

# EL PAPEL DE LAS PEQUEÑAS AREAS VERTIENTES EN LAS INUNDACIONES DE LA HUERTA DE MURCIA: LAS RAMBLAS DEL GARRUCHAL Y LOS ROMOS TRAS LAS PRECIPITACIONES DEL 4 DE NOVIEMBRE DE 1987

*Encarnación Gil Mesguer*

Departamento de Geografía Física. Universidad de Murcia

## RESUMEN

Las obras de regulación del río Segura, tienen una importancia indiscutible en el control de las inundaciones de su Vega. A pesar de, esta infraestructura, no han podido ser evitadas totalmente, ni parece que esto pueda **lograrse** definitivamente por las propias características de índole diversa del territorio. La imposibilidad de regular todos los pequeños cursos que afluyen a la Vega es lo que, tras precipitaciones de fuerte intensidad horaria, ha provocado las últimas inundaciones de la Región de Murcia. Es el caso de la Rambla del Garruchal y de Los Romos, que con áreas vertientes de 43'2 y 32 km<sup>2</sup> respectivamente, se convirtieron en torrentes capaces de inundar una extensa área de la **Huerta** de Murcia en noviembre de 1987.

**Palabras clave:** Inundación Rambla. Barranco. Torrente.

## SUMMARY

**The role of small catchments on the inundations of the floodplains of Murcia: the ramblas Garruchal and Los Romos following the rainfall on 4 november 1987**

The river **regularization** works on the Segura have an unquestionable effect on the control of inundations in its floodplain. **In** spite of this infrastucture, it has not **been** possible to avoid flooding totally, nor **does** it seem possible that this **will** be achieved **finally** beause of the characteristics of the **diverse** nature of the region. The inability to **regulate** all the small channels which flow into the floodplain, following high **hurly** intensities, is what provoked the lat floods in the Murcian Region. **In** the case of the Ramblas Garruchal and Los Romos, with catchment

areas of 43'2 and 32'0 km<sup>2</sup> respectively, these channels developed into torrents capable of inundating a large area of the lowland around Murcia in November 1987.

**Key words:** Inundation. Rambla. Barranco. Torrent. Ephemeral stream channels.

## INTRODUCCION

En los últimos años se han producido una serie de avenidas catastróficas en la Región de Murcia. Por la cuantía de los daños causados y la frecuencia en el tiempo, han puesto de actualidad el tema de las inundaciones. La opinión pública ha pedido que se solucione este problema controlando las «riadas». Estas provocan consecuencias costosas dada el área afectada intensamente ocupada por el hombre.

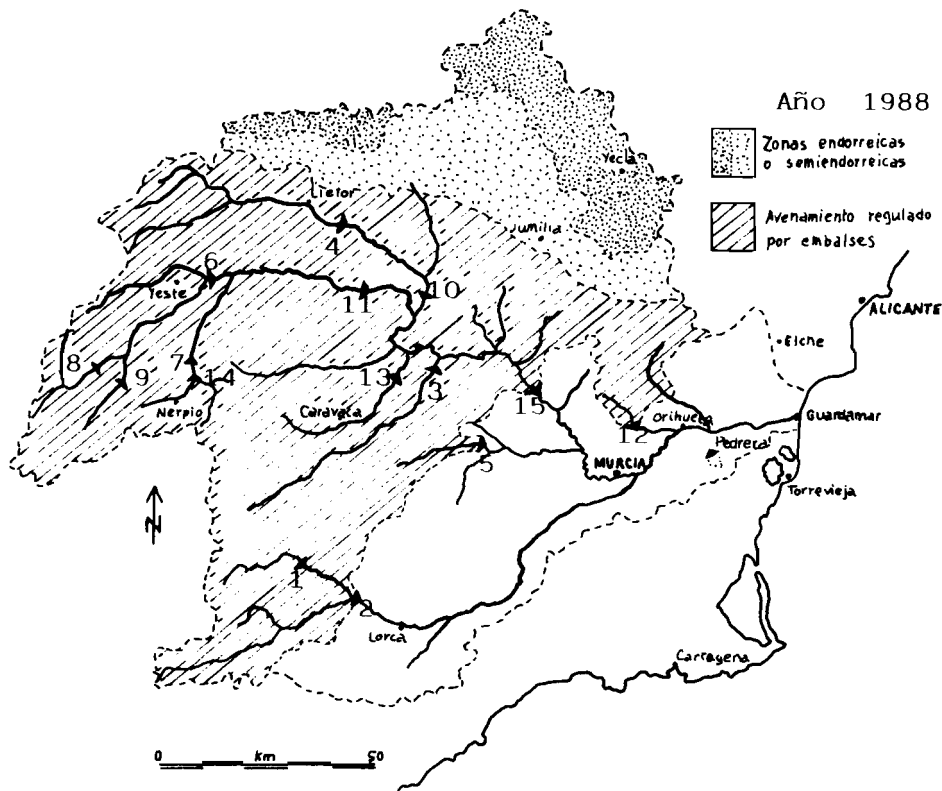
Todas las avenidas siguen a unas precipitaciones de fuerte intensidad horaria, en algún sector de la cuenca del Segura. La inundación se produce cuando éstas, se han dado fuera del área regulada por obras de contención. Las actuaciones sobre el Segura, se han hecho desde la cabecera hacia el curso medio, de forma que en 1988 los embalses más bajos corresponden al de La Cierva en el río Mula, al de Ojós sobre el Segura. al de Santomera sobre la rambla de este nombre, y Puentes en el río Guadalentín. Se considera que hasta estos puntos existe una superficie regulada de 14.473 km<sup>2</sup>, de los 18.630 km<sup>2</sup> de cuenca vertiente (el 77'7%) (fig. 1). Por encima de estos puntos las precipitaciones de fuerte intensidad, originan daños, por sus propias características de aguaceros, pero no repercuten de forma catastrófica en la Vega del Segura, al ser retenidas las aguas en los pantanos y laminarse el aumento de caudal.

Cuando las lluvias se localizan en vertientes no reguladas por el hombre, las características de torrencialidad de la Región de Murcia se ponen de manifiesto y dejan sentir sus efectos. Las fuertes pendientes, la escasa cubierta vegetal, el abandono de los **secanos** y obras de derivación de escorrentías eventuales, no hacen sino potenciar el rápido aumento de caudal resultado de las precipitaciones. Se llega así a que áreas de drenaje consideradas pequeñas, se comporten como grandes aparatos torrenciales,

La riada de octubre de 1973 se debió a intensas lluvias en el Valle del Guadalentín, fuera de la órbita de los pantanos. Además de la catástrofe de Puerto Lumbreras, ocasionada por los caudales de la Rambla de **Nogalte**, que con sólo 139 km<sup>2</sup> de cuenca alcanzó un caudal máximo instantáneo de 1.161 m<sup>3</sup>/seg de agua y 813 m<sup>3</sup>/seg de arrastres sólidos, el Guadalentín inundó la Huerta de Lorca. A pesar de la derivación del Paretón, llegó a Murcia desbordando en algunos puntos de la Huerta y, al unirse al Segura crecido, en la Vega Baja.

Las inundaciones de 1982 las originaron dos ramblas, la del Judío y la del Moro. Los enormes caudales de la Rambla de **Minateda** quedaron retenidos totalmente en el Camarillas, hasta que se llenó el embalse, y el desagüe de éste no se unió a la onda de crecida de aguas abajo. Los caudales de las Ramblas del

EL PAPEL DE LAS PEQUEÑAS AREAS VERTIENTES



EMBALSES DE LA CUENCA DEL SEGURA

1 Valdeinfierno	1806	8 Anchuricas	1957
2 Puentes	1884	9 De la Novia	1959
3 Alfonso XIII	1916	10 Camarillas	1960
4 Talave	1918	11 Cenajo	1960
5 De La Cierva	1929	12 Santornera	1965
6 Fuensanta	1933	13 Argos	1970
7 Taibilla	1942	14 Taibilla	1973
		15 Ojós	1975

(Confederación Hidrográfica del Segura)

FIGURA 1. Cuenca del Segura

Judío y Moro (de **623** y **380** km<sup>2</sup> de cuenca respectivamente) dieron lugar a importantes inundaciones en la Vega Alta y Media.

El **25** de julio de **1986** se produjeron intensas precipitaciones al norte de la provincia de Murcia, que afectaron al río Benamor y a las ramblas de **Minateda** y el Judío. Los caudales de la Rambla de **Minateda** (**250** m<sup>3</sup>/seg de caudal punta) se embalsaron en el Camarillas. Sin embargo, los caudales del río Benamor (hasta **280** m<sup>3</sup>/seg) y de la Rambla del Judío (**250** m<sup>3</sup>/seg) coincidieron en el Segura desbordándolo e inundando la Huerta de Cieza. El Azud de Ojós era el único punto de regulación, desde donde se envió agua hacia el embalse de la Pedrera por la margen izquierda (**22** m<sup>3</sup>/seg) y el del Mayés por la derecha (**11** m<sup>3</sup>/seg). A la Contraparada llegó un caudal máximo de **210** m<sup>3</sup>/seg, desbordando en el Rincón de Beniscornia, Puebla de Soto, La Raya y entre Murcia y **Beniel** que rompió motas.

En los días **11**, **12** y **13** de octubre de **1986**, se registraron fuertes lluvias en la cabecera del Río Mula y Pliego. La crecida del primero quedó retenida por el pantano de La Cierva. Las aguas que discurren por el Río Pliego (**130** m<sup>3</sup>/seg) llegan sin posibilidad de regulación, y se unen en el Mula con las de la Rambla de Perea que ha roto la presa a partir de la que se estaba trasvasando agua (unos **70** m<sup>3</sup>/seg) al embalse de La Cierva.

La avenida inundó los Baños de Mula y las huertas de aguas abajo. Situación que se repitió en los días **12** y **13**, pues nuevas precipitaciones produjeron crecidas en el Río Mula y sus afluentes el Pliego y la Rambla Salada. Al estar el pantano rebosando, no se pudo retener esta crecida y a la Contraparada llegó un caudal máximo estimado de unos **200** m<sup>3</sup>/seg. El caudal en el Segura no fue mayor porque las aguas del río Benamor las absorbió el Azud de Ojós, derivándolas hacia la Pedrera.

Todas estas «riadas» manifestaban que era necesario realizar obras de regulación sobre estos cursos. Dado que las existentes eran útiles y realizaban perfectamente la misión de laminación de caudales, faltaba ampliar el área con la infraestructura necesaria. Para la Confederación Hidrográfica ésta se centraría de momento en el recrecimiento del Embalse de La Cierva, y la construcción de otros en el Río Pliego y en la Rambla del Judío.

El temporal de noviembre de **1987**, fue particularmente catastrófico en el Levante español por la intensidad de las precipitaciones. El día **3** se inician las lluvias en Sierra Espuña, concentradas en la ladera Norte hacia el Río Pliego (Casas Nuevas registró **330** Um<sup>2</sup>). La crecida se presentó con caudales punta del orden de **250** a **300** m<sup>3</sup>/seg. Otra similar en el Río Mula fue retenida en el Embalse de La Cierva, que en la madrugada del **3** al **4** tiene que abrir el aliviadero, sumándose estas aguas a las del Pliego y la Rambla de Perea (con caudal máximo de **200** m<sup>3</sup>/seg).

Se inundan los Baños de Mula, Albudeite (destruye el puente y muros de defensa), arrasa la Huerta de Molina. Pasada Murcia, en la confluencia con el Guadalentín, invierte el flujo de éste, que llevaba un caudal a menor altura y asciende por él. A partir de esta desembocadura las aguas discurren rápidas por el buen estado del cauce. Con un caudal estimado, en **Beniel**, de unos **140** m<sup>3</sup>/

seg, no debería de haber presentado ningún problema de desbordamiento, y consiguiente inundación. en este tramo de la Huerta de Murcia y en la Vega Baja. Las causantes de que sucediera la catástrofe fueron las violentas lluvias de la madrugada del 4 de noviembre.

## 1. EL TEMPORAL DE NOVIEMBRE DE 1987

La formación de las condiciones atmosféricas, que dieron lugar a las fuertes lluvias de la primera semana de noviembre de **1987**, se rastrean en los últimos días de octubre (**28 y 29**). Una profunda perturbación atlántica se desplazó con rapidez, desde los parajes de Terranova, al NW de Finisterre. En los días siguientes se desplaza hacia el sur situándose el 1 de noviembre, en superficie, sobre la región de Madeira, dando lugar en la Península a una irrupción de aire tropical continental que elevó las temperaturas.

En las capas altas, **500 mb**, el embolsamiento de aire frío que encerraba la vaguada de la corriente en chorro, con temperaturas de  $-24^{\circ}$  cuando comienza esta evolución, se ubica más al sur con temperaturas de  $-20^{\circ}$ , quedando aislada de la circulación general como gota fría. Esta perturbación se desplaza lentamente hacia la Península, presentando en su borde oriental una acusada **difluencia** de las isohipsas, sobre el Sureste y Levante español, que ocasionaron tormentas por la fuerte succión que ejerce del aire de niveles inferiores.

El 3 de noviembre la depresión fría está centrada sobre el Cabo de San Vicente. A lo largo del día **3**, la «gota» se **reactiva** y se pone rápidamente en movimiento hacia el Golfo de Génova, donde se ha definido otra vaguada. La aproximación de la baja fría, con **vorticidad** ciclónica acusada y difluencia, acelera la inestabilidad. Otro factor se agrega al anterior y favorece el desarrollo tormentoso. Es el contacto, sobre el Levante español, de la masa de aire cálido y húmedo mediterránea, que voltea la gota por su margen delantera, y otra más fría y seca de la vaguada del Golfo de León. Todo ello da lugar a que se presente, en superficie sobre el Mar de Alborán, una depresión secundaria, subordinada a la principal del Golfo de Cádiz que voltea aire mediterráneo hacia las costas del SE español y Levante, desde donde es aspirado hacia arriba con gran violencia por la corriente difluente superior.

El anticiclón europeo, centrado sobre Gran Bretaña entre los días 1 y 3 de noviembre, junto con la perturbación en el Mar de Alborán, intensificaron el flujo de vientos de Levante sobre las costas orientales, incidiendo perpendicularmente, y siendo obligado a ascender por los arcos orográficos litorales, lo que aumenta el disparo vertical. Las tormentas del Levante y Sureste fueron fortísimas los días **3** y madrugada del **4**, con totales pluviométricos iguales y superiores en algunos casos a la media anual de algunos observatorios (**700 mm** en Denia).

El día **4**, la borrasca en altura se situó a **300 mb** sobre la vertical de la Meseta, muy debilitada por la energía gastada en producir meteoros, y desaparece. En superficie, la prolongación de una dorsal del anticiclón europeo hacia la Península, instaura las condiciones anticiclónicas.

## 2. LOS CAUCES QUE DESAGUAN EN LA HUERTA DE MURCIA, POR LA MARGEN DERECHA

### a) Barrancos y ramblas de las Sierras de la Cresta del Gallo y **Miravete**

En la margen derecha del Segura, flanqueando el Valle, se levanta la Sierra de la Cresta del Gallo-Miravete. Constituye los restos del Macizo del Segura hundidos, con la distensión que comienza en el Tortoniense, y separa la fosa tectónica del Segura de la cuenca neógena que se extiende hacia el Mar Menor. Sus vertientes están incididas por barrancos que descienden hacia el Valle con fuertes pendientes. Estos cauces llevan una dirección casi N-S, transversal a la alineación montañosa, aunque en su tramo final se desvían con sentido NW-SE, paralelos a la del Segura. Son cursos cortos de perfil transversal en «V», que salvan desniveles de **340 a 170 m** en recorridos de **1.300** e incluso **800 m** como en el Miravete, de ahí que los valores de la pendiente media sea de hasta un **257'6‰** como en la Rambla de Los Garres, o de **298'8‰** en la del Miravete, que realmente es de barrancos. Sólo se puede hablar de ramblas al referirse a la del Valle y la del Sordo en la Sierra de la Cresta del Gallo, y la de Yesares, Mazagalejo y Manantial en la Sierra del Miravete. Todas ellas, pasado un primer tramo de auténticos barrancos, con pendientes de **250‰**, pasan a cursos de fondo plano cubierto con gravas y pendientes del orden del **55‰**.

Todos estos cauces se encuentran sobre dolomías, calizas, yesos y cuarcitas, etc., del Bético, sólo en la parte oriental de la alineación montañosa del Miravete, aparecen la Rambla de Mazagalejo y del Manantial sobre **margas**.

Según la clasificación de STRAHLER y utilizando la foto aérea del vuelo de **1956** (escala aproximada 1:33.000) estos cursos so'n en su mayoría de segundo orden. Sólo los de mayor longitud y que tienen su cabecera en materiales **miocenos**, areniscas, conglomerados o **margas**, alcanzan el tercer orden (Ramblas del Gavián, Manantial y Mazagalejo) o cuarto como las Ramblas del Valle y el Sordo. La razón de bifurcación (Rb) va de **3'7** en la Rambla del Sordo y **4'5** en la del Valle al máximo de **8** en la Rambla del Manantial. Los valores más bajos se relacionan con mayores riesgos de inundación, pues descargan rápidamente las aguas de escorrentía, como sucede en los barrancos de segundo orden que a veces tienen valores de Rb igual a **2 ó 3**.

El equivalente vectorial, es de 1 para el **42'8%** de los cursos de primer orden en la Sierra del Miravete. En la Sierra de la Cresta del Gallo, es de **1'2** en estos cursos, lo que demuestra lo poco sinuosos que son por lo importante de las pendientes y la naturaleza litológica de estos relieves. Cuando se llega a los cauces de orden **3** y **4**, si no se acompaña con un aumento de la longitud se mantiene el Ev. También este bajo valor favorece una rápida descarga y crecidas repentinas.

Si se analizan superficialmente los **13'25 km<sup>2</sup>** de la Sierra de la Cresta del Gallo que es drenada hacia el Valle del Segura, y los **12'5 km<sup>2</sup>** de la del Miravete, la densidad hidrográfica es de **0'03** y **0'04 km<sup>2</sup>** respectivamente, mayor en la Sierra del Miravete, como menor es su densidad de drenaje (**8'9** y **4'6**), y

menor su frecuencia de cauces (33'4 y 24'5). Consecuencia de estos parámetros, es que en la Sierra de la Cresta será menor la superficie necesaria para proveer un metro de escorrentía (112 m<sup>2</sup> frente a 217 m<sup>2</sup>), y la longitud que corren las aguas antes de fijarse en el colector (Eps) que es de 56 y 108 m en cada caso.

Todo el drenaje de estas sierras se caracteriza por la rapidez de desagüe, según los parámetros lineales y superficiales, de la longitud reducida, fuertes pendientes, escasa sinuosidad y bifurcación, y unas razones del relieve elevadas (142'8 y 150'0), y de acuerdo con la curva hipsográfica de estas áreas (fig. 2).

Sólo la rambla del Gavilán ha sido acondicionada en una parte de su curso para cultivo, el resto de los cursos no han sufrido ninguna transformación, de modo que nada retarda la escorrentía. La reforestación llevada a cabo en estas sierras, efectiva en la umbría, es la única que actúa para laminar el desagüe.

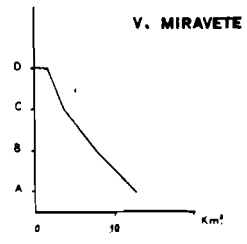
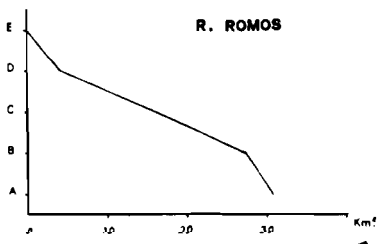
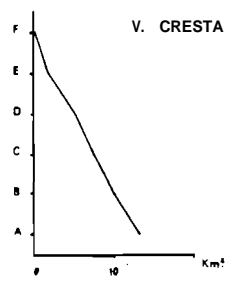
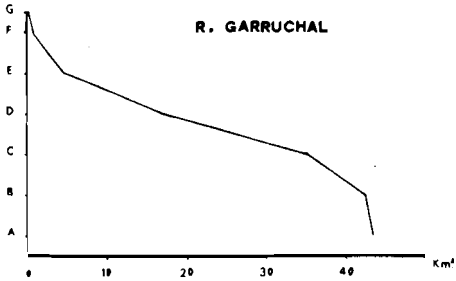
#### b) Las Ramblas del Puerto del Garruchal y de Los Romos

Las Ramblas del Puerto del Garruchal y Los Romos recogen las aguas de las laderas meridionales de las Sierras de la Cresta y del Miravete, y las de los relieves neógenos que se encuentran hacia el Sur. Son la Sierra de los Villares, Columbares y Altaona, edificadas en areniscas, margas y conglomerados miocenos.

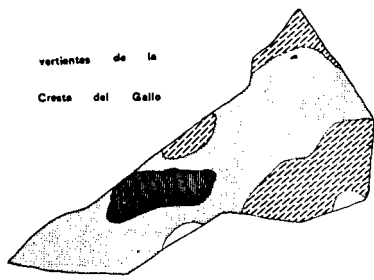
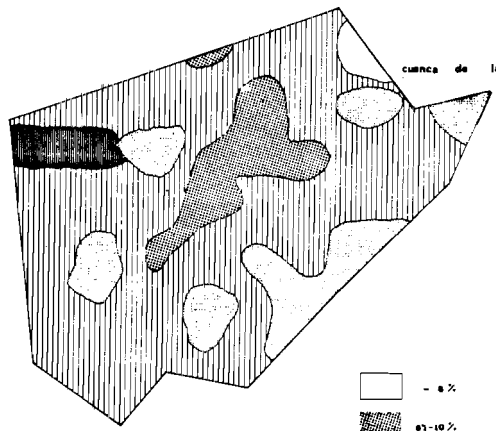
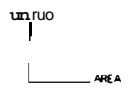
La disposición de los restos del Macizo del Segura hundido, su mayor extensión en la Sierra de la Cresta del Gallo condicionó la sedimentación neógena, desde el Tortoniense, en las áreas más cercanas que corresponden hoy a la cuenca de la Rambla del Garruchal. De hecho la alternancia de conglomerados, margas y areniscas no se da de igual forma en la cuenca de Los Romos, donde es en los relieves que son divisoria de aguas que están las areniscas, y el resto son margas fundamentalmente (fig. 4). En la cuenca del Garruchal, esa alternancia litológica se expresa en alineaciones más o menos paralelas de los relieves, que dirigen la estructura del sistema de drenaje.

Las cuencas de estos dos aparatos hídricos tienen una superficie de 43'2 y 32 km<sup>2</sup>, que según sus índices de forma y compacticidad son áreas cercanas al círculo o al cuadrado. Sin embargo, ambas están deformadas en el extremo noroccidental como detecta la relación de elongación (figs. 3 y 4).

La Rambla del Garruchal se origina por la confluencia de las Ramblas de Los Villares y de Munuera, que drenan la depresión ortoclinal entre el frente de Columbares y el de Los Villares. Una vez que atraviesa el estrecho pasillo anaclinal que corta el frente de Columbares, lleva una dirección casi N-S, con sinuosidades debidas a obstáculos orográficos. Los afluentes que le llegan por ambas márgenes llevan una dirección SW o SE hacia el Norte, adaptándose a esa disposición casi paralela del relieve. Son las Ramblas del Soldado, Cedrines, Barranco, Los Puros, Tercia, de cuarto orden, y las de Los Garres y de Serrano de quinto. Esta última rambla recibe las aguas de la vertiente sur de la Sierra de la Cresta del Gallo, es el mayor afluente del sistema, y el que deforma el contorno de la cuenca. Los cursos de la margen izquierda se caracterizan por su mayor longitud, mientras que los de la derecha son los que presentan los valores



- A : 50 - 100 m. de ALTITUD
- B : 100 - 200 "
- C : 200 - 300 "
- D : 300 - 400 "
- E : 400 - 500 "
- F : 500 - 600 "
- G : 600 - 650 "



- - 0%
- ▨ 01-10%
- ▩ 011-20%
- ▧ 201-30%
- + 30%

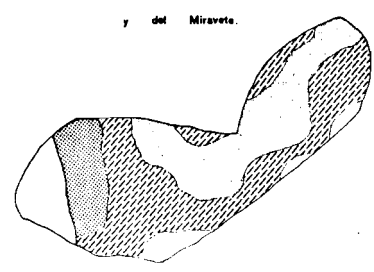
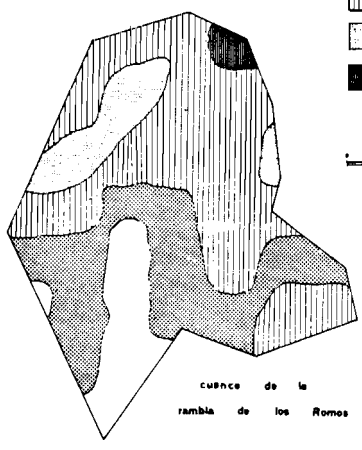


FIGURA 2. Curvas hipsográficas y mapas de pendientes de las áreas de drenaje consideradas.



más altos de pendientes medias. La Rambla de Los Romos con una forma arborescente de su sistema de drenaje, responde con características similares.

El número de cauces es mayor en la cuenca del Garruchal que en la de Los Romos, pero en ésta alcanzan longitudes medias más elevadas, por lo que su relación de bifurcación ( $R_b$ ) es menor al estar en relación inversa ambos índices.

El equivalente vectorial, con pocas variaciones de una cuenca a otra, encuadre, al ser un valor medio, las sinuosidades de los mayores colectores (hasta 1'7).

El mayor número de cauces del área del Garruchal se corresponde con la menor densidad hidrográfica (0'03 frente a 0'04) y mayor frecuencia de cauces. La densidad de drenaje es mayor y origina una necesidad de menos superficie para producir un metro de escorrentía, y menos longitud de recorrido para fijarla.

Las pendientes de estos aparatos de drenaje son inferiores a las que se registran en las Sierras de la Cresta y del Miravete, pero importantes. Es la Rambla de Los Romos, considerada desde su cabecera en el Collado de Los Ginovinos, la que presenta una pendiente media superior (89'2‰) incluso a sus afluentes. Su capacidad erosiva se traduce en la acción de captura en la cabecera, donde se está introduciendo en el dorso de los relieves monoclinales de Columbares-Altaona.

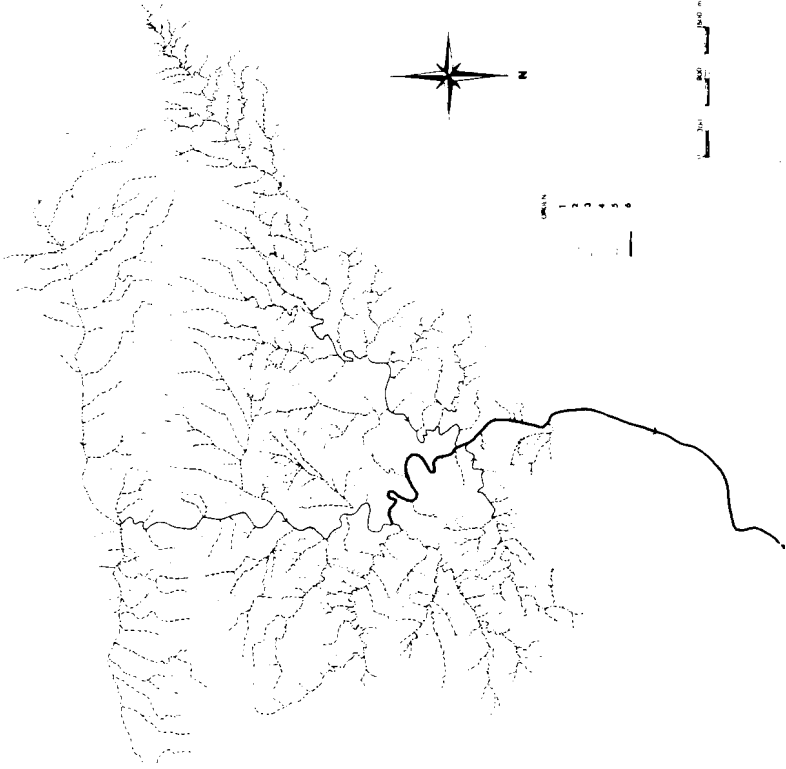
La Rambla del Garruchal es la de menor pendiente media (29'5‰), pero sus afluentes tienen siempre un primer tramo de 200 a 300 m con pendientes superiores al 100‰.

Según el índice de textura de la topografía ( $T_t$ ) y el de aspereza ( $H_d$ ), la cuenca del Garruchal ( $T_t$  1'2 y  $H_d$  4'5) tiene un aspecto más rugoso, más diversificado. La disposición del relieve y su litología más contrastada, repercute en esa disposición de las pendientes que diversifican más el territorio. En la cuenca de Los Romos, las pendientes descienden de valor en bandas casi concéntricas siguiendo el curso de la Rambla (fig. 2).

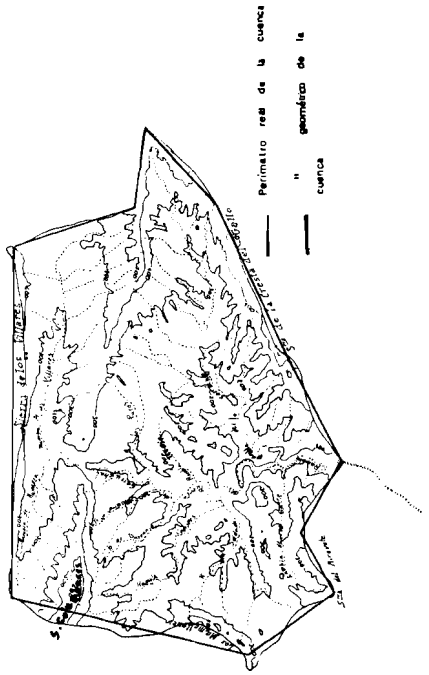
La Rambla de Los Romos, por su menor razón de bifurcación, mayores pendientes, cuenca más circular, impermeabilidad de su territorio casi enteramente en margas, se presenta con más riesgo de inundaciones por crecidas repentinas, aunque su vecina pueda desalojar mayores caudales. También hay que tener en cuenta, que la ocupación por el hombre de los cauces de Los Romos es menor que en el Garruchal, lo que no contribuye a retener y laminar las crecidas. Tampoco existen derivaciones laterales, por lo encajado de los cauces, por boqueras mientras que en la Rambla del Garruchal sí. Se deduce que el desagüe de este curso será más rápido hacia su desembocadura en la «Boquera de Tabala», que no es sino un amplio cauce de más de 500 m de anchura, de pendiente moderada, aterrazado y cultivado, que desciende hacia el Valle del Segura (fig. 5).

El riego de boquera de la Rambla del Garruchal, comienza en el inicio del cono de deyección de esta rambla. A través de un sistema de canales que se abren en abanico, cubre todo el cono para llegar a todas las parcelas que existen en él. La capacidad de derivación de este canal artificial es tan importante, que

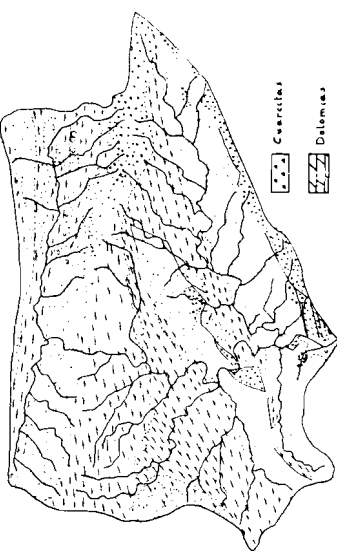
Jerarquización de los cauces según STRAHLER.



(FUENTE: Este autor sobre 1965)



LITOLOGIA



- Cuarcitas
- Dolomitas
- Arenas y conglomerados
- Conglomerados
- Arenas
- Margas
- Margas y Arcillas
- Carbonario

Fuente: Mapa Topográfico Nacional (I.G.N.);  
Mapa Geológico I.G.M.E.

FIGURA 3. Cuenca de drenaje de la Rambla del Garruchal

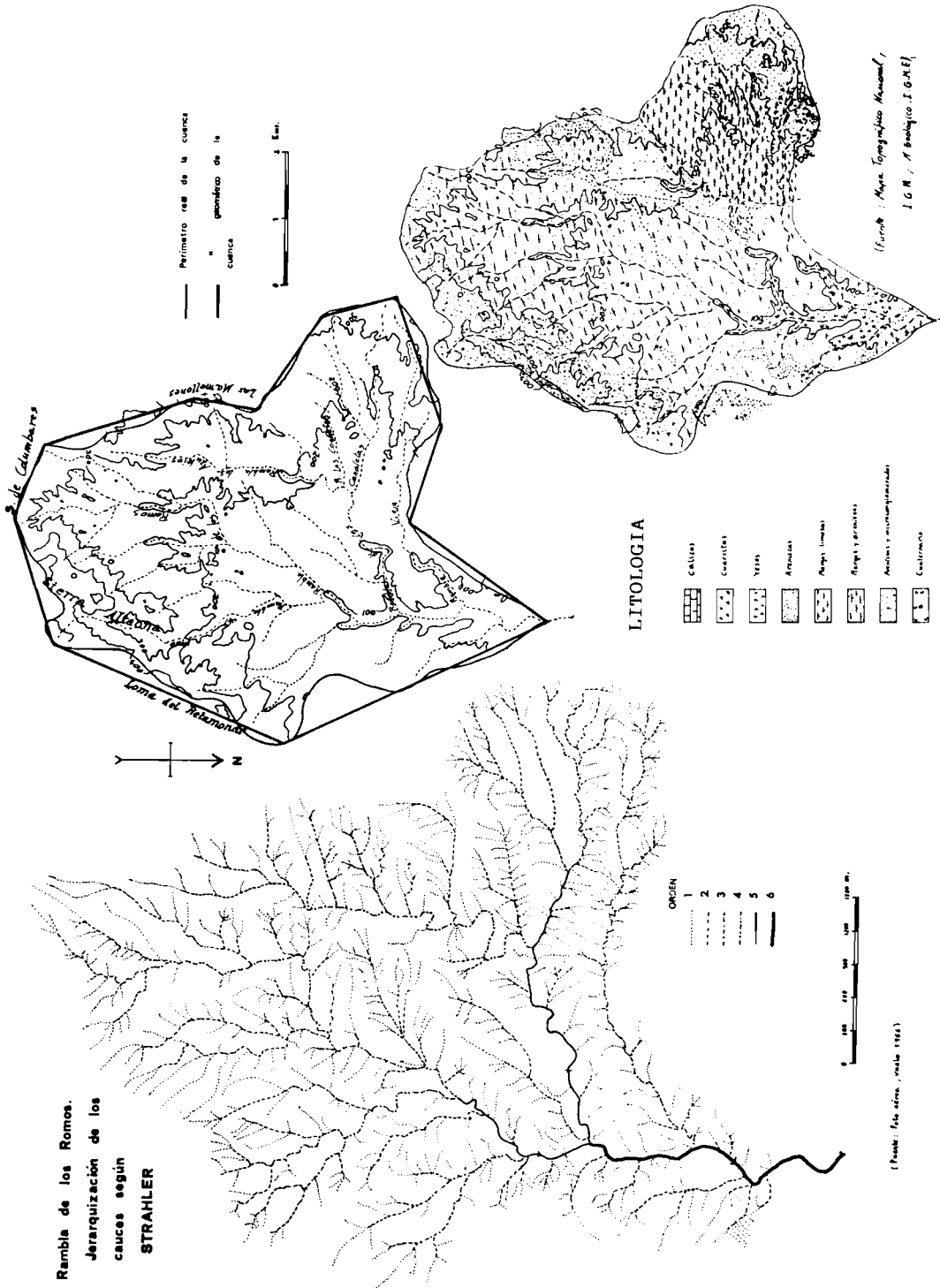


FIGURA 4. Cuenca de drenaje de La Rambla de Los Romos.

un sangrador, antes de comenzar a ramificarse, vierte el exceso de agua de nuevo a la rambla.

### 3. LA INUNDACION DE NOVIEMBRE DE 1987, EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO SEGURA, DE LA HUERTA DE MURCIA Y BENIEL

Las fuertes precipitaciones de estos días fueron las causantes, por la magnitud y la intensidad que se dieron. El 3 de noviembre, llovió intensamente, como ya se ha mencionado, en Sierra Espuña y norte de la provincia. Se midieron totales de más de **100** mm en observatorios como Blanca Casa Castillo, Embalse de La Cierva (**197** mm), o próximos como **83** en Pliego, **95** en Archena, etc. Estas lluvias provocaron la crecida del Río Mula y la del Segura. En Murcia capital, la tromba de agua ocasionó problemas por la imposibilidad de evacuación de los caudales por el alcantarillado (**49** mm en escasamente alguna hora). Los torrentes de la Sierra de la Cresta del Gallo cortaron la carretera que discurre, paralela al relieve, sobre los conos de estos cursos (**56** mm en el observatorio de C.F. El Valle).

Es en la madrugada del día **4** cuando descarga una tromba de agua, máxima en el límite con la provincia de Alicante y hacia el Mar Menor. En este día, las lluvias en la Vega Alta y norte provincial, están por debajo de los **100** mm (Pliego es la excepción con **129** Um<sup>2</sup>). Pero desde Murcia Guadalupe y Alcantarilla Aeródromo, con **99'1** y **99'8** mm respectivamente, se da un aumento de las precipitaciones en dirección a la provincia de Alicante y litoral del Mar Menor, de acuerdo con la trayectoria que parece siguió la depresión. Con sentido ciclónico descendió desde Valencia afectando a todo el sur alicantino, para dirigirse hacia el Mediterráneo pasando sobre el límite con Murcia y saliendo por San Javier. Baste ver cómo se repartieron las lluvias y en qué dirección aumentan. Así se recogieron **120** mm en El Valle, **146'5** en Beniaján, **158** en Santomera, **164** en Murcia-Los Cuadros, **193** en Orihuela C.H. y **316** en Orihuela-Desamparados, al pie de la sierra de su nombre (el efecto del relieve en el disparo en la vertical de las masas de aire), San Miguel de Salinas C.H. **265** mm, y San Javier Aeródromo **330** mm.

En las cuencas que drenan las Ramblas del Garruchal y Los Romos, presumiblemente llovió más que en los observatorios de la Huerta, sobre todo en la rambla más oriental por su cercanía a Alicante, y además hay que ponderar el efecto de los relieves de Columbares y Altaona en las cabeceras de estos cursos.

La tromba de agua se tradujo en una crecida espectacular de todos los barrancos y ramblas. Todos los que descendían desde la Sierra del Miravete, se abalanzaron con una gran carga sólida que interceptó la carretera que se halla a su pie. Se depositaron, con el cambio del valor de la pendiente que supone llegar al valle, espesores de más de **20** cm de barro y cantos, hasta el punto de necesitarse el concurso de palas mecánicas para abrir la carretera al tráfico.

La Rambla del Garruchal, evacuó agua por todos sus afluentes, incluso por los que como Los Villares y Munuera están totalmente abancalados y cultiva-



dos. Ya en su inicio concentró suficiente caudal para destruir y arrastrar un tramo de la carretera que va paralela a ella. Pasado el frente de Columbares depositó más de **40** cm de sólidos y alcanzó más de un metro de altura en un cauce de más de **40** m de anchura. Las aguas de escorrentía destruyeron abanalamientos formando enormes «trenques», arrastraron árboles, muros de piedra, excavaron caminos y destrozaron infraestructura de riegos.

Esta masa de agua y barro, derivada en parte por la boquera de Tiñosa, dado el abandono en que se encuentra el sistema, y que en las condiciones que se estaban desarrollando ningún agricultor canalizó hacia las parcelas los caudales, inundaron la carretera que corta transversalmente estos canales en el borde del cono, dejándola intransitable. Los caudales de la rambla, cortaron la carretera a San Javier a su paso por Beniaján, la línea de ferrocarril de Murcia a Alicante y Cartagena, e inundaron parte de la Huerta de Beniaján, la de Torreagüera y Los Ramos. La saturación de los terrenos aluviales por las lluvias, la subida del nivel freático por la crecida del Segura, mantendría durante semanas encharcados los huertos.

La Rambla de Los Romos respondió de forma más catastrófica. Aunque existen menos actuaciones en los cauces, recientemente se han llevado a cabo grandes transformaciones para instalar nuevos regadíos. Sobre estos terrenos abancalados las aguas incidieron cargándose de sólidos, entre ellos las gomas de los riegos por goteo. El desagüe en la Boquera de Tabala, frenado por el puente del ferrocarril y el de la carretera, depositó más de medio metro de tarquines, enterrando olivos hasta la cruz. El agua alcanzó metro y medio de altura en algunas señales, y unida a los aportes de la Rambla Salada, se dirigió sobre Beniel.

La Rambla Salada, casi enteramente abancalada, concentró en su tramo alto caudales para, en un sector encajado, destruir parte de la carretera a San Javier, y otra que obstruía su cauce dejando un desagüe insuficiente para esta ocasión. Su tramo final cultivado con grandes bancales, amortiguó en parte su crecida, aún así, los caudales de la Boquera derribaron postes del tendido eléctrico, cubrieron las plantaciones de agrios que existen en ella, y fueron suficientes para causar la catástrofe de Beniel, inundando la huerta y gran cantidad de viviendas que tuvieron que ser evacuadas.

Los daños causados por esta «riada» fueron en Beniel de 1.988 millones de pesetas, de los que **1.100** millones fueron en viviendas. Pérdidas considerables para unos cursos de áreas de drenaje pequeñas y caudales nulos prácticamente todo el año.

## CONCLUSIONES

Parece que siempre que pueda darse una tormenta de estas dimensiones, se está sujeto a daños de esta índole. Regular los cauces, por pequeños que parezcan, es costoso, sobre todo por la eventualidad de sus crecidas. Hay que pensar

Parámetros longitudinales, superficiales y del relieve de las Ramblas del Garruchal y Los Romos

Ramblas	Orden de la corriente (Strahler)	% de los segmentos de cada orden	Relación de bifurcación (Rb)	Equivalente vectorial (Ev)	Longitud total de los segmentos (km)	Longitud media Lu (km)	Relación de longitud (Rl)	Longitud máxima del curso principal (km)	Pendiente del canal principal %
Garruchal	1	77.7	4.4	1.2	193.5	0.16	1.9	10.0	29.5
	2	17.5	5.0	1.2	82.7	0.30	1.8		
	3	3.5	3.4	1.2	30.6	0.56	2.6		
	4	1.0	5.3	1.3	23.4	1.46	2.2		
	5	0.2	3.0	1.5	9.7	3.23	2.2		
	6	0.1	$\bar{X}=4.2$	1.6	7.2	7.20			
					$\bar{X}=0.22$				
Los Romos	1	80.2	5.1	1.3	125.5	0.20	1.8	10.9	89.2
	2	15.8	5.6	1.2	44.2	0.36	2.8		
	3	2.8	3.7	1.4	23.1	1.05	1.8		
	4	0.8	3.0	1.6	11.3	1.88	1.1		
	5	0.3	2.0	1.3	4.0	2.80	1.4		
	6	0.1	$\bar{X}=3.9$	1.2	2.8	2.80			
					$\bar{X}=0.27$				

Area km <sup>2</sup>	Densidad hidrógrafa Dh	Frecuencia de los cauces Fn	Densidad de drenaje Dd km/km <sup>2</sup>	Relación de elongación Re	Índice de forma (K)	Índice de compacidad C	Razón del relieve Rr	Coefficiente de aspereza Hd	Índice de textura de la topografía It	C. mantención m <sup>2</sup>	Extensión curso sup. Eps en m.
Garruchal	43.2	0.03	8.0	1.4	1.24	1.2	65.9	4.5	1.2	124.0	62.0
Los Romos	32.0	0.04	6.6	1.5	1.20	1.2	48.6	2.8	1.1	151.0	75.0

en actuaciones en el sentido de mantener los tradicionales sistemas de derivación de aguas en condiciones óptimas y los antiguos abancalamientos que sirven para disminuir y retardar las crecidas, en respetar los cauces naturales, y artificiales, sin ocuparlos u obstruirlos indebidamente reduciendo su capacidad. Es necesario para ello conocer las vías naturales de la escorrentía y la amplitud que está en relación con aportes que circularon por ellas y las excavaron con esas dimensiones, las necesarias para evacuarlos en esa ocasión.

Otra actuación es el mejor conocimiento de las condiciones atmosféricas para prevenir en lo posible estas tormentas que hacen que, cuencas vertientes pequeñas se conviertan en grandes por los danos que pueden ocasionar.

## FORMULAS EMPLEADAS

*Relación de bifurcación (Rb)*

$$Rb = \frac{N_u}{N_{u+1}} \quad \begin{array}{l} N_u = \text{Número de cursos de orden «u»} \\ N_{u+1} = \text{Número de cursos de orden «u+1»} \end{array}$$

*Equivalente vectorial (Ev)* es el cociente entre la longitud real de un curso y la medida en línea recta desde la cabecera a su desembocadura.

*Relación de longitud (Rl)*

$$Rl = \frac{\overline{Lu}}{\overline{Lu-1}} \quad \begin{array}{l} \overline{Lu} = \text{Longitud media de los cauces de orden «u»} \\ \overline{Lu-1} = \text{Longitud media de los cauces de orden «u-1»} \end{array}$$

*Densidad hidrográfica (Dh)*

$$Dh = \frac{\text{Área de la cuenca (km}^2\text{)}}{\text{Número de cauces}}$$

*Frecuencia de los cauces (Fn)*

$$Fn = \frac{\text{Número de cauces}}{\text{Superficie de la cuenca (km}^2\text{)}}$$

*Densidad de drenaje (Dd)*

$$Dd = \frac{\text{Longitud total de los cauces (km)}}{\text{Superficie de la cuenca (km}^2\text{)}}$$

*Relación de elongación (Re)*

$$Re = \frac{\text{Diámetro del círculo de igual área que cuenca}}{\text{Diámetro mayor de la cuenca}}$$

*Índice de forma (K)*

$$K = \frac{\text{Perímetro}}{2 \text{ área}}$$



## EL PAPEL DE LAS PEQUEÑAS AREAS VERTIENTES

*Índice de compacticidad (C)* =  $0,28 \times P \times A^{-1/2}$

P = Perímetro estilizado de la cuenca: A = Área de la cuenca.

*Razón del relieve (Rr)*

$$Rr = \frac{\text{Máxima diferencia de altura de la cuenca (m)}}{\text{Longitud mayor de la cuenca (km)}}$$

*Coefficiente de aspereza (Hd)* = Máxima diferencia de altura de la cuenca por la Dd, expresado todo en kms.

*Índice de textura de la topografía (Tt)* =  $0,219649 + 1,115 \lg Dd$

*Coefficiente de manutención (Cm)*

$$Cm = \frac{1}{Ddx 1.000} \text{ expresado en m}^2$$

*Extensión de curso superficial (Eps)*

$$Eps = \frac{1}{2Dd} \text{ expresado en m}$$

## BIBLIOGRAFIA

- CAPEL MOLINA, J. J. (1988): «Riesgos climáticos». Primer curso de Geología Ambiental. *Instituto Geológico y Minero de España*, Madrid.
- CANO GARCIA, G. M. (1975): «La cuenca del Caballero, afluente del Cabriel. Estudio geomorfológico» en *Cuadernos de Geografía*, n.º 17. Departamento de Geografía, Universidad de Valencia, pp. 45-87.
- CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL SEGURA:  
Informes sobre las avenidas del 25 y 29 de julio de 1986.  
Informes sobre las avenidas del 11, 12 y 13 de octubre de 1986.  
Informe de las avenidas con motivo de las precipitaciones de los días 3, 4 y 5 de noviembre de 1987. Folios mecanografiados.
- DUBREUIL, P. (1974): *Initiation à l'analyse hydrologique*. Ed. Masson et Cie. O.R.S.T.O.M. París, 216 pp.
- GIL MESEGUER, E.: *Geomorfología de la cuenca de la Rambla del Puerto del Gurrirchal y sectores adyacentes*. Tesis de Licenciatura inédita, Facultad de Letras, Universidad de Murcia, 1982.
- GIL OLCINA, A.: «Causas climáticas de las riadas.. Ponencia en la reunión sobre *Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del Mediterráneo*. Centre Européen de Coordination de Recherche et Documentation en Sciences Sociales de Viena — Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante. Alicante—. Murcia del 11 al 14 de mayo de 1988, 27 pp. mecanografiadas.
- JUAREZ SANCHEZ-RUBIO, B.; PONCE HERRERO, G. y CANALES MARTINEZ, G.: «Inundaciones en el Bajo Segura. Cronología de una lucha intermitente frente a una amenaza constante (1946-1987)». Comunicación a la reunión sobre *Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del Mediterráneo*. Centre Européen de Coordination de Recherche et Documentation en Sciences Sociales de Viena — Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante. Alicante—. Murcia del 11 al 14 de mayo de 1988. 20 pp. mecanografiadas.
- MORALES GIL, A. (1969): «El riego con aguas de avenida en las laderas subáridas» en *Papeles del Departamento de Geografía*, n.º 1. Universidad de Murcia, pp. 167-183.