



ESPACIO, TIEMPO Y FORMA

AÑOS 2015-2016

ISSN 1130-2968

E-ISSN 2340-146X

8-9

SERIE VI GEOGRAFÍA

REVISTA DE LA FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

UNED



ESPACIO, TIEMPO Y FORMA

AÑOS 2015-2016
ISSN 1130-2968
E-ISSN 2340-146X

8-9

SERIE VI GEOGRAFÍA

REVISTA DE LA FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

DOI: <http://dx.doi.org/10.5944/etfvi.8-9.2016>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

La revista *Espacio, Tiempo y Forma* (siglas recomendadas: ETF), de la Facultad de Geografía e Historia de la UNED, que inició su publicación el año 1988, está organizada de la siguiente forma:

- SERIE I — Prehistoria y Arqueología
- SERIE II — Historia Antigua
- SERIE III — Historia Medieval
- SERIE IV — Historia Moderna
- SERIE V — Historia Contemporánea
- SERIE VI — Geografía
- SERIE VII — Historia del Arte

Excepcionalmente, algunos volúmenes del año 1988 atienden a la siguiente numeración:

- N.º 1 — Historia Contemporánea
- N.º 2 — Historia del Arte
- N.º 3 — Geografía
- N.º 4 — Historia Moderna

ETF no se solidariza necesariamente con las opiniones expresadas por los autores.

Espacio, Tiempo y Forma, Serie VI está registrada e indexada, entre otros, por los siguientes Repertorios Bibliográficos y Bases de Datos: DICE, ISOC (CINDOC), RESH, IN-RECH, Dialnet, e-spacio, UNED, CIRC, MIAR, FRANCIS, PIO, ULRICH'S, SUDOC, 2DB, ERIH (ESF).

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
Madrid, 2015–2016

SERIE VI · GEOGRAFÍA N.º 8–9, 2015–2016

ISSN 1130-2968 · E-ISSN 2340-146X

DEPÓSITO LEGAL
M-21.037-1988

URL
ETF VI · GEOGRAFÍA · <http://revistas.uned.es/index.php/ETFVI>

COMPOSICIÓN
Carmen Chincoa Gallardo · <http://www.laurisilva.net/cch>

Impreso en España · Printed in Spain



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons
Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.

INUNDACIONES EN LA RAMBLA ALBUÑOL. CAUSAS Y POSIBLES MEDIDAS DE INTERVENCIÓN

FLOODS IN ALBUÑOL DRY RIVERBED. CAUSES AND POSSIBLE INTERVENTION

José Ramón Sánchez Holgado¹

Recepción: 08/10/2015 · Aceptación: 21/01/2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.5944/etfvi.8-9.2016.16366>

Resumen

Con motivo de las lluvias acaecidas el pasado día 07 de Septiembre del 2015, la rambla Albuñol sufrió una crecida exponencial de agua procedente de otras ramblas, barrancos y depresiones anexas, que ocasionó desgraciadamente pérdidas humanas y considerables daños económicos en infraestructuras.

Palabras Clave

Lluvias torrenciales; erosión; inundaciones.

Abstract

Due to the rains that fell on September 7, 2015, the rambla Albuñol suffered an exponential rise of water from other gullies or riverbeds, ravines and accompanying depressions, which unfortunately caused human casualties and costly infrastructural damage.

Keywords

Torrential rains; erosion; flooding.

1. Alumno Doctorado Departamento Geografía de la UNED. <j.r.sanchez-holgado@hotmail.com>.

1. INTRODUCCIÓN

La rambla Albuñol se ha caracterizado en los últimos años por su potencial peligrosidad, especialmente entre las estaciones que comprenden la fase final de la época estival e inicio del otoño o también, conocidos como meses tardo-estivales.

Existe una gran diversidad de fenómenos climáticos que dependiendo del emplazamiento geográfico donde desarrolle su incidencia, pueden resultar en ocasiones devastadores para las personas y bienes.

Así, son relativamente habituales en la franja mediterránea peninsular, las lluvias marcadas por su irregularidad, de tipo torrencial, dando origen a unas precipitaciones cortas en el tiempo, pero intensas en su volumen, seguidas con alta probabilidad de unas escorrentías considerables.

A este fenómeno climático habría que unirle otros factores del medio, de gran importancia, que pueden favorecer al aumento de la incidencia en el territorio, como por ejemplo: la orografía, la red de drenaje y cauces específicos que la integran; junto a otros específicos de la cuenca como pendientes, el grado de permeabilidad de los materiales y la densidad de la cubierta vegetal.

2. ÁMBITO GEOGRÁFICO Y POBLACIONAL

La rambla Albuñol, conocida también como rambla La Rábita (en referencia a su proximidad a ese núcleo poblacional, donde el trazado del cauce finaliza y se produce su desembocadura en el mar), se localiza en el término municipal de Albuñol, provincia de Granada.

El término municipal de Albuñol, integrado en la ladera S de la Sierra de la Contraviesa, se sitúa en el extremo oriental de la comarca andaluza, conocida como Costa Tropical y limita geográficamente con los siguientes términos municipales: Al N: Albondón, NO: Sorvilán, NE: Albondón y Murtas, E: Murtas, Turón, Adra (provincia de Almería) y al S: el mar Mediterráneo.

A su vez, el término municipal de Albuñol y siguiendo los datos que proporciona el Instituto Nacional de Estadística y el Instituto de Estadística y Cartografía de la Junta de Andalucía para el año 2014, se encuentran empadronados 6853 habitantes (correspondiendo por sexo, 3598 hombres y 3255 mujeres) que se distribuyen por diversos núcleos poblacionales de diferentes tamaños (6140 hab.), junto a numerosas casas rurales o de campo, diseminadas por el territorio y conocidas habitualmente, como cortijos (713 habitantes).

Entre los núcleos poblacionales, haremos especial mención a los ubicados próximos a la rambla Albuñol y con un mayor número de población residente, siguiendo la dirección N-S: Albuñol (3598 hab.), Los Castillas (313 hab.) y La Rábita (1985 hab.).

Un hecho demográfico fundamental, para la economía del término municipal de Albuñol, es el volumen de la población extranjera residente, siendo 1835 habitantes censados, lo que supone un elevado porcentaje poblacional, alcanzando el 26,77%.

3. MEDIO FÍSICO Y ORDEN SOCIOECONÓMICO

Su peculiar **relieve**, marcados por derrames externos y periféricos de la ladera S de la Sierra de la Contraviesa, determinan considerablemente la configuración de la red hidrográfica, originando cursos cortos y torrenciales, que posibilitan crecidas y estiajes acusados, en su drenaje hacia el mar Mediterráneo.

Una orografía caracterizada por su complejidad, al transcurrir por un terreno abrupto y escarpado, con un desnivel brusco en la superficie del terreno que originan fuertes pendientes, siendo habituales e intensos los procesos erosivos.

Es fácilmente palpable el fenómeno de la desertización o desertificación que junto a estos fuertes procesos erosivos, posibilitan una progresiva denudación o pérdida del suelo.

El desmonte de grandes superficies de terrenos para su aprovechamiento agrícola, mediante la construcción sucesiva de grandes invernaderos puede producir la denudación directa de suelo, intentando obtener superficies planas y compactas que faciliten su construcción y posterior funcionamiento.

En la misma línea de denudación de suelos, puede tener incidencia en la desertización y erosión, un excesivo uso de cultivos de secano, como por ejemplo el almendro o el olivo.

La **climatología** se caracteriza por la ausencia de precipitaciones y temperaturas medias suaves, favorecidas por su estratégica localización, al abrigo de las sierras litorales.

La marcada aridez paisajística que le proporcionan unos registros de precipitaciones inferiores a los 250 mm, se combina con lluvias torrenciales, que desaguan empleando para ello, las abundantes y secas ramblas, en la mayor parte del año.

Al déficit pluviométrico habría que unirle un elevado número de horas de sol, junto a un incremento de la temperatura y de la evaporación, factores que determinan por agravar la aridez y lo que puede resultar aun peor, su progresiva intensificación y aumento del deterioro, originada por una retroalimentación conjunta de fenómenos climáticos.

Los Doctores en Geografía D. José María Quadrat y D^a. María Fernanda Pita, sobre el posible fenómeno de la retroalimentación, afirman lo siguiente: *«Así, en un área afectada por un largo dominio anticiclónico y ausencia de lluvias, el aire se vuelve progresivamente más seco y la evapotranspiración aumenta; por esta causa la vegetación se degrada de forma más o menos acentuada, lo cual modifica el albedo de la superficie y al mismo tiempo el balance de radiación. El resultado final es el refuerzo de la subsidencia existente y el consiguiente al recalentamiento adiabático»*.²

Una vez analizados el mapa de **suelos** del término municipal de Albuñol³, se comprueba que está integrada por diferentes unidades edáficas, predominando los cambisoles éutricos (*indica los cambios de color, estructura y consistencia que resultan*

2. CUADRAT, J.M. y PITA, M.F.: *Climatología*. Ediciones Cátedra. Madrid. 1997, p.189.

3. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía. Mapas de suelos de Andalucía.

de la intemperización in situ, se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial), regosoles éutricos (suelo procedentes de material no consolidado, excluyendo depósitos aluviales recientes. Tienen una amplia gama de texturas y ocurren en todas las zonas climáticas, y por tanto, constituyen la etapa inicial de formación de un gran número de suelos) y luvisoles crómicos con litosoles (pedregosos y de pobre drenaje, muy afectados por la erosión. Su textura arenosa reduce su capacidad de retención y cultivo).

Sin embargo, en las cuencas de las ramblas Albuñol y Huarea existe una presencia importante de la unidad edáfica, del tipo fluvisoles calcáreos (*connotativa de las planicies de inundación y los depósitos fluviales, calcáreos entre los 20 y 50 cm de la superficie*).

Finalmente añadir que, la zona N del territorio municipal, desde el mismo núcleo poblacional de Albuñol y alcanzando a los términos municipales de Sorvilán Alfondón, Albondón y Murtas, prevalece la unidad edáfica del tipo litosoles (*suelos limitados en profundidad por roca continua dura coherente dentro de los 10 cm de profundidad de la superficie. Se presentan principalmente en zonas montañosas pero pueden ocurrir en otras áreas como en superficies planas de roca dejadas desnudas por el hielo o en inselbergs*), luvisoles crómicos (*connotativa de la acumulación iluvial de arcilla, pedregosos a mitad de ladera, drenaje pobre y erosión severa que presenta constantes afloramientos, lo que dificulta enormemente su utilización agrícola en algunas áreas*) y rendzinas con cambisoles cálcicos (*suelos de escasa profundidad, la textura de media a fina y la estructura de granular a bloques pequeños subangulares, bien desarrollada. Unidas, esas características permiten la infiltración rápida de la humedad, lo cual puede ocasionar secamiento y en algunos años se puede presentar un periodo de sequía. De ordinario hay un movimiento libre y rápido del agua cuando menos a través de la parte superior del suelo, aunque usualmente ocurren donde la precipitación excede a la evapotranspiración, es común que muestren falta de humedad durante el periodo seco del año, debido a que son muy delgados y tiene poca capacidad de almacenar agua*).⁴

Quizás, estos últimos materiales analizados y de especial importancia por su localización en la parte N del término municipal, son a los que vamos a prestar mayor importancia.

Es un tipo de suelo que en términos generales, se caracteriza por presentar en ocasiones rocas expuesta a las inclemencias, junto a la acumulación de arcilla, de pobre drenaje e intensa erosión, que posibilita un movimiento libre y rápido del agua por la parte superior del suelo y con ella, del arrastre de numerosos sedimentos.

Las ramblas, a diferencia de la rica flora mediterránea, se caracterizan por estar escasamente pobladas de **vegetación**, al estar muy influenciadas por la sustancia del agua y a los duraderos periodos de sequía, junto a los fuertes procesos erosivos, a los que periódicamente se les somete.

4. FITZPATRICK E.A.: *Suelos. Su formación, clasificación y distribución*. Compañía Editorial Continental, S.A., de C.V., México, 1984, págs. 229-347

Son típicas de las ramblas las plantas ubiquestas y también, algunas otras ocasionales, arrastradas aguas abajo y aquellas otras plantas, típicamente ruderales, del tipo de las malas hierbas y malezas.⁵

La Comarca Costa Tropical se caracteriza por una rica y abundante **fauna**, favorecida por su proximidad al mar, con animales vertebrados como las aves nocturnas: chotacabras gris (*Caprimulgus europaeus*), lechuza común (*Tyto alba*), mochuelo común (*Athene noctua*); las rapaces diurnas, águila real (*Aquila chrysaetos*), aguilucho lagunero occidental (*Circus aeruginosus*); o los reptiles (reptilia) como el camaleón común (*Chamaeleo chamaeleo*), Salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*) y lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), entre otros.

En cuanto a los **aspectos de orden socioeconómicos**, la mejora de las **infraestructuras**, se ha hecho patente mediante la reciente apertura del tramo de la autovía A-7, también conocida como autovía del Mediterráneo y que transcurre parcialmente por el término municipal de Albuñol, lo que puede suponer un nuevo impulso a la economía municipal y comarcal, al reducir los tiempos de traslados y mejorar la seguridad vial, en comunicación e intercambio de productos con grandes núcleos poblacionales como Almería, Granada o Málaga.

Hasta la mencionada apertura, la única vía de comunicación disponible y que vertebraba el perímetro costero granadino era la carretera nacional N-340, con sus restricciones parciales a la circulación en los días festivos y domingos de la época estival, para los vehículos de la tercera categoría o vehículos pesados, lo que podía poner en desventaja la comercialización de sus productos respecto a otras zonas.

A estas dos vías importantes de comunicación costeras, habría que añadirles una red de vías secundarias que permiten articular la Comarca Costa Tropical con Las Alpujarras, empleando para ello la carretera autonómica, con denominación A-345, que supone un eje transversal de conexión de la carretera autonómica con denominación A-348 (Lanjaron-Almería) y que sirve de enlace, en su sentido creciente, entre los núcleos poblacionales de Cádiar y La Rábida, atravesando Albondón y Albuñol.

Otra vía sería la carretera autonómica con denominación A-4131, que comunica desde la A-348 hasta el término municipal de Albuñol (intersección con la carretera A-345)

En el término municipal de Albuñol, prevalecen todas aquellas actividades vinculadas al **sector agrícola**. Según los datos ofrecidos por el Instituto de Estadística y Cartografía de la Junta de Andalucía, para el año 2013, predomina el cultivo herbáceo frente al leñoso, con una superficie empleada que alcanzan las 956 Has. y 691 Has. respectivamente.

El cultivo herbáceo englobarían los cultivos temporales (las que dan dos cosechas y se toman en cuenta una sola vez), las praderas temporales para siega o pastoreo y las tierras dedicadas a la huerta (incluidos los cultivos de invernadero).⁶

5. LÓPEZ GONZÁLEZ, G.: *Las ramblas del sudeste árido español, flora y vegetación*. Real Jardín Botánico, C.S.I.C. Madrid. Pág. 95.

6. Fuente: Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Junta de Andalucía. Año 2013.

De las 956 Has. que se destinan al cultivo herbáceo, 532 Has. se efectuarían en regadío, siendo el tomate (*Solanum lycopersicum*) en cultivo de invernadero, su producto estrella y el que más beneficio económico le reporta.

La agricultura intensiva, mediante el empleo del invernadero, se caracterizó hace unas décadas por ser un modelo de explotación agrícola, de un alto rendimiento técnico y económico, que sirvió para que zonas con una rigurosa geomorfología o suelos complicados para el cultivo tradicional, pudieran desarrollarse.

Para su explotación, se hace necesaria la construcción de un invernadero donde son fundamentales materiales como el hierro (es el metal duro más usado y empleados como postes de sujeción de las estructuras) y alambres, el enarenado del suelo, el plástico o vidrio, que se utilizará como cubierta exterior translúcida, que permite el control de la temperatura, humedad y plagas de insectos o roedores y, finalmente el imprescindible aporte del agua, que se obtiene en la mayoría de los casos, de unos depósitos de agua que se construyen relativamente próximos para dicho servicio.

Como efecto negativo a este tipo de cultivos resulta el posterior tratamiento que se le ofrezca a estos materiales una vez que ha vencido su utilidad. Se hace necesaria una legislación acorde a su importancia y un tratamiento efectivo donde participen las distintas administraciones con competencias en ordenación del territorio y medio ambiente.

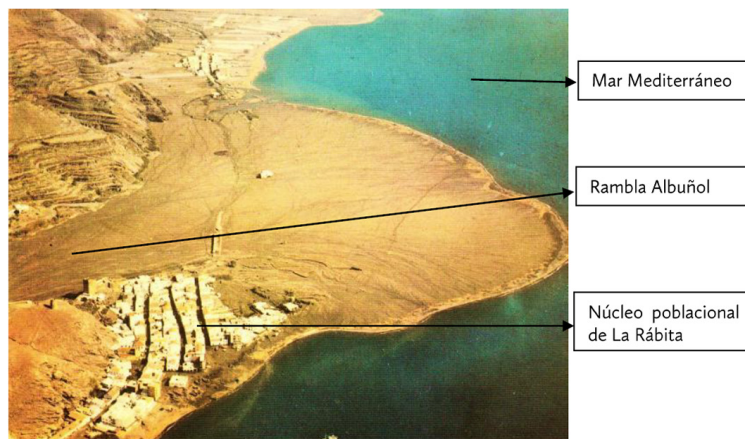


IMAGEN NÚMERO 1. DELTA ORIGINADO EN LA DESEMBOCADURA DE LA RAMBLA ALBUÑOL. INUNDACIONES DE 1973 A LA ALTURA DEL NÚCLEO POBLACIONAL DE LA RÁBITA. Autor: Desconocido.

Junto al posible impacto visual que pueda suponer en el paisaje este tipo de construcciones, habría que añadirle el impacto medioambiental, donde en ocasiones por negligencias de sus propietarios (al no tener las instalaciones con un mantenimiento adecuado o simplemente haberlas abandonado) o motivadas por circunstancias climatológicas extraordinarias, es habitual observar restos de estos materiales esparcidos por el territorio, alcanzando la mayoría de las veces la misma línea de costa.

El cultivo leñoso para el año 2013 ocuparían 691 Has, empleándose para regadío solo 8 Has., siendo su primordial cultivo, el viñedo de uva para vino y en secano 628 Has., donde destaca el almendro.

La superficie dedicada a los cultivos leñosos son aquellos que ocupan el territorio durante largos periodos y no necesitan ser replantados después de cada cosecha. Incluye tierras ocupadas por árboles frutales, nogales y árboles de fruto seco, olivos, vides, etc..., pero excluye la tierra dedicada a árboles para la producción de leña o madera.⁷

El **mercado de trabajo** se caracteriza principalmente por su estacionalidad, dependiendo de las fases de desarrollo de los cultivos y la necesidad de sus propietarios en precisar mayor número de mano de obra.

De ahí que durante el año 2014, de los contratos registrados, solo 31 fueron con carácter indefinido mientras que los temporales ascendieron a 3394 y los establecidos a población de nacionalidad extranjera ascendieron a 1567.

4. ANTECEDENTES EN LAS INUNDACIONES DE LA RAMBLA ALBUÑOL

Se tiene conocimiento que durante años, han sido habituales y numerosos los episodios de inundaciones que se han desarrollado en la rambla Albuñol, con diferentes consecuencias para sus vecinos, dependiendo del nivel de su crecida y del alcance en los espacios inundables: abanicos aluviales, piedemontes, cauces de fondo plano, llanuras de inundación.⁸

Si bien, el 19 de Octubre de 1973 es una fecha que todos los residentes más longevos recuerdan con gran preocupación, recogiendo de las efemérides disponibles, en la Agencia Estatal de Meteorología, lo siguiente: «19 de octubre de 1973: Como continuación de la tormenta iniciada el 18, se recogen 600 l/m² en Zúrgena (Almería) y otros 600 l/m² en Albuñol (Granada), que son el segundo registro de máxima precipitación en España, después del de Gandía (Valencia) el 03/11/1987. Se producen numerosas víctimas mortales. Los municipios de La Rábida (Granada) y Puerto Lumbreras (Murcia), quedaron arrasados»⁹.

5. INUNDACIÓN DE LA RAMBLA ALBUÑOL DEL DÍA 07 (LUNES) DE SEPTIEMBRE DEL 2015

5.1. FACTORES CLIMATOLÓGICOS

La Agencia Estatal de Meteorología, en su resumen de predicción de carácter periódico, recogido para los días previos lo siguiente: «Durante el próximo fin de

7. Fuente: Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Junta de Andalucía. Año 2013.

8. LÓPEZ GARCÍA, M.J., CAMARASA BELMONTE, A.M. y MATEU BELLÉS, J.F.: *Cambios en los usos del suelo y producción de escorrentia en ramblas mediterráneas: Carcaixet y Poyo (1956-1998)*. Boletín de la A.G.E., N.º.44-2007, págs.69-94.

9. Fuente: Servicio de efemérides de la Agencia Estatal de Meteorología, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Gobierno de España.

semana, días 5 y 6, la existencia de un flujo de componente este en niveles bajos sobre el sudeste de la Península, húmedo y relativamente inestable, provocará chubascos en el sur de Levante y en el extremo oriental de Andalucía, ocasionalmente acompañados de tormentas, que podrían llegar a ser localmente fuertes».¹⁰

Son varias las estaciones meteorológicas y redes de observación, que se encuentran relativamente próximas al término municipal de Albuñol, localizándose a distinta altitud de la costa granadina y, en dirección W-E, las estaciones de Castell de Ferro (17,11 Km, altitud 235 m), Motril (30,09 Km, altitud 12 m), Motril-Puerto (30,13 Km, altitud 1 m) y Adra (16,86 Km, altitud 8 m, provincia de Almería); mientras que en la misma dirección, pero a mayor altitud se localizan Lanjarón (29,74 Km, 715 m, parte occidental Alpujarra granadina) y Válor (26,46 km, 1020 m parte nororiental Alpujarra granadina).¹¹

ESTACIO. METEOR.	Tª MAX	Tª MIN	Tª MED	RACHA KM/H	VEL. MAX. KM/H	PREC. 0-24 (MM)	0-6 (MM)	6-12 (MM)	12-18 (MM)	18-24 (MM)
Motril	25,9	20,9	23,4	26	21	08:30				
	15:50	06:10		01:00						
Motril-Puerto	27,1	19,5	23,3	29	25	08:40	0	0	0	0
	15:30	09:10		08:40						
Castell Ferro	26,1	21,2	23,7	22	13	11:20	0	0	0	0
	12:40	08:20		15:30						
Adra	27,1	20,0	23,6	36	19	23:50	2,2	0	0	2,2
	11:50	23:59		23:40						
Lanjarón	23,7	17,9	20,8				0	0	0	0
	13:30	08:10								
Válor	24,4	17,1	20,8				11	0	0	5,2
	12:20	22:10								5,8

TABLA 1. DATOS PARTICULARES DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS REGISTRADAS CON FECHA 06 DE SEPTIEMBRE DEL 2015.¹²

A lo largo de la tarde del día 06 de Septiembre del 2015, solo las estaciones meteorológicas de Adra y Válor (localizadas ambas en la misma vertical geográfica y distanciadas en una longitud de 28,60 km y una diferencia altitudinal de 1012 m), registraron variaciones en datos pluviométricos, aunque de reducido aporte, siendo de mayor intensidad en la estación meteorológica de Válor.

En cuanto a las temperaturas, en términos generales, las máximas se caracterizaron por la relativa homogeneidad en su gradiente térmico, con temperaturas cálidas y generalizadas para todas las estaciones.

10. Predicción elaborada el 04 de Septiembre del 2015 para las próximas tres semanas y análisis de la semana anterior por la Agencia Estatal de Meteorología, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Gobierno de España.

11. Distancias tomadas en línea recta, entre los distintos núcleos poblacionales. Información SIG-PAC.

12. Datos ofrecidos por la Agencia Española de Meteorología, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Sin embargo, las temperaturas mínimas no mantuvieron el mismo equilibrio. Si bien, las estaciones meteorológicas de Motril, Motril Puerto, Lanjarón y Castell de Ferro registraron las temperaturas mínimas a primeras horas del día, típicas para la estacionalidad del año, las estaciones meteorológicas de Adra y Válor lo hicieron en las primeras horas de la noche, posiblemente vinculadas a las precipitaciones que se estaban desarrollando.

Durante el día 07 de Septiembre del 2015, todas las estaciones meteorológicas analizadas registraron datos pluviométricos, con acusadas diferencias para las estaciones de Castell de Ferro, Adra y Lanjarón, superando el umbral de los 40 mm.

El Instituto Nacional de Meteorología define la intensidad de lluvia según el criterio de acumulación en una hora. Así, la superación del umbral de los 40 mm en Castell de Ferro y Adra se podría definir como intensidad de lluvia muy fuerte; mientras que en Lanjarón, que superó los 60 mm, podría definirse como intensidad de lluvia torrencial.

ESTACIO. METEOR.	TªMAX	TªMIN	TªMED	RACHA KM/H	VEL.MAX. KM/H	PREC. 0-24 (MM)	0-6 (MM)	6-12 (MM)	12-18 (MM)	18-24 (MM)
Motril	28 14:20	18,4 10:30	23,2	33 10:20	17 09:17					
Motril- Puerto	25,4 18:50	19,1 10:30	22,3	31 08:50	19 09:00	6,6	0,8	5,4	0,2	0,2
Castell Ferro	24,6 14:50	17,5 11:00	21,1	59 10:50	32 10:50	48,2	3,2	44,0	1,0	0
Adra						59,3	0,1	58,6	0,6	0
Lanjarón	20,6 18:10	15,6 09:20	18,1			78,2	7,8	70,4	0	0
Válor	20,7 17:40	15,7 11:30	18,2			5,6	2,0	3,4	0	0,2

TABLA 2. DATOS PARTICULARES DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS REGISTRADAS CON FECHA 07 DE SEPTIEMBRE DEL 2015.¹³

Otro factor, de gran importancia, y que posiblemente le competa a otros especialistas en climatología y meteorología, sería determinar si esos umbrales superados se alcanzaron de forma proporcionada, en una hora determinada dentro de la franja que comprende desde las 6 hasta las 12 horas, con precipitaciones homogéneas y constantes, o bien se realizaron en un espacio de tiempo corto y de forma intensa, con gran incidencia en el territorio.

En relación a las temperaturas, hay una suave bajada de las temperaturas máximas en comparación con el día anterior, aunque se siguen manteniendo temperaturas agradables.

A diferencia de las temperaturas máximas, que se registraron en todas las estaciones meteorológicas durante la franja de la tarde, las temperaturas mínimas,

13. Datos ofrecidos por la Agencia Española de Meteorología, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

se anotaron por la mañana, en la banda horaria que comprende desde las 09:20 (Lanjarón) a las 11:30 horas (Válor) y entre las 10:30 a 11:00 horas, para las estaciones meteorológicas ubicadas próximas a la costa.

El Instituto Nacional de Meteorología define a la velocidad del viento como la velocidad media del viento en los 10 minutos anteriores a la hora indicada, en Km/h. Se considera que el viento está en calma cuando la velocidad media, en diez minutos, es inferior a 1,8 Km/h.

Igualmente define la velocidad de racha como la velocidad máxima del viento en los 60 minutos anteriores a la hora indicada, en Km/h, clasificándose como fuertes los comprendidos entre 41 y 70 Km/h de velocidad media.

La estación meteorológica de Castell de Ferro registró una velocidad de racha de viento de 59 Km/h a las 10:50 horas, que siguiendo la definición recogida anteriormente, se pudo producir en la franja horaria comprendida desde las 09:50 a las 10:50 horas.

El Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos, Meteoadvertencia, persigue el objetivo de facilitar a los ciudadanos e instituciones públicas la previsión sobre los fenómenos atmosféricos adversos que se prevean, así como mantener una información puntual de la evolución de los mismos, una vez iniciado su desarrollo.¹⁴

A las 11:34 horas del día 07 de Septiembre del 2015, emite la Agencia Estatal de Meteorología para la Comunidad Autónoma Andalucía (Oriental), boletín número 100/6IANR_C_C_RN_TT y válido hasta las 00:00 horas del día 09 de Septiembre del 2015 los fenómenos observados, consistente en lluvias (precipitación acumulada en una hora: 40 mm), nivel naranja (Existe un riesgo meteorológico importante, fenómenos meteorológicos no habituales y con cierto grado de peligro para las actividades usuales), hora de comienzo en curso, hora de finalización: 20:00 horas oficial del 07/09/2015 y probabilidad: 40%-70%..

Según el portavoz de la Agencia Estatal de Meteorología, D. Ángel Alcázar afirmó que las lluvias intensas que se están registrando son típicas del fenómeno meteorológico, conocido como Depresión Aislada en Niveles Altos de la Atmósfera (DANA).¹⁵

El Instituto Nacional de Meteorología propone como definición oficial de las Depresiones Aisladas en Niveles Altos (DANAS) como «una depresión cerrada en altura que se ha aislado y separado completamente de la circulación asociada al chorro, y que se mueve independientemente de tal flujo llegando, a veces, a ser estacionaria o, incluso, retrógrada (su desplazamiento es, en estos casos, de dirección E-W)».¹⁶

Cabe la posibilidad que cualquier perturbación en niveles altos produzca anomalías en las capas inferiores e inclusive en superficie, con mayor o menor incidencia, llegando a producirse lluvias intensas, rayos,...

14. Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos, Meteoadvertencia. Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

15. EUROPA PRESS, MADRID.: *Las lluvias intensas de los últimos días corresponden a una depresión aislada y no a una gota fría*. Periódico El Ideal, Sección Costa, 09.09.2015.

16. MARTÍN LEÓN, F.: *Las gotas frías/DANAS. Ideas y conceptos básicos*. Servicio de Técnicas de Análisis y Predicción, Instituto Nacional de Meteorología, 2003, pág. 12.

Un estudio meteorológico exhaustivo sobre lo ocurrido el día 07 de Septiembre del 2015, podría determinar con mayor rigor, si el mecanismo atmosférico de una Depresión Aislada en Niveles Altos (DANA), a nivel sinóptico pudo unir todos los elementos necesarios para generar un foco tormentoso que produjera las graves lluvias torrenciales acaecidas.

El chubasco o aguacero se caracteriza por «*su repentino principio y final, y sus grandes y rápidos cambios de intensidad, que se relacionan con la alternancia de cielos oscuros, cubiertos por nubes tipo cumulonimbos, y momentos despejados de corta duración. Se tratan siempre de una precipitación de carácter tormentoso...*».¹⁷

5.2. LA CONFIGURACIÓN DE LA RAMBLA ALBUÑOL EN LA ACTUALIDAD

Principalmente, desde las inundaciones del 19 de Octubre del 1973, se han desarrollado diferentes actuaciones de acondicionamiento de las ramblas Albuñol, Aldahayar y Ahijón, con el fin de reducir las probabilidades y riesgos a nuevas inundaciones.

Los aportes hídricos que recibe la rambla Albuñol, provienen de dos importantes ramblas, Ahijón (NW-SE) y Aldahayar (NE-SW), en la que desaguan pronunciados barrancos, encajados y de brusco desnivel, que confluyen al S del núcleo poblacional de Albuñol.

Las aguas procedentes del barranco de Las Angosturas hacia la rambla Aldahayar, se hacen directamente, casi sin necesidad de salvar obstáculo alguno físico o natural.

La rambla Aldahayar se encuentra totalmente encauzada a lo largo de su trayecto, mediante la utilización de dos muros, no excesivamente altos, debido en parte, por las toneladas de sedimentos que acumula.

Parte del trazado final de la rambla de Aldahayar, se hace sobre un suelo cementado que, posiblemente facilita el aumento de la velocidad de las aguas, en los periodos de lluvia intensa y bastante condicionada por su marcada pendiente, considerándose muy pronunciada en su tramo final, previo a la confluencia con la rambla Ahijón.

Mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfica, hemos conseguido cuantificar en datos numéricos la configuración de la rambla Aldahayar, sabiendo que para un trazado aproximado de 1270 metros, existe un descenso altitudinal de 87 metros (que comprende, desde los 291 metros de altitud que coinciden con el final del barranco hasta los 204 metros de altitud, en confluencia con la rambla Ahijón), con una pendiente media de 6,85%.

La parte final de la rambla Aldahayar, la podríamos considerar punto crítico¹⁸, ya que, junto a su fuerte pendiente, coincide con la construcción de un puente, que

17. CUADRAT, J.M. y PITA, M.F.: *Climatología*. Ediciones Cátedra. Madrid. 1997, pág. 144.

18. FRANCÉS, F.; MARCO J.B. y LLORENS, V.: *Un ejemplo de análisis regional del riesgo de inundación en el marco de la planificación territorial*. Serie Geográfica, nº9, Departamento de Geografía, Universidad de Alcalá, 2000, págs. 237-249.

desvía el tráfico rodado, de la carretera A-345 por su parte superior, quedando la inferior libre para el paso de las aguas de las precipitaciones.

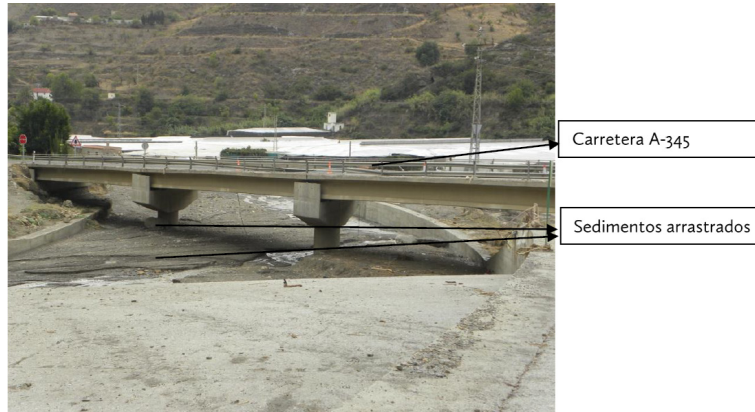


IMAGEN NÚMERO 2.- PUENTE QUE SALVA EL CAUCE DE LA RAMBLA ALDAHAYAR.
 Autor: José Ramón Sánchez Holgado.

Las recientes e intensas lluvias acaecidas, principalmente durante la mañana del día 07 de Septiembre del 2015, y el posterior depósito de sedimentos arrastrados, dejan actualmente la imagen de un cauce de la rambla Aldahayar, a la altura del puente, con un marcado índice de saturación por lo que, de no tener una inmediata intervención de saneamiento, futuras lluvias de similares características podrían taponarlo y facilitar su desbordamiento.

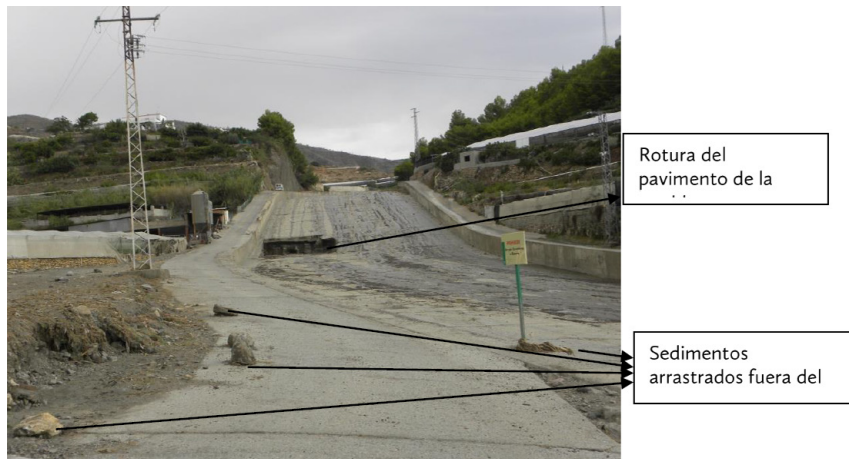


IMAGEN NÚMERO 3.- DAÑOS OCASIONADOS EN LA RAMBLA ALDAHAYAR DURANTE LAS LLUVIAS DEL DÍA 07 DE SEPTIEMBRE DEL 2015. Autor: José Ramón Sánchez Holgado.

En cuanto a la rambla Ahijón, de mayor longitud que la rambla Aldahayar, también se encuentra encauzada a lo largo de su recorrido, mediante la utilización de dos muros, salvo en aquellas zonas donde la orografía lo hace innecesario.

La rambla Ahijón nace de los distintos barrancos que la abastece y concluye en la confluencia con la rambla Aldahayar, aunque perfectamente podría tener continuidad por su similitud, hasta su desembocadura en el mar.

Sin embargo, tanto por la toponimia como por su denominación tradicional, parece que concluye en dicha confluencia, siendo la parte del cauce restante rambla Albuñol.

Con un trazado aproximado que alcanza los 3950 metros, existe un descenso altitudinal 149 metros (que comprende desde los 343 metros de altitud, del final del barranco, hasta los 204 metros de altitud, en confluencia con la rambla Aldahayar), con una pendiente media de 3,77%.

A diferencia de la rambla Aldahayar, la rambla Ahijón carece de obstáculos artificiales o naturales que pudieran alterar el curso de las aguas, salvo propiamente su propio trazado algo sinuoso.



IMAGEN NÚMERO 4.- DESEMBOCADURA DEL BARRANCO DEL ZARCO EN LA RAMBLA AHIJÓN. Autor: José Ramón Sánchez Holgado.

Igualmente reseñar que son numerosos los barrancos y torrenteras que desaguan en la rambla Ahijón, pudiendo destacar por su importancia (en pendiente, tamaño del posible caudal y fuerza de sus aguas) las ramblas del Zarco y Romeral.

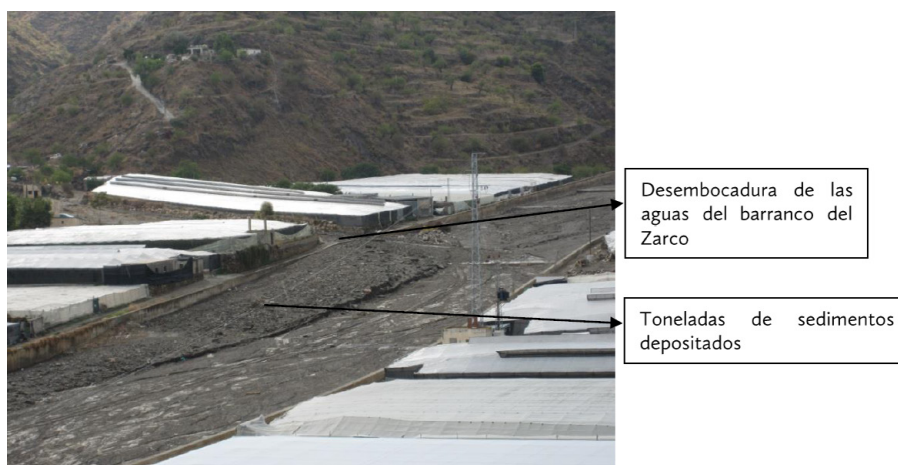


IMAGEN NÚMERO 5.- SEDIMENTOS DEPOSITADOS EN LA CONFLUENCIA DEL BARRANCO DEL ZARCO CON LA RAMBLA AHIJÓN. Autor: José Ramón Sánchez Holgado.



NÚMERO 6.- SEDIMENTOS ARRASTRADOS AGUAS ABAJO POR UNA DE LAS DIFERENTES RAMBLAS Y TORRENTERAS QUE DESAGUAN EN LA RAMBLA ALBUÑOL. FOTOGRAFÍA CAPTADA DESDE LA CARRETERA A-345. Autor: José Ramón Sánchez Holgado.

El desagüe de aguas de fuerte intensidad del barranco del Zarco en la rambla Ahijón, ocasionaron el día 07 de Septiembre, daños en los invernaderos que se encontraban en frente, correspondiendo al margen izquierdo de la rambla y el depósito de toneladas de sedimentos en su margen derecho.

Junto a las afirmaciones de los vecinos, testigos directos del aumento del cauce de la rambla y de la intensidad de sus aguas abajo, han quedado numerosos vestigios donde se aprecian que el día de los hechos, el cauce de la rambla Ahijón, en comparación con la rambla Aldahayar, presentaba mayores riesgos y peligros.

Los restantes aportes hídricos que recibe la rambla Albuñol, provienen de numerosas torrenteras y pequeños barrancos, como por ejemplo, los barrancos Cocón o Los Corrales, que surgen a lo largo del itinerario del cauce de la rambla, en su descenso hacia el mar.

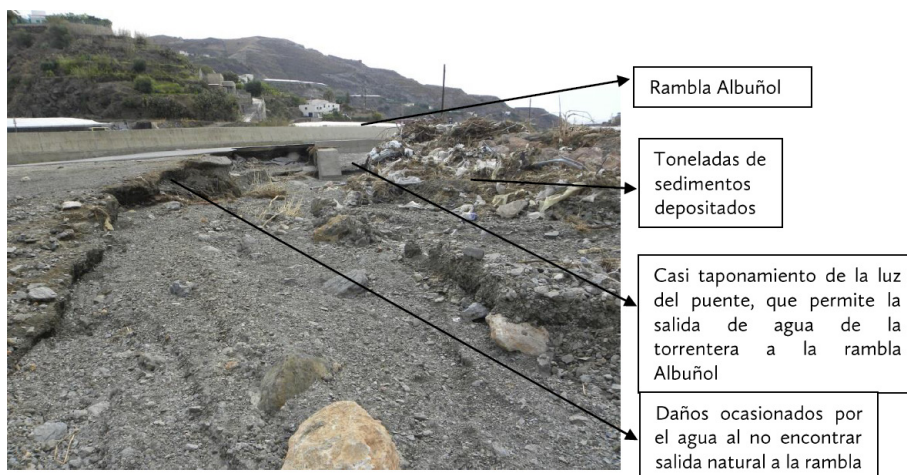


IMAGEN NÚMERO 7.- LOS SEDIMENTOS ARRASTRADOS EN UNA DE LAS RAMBLAS DE DESAGÜE A LA RAMBLA ALBUÑOL, LLEGARON A TAPONAR PARCIALMENTE LA CANALIZACIÓN DE ACCESO QUE SALVA LA VÍA ASFALTADA DE SERVICIO A LOS INVERNADEROS, DESVIANDO SU CAUCE Y PRODUCIENDO LA INUTILIZACIÓN POR DAÑOS DE LA MENCIONADA VÍA. Autor: José Ramón Sánchez Holgado.

La rambla Albuñol presenta un trazado aproximado que alcanza los 6020 metros, con un descenso altitudinal de 204 metros (que comprende desde los 204 metros de altitud, desde la confluencia de las ramblas Aldahayar y Ahijón hasta su desembocadura en el mar), con una pendiente media de 3,38%.

El instante de la confluencia de las ramblas Aldahayar y Ahijón junto al inicio de la rambla de Albuñol, se podría definir como punto crítico, debido a la posible aglomeración de agua que podría concurrir en el mismo emplazamiento unido al impacto de fuerzas, provenientes de direcciones opuestas (recordemos de las ramblas de Aldahayar, NE-SW y de Ahijón, NW-SE).

A lo largo de los últimos años, se han desarrollado diferentes actuaciones de acondicionamiento en la rambla Albuñol, donde destaca el levantamiento de un muro, que sirve de encauzamiento a las aguas que se desplazan por su cauce.

El muro que presenta una altura que oscila entre los 3 y 3,50 metros, dependiendo de las zonas, se compone externamente de tres partes bien diferenciadas. A la cara interna, que permitirá frenar y orientar el cauce de la rambla, hay que unirle unos contrafuertes ubicados en su cara externa, que servirán para ofrecerle junto a su base, consistencia en los casos de severos empujes o fuertes embestidas del agua durante su curso.



IMAGEN NÚMERO 8.- FOTO CAPTADA DESDE EL INTERIOR DEL CAUCE DE LA RAMBLA. SE APRECIA COMO LA INERCIA DE LA VELOCIDAD DEL AGUA SE CIÑÓ SOBRE EL MARGEN DERECHO DEL CAUCE, SOBREPASANDO EL MURO DE CONTENCIÓN (4 METROS), DEPOSITANDO TONELADAS DE SEDIMENTOS EN EL MARGEN IZQUIERDO, QUE SUPERAN EL METRO DE ALTURA. Autor: José Ramón Sánchez Holgado.

En aquellos tramos de curva, especialmente a lo largo del trazado que comprende desde la confluencia de las aguas procedentes de ambas ramblas hasta su desembocadura en el mar, cabe la posibilidad de que esa altura se considerara insuficiente de ahí que, posteriormente se haya optado por su aumento (fácilmente perceptible en su parte superior) llegando a los 4 metros.

Junto a los muros de encauzamiento surgen dos vías de comunicación asfaltadas, siendo la carretera A-345, en uno de los márgenes y una carretera de servicio a los invernaderos, en el otro margen.

A continuación de las vías de comunicación, se extiende a lo largo del territorio numerosos invernaderos, muy próximos entre ellos, creando una red continua de infraestructuras agrícolas de similares características, dominando el paisaje y ejerciendo una fuerte presión humana.

Próximos a los invernaderos, se han desarrollado algunas empresas de servicios a estos, como por ejemplo, carpinterías en hierro y aluminio, vendedores de abonos y fertilizantes,...

Este crecimiento continuo ha necesitado de la ocupación de zonas de llanuras de inundación o espacios inundables, cada vez más peligrosas y expuestas a la dinámica hidrogeomorfológica, que se han intentado reducir con las obras de defensas, como el sucesivo levantamiento del muro de contención y encauzamiento de la rambla.¹⁹

La rambla Albuñol se caracteriza por ser una cuenca no aforada (aquella que no ha sido medida, calculada, marcada o investigada con precisión su caudal) salvo aquellos estudios puntuales y necesarios para la construcción de puentes o similares por lo que, para poder precisar con la mayor exactitud posible el aumento del caudal y las crecidas devastadoras que se produjeron en formas de potentes ondas, ha sido necesaria la utilización de diferentes métodos de obtención de datos.²⁰

Mediciones efectuadas a posteriori de las inundaciones producidas, se ha constatado que cabe la posibilidad que en alguno de sus tramos, la rambla no estuviera completamente saneada, al reducirse en un tramo de curva desde los 4 metros a los 2,50 metros.



IMAGEN NÚMERO 9.- CAPTADA DESDE EL EXTERIOR DEL CAUCE Y RELACIONADA CON LA IMAGEN NÚMERO 8, SE APRECIA LOS DESTROZOS EFECTUADOS POR LA ONDA, QUE SUPERÓ EL MURO DE CONTENCIÓN Y QUE HIZO DESAPARECER A TODOS LOS INVERNADEROS QUE SE ENCONTRABAN EN LAS INMEDIACIONES.

Autor: José Ramón Sánchez Holgado.

19. LÓPEZ GARCÍA, M.J., CAMARASA BELMONTE, A.M. y MATEU BELLÉS, J.F.: *Cambios en los usos del suelo y producción de escorrentía en ramblas mediterráneas: Carcaixet y Poyo (1956-1998)*. Boletín de la A.G.E., N°.44-2007, pág. 70.

20. PÉREZ GARCÍA-TORRES, A.P.: *Avenidas fluviales e inundaciones en el medio Vinalopó en el tránsito de los siglos XIX y XX*. Investigaciones Geográficas, nº26, Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante, 2001, pág. 174.

Si bien, habría que añadir que han sido numerosas las toneladas de sedimentos transportados en forma de grandes bloques, cantos rodados, gravas y arenas, y junto a la diversidad en su tonalidad, denotan un conjunto muy heterogéneo de rocas de procedencias diversas, ejemplo de los intensos y agresivos fenómenos de erosión producidos en capas o estratos diferentes.

La rambla encauzada presenta una anchura considerable y relativamente uniforme durante todo su trazado, alcanzando los 46,7 metros, pero viendo los acontecimientos que se suceden, quizás se aconsejan como insuficientes.

Desde la confluencia de las aguas procedentes desde las ramblas más significativas hasta su desembocadura, el cauce casi no presenta ningún obstáculo natural ni artificial salvo en su recta final, donde se encuentran los pilares que sirven de sujeción a los puentes, originariamente a la carretera N-340 (2 pilares) y posteriormente a la autovía A-7 (otros 2 pilares).

Según manifestaciones de testigos, afirmaron el aumento proporcional del cauce de la rambla Albuñol, pero lo que resultó preocupante, fueron las ondas que le sucedieron.

Al parecer se produjeron diferentes ondas espaciadas en el tiempo durante 2 ó 3 minutos y, siguiendo con las distintas grabaciones de video que se recogieron (por ejemplo, del CCTV de una gasolinera ubicada en la A-345) pudo surgir posiblemente la primera onda, sobre las 11:20 horas.



IMAGEN NÚMERO 10.- MARCAS DE AGUA QUE REFLEJA LA ALTURA QUE ALCANZÓ LA TERCERA ONDA, EN SU GOLPEO CON LOS PILARES UBICADOS FUERA DE LA CALZADA, DE LA CARRETERA A-345.
Autor: José Ramón Sánchez Holgado.

La tercera onda, que resultó ser la de mayor peligrosidad por el tamaño que alcanzó junto a su fuerza de arrastre, y con unas consecuencias dramáticas, se captó a las 11:26 horas.

Al menos la tercera onda (sin poder descartar alguna de las dos anteriores) salió del cauce de la rambla por numerosos emplazamientos, especialmente en las zonas de curvas, donde por la inercia que se generaba en su movimiento y tamaño facilitaba sobradamente su salida, superándose los 4 metros de altura.

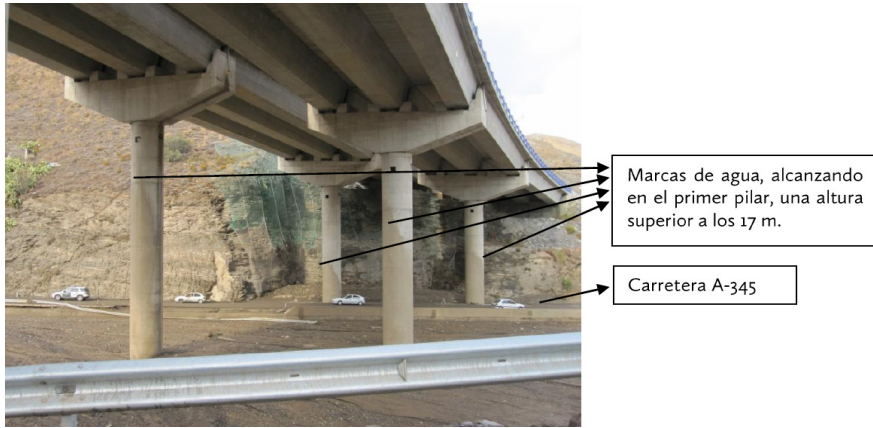


IMAGEN NÚMERO 11.- MARCAS DE AGUA DONDE SE APRECIA LA ALTURA QUE ALCANZÓ LA TERCERA ONDA, EN SU GOLPEO CON LOS PILARES UBICADOS EN EL INTERIOR DEL CAUCE DE LA RAMBLA ALBUÑOL. Autor: José Ramón Sánchez Holgado.



IMAGEN NÚMERO 12.- TAMAÑO DE ALGUNO DE LOS BLOQUES ARRASTRADOS. Autor: José Ramón Sánchez Holgado.



IMAGEN NÚMERO 13.- BARRERAS DE HORMIGÓN, TIPO NEW JERSEY, UTILIZADAS PARA LAS OBRAS DE CARRETERAS Y CON UN PESO APROXIMADO SUPERIOR A LOS 500 KGS. Autor: José Ramón Sánchez Holgado.

Esta tercera onda, que arrastraba sedimentos desde las cotas más altas, en su trayecto por la rambla Albuñol hizo lo mismo con personas, animales y vehículos estacionados en sus inmediaciones.

Otro hecho a tener en cuenta, resulta del impacto que realiza la tercera onda sobre los pilares de los puentes que atraviesan la rambla Albuñol y que sirven de comunicación a la autovía A7 y la carretera convencional N-340.

Desde la última curva a izquierda del trazado del cauce de la rambla Albuñol hasta los pilares, la tercera onda que se desplazaba rápidamente sobre el agua que propiamente transportaba el cauce recorrió una distancia de 1470 metros, cuando en su impacto con los pilares alcanzó una altura superior a los 17 metros.

La afortunada casualidad de que algunos vecinos pudieran captar con sus teléfonos móviles la secuencia de los hechos, nos ha permitido tomar como referencia algunos puntos fijos del territorio que a su vez, nos ha posibilitado efectuar mediciones con el objetivo de intentar alcanzar, con la mayor precisión posible dentro de su dificultad, la velocidad que la tercera onda pudo alcanzar.

Sobre las 11:27 horas la tercera onda, tras impactar con los pilares de los puentes sigue su curso aguas abajo, recorriendo la distancia que existe entre estos pilares al cruce de intersección de la carretera A-345 con el enlace a la carretera N-340, en un espacio de tiempo de 11 segundos, habiendo recorrido una distancia de 235 metros.

Con estos datos, podemos extraer la conclusión de que, la tercera onda y más destructiva, en aquellos tramos más rectilíneos y sin obstáculos, pudo alcanzar velocidades superiores a los 75 km/hora, siendo su cresta superior a los 4 metros de altura.

5.3. CONSECUENCIAS SOCIALES, ECONÓMICAS Y MEDIOAMBIENTALES

Los hechos acontecidos vienen motivados por una conjunción de elementos que se antojan necesarios y complementarios, con unas consecuencias en ocasiones dramáticas, para los vecinos de los núcleos poblacionales que integran el término municipal de Albuñol, especialmente aquellos vinculados por su proximidad a la rambla.

Los componentes que intervienen en las sucesivas inundaciones de la rambla de Albuñol se caracterizan por su diversidad, donde confluyen unas especiales condiciones meteorológicas junto a un medio físico riguroso y, posiblemente en los últimos años, agravado por una marcada influencia de acción antrópica.

En primer lugar, lamentar que las inundaciones de 07 de Septiembre del 2015 han arrojado un balance de **daños personales** que ascienden a 3 personas fallecidas en la rambla Albuñol (1 persona fallecida en la rambla del Agua, núcleo poblacional de Casarones) y otras tantas heridas de diversa consideración, vinculadas a la crecida virulenta del cauce de la rambla y sobre todo, a las sacudidas que las diferentes ondas produjeron.

Por la franja horaria en la que se inició la crecida de la rambla y el desarrollo de las diferentes ondas que le siguieron, habían numerosas personas realizando su actividad laboral por lo que muchos, se vieron sorprendidos por lo sucedido, y en

su huida hacia cotas altas, utilizaron los medios que tuvieron a su alcance, a pesar de las lesiones o heridas que les produjeron.

La proximidad de las dos carreteras que circulan en paralelo a la rambla (la carretera con denominación A-345 y una carretera de servicio a los invernaderos) en esos momentos se encontraban abiertas al tráfico, así que numerosos conductores se vieron sorprendidos y algunos, tuvieron que abandonar sus vehículos apresuradamente para evitar ser arrastrados con ellos en su interior.

Por lo que, las **pérdidas económicas** han resultado considerables:

- Deterioro en infraestructuras:
 - Infraestructuras de transportes terrestres: Rotura del pavimento de la carretera de servicio a los invernaderos junto a los elementos de señalización y balizamiento de la carretera A-345.
 - Infraestructuras energéticas: Redes de electricidad.
 - Infraestructuras hidráulicas: Redes de agua potable, de desagüe y reciclaje.
 - Infraestructuras de edificación: Gasolinera.
 - Infraestructuras de telecomunicaciones: Redes de telefonía fija, televisión, repetidores,...
- Pérdida total o daños parciales de numerosos invernaderos, que según estimación del Secretario Provincial de la Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos pueden ascender solo en la rambla Albuñol a unas 40 Has.²¹



IMAGEN NÚMERO 14.- DAÑOS EN LAS INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTES TERRESTRES.
Autor: José Ramón Sánchez Holgado.

- Pérdida en el parque automovilístico, siendo numerosos los vecinos que han perdido su vehículo particular o el empleado en el servicio privado complementario a su actividad laboral.

21. RUIZ FÁJULA, D.: Sólo un 5% de los invernaderos dañados en la rambla de Albuñol están asegurados. Periódico El Ideal, Sección Costa, 10.09.2015.

A todos estos daños cuantificados, en el momento de la inundación de la rambla, habría que unirles aquellos otros ocasionados indirectamente, como por ejemplo, la rotura de las canalizaciones de agua, que impide el riego de las plantaciones que no se han visto afectadas directamente, con una posible incidencia en el deterioro de la producción.

A estas pérdidas personales y económicas, habría que añadirle el **impacto psicológico** que produce en la población residente, la sucesión de este tipo de hechos con unas consecuencias devastadoras.



IMAGEN NÚMERO 15.- DAÑOS EN INVERNADEROS. Autor: José Ramón Sánchez Holgado.



IMAGEN NÚMERO 16.- DAÑOS EN INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS. Autor: José Ramón Sánchez Holgado.

Desgraciadamente pueden ser personas que se hayan acostumbrado a vivir en el miedo permanente en el que quizás, próximamente se puede desencadenar otra situación similar y la mala o poca suerte le impida salir con éxito. De ahí que miren con recelo a las nubes del cielo y al cauce de la rambla.

Y otro hecho de importancia que se deriva, es el grave daño que se ocasiona al **medio ambiente**.



Arrastre de sedimentos y vehículos particulares

IMAGEN NÚMERO 17.- DAÑOS EN EL PARQUE AUTOMOVILÍSTICO. Autor: José Ramón Sánchez Holgado.



Sedimentos y materiales inorgánicos depositados en el mar.

IMAGEN NÚMERO 18.- DESEMBOCADURA DE LA RAMBLA ALBUÑOL. ENTRE LOS ESCOMBROS ARRASTRADOS, UNA NEVERA. Autor: José Ramón Sánchez Holgado.



Restos de sedimentos y materiales orgánicos e inorgánicos depositados en el mar

IMAGEN NÚMERO 19.- LÍNEA DE COSTA DEL NÚCLEO POBLACIONAL EL POZUELO. FOTO CAPTADA DÍA 07 DE SEPTIEMBRE DEL 2015. Autor: José Ramón Sánchez Holgado.

La fuerza de la corriente del agua durante su curso arrastra una importante carga de sedimentos en suspensión y de fondo y, lamentablemente junto a ellos, toneladas de residuos orgánicos y aún más preocupantes, los no orgánicos o inorgánicos que por sus características químicas sufren una descomposición natural muy lenta: plásticos, vidrios, latas, gomas,...

Las toneladas de residuos vertidos por la rambla Albuñol junto a las restantes ramblas que desembocan en el mar y que se distribuyen a lo largo de la costa granadina han originado durante semanas, un lamentable paisaje de kilómetros de playas afectadas.

6. POSIBLES MEDIDAS DE INTERVENCIÓN

1.- Un estudio meteorológico exhaustivo sobre el mecanismo atmosférico de una Depresión Aislada en Niveles Altos (DANA) posiblemente ofrecería una mayor información sobre el tipo de precipitación de carácter tormentoso que desarrolla y alternativas de intervención, con el objetivo de minimizar sus consecuencias sobre el territorio.

2.- Reforestación de la cuenca y regeneración de la cubierta vegetal en aquellos terrenos abandonados.

Los cambios en los usos del suelo (y en ocasiones, su compactación) junto al incremento de la superficie urbanizada junto a la degradación de las masas forestales a matorral, aparecen como las consecuencias más directas de la producción de la escorrentía.

Estudios en otras cuencas han demostrado el descenso de la escorrentía junto a la frecuencia e intensidad de los sucesos, vinculados a adecuadas políticas de reforestación y regeneración de la cubierta vegetal.²²

3.- Desarrollar una planificación territorial adecuada que recoja tanto los riesgos de construcción en aquellas zonas inundables junto a una intervención adecuada en el tratamiento de residuos inorgánicos.

Las administraciones públicas competentes deben ser rigurosas en las concesiones de las licencias oportunas para el establecimiento y funcionamiento de estos invernaderos.

Y poco permisivas con todas aquellas que carezcan de las preceptivas autorizaciones (invernaderos ilegales) o incumplan los requisitos establecidos (aquellas otras que, amparadas en autorizaciones para movimientos de tierras han encubierto la actividad verdadera).²³

4.- Reducir el número de invernaderos abandonados.

Se ha constatado la necesaria intervención de las instituciones públicas, al objeto de intentar reducir el impacto medioambiental que puede originar los invernaderos

22. LÓPEZ GARCÍA, M.J., CAMARASA BELMONTE, A.M. y MATEU BELLÉS, J.F.: *Cambios en los usos del suelo y producción de escorrentía en ramblas mediterráneas: Carcaixet y Poyo (1956-1998)*. Boletín de la A.G.E., N.º.44-2007, pág. 71.

23. COBO, M.V.: *El suelo es propiedad natural del río*. Periódico El Ideal, Sección Costa, 09.09.2015.

abandonados, ya que al carecer de un mantenimiento adecuado y junto a las condiciones climatológicas más severas, termina por esparcir por el territorio tanto los materiales empleados en su construcción como los utilizados en su funcionamiento.

Imagen número 20.- Invernadero abandonado en la rambla Albuñol. Autor: José Ramón Sánchez Holgado.

Dichos materiales arrastrados aguas abajo, se han demostrado en el presente estudio como se pueden convertir en elementos activos y protagonistas, capaces de taponar cualquier salida de agua, pudiendo llegar a colmatarse de sedimentos y en su violenta ruptura, liberar una gran cantidad de agua en forma de ondas, con unas posibles consecuencias devastadoras.

5.- Se propone un tratamiento ordenado y riguroso de los materiales de desecho, utilizados en los invernaderos que se encuentren en funcionamiento.

Se necesita una concienciación de todos los profesionales del sector agrícola y especialmente aquellos vinculados a las actividades de los invernaderos, en el tratamiento ordenado y riguroso de los residuos inorgánicos.

Las instituciones públicas deberían implicarse en dicha medida, ofreciendo asesoramiento y los medios oportunos, para convertirlo en un tratamiento respetuoso con el medio ambiente.



IMAGEN NÚMERO 20.- INVERNADERO ABANDONADO EN LA RAMBLA ALBUÑOL.
Autor: José Ramón Sánchez Holgado.

6.- Elaborar una cartografía dinámica que permita registrar y actualizar periódicamente las transformaciones en los usos del suelo y posibles consecuencias en la producción de escorrentías, especialmente con aquellas zonas ocupadas y propensas a inundación.²⁴

24. LÓPEZ GARCÍA, M.J., CAMARASA BELMONTE, A.M. y MATEU BELLÉS, J.F.: *Cambios en los usos del suelo y*



IMAGEN NÚMERO 21.- ESCOMBRERAS ARROJADAS, EN UNA DE LAS RAMBLAS DE DESAGÜE A LA RAMBLA AHIJÓN. Autor: José Ramón Sánchez Holgado.



IMAGEN NÚMERO 21.- RESIDUOS INORGÁNICOS, RELACIONADOS A LA ACTIVIDAD LABORAL DEL INVERNADERO, EN LA CARRETERA N-340A (TRAMO ALBUÑOL-EL POZUELO).

7.- Evaluar el riesgo de inundación realizando los estudios hidrológicos e hidráulicos pertinentes, capaces de determinar con exactitud las zonas con mayor probabilidad a inundaciones.²⁵

producción de escorrentía en ramblas mediterráneas: Carcaixet y Poyo (1956-1998). Boletín de la A.G.E., N^o.44-2007, pág. 92.

25. FRANCÉS, F.; MARCO J.B. y LLORENS, V.: *Un ejemplo de análisis regional del riesgo de inundación en el marco de la planificación territorial.* Serie Geográfica, n^o9, Departamento de Geografía, Universidad de Alcalá, 2000, pág. 247.

En anexo adjunto, se ha elaborado un croquis a escala 1:12000, de los cauces de las ramblas Aldahayar, Ahijón y Albuñol, donde se aprecian los invernaderos localizados en zona inundable y por ello, más expuestos, a la dinámica hidrogeomorfológica.

7. CONCLUSIONES

Siguiendo con todo lo recogido en el presente estudio, se han alcanzado a las siguientes reflexiones y conclusiones:

Las actividades agrícolas suponen un componente económico fundamental para los habitantes y trabajadores temporarios agrarios del término municipal de Albuñol.

Su marcada estacionalidad determinan los ingresos de numerosas familias que viven en exclusividad de estos recursos.

Puede que una deficitaria planificación territorial haya permitido erróneamente construcciones de invernaderos en zonas no seguras, como por ejemplo piedemontes, cauces de fondo planos o llanuras de inundación.

Sin duda, los muros de canalización construidos han servido para evitar la inundación de aquellas otras zonas inundables que en las presentes lluvias no le han alcanzado; pero cabe la duda si unas lluvias más intensas (como por ejemplo parecidas a las del 19 de Octubre de 1973) tendrían el rendimiento esperado.

La depresión atmosférica en niveles altos pudo originar lluvias muy fuertes y quizás torrenciales en la zona N del término municipal de Albuñol y en los términos municipales con los que limita en ese punto cardinal.

Esta depresión atmosférica pudo producir unas precipitaciones previas a las lluvias intensas que favorecieron a la circulación de agua por todos los barrancos, ramblas y torrenteras.

Las primeras precipitaciones sirvieron para que los cauces drenaran hasta alcanzar su capacidad máxima, facilitando así la circulación de la sobrante aguas abajo, en dirección al mar.

Las lluvias intensas junto a la bajada de temperatura y a las rachas de vientos fuertes que se registraron aproximadamente entre las 09:50 a 10:50 horas, pudieron contribuir a acrecentar la gravedad de la incidencia sobre el territorio.

La diversidad del componente edáfico del término municipal de Albuñol permite la fácil circulación de aguas y arrastre de materiales considerables.

La peculiaridad en la configuración orográfica formada por pronunciados y encajados barrancos pudo facilitar junto al viento y el volumen de agua su rápido desplazamiento.

La llegada del volumen de agua, que se produjo de forma consistente, hizo que se desplazaran por unas ramblas que ya no drenaban más por lo que, probablemente circularan a gran velocidad.

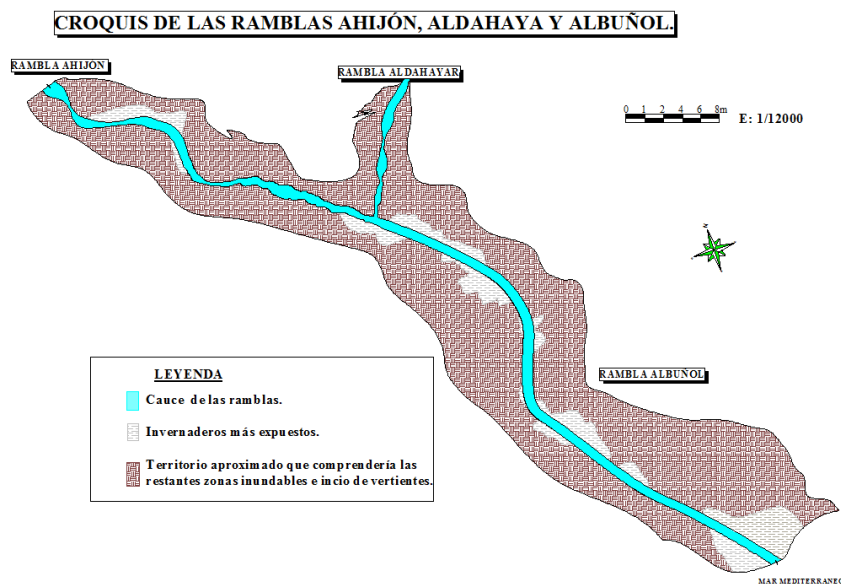
Cabe la posibilidad de que en algunos tramos de ramblas y torrenteras se pudieran originar obstrucciones de cauces en su descenso, ocasionados por los numerosos sedimentos arrastrados y residuos acumulados que una vez liberados, derivaron en sucesivas ondas.

Sobre las 11:20 horas aproximadamente se produjo la primera onda en la rambla Albuñol y en escasos intervalos, sobre las 11:25 horas se originó la tercera y más devastadora onda.

El factor sorpresa en la formación y sucesión de las ondas junto al tamaño alcanzado produjeron daños personales, económicos y medioambientales de especial gravedad.

La intervención de las administraciones públicas se antoja fundamental para realizar las acciones oportunas que corrijan las anomalías existentes y subsanen las deficiencias que han podido originar esta tragedia.

Se han presentado unas propuestas o posibles medidas de intervención al objeto de disminuir los riesgos evidentes que presenta en la actualidad la rambla Albuñol, disminuyendo así las posibilidades de inundaciones futuras.



CROQUIS NÚMERO UNO.- REPRESENTA A E: 1/12000, EL CAUCE DE LAS TRES RAMBLAS ANALIZADAS JUNTO A LOS INVERNADEROS MÁS EXPUESTOS A LA DINÁMICA HIDROGEOMORFOLÓGICA. Elaboración propia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Dirección de internet: <www.aemet.es>
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, Junta de Andalucía. Mapas de suelos de Andalucía.
- CAPEL MOLINA, J.: *Génesis de las inundaciones de Octubre de 1973 en el sureste de la Península Ibérica*. Departamento de Geografía, Facultad de Letras, Granada, Cuad. Geog. 4; 1974, págs.149-166.
- COBO, M.V.: *El suelo es propiedad natural del río*. Periódico El Ideal, Sección Costa, 09.09.2015.
- CRUZ CASANOVA, E., LARIOS MARTÍN, J. y ARELLANO, M.: *Las rapaces diurnas en la Costa Tropical*. Cuadernos ambientales, nº17, año 6, Concejalía de Medio Ambiente y Educación del Ayuntamiento de Motril, 2009, pp.32.
- CRUZ CASANOVA, E., LARIOS MARTÍN, J., CUINES PINEDA, A., RODRÍGUEZ BAENA, A. y VALVERDE RAMOS, S.F.: *Reptiles en la Comarca de la Costa Tropical*. Cuadernos ambientales, nº12, año 3, Concejalía de Medio Ambiente y Educación del Ayuntamiento de Motril, 2005, pp.24.
- CUADRAT, J.M. y PITA, M.F.: *Climatología*. Ediciones Cátedra. Madrid. 1997, pp.496.
- EUROPA PRESS, MADRID.: *Las lluvias intensas de los últimos días corresponden a una depresión aislada y no a una gota fría*. Periódico El Ideal, Sección Costa, 09.09.2015.
- Instituto de Estadística y Cartografía de la Junta de Andalucía. Dirección de internet: <www.juntadeandalucia.es/institutoestadisticaycartografia/sima/htm/sm18006.htm>
- Instituto Nacional de Estadística. Dirección de internet: <www.ine.es/jaxi/menu.do>
- FITZPATRICK E.A.: *Suelos. Su formación, clasificación y distribución*. Compañía Editorial Continental, S.A., de C.V., México, 1984, pp.430.
- FRANCÉS, F.; MARCO J.B. y LLORENS, V.: *Un ejemplo de análisis regional del riesgo de inundación en el marco de la planificación territorial*. Serie Geográfica, nº9, Departamento de Geografía, Universidad de Alcalá, 2000, págs. 237-249.
- LÓPEZ GARCÍA, M.J., CAMARASA BELMONTE, A.M. y MATEU BELLÉS, J.F.: *Cambios en los usos del suelo y producción de escorrentía en ramblas mediterráneas: Carcaixet y Poyo (1956-1998)*. Boletín de la A.G.E., Nº.44-2007, págs.69-94.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G.: *Las ramblas del sudeste árido español, flora y vegetación*. Real Jardín Botánico, C.S.I.C., Madrid, págs. 95-104.
- MATEU BELLES, J.F.: *Ríos y ramblas mediterráneos*. En: *Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del mediterráneo*. Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante y Caja de Ahorros del Mediterráneo, 1989, págs. 133-150.
- MARTÍN LEÓN, F.: *Las gotas frías/DANAS. Ideas y conceptos básicos*. Servicio de Técnicas de Análisis y Predicción, Instituto Nacional de Meteorología, 2003.
- MARTÍN VIDE, J.: *Fundamentos de climatología analítica*. Editorial Síntesis, S.A. Madrid, 1991, pp. 157.
- OLCINA CANTOS, J.: *El factor climático y la ordenación del territorio: los riesgos climáticos. Situaciones de riesgos climáticos en España*. Instituto Pirenaico de Ecología. Jaca. Huesca, 1995, págs. 15-69.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación. Guía para la descripción de suelos, Roma, 2009.

PÉREZ GARCÍA-TORRES, A.P.: *Avenidas fluviales e inundaciones en el medio Vinalopó en el tránsito de los siglos XIX y XX*. Investigaciones Geográficas, nº26, Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante, 2001, págs. 169-179.

RUIZ FÁJULA, D.: Sólo un 5% de los invernaderos dañados en la rambla de *Albuñol* están asegurados. Periódico El Ideal, Sección Costa, 10.09.2015.

SMARTSKETCH INTERGRAPH, software versión 3.0, Alabama 35894-0001, USA, 2000.

TARRAGONA GÓMEZ, F. y LARIOS MARTÍN, J.M.: *Las aves nocturnas en la costa Tropical*. Cuadernos ambientales, nº5, año 1, Concejalía de Medio Ambiente y Educación del Ayuntamiento de Motril, 2003, pp.20.

VISUALIZACIÓN DE IMÁGENES, Web Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIG-PAC), perteneciente a la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Local, Junta de Andalucía.

AÑOS 2015-2016
ISSN: 1130-2968
E-ISSN 2340-146X

8-9

ESPACIO, TIEMPO Y FORMA

UNED

SERIE VI GEOGRAFÍA

REVISTA DE LA FACULTAD DE GEOGRAFÍA E HISTORIA

11 PRESENTACIÓN · FOREWORD

Artículos · Articles

15 CARLOS ALBERTO ABALERÓN
Diferencias innatas y desigualdades socio-espaciales de Calidad de Vida en San Carlos de Bariloche, Argentina / Innate differences and socio-spatial inequalities Quality of Life in San Carlos de Bariloche, Argentina

53 NATACHA CALVET TAPIA
Las prácticas lúdicas en la calle y la imagen del centro de la ciudad en Santiago de Chile / Recreational practices on the street and the image of the city center of Santiago de Chile

77 ENRIQUE DE ROSA GIOLITO
Las Complejas relaciones entre paisaje, puerto, ciudad y sus efectos en el patrimonio cultural en la bahía de Pasaia / The complex relationships between landscape, harbor, town and its effects on cultural heritage in the bay of Pasaia

103 ANA MARÍA LÓPEZ ORTEGO
¿Quién está contra quién en los cerros orientales de Bogotá?. La perspectiva local desde el barrio la Cecilia / Who is against who in the eastern hills of Bogotá? - the local perspective from the neighborhood of la Cecilia

131 JULIO LÓPEZ-DAVALILLO LARREA
Las eurociudades rayanas / The ecocities bordering

169 BEATRIZ MARTÍNEZ DE TERESA
Estudio de los recursos hídricos en España: Análisis y caracterización en la Cuenca del Tajo / Study of water resources in Spain: Analysis and characterization in the Tajo Basin

231 FRANCISCO JOSÉ MORALES YAGO
La incorporación de los portafolios electrónicos en el proceso enseñanza-aprendizaje y evaluación de la geografía en el alumnado de educación a distancia / The incorporation of electronic portfolios learning in geography and evaluation process in distance education students

241 MARCOS ORTEGA MONTEQUÍN
El potencial agrológico en la ordenación del suelo rural; estudio comparado de tres casos en Asturias / Agrological potential in rural land planning; comparative study of three cases in Asturias

269 JOSÉ RAMÓN SÁNCHEZ HOLGADO
Las torres y atalayas de la costa tropical. ¿un recurso turístico pendiente de explotación? / The towers and watchtowers of the Costa Tropical. An Outstanding tourist resource exploitation

287 JOSÉ RAMÓN SÁNCHEZ HOLGADO
Inundaciones en la rambla Albuñol. Causas y posibles medidas de intervención / Floods in Albuñol dry riverbed. Causes and possible intervention

Reseñas · Book Review

319 Yi-fu Tuan. (2015). *Geografía romántica. En busca del paisaje sublime*. Editado por Biblioteca nueva. Colección: Paisaje y teoría. Edición de Joan Nogué. 177 pp. ISBN: 978-84-16345-15-0 (AURELIO NIETO CODINA)

323 Bosque Maurel, Joaquín (2011): *Granada. Historia y cultura*. Granada, Diputación Provincial de Granada-Libros de la Estrella, 210 pp. ISBN: 978-84-7807-510-2 (ALEJANDRO GARCÍA FERRERO)

Imágenes y palabras · Pictures and words

329 FRANCISCO JOSÉ MORALES YAGO
Las salinas de Imón (Guadalajara): un paisaje cultural de gran valor histórico / The saltworks of Imón (Guadalajara): a cultural landscape of great historical value

Historia de la Geografía Española · History of Geography in Spain

335 AURELIO NIETO CODINA, DOLORES BRANDIS GARCÍA, CARLOS PARDO ABAD
Tres tesis doctorales dirigidas por don Manuel de Terán; el paisaje residencial en Madrid (Dolores Brandis), la enseñanza en Madrid (Ana Olivera) y el barrio de Salamanca (Rafael Más) / Three thesis directed by don Manuel Terán; residential landscape in Madrid (Dolores Brandis) teaching in Madrid (Ana Olivera) and the Salamanca district (Rafael Más)

