo y su evolución. Puede declararse la alerta en esta situación, caso de producirse lluvias intensas sin aviso meteorológico previo.

La fase de alerta se iniciará, por lo general, a partir de notificaciones sobre predicciones meteorológicas de precipitaciones intensas, de datos de estaciones de aforo u otras causas que puedan ocasionar riesgo de inundaciones y se prolongará con el seguimiento de los sucesos que posteriormente se desarrollen, hasta que del análisis de su evolución se concluya que la inundación es inminente, o bien se determine la vuelta a la normalidad.

5.2.2. EMERGENCIA:

Esta fase se inicia cuando, del análisis de los parámetros meteorológicos e hidrológicos, se concluya que la inundación es inminente o cuando ésta ya haya comenzado.

Las diferentes situaciones de emergencia se establecen en función de la gravedad, extensión territorial y recursos necesarios para el control de la misma.

Se establecen 3 situaciones de emergencia. a declarar por el Director del presente plan.

- ✘ **Situación 0:** tendrá esta calificación cuando los datos meteorológicos e hidrológicos permitan prever la inminencia de inundaciones con peligro para las personas y bienes. Esta situación comporta la activación de la alerta hidrológica.
- ✘ **Situación 1:** situación en la que se han producido inundaciones en áreas localizadas, cuya atención puede quedar asegurada mediante el empleo de los medios y recursos disponibles en las zonas afectadas.



- ✗ **Situación 2:** situación en la que se han producido inundaciones que superan la capacidad de los medios y recursos locales o, aún sin producirse esta última circunstancia, los datos y previsiones permiten prever una extensión o agravamiento.

La calificación de las situaciones en el ámbito municipal no necesariamente habrá de coincidir con las situaciones declaradas por el Director del INUNcyl dado que, a esta escala, los criterios para la valoración de la gravedad son diferentes al estar en función de un marco geográfico mucho mayor y unas necesidades globales de recursos diferentes.

La consecuencia de esto es que una *Situación 2* de carácter municipal puede, a nivel provincial, estar considerada como *Situación 1*, en la que desde el CECOP/I provincial se canalizarían los recursos necesarios para dicho municipio, en tanto que el resto de municipios afectados por la emergencia estarían en *Situación 1*. Igualmente se puede producir el caso contrario, en el que una *Situación 2* decretada para una o varias comarcas puede corresponderse a una *Situación 1* en un municipio determinado.

5.2.3. FASE DE VUELTA A LA NORMALIDAD

Es la fase consecutiva a la de emergencia, que se prolonga hasta el restablecimiento de las condiciones mínimas imprescindibles para un retorno a la normalidad en las zonas afectadas por la inundación.

Durante esta fase se realizarán las primeras tareas de rehabilitación en dichas zonas, consistentes fundamentalmente en la inspección del estado de edificios, la limpieza de viviendas y vías urbanas, la reparación de los daños más relevantes y la rehabilitación de los servicios básicos municipales (agua, electricidad, gas, teléfono, etc.).

5.3. PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN

En este punto debe de reflejarse de qué manera van a ir interviniendo e incorporándose los componentes del CECOPAL y de los Grupos de Acción desde el momento en que se recibe la notificación inicial de alerta en el Ayuntamiento y conforme se vayan activando niveles superiores de situaciones de emergencia.

5.3.1. FASE DE ALERTA

1) **Alerta:**

La AEMET informará a la Agencia de Protección Civil a través de Castilla y León 1-1-2, sobre la posibilidad de que se produzcan lluvias. Desde la Agencia de Protección Civil se notificará vía fax o por correo electrónico a los ayuntamientos de las zonas afectadas y a la Delegación Territorial de Ávila.

Cuando se reciba el fax en el ayuntamiento, deberá notificarse a

- ✓ Director del Plan, que declara el mismo en su fase de alerta.
- ✓ Miembros del CECOPAL



✓ Miembros de los grupos de acción

ALERTA

2) Seguimiento:

Se activa de manera inmediata y consecutiva a la alerta (puede activarse también de manera independiente esta alerta en caso de producirse lluvias intensas sin previo aviso).

Actuaciones en fase de seguimiento:

Director del Plan	<p>Cuando la situación lo requiera, asegurará que:</p> <ul style="list-style-type: none">✗ Que se impida el estacionamiento o acampada en cauces secos, orillas de ríos, torrenteras, etc., con especial atención a campings ubicados en áreas de riesgo.✗ Que se adopten las medidas preventivas adecuadas en cualquier acto de pública concurrencia previsto en su municipio (pruebas deportivas, exhibiciones, fiestas populares, manifestaciones artísticas, etc.).✗ Que se informe a la población potencialmente afectada por el riesgo.
--------------------------	---



Grupo de Seguridad	<ul style="list-style-type: none">* Superados los umbrales de lluvias intensas (40 l/m²/1 hora ó 100 l/m²/12 horas), seguimiento del nivel de cauces.* Seguimiento de puntos de vigilancia.* Seguimiento en puntos conflictivos.
Grupo de Apoyo Logístico	<ul style="list-style-type: none">* Revisión y limpieza de obstáculos.

El Director del Plan de Actuación Municipal, en función de la evolución de la situación, decidirá sobre la conveniencia de la constitución del CECOPAL.

SEGUIMIENTO DE LLUVIAS



5.3.2. EMERGENCIA

Dentro de la fase de emergencia se distinguen las situaciones 0, 1 y 2.

La fase de la emergencia será declarada por el Director del Plan de Protección Civil de Actuación Municipal ante el riesgo de Inundaciones de Navaluenga .

Situación 0: En esta fase se concluye que la inundación es inminente o ya ha comenzado.

Actuaciones en situación 0:

1) **Alerta hidrológica:**

Director del Plan	<ul style="list-style-type: none">✗ Declara la situación de emergencia 0.✗ Decidirá la conveniencia de la constitución del CECOPAL.✗ Establece las actuaciones a efectuar.✗ Determina la información a trasladar a la población.
Comité Asesor (si CECOPAL)	<ul style="list-style-type: none">✗ Apoyo al Director del Plan.✗ Dirección de los Grupos de Acción constituidos.
Gabinete de comunicación	<ul style="list-style-type: none">✗ Informará a la población de la evolución de la situación y las medidas y consejos a seguir.
Grupo de Seguridad	<ul style="list-style-type: none">✗ Seguimiento del nivel de cauces.✗ Seguimiento de puntos de vigilancia.✗ Seguimiento en puntos conflictivos.✗ Vigilancia en puntos críticos en vías de comunicación.✗ Control de accesos en las zonas potencialmente afectadas.✗ Avisos a la población.✗ Alejamiento preventivo de la población de las zonas donde el peligro es inminente.



Grupo de Apoyo Logístico	<ul style="list-style-type: none">✗ Revisión y limpieza de obstáculos.✗ Levantamiento de diques provisionales y otros obstáculos que eviten o dificulten el paso de las aguas.✗ Eliminación de obstáculos y obstrucciones en puntos críticos de los cauces o apertura de vías alternativas de desagües.✗ Otros trabajos necesarios para minimizar los efectos de la inundación.
Grupo de Intervención	<ul style="list-style-type: none">✗ Colabora en la evacuación si se da la orden.
Grupo de Asistencia Social	<ul style="list-style-type: none">✗ Albergue de evacuados si es necesario.

Los Ayuntamientos deberán canalizar sus informaciones y solicitudes de recursos a través del teléfono de la Delegación Territorial de Ávila, o de la Agencia de Protección Civil, a través de Castilla y León 1-1-2 cuando carezcan de los medios necesarios para realizar estas actuaciones.

➤ **Situación 1:**

- **El director del plan activa el Plan de Protección Civil de Actuación Municipal ante el riesgo de Inundaciones de Navaluenga, en la situación 1**

Situación en que las inundaciones producidas pueden quedar atendidas mediante el empleo de medios y recursos municipales con apoyo de recursos externos en primera intervención en caso necesario y que se habrán de solicitar a la Delegación Territorial de Ávila, o a través de Castilla y León 1·1·2, cuando carezcan de los medios necesarios para realizar estas actuaciones.

Actuaciones en situación 1:



Director del Plan	<ul style="list-style-type: none">✗ Declarar la situación de emergencia 1.✗ Activar el Plan de Protección Civil de Actuación Municipal ante el riesgo de Inundaciones de Navaluenga✗ Establecer los trabajos prioritarios.✗ Solicitar la intervención de recursos externos.✗ Informar a la población.✗ Determinar la necesidad de efectuar una evacuación preventiva.✗ Coordinar la actuación de los recursos y servicios movilizados desde la Delegación Territorial de Ávila (CECOP/I provincial si este se ha formado), para hacer frente a la emergencia en su término municipal.
Gabinete de Comunicación	<ul style="list-style-type: none">✗ Informará a la población de la evolución de la situación y las medidas y consejos a seguir.
Comité Asesor	<ul style="list-style-type: none">✗ Asesorar al Director del Plan en la determinación de actuaciones.✗ Dirigir la actuación de los grupos de acción..✗ Proponer al Director del Plan la conveniencia de la constitución de un Puesto de Mando Avanzado y/o un Centro de Recepción de Medios.
Grupo de Seguridad	<ul style="list-style-type: none">✗ Seguimiento del nivel de cauces.✗ Seguimiento de puntos de vigilancia.✗ Vigilancia en puntos críticos en vías de comunicación.✗ Coordinar la evacuación.✗ Difusión de avisos a la población.✗ Control de tráfico en el núcleo urbano.✗ Control de accesos en las zonas potencialmente afectadas.✗ Alejamiento preventivo de la población de las zonas donde el peligro es inminente.



Grupo de Apoyo Logístico	<ul style="list-style-type: none">✗ Revisión y limpieza de obstáculos.✗ Levantamiento de diques provisionales y otros obstáculos que eviten o dificulten el paso de las aguas. Control del curso de las aguas en zonas inundadas✗ Eliminación de obstáculos y obstrucciones en puntos críticos de los cauces o apertura de vías alternativas de desagües.✗ Transporte de evacuados.✗ Supervisión de la distribución de provisiones, medicamentos y ayudas externas.✗ Trasladar órdenes de trabajo a las brigadas de obras.✗ Restablecimiento de vías de comunicación.✗ Otros trabajos necesarios para minimizar los efectos de la inundación.✗ Apoyo logístico a los recursos de intervención movilizados para hacer frente a la situación de emergencia.
Grupo de Intervención	<ul style="list-style-type: none">✗ Colabora en la evacuación si se da la orden.✗ Colabora en el rescate y salvamento de las personas.✗ Minimizar en lo posible las causas y efectos de las inundaciones en personas y bienes.
Grupo de Asistencia Social	<ul style="list-style-type: none">✗ Gestión de los Centros de recepción de evacuados.✗ Albergue y asistencia de evacuados.✗ Asistencia a grupos críticos de población.
Grupo Sanitario	<ul style="list-style-type: none">✗ Asistencia sanitaria.✗ Efectuar pruebas para el control de epidemias e intoxicaciones.✗ Control de alimentos y bebida.

➤ **Situación 2:**

Inundaciones que superan la capacidad de atención de los medios y recursos locales o, aún sin producirse esta última circunstancia, los datos pluviométricos e hidrológicos y las predicciones meteorológicas permiten prever una extensión o agravamiento. La Situación 2 la declara el Alcalde. Si dicha situación por su gravedad supera ampliamente los recursos municipales, el Alcalde solicitará al Director del INUNcyl la asunción de la dirección de la emergencia.

Actuaciones en Situación 2:



El procedimiento para los Ayuntamientos en esta situación de emergencia será el mismo que el indicado para la situación de emergencia 1.

Integración de los medios municipales en la estructura del INUNCyl.

Los Grupos de Acción Municipales se integrarán, en situación de emergencia 2, en los Grupos de Acción del mismo nombre del INUNCyl.



5.3.3. VÍAS DE ACCESO A LA POBLACIÓN

En caso que se vieran afectadas por corte de agua tanto la carretera AV-902 (que enlaza con la N-403) en su km 10.800, como la carretera de San Juan de la Nava (frente al lavadero) la única vía de comunicación para hacer llegar la asistencia sería por la AV-902 desde la localidad de Burgoondo (Ávila).

En caso de recepción de ayudas por vía aérea la zona de aterrizaje será el campo de fútbol.

5.3.4. MEDIDAS DE PROTECCIÓN A LA POBLACIÓN

Estas medidas se concretan en la preparación previa de la población mediante la información sobre medidas de autoprotección frente a la emergencia y ante situaciones que impliquen el confinamiento o la evacuación.

La coordinación de la actuación corresponde al CECOPAL colaborando en la misma las fuerzas de orden público.

Las medidas de protección consisten en:

- ✦ Medidas de autoprotección personal: conjunto de actuaciones y medidas, generalmente al alcance de cualquier ciudadano, destinadas a contrarrestar los efectos adversos de una inundación. Estas medidas se deben adjuntar en el Anexo VII.

- ✦ Confinamiento: consiste en el refugio de la población en sus propios domicilios, complementándose con las medidas de autoprotección personal.

- ✦ Alejamiento: traslado de la población a lugares poco distantes con sus propios medios.

- ✦ Evacuación: traslado de la población a lugares seguros. Esta es una medida definitiva que se justifica únicamente si el peligro al que se expone a la población es grande.

➤ Información y sistemas de avisos a la población

Los sistemas de avisos a la población tienen por finalidad alertar a la población e informarla sobre la actuación más conveniente en cada caso y sobre la aplicación de las medidas de protección antes enunciadas: autoprotección, confinamiento, alejamiento y evacuación.

En un primer nivel, los avisos a la población se realizarán mediante la megafonía del propio Ayuntamiento, el sistema de megafonía de los dos camiones contra incendios y los dos todo-terrenos de Protección Civil, igualmente la Guardia Civil dispone de otros dos vehículos con megafonía y caso necesario se podrían instalar en los dos pick-up municipales otros dos equipos de altavoces auto-amplificados que dispone el consistorio.

Como sistema secundario, y para ciertos sectores de la población, se puede utilizar las redes sociales, Twitter, Facebook y Whats App.

➤ Evacuación y albergue



En caso necesario, y previo asesoramiento del Centro Coordinador de Emergencias, el Director del Plan de Actuación Municipal ante el riesgo de Inundación, decidirá la evacuación y albergue de la población. Si se activara el INUNcyl a nivel provincial, esta decisión la tomará el director del mismo, el Delegado Territorial.

En todos los casos el Director del PAM de inundaciones dirigirá y coordinará la evacuación en su municipio.

Hay que matizar que ante una situación de peligro inminente, la orden para que se efectúe una evacuación podrá ser dada directamente por el alcalde del municipio además de por el director del INUNcyl.

Para albergar a un amplio sector de la población, se utilizará el pabellón municipal Francisco Mancebo, que reúne las condiciones necesarias de calefacción, amplitud, aseos y duchas. En el caso de que afectara a una sola familia podría destinarse a albergue el local de Protección Civil o alguno de los establecimientos hoteleros de la localidad.

La zona de avituallamiento podría ser mediante turnos en el comedor social, de titularidad municipal, que existe en la zona de servicios de las eras, a escasos 100 metros del Polideportivo Francisco Mancebo

El punto de encuentro podría establecerse en el pabellón municipal.

5.4. **VUELTA A LA NORMALIDAD**

5.4.1. **REPOSICIÓN DE LOS SERVICIOS BÁSICOS O ESENCIALES**

En situaciones de emergencia puede producirse el corte en el funcionamiento o suministro de servicios básicos municipales.

Se incluyen en este tipo de servicios los siguientes:

- ✘ Suministro de agua potable
- ✘ Suministro eléctrico
- ✘ Servicio telefónico
- ✘ Suministro de gas

Corresponde al Jefe de la Unidad de Apoyo Logístico, coordinar las labores y actuaciones tendentes a la reposición de los servicios básicos.

Dada la titularidad municipal del suministro de agua potable, la reposición del servicio se realizará con la intervención de la Unidad de Apoyo Logístico, donde se integra entre otros el encargado del agua en el municipio, así como los componentes de la brigada de obras. Los servicios municipales efectuarán los análisis correspondientes para averiguar la potabilidad del agua e informar en su caso a la población sobre las medidas que debe adoptar.

En caso de que la interrupción del servicio básico se prolongue en el tiempo se valorará la conveniencia de efectuar un suministro con servicios alternativos (agua embotellada, grupos



electrógenos, repetidores móviles de telefonía, etc.). Se comunicará a la Delegación Territorial de Ávila las necesidades para la provisión de servicios alternativos al municipio.

5.4.2. VUELTA A LA NORMALIDAD

Consiste en la reconstrucción de infraestructuras, reparación de daños, limpieza de zonas, desescombro, apertura de viales, reposición de servicios no esenciales y la tramitación de ayudas e indemnizaciones.

Durante esta fase, el servicio técnico municipal, apoyados en su caso por técnicos y arquitectos movilizados al efecto por la Diputación Provincial, procederán a inspeccionar las viviendas que hayan sufrido daños por la inundación con el fin de decidir su habitabilidad.

Asimismo, los responsables de las infraestructuras afectadas por la inundación deberán realizar las tareas de inspección, limpieza y acondicionamiento de éstas.



6. IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA OPERATIVIDAD

Una vez aprobado el Plan de Actuación Municipal ante el Riesgo de Inundaciones y homologado por la Comisión de Protección Ciudadana Castilla y León, el ayuntamiento promoverá las actuaciones necesarias para su implantación y el mantenimiento de su operatividad, y será presentado a los actuantes para que puedan estudiarlo.

En los tres meses siguientes a la entrada en vigor del Plan se establecerá una planificación anual de las actividades que deban desarrollarse, tanto en lo que se refiere a dotación de infraestructura, divulgación y simulacros, como a la actualización y revisión periódica del mismo.

Se entiende por mantenimiento de la operatividad del Plan al conjunto de acciones encaminadas a garantizar que los procedimientos de actuación previstos en el mismo permanecen vigentes con el paso del tiempo, de modo que se garantiza su actualización y adecuación a modificaciones.

En primer lugar la existencia del plan se dará a conocer en general a toda la población de Navaluenga, mediante alguna campaña a través de los medios de comunicación local; también se pueden editar trípticos informativos con las medidas básicas de autoprotección, las rutas de evacuación y el punto de encuentro y albergue.

Se dará una información de carácter divulgativo mediante charlas, adaptada al nivel del auditorio, a sectores específicos de población:

³⁵/₁₇ Asociaciones: de vecinos, de amas de casa, “romanceros”, de ancianos

³⁵/₁₇ Escolares y profesorado del colegio y el instituto de enseñanza secundaria.

Formación específica para:

³⁵/₁₇ la agrupación municipal de voluntarios de protección civil, guardia civil y los operarios municipales.

³⁵/₁₇ Formación específica a los integrantes del CECOPAL.

Se remitirá un ejemplar del plan de actuación municipal a los distintos miembros del CECOPAL y a los distintos Grupos de Acción.

Se realizará un simulacro anual, en el que participe a ser posible los distintos grupos de acción, dándolo a conocer a la población en general.

Se realizará una revisión periódica del Catálogo de Medios y Recursos



7. ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE DAÑOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

La gestión del riesgo de inundaciones requiere un análisis adecuado de las distintas estrategias encaminadas a la reducción de las pérdidas esperadas para la sociedad. Para llevar a cabo dicho análisis, se recurre a estudios económicos en los que se enfrentan los costes de actuación frente a las pérdidas esperadas.

Este tipo de análisis posibilita un proceso de decisión asertiva que resulta esencial para el desarrollo de una Sociedad paradigmática y segura.

Sin embargo, este tipo de análisis está sujeto a un elevado número de parámetros que incurren en incertidumbres, ya sean asociadas a la naturaleza aleatoria del proceso de estudio en cuestión (incertidumbres irreducibles), o asociadas a la pérdida de información de dicho proceso o la incapacidad de describir correctamente sus consecuencias (incertidumbres reducibles). Por ello, resulta determinante el tratamiento de dicha incertidumbre y su inclusión en la toma de decisión final.

La metodología fue diseñada para cuantificar las pérdidas económicas por inundaciones considerando diferentes alternativas de defensas.

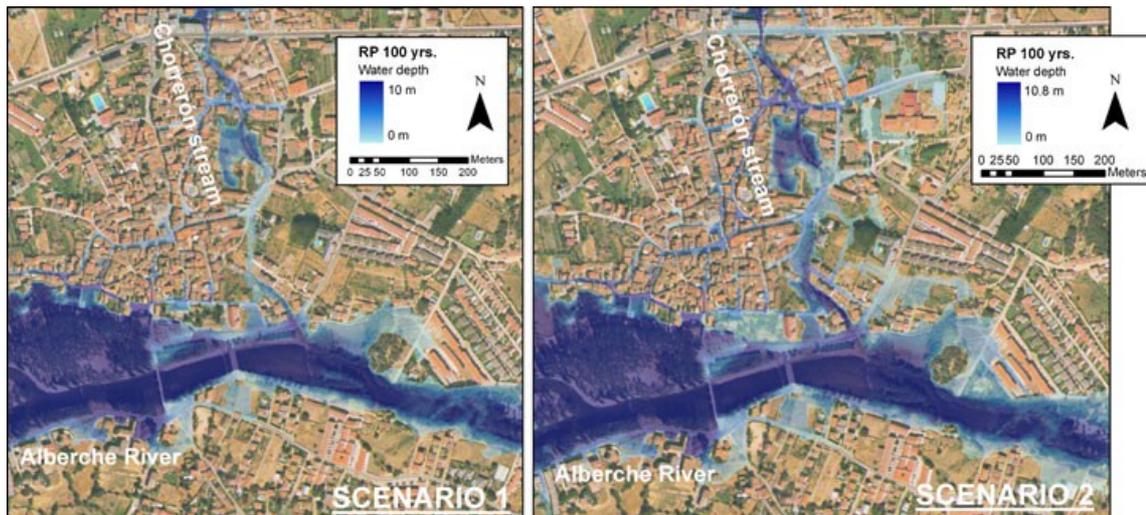
Inicialmente, y a partir del reconocimiento de campo, se definieron dos posibles escenarios:

- o S1) considera que la inundación sólo se produce por la crecida del río Alberche.
- o S2) se producen crecidas en el río Alberche y en el arroyo Chorrerón simultáneamente.

Posteriormente, se planificaron y evaluaron económicamente las distintas medidas estructurales. Éstas se basaron en informes técnicos existentes (construcción de grandes presas en la corriente principal) y en el propio criterio de los autores del estudio (construcción de pequeños diques en los torrentes tributarios).

Basados en los datos de lluvia, se implementó un modelo hidrológico semi-distribuido para calcular el período de retorno del riesgo de inundación. Este modelo permite incluir las distintas medidas adoptadas con diferentes condiciones iniciales. En este paso, se centraron en describir la variabilidad observada comparando los resultados obtenidos del modelo hidrológico y los resultados obtenidos de extender la serie de aforos mediante un análisis dendrogeomorfológico (análisis geomorfológico a través evidencias en de los troncos y cortezas de los árboles), pero también la variabilidad obtenida en la operatividad de las medidas adoptadas como consecuencia de la hipotética capacidad de llenado inicial o la operatividad de los desagües de fondo.

Figura 11. Posibles escenarios de riesgo de inundación para Navaluenga.



Para evaluar las pérdidas económicas asociadas a cada período de retorno se emplearon ecuaciones empíricas daños-profundidad de las avenidas, inspiradas en experiencias previas. La estimación de dicha profundidad se llevó a cabo mediante el modelo hidrodinámico 1D/2D MIKE Flood. Para su posterior inclusión en el modelo, se cuantificó la variabilidad derivada de:

- a) El proceso de calibración de la rugosidad
- b) La construcción de las curvas empíricas daño-calado.

Por último, la modelización estocástica de la incertidumbre permitió incluir dicha variabilidad en el proceso de decisión coste-beneficio.

➤ RESULTADOS Y DISCUSIÓN

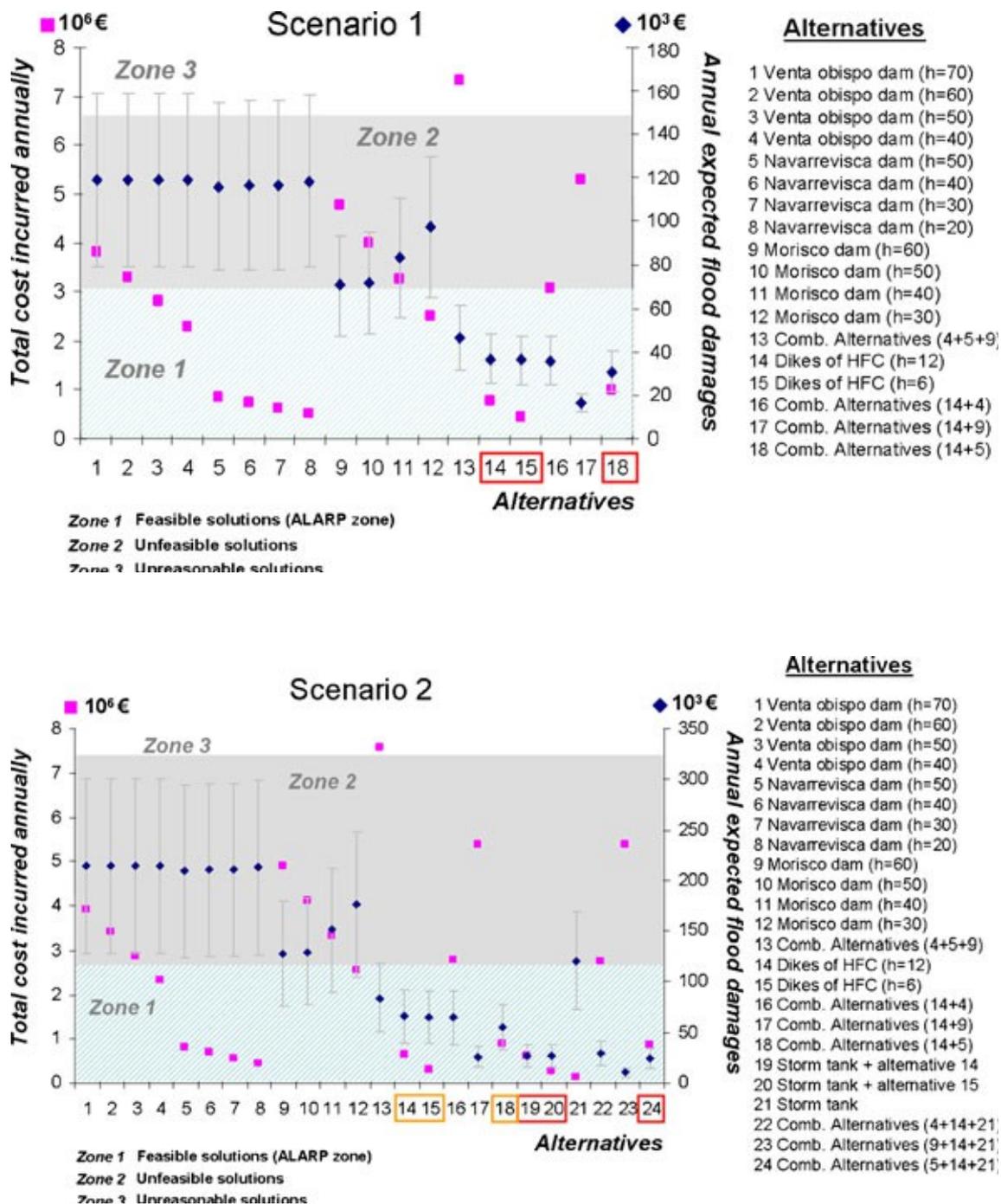
En el S1 se evaluaron 18 alternativas diferentes de las cuales 6 se consideraron como aceptables en términos económicos.

Para el S2 se evaluaron 24 alternativas y se seleccionaron un total de 10 alternativas como óptimas (Fig. 11).

Basado en estos resultados, las actuaciones más óptimas para reducir el riesgo de Navaluenga en el S1 serían la construcción de pequeños diques en los torrentes y su combinación con la construcción de la presa en Navarrevisca. Sin embargo, basados en el S2, sin duda, la medida más conveniente sería una actuación sobre el tributario Chorrerón. Esto se debe a la capacidad de dicho arroyo de generar daños cuando sufre crecidas y el nivel del Alberche impide su correcto desagüe, lo que provoca importantes daños en el centro del casco urbano. De hecho, las pérdidas anuales esperadas para el S2 ascienden a 210.660 ± 86.431 € que podrían ser reducidas entorno al 87% adoptando las medidas óptimas; mientras que para el S1, las pérdidas ascenderían a 99.266 ± 41.359 € con una capacidad de amortiguación tomando las alternativas propuestas de hasta el 73%.



Figura 12. Alternativas según el escenario respecto a posibles medidas de control de inundaciones y su correspondiente gasto-ahorro en daños.



Estos resultados soportan la idea de que la alternativa óptima para mitigar el riesgo de inundaciones es la combinación de actuaciones en los torrentes que tributan al Alberche cerca del municipio y la actuación en el Chorrerón. Por otro lado, la construcción de grandes presas (p.e. presa de Venta del Obispo y del Morisco) podrían aportar una falsa sensación de seguridad que podría incurrir en un aumento de la exposición de elementos vulnerables aguas abajo. De hecho, se ha puesto de manifiesto una posible falta de sintonía entre el criterio ingenieril para localizar el emplazamiento de la construcción de grandes presas (determinadas zonas



morfológicas que favorecen la construcción de la presa) con el objetivo de disminuir el riesgo de inundaciones en Navaluenga.

Anexos

Anexo I. Venero Claro

Anexo II. Aprobación y homologación del Plan

Anexo III. Catálogo de medios y recursos

Anexo IV. Directorio

Anexo V. Cartografía. Puntos críticos

Anexo VI. Seguimiento

Anexo VII. Consejos a la población

Anexo VIII. Recopilación de datos para actualización del Plan

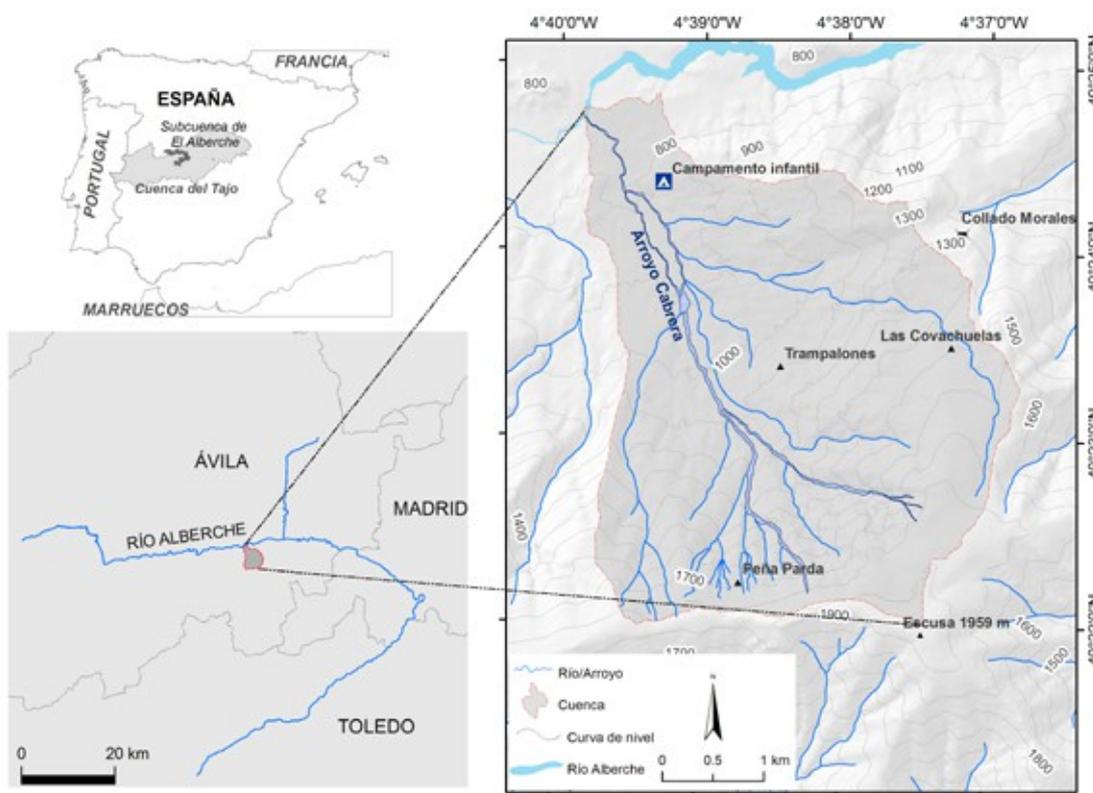
Anexo IX. Bibliografía



Anexo I

Venero Claro

La zona denominada “Venero Claro” es la cuenca torrencial del arroyo Cabrera, afluente del río Alberche por su margen derecha, situada en la Sierra del Valle (estribaciones orientales de la Sierra de Gredos, Sistema Central). Administrativamente se sitúa en el término municipal de Navalunga (Ávila, Castilla y León). En ella existen elementos expuestos con población (Colonia infantil homónima de la Obra Social de Bankia, urbanización de chalets, alojamientos de turismo rural...) en riesgo, por lo que se han realizado numerosos estudios sobre la peligrosidad a partir del evento de avenida súbita ocurrido el 17-18 de diciembre de 1997.



Coordenadas de la zona de estudio "Venero Claro"

	Geographic Latitude/Longitude	X/Y UTM (zone 30 N)
N	40° 24' 29''	4474288.57
S	40° 21' 58''	4469749.95
W	- 4° 39' 47''	358816.97
E	- 4° 36' 47''	363105.67



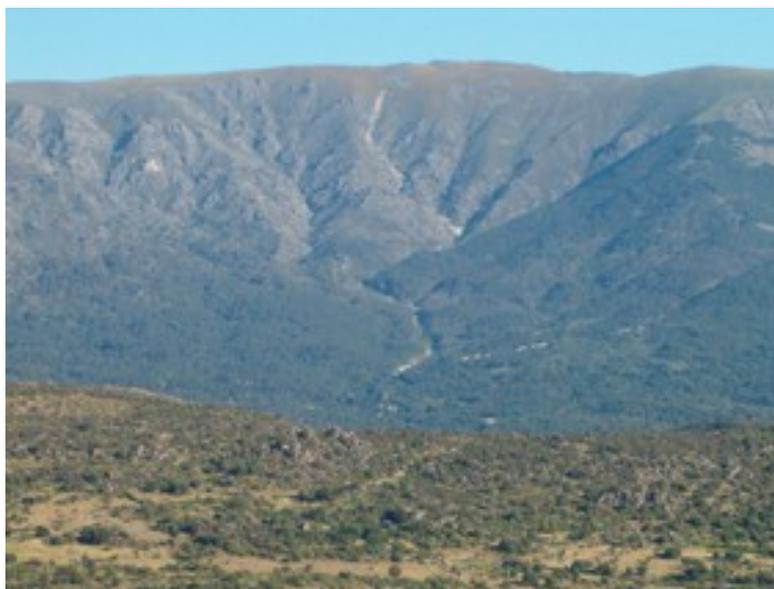
1. CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA

Es un canal fluvio-torrencial formado por la confluencia de diversos arroyos: Covachuelas, Arromoro, Peñaltar, Mesillas y El Canchón.). La cuenca de drenaje del arroyo, con una extensión aproximada de 15 km², presenta una forma subtriangular, a modo de sector circular con el ápice orientado hacia el noroeste.

A su vez puede dividirse en dos subcuencas importantes: arroyo Cabrera, ocupando la zona sur occidental entre el paraje de Máxima Seca y la Loma del Canchal; y arroyo de las Covachuelas, abarcando la mitad nororiental de la cuenca.

La longitud del arroyo es de cinco kilómetros y medio, y el desnivel máximo entre el pico de El Mirlo o Escucha (1923 m) y la desembocadura de arroyo en el río Alberche (735 m) es de 1188 m. La pendiente media del canal principal es 21,6%, siendo la pendiente media de la cuenca del 20%.

Fotografía de la cuenca de Venero Claro.



2. CLIMA

Situada en latitudes medias, la cuenca queda enmarcada dentro de la zona templada en la gran región climática mediterránea. La topografía y el relieve condicionan la climatología de forma importante; así se puede apreciar una disminución de la temperatura linealmente con respecto al aumento de altitud. También la orientación de la cuenca es un factor determinante en la climatología, siendo la orientación preferente N-NO, por lo que predominan las zonas de umbría. En general se puede hablar de inviernos rigurosos y veranos suaves, con una temperatura media anual de 14,6° C, según datos de la estación termopluviométrica de la presa de El Burguillo (indicativo 3326), con una mínima media 6,3 °C en enero, y una máxima media de 24,8 °C en julio. En cuanto al régimen de precipitaciones, la única estación pluviométrica con registro histórico es la de Navaluenga-Trampalones (indicativo 3323) pero dejó de



funcionar en 1979, y hay que tener en cuenta que está instalada a 930 m de altitud, por lo que no es indicativa de las precipitaciones que tienen lugar en la cuenca. Aun así tomando el registro en el período en el que estuvo operativa (1951-1979) la precipitación media varía entre 400 mm y 1400 mm al año. Desde el año 2004 la cuenca se encuentra instrumentalizada con una red de pluviómetros (6 distribuidos por toda la cuenca).

3. VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

En relación a la vegetación y los usos del suelo, en base al CORINE Land Cover y el mapa de usos del suelo de la Junta de Castilla y León se puede observar que la mayor parte de la zona de estudio está ocupada por *Pinus pinaster*, *Quercus pyrenaica* y *Pinus sylvestris*; asociado al arroyo aparece vegetación de ribera (principalmente *Alnus glutinosa*) y en las laderas y divisorias matorral de tipo piorno serrano.

4. CONTEXTO GEOLÓGICO, ESTRUCTURAL Y GEOMORFOLÓGICO

Desde el punto de vista geológico esta zona se encuentra en el sector occidental del Sistema Central, unidad fisiográfica y geológica incluida dentro de la zona Centro- Ibérica, según el esquema geoestructural del Macizo Hespérico.

Los materiales aflorantes corresponden a granitoides tardi-postcinemáticos que intruyen en los metasedimentos de Ojos Albos- Cebreros- El Tiemblo. El grado metamórfico es variable, apreciándose un notable incremento de norte a sur. Junto a estos dos dominios metamórfico y plutónico, existe un tercer dominio representado por el conjunto litológico de la Sierra del Valle, constituido por unidades graníticas sin tardicinemáticas con distinto grado de evolución. Los materiales representados por estos tres dominios sufrieron con mayor o menor cuantía los efectos deformativos del ciclo varisco, etapas de fracturación tardivarisca y sobre imposición de procesos alpinos. El esquema geológico de la zona de estudio recoge los materiales dominantes: granodioritas con distinto porcentaje de megacristales, leucogranitos biotíticos (definido aquí el leucogranito tipo Navalunga) y granito porfídico de dos micas (definido en esta zona el granito tipo Venero Claro). Desde el punto de vista estructural aparece sobre la divisoria entre el Dominio de Pliegues Acostados y el Dominio de Pliegues Verticales. Gran parte de la fracturación que afecta a los materiales de la zona, definida por familias de fallas y diques de direcciones NE-SO, ONO-ESE, N-S, NNE-SSO y E-O, se generó durante las etapas tardivariscas.

La morfología a nivel regional corresponde a modelo en *block mountain*, esto es un conjunto desnivelado de *horsty grabens* donde los niveles más elevados (cumbres), de dirección E-O a NE-SO, forman las principales alineaciones montañosas de rango peninsular. Estas cumbres se articulan con otros niveles aplanados (de meseta) que forman los replanos de piedemonte del Sistema Central y que se prolongan morfológicamente enrasando con el relleno de las cuencas sedimentarias. La articulación de todo este relieve tiene lugar a partir de un importante y variado sistema de laderas para las que dominan los gradientes fuertes y abruptos. Según este marco regional pueden reconocerse las siguientes unidades morfofisiográficas:

- Zona Septentrional (Sierra de la Paramera).
- Zona Central (Valle del Alberche).
- Zona Meridional (Sierra de Gredos y Sierra del Valle).



La zona meridional constituye el macizo granítico, con alineación aproximada O-E, fuerte relieve y vertientes abruptas. Las morfologías más destacables de esta unidad se corresponden a las crestas que se desarrollan en la zona de cumbres de la Sierra, y las cabeceras torrenciales localizadas tanto al Norte como al Sur de la alineación. Aparecen como morfologías de circo, de aspecto semicircular, con paredes muy abruptas, tapizadas por canchales, y canales de desagüe con fuerte incisión y linealidad notable.

La mayor parte de los materiales en el área pueden considerarse impermeables. La circulación del agua subterránea se produce por tanto a favor de vías preferentes como fracturas, sin evidentes conexiones profundas en los macizos graníticos o en las formaciones de alteración y depósitos aluviales, coluviales, etc. Esta impermeabilidad se refleja en la variabilidad de los caudales y niveles, que muestran una clara relación con los períodos húmedos y secos. La superficie piezométrica se adapta a la topográfica, y en general se puede asumir que la divisoria de unidades hidrogeológicas se asimila a la de las aguas superficiales. Existen flujos de tipo local influidos simplemente por diferencias de cota entre la recarga en zonas altas y la descarga en las zonas topográficas más bajas. Ésta motiva por ejemplo que en épocas húmedas los terrenos en zonas bajas estén saturados dado el bajo coeficiente de infiltración en los materiales graníticos.

5. EVENTO DE AVENIDA SÚBITA DEL 17-18 DE DICIEMBRE DE 1997

El día 18 de diciembre de 1997, en torno a las 00:30 horas, tuvo lugar un evento torrencial repentino a lo largo del arroyo Cabrera. Con anterioridad, durante los meses de noviembre y diciembre de 1997, la precipitación acumulada en la vertiente septentrional de la sierra del Valle fue de unos 800 mm. (817,7 mm en la estación de Serranillos, indicativo 3319). La semana anterior al evento se habían producido precipitaciones en forma de nieve, a la que sucedió un periodo de temperaturas elevadas (para las fechas invernales) y lluvias acompañadas de vientos de componente SO, lo que provocó la rápida fusión de la fina pero extensa cobertura nival. Estas condiciones hicieron que el terreno estuviera en buena medida saturado antes de la generación del evento (Díez, 2001).

La víspera (17-12-1997, 18 h), una perturbación de procedencia atlántica barría la Península de OSO a ENE, con dos frentes asociados: uno cálido y otro frío que ocluía parcialmente al anterior en su ramal septentrional. En superficie, tras los frentes, existía una baja barométrica de 968 mb situada entre las islas Azores y Gran Bretaña. Esta situación se reproducía en las topografías de las superficies de 850, 700 y 500 h Pa, con temperaturas para el centro peninsular de 8°, 0° y 16 °C, respectivamente. Todo ello se traducía en vientos moderadamente fuertes de componente O-SO. A las 23,30 h del día 17-12-1998, las células de precipitación más intensas del centro peninsular estaban ubicadas sobre la sierra de Gredos, La Alcarria y Tierra de Pinares. Los máximos de intensidad se localizaban en la sierra del Valle, Alto Tajo y Coca (Segovia).

En las proximidades de la cuenca estudiada, se registraron intensidades puntuales de 141,6 mm y 87,9 mm diarios en las estaciones de Serranillos (3319) y presa de El Burguillo (3324), respectivamente. En la superficie afectada por el evento torrencial se generó un movimiento gravitacional, no muy grande, sin embargo, la licuefacción en el pie derivó en un efecto en cadena que indujo nuevos movimientos vaguada abajo a medida que la masa deslizaba por la ladera. Paralelamente, se incorporaban los derrubios que tapizan las laderas y que eran movilizados por zapamiento. La gran masa de bloques (bolos graníticos) y material fino (arenas



y limos de meteorización) fue ganando velocidad como resultado de la licuefacción del material al recibir los aportes de agua de los afluentes crecidos. De esta forma, se generó una masa acuosa con un elevado contenido en material fino en suspensión y saltación, y grueso por arrastre-saltación y suspensión puntual gracias a la elevada densidad del fluido que actuaba como medio (Díez, 2001). El movimiento pudo tener series de ondas de corriente producidas por el represamiento y posterior rotura o superación de obstáculos significativos, como los puentes de Trampalones y Venero Claro; el frente de cada lóbulo está compuesto de grandes bloques ocasionalmente mezclados con árboles, de semejante forma a como lo describió Sauret (1987).

En conjunto se trató de una corriente excepcionalmente grande y fluida, que se desplazó casi 5,5 km, y se expandió en zonas de menor confinamiento, formando conos aluviales de formas elongadas; esta dinámica y morfología es semejante a la descrita por Costa (1984) para otros fenómenos de este tipo, englobados genéricamente como "corrientes de derrubios confinadas en un valle".

Los espectaculares efectos que suelen acompañar a este tipo de fenómenos y la afección a obras públicas (puentes, caminos y caceras) y vegetación circundante, centraron durante los días siguientes la atención de los habitantes y turistas de la vecina localidad de Navalunga (Ávila), así como de los medios de comunicación provinciales y nacionales, quienes se hicieron eco de la noticia (Diario de Ávila, 23, 27 y 29 de diciembre de 1997; La Revista de Ávila, 4 de enero de 1998; ABC, 27 de diciembre de 1997). Incluso estuvieron a punto de afectar a las instalaciones (depósitos de gas) de una colonia infantil de veraneo propiedad de la Obra Social y Cultural de Caja Ávila, y en la que llegan a concentrarse más de 300 niños en periodo de máxima actividad.

La mayor parte de la población local atribuía a priori dicho fenómeno a la explosión repentina de una "vejiga" subterránea de agua formada por la infiltración de parte de las precipitaciones registradas durante los meses de noviembre-diciembre de 1997.

Traza de la avenida torrencial en el cauce y sus márgenes en Venero Claro.



Material removilizado tras la avenida súbita de Venero Claro.



6. ZONACIÓN DEL PELIGRO EN LAS INMEDIACIONES DE LA COLONIA

Los estudios realizados en Venero Claro a raíz del evento de 1997, revelaron las áreas más peligrosas de la zona. Al encontrarse en este paraje la colonia infantil de verano y urbanizaciones con instalaciones de turismo rural, éste se convierte en la principal zona respecto al riesgo. Además, en esta colonia, los tanques de gas están muy cercanos al río y al puente en el que los troncos de árboles se comenzaron a acumular en el evento descrito anteriormente.

Se han creado modelos que simulan el evento producido anteriormente indicando la cantidad de madera acumulada en el puente a la altura de los depósitos, con velocidades y profundidades de agua diferentes (figuras 1, 2, 3 y 4).

Figura 1. Simulación de los depósitos de madera, según la dirección del flujo y la profundidad del agua.

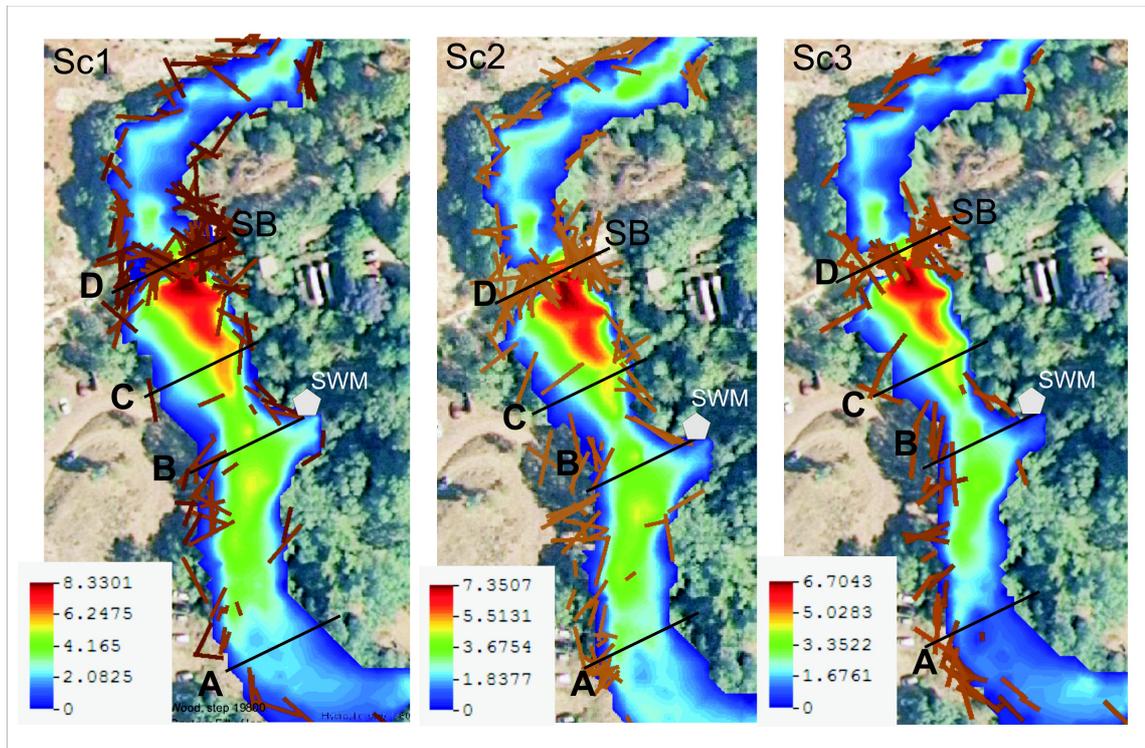




Figura . Simulación de la profundidad del agua relacionada con los escenarios de la figura 1.

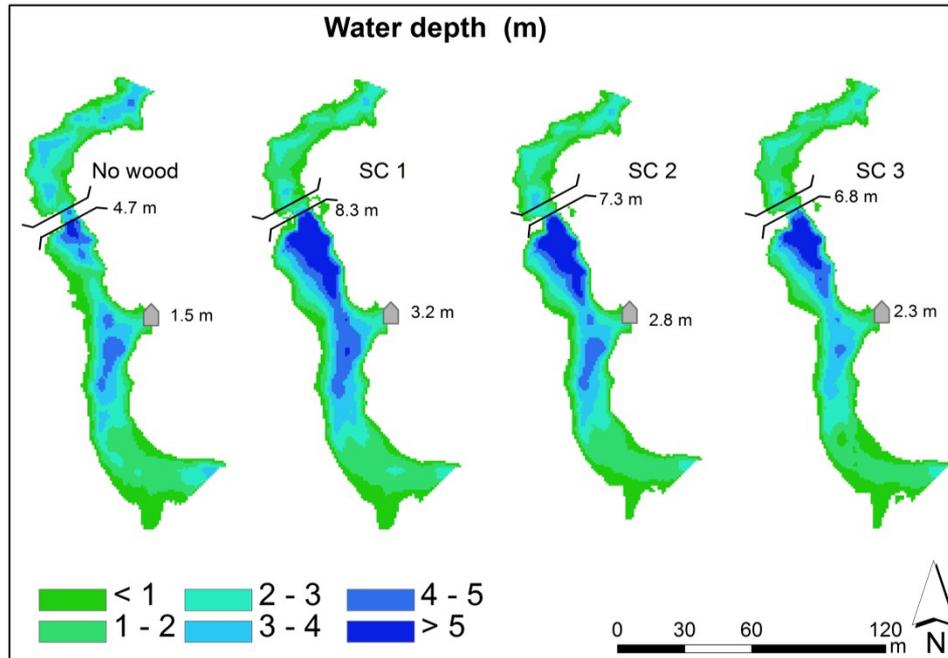


Figura . Simulación de la velocidad de flujo relacionada con los escenarios de la figura 1.

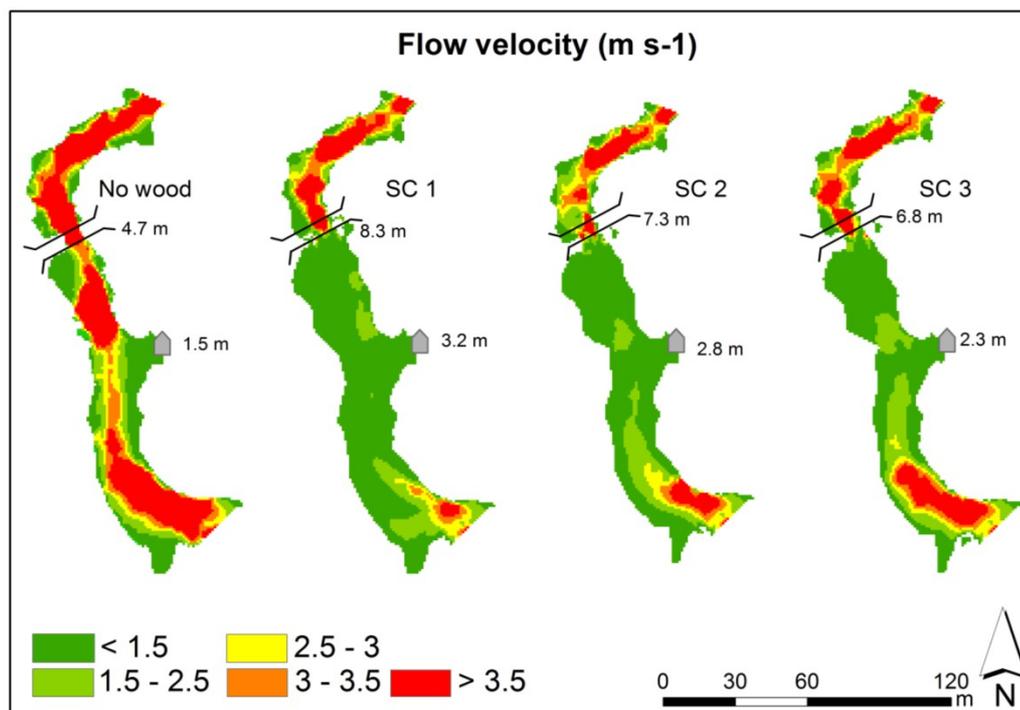
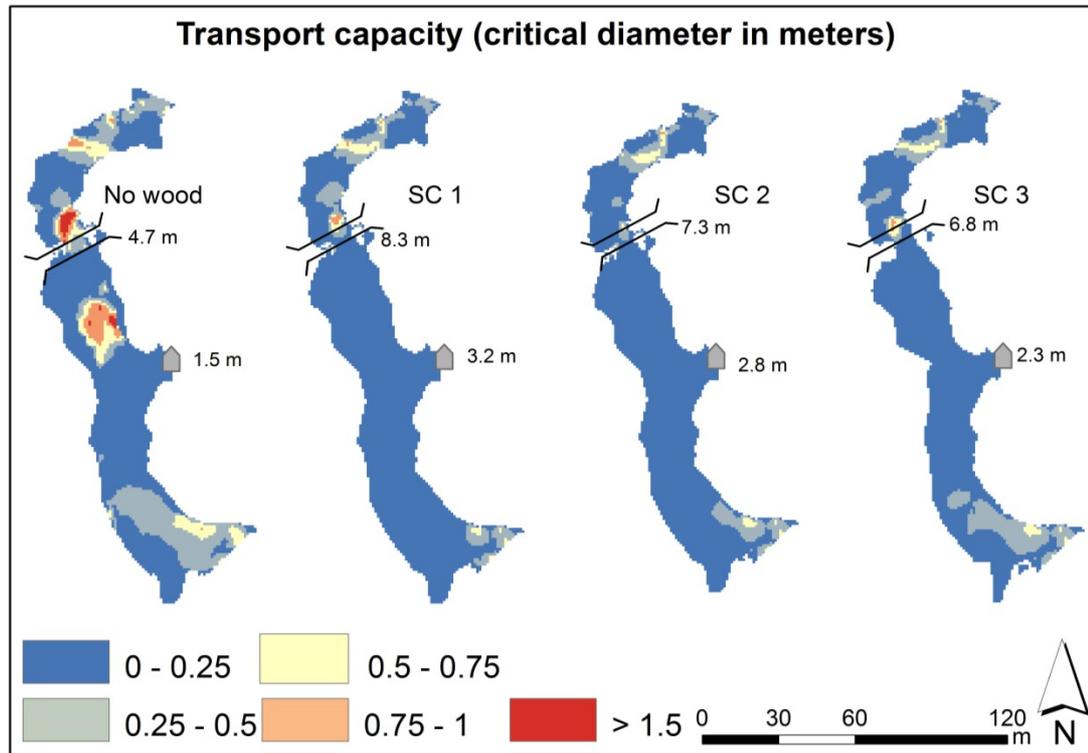




Figura . Simulación de la capacidad de transporte según los diámetros del material en los diferentes escenarios.





Anexo II

Aprobación y homologación del Plan

Fecha revisión: //

FECHA DE APROBACIÓN	FECHA DE HOMOLOGACIÓN

A) Certificado de acuerdo de pleno del ayuntamiento, por el que se aprueba el Plan de Actuación Municipal ante el riesgo de inundaciones *(se adjunta el certificado)*

B) Certificado de homologación de la Comisión de Protección Ciudadana Castilla y León *(se adjunta el certificado)*



Anexo III

Catálogo de medios y recursos

Fecha revisión: //

En este apartado se desarrolla la confección de un catálogo de medios y recursos que reúna las características siguientes:

- * Ser un documento vivo, con revisión periódica*
- * Poder ser informatizado*

Se han confeccionado unas fichas que contienen los datos de localización de la entidad o departamento que dispone de recursos para ser utilizados en una emergencia. La ficha establece asimismo, el número y las características de los recursos citados.

Los medios ajenos al municipio que sean necesarios para hacer frente a una emergencia se solicitarán a la Agencia de Protección Civil de Castilla y León teléfono 1·1·2.

FICHA N° 1

	CECOPAL	FOTOGRAFÍA
Ubicación	AYUNTAMIENTO DE NAVALUENGA	
Dirección	PLAZA DE ESPAÑA, 1, C.P.:05100 NAVALUENGA	
Accesos		Plano de acceso
Ubicación alternativa		



GRUPO DE SEGURIDAD FICHA Nº 2

ENTIDAD	DIRECCIÓN	POBLACIÓN	RESPONSABLE / CARGO	TELÉFONO
Guardia Civil	CUARTEL DE LA GUARDIA CIVIL C/ CAÑADA CHICA Nº 1 , 05100	NAVALUENGA	DAVID CAÑADA DE LA OSSA (SARGENTO)	920298115Y 062

GRUPO DE INTERVENCIÓN FICHA Nº 3

ENTIDAD	DIRECCIÓN	POBLACIÓN	RESPONSABLE/ CARGO	TELÉFONO
Agrupación Municipal de Voluntarios de Protección Civil	PLAZA DE ESPAÑA Nº 1	NAVALUENGA	DAVID MENESES ROBLEDO	920286001
Parque de Bomberos de Referencia		ÁVILA		920224450
Brigadas Rurales de Emergencia	NAVALUENGA EL BARRACO	NAVALUENGA EL BARRACO	DAVID MENESES ROBLEDO	920-286001



GRUPO SANITARIO

FICHA N° 4

ENTIDAD	DIRECCIÓN	POBLACIÓN	RESPONSABLE/ CARGO	TELF./FAX	RECURSOS
Hospital	NUESTRA SEÑORA DE SONSOLES	ÁVILA		920358000	
Centro de Salud	PLAZA DEL DOCTOR MIGUEL TOLEDANO	NAVALUENGA		920298144	2 MÉDICOS+1 2 ATS +1 1 ADMINISTRATIVO
Farmacia	CALLE LA IGLESIA	NAVALUENGA	MONTSERRAT MONTEAGUDO/ FARMACEUTICA	920298105	
Servicio de Asistencia Social	AYUNTAMIENTO DE NAVALUENGA	NAVALUENGA	ARACELI	920286001	

CENTROS DE ALBERGUE

FICHA N° 5

ENTIDAD	DIRECCIÓN	RESPONSABLE / CARGO	TELF./FAX	CAPACIDAD	PLAZAS COMEDOR
Hotel	EL HOTELITO C/CAMINO DE LA CHINITA S/N	CÁNDIDO RUIZ PEREZ	619100152	40	
	H.R.ALMARADUZ C/ERMITA	CARLOS SAUGAR GARRIDO	920298177	40	
Pensiones					



Albergues	SIERRA DE GREDOS C/LOS ENEBROS S/N			70	
Polideportivo	C/JUAN XXIII	AYUNTAMIENTO DE NAVALUENGA		600	
Colegios	LAS RUBIERAS, Pº DE LAS ACACIAS	ANTONIA RUIZ GONZALEZ. DIRECTORA.	920286160		NO
Otros	I.E.S. VALLE DEL ALBERCHE Pº ACACIAS S/N	JOSE ANTONIO MARTÍN DIAZ	920298460		

GRUPOS CRÍTICOS DE POBLACIÓN

FICHA Nº 6

ENTIDAD	DIRECCIÓN	RESPONSABLE / CARGO	TELF./FAX	CAPACIDAD
GUARDERÍA	PLAZA MIGUEL TOLEDANO	AYUNTAMIENTO DE NAVALUENGA	650867256	30
C.P. LAS RUBIERAS	Pº ACACIAS	ANTONIA RUBIO/DIRECTORA	920286160	200
CENTRO DE SALUD	PLAZA MIGUEL TOLEDANO	AYUNTAMIENTO DE NAVALUENGA	920298144	
HOGAR DE ANCIANOS	PLAZA MIGUEL TOLEDANO	AYUNTAMIENTO DE NAVALUENGA	920286001	200

GRUPO DE APOYO LOGÍSTICO



FICHA N° 7

Recursos

ENTIDAD	DIRECCIÓN	RESPONSABLE / CARGO	TELF./FAX	RECURSOS	REF.
Brigada de Obras					

FICHA N° 8

Centros de abastecimiento y otros recursos logísticos

ENTIDAD	DIRECCIÓN	RESPONSABLE/CARGO	TELF./FAX	RECURSOS
Hornos	CAMINO SOTERA	JAVIER CORRALEJO	653804792	
Supermercados	DIA H.FERNANDEZ BLAS COMERCIO		920298576 920286472 920286024	
Gasolineras	CTRA.BURGOHONDO	HERMIOIL SL	920283274	

CRM (CENTRO DE RECEPCIÓN DE MEDIOS)

FICHA N° 9

	CRM	FOTOGRAFÍA
Ubicación	POLIDEPORTIVO MUNICIPAL FRANCISCO MANCEBO	
Dirección	CALLE JUAN XXIII	



Accesos		Plano de acceso
Ubicaciones alternativas		



CATÁLOGO DE MATERIAL INVENTARIADO Y MOVILIZABLE DE LA AGRUPACIÓN MUNICIPAL DE VOLUNTARIOS DE PROTECCIÓN CIVIL DE NAVALUENGA

La Agrupación cuenta actualmente con 20 voluntarios asegurados.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
3	EMISORAS PORTÁTILES MARCA YAESU MODELO FTH 2008
4	EMISORAS PORTÁTILES MARCA YAESU MODELO VX-10(1X)
4	EMISORAS PORTÁTILES MARCA MIDLAN CT70
2	EXTINTORES MOCHILA
10	LINTERNAS ORDINARIAS MARCA CEGASA
4	LINTERNAS ORDINARIAS MARCA DURACELL (4 CAPUCHONES DE
2	LINTERNAS RECARGABLES MODELO VAMA
6	CANTIMPLORAS
1	MOTO-SIERRA MARCA OLEO MAC
2	ZAPAPICOS
8	PALAS
4	HACHAS
8	BATE-FUEGOS
10	GAFAS PLÁSTICO
10	CASCOS
15	PARES DE GUANTES
1	COLCHÓN INMOVILIZADOR DE VACÍO
1	CAMILLA CUCHARA
1	FERNO KIT
2	BOTIQUINES COMPLETOS
1	EQUIPO MALETÍN DE OXÍGENO TERAPIA PORTÁTIL
1	DEFIBRILADOR DE RESUCITACIÓN CARDIOPULMONAR
2	EQUIPOS DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMA
1	PROTECTORES FACIALES PARA CORTA
1	CAJA DE MASCARILLA 3M
3	PARES DE BOTAS DE AGUA
5	CHUBASQUEROS COMPLETOS (PANTALÓN Y CHAQUETA)
2	FOCOS ALÓGENOS CON TRÍPODE
1	GENERADOR ELÉCTRICO MARCA HONDA DE 4000W A 220V
1	ALARGADOR DE 25M Y 1000W
1	BOMBA ESPA DE ACERO INOX. ELÉCTRICA DE 30.000 l/h
1	VEHÍCULO TODO TERRENO CON BOMBA DE 400L ALTA PRESIÓN,
1	VEHÍCULO TODO TERRENO NISSAN PATROL EQUIPADO COMO
1	CAMIÓN MOTOBOMBA CONTRA INCENDIOS (3500L) TODO TERRENO
1	CAMIÓN CONTRA INCENDIOS MIXTO (3500L) MARCA MERCEDES Y
1	MEGÁFONO PORTÁTIL
1	EQUIPO DE DESCARCELACIÓN MIXTO CON HERRAMIENTA NECESARIA
1	REMOLQUE DE RESCATE
1	REMOLQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL



CATÁLOGO DE MEDIOS DEL AYUNTAMIENTO DE NAVALUENGA

MEDIOS MUNICIPALES	
RETROEXCAVADORAS	2 Transportes y excavaciones Moreno e hijos SL , CIF: B-05155171
	1 Francisco Javier Gil, NIF: 06549458 R
	1 Julian Ramon Jimenez Garcia, NIF: 06542989 H
EXCAVADORA MANITOU	1 ARX: B- 05194907
	1 ABRALBE: B- 05209325 (Brazo extensible)
CAMIONES PLUMA	2 Transportes y excavaciones Moreno e hijos SL , CIF: B-05155171
	1 Francisco Javier Gil, NIF: 06549458 R
	1 Julian Ramon Jimenez Garcia, NIF: 06542989 H
AYUNTAMIENTO	Camion pluma Nissan
	2 vehículos todoterreno Nissan
	1 furgoneta Peugeot
	2 camiones contra incendios



Anexo IV

Directorio

Fecha revisión: //

**DELEGACIÓN TERRITORIAL DE
AGENCIA DE PROTECCIÓN CIVIL**

**920 35 50 00/01/02
1-1-2**

DIRECTOR DEL PLAN		
NOMBRE	CARGO	TELF. / FAX
ARMANDO GARCÍA CUENCA	ALCALDE-PRESIDENTE	920286001 920286020

SUSTITUTO		
NOMBRE	CARGO	TELF. / FAX
PILAR GONZALEZ GONZALEZ	TENIENTE DE ALCALDE	920286001 920286020

COMITÉ ASESOR			
RESPONSABILIDAD EN EL PLAN	NOMBRE	CARGO	TELF. / FAX



Jefe de Grupo de Intervención	DAVID MENESES ROBLEDO	VOLUNTARIO	629864761
Grupo de Seguridad	DAVID CAÑADAS DE LA OSSA	SARGENTO G.CIVIL	920298115
Grupo de Apoyo logístico			
Grupo de Asistencia Social			
Otros (TÉCNICOS)			

GABINETE DE COMUNICACIÓN		
NOMBRE	CARGO	TELF. / FAX
SERGIO RISCO MARCOS	TENIENTE DE ALCALDE	689657104

GRUPO DE SEGURIDAD		
NOMBRE	CARGO	TELF. / FAX
(COORDINADOR)		
PUESTO GUARDIA CIVIL DAVID CAÑADAS	COMANDANTE DE PUESTO	920298115

GRUPO DE INTERVENCIÓN		
NOMBRE	CARGO	TELF. / FAX
(COORDINADOR)		
PROTECCIÓN CIVIL DAVID MENESES ROBLEDO	JEFE DE PROTECCIÓN CIVIL NAVALUENGA	629864761



GRUPO DE ASISTENCIA SOCIAL		
NOMBRE	CARGO	TELF. / FAX
(COORDINADOR)		



GRUPO DE APOYO LOGÍSTICO		
NOMBRE	CARGO	TELF. / FAX
(COORDINADOR)		
AYUNTAMIENTO MIGUEL ANGEL LOPEZ	CONCEJAL	920286001

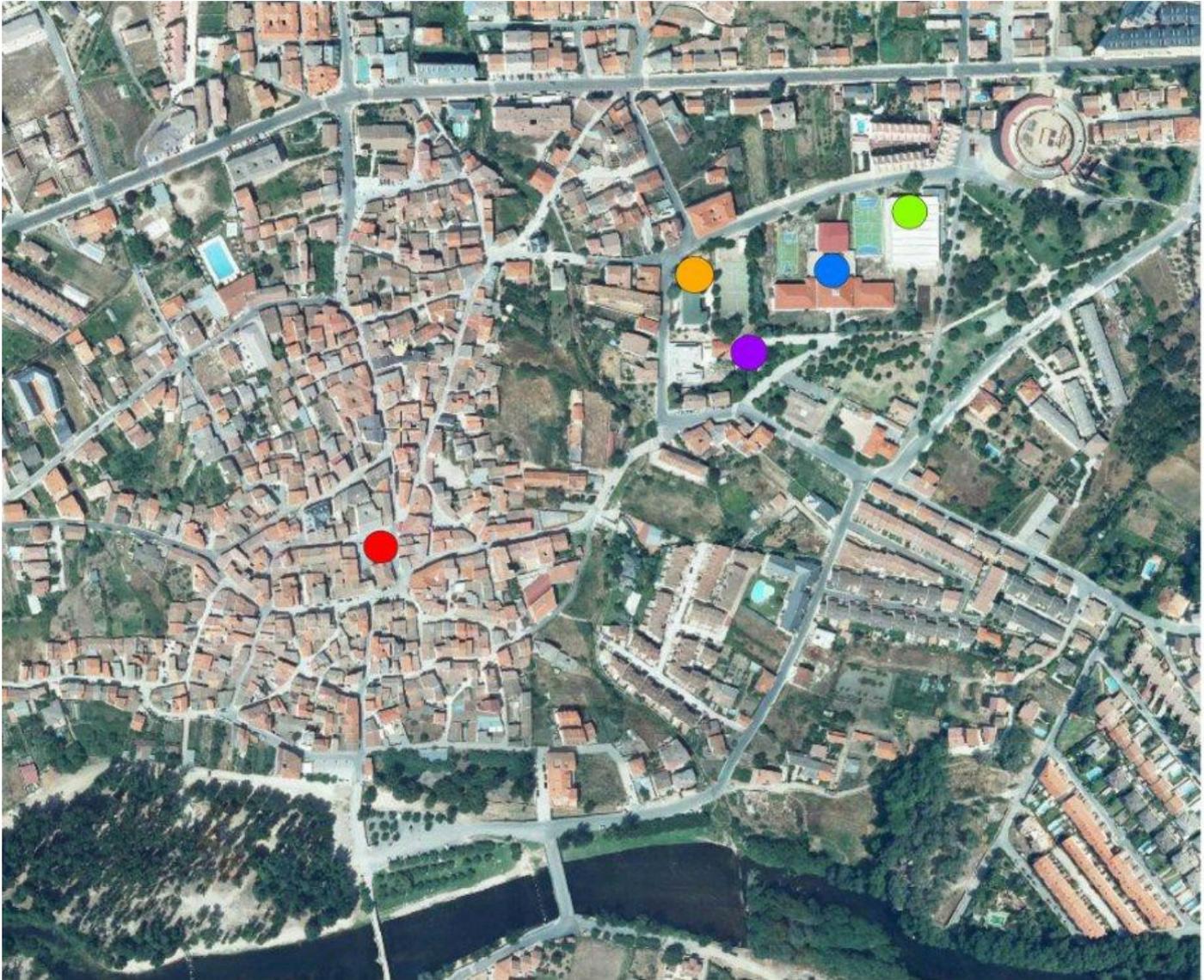


Anexo V

Cartografía. Puntos críticos

Fecha revisión: //

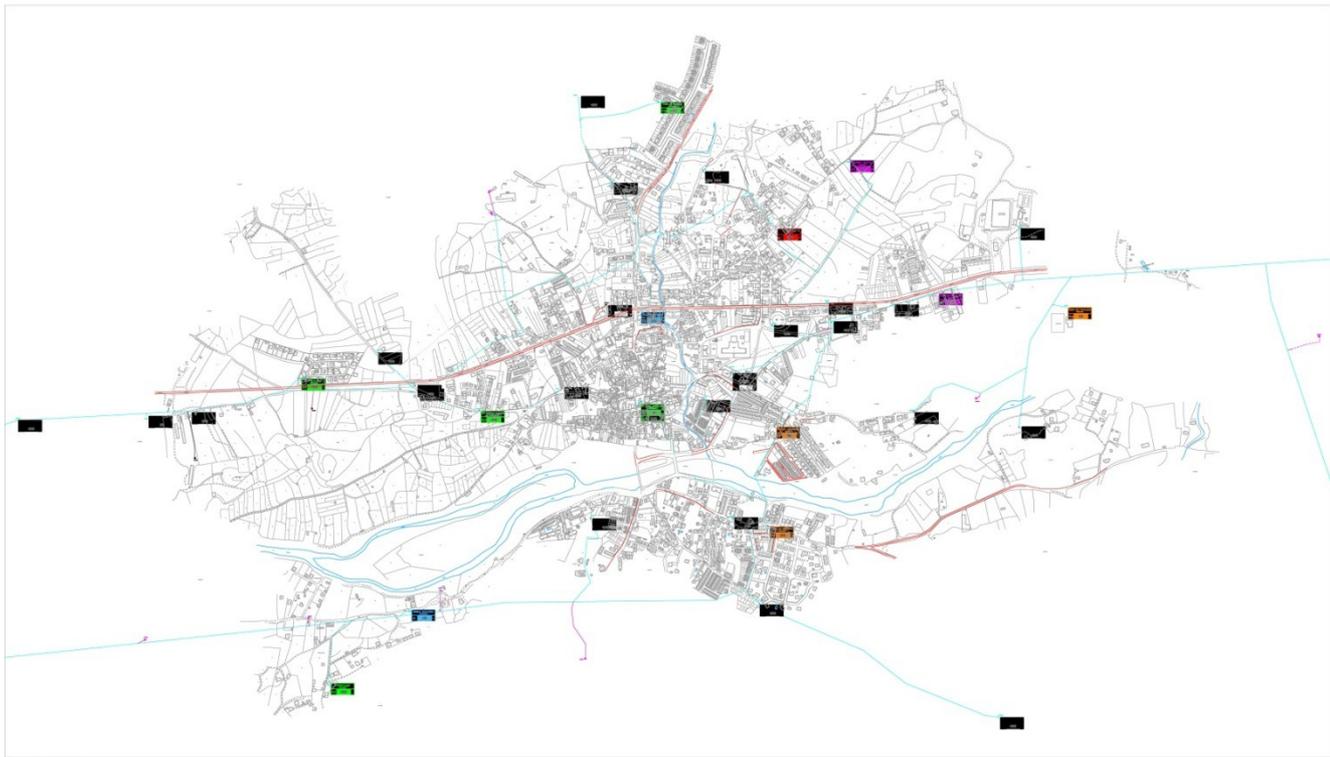
Mapa de situación



- Ayuntamiento
- Polideportivo
- Instituto
- Colegio
- Centro Médico



Mapa de situación de transformadores





Anexo VI

Seguimiento

Fecha revisión: //

PUNTOS DE VIGILANCIA:

NOMBRE DE LA CUENCA:
RÍO/RAMBLA/BARRANCO:

Nº ___ de ___
Fecha revisión:

LOCALIZACIÓN: indicar coordenadas UTM y describir situación

OBSERVACIONES:



FOTOGRAFÍA

Recogida de datos sobre daños causados por la inundación

Localidad:	Fecha de toma de datos:	
Nombre/Datos de contacto: (de quien completa la ficha)		
Fecha:	Duración (Nº de días):	
Extensión de la inundación _____ (zonas, partidas...). Indicar si es posible el origen de la inundación (ej.: desbordamiento del barranco de <nombre>)		
CONSECUENCIAS		
Categoría de los daños	Tipo	Grado de afección (A-alto; M-medio; B-bajo)
Salud humana	Daños directos a personas	
	Daños indirectos a personas (epidemias,...)	
	Otros	
Infraestructuras y Equipamiento	Carreteras	
	Ferrocarril	
	Centros docentes	
	Centros sanitarios	
	Centros sociales	
	Edificios públicos	
	Otros (indicar)	



Servicios básicos	Agua	
	Telefonía	
	Gas	
	Otros (indicar)	
Medio ambiente	Áreas protegidas	
	Contaminación	
Zona industrial		
Bienes privados	Bienes residenciales	
	Vehículos	

(*) Una vez finalizado el episodio de inundación, se remitirá esta ficha al responsable de la actualización del PAM, quien la incorporará en el Anexo VIII

Anexo VII

Consejos a la población



Fecha revisión: //

Estos consejos se pueden adaptar en función de las propias especificidades de cada municipio.

➤ **Actuaciones preventivas**

- ✘ Infórmate del nivel de riesgo de tu municipio y si el lugar en que vives o trabajas está ubicado en una zona inundable.
- ✘ Ten preparado un botiquín de primeros auxilios.
- ✘ Para evitar las contaminaciones, coloca los productos tóxicos fuera del alcance del agua.
- ✘ Resguarda los objetos de valor y los documentos personales.
- ✘ Dispón de una radio y linterna de pilas.
- ✘ Revisa la vivienda. Limpia las bajantes y canalizaciones.
- ✘ Retira del exterior de la vivienda los objetos que puedan ser arrastrados por el agua
- ✘ Dentro de la unidad familiar, todos deben conocer:
 - ✓ vías y lugares de evacuación.
 - ✓ puntos de concentración.
 - ✓ medios a utilizar y tareas a realizar por cada miembro de la familia.

➤ **Durante el periodo de lluvias**

Cuando se avise de una emergencia

- ✘ Preste atención a la señal de alarma convenida en su municipio y sintonice su emisora local o la televisión para obtener información del instituto meteorológico o de protección civil.
- ✘ Use su teléfono únicamente para informar a las autoridades.
- ✘ Desconecte todos los aparatos eléctricos. Utilice económicamente víveres y material de calefacción.
- ✘ Prepárese para abandonar su vivienda y acudir al lugar preestablecido si considera que su vida está en peligro o así lo ordenan las autoridades competentes.

Si debe abandonar su vivienda

- ✘ Coger su documentación, ropa de abrigo y objetos valiosos poco voluminosos, linterna y radio de pilas.
- ✘ Desconectar la electricidad, el gas y el agua. No toque los aparatos eléctricos si están mojados.



✘ Cerrar y asegurar sus ventanas y puertas para que no puedan ser destruidas por vientos fuertes, el agua, objetos volantes o escombros. Cerrar la puerta o puertas de acceso a la vivienda.

✘ Notificar su llegada a la autoridad local y sus datos personales (nombre, domicilio, lugar de origen y personas que le acompañan).

✘ No propague rumores o informaciones exagerados de los daños.

✘ Al llegar a su destino:

✓ Si se aloja en albergue colectivo, respete al máximo las normas sociales de convivencia y las instrucciones que reciba.

✓ Sea siempre, en todo caso, solidario con los demás y cuidadoso con los que estén a su cargo.

Después de la emergencia

Autorizado el retorno a la vivienda deberá tener en cuenta lo siguiente:

✘ Efectuar una inspección previa por si hubiera riesgo de derrumbamiento.

✘ Abstenerse de beber agua que no reúna todas las garantías higiénicas.

✘ Retirar rápidamente para evitar enfermedades asociadas, los animales muertos en la inundación.

✘ Seguir rigurosamente las normas sanitarias y de higiene en la limpieza y alimentación, dictadas por la autoridad correspondiente.

✘ Comenzar la limpieza por las zonas altas.

✘ Depositar en las aceras o calzada, sin entorpecer la circulación, los enseres que hayan quedado inutilizados.

✘ Ayudar a los equipos de salvamento y limpieza en la tarea de desescombrar el tramo de vía pública colindante con su vivienda.

Recomendaciones para automovilistas

✘ Infórmese a través del AEMET o de 1·1·2 de la probabilidad de que se produzcan lluvias torrenciales en las zonas a las que va a desplazarse.

✘ A través de las emisoras de radio locales pueden llegarle instrucciones acerca de posibles avenidas. Mantenga el contacto con ellas.

✘ Si tiene que viajar, procure circular, preferentemente, por carreteras principales y autopistas.

✘ Conozca dónde se encuentran los lugares altos y cómo llegar hasta ellos rápidamente.

✘ Prepárese a abandonar el coche y diríjase a zonas más altas:



- ✓ Si el agua empieza a subir de nivel en la carretera.
- ✓ Si al cruzar una corriente, el agua está por encima del eje o le llega más arriba de la rodilla.
- ✓ Si el vehículo está sumergiéndose en el agua y encuentra dificultades en abrir la puerta, salga por las ventanillas sin pérdida de tiempo.

✗ Lugares inundados:

✓ no debe cruzarlos jamás en automóvil. La fuerza del agua puede arrastrarle al hacer flotar el vehículo.

✓ si aún puede cruzarlo, recuerde que debe ir con velocidad corta y avanzando muy despacio para que el agua no salpique el motor y pueda pararlo. Los frenos no funcionan bien si están mojados, por lo tanto, compruébelos varias veces después de cruzar.

✗ No es aconsejable, aunque conozca perfectamente su trazado, avanzar con su vehículo por una carretera inundada o cruzar un puente oculto por las aguas, la fuerza del agua podría arrastrar el vehículo e incluso la carretera puede estar fuera de servicio.

✗ Preste atención a los corrimientos de tierra, socavones, sumideros, cables de conducción eléctrica flojos o derribados y, en general, a todos los objetos caídos.

✗ Evite viajar de noche, los peligros son más difíciles de detectar.

➤ **Tormentas**

Tormentas en el campo

✗ Evite permanecer en lugares altos como cimas y colinas.

✗ Evite permanecer en campo abierto. Si tienes que hacerlo, no te refugies bajo árboles, especialmente si están aislados y aléjate de rocas grandes.

✗ No permanezca en el agua nadando ni en embarcaciones pequeñas, atraen los rayos con facilidad.

✗ Aléjese de alambradas, verjas y objetos metálicos. No uses la bicicleta ni tiendas la ropa.

✗ Busque refugio en el interior de una edificación.

✗ Si está conduciendo, el coche cerrado es un buen lugar para permanecer. Disminuye la velocidad, extrema las precauciones y no te detengas en zonas donde pueda discurrir gran cantidad de agua.

Tormentas en la ciudad

✗ En la calle, el abrigo de los edificios protege del riesgo de las descargas.

✗ Dentro de casa, hay que cuidar que no se produzcan corrientes de aire, pues éstas atraen los rayos. De ahí la recomendación de cerrar puertas y ventanas en caso de tormenta.



✘ También conviene proteger los electrodomésticos, ordenadores, etc..., desconectándolos de la red para evitar que sean dañados por un aumento de tensión o que ocasionen descargas eléctricas.

Anexo VIII

Recopilación de datos para actualización del Plan

Fecha revisión: //

Este Anexo debe recoger información referente a los episodios de inundaciones que se produzcan, que puede ser relevante para futuras actualizaciones del Plan de Actuación Municipal.

Para ello, se incorporarán a este Anexo las fichas del Anexo VI. Elementos para el seguimiento, una vez queden cumplimentadas:

- ✓ Fichas de registro pluviométrico (cuando el Ayuntamiento disponga de pluviómetro o datos de la pluviometría).
- ✓ Ficha del registro de altura del agua en escala. Caso de no contar con escala, datos sobre la altura del agua.
- ✓ Fichas de recogida de datos sobre daños causados por la inundación.



Anexo IX

Recopilación Bibliográfica y Documental sobre el riesgo de inundaciones en el término municipal de Navalunga (Ávila)

1. DÍEZ, A. y PEDRAZA, J. de (1997). Cálculo hidrometeorológico de caudales de avenida en la subcuenca de El Burguillo (río Alberche, Cuenca del Tajo). *Geogaceta*, 21, 93-96. ISSN 0213-683X; D.L. M-30884/95.
2. DÍEZ, A. y PEDRAZA, J. de (1997). Análisis estadístico de caudales de crecida en la subcuenca de El Burguillo (río Alberche, Cuenca del Tajo). *Geogaceta*, 21, 97-99. ISSN 0213-683X; D.L. M-30884/95.
3. DÍEZ, A. y SANZ, M.A. (1997). Análisis del riesgo de inundaciones en Navalunga (Ávila): uso combinado de modelos y sistemas de información geográfica. *I Seminario Iberoamericano sobre Nuevas Tecnologías y Gestión de Catástrofes*, Sesión A-Inundaciones. Dirección General de Protección Civil (Ministerio del Interior), Rivas-Vaciamadrid (Madrid), 22-26 de Septiembre.
4. DÍEZ HERRERO, A. (1997). Aplicación de la planificación para prevención de riesgo hidrológico en ámbito municipal. *Diario de Sesiones del Senado*, VI Legislatura, Comisiones, Núm. 162, 10-14. Comisión especial sobre la prevención y asistencia en situaciones de catástrofe, Sesión Informativa celebrada el lunes, 23 de junio de 1997, número de expediente 713/000327. D.L. M-12580/1961.
5. DÍEZ, A. y SANZ, M.A. (1998). Análisis de la inundabilidad de Navalunga (Ávila, Castilla y León). En: GÓMEZ, A. y SALVADOR, F. (Eds.), *Investigaciones recientes de la Geomorfología española*, págs. 593-602, Universitat de Barcelona y S.E.G., Barcelona. ISBN 84-87779-33-6; D.L. HU-312-98.
6. DÍEZ HERRERO, A. (1999). Utilización de los SIGs en el análisis del riesgo de inundación en el Alto Alberche (Cuenca del Tajo). En: L. LAÍN HUERTA (Ed.), *Los Sistemas de Información Geográfica en los Riesgos Naturales y en el Medio Ambiente*, Capítulo 3, pp. 47-68, ITGE (Ministerio de Medio Ambiente), Madrid. ISBN 84-7840-385-X; D.L. M-41490-1999; NIPO 320-99-010-9.
7. DÍEZ HERRERO, A. (2002): Condicionantes geomorfológicos de las avenidas y cálculo de caudales y calados. En: F.J. AYALA-CARCEDO y J. OLCINA CANTOS (Coords.), *Riesgos Naturales*. Cap. 49, págs. 921-952, Editorial Ariel, Ariel Ciencia, 1ª edición, 1512 págs., Barcelona. ISBN 84-344-8034-4. D.L.: B 40.944-2002.
8. DÍEZ HERRERO, A. y PUJADAS FERRER, J. (2002): Mapas de riesgos de inundaciones. En: F.J. AYALA-CARCEDO y J. OLCINA CANTOS (Coords.), *Riesgos*



Naturales. Cap. 53, págs. 997-1012, Editorial Ariel, Ariel Ciencia, 1ª edición, 1512 págs., Barcelona. ISBN 84-344-8034-4. D.L.: B 40.944-2002.

9. DÍEZ HERRERO, A. (2002): Análisis del riesgo de inundación y Protección Civil. En: F.J. AYALA-CARCEDO y J. OLCINA CANTOS (Coords.), *Riesgos Naturales*. Caso 12, págs. 1013-1020, Editorial Ariel, Ariel Ciencia, 1ª edición, 1512 págs., Barcelona. ISBN 84-344-8034-4. D.L.: B 40.944-2002.
10. DÍEZ HERRERO, A. (2002): Aplicaciones de los sistemas de información geográfica al análisis del riesgo de inundaciones fluviales. En: LAÍN HUERTA, L. (Ed.), *Los Sistemas de Información Geográfica en la Gestión de los Riesgos Geológicos y el Medio Ambiente*, Serie: Medio Ambiente. Riesgos Geológicos, nº 3, págs. 85-112, Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España, Ministerio de Ciencia y Tecnología, Madrid, 288 págs. ISBN 84-7840-458-9; NIPO 405-02-027-8; D.L. M-48172-2002.
11. DÍEZ HERRERO, A. (2002). El riesgo hidrológico en la planificación municipal. En: Marín Riaño, F. (Ed.), *Informe de la Comisión Especial sobre la prevención y asistencia en situaciones de catástrofe. Ponencias y conclusiones de la Jornadas Parlamentarias sobre prevención de riesgos relacionados con el agua*, 141-155. Departamento de Publicaciones, Dirección de Estudios y Documentación, Secretaría General del Senado, Senado. Madrid, 564 págs. ISBN 84-88802-47-1; D.L.: M-51860-2002.
12. DÍEZ, A. y PÉREZ, J.A. (2003). Los SIGs en el Plan de Protección Civil de Ámbito Local ante el riesgo de inundaciones de Navalunga (Ávila, España). *Seminario Euromediterráneo sobre Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Gestión de Desastres. Foro Euromediterráneo sobre Prevención de Catástrofes*, Madrid, 6 al 8 de octubre de 2003. Dirección Gral. de Protección Civil (Ministerio del Interior). Comunicación Oral, Sesión 4, Nuevos avances en las aplicaciones de los sistemas de información y ayuda a la toma de decisiones, para la prevención de riesgos catastróficos.
13. DÍEZ, A. (2003). *Geomorfología e Hidrología fluvial del río Alberche. Modelos y SIG para la gestión de riberas*. Serie Tesis Doctorales nº 2. Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España (Ministerio de Ciencia y Tecnología), Madrid, 587 pp.+ anexo + CD-ROM. ISBN 84-7840-477-5; D.L. M-10998-2003; NIPO 405-03-012-3.
14. DÍEZ, A. (2004). Geomorfología e Hidrología fluvial del río Alberche. Modelos y SIG para la gestión de riberas. En: DGPC (Ed.), *Premios de Investigación en Ciencias experimentales, técnicas y de la salud sobre Protección Civil para Tesis Doctorales 2003*. Dirección General de Protección Civil, CEISE (Ministerio del Interior, Subsecretaría), Madrid, CD-ROM. NIPO: 126-04-009-9; D.L. M-6373-2004.
15. DÍEZ, A. (2005). Geomorfología e Hidrología fluvial del río Alberche. Modelos y SIG para la gestión de riberas. *Tesis Doctorales UCM, Ciencias Exactas y de la Naturaleza*, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, CD-ROM. ISBN: 84-669-1778-0; D.L. M-36953-2005. <http://www.ucm.es/BUCM/tesis/geo/ucm-t25361.pdf>
16. BODOQUE, J.M.; DÍEZ, A.; DE PEDRAZA, J.; MARTÍN, J.F.; OLIVERA, F. (2006). Estimación de la carga sólida en avenidas de derrubios mediante modelos geomecánicos, hidrológicos e hidráulicos combinados: Venero Claro (Ávila). En: PÉREZ ALBERTI, A. y LÓPEZ BEDOYA, J. (Eds.), *Geomorfología y territorio. Actas de la IX Reunión Nacional*



de Geomorfología, Santiago de Compostela, 13-15 de septiembre de 2006. Cursos y Congresos, 171, pp 483-495, Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, 1037 pp. D.L. C-1980/2006; ISBN 978-84-9750-641-0.

17. BODOQUE, J.M.; DÍEZ-HERRERO, A.; OLIVERA, F. (2007). Hydro-geomechanical and hydraulic methods for the analysis of the 1997 Cabrera River debris flood in the Spanish Central System. *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 9, 10432. Sref-ID: 1607-7962/gra/EGU2007-A-10432. Abstracts of the Contributions of the EGU General Assembly 2007, Vienna (Austria), 15-20 April 2007. European Geosciences Union. ISSN: 1029-7006.
18. BALLESTEROS, J.A.; BODOQUE, J.M. y DÍEZ-HERRERO, A. (2008). Aplicación de las técnicas dendrogeomorfológicas al estudio de las avenidas torrenciales. *II Reunión del Grupo de Trabajo de Hidrología Forestal de la Sociedad Española de Ciencias Forestales (SECF)*, Volumen de resúmenes, Madrid, 25 y 26 de septiembre de 2008, 6 pp.
19. RUIZ VILLANUEVA, V.; BODOQUE, J.M.; FERNÁNDEZ GARCÍA, P. y DÍEZ-HERRERO, A. (2008). Desencadenamiento de corrientes hiperconcentradas en Venero Claro (Ávila) / Triggering of hyperconcentrated flows in Venero Claro (Ávila). En: Chamizo-Borreguero, M.; Ballesteros Cánovas, J.A.; Herrero Barrero, T.; Jiménez Madrid, A. (Eds.), *I Jornadas de Investigadores en Formación en Ciencias de la Tierra*, Libro de resúmenes, p. 66. Madrid, 17 a 21 de noviembre de 2008, Instituto Geológico y Minero de España, 92 pp. D.L. M-50603-2008; NIPO 474-08-007-X.
20. BALLESTEROS CÁNOVAS, J.A.; DÍEZ-HERRERO, A.; BODOQUE, J.M. y GARCÍA MELÉNDEZ, E. (2008). El análisis de las avenidas torrenciales a través de la respuesta anatómica de los árboles / Flash flood analysis through the tree anatomical response. En: Chamizo-Borreguero, M.; Ballesteros Cánovas, J.A.; Herrero Barrero, T.; Jiménez Madrid, A. (Eds.), *I Jornadas de Investigadores en Formación en Ciencias de la Tierra*, Libro de resúmenes, p. 67. Madrid, 17 a 21 de noviembre de 2008, Instituto Geológico y Minero de España, 92 pp. D.L. M-50603-2008; NIPO 474-08-007-X.
21. RUIZ-VILLANUEVA, V.; J.M. BODOQUE, J.M.; FERNÁNDEZ-GARCÍA, P.; DÍEZ-HERRERO, A.; AND CALVO-MARTÍNEZ, C.M. (2009). Rainfall triggered hyperconcentrated flow in the Cabrera Stream catchment (Spanish Central System) in December 1997. *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 11, EGU2009-5730-3. Abstracts of the Contributions of the EGU General Assembly 2009, Vienna (Austria), 19-24 April 2009. European Geosciences Union.
22. LLORENTE ISIDRO, M.; DÍEZ-HERRERO, A. y LAÍN HUERTA, L. (2009). Aplicaciones de los SIG al análisis y gestión del riesgo de inundaciones: avances recientes. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 29 "Actas I Jornadas Técnicas SIGTEFOR", 29-37y 97-99. ISSN: 1575-2410.
23. BALLESTEROS CÁNOVAS, J.A.; EGUIBAR, M.; BODOQUE, J.M.; GUTIÉRREZ-PÉREZ, I., DÍEZ-HERRERO, A. AND STOFFEL, M. (2009). Combining dendrogeomorphological and topographical techniques for hydraulic modelling in mountain streams. In: R. Braddock et al. (eds.), *18th IMACS World Congress- MODSIM09 Internarional Congress on Modelling and Simulation*, July (December) 2009. ISBN 978-0-



9758400-7-8 (Proceedings published on CD-ROM and on-line), 978-0-9758400-6-1 (Abstract Booklet).

24. RUIZ-VILLANUEVA, V.; BODOQUE, J.M.; DÍEZ-HERRERO, A. AND BALLESTEROS, J.A. (2009). Space-time variability of precipitation in a mountainous catchment of the Spanish Central System. *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 11, EGU2009-5763-2. Abstracts of the Contributions of the EGU General Assembly 2009, Vienna (Austria), 19-24 April 2009. European Geosciences Union.
25. RUIZ-VILLANUEVA, V.; DÍEZ-HERRERO, A.; BODOQUE DEL POZO, J.M., FERNÁNDEZ-GARCÍA, P. AND BALLESTEROS-CÁNOVAS, J.A. (2009). The significance of avulsion phenomena in the alluvial filling configuration of a mountain stream: Venero Claro (Central Spain). *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 11, EGU2009-11070. Abstracts of the Contributions of the EGU General Assembly 2009, Vienna (Austria), 19-24 April 2009. European Geosciences Union.
26. BALLESTEROS CÁNOVAS J., STOFFEL M., BODOQUE J., DÍEZ-HERRERO A. (2009). Anatomical evidence of flash flood events in different Mediterranean tree species. Biogeomorphology. Poster. *Abstracts 7th International Conference on Geomorphology (ANZIAG) 6 - 11 July, 2009, Ancient Landscapes - Modern Perspectives*, Australian and New Zealand Geomorphology Group (Inc.) Registered No. A0044686A. ISBN 1 877040 74 6.
27. BALLESTEROS-CÁNOVAS J., EGUÍBAR M., BODOQUE J., GUTIÉRREZ-PÉREZ I., DÍEZ-HERRERO A. (2009). Combining Terrestrial Laser Scanning and dendrogeomorphological data for flash flood magnitude reconstruction. Terrestrial Laser Scanning within Geomorphology. Oral. *Abstracts 7th International Conference on Geomorphology (ANZIAG) 6 - 11 July, 2009, Ancient Landscapes - Modern Perspectives*, Australian and New Zealand Geomorphology Group (Inc.) Registered No. A0044686A. ISBN 1 877040 74 6.
28. BODOQUE J., EGUÍBAR M., GUTIÉRREZ-PÉREZ I., DÍEZ-HERRERO A., OLIVERA F., RUÍZ V. (2009). Peak discharge estimation of the 1997 hyperconcentrated flow event at Arroyo Cabrera (Central Spain). Fluvial Geomorphology and Fluvial Processes. Oral. *Abstracts 7th International Conference on Geomorphology (ANZIAG) 6 - 11 July, 2009, Ancient Landscapes - Modern Perspectives*, Australian and New Zealand Geomorphology Group (Inc.) Registered No. A0044686A. ISBN 1 877040 74 6.
29. BODOQUE J., RUÍZ V., DÍEZ-HERRERO A., OLIVERA F. (2009). Sediment load estimation of the Arroyo Cabrera, Spanish Central System, hyperconcentrated flow of 1997. Fluvial Geomorphology and Fluvial Processes. Poster. *Abstracts 7th International Conference on Geomorphology (ANZIAG) 6 - 11 July, 2009, Ancient Landscapes - Modern Perspectives*, Australian and New Zealand Geomorphology Group (Inc.) Registered No. A0044686A. ISBN 1 877040 74 6.
30. DÍEZ-HERRERO A., BALLESTEROS CÁNOVAS J., BODOQUE J., RUIZ-VILLANUEVA V. (2009). Using dendrogeomorphological evidence for flood magnitude and frequency estimates. Biogeomorphology. Poster. *Abstracts 7th International Conference on Geomorphology (ANZIAG) 6 - 11 July, 2009, Ancient Landscapes - Modern Perspectives*, Australian and New Zealand Geomorphology Group (Inc.) Registered No. A0044686A. ISBN 1 877040 74 6.



Perspectives, Australian and New Zealand Geomorphology Group (Inc.) Registered No. A0044686A. ISBN 1 877040 74 6.

31. RUIZ-VILLANUEVA V., BODOQUE J., DÍEZ-HERRERO A., BALLESTEROS-CÁNOVAS J. (2009). Spatial and temporal rainfall variability in a small river catchment of the Spanish Central System. Functioning of Small Catchments in Morphoclimatic Zones. Poster. *Abstracts 7th International Conference on Geomorphology (ANZIAG)* 6 - 11 July, 2009, Ancient Landscapes - Modern Perspectives, Australian and New Zealand Geomorphology Group (Inc.) Registered No. A0044686A. ISBN 1 877040 74 6.
32. RUÍZ V., BODOQUE J., FERNÁNDEZ P., DÍEZ-HERRERO A., CALVO C. (2009). Analysis of the triggering conditions of the Arroyo Cabrera hyperconcentrated flow in December 1997. Functioning of Small Catchments in Morphoclimatic Zones. Poster. *Abstracts 7th International Conference on Geomorphology (ANZIAG)* 6 - 11 July, 2009, Ancient Landscapes - Modern Perspectives, Australian and New Zealand Geomorphology Group (Inc.) Registered No. A0044686A. ISBN 1 877040 74 6.
33. BALLESTEROS CÁNOVAS, J.A.; STOFFEL, M.; BODOQUE, J.M.; DÍEZ-HERRERO, A.; y RUBIALES, J.M. (2009). Evidencias anatómicas de avenidas torrenciales en diferentes especies arbóreas. En: S.E.C.F-Junta de Castilla y León (eds.), *Actas del 5º Congreso Forestal Español-Montes y Sociedad: Saber qué hacer* {Ref.: 5CFE01-397 1-14. Sociedad Española de Ciencias Forestales. Pontevedra. ISBN: 978-84-936854-6-1.
34. RUIZ VILLANUEVA, V.; BODOQUE DEL POZO, J. M.; DÍEZ HERRERO, A.; FERNÁNDEZ GARCÍA, P. Y CALVO MARTÍNEZ, C. (2009). Importancia de la caracterización de la zona no saturada del suelo para el análisis del desencadenamiento de corrientes hiperconcentradas: Venero Claro (Sierra de Gredos). En: O. Silva y J. Carrera (Eds.), *Estudios en la Zona No Saturada del Suelo*, Vol IX, Barcelona, Área Temática II, Desarrollo de métodos de caracterización y análisis de la zona no saturada del suelo, pp.212-219, Barcelona 18 a 20 de noviembre de 2009, CINME. D.L.: 44.821-2009; ISBN: 978-94-96736-83-2.
35. BALLESTEROS, J.A.; STOFFEL, M.; BODOQUE, J.M.; BOLLSCHWEILER, M.; HITZ, O. & DÍEZ-HERRERO, A. (2010). Wood anatomy of *Pinus pinaster* Ait. following wounding by flash floods. *Tree-Ring Research*, 66(2), July 2010.
36. RUIZ-VILLANUEVA, V.; DÍEZ-HERRERO, A.; STOFFEL, M.; BOLLSCHWEILER, M.; BODOQUE, J.M.; BALLESTEROS, J.A. (2010). Dendrogeomorphic analysis of flash floods in a small ungauged mountain catchment (Central Spain). *Geomorphology*, 118, 383-392. doi:10.1016/j.geomorph.2010.02.006
37. BALLESTEROS, J.A.; STOFFEL, M.; BODOQUE, J.M.; BOLLSCHWEILER, M.; HITZ, O. & DÍEZ-HERRERO, A. (2010). Wood anatomy of *Pinus pinaster* Ait. following wounding by flash floods. *Tree-Ring Research*, 66(2), 93-103.
38. BALLESTEROS, J.A.; STOFFEL, M.; BOLLSCHWEILER, M.; BODOQUE, J.M.; DÍEZ-HERRERO, A. (2010): Flash-flood impacts cause changes in wood anatomy of *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia* and *Quercus pyrenaica*. *Tree Physiology*, 30, 773-781.



39. BALLESTEROS, J.A.; BODOQUE, J.M.; DÍEZ-HERRERO, A.; GÉNOVA, M.; GUTIÉRREZ, E.; MOYA, J.; MUNTÁN, E.; OLLER, P.; RUBIALES, J.M.; RUIZ-VILLANUEVA, V.; SAZ, M.A. (2010). *Dendrogeomorfología. Los árboles, fuente de conocimiento de los procesos y desastres naturales*. Cuadernos de Arboricultura nº 5. Asociación Española de Arboricultura, Diputación Provincial de Toledo y Sociedad Española de Geomorfología, Valencia, 119 pp. ISBN 978-84-96211-47-6; D.L. V-1180-2010.
40. BODOQUE, J.M.; DÍEZ-HERRERO, A.; OLIVERA, F.; RUÍZ-VILLANUEVA, V. (2010). Hydrologic response estimation of the Arroyo Cabrera (Spanish Central System) flash flood 1997 event. *AWRA 2010 Spring Specialty Conference*. Orlando, FL (USA), March 29-31, 2010, Poster abstract, 1 pp.
41. DÍEZ HERRERO, A. Y BALLESTEROS, J.A. (2010). Procesos activos. Los riesgos geológicos. El riesgo por avenidas e inundaciones. En: C. MARCHÁN (Coord. Gral.), *Atlas del medio natural y de los recursos hídricos de la provincia de Ávila*. Capítulo 21, págs. 201-210, Instituto Geológico y Minero de España y Excma. Diputación de Ávila, 240 pp.+3 mapas+ CD-ROM. ISBN: 978-84-7840-796-5; NIPO: 474-0-002-7; D.L.: M-9068-2010.
42. BALLESTEROS, J.A.; EGUÍBAR, M.A.; BODOQUE, J.M.; DÍEZ-HERRERO, A.; GUTIÉRREZ, I.; STOFFEL, M. (2010). Reconstrucción del caudal punta asociado a avenidas torrenciales usando paleoindicadores en los árboles. En: X. ÚBEDA, D. VERICAT, R.J. BATALLA (Eds), *Avances de la Geomorfología en España, 2008-2010*. pp. 479-482. XI Reunión Nacional de Geomorfología, 20-24 septiembre de 2010. UB, CTFC, ULI y SEG, Solsona (Lérida). D.L.: B-61.451-2010; ISBN: 978-84-693-4551-1.
43. BALLESTEROS, J.A.; BODOQUE, J.M.; DÍEZ-HERRERO, A.; SÁNCHEZ-SILVA, M.; NIETO, A.; TORP, P. (2010). Técnicas dendrogeomorfológicas aplicadas a la calibración de modelos hidráulicos. En: X. ÚBEDA, D. VERICAT, R.J. BATALLA (Eds), *Avances de la Geomorfología en España, 2008-2010*. pp. 473-477. XI Reunión Nacional de Geomorfología, 20-24 septiembre de 2010. UB, CTFC, ULI y SEG, Solsona (Lérida). D.L.: B-61.451-2010; ISBN: 978-84-693-4551-1.
44. MARTÍN DUQUE, J.F.; DÍEZ-HERRERO, A.; BODOQUE, J.M.; ORTEGA, J.A.; BALLESTEROS, J.A. (2010). Torrentes sobre roca en las sierras de Guadarrama y del Valle, y sus piedemontes. En: J.A. ORTEGA y J.J. DURÁN (Eds.), *Patrimonio geológico: Los ríos en roca de la Península Ibérica*. Publicaciones del Instituto Geológico y Minero de España, Serie Geología y Geofísica, nº 4, pp. 405-436, Madrid, 497 pp. NIPO: 474-09-024-1; ISBN: 84-7840-847-4; D.L. M-40137-2010.
45. BALLESTEROS, J.A.; BODOQUE, J.M.; DÍEZ-HERRERO, A.; SÁNCHEZ-SILVA, M.; NIETO, A.; TORP, P.(2010).Calibración de la rugosidad y estimación de los caudales de paleo-crecidas basándose en evidencias dendrogeomorfológicas.*III Jornadas de Investigadores en Formación en Ciencias de la Tierra*. Madrid, 18 y 19 de noviembre de 2010, Instituto Geológico y Minero de España.
46. RUIZ VILLANUEVA, V.; BODOQUE, J.M.; DÍEZ HERRERO, A.; FERNÁNDEZ-YUSTE, J.A.; GUTIÉRREZ, I.; EGUÍBAR, M.A. (2010).Reconstrucción de la avenida torrencial de 1997 en Venero Claro mediante modelos hidrometeorológicos e hidráulicos



combinados. *III Jornadas de Investigadores en Formación en Ciencias de la Tierra*. Madrid, 18 y 19 de noviembre de 2010, Instituto Geológico y Minero de España.

47. BALLESTEROS CÁNOVAS, J.A.; EGUIBAR, M.; BODOQUE, J.M.; DÍEZ-HERRERO, A.; STOFFEL, M. AND GUTIÉRREZ-PÉREZ, I. (2011). Estimating flash flood discharge in an ungauged mountain catchment with 2D hydraulic models and dendrogeomorphic paleostage indicators. *Hydrological Processes*, 25, 970–979.
48. BALLESTEROS CÁNOVAS, J.A.; BODOQUE, J.M.; DÍEZ-HERRERO, A.; SANCHEZ-SILVA, M.; STOFFEL, M. (2011). Calibration of floodplain roughness and estimation of palaeoflood discharge based on tree-ring evidence and hydraulic modelling. *Journal of Hydrology*, 403,103-115.
49. RUIZ-VILLANUEVA, V.; BODOQUE, J.M.; DÍEZ-HERRERO, A.; CALVO, C.M. (2011). Triggering threshold precipitation and soil hydrological characteristics of shallow landslides in granitic landscapes. *Geomorphology*, 133, 178-189.
50. BALLESTEROS, J.A.; BODOQUE, J.M^a.; DÍEZ-HERRERO, A.; SÁNCHEZ, M. Y NIETO, A. (2011). Implementación de nuevas técnicas para la gestión de los riesgos por avenidas e inundaciones: Navaluenga (España). *VII Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua*. Talavera de la Reina (Toledo), 16 al 19 de febrero de 2011. Área Temática 4, Adaptación al cambio climático y fenómenos extremos. Fundación Nueva Cultura del Agua, Zaragoza, 7 páginas. 
51. RUIZ-VILLANUEVA, V.; BODOQUE, J.M.; DIEZ-HERRERO, A.; EGUIBAR, M.A.; FERNANDEZ-YUSTE, J.A.; and GUITIERREZ, I. (2011). Hydro-geomorphic response of the Arroyo Cabrera 1997 flash flood (Central Spain). *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 13, EGU2011-6017. Abstracts of the Contributions of the EGU General Assembly 2011, Vienna (Austria), 3-8 April 2011. European Geosciences Union.
52. BALLESTEROS, J.A.; BODOQUE, J.M.; DÍEZ-HERRERO, A.; SANCHEZ-SILVA, M.; and STOFFEL, M. (2011). Roughness calibration and peak discharge estimation based on scars on trees inflicted by woody sediments. *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 13, EGU2011-6427. Abstracts of the Contributions of the EGU General Assembly 2011, Vienna (Austria), 3-8 April 2011. European Geosciences Union.
53. BALLESTEROS, J.A.; SANCHEZ-SILVA, M.; BODOQUE, J.M.; and DÍEZ-HERRERO, A. (2011). An example of integrated approach to flood risk management: the case of Navaluenga (Central Spain). *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 13, EGU2011-6528. Abstracts of the Contributions of the EGU General Assembly 2011, Vienna (Austria), 3-8 April 2011. European Geosciences Union.
54. DÍEZ-HERRERO, A.; BALLESTEROS, J.A.; BODOQUE, J.M.; and RUIZ-VILLANUEVA, V. (2011). Can tree-ring isotopes be used for improving the flood frequency analysis? *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 13, EGU2011-6354. Abstracts of the Contributions of the EGU General Assembly 2011, Vienna (Austria), 3-8 April 2011. European Geosciences Union.
55. DIEZ-HERRERO, A.; BALLESTEROS-CANOVAS, J.A.; BODOQUE, J.M.; EGUIBAR, M.A.; FERNANDEZ-YUSTE, J.A.; GARCIA-MONTANES, C.; GENOVA,



M.M.; GUARDIOLA-ALBERT, C.; HERNANDEZ, M.; JIMENEZ, A.; LAIN, L.; LLORENTE, M.; MARTINEZ-SANTA-MARIA, C.; OLIVERA, F.; RUIZ-VILLANUEVA, V.; STOFFEL, M. (2011). Advanced methodologies for the dendrogeomorphic analysis of past floods and related risks. Session 90, Palaeofloods in Earth's history. ID 933. *XVIII INQUA Congress*, Bern (Switzerland), 21-27 July. Poster

56. DÍEZ-HERRERO, A.; BALLESTEROS, J.A.; RUIZ-VILLANUEVA, V. y BODOQUE, J.M. (2011). Dendrogeomorphological research in Spain applied to flood risk analysis. En: F. Gutiérrez, A. Cendrero, J.M. García-Ruiz, P. Silva y A. Harvey (Eds.), *Geomorphological research in Spain. Scientific meeting in honour of Prof. Mateo Gutiérrez*. Abstract volume and field trip guide. Universidad de Zaragoza, Zaragoza, September 8-9, p. 34. D.L. Z-2758-2011.
57. BODOQUE, J.M.; EGUIBAR, M.A.; DÍEZ-HERRERO, A.; GUTIÉRREZ-PÉREZ, I.; RUIZ-VILLANUEVA, V. (2011). Can the discharge of a hyperconcentrated flow be estimated from paleoflood evidence? *Water Resources Research*, 47, W12535, 1-14. doi:10.1029/2011WR010380
58. BALLESTEROS CÁNOVAS, J.A.; SANCHEZ-SILVA, M.; BODOQUE, J.M.; DÍEZ-HERRERO, A. (2012). Implementación de técnicas dendrogeomorfológicas para la gestión del riesgo de inundaciones: el caso de estudio de Navalunga (Ávila). En: A. González Díez (Coord.), *Avances de la Geomorfología de España*, pp. 151-154. Actas de la XII Reunión Nacional de Geomorfología, Santander, 17-20 septiembre de 2012. PubliCan Ediciones, Universidad de Cantabria, Santander, 690 pp. ISBN 978-84-86116-54-5; DL SA 446-2012.
59. RUIZ VILLANUEVA, V.; BODOQUE DEL POZO, J.M.; DÍEZ HERRERO, A.; EGUIBAR, M.A. (2012). Influencia del transporte de detritos leñosos (*woody debris*) en la peligrosidad por avenidas torrenciales. En: A. González Díez (Coord.), *Avances de la Geomorfología de España*, pp. 143-146. Actas de la XII Reunión Nacional de Geomorfología, Santander, 17-20 septiembre de 2012. PubliCan Ediciones, Universidad de Cantabria, Santander, 690 pp. ISBN 978-84-86116-54-5; DL SA 446-2012.
60. DÍEZ-HERRERO, A.; BODOQUE, J.M.; RUIZ-VILLANUEVA, V.; GUTIÉRREZ-PÉREZ, I. Y BALLESTEROS, J.A. (2012). La cuenca piloto de Venero Claro y su nueva web de distribución pública de datos hidrometeorológicos. *Geo-Temas*, 13, 430 (1-4). VIII Congreso Geológico de España, Oviedo 17-19 de julio de 2012. Sociedad Geológica de España y Universidad de Oviedo. ISSN: 1576-5172. D.L. S.398-2012.
61. RUIZ-VILLANUEVA, V.; BODOQUE DEL POZO, J.M. y DÍEZ-HERRERO, A. (2012). El transporte de carga leñosa (*woody debris*) en el análisis de peligrosidad por avenidas e inundaciones. *Geo-Temas*, 13, 439 (1-4). VIII Congreso Geológico de España, Oviedo 17-19 de julio de 2012. Sociedad Geológica de España y Universidad de Oviedo. ISSN: 1576-5172. D.L. S.398-2012.
62. DÍEZ-HERRERO, A.; BODOQUE, J.M.; BALLESTEROS, J.A.; RUIZ-VILLANUEVA, V. (2012). New data sources for the climate impact research on the frequency and magnitude of extreme flood events and related risks: dendrogeomorphological evidence. *Workshop on Responses to Extreme-water Related Events*, CIRCLE-2 SHARE Workshop, Madrid, Spain, November 22nd& 23rd 2012. Poster.



63. BALLESTEROS-CÁNOVAS, J.A.; SANCHEZ-SILVA, M.; BODOQUE, J.M.; DÍEZ-HERRERO, A. (2013). An example of integrated approach to flood risk management: the case of Navaluenga (Central Spain). *Water Resources Management*, 27 (8), 3051-3069.
64. DÍEZ-HERRERO, A.; BALLESTEROS-CÁNOVAS, J.A.; BODOQUE, J.M.; RUIZ-VILLANUEVA, V. (2013). A review of dendrogeomorphological research applied to flood risk analysis in Spain. *Geomorphology*, 196, 211-220.
65. RUIZ-VILLANUEVA, V., DÍEZ-HERRERO, A., BODOQUE, J.M., BALLESTEROS, J.A., STOFFEL, M. (2013). Characterization of flash floods in small ungauged mountains basins of Central Spain using an integrated approach. *Catena*, 110, 32-43.
66. RUIZ-VILLANUEVA, V., BODOQUE, J.M., DÍEZ-HERRERO, A., EGUIBAR, M.A. PARDO-IGÚZQUIZA, E. (in press). Reconstruction of a flash flood with large wood transport and its influence on hazard patterns in an ungauged mountain basin. *Hydrological Processes*.
67. RUIZ-VILLANUEVA, V., BLADÉ-CASTELLET, E., DÍEZ-HERRERO, A., BODOQUE, J.M., SÁNCHEZ-JUNY, M. (in press). Two dimensional modelling of large wood transport during flash floods. *Earth Surface Processes and Landforms*.

ESTUDIOS Y TRABAJOS INÉDITOS (no publicados)

- Bodoque del Pozo, J.M. (2006). *Ensayos metodológicos para la cuantificación de procesos geomorfológicos activos asociados a la hidrología de superficie en las Sierras de Guadarrama y Gredos*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Ruiz Villanueva, V. (2008). *Análisis del desencadenamiento de corrientes hiperconcentradas y su relación con movimientos de ladera en Venero Claro (Sierra Oriental de Gredos)*. Trabajo de Investigación para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Ballesteros Cánovas, J.A. (2008). *Métodos Dendrogeomorfológicos aplicados al estudio de procesos activos: Erosión hídrica y Avenidas Torrenciales*. Trabajo de Investigación para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de León, León.
- Ballesteros Cánovas, J.A. (2011). *Aplicación de métodos dendrogeomorfológicos para el análisis de la peligrosidad y el riesgo por avenidas e inundaciones*. Tesis Doctoral, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Universidad: Politécnica de Madrid, Madrid.



Ruiz Villanueva, V. (2013). *Nuevas Metodologías en la Evaluación de la Peligrosidad y el Riesgo por Avenidas en Cuencas de Montaña*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.

ENTREVISTAS Y SIMILARES

Álvarez, C. (2007). Archivo de riadas en los árboles. *El País*, Sociedad, Futuro, miércoles 19 de diciembre de 2007, página 42.

García-Pablos, D. (2008). Andrés Díez Herrero, Geólogo. *Programa "+Investigadores". Sistema Madri+d (mi+d)*, Dirección General de Universidades e Investigación, Comunidad de Madrid. Videgrabación de 4 minutos. Malvalanda. www.madrimasd.org, 15 de diciembre de 2008.

De León, F. (2009). *Entrevista radiofónica a Andrés Díez Herrero*. Programa "Partiendo de Cero", Onda Cero, domingo 18 de octubre de 2009, 4:45-4:54 h.

Seara, M. (2011). Entrevista de radio en el programa de divulgación científica "A hombros de gigantes" Radio 5, de Radio Nacional de España, sábado 21 de mayo de 2011, 1.00-1.15 h.

Balcerak, E. (2012). Estimating hyperconcentrated flow discharge. Research Spotlight, Highlighting exciting new research from AGU Journals. *Eos*, Transactions, American Geophysical Union, (The Newspaper of the Earth and Space Sciences), vol. 93, n° 7, 14 February 2012, 76. ISSN 0096-3941.