

ESTUDIO DE LAS INUNDACIONES OCURRIDAS EN
EL AMBITO GEOGRAFICO DE
LA ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS
HIDRAULICOS Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS
DURANTE LAS LLUVIAS DEL
DIA 12 DE NOVIEMBRE DE 1988

Anexo 4
Tomo 1

Rafael Mujeriego
Dr. Ingeniero de Caminos

Josep María Jové
Ingeniero de Caminos

Sergi Sugranyes
Ingeniero de Caminos

Cátedra de Ingeniería Sanitaria y Ambiental
Departamento de Ingeniería Hidráulica, Marítima y Ambiental
ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Universidad Politécnica de Cataluña

Este estudio ha sido patrocinado por la Entidad Metropolitana
de Servicios Hidráulicos y Tratamiento de Residuos
a través de un Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Barcelona, mayo de 1989

ESTUDIO DE LAS INUNDACIONES OCURRIDAS EN
EL AMBITO GEOGRAFICO DE
LA ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS
HIDRAULICOS Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS
DURANTE LAS LLUVIAS DEL
DIA 12 DE NOVIEMBRE DE 1988

Anexo 4
Tomo 1

Rafael Mujeriego
Dr. Ingeniero de Caminos

Josep María Jové
Ingeniero de Caminos

Sergi Sugranyes
Ingeniero de Caminos

Cátedra de Ingeniería Sanitaria y Ambiental
Departamento de Ingeniería Hidráulica, Marítima y Ambiental
ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Universidad Politécnica de Cataluña

Este estudio ha sido patrocinado por la Entidad Metropolitana
de Servicios Hidráulicos y Tratamiento de Residuos
a través de un Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Barcelona, mayo de 1989

ANEXO 4

Formularios de registro de datos
correspondientes a los municipios del
Area Metropolitana de Barcelona
en que se registraron inundaciones
durante el día 12 de noviembre de 1988.

Municipios del Area Metropolitana de Barcelona en que se registraron inundaciones durante el día 12 de noviembre de 1988.

Municipio	Zona	Código
Badalona	Alrededores de la Estación de RENFE	51
Badalona	Riera Canyadó	52
Badalona	Playas	53
Barcelona	Torre Baró	106
Castelldefels	Corredera Maestra	201
Castelldefels	Zona colindante con el Apeadero de RENFE	202
Castelldefels	Paso inferior de la Avenida de la Pineda	203
Castelldefels	Bellamar	205
Gava	Zonas urbanas y agrícolas de la riera dels Parets.	401
Gava	Cruce de la carretera C-245 con la Avenida de Joan Carles I	402
Gava	Zonas ubicadas entre la carretera C-245 y la Autovía de Castelldefels	404
Gava	Zonas urbana y agrícola cercanas a la riera de Sant Llorenç	405
Gava	Alrededores de la calle Bertrán i Güell	407
Molins de Rei	Alrededores del puente de la carretera de Caldes de Montbui	601
Molins de Rei	Alrededores del Torrent d'en Benet	602
Molins de Rei	Alrededores de la riera Can Paissa	603
Molins de Rei	Calle Riera Mariona	604
Molins de Rei	Alrededores del Torrent de Can Sant Tomas	605
Molins de Rei	Alrededores de la autopista A-2	606

Municipios del Area Metropolitana de Barcelona en que se registraron inundaciones durante el día 12 de noviembre de 1988. (Continuación).

Municipio	Zona	Código
Monteada i Reixac	Polígono Industrial Can Cuyas	708
Monteada i Reixac	Carretera de acceso a la barriada de Can Joan	709
Mongat	Riera d'en Font	751
Mongat	Playas	752
Mongat	Calle Sant Jordi	753
Mongat	Carretera de Mongat a Tiana	754
Mongat	Turó de Mongat, carretera N-II	755
Palleja	Zona urbana aguas abajo de la carretera nacional N-II	801
Pal leja	Zonas próximas al cruce de la Riera Boter con la Carretera N-II	804
El Papiol	Alrededores del Torrent Batsacs	901
El Papiol	Calle Brasil, Pasaje Peu de la Costa	902
El Prat de Llobregat	Zona comercial aguas arriba de la Autovía de Castelldefels	1001
Sant Adria del Besós	Barrio La Catalana	1051
Sant Adria del Besós	Calle Moratín, bajo la autopista A-19	1052
Sant Boi de Llobregat	Zona urbana próxima a la carretera BV-2002	1101
Sant Boi de Llobregat	Zonas rural y urbana de la parte alta del núcleo urbano	1105
Sant Boi de Llobregat	Zonas forestal y urbana en la parte alta del núcleo urbano (Can Pinyol)	1106
Sant Boi de Llobregat	Carretera C-245 y zona industrial contigua	1107
Sant Climent de Llobregat	Zonas del núcleo urbano en las proximidades de la riera	1151

Municipios del Area Metropolitana de Barcelona en que se registraron inundaciones durante el día 12 de noviembre de 1988. (Continuación).

Municipio	Zona	Código
Sant Cugat del Vallès	Zona agrícola aguas abajo del núcleo urbano	1202
Sant Feliu de Llobregat	Alrededores del Torrent del Terme	1301
Sant Feliu de Llobregat	Alrededores de la riera de la Salut	1302
Sant Feliu de Llobregat	Plà del Llobregat	1303
Sant Feliu de Llobregat	Cruce de la riera de Sant Just con la vía férrea	1304
Sant Feliu de Llobregat	Calle Agricultura	1305
Sant Feliu de Llobregat	Alrededores de la autopista A-2	1306
Sant Joan Despí	Fontsanta	1401
Sant Joan Despí	Tramo final del canal de desagüe de la margen izquierda del río Llobregat	1402
Sant Joan Despí	Tramo final de la Riera d'en Nofre	1403
Sant Vicenç dels Horts	Polígono Industrial próximo al cruce de Cuatro Caminos	1502
Sant Vicenç dels Horts	Alrededores de las calles Girona y Barcelona	1503
Sant Vicenç dels Horts	Zona baja del núcleo urbano	1506
Sant Vicenç dels Horts	Puente de la carretera BV-2002 sobre la riera de Cervelló	1507
Santa Coloma de Cervelló	Alrededores de la línea férrea de los Ferrocarriles de la Generalidad	1602
Santa Coloma de Cervelló	Línea férrea Barcelona-Martorell y zona industrial adyacente	1603

Municipios del Area Metropolitana de Barcelona en que se registraron inundaciones durante el día 12 de noviembre de 1988. (Continuación).

Municipio	Zona	Código
Santa Coloma de Cervelló	Camino de acceso a la zona agrícola próxima a la línea Barcelona-Martorell	1604
Santa Coloma de Gramanet	Calle Mosen Cinto Verdaguer	1701
Santa Coloma de Gramanet	Zona deportiva próxima a la Avenida Pallaresa	1702
Viladecans	Núcleo urbano y zona agrícola del delta del Llobregat	1801
Cervelló	Zonas agrícola y de equipamientos en la parte baja del núcleo urbano	2001
Corbera de Llobregat	Zona de equipamientos en la parte baja del núcleo urbano	2101
La Palma de Cervelló	Zona urbana próxima a la riera	2201
Vallirana	Zona urbana próxima a la carretera N-240	2301

ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS HIDRAULICOS
Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Estudio de las inundaciones ocurridas en la EMSHTR
durante las lluvias del día 12 de noviembre de 1988

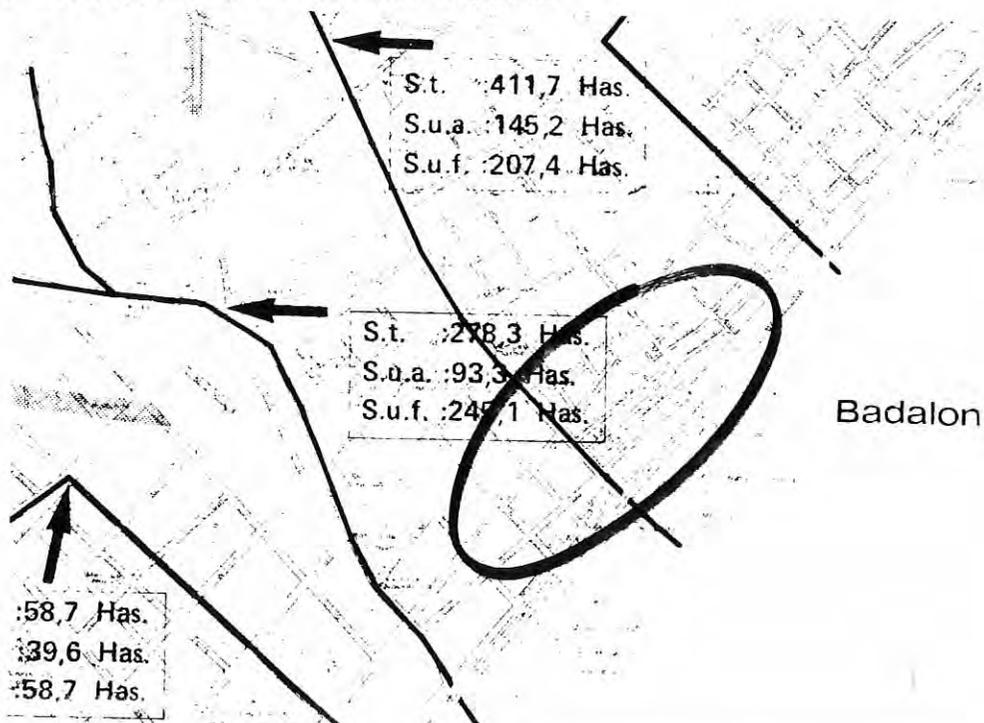
1. IDENTIFICACION

CODIGO: 51

Nombre del Municipio: Badalona

Denominación de la zona inundada: Alrededores de la
Estación de RENFE

2. LOCALIZACION DE LA ZONA INUNDADA



3. ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

Río:
Canal de riego:
Riera: de Canyet

Superficie total de la cuenca:	411,7 ha
Superficie urbana de la cuenca:	145,2 ha
Superficie urbanizable de la cuenca:	62,2 ha

4. CAUSA DE LAS INUNDACIONES

CODIGO: 51

4.1 Observaciones de campo:

El tramo urbano de la riera de Canyet es utilizado como calle de acceso a la estación de RENFE, por lo que la circulación de vehículos es considerable.

El desagüe de la riera en el mar está impedido por la estación y la vía férrea, lo que obliga a evacuar el agua que discurre por la riera a través de una reja-imbornal, cuya capacidad es insuficiente.

Usualmente, la altura del remanso de agua que se forma no excede de 20 cm, ya que el bordillo de la acera es la única barrera que retiene el agua. Durante este episodio de lluvia, el agua arrastró gran cantidad de barro, y se extendió por varias calles próximas a la estación al no poder circular libremente hacia el mar.

4.2 Comentarios de los vecinos de la zona:

5.1 Descripción y valoración técnica:

La solución propuesta para evitar estas inundaciones consiste en:

1. Establecer un programa de limpieza y mantenimiento de la reja-imbornal, de modo que permita la libre circulación del agua durante un episodio de lluvia.
2. Construir un colector bajo la vía férrea, con una capacidad hidráulica adecuada y provisto de un número suficiente de imbornales.

A pesar de que esta segunda actuación tiene un coste superior a la anterior, hay que resaltar que no podrá prescindirse, en ninguno de los dos casos, de un programa de limpieza y mantenimiento que asegure el correcto funcionamiento de los dispositivos de desagüe.

5.2 Valoración económica:

El presupuesto estimado del programa de limpieza y mantenimiento de la reja-imbornal asciende a 225 000 pesetas anuales.

El presupuesto estimado de las obras de remodelación de la riera de Canyet es de 211 millones de pesetas, según las previsiones contenidas en el Plan de Saneamiento de la Corporación Metropolitana de Barcelona.



Figura 1. Riera de Canyet, vista desde la estación de RENFE.



Figura 2. Reja encargada de recoger el agua que discurre por la riera de Canyet, antes de la estación de RENFE.



Figura 3. Desembocadura de la riera de Canyet. Al fondo, escombros y arrastres extraídos de la riera.



Figura 4. Desembocadura de la riera de Canyet, donde se aprecia el remanso que produce la arena.

ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS HIDRAULICOS
Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Estudio de las inundaciones ocurridas en la EMSHTR
durante las lluvias del día 12 de noviembre de 1988

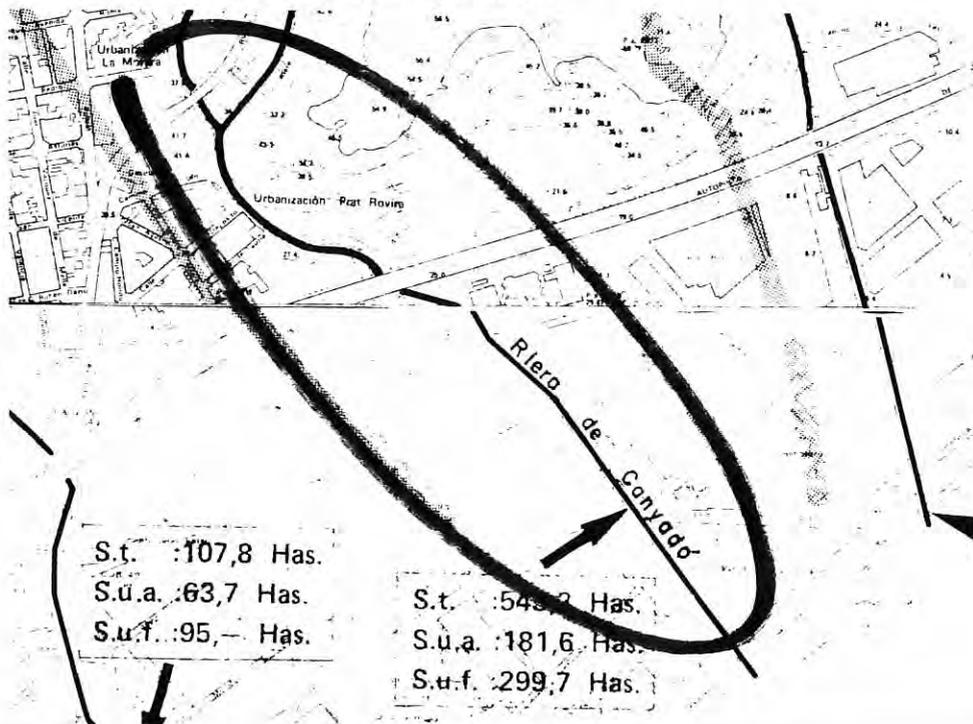
1. IDENTIFICACION

CODIGO: 52

Nombre del Municipio: Badalona

Denominación de la zona inundada: Riera Canyadó

2. LOCALIZACION DE LA ZONA INUNDADA



3. ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

Río:
Canal de riego:
Riera: Canyadó

Superficie total de la cuenca:	543,2 ha
Superficie urbana de la cuenca:	181,6 ha
Superficie urbanizable de la cuenca:	118,1 ha

4.1 Observaciones de campo:

La riera Canyonado se constituye como la unión de las rieras de Pomar y de Mas Ram, que recogen las aguas pluviales caídas sobre dos cuencas de considerable magnitud. Las secciones de dichas rieras son suficientemente amplias como para poder desaguar los caudales ocasionados por unas precipitaciones intensas.

Por el contrario, la riera de Canyonado tiene una capacidad hidráulica decreciente. Mientras que en cabecera la anchura de la sección es de unos 10 m, a medida que la riera se adentra en la trama urbana va desapareciendo hasta convertirse en una calle, con una pequeña cuneta lateral.

Esta reducción progresiva del cauce, hasta llegar a la desaparición casi total reflejada en las fotografías adjuntas, es la principal causa responsable de las inundaciones ocurridas. Los arrastres producidos en razón de las características de la cuenca vertiente no fueron causas determinantes directas de las inundaciones.

4.2 Comentarios de los vecinos de la zona:

El agua arrastró un puente peatonal, cuya losa quedó depositada en el cauce. El remanso provocado hizo que las aguas desbordaran el cauce y circularan por la calle. El agua inundó varios patios y sótanos colindantes, en especial aquellos cuyo muro de protección era inferior a 60 cm.

La fuerza del agua fue tal que incluso arrastró varios vehículos aguas abajo, que quedaron retenidos en el puente bajo la carretera N-II.

Por otra parte, el agua que no pudo desaguar a través del paso bajo la N-II circuló por encima de la carretera, interrumpiendo la circulación durante varios minutos y dejando la calzada cubierta de todo tipo de arrastres.

5.1 Descripción y valoración técnica:

La solución propuesta para evitar estas inundaciones consiste en la adopción de las tres acciones siguientes:

- 1.- El encauzamiento de la riera, y su ensanchamiento dentro de la trama urbana.
- 2.- La ampliación de la sección hidráulica de la riera bajo la carretera nacional N-II.
- 3.- La construcción de un dispositivo de retención de arrastres.
- 4.- El establecimiento de un programa de limpieza y mantenimiento que garantice una sección hidráulica no restringida, especialmente en el paso bajo la carretera nacional N-II.

5.2 Valoración económica:

El presupuesto estimado de las obras de encauzamiento y de ensanchamiento de la riera Canyadó asciende a 45 millones de pesetas.

El presupuesto estimado de las obras de ampliación de la sección hidráulica en su paso bajo la carretera nacional N-II asciende a 55 millones de pesetas.

El presupuesto estimado de las obras de construcción de un dispositivo de retención de arrastres es de 1,5 millones de pesetas.

El presupuesto estimado del programa de limpieza y mantenimiento de la riera asciende a 2 250 000 pesetas anuales.

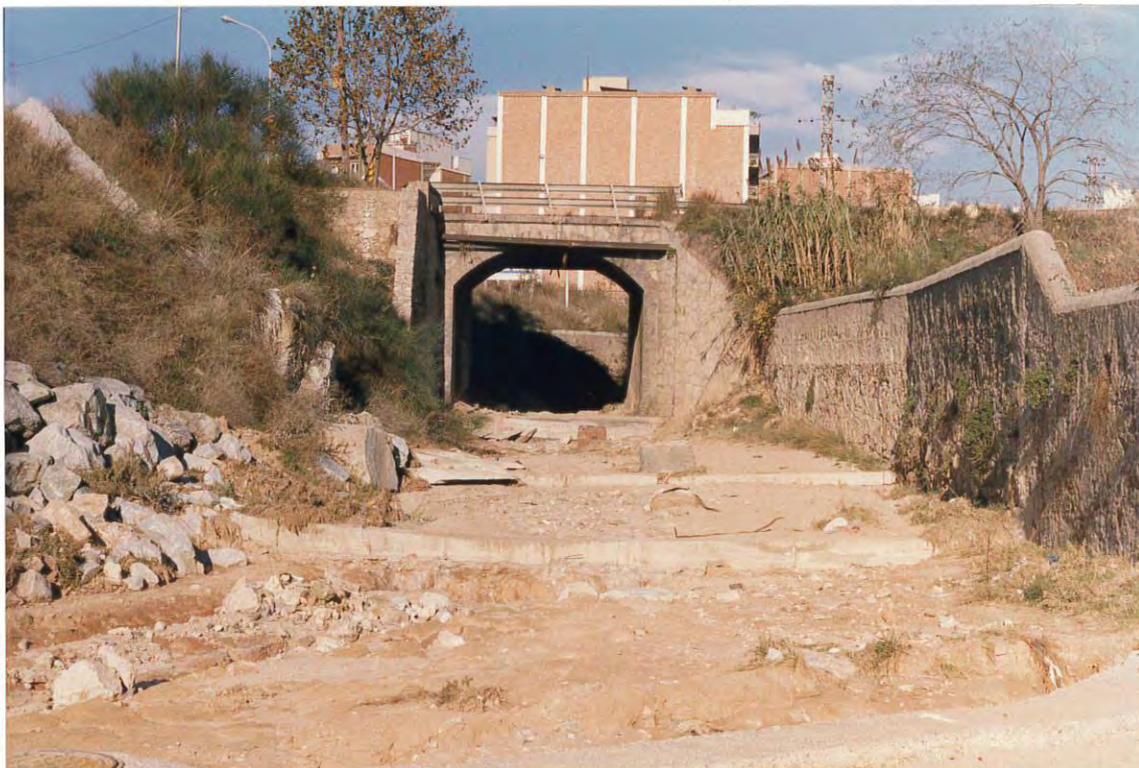


Figura 1. Riera de Pomar, que al unirse con la de Mas Ram constituyen la riera de Canyadó.



Figura 2. Riera de Mas Ram.



Figura 3. Erosión del margen derecho de la riera de Canyonó provocado por la gran velocidad del agua.



Figura 4. Reconstitución del cauce de la riera de Canyonó. El camino lateral había desaparecido parcialmente.



Figura 5. El agua arrastró un pequeño puente de peatones situado bajo el paso de la autopista A-19.



Figura 6. La losa del puente arrastrada hasta el centro del cauce de la riera.



Figura 7. Paso de la riera de Canyadó bajo la autopista A-19.



Figura 8. Reducción considerable de la sección hidráulica de la riera de Canyadó tras su paso bajo la autopista A-19.



Figura 9. El agua ocupó toda la calle, superando los 70 cm de altura, debido a la progresiva reducción de la sección.



Figura 10. Detalle de los arrastres acumulados y de la rotura de uno de los muros.



Figura 11. Arrastres acumulados en la carretera nacional N-II, en el puente sobre la Riera Canyadó, cerca de su desembocadura.



Figura 12. La falta de desagües y el desbordamiento de la Riera Canyadó provocaron la acumulación de agua en la carretera nacional N-II.

ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS HIDRAULICOS
Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Estudio de las inundaciones ocurridas en la EMSHTR
durante las lluvias del día 12 de noviembre de 1988

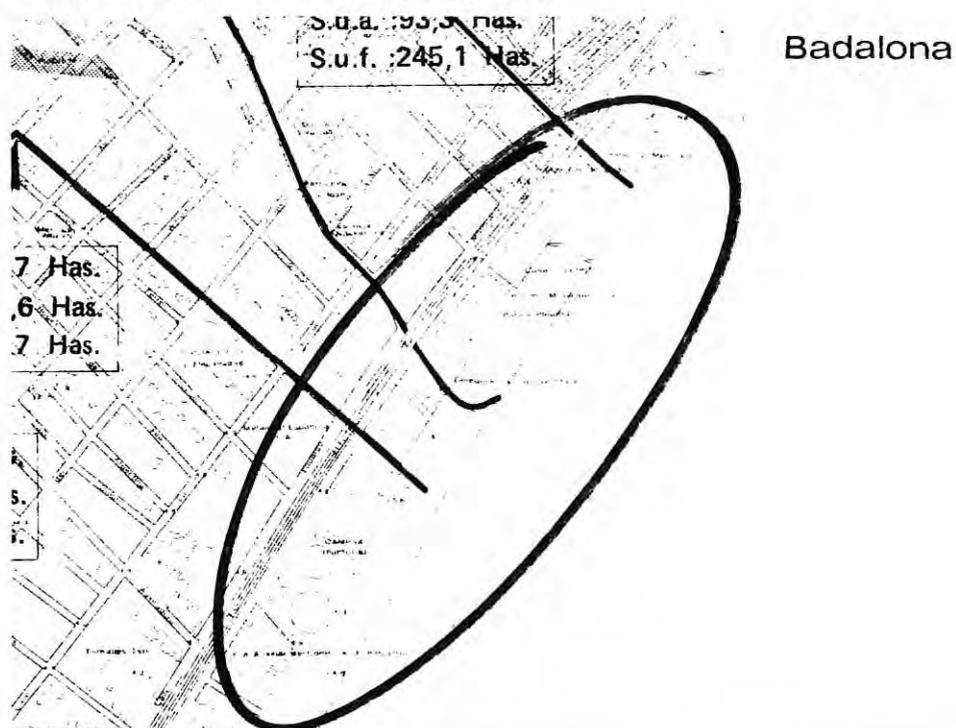
1. IDENTIFICACION

CODIGO: 53

Nombre del Municipio: Badalona

Denominación de la zona inundada: Playas

2. LOCALIZACION DE LA ZONA INUNDADA



3. ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

Río: Desagües al mar
Canal de riego:
Riera:

Superficie total de la cuenca: ---
Superficie urbana de la cuenca: ---
Superficie urbanizable de la cuenca: ---

4. CAUSA DE LAS INUNDACIONES

CODIGO: 53

4.1 Observaciones de campo:

El comportamiento de los desagües al mar del término municipal de Badalona fué satisfactorio.

Sólo en algunos casos, la acumulación de arrastres dió lugar a la formación de una barra en la playa, provocando una ligera contrapendiente en el lecho de los desagües.

4.2 Comentarios de los vecinos de la zona:

5.1 Descripción y valoración técnica:

Para evitar estas inundaciones no es preciso realizar ninguna obra. No obstante, es necesario establecer un programa de limpieza y mantenimiento que periódicamente, y en especial antes del período de fuertes precipitaciones comprendido entre la segunda quincena de Septiembre y la primera de Noviembre, asegure un perfecto estado de los desagües.

5.2 Valoración económica:

El presupuesto estimado del programa de limpieza y mantenimiento de los desagües al mar asciende a la suma de 250 000 pesetas anuales.



Figura 1. Desagüe al mar en las playas de Badalona. Aunque puede apreciarse un ligero aterramiento del lecho, su funcionamiento fué correcto.

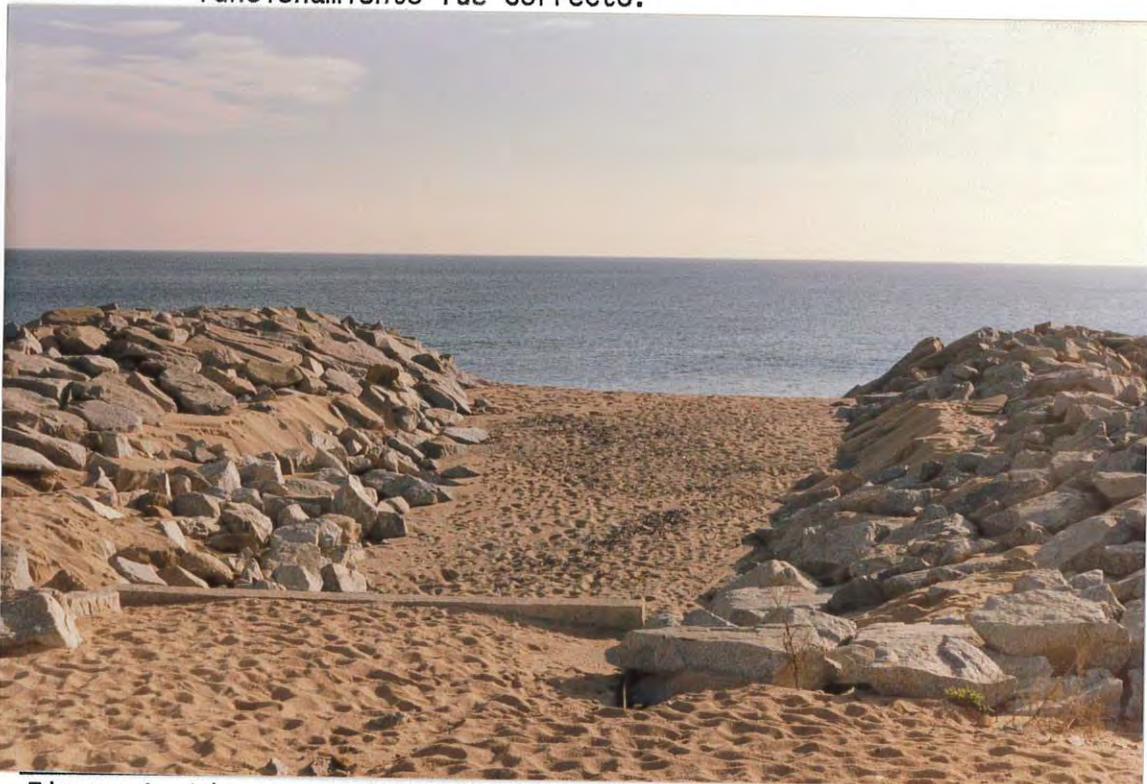


Figura 2. Ligera contrapendiente producida por la arena.



Figura 3. Erosión producida en zonas anteriores a la escollera de protección.

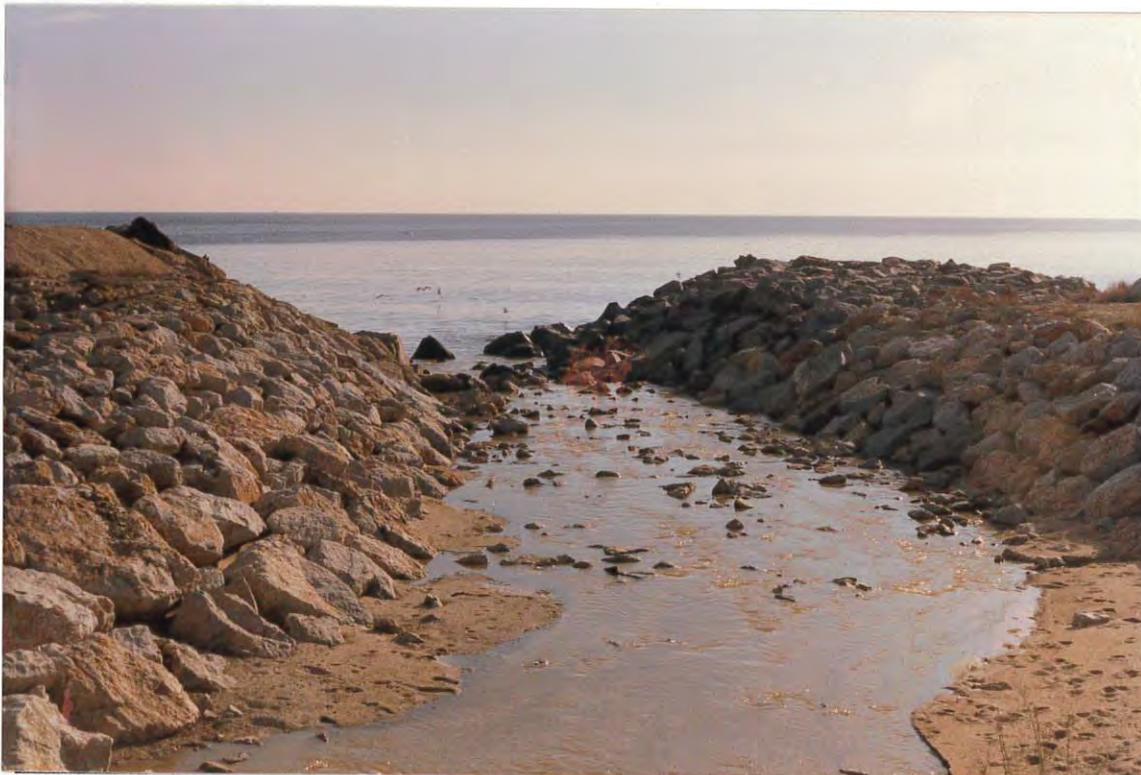


Figura 4. El caudal continuo de agua evita que la arena se acumule.

ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS HIDRAULICOS
Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Estudio de las inundaciones ocurridas en la EMSHTR
durante las lluvias del día 12 de noviembre de 1988

1. IDENTIFICACION

CODIGO: 106

Nombre del Municipio: Barcelona

Denominación de la zona inundada: Torre Baró

2. LOCALIZACION DE LA ZONA INUNDADA



3. ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

Río:
Canal de riego:
Riera: Torrent Tapioles

Superficie total de la cuenca:	382,4 ha
Superficie urbana de la cuenca:	142,8 ha
Superficie urbanizable de la cuenca:	72,7 ha

4. CAUSA DE LAS INUNDACIONES

CODIGO: 106

4.1 Observaciones de campo:

Tras el cruce del torrent Tapioles con la autopista A-17, las aguas se vieron obligadas a discurrir por un cauce de escasa sección, lo que provocó su desbordamiento y la inundación de la avenida Sivatte, así como de las calles colindantes.

La gran cantidad de arrastres acumulados en los conductos de desagüe junto con el taponamiento de las rejillas obligaron a las aguas a circular por las calles, hasta alcanzar la desembocadura del torrente en el río Besós.

Todo ello provocó la erosión de algunos márgenes.

4.2 Comentarios de los vecinos de la zona:

5. POSIBLES SOLUCIONES

CODIGO: 106

5.1 Descripción y valoración técnica:

La solución propuesta para evitar estas inundaciones consiste en :

1. La remodelación del tramo superior de la red de alcantarillado.
2. La ampliación del tramo de alcantarillado entubado.
3. El encauzamiento del tramo final del alcantarillado.
4. El establecimiento de un programa de limpieza y mantenimiento que garantice la libre circulación del agua.

5.2 Valoración económica:

El presupuesto estimado de la remodelación de la red de alcantarillado en el tramo superior, asciende a 22,5 millones de pesetas.

El presupuesto estimado de la ampliación del tramo de alcantarillado entubado y del encauzamiento del tramo final del alcantarillado asciende a 86 millones de pesetas.

El presupuesto de un programa de limpieza y mantenimiento asciende a 550 000 pesetas anuales.



Figura 1. Estado en que quedó el cauce del torrent Tapioles, tras su paso bajo la carretera N-152.



Figura 2. Salida del tramo soterrado del torrent Tapioles.



Figura 3. Desaparición progresiva de la sección hidráulica del torrent Tapioles.



Figura 4. Arrastres acumulados en el lecho del torrent Tapioles, y altura alcanzada por las aguas (90 cm).



Figura 5. Erosión producida en el margen izquierdo del torrent Tapioles.



Figura 6. Erosión y arrastres acumulados en el margen derecho del torrent Tapioles.

ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS HIDRAULICOS
Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Estudio de las inundaciones ocurridas en la EMSHTR
durante las lluvias del día 12 de noviembre de 1988

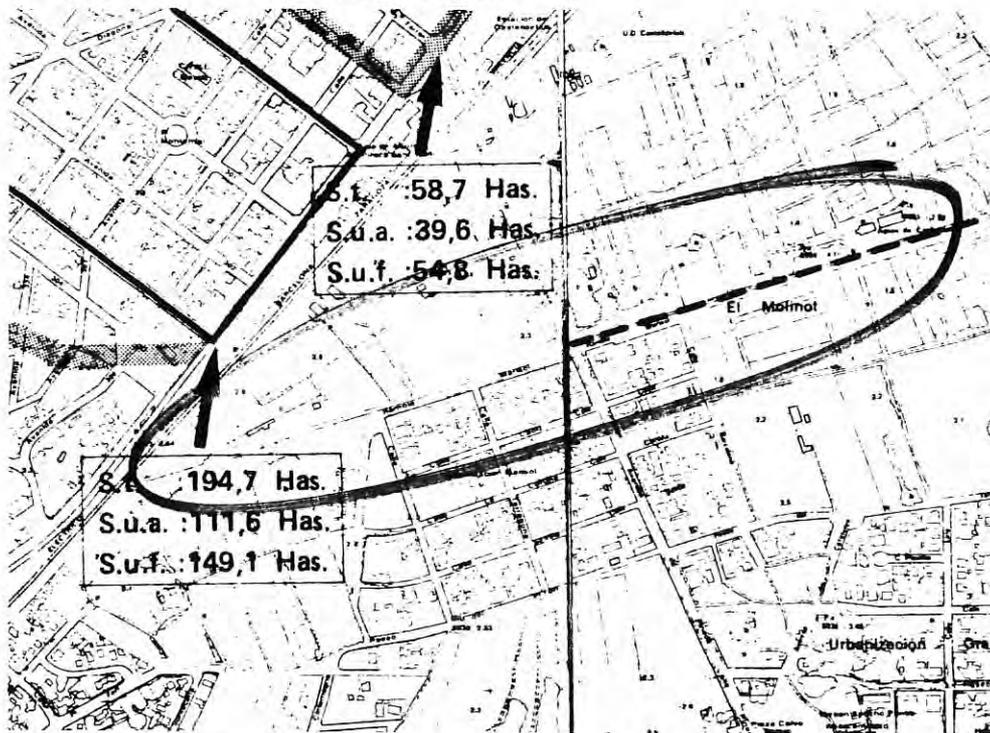
1. IDENTIFICACION

CODIGO: 201

Nombre del Municipio: Castelldefels

Denominación de la zona inundada: Corredera Maestra

2. LOCALIZACION DE LA ZONA INUNDADA



3. ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

Río: Corredera Maestra
Canal de riego:
Riera:

Superficie total de la cuenca:	253,4 ha
Superficie urbana de la cuenca:	151,2 ha
Superficie urbanizable de la cuenca:	52,7 ha

4. CAUSA DE LAS INUNDACIONES

CODIGO: 201

4.1 Observaciones de campo:

El cauce de la Corredera Maestra, a su paso por el término municipal de Castelldefels, tiene una serie de problemas de entre los que destacan:

1. La escasez de pendiente del terreno.
2. La existencia de una compuerta, aguas arriba de la planta de tratamiento de aguas residuales, que dificulta enormemente la circulación del agua.
3. Un elevado número de puentes de inadecuado diseño que, junto con la existencia de tuberías de servicio por debajo de los tableros, hacen que la sección útil del cauce de la Corredera quede considerablemente reducido.

A pesar de ello, y gracias a la limpieza que se efectuó durante el verano de 1988, las inundaciones provocadas por la Corredera Maestra fueron de poca importancia y muy localizadas.

4.2 Comentarios de los vecinos de la zona:

5. POSIBLES SOLUCIONES

CODIGO: 201

5.1 Descripción y valoración técnica:

La solución propuesta para evitar estas inundaciones consiste en:

1. Ampliar la capacidad de desagüe de la corredera, mediante el aumento de su sección hidráulica, hasta alcanzar una anchura en solera próxima a los 5 m. Esta ampliación viene determinada por el aumento experimentado por los caudales de escorrentía como resultado de la creciente urbanización de las zonas próximas.
2. Recubrir el cauce de la corredera en aquellos tramos en que la topografía del terreno impone una menor pendiente a su solera.
3. Establecer un programa de limpieza y mantenimiento que permita la libre circulación del agua por toda la sección útil de la corredera.

5.2 Valoración económica:

El presupuesto estimado de las obras de ampliación y remodelación del tramo de 1 000 m de la Corredera Maestra asciende a 36 millones de pesetas, de acuerdo con las previsiones contenidas en el Plan de Saneamiento de la Corporación Metropolitana de Barcelona.

El presupuesto estimado del programa de limpieza y mantenimiento del cauce de la Corredera Maestra asciende a 350 000 pesetas anuales.



Figura 1. La Corredera Maestra junto a la Avenida de la Pineda.



Figura 2. Puente sobre la Corredera Maestra sobre la Av. de la Pineda, donde se aprecia una conducción de agua potable que disminuye la sección.

ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS HIDRAULICOS
Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Estudio de las inundaciones ocurridas en la EMSHTR
durante las lluvias del día 12 de noviembre de 1988

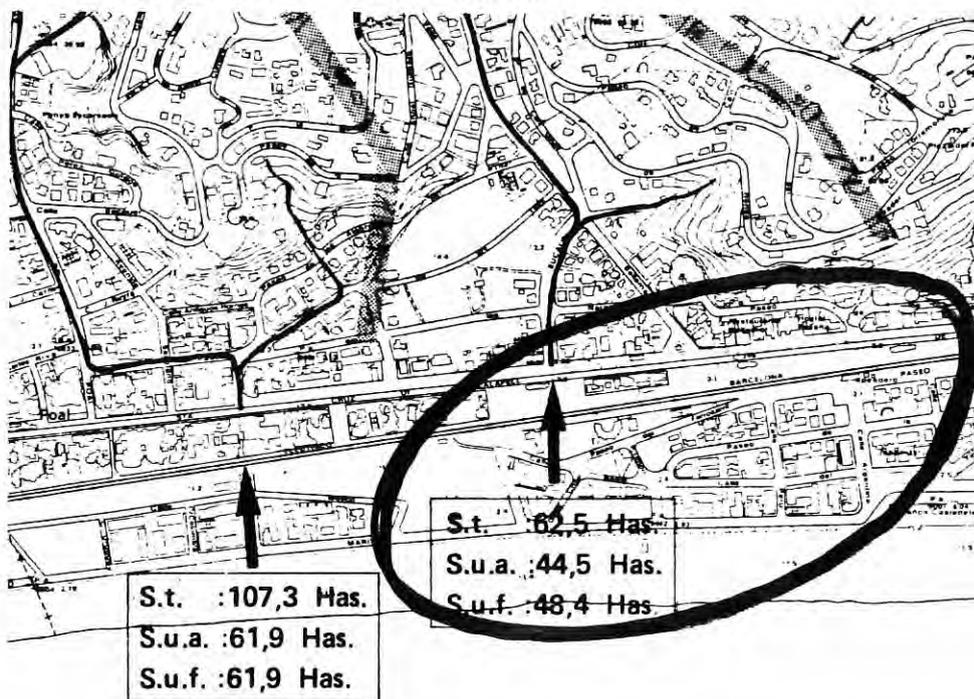
1. IDENTIFICACION

CODIGO: 202

Nombre del Municipio: Castelldefels

Denominación de la zona inundada: Zona colindante con el
Apeadero de RENFE

2. LOCALIZACION DE LA ZONA INUNDADA



3. ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

Río:
Canal de riego:
Riera: sin nombre

Superficie total de la cuenca:	62,5 ha
Superficie urbana de la cuenca:	44,5 ha
Superficie urbanizable de la cuenca:	3,9 ha

4. CAUSA DE LAS INUNDACIONES

CODIGO: 202

4.1 Observaciones de campo:

Las inundaciones se produjeron por la insuficiente capacidad de drenaje de las conducciones que vierten al mar las aguas de escorrentía generadas en esta zona.

Esta insuficiencia se debe fundamentalmente a:

1. La escasa pendiente de la zona.
2. El taponamiento de los desagües cuando hay temporal de Levante.

Hay que destacar así mismo el efecto presa que produce la línea férrea Barcelona-Valencia, lo que provoca la acumulación de las aguas de escorrentía provenientes de las zonas situadas al interior del trazado del ferrocarril.

4.2 Comentarios de los vecinos de la zona:

5.1 Descripción y valoración técnica:

Las dos posibles soluciones propuestas para evitar estas inundaciones, manteniendo la alternativa de vertido final en la playa, consisten en:

1. Proteger mediante escollera la salida de los conductos de desagüe al mar.
2. Prolongar los conductos de desagüe más allá de la línea de rompiente, de modo que se evite su taponamiento con arena.

5.2 Valoración económica:

El presupuesto estimado de las obras de protección con escollera de los conductos de desagüe asciende a 10 millones de pesetas.

El presupuesto estimado de las obras de prolongación de los conductos de desagüe hasta pasada la línea de rompiente asciende a 4 millones de pesetas.

A falta de un estudio más detallado, parece que la segunda alternativa es la más favorable, tanto desde el punto de vista económico como medioambiental.



Figura 1. Calles cercanas al Apeadero de RENFE, entre la vía del ferrocarril y la playa.

ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS HIDRAULICOS
Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Estudio de las inundaciones ocurridas en la EMSHTR
durante las lluvias del día 12 de noviembre de 1988

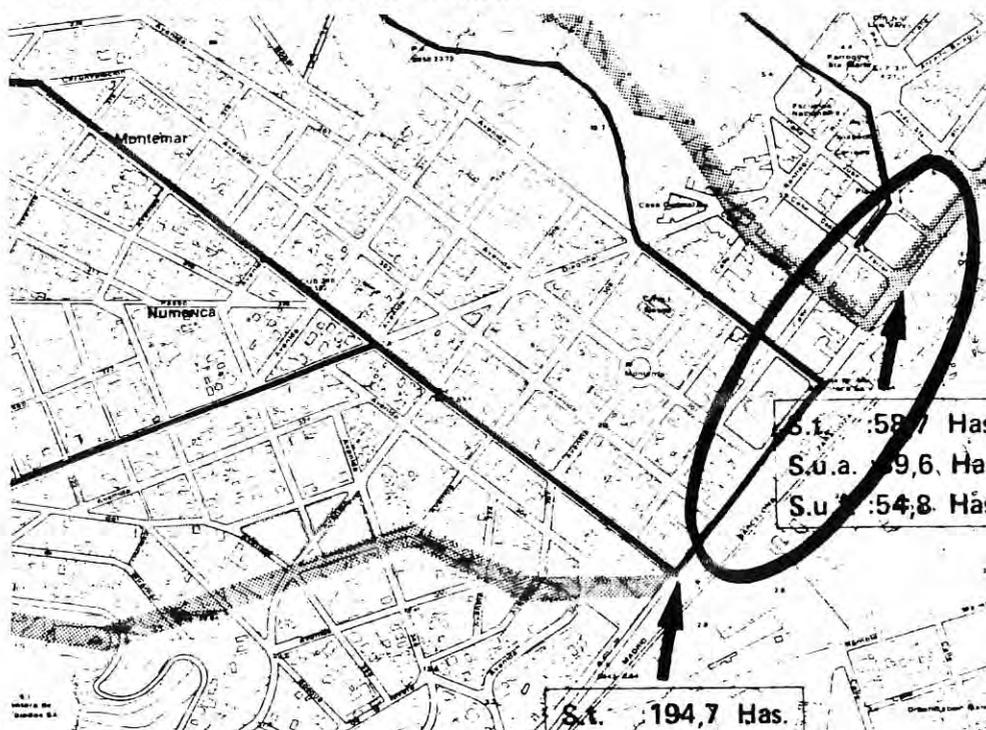
1. IDENTIFICACION

CODIGO: 203

Nombre del Municipio: Castelldefels

Denominación de la zona inundada: Paso inferior de la
Avenida de la Pineda

2. LOCALIZACION DE LA ZONA INUNDADA



3. ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

Río:

Canal de riego:

Riera: sin nombre

Superficie total de la cuenca:	58,7 ha
Superficie urbana de la cuenca:	39,6 ha
Superficie urbanizable de la cuenca:	15,2 ha

4. CAUSA DE LAS INUNDACIONES

CODIGO: 203

4.1 Observaciones de campo:

El paso de la Avenida de la Pineda bajo el puente del ferrocarril de la línea Barcelona-Valencia dispone de un único desagüe, situado en el punto más bajo del paso inferior. Para evitar que las aguas de escorrentía provenientes de las cuencas vertientes próximas accedan al paso inferior existen dos rejillas interceptoras, una en cada uno de los accesos a dicho paso.

Todo parece indicar que estas rejillas interceptoras no tienen capacidad suficiente para drenar los caudales de agua que les llegan, incluso durante episodios de lluvia de moderada intensidad.

Por otra parte, el corte de suministro de energía eléctrica hizo que el equipo de bombeo existente en el paso inferior no pudiera evacuar las aguas acumuladas en la parte baja de la Avenida de la Pineda. El paso inferior fue rápidamente anegado por las aguas hasta quedar completamente inundado a últimas horas de la noche. Las aguas alcanzaron una altura de 4,5 m sobre su cota inferior, lo que ocasionó la interrupción absoluta de la circulación de vehículos hasta la mañana del domingo 13 de noviembre.

4.2 Comentarios de los vecinos de la zona:

Tanto las rejillas interceptoras como la de desagüe del paso inferior quedaron obstruidas rápidamente por los materiales arrastrados por las aguas.

5. POSIBLES SOLUCIONES

CODIGO: 203

5.1 Descripción y valoración técnica:

La solución propuesta para evitar estas inundaciones consiste en:

1. A corto plazo, y como solución provisional, ampliar la capacidad de desagüe tanto de las rejillas interceptoras como del drenaje del propio paso inferior.
2. A medio plazo, y como solución definitiva, realizar las actuaciones urbanísticas necesarias para adecuar el sistema de drenaje del núcleo urbano.

Entre los objetivos prioritarios de este sistema de drenaje habrían de figurar, de una parte, la disminución y retraso de las puntas de caudal de aguas de escorrentía generadas en zonas no urbanizadas, y, de otra parte, la instalación de las conducciones y dispositivos necesarios para evacuar las aguas de escorrentía que convergen en el núcleo urbano.

5.2 Valoración económica:

El presupuesto estimado de las obras de ampliación de las rejillas interceptoras asciende a 620 000 pesetas.

La elaboración del presupuesto de un sistema de drenaje del núcleo urbano de Castelldefels requiere un estudio de hidrología urbana, cuya amplitud y detalle superan los límites del presente trabajo.



Figura 1. Puente de la Avenida de la Pineda bajo el ferrocarril Barcelona-Zaragoza, al día 13 de noviembre de 1988.



Figura 2. Detalle del puente en el que se aprecian los 4,5 m de altura alcanzados por el agua.



Figura 3. Arrastres acumulados en la rejilla de protección del paso inferior de la Avenida de la Pineda.



Figura 4. Vista de la plaza de Pau Casals, situada 250 m al norte de la avenida de la Pineda, con la que comunica a través del trazado horizontal de la avenida de la Constitución.



Figura 5. Protecciones colocadas por los comerciantes de la zona para disminuir los efectos de las inundaciones.

ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS HIDRAULICOS
Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Estudio de las inundaciones ocurridas en la EMSHTR
durante las lluvias del día 12 de noviembre de 1988

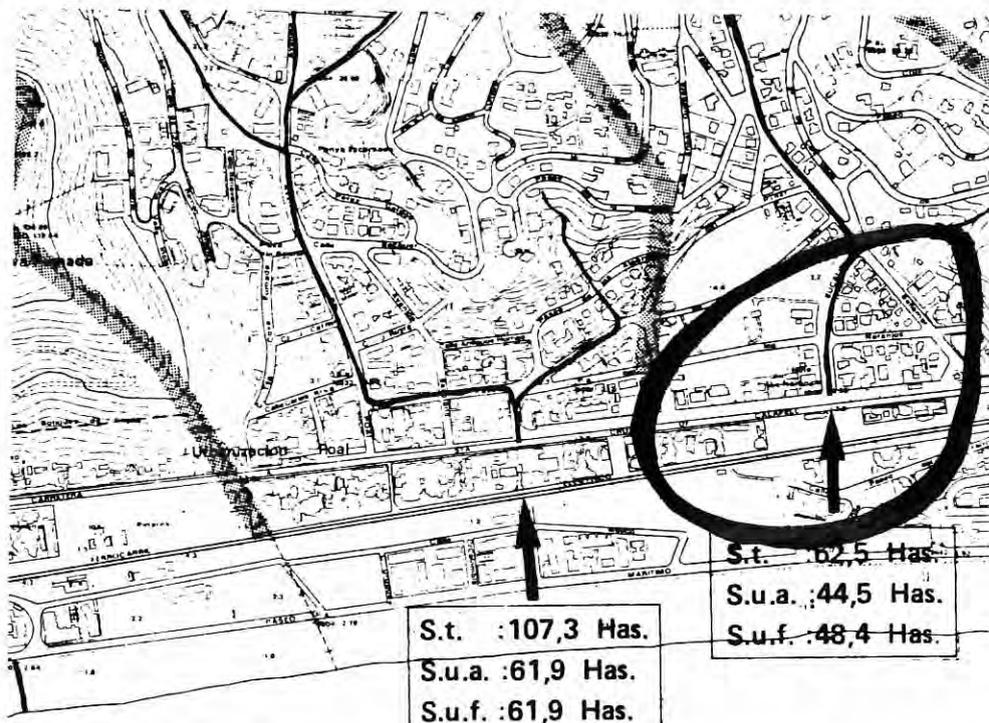
1. IDENTIFICACION

CODIGO: 205

Nombre del Municipio: Castelldefels

Denominación de la zona inundada: Bellamar

2. LOCALIZACION DE LA ZONA INUNDADA



3. ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

Río:
Canal de riego:
Riera: sin nombre

Superficie total de la cuenca:	62,5 ha
Superficie urbana de la cuenca:	44,5 ha
Superficie urbanizable de la cuenca:	3,9 ha

4. CAUSA DE LAS INUNDACIONES

CODIGO: 205

4.1 Observaciones de campo:

La insuficiente capacidad de desagüe de la zona es debida a varios factores, entre los que destacan: 1) la escasez de imbornales, y 2) la reducida capacidad hidráulica de la red de alcantarillado.

Si a esto se añade la escasa pendiente de los conductos del alcantarillado y el aterramiento casi absoluto, tanto de los imbornales como de los propios conductos, se comprende que la zona quede inundada durante un episodio de lluvias moderadas.

4.2 Comentarios de los vecinos de la zona:

Es muy frecuente que tanto la avenida de Bellamar como la avenida de los Eucaliptos, dos de los principales accesos a la urbanización Bellamar, queden cubiertas con 15 cm de agua en cuanto las precipitaciones alcanzan una intensidad moderada.

En estas circunstancias, el paso de peatones queda temporalmente interrumpido, haciéndose difícil la circulación de vehículos que, con frecuencia, quedan averiados en medio de la extensión de agua.

Durante el verano de 1988 se iniciaron las obras para aumentar la capacidad de los colectores de la avenida de Bellamar. La calidad y el ritmo de ejecución de dichas obras es bastante deficiente, de modo que el agua de escorrentía circuló por superficie, descarnando el pavimento y acumulando los arrastres en la unión de la avenida de Bellamar con la Av. de los Eucaliptos, donde se formó un embalse de considerables dimensiones.

5. POSIBLES SOLUCIONES

CODIGO: 205

5.1 Descripción y valoración técnica:

La solución propuesta para evitar estas inundaciones consiste en:

1. Ampliar la capacidad del sistema de alcantarillado.
2. Dotar al sistema de alcantarillado de una sección hidráulica suficiente a su paso bajo la carretera C-246, Autovía de Castelldefels, con objeto de que las aguas sigan la escasa pendiente natural del terreno.

En cualquier caso, mientras que no se adopten medidas correctoras que limiten la creciente erosión y arrastres de la cuenca vertiente, cualquier solución que se implante requerirá un programa sistemático de limpieza y mantenimiento, que evite el aterramiento de los imbornales y los conductos del alcantarillado.

5.2 Valoración económica:

El presupuesto estimado de las obras de remodelación de la red de alcantarillado de la zona baja de la avenida de Bellamar asciende a 11 millones de pesetas.

El presupuesto estimado del programa de limpieza y mantenimiento de este tramo de red de alcantarillado asciende a 270 000 pesetas anuales.



Figura 1. Arrastres acumulados en la avenida de Bellamar, aguas arriba de la carretera C-246 Autovía de Castelldefels.



Figura 2. Confluencia del paseo de Can Viñas con la avenida de Bellamar donde puede observarse la erosión producida en la zona de máxima pendiente.



Figura 3. Aspecto de la avenida de Bellamar tras el episodio de lluvias.



Figura 4. Detalle de la erosión producida por las aguas en la confluencia del paseo de Can Viñas y la avenida de Bellamar.

ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS HIDRAULICOS
Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Estudio de las inundaciones ocurridas en la EMSHTR
durante las lluvias del día 12 de noviembre de 1988

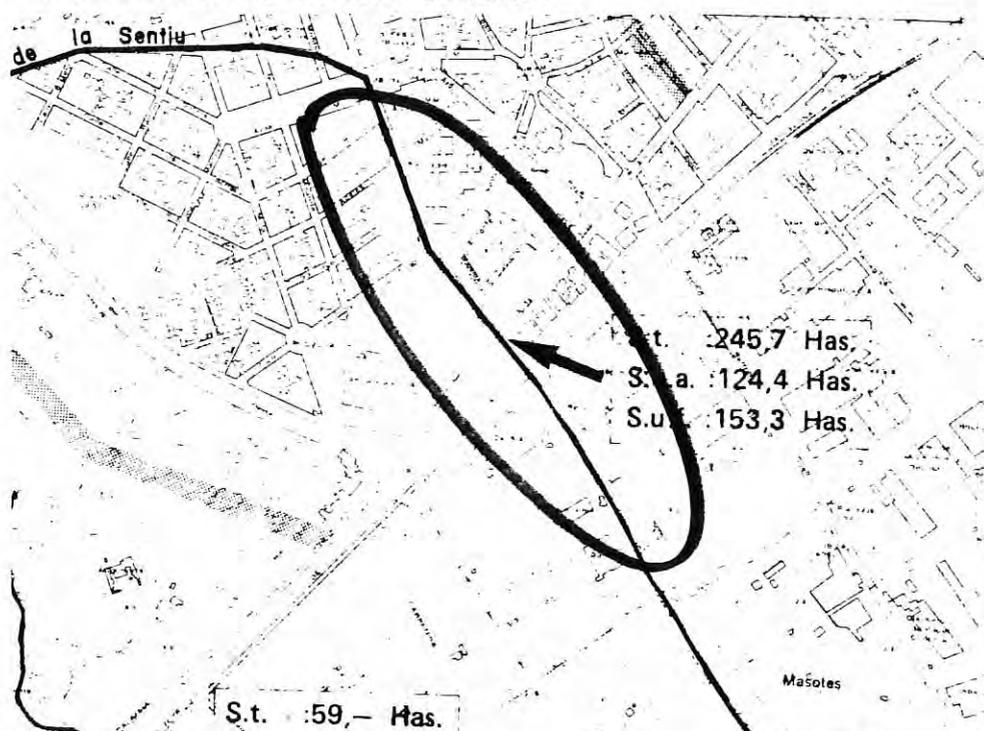
1. IDENTIFICACION

CODIGO: 401

Nombre del Municipio: Gavà

Denominación de la zona inundada: Zonas urbanas y agrícolas
de la riera.

2. LOCALIZACION DE LA ZONA INUNDADA



3. ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

Río:
Canal de riego:
Riera: de les Parets

Superficie total de la cuenca:	245,7 ha
Superficie urbana de la cuenca:	124,4 ha
Superficie urbanizable de la cuenca:	28,9 ha

4. CAUSA DE LAS INUNDACIONES

CODIGO: 401

4.1 Observaciones de campo:

Una parte de la plaza de la Iglesia está ubicada sobre el cauce natural de la riera de les Parets, sin que se haya previsto ningún cauce alternativo para las aguas de escorrentía que llegan a la plaza. Como consecuencia de ello, las aguas invaden la calzada, inundan la superficie de la plaza, y se extienden por las calles adyacentes.

El paso de la riera bajo la carretera C-245 de Sant Boi de Llobregat a Castelldefels tiene una sección mucho menor que el cauce aguas arriba, por lo que el agua se acumula y, si el episodio de lluvia es suficientemente largo e intenso, llega a invadir la carretera.

Los campos adyacentes al cauce se han ido ampliando a base de invadir los taludes de protección de la riera, por lo que en algunos puntos tienen espesores inferiores a 1 m y pendientes exteriores elevadas. La presión del agua que circula por el cauce va rompiendo estos taludes e inundando los campos contiguos al punto de rotura.

4.2 Comentarios de los vecinos de la zona:

5.1 Descripción y valoración técnica:

La solución propuesta para evitar estas inundaciones consiste en:

1. Construir un colector que sustituya el tramo de 600 m de la riera de les Parets comprendido entre la plaza de la Iglesia y la carretera C-245. La sección propuesta en el Plan de Saneamiento de la Corporación Metropolitana de Barcelona consiste en un cajón de 4 x 2 m.
2. Construir un dispositivo de retención de arrastres, en el extremo superior de esta conducción, con objeto de evitar la entrada en ella de los aportes naturales de la riera.

Está prevista una remodelación total, con cambio de trazado, del tramo agrícola de la riera. Mientras esto no se produzca será necesario mantener el cauce en condiciones óptimas, para lo cual se debe:

3. Eliminar la vegetación que crece en los taludes de protección, como mínimo en septiembre y abril.
4. Reforzar los taludes por su parte exterior, aun a costa de disminuir ligeramente la zona de cultivo.

5.2 Valoración económica:

El presupuesto estimado de las obras de construcción del tramo de 600 m de colector asciende a 23,5 millones de pesetas, de acuerdo con las previsiones contenidas en el Plan de Saneamiento de la Corporación Metropolitana de Barcelona.

El presupuesto estimado de las obras de construcción del dispositivo de retención de arrastres asciende a 1 millón de pesetas.

El presupuesto estimado de desbroce y limpieza de los taludes asciende a 300 000 pesetas anuales.

El presupuesto estimado de las obras de refuerzo de los taludes exteriores del cauce de la riera asciende 150 000 pesetas.



Figura 1. Paso de la riera de les Parets bajo la carretera C-245. El nivel de agua sobrepasó la cota de la calzada, inundando las zonas colindantes.



Figura 2. Alrededores del paso de la riera de les Parets bajo la carretera C-245.



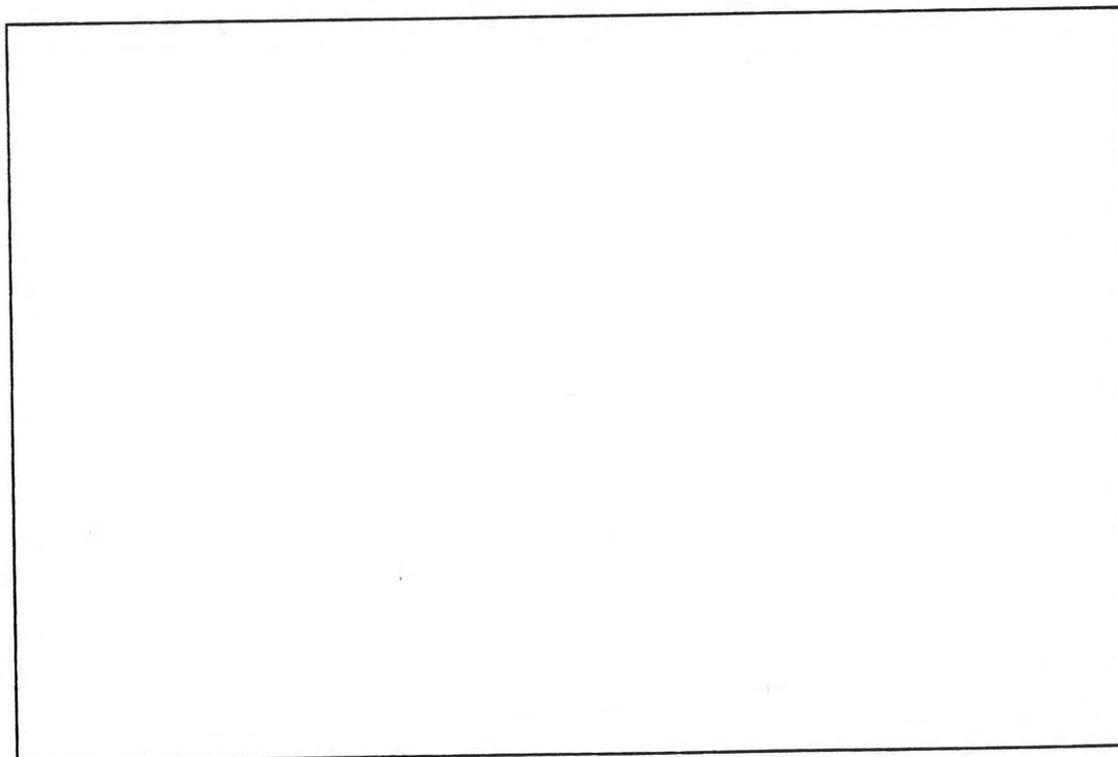
Figura 3. Puente en estado ruinoso en la riera de les Parets, aguas arriba de la calle Bertràn i Güell.



Figura 4. Detalle de la basura acumulada aguas arriba de una pequeña conducción de agua en la riera de les Parets.



Figura 5. Riera de les Parets, aguas abajo de la calle Bertràn i Güell, donde el comportamiento fue satisfactorio.



ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS HIDRAULICOS
Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Estudio de las inundaciones ocurridas en la EMSHTR
durante las lluvias del día 12 de noviembre de 1988

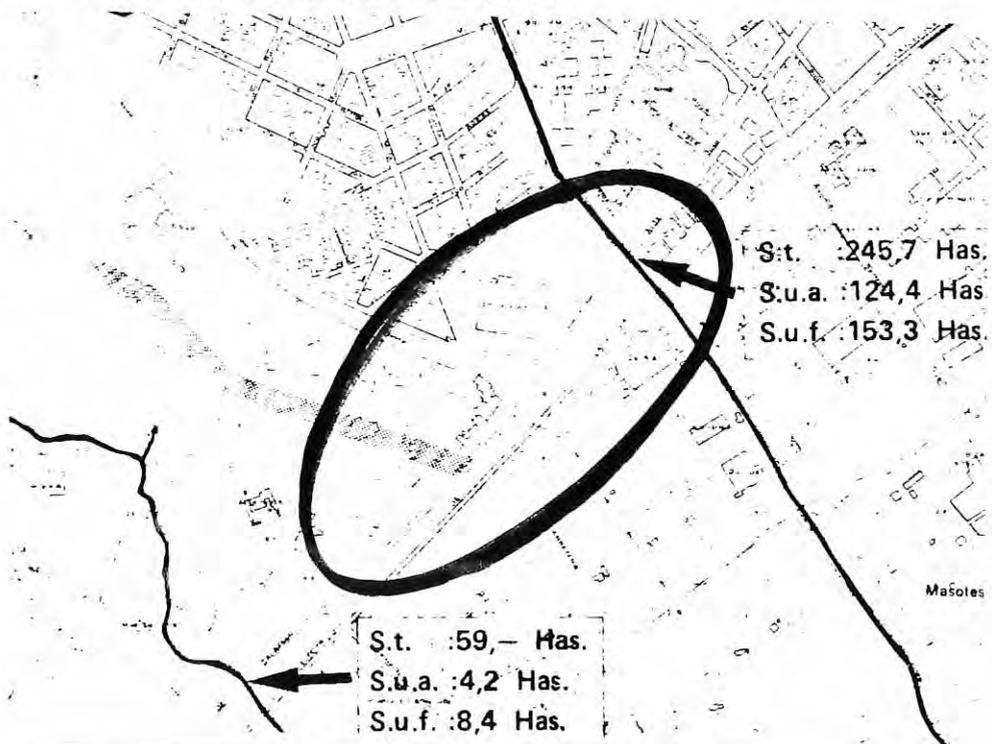
1. IDENTIFICACION

CODIGO: 402

Nombre del Municipio: Gavà

Denominación de la zona inundada: Cruce de la carretera
C-245 con la Avenida de Joan Carles I

2. LOCALIZACION DE LA ZONA INUNDADA



3. ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

Río:

Zona deprimida

Canal de riego:

Riera:

Superficie total de la cuenca: ---
Superficie urbana de la cuenca: ---
Superficie urbanizable de la cuenca: ---

4.1 Observaciones de campo:

Las inundaciones se produjeron en la zona de confluencia de las aguas de escorrentía provenientes de la zona montañosa de Begues con la carretera C-245. Los desagües existentes consisten en una pequeña acequia, de dimensiones claramente insuficientes, y en una tubería forzada, todavía sin terminar de construir. Todo ello hace que la capacidad de desagüe de la zona considerada sea muy limitada.

La situación se vió notablemente agravada por la presencia de la carretera C-245, de Barcelona a Santa Cruz de Calafell, que actúa de muro de contención de las aguas. Esto hace que las aguas que no pueden ser evacuadas por la pequeña acequia y la tubería forzada se acumulen, llegando a formar un embalse de considerables dimensiones.

La fuerza del agua descalzó y derribó un muro adyacente al canal de drenaje de la zona (figura 2).

4.2 Comentarios de los vecinos de la zona:

El propietario de la gasolinera existente en las proximidades comentó que la estación de bombeo y la tubería forzada tienen actualmente una escasa eficacia, habiendo llegado a empeorar la situación con respecto a años pasados. La posible falta de capacidad del sistema de bombeo y la circunstancia de que algunos tramos de tubería no estén todavía terminados hacen que los mayores caudales de agua que llegan a la estación de bombeo no puedan ser evacuados, y rebosen por las tapas de la estación.

5.1 Descripción y valoración técnica:

La solución propuesta para evitar estas inundaciones consiste en:

1. Mejorar el desagüe de las aguas de escorrentía provenientes de la zona montañosa de la carretera de Begues, mediante la instalación de dos tuberías de 1 m de diámetro que, atravesando la carretera C-245, desagüen en la riera dels Parets.
2. Completar la red de colectores de la zona, para evitar que las aguas se acumulen en la estación de impulsión, sobrepasando su capacidad de desagüe.

5.2 Valoración económica:

El presupuesto estimado de las obras de construcción de dos tramos de tubería de 20 m cada uno y 1 m de diámetro, asciende a 3 millones de pesetas.

El presupuesto de las obras necesarias para completar la red de colectores de la zona asciende a 300 millones de pesetas, según las previsiones contenidas en el Plan de Saneamiento de la Corporación Metropolitana de Barcelona.



Figura 1. Vista general del cruce, en la que puede observarse la gran cantidad de barro acumulado.



Figura 2. Tubo de desagüe que cruza la carretera C-245, totalmente insuficiente. A la izquierda, muro derribado por el agua.

ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS HIDRAULICOS
Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Estudio de las inundaciones ocurridas en la EMSHTR
durante las lluvias del día 12 de noviembre de 1988

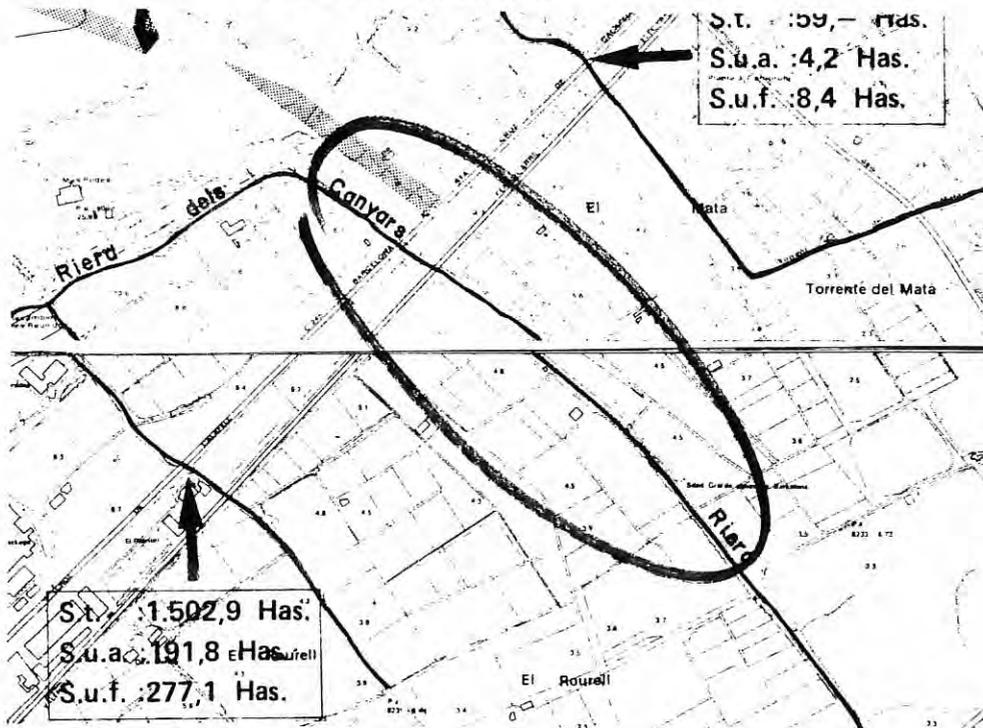
1. IDENTIFICACION

CODIGO: 404

Nombre del Municipio: Gavà

Denominación de la zona inundada: Zonas ubicadas entre la
carretera C-245 y la Autovía de Castelldefels.

2. LOCALIZACION DE LA ZONA INUNDADA



3. ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

Río:
Canal de riego:
Riera: dels Canyars

Superficie total de la cuenca:	1 502,9 ha
Superficie urbana de la cuenca:	191,8 ha
Superficie urbanizable de la cuenca:	85,3 ha

4. CAUSA DE LAS INUNDACIONES

CODIGO: 404

4.1 Observaciones de campo:

El cauce de la riera dels Canyars experimenta un estrechamiento y cambio brusco de dirección en la entrada bajo el puente de cruce con la carretera C-245. La presencia simultánea de estos dos obstáculos hidráulicos hacen que la riera rompa sus márgenes e inunde frecuentemente las zonas colindantes.

La limpieza efectuada en el tramo final del cauce de esta riera durante el verano de 1988 facilitó considerablemente la circulación del agua y evitó, en gran parte, unas inundaciones de magnitud similar a las de los años 1983 y 1987.

4.2 Comentarios de los vecinos de la zona:

5. POSIBLES SOLUCIONES

CODIGO: 404

5.1 Descripción y valoración técnica:

La solución propuesta para evitar estas inundaciones consiste en:

1. Restituir los márgenes de la riera dels Canyars.
2. Llevar a cabo una intensa limpieza de su cauce.

5.2 Valoración económica:

El presupuesto estimado de las obras de restitución de los márgenes y de limpieza y mantenimiento de su cauce asciende a 2 millones de pesetas anuales.



Figura 1 El comportamiento del tramo final de la riera fue satisfactorio, tras la limpieza del verano de 1988.



Figura 2. Paso de la riera bajo la Autovía de Castelldefels, con la basura retenida en el obstáculo que crea la pila central.



Figura 3. Detalle de la basura retenida aguas arriba del paso de la riera bajo la Autovía de Castelldefels.



Figura 4. Riera dels Canyars, aguas abajo de la Autovía. El agua no llegó a superar la altura mínima de los márgenes.

ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS HIDRAULICOS
Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Estudio de las inundaciones ocurridas en la EMSHTR
durante las lluvias del día 12 de noviembre de 1988

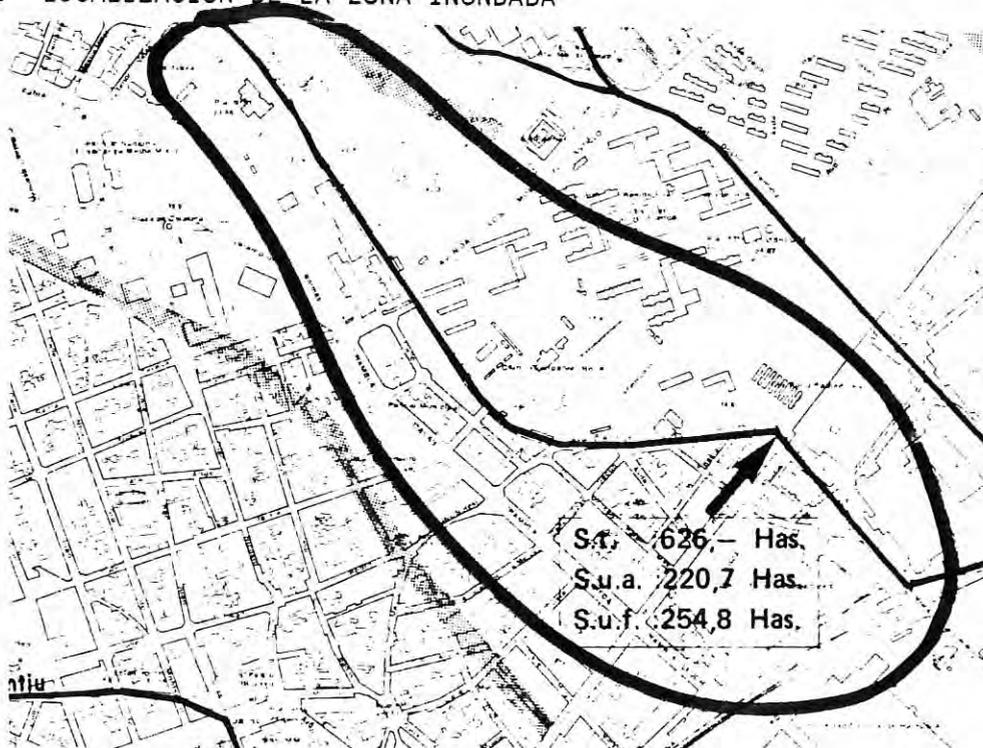
1. IDENTIFICACION

CODIGO: 405

Nombre del Municipio: Gavà

Denominación de la zona inundada: Zonas urbana y agrícola
cercanas a la riera de Sant Llorenç.

2. LOCALIZACION DE LA ZONA INUNDADA



3. ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

Río:
Canal de riego:
Riera: de Sant Llorenç

Superficie total de la cuenca:	626,0 ha
Superficie urbana de la cuenca:	220,7 ha
Superficie urbanizable de la cuenca:	34,1 ha

4. CAUSA DE LAS INUNDACIONES

CODIGO: 405

4.1 Observaciones de campo:

La riera de Sant Llorenç tiene varias zonas conflictivas a su paso por el núcleo urbano de Gavà:

1. Barrio de Can Trias. El cauce de la riera describe 3 curvas de casi 180 grados en muy poco espacio, lo que disminuye considerablemente su capacidad de desagüe.
2. Zona del Ambulatorio. Los márgenes de la riera disminuyen de altura, debido a una serie de pasos para vehículos. La riera desborda cuando el nivel del agua aumenta.
3. Carretera C-245. El cauce de la riera debe superar diversos obstáculos en las zonas próximas a la carretera C-245, como son el puente de la propia carretera y el paso bajo la factoría Roca Radiadores. La insuficiente capacidad de estas canalizaciones hace que la riera desborde cuando el caudal es importante, inundando de aguas y barro la carretera C-245, y las calles y locales adyacentes.

4.2 Comentarios de los vecinos de la zona:

5. POSIBLES SOLUCIONES

CODIGO: 405

5.1 Descripción y valoración técnica:

La solución propuesta para evitar las inundaciones en estos tres tramos conflictivos es la siguiente:

1. Barrio Can Trias: Eliminar las 3 curvas, modificando el cauce de la riera.
2. Zona del Ambulatorio: Restituir la altura de los márgenes y remodelar los pasos entre ambos lados de riera.
3. Alrededores de la carretera C-245: Incrementar la capacidad hidráulica de la riera, aumentando su sección hasta los 12 m² de que dispone bajo el puente, y suavizando la entrada de las aguas bajo la factoría Roca Radiadores.

5.2 Valoración económica:

El presupuestó estimado de las obras de remodelación del trazado del cauce de la riera en el barrio de Can Trias asciende a 2,5 millones pesetas.

El presupuesto estimado de las obras de restitución de los márgenes y de limpieza del cauce en la zona del Ambulatorio asciende a 3 millones de pesetas.

El presupuesto estimado de las obras de acondicionamiento de los pasos de la riera bajo la carretera C-245 y la factoría Roca Radiadores asciende a 25 millones de pesetas.



Figura 1. Vista de la riera aguas arriba de la carretera C-245. El nivel alcanzado por el agua quedó marcado en la ropa tendida en la parte izquierda de la fotografía.

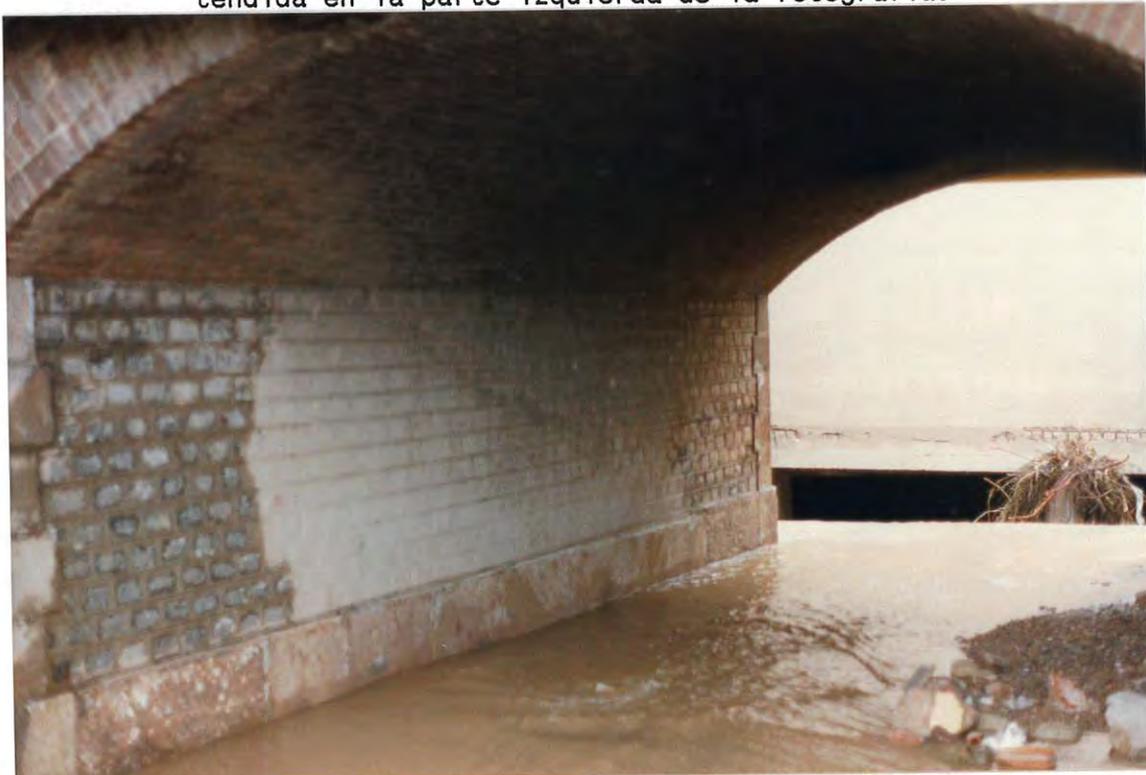


Figura 2. Puente de la riera bajo la carretera C-245, donde puede observarse la marca dejada por el agua en el estribo.



Figura 3. Arrastres acumulados a la entrada de la riera bajo la factoría Roca.



Figura 4. Estado de la carretera C-245, junto al puente de la Riera de Sant Llorenç, al día siguiente de las lluvias.



Figura 5. Local comercial situado en la carretera C-245, junto a la riera de Sant Llorenç.



Figura 6. Altura alcanzada por el agua en las calles adyacentes a la riera de Sant Llorenç.



Figura 7. Final de la calle Agricultura, donde reaparece la riera de Sant Llorenç, con la marca del nivel máximo alcanzado por el agua.



Figura 8. Salida de la riera de Sant Llorenç de su paso bajo la factoría Roca Radiadores.

ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS HIDRAULICOS
Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Estudio de las inundaciones ocurridas en la EMSHTR
durante las lluvias del día 12 de noviembre de 1988

1. IDENTIFICACION

CODIGO: 407

Nombre del Municipio: Gavà

Denominación de la zona inundada: Alrededores de la calle
Bertràn i Güell.

2. LOCALIZACION DE LA ZONA INUNDADA



3. ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

Río:

Corredera Principal

Canal de riego:

Riera:

Superficie total de la cuenca:	1 834,9 ha
Superficie urbana de la cuenca:	151,2 ha
Superficie urbanizable de la cuenca:	52,7 ha

4. CAUSA DE LAS INUNDACIONES

CODIGO: 407

4.1 Observaciones de campo:

La Corredera Principal, a su paso por la zona agrícola del término municipal de Gavà, recibe numerosas aportaciones de retornos de riego y de desagües de los campos de cultivo, por lo que su caudal en tiempo seco es importante.

El correcto funcionamiento de la Corredera depende fundamentalmente de:

1. El estado de limpieza de su cauce.
2. El nivel de la laguna de La Murtra.

El cauce de la Corredera se limpió intensamente durante el verano de 1988, por lo que la falta de capacidad de desagüe observada durante las lluvias de noviembre de 1988 se ha debido fundamentalmente a un excesivo nivel de la laguna de La Murtra, bien por una falta de capacidad del bombeo existente o por cortes en el suministro de energía eléctrica.

4.2 Comentarios de los vecinos de la zona:

5. POSIBLES SOLUCIONES

CODIGO: 407

5.1 Descripción y valoración técnica:

La solución propuesta para evitar estas inundaciones consiste en:

1. Limpiar sistemáticamente el cauce de la riera. Los trabajos efectuados durante el verano de 1988 han resultado ser una solución eficaz y a la vez económica, por lo que se recomienda su realización sistemática.
2. Asegurar el funcionamiento del bombeo existente en la laguna de La Murtra, mediante la instalación de un grupo electrógeno de suficiente potencia y la ampliación, si es necesario, de la capacidad de desagüe de las bombas.

5.2 Valoración económica:

El presupuesto estimado del programa de limpieza y mantenimiento del cauce de la riera asciende a 2,5 millones de pesetas anuales.

La determinación del coste de un grupo electrógeno adecuado, así como de la posible ampliación del bombeo, sobrepasa los límites de este estudio. A este respecto hay que señalar que el dimensionamiento del sistema de bombeo debe tener en cuenta todos los caudales afluentes a La Murtra, y no solamente los aportados por la Corredera Principal.



Figura 1 Cauce de la Corredera Principal, a la altura de la calle Bertràn i Güell, en Gavà, y campos colindantes inundados.

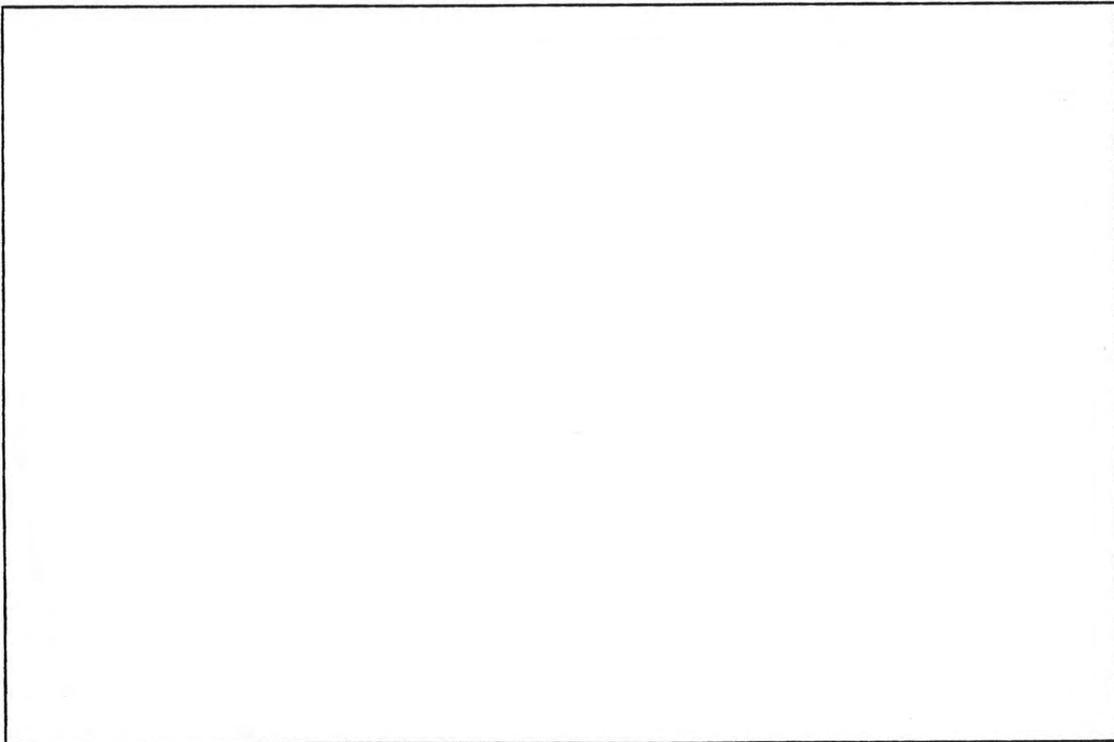




Figura 2. Corredera Principal, aguas abajo de la calle Bertràn i Güell, donde existe un antiguo puente que dificulta enormemente el paso del agua.

ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS HIDRAULICOS
Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Estudio de las inundaciones ocurridas en la EMSHTR
durante las lluvias del día 12 de noviembre de 1988

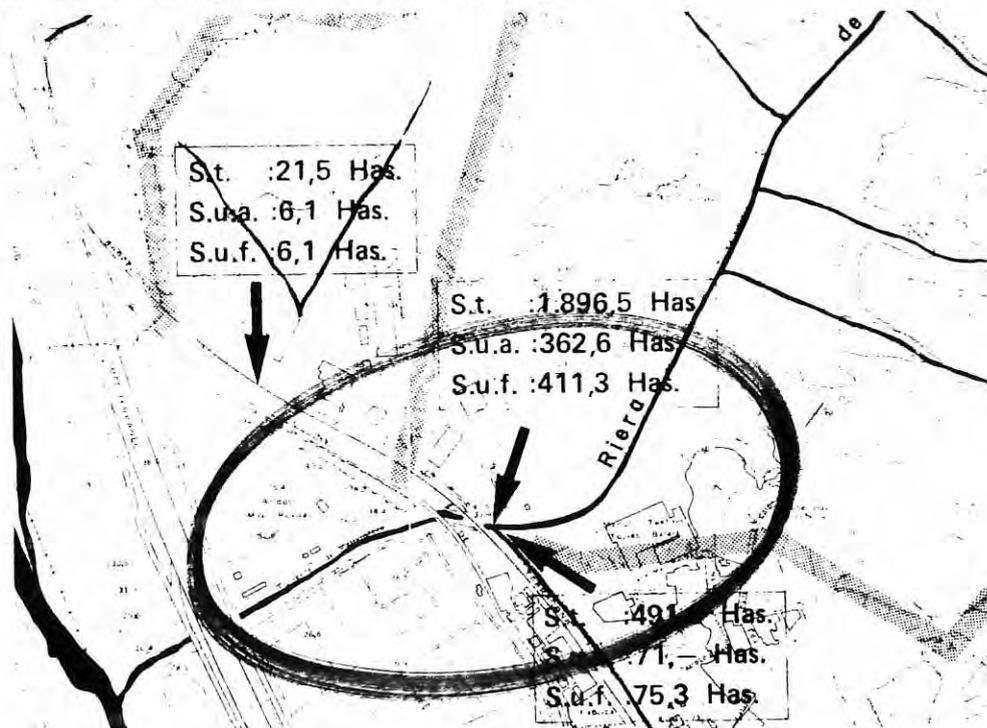
1. IDENTIFICACION

CODIGO: 601

Nombre del Municipio: Molins de Rei

Denominación de la zona inundada: Alrededores del puente de
la carretera de Caldes de Montbui

2. LOCALIZACION DE LA ZONA INUNDADA



3. ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

Río:
Canal de riego:
Riera: de Vallvidrera

Superficie total de la cuenca:	2 398,1 ha
Superficie urbana de la cuenca:	433,6 ha
Superficie urbanizable de la cuenca:	53,0 ha

4.1. Observaciones de campo:

El cruce de la carretera de Caldes de Montbui a Molins de Rei sobre la riera de Vallvidrera se realiza mediante un puente de 5 vanos. De ellos, uno está cubierto por el terraplén de un campo de cultivo, y otro está obstruido por acumulación de escombros, maleza y otros residuos.

Este proceso de acumulación se vé favorecido por el remansamiento de las aguas de la riera, tras la reducción de su sección provocada por el camino de acceso a diversas industrias próximas. Este camino está cada vez más consolidado, y gana terreno a la riera con gran rapidez.

Debido a: 1) la escasa altura libre disponible bajo el puente, 2) la disponibilidad de tan sólo 3 de los 5 vanos de que éste dispone, 3) la gran cantidad de arrastres que se producen en la cuenca vertiente, y 4) la unión de otras dos rieras aguas arriba del puente, las aguas de escorrentía de la riera de Vallvidrera no pudieron desaguar bajo dicho puente, produciéndose su embalsamiento progresivo.

A pesar de todas estas circunstancias desfavorables, las aguas no desbordaron el cauce de la riera aguas abajo del puente, ya que éste actuó como presa, laminando los caudales.

4.2. Comentarios de los vecinos de la zona:

Desde que se construyó el camino de acceso a la zona industrial, el agua ha ido descarnando progresivamente el muro lateral de contención. Tras las intensas lluvias de octubre de 1987, el muro ha perdido incluso uno de sus contrafuertes.

El mayor peligro que representa la posible rotura de este muro de contención es la inundación de todo el casco urbano de Molins de Rei. Si se tiene en cuenta que la solera de la riera está al mismo nivel que el casco urbano, puede comprenderse fácilmente que, en el momento que se rompa este muro de contención, las aguas invadirán de forma natural la zona urbana.

5. POSIBLES SOLUCIONES

CODIGO: 601

5.1 Descripción y valoración técnica:

La solución propuesta para evitar estas inundaciones consiste en:

1. Restablecer la sección hidráulica del cruce de la riera con el puente, mediante la remoción de todos los materiales que taponan sus vanos extremos.

Esta actuación deberá continuarse con un programa sistemático de limpieza y conservación del cauce de la riera que lo mantenga libre de arrastres, escombros y maleza.

2. Construir un acceso alternativo, suprimiendo el actual, y encauzando el tramo comprendido entre los puentes del ferrocarril y de la carretera.
3. Encauzar el tramo de riera aguas arriba del puente.

5.2 Valoración económica:

El presupuesto estimado de los trabajos de dragado del cauce de la riera, en las proximidades del puente, y de limpieza de los vanos laterales del mismo asciende a 4,9 millones de pesetas.

El presupuesto estimado de las obras de construcción de un acceso alternativo, así como del encauzamiento del tramo ubicado entre los dos puentes asciende a 85 millones de pesetas.

El presupuesto estimado de las obras de encauzamiento del tramo de riera comprendido entre el puente de la carretera a Caldes de Montbui y su desembocadura asciende a 46,7 millones de pesetas, de acuerdo con las previsiones contenidas en el Plan de Saneamiento de la Corporación Metropolitana de Barcelona.

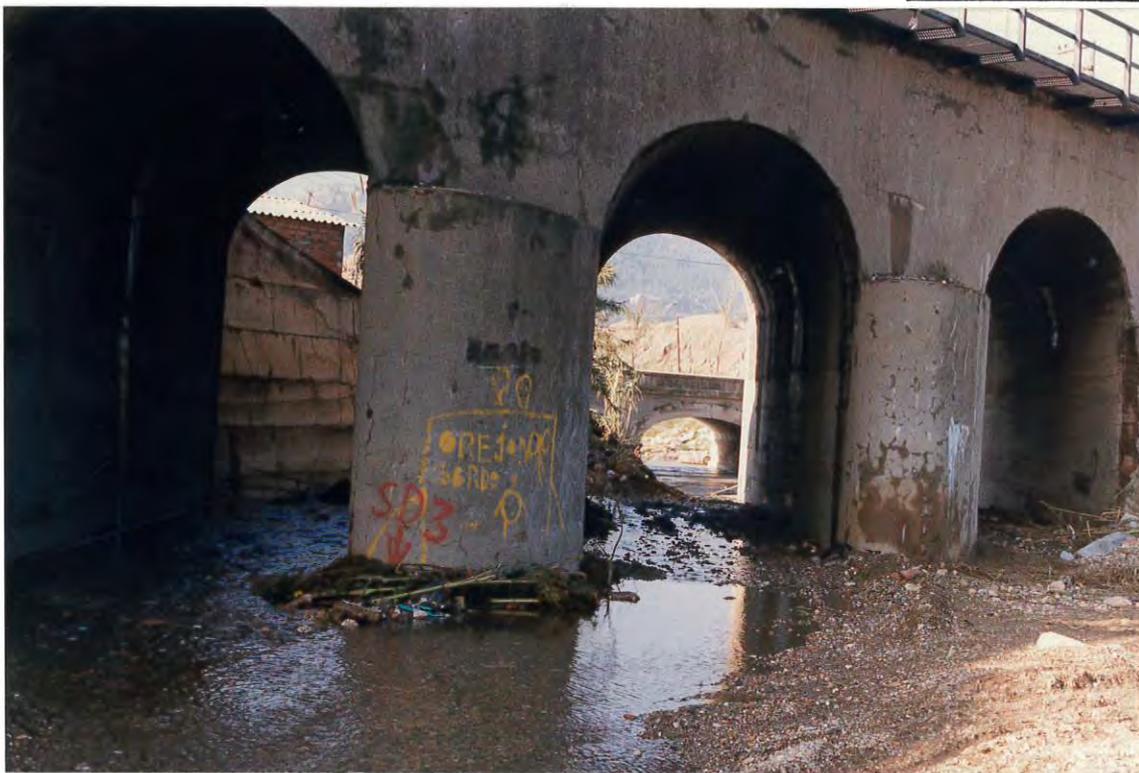


Figura 1. La riera de Vallvidrera a su paso bajo el puente del ferrocarril.



Figura 2. Reducción ostensible de la sección de la riera de Vallvidrera para permitir el paso de vehículos.



Figura 3. El puente de la carretera de Caldes de Montbui a Molins de Rei sobre la riera de Vallvidrera.



Figura 4. Taponamiento del vano izquierdo del puente de la carretera a Caldes de Montbui, visto desde aguas abajo.



Figura 5. La sección de la riera de Vallvidrera entre los puentes del ferrocarril y de la carretera es prácticamente igual a 1 de los 5 ojos de este segundo puente.



Figura 6. Arrastres acumulados en la riera de Vallvidrera bajo el puente de la carretera a Caldes de Montbui.



Figura 7. Taponamiento del vano derecho del puente de la carretera a Caldes de Montbui, visto desde aguas abajo.



Figura 8. Riera de Vallvidrera aguas abajo de la carretera a Caldes de Montbui. Se aprecia una nueva reducción de la sección a su paso bajo la autopista A-2.

ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS HIDRAULICOS
Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Estudio de las inundaciones ocurridas en la EMSHTR
durante las lluvias del día 12 de noviembre de 1988

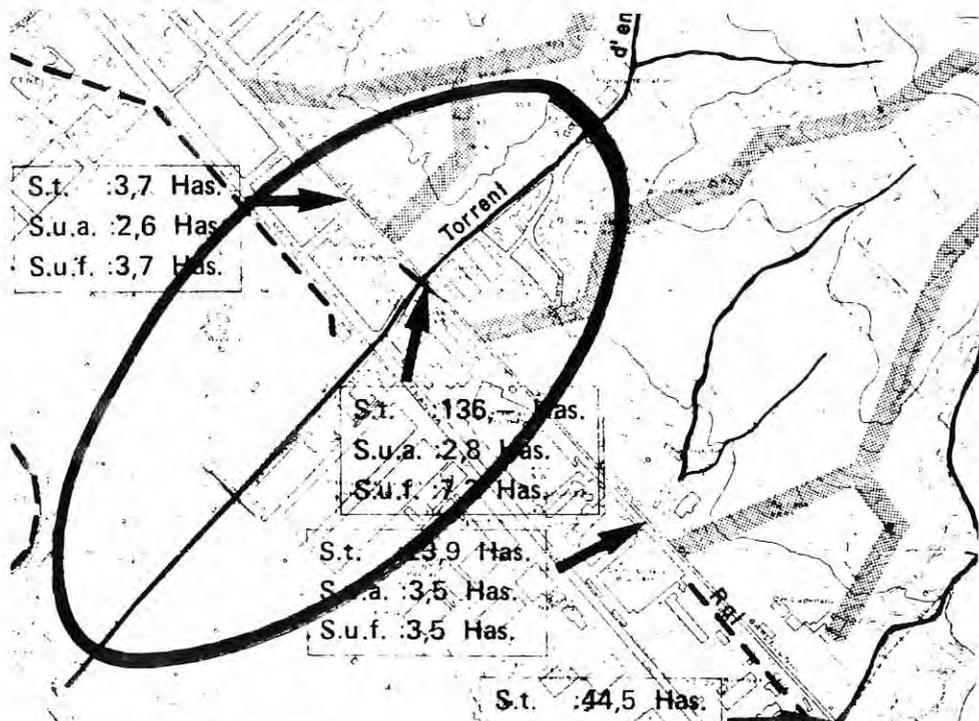
1. IDENTIFICACION

CODIGO: 602

Nombre del Municipio: Molins de Rei

Denominación de la zona inundada: Alrededores del Torrent
d'en Benet

2. LOCALIZACION DE LA ZONA INUNDADA



3. ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

Río:
Canal de riego:
Riera: d'en Benet

Superficie total de la cuenca:	136,0 ha
Superficie urbana de la cuenca:	2,8 ha
Superficie urbanizable de la cuenca:	4,5 ha

4. CAUSA DE LAS INUNDACIONES

CODIGO: 602

4.1 Observaciones de campo:

La sección del tramo de riera encauzado experimenta una reducción progresiva considerable. Así, tras el dispositivo de retención de sólidos, la sección es circular con 2 m de diámetro (3,14 m²). Tras el paso del puente del ferrocarril, la sección es rectangular, de 0,9 m de alto por 3 m de ancho (2,7 m²), y finalmente, la sección es de 0,9 m de alto por 1,5 m de ancho (1,35 m²).

A continuación del tramo encauzado, la sección se convierte en un canal a cielo abierto, totalmente cubierto por la vegetación, y con apenas 1 m de alto por 1,5 de ancho.

La causa principal de las inundaciones registradas en el tramo superior de la riera fue la gran cantidad de arrastres acumulados que colmataron totalmente el sistema de retención de sólidos y una gran parte del tramo encauzado, por lo que el agua tuvo que discurrir por la calzada.

Las inundaciones en la parte inferior de la riera fueron provocadas por la insuficiente sección hidráulica de su cauce natural, lo que ocasionó el desbordamiento de las aguas sobre los taludes naturales, llegando a derribar uno de ellos.

4.2 Comentarios de los vecinos de la zona:

El agua circuló por la calzada alcanzando unos 30 m de ancho y más de 0,5 m de alto, y arrastrando gran cantidad de vegetación.

Al llegar a la carretera N-II, el agua inundó la calzada, interrumpiendo totalmente la circulación durante varias horas.

5. POSIBLES SOLUCIONES

CODIGO: 602

5.1 Descripción y valoración técnica:

La solución propuesta para evitar estas inundaciones consiste en:

1. Mantener el dispositivo de retención de arrastres en perfecto estado de limpieza y conservación.
2. Ampliar la tercera sección del encauzamiento de la riera, de modo que sea posible mantener constante su capacidad de desagüe.
3. Encauzar el tramo de riera de 300 m comprendido entre la carretera N-II y la autopista A-2.

5.2 Valoración económica:

El presupuesto estimado de los trabajos de limpieza y conservación del dispositivo de retención de arrastre asciende a 120 000 de pesetas anuales.

El presupuesto estimado de las obras de ampliación de la sección encauzada de la riera asciende a 32,5 millones de pesetas.

El presupuesto estimado de las obras de encauzamiento del tramo de 300 m de riera comprendido entre la carretera N-II y la autopista A-2 asciende a 48 millones de pesetas.



Figura 1. La cascada del Torrent d'en Benet, antes de su entrada en el casco urbano, y el dispositivo de retención de arrastres que quedó totalmente aterrado.



Figura 2. Cabecera del Torrent d'en Benet en el casco urbano.



Figura 3. El agua cubrió totalmente la calle, desde las fachadas de las viviendas hasta la ladera de la montaña.



Figura 4. El alcantarillado, con una sección circular de 2 m, también quedó aterrado.



Figura 5. Detalle de los arrastres acumulados en el interior de alcantarillado, con sección circular de 2 m de diámetro.



Figura 6. Puente del ferrocarril, cuyo gálibo quedo prácticamente cubierto por arrastres. Obsérvese los arrastres acumulados en la barandilla.



Figura 7. Estado de las calles y gran parte de la carretera nacional N-II, cubiertas de barro dos días después de ocurridas las lluvias.



Figura 8. Cruce del Torrent d'en Benet con la carretera nacional N-II, donde la circulación quedó cortada por el agua y el barro durante varias horas.



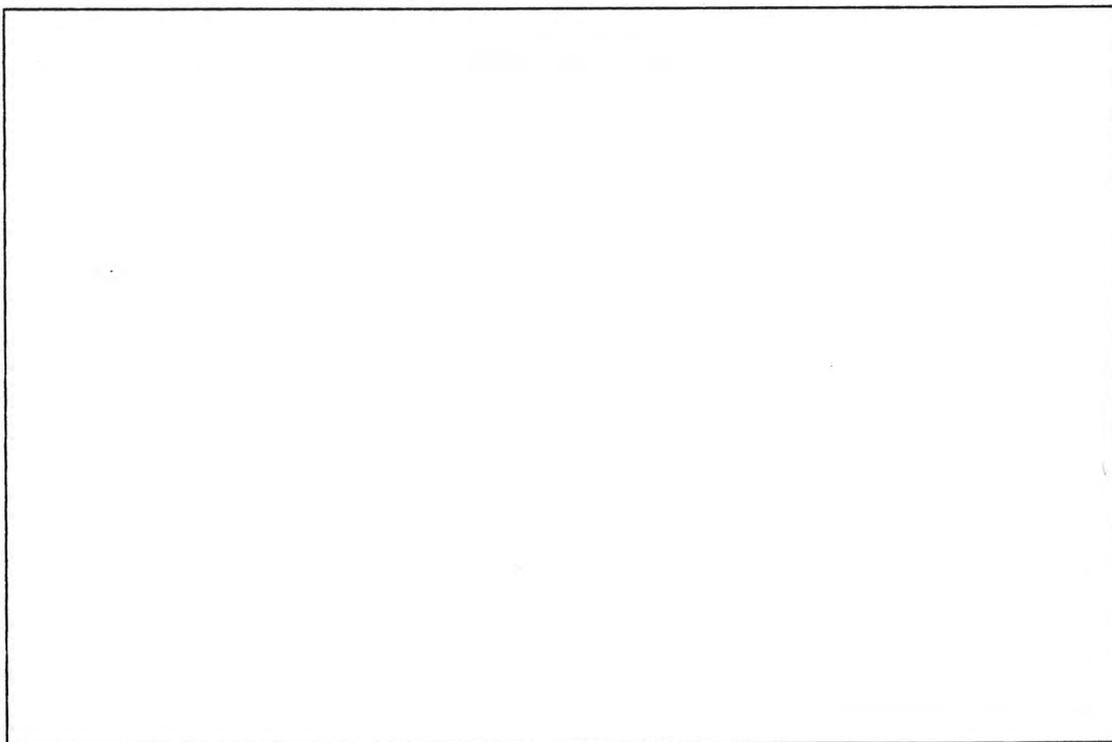
Figura 9. Sección de 0,90 x 1,50 m por la que deben desaguar los caudales circulantes por el Torrent d'en Benet.



Figura 10. El cauce del Torrent d'en Benet a la salida del núcleo urbano, constituido por un canal de 0,90 x 1,50 m, cubierto de vegetación.



Figura 11. Trabajos de reconstrucción del cauce, donde puede apreciarse como el cauce discurre a una cota superior a la de la calle.



ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS HIDRAULICOS
Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Estudio de las inundaciones ocurridas en la EMSHTR
durante las lluvias del día 12 de noviembre de 1988

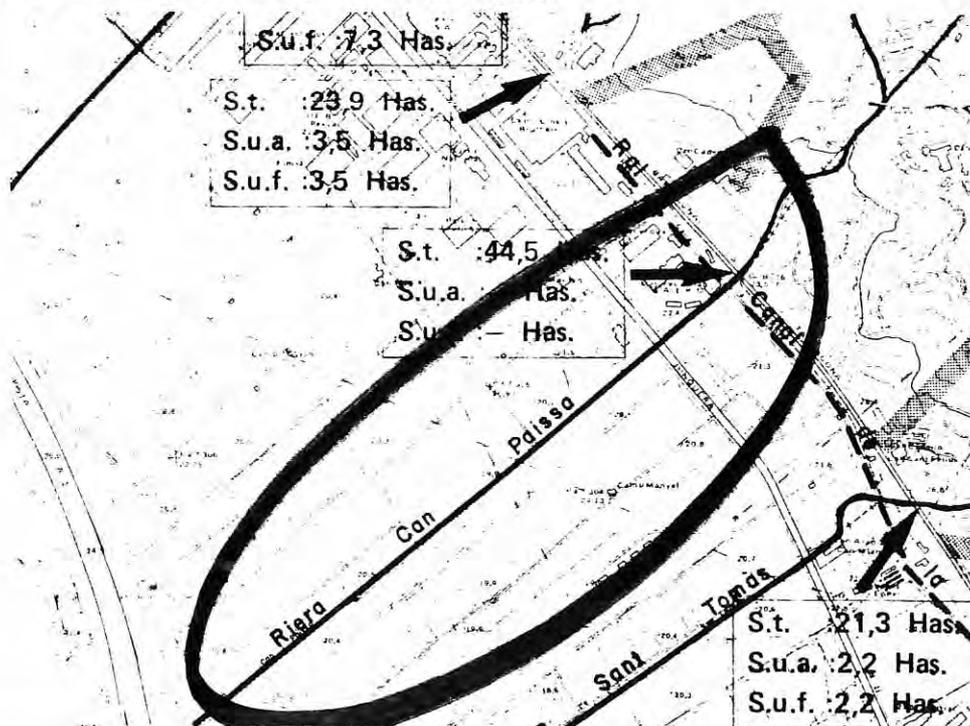
1. IDENTIFICACION

CODIGO: 603

Nombre del Municipio: Molins de Rei

Denominación de la zona inundada: Alrededores de la riera
Can Paissa

2. LOCALIZACION DE LA ZONA INUNDADA



3. ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

Río:
Canal de riego:
Riera: Can Paissa

Superficie total de la cuenca: 44,5 ha
Superficie urbana de la cuenca: --
Superficie urbanizable de la cuenca: --

4. CAUSA DE LAS INUNDACIONES

CODIGO: 603

4.1 Observaciones de campo:

El cauce de la riera Can Paissa se utiliza como camino agrícola, y ha sido relleno progresivamente con grava y arena para favorecer el acceso a los campos limítrofes. Esto ha hecho que el lecho de la riera quede a cota superior a la de las zonas agrícolas colindantes, y ha eliminado el cauce natural de la riera.

Como consecuencia de todo ello, la riera inunda las zonas agrícolas contiguas cada vez que se registran lluvias de moderada intensidad.

Además de esto, la riera tiene una clara contrapendiente a medida que se aproxima al cruce con la autopista A-2.

El paso bajo la carretera nacional N-II ha funcionado correctamente gracias a los trabajos de limpieza realizados durante el verano pasado. Lógicamente, y tal como estaba previsto, este paso ha quedado prácticamente aterrado.

4.2 Comentarios de los vecinos de la zona:

Los vecinos recuerdan vivamente la considerable altura libre de la riera en su cruce bajo la carretera nacional N-II, pues permitía el paso normal de carruajes agrícolas.

5.1 Descripción y valoración técnica:

La solución propuesta para evitar estas inundaciones consiste en:

1. Restituir el cauce natural de la riera en el tramo comprendido entre el puente del ferrocarril y la autopista A-2.
2. Encauzar este tramo de riera y dotar a los campos colindantes de un camino de acceso, distinto del propio lecho de la riera o, cuando menos, compatible con la misión propia de la riera, que es la de conducir las aguas de escorrentía.

5.2 Valoración económica:

El presupuesto estimado de las obras de restitución del cauce de la riera en el tramo comprendido entre el puente del ferrocarril y la autopista A-2 asciende a 2 millones de pesetas.

El presupuesto estimado de las obras de encauzamiento del tramo de riera comprendido entre el puente del ferrocarril y el canal del desagüe paralelo a la autopista A-2 asciende a 34 millones de pesetas, de acuerdo con las previsiones del Plan de Saneamiento de la Corporación Metropolitana de Barcelona.



Figura 1. Cauce de la riera Can Paissa a su paso bajo la carretera nacional N-II, visto desde aguas arriba.



Figura 2. Cauce de la riera Can Paissa a su paso bajo la carretera nacional N-II, visto desde aguas abajo.

ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS HIDRAULICOS
Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Estudio de las inundaciones ocurridas en la EMSHTR
durante las lluvias del día 12 de noviembre de 1988

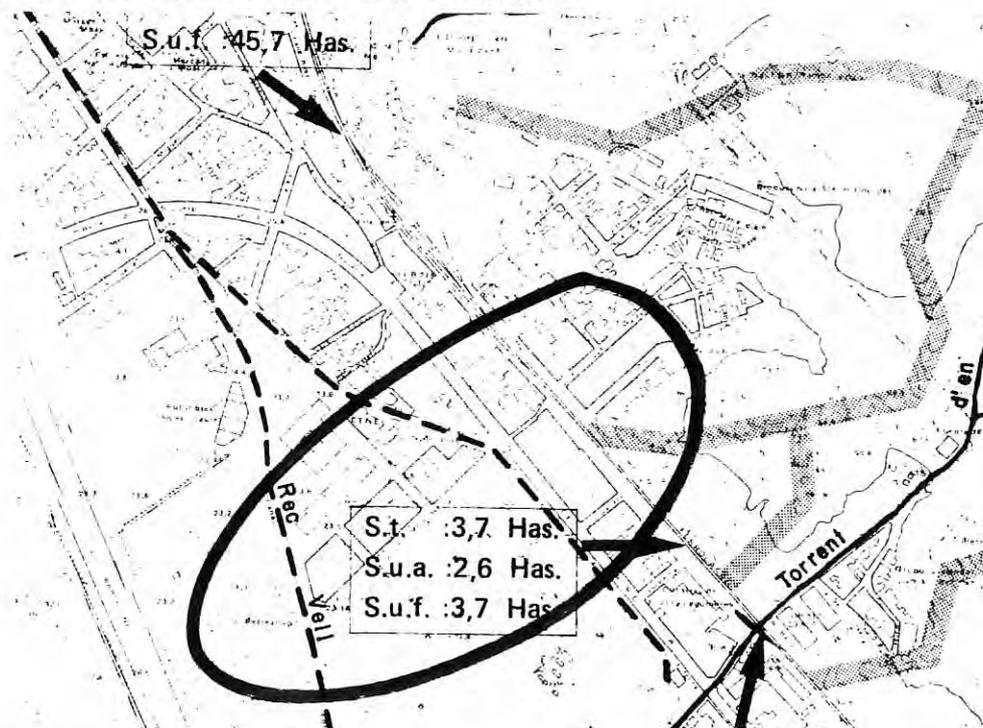
1. IDENTIFICACION

CODIGO: 604

Nombre del Municipio: Molins de Rei

Denominación de la zona inundada: Calle Riera Mariona

2. LOCALIZACION DE LA ZONA INUNDADA



3. ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

Río:
Canal de riego:
Riera: Mariona

Superficie total de la cuenca:	35 ha
Superficie urbana de la cuenca:	25 ha
Superficie urbanizable de la cuenca:	--

4. CAUSA DE LAS INUNDACIONES

CODIGO: 604

4.1 Observaciones de campo:

Las causas principales de las inundaciones son dos:

1. La sección insuficiente de la riera, y
2. La ausencia de desagüe superficial.

La riera Mariona está totalmente integrada en la trama urbana de Molins de Rei. Sin embargo, no se dispusieron imbornales cuando se urbanizó su cauce, por lo que las aguas de escorrentía se ven obligadas a circular por la superficie de las calles. Tal es el caso de las calles Menéndez Pelayo y Maragall. Tras el paso de la riera bajo el puente del ferrocarril, las aguas alcanzaron 50 cm de altura.

En la intersección de la calle Menéndez Pelayo con la calle Felipe Canalias, las aguas quedan estancadas al no existir ninguna salida o imbornal que les permitiera su acceso al Rec Vell.

4.2 Comentarios de los vecinos de la zona:

La gran cantidad de barro y sólidos arrastrados por el agua quedaron acumulados en todo el sector urbano situado entre la carretera N-II y el canal de desagüe de la margen izquierda del río Llobregat.

5. POSIBLES SOLUCIONES

CODIGO: 604

5.1 Descripción y valoración técnica:

La solución propuesta para evitar estas inundaciones consiste en:

1. Ampliar la sección hidráulica de la riera.
2. Construir 12 imbornales, suficientes para recoger las aguas de escorrentía de la zona urbana.

Ambas actuaciones deberán ir acompañadas de una mejora de las condiciones del canal general de desagüe de la margen izquierda del río Llobregat que discurre paralelo a la autopista A-2.

5.2 Valoración económica:

El presupuesto estimado de las obras de ampliación de la sección hidráulica de la riera asciende a 48,6 millones de pesetas.

El presupuesto estimado de las obras de construcción de 12 imbornales asciende a 504 000 pesetas.



Figura 1. La riera Mariona a su paso bajo el puente del ferrocarril.

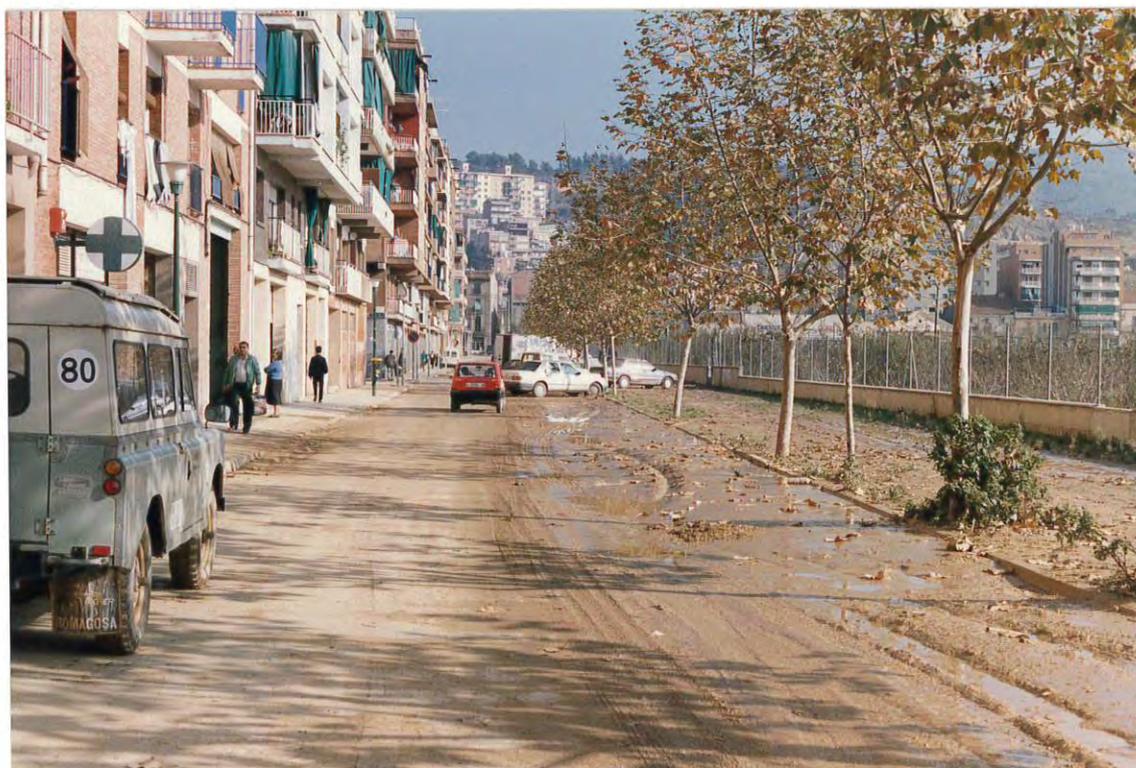


Figura 2. La calle Menéndez Pelayo, continuación de la Riera Mariona, quedo totalmente cubierta de barro.

ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS HIDRAULICOS
Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Estudio de las inundaciones ocurridas en la EMSHTR
durante las lluvias del día 12 de noviembre de 1988

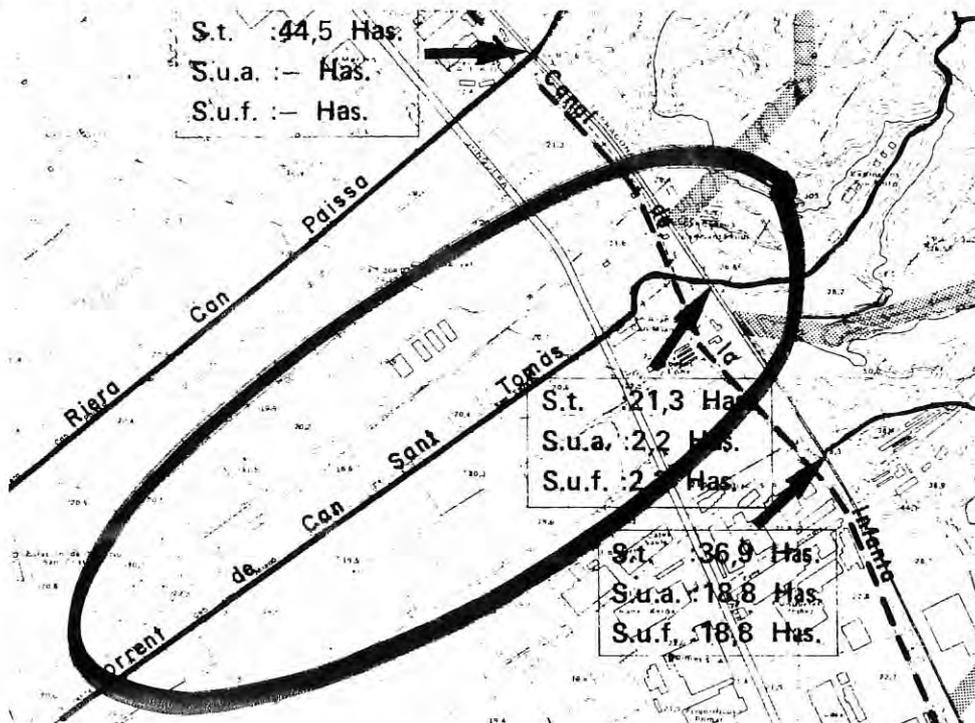
1. IDENTIFICACION

CODIGO: 605

Nombre del Municipio: Molins de Rei

Denominación de la zona inundada: Alrededores del Torrent de
Can Sant Tomàs

2. LOCALIZACION DE LA ZONA INUNDADA



3. ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

Río:
Canal de riego:
Riera: Can Sant Tomàs

Superficie total de la cuenca:	21,3 ha
Superficie urbana de la cuenca:	2,2 ha
Superficie urbanizable de la cuenca:	--

4.1 Observaciones de campo:

El cauce natural de la riera ha sido progresivamente rellenado con grava y arena para poder ser utilizado como acceso a los campos agrícolas. Con estas actuaciones se ha logrado que el lecho de la riera tenga una cota superior a la de los campos colindantes.

Aguas arriba del paso bajo carretera N-II, este aumento de la cota del lecho ha reducido el margen de protección de los muros que al no tener contrafuertes se han visto debilitados. Un tramo del hastial de la margen derecha, sobre el que se apoyaba un cartel publicitario, fué derrumbado por el empuje del agua, que rápidamente inundó el campo, tanto de agua como de arrastres.

A su paso bajo la carretera N-II, el agua erosionó el terreno hasta dejar al descubierto un servicio de la CNTE de reciente colocación.

Dicho paso funcionó correctamente hasta que se produjo su aterramiento, casi total.

Aguas abajo de la carretera N-II el cauce ha perdido un trazado bien definido, por lo que las aguas se extienden por los campos colindantes.

4.2 Comentarios de los vecinos de la zona:

Al igual que ocurre con la riera de Can Païssa, los vecinos de la zona manifiestaron que, antiguamente, el paso de la riera de Can Sant Tomàs bajo la carretera N-II tenía una altura libre suficiente como para permitir el paso de carruajes agrícolas.

5.1 Descripción y valoración técnica:

La solución propuesta para evitar estas inundaciones consiste, al igual que se indica en el caso de la riera de Can Paissa, en:

1. Restituir el cauce natural de la riera, en el tramo comprendido entre el puente del ferrocarril y el cruce con la autopista A-2, mediante su dragado y limpieza.
2. Encauzar este mismo tramo de riera, y proporcionar un camino alternativo, paralelo a la riera, que facilite el acceso a los campos colindantes.

5.2 Valoración económica:

El presupuesto estimado de las obras de restitución del cauce natural de la riera, en el tramo comprendido entre el puente del ferrocarril y la autopista A-2, asciende a 3 millones de pesetas.

El presupuesto estimado de las obras de encauzamiento del tramo de riera comprendido entre el puente del ferrocarril y el canal de desagüe paralelo a la autopista A-2 asciende a 44 millones de pesetas, de acuerdo con las previsiones contenidas en el Plan de Saneamiento de la Corporación Metropolitana de Barcelona.



Figura 1. La riera Can Sant Tomàs a su paso bajo el ferrocarril. Se aprecia la erosión en el lecho provocada por el agua.



Figura 2. Muro de contención caído justo tras la pronunciada curva del cauce de la riera.



Figura 3. El campo colindante no sólo se inundó, sino que quedó lleno de lodo y arrastres.



Figura 4. Arrastres acumulados en el paso inferior de la Riera de Can Sant Tomàs bajo la carretera N-II, visto desde aguas arriba.



Figura 5. Riera de Can Sant Tomàs a su paso bajo la carretera N-II visto desde aguas abajo.

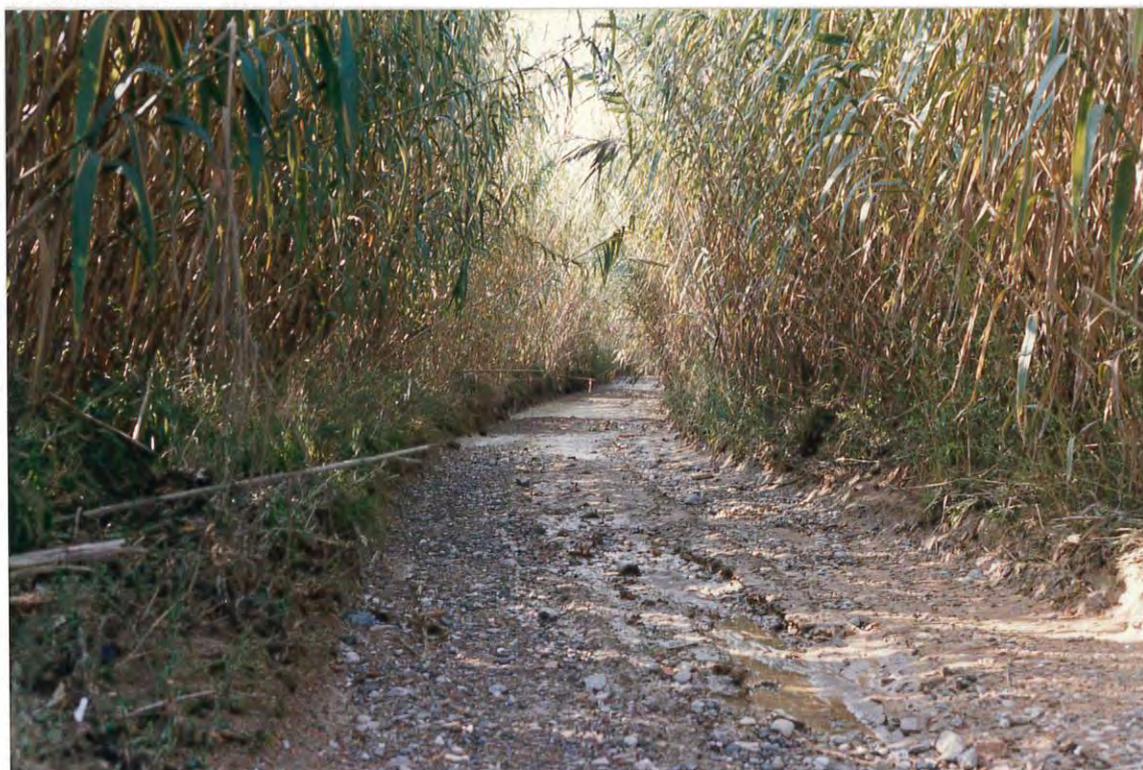


Figura 6. Aspecto de los arrastres acumulados en el lecho de la riera de Can Sant Tomàs, aguas abajo de la carretera N-II.

ENTIDAD METROPOLITANA DE SERVICIOS HIDRAULICOS
Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

Convenio de Investigación con la
Universidad Politécnica de Cataluña

Estudio de las inundaciones ocurridas en la EMSHTR
durante las lluvias del día 12 de noviembre de 1988

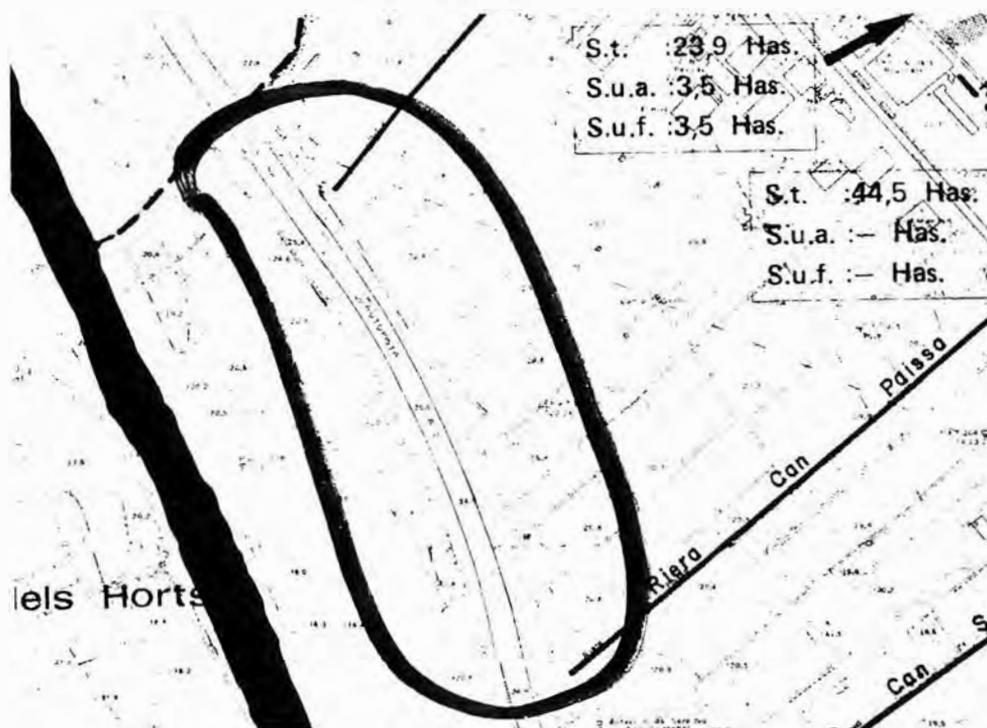
1. IDENTIFICACION

1 CODIGO: 606

Nombre del Municipio: Molins de Rei

Denominación de la zona inundada: Alrededores de la
autopista A-2

2. LOCALIZACION DE LA ZONA INUNDADA



3. ORIGEN DE LAS INUNDACIONES

Río: Canal de desagüe
Canal de riego:
Riera:

Superficie total de la cuenca: --
Superficie urbana de la cuenca: --
Superficie urbanizable de la cuenca: --

4. CAUSA DE LAS INUNDACIONES

CODIGO: 606

4.1 Observaciones de campo:

Las rieras de la margen izquierda del río Llobregat situadas entre Molins de Rei y Sant Joan Despí tienen sus cauces interceptados por el trazado de la autopista A-2, debiendo desaguar por un canal que discurre paralelo a la autopista.

Este canal de desagüe, en fase de ampliación, es claramente insuficiente para evacuar las aguas de escorrentía que vierten las rieras. La presencia de gran cantidad de arrastres, escombros y vegetación reduce todavía más su capacidad hidráulica.

Además de esto, el lecho de los tramos finales de estas rieras tiene una cota superior a la de los campos colindantes, lo que hace que estos siempre se inunden cuando baja agua por las rieras.

4.2 Comentarios de los vecinos de la zona:

5. POSIBLES SOLUCIONES

CODIGO: 606

5.1 Descripción y valoración técnica:

La solución propuesta para evitar estas inundaciones consiste en:

1. Conservar adecuadamente el cauce natural de las rieras.
2. Establecer un programa de limpieza y mantenimiento de la solera del canal de desagüe.
3. Terminar, con absoluta prioridad, las obras de ampliación del canal de desagüe, a fin de ajustar la pendiente de su solera.

5.2 Valoración económica:

El presupuesto estimado del programa de limpieza y mantenimiento del cauce de la riera asciende a 800 000 pesetas anuales.

El presupuesto estimado de las obras de ampliación del canal de desagüe, así como de la remodelación y adecuación de sus pendientes, asciende a 40,5 millones de pesetas.



Figura 1. La capacidad del canal, incluso en la zona más amplia, es insuficiente para desaguar los caudales que le llegan.



Figura 2. Reparaciones efectuadas en los hastiales del canal de desagüe.



Figura 3. Taponamiento de uno de los desagües, y muestra patente de la falta de protección del margen.



Figura 4. Arrastres y vegetación acumulados en el cauce del canal de desagüe.