

## INDICE

PLANO DIRECTOR (TOMO III)

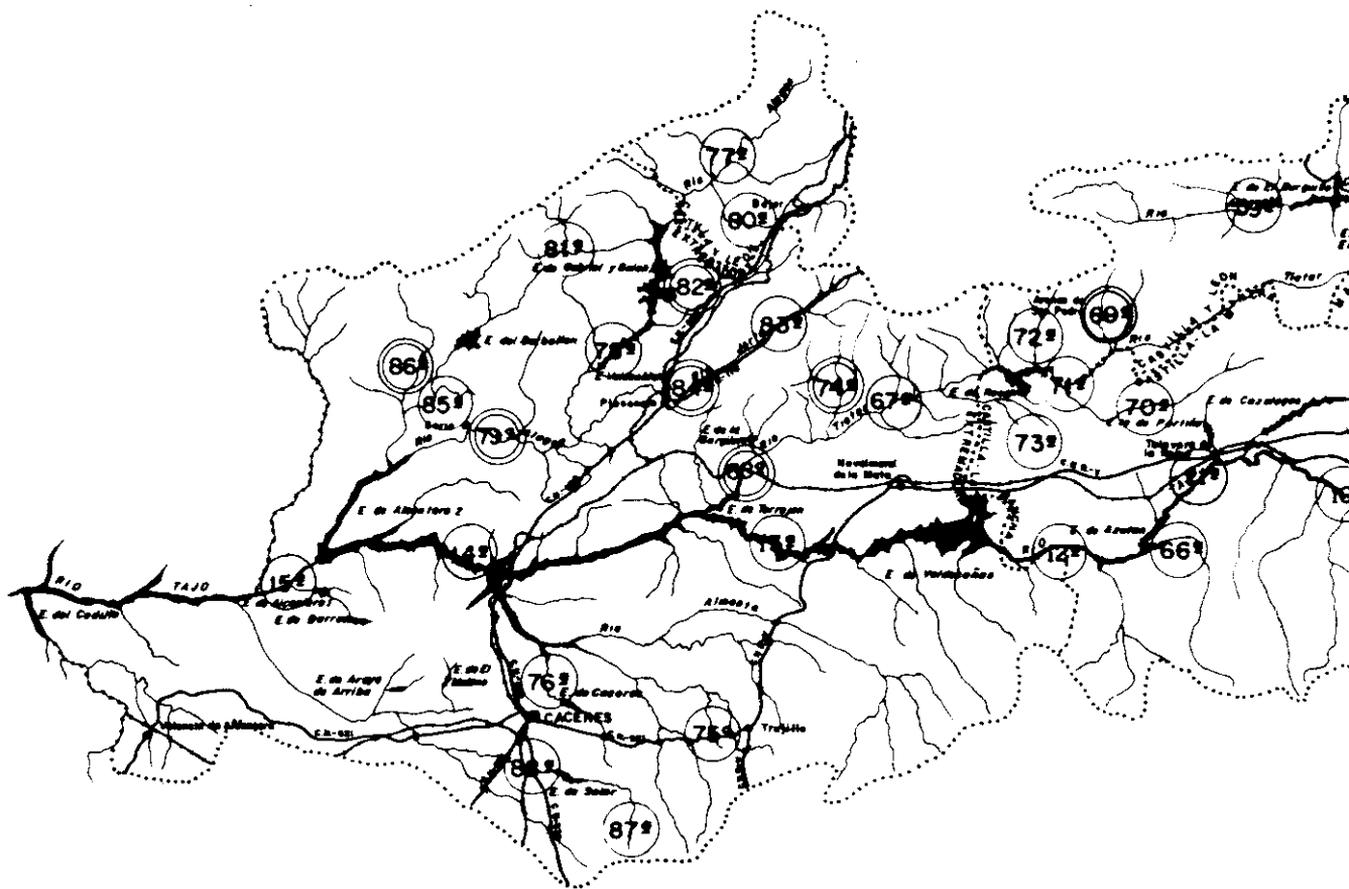
ACCIONES RECOMENDADAS. RESUMEN (HOJA 2)

CAPITULO IV BASE DOCUMENTAL (ANEXOS)

ANEXO XXIII ZONA 23ª a ANEXO XLIV ZONA 44ª

CONTENIDO TIPICO DE CADA ANEXO

1. INTRODUCCION
2. DESCRIPCION DE LA ZONA
  - 2.1. Marco geográfico
  - 2.2. Poblaciones afectadas
  - 2.3. Infraestructura existente
  - 2.4. Daños potenciales
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS
  - 4.1. Métodos estructurales
    - 4.1.1. Embalses de laminación
    - 4.1.2. Corrección y regulación de cauces
    - 4.1.3. Protección de cauces
    - 4.1.4. Encauzamientos
    - 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases
    - 4.1.6. Obras de drenaje
  - 4.2. Actividades de gestión
    - 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación
    - 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales
    - 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros
    - 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión
    - 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



COMISION NACIONAL  
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

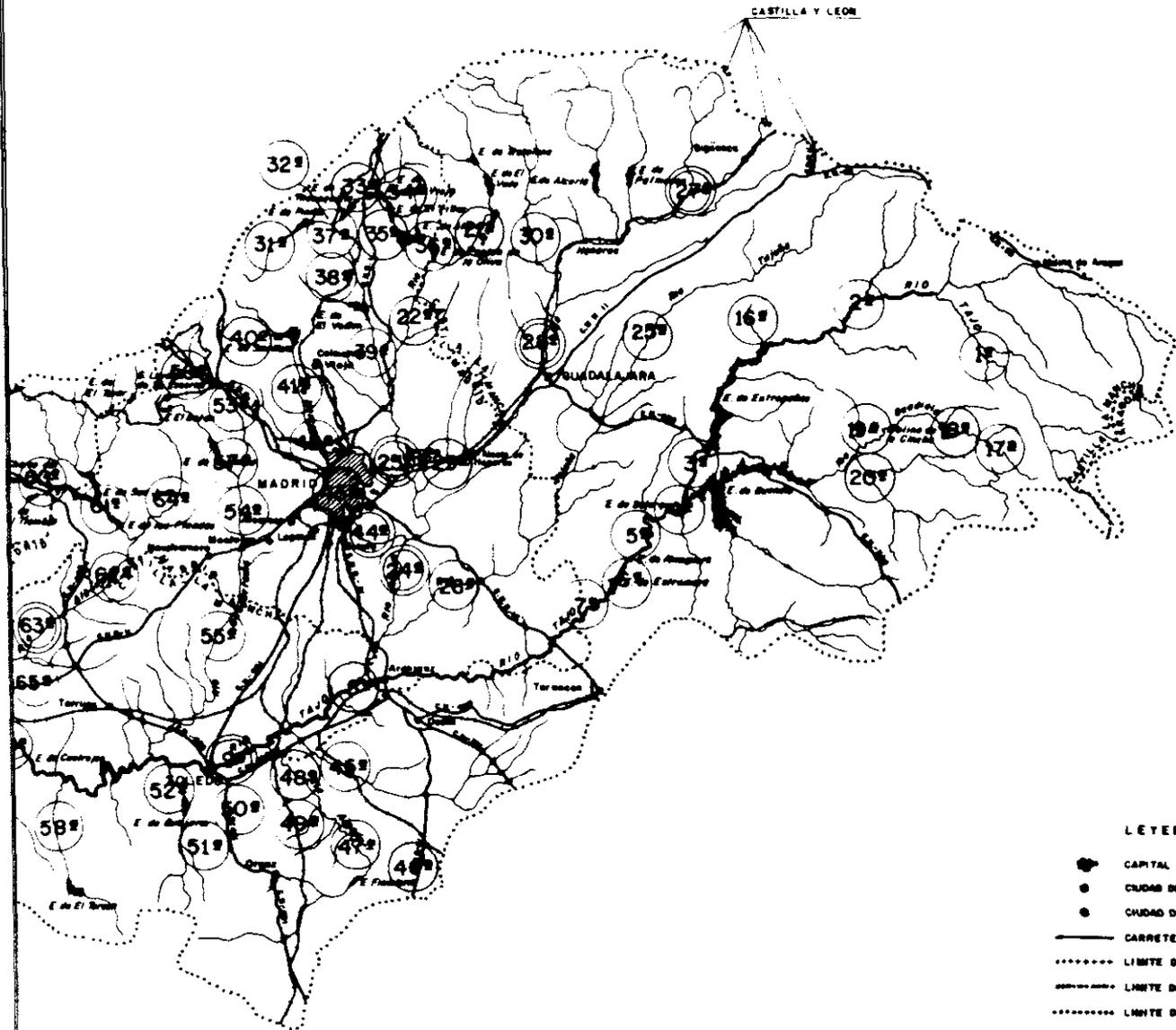
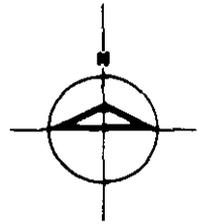
CUENCA DEL TAJO  
INUNDACIONES FIS  
MAPA DE RIESGOS

A

B

C

D



**LEYENDA**

- CAPITAL DE PROVINCIA
- CIUDAD DE MAS DE 50.000 HABITANTES
- CIUDAD DE 25.000 a 50.000 HABITANTES
- CARRETERA NACIONAL
- LIMITE DE NACION
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- LIMITE DE CUENCA
- ZONA CON RIESGO POTENCIAL DE PRIORIDAD MAXIMA
- ZONA CON RIESGO POTENCIAL DE PRIORIDAD INTERMEDIA
- ZONA CON RIESGO POTENCIAL DE PRIORIDAD MINIMA

	Zona 239	Zona 249	Zona 259	Zona 269	Zona 279	Zona 289	Zona 299
EMBALSES DE LAMINACION			⚡	⚡			
CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES							
Cortas							
Limpieza		▄	▄	▄		▄	▄
Dragado	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿
PROTECCION DE CAUCES							
Máscaras v espigones	I	I	II		II	II	
En Obras de cruce			⌢	⌢	⌢	⌢	⌢
En Terraplenes viarios							
ENCAUZAMIENTOS	∩	∩			∩	∩	∩
CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES							
OBRAS DE DRENAJE							
Agrícolas							
Urbanas							
CONSV. DE SUELOS Y REFORESTACION							
Reforestación					●		
Diques							
Estabilización de laderas							
ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES							
Extracción controlada de áridos							
Otras actuaciones	▣	▣	▣	▣	▣	▣	▣
IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS	■	■	■	■	■	■	■
INST. DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISTON	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿	⦿
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨

**ACCIONES RECOMENDADAS CUENCA DEL TAJO  
RESUMEN (HOJA 2 )**

Zona	Acciones Recomendadas
Zona 309	
Zona 319	
Zona 329	
Zona 339	
Zona 349	
Zona 359	
Zona 369	
Zona 379	
Zona 389	
Zona 399	
Zona 409	
Zona 419	
Zona 429	
Zona 439	
Zona 449	

ANEXO XXIII. ZONA 23.

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XXIII.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXIII.2.
2.1. Marco Geográfico	XXIII.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XXIII.2.
2.3. Infraestructura existente	XXIII.2,
2.4. Daños potenciales	XXIII.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XXIII.3.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXIII.4.
4.1. Métodos estructurales	XXIII.4.
4.1.1. Embalse de laminación	XXIII.4.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXIII.4.
4.1.3. Protección de cauces	XXIII.4.
4.1.4. Encauzamientos	XXIII.5.
4.1.5. Caudes de emergencia y trasvase	XXIII.5.
4.1.6. Obras de drenaje	XXIII.5.
4.2. Actividades de Gestión	XXIII.5.
4.2.1. Conservación de suelos y refores- tación	XXIII.5.
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXIII.5.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXIII.6.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XXIII.6.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hi-- dráulico.	XXIII.6.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	XXIII.7.

## 1. INTRODUCCION

El presente Anexo XXIII, describe las características principales de la zona que, en el "MAPA DE RIESGOS"\* se ha definido con el ordinal 23, y que comprende la cuenca del Río Jarama (30118)\*\*, desde el Pueblo de Paracuellos hasta su confluencia con el Río Henares (3011805). En esta descripción se empieza por las características morfológicas e hidráulicas de la zona y se enumeran los núcleos urbanos afectados así -- como las infraestructuras que pudieran sufrir daños debido a las inundaciones.

Posteriormente, se analizan los métodos preventivos existentes, y que han sido seleccionados en la "METODOLOGIA"\*\*\* para prevenir los daños que ocasionan las avenidas, o en su defecto reducirlos, con el fin de seleccionar aquellos que se rán estudiados, en profundidad, durante la tercera fase del Plan.

Con la semiótica indicada en el apartado 3.4., de la Memoria del Informe, se ha confeccionado la lámina XXIII, en la que se resumen las alternativas que se recomienda elegir.

\* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones Históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1985".

\*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo se indica, entre paréntesis el número que tiene en la Clasificación Decimal oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.).

\*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2, al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", -- referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO

La zona 23, comprende el tramo del Río Jarama comprendido entre Paracuellos del Jarama y la desembocadura -- del Río Henares.

Esta limitada al Oeste por la Ciudad de Madrid y al Este por la cuenca del Río Henares y las instalaciones - de la Base Aérea de Torrejón.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Según las referencias históricas, los núcleos ur- banos que han sido afectados por las inundaciones son San Fer- nando de Henares y en barrios periféricas de Madrid.

### 2.3. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

#### - HIDRAULICA

Además de la Real Acequia del Jarama, existe la infraes- tructura de abastecimiento y saneamiento de los múltiples núcleos urbanos que hay en la zona.

#### - VIARIA Y OTRAS

La vía de comunicación más importante que atraviesa esta - zona es la autopista A-2 de Madrid a Francia por la Junque- ra de la que salen varios enlaces para el acceso a las zo- nas urbanas limitrofes.

La zona está cruzada por tres líneas de conducción de energía eléctrica de un solo circuito, una de ellas a 380 kV, y las otras dos a 220 kV.

Como en las demás zonas, hay que tener en cuenta las múltiples líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro de energía eléctrica a los núcleos de población.

#### 2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los daños potenciales que pueden afectar a la zona, por haberse producido ya con anterioridad, son los siguientes:

1. Cortes por inundación, de las vías de comunicación
2. Pérdidas agropecuarias

#### 3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

La conclusión a la que se llega en el "MAPA DE RIESGOS", al analizar la matriz de impacto nº 23, que corresponde a esta zona, es que se incluye entre las de segundo rango en la cuenca hidrográfica, lo que indica que la prioridad de las acciones a tomar es media.

En los puntos siguientes se analizan todas las posibilidades de acción que existen, según la "METODOLOGIA" tanto en acciones estructurales como de gestión, para prevenir los daños que pudieran ocasionar las inundaciones, para de entre ellos, seleccionar aquellos que sean más convenientes para su posterior estudio en la tercera fase del Plan.

#### 4. ANÁLISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

##### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES

##### 4.1.1. Embalses de laminación

La amplitud del valle implicaría la necesidad de presas de una longitud desmesurada, a la vez que se anegaba una gran superficie de tierra de gran valor agrícola, y urbano, por lo que el costo total de este procedimiento sería prácticamente inabordable. En consecuencia, se elimina esta solución de entre las potencialmente viables.

##### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La limpieza y el dragado de un cauce tiene la finalidad de incrementar su capacidad de desagüe, al aumentar la pendiente longitudinal y la sección útil, por lo que su ejecución es siempre aconsejable. Sin embargo, es preciso destacar que esta acción solo es útil cuando se realiza de forma continua y en especial después de las riadas, pues los arrastres del río tienden a rellenar de nuevo el cauce.

En esta zona, esta acción deberá estudiarse especialmente a su paso por San Fernando de Henares (Las Castellanas), y en la Granja Wellington.

##### 4.1.3. Protección de cauces

En la zona de San Fernando se deberá estudiar la protección del cauce, ya que en alguna ocasión a variado el curso del río.

#### 4.1.4. Encauzamientos

Se aconseja incluir en la tercera fase del Plan, el estudio del encauzamiento de algun tramo de río Jarama, como alternativa a las acciones propuestas en los puntos - 4.1.2. y 4.1.3.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Dada la densidad de construcciones de todo tipo - existentes en este tramo del río, es totalmente inviable es te tipo de solución, por lo que se descarta para estudios - posteriores.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

No existen problemas de drenaje en esta zona, sal vo que alguna construcción corte el curso natural de las -- aguas.

### 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

#### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

La cabecera de este río está protegida y el resto de la cuenca dedicada al cultivo, tanto de regadío como de - secano. No parece por tanto que sea necesaria ninguna campaña especial de reforestación en esta zona.

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Se recomienda agilizar al máximo el estudio, y pos terior promulgación, de la normativa legal que fije los cri terios generales para el país, y particulares para esta cuen

ca hidrográfica. Su inmediata aplicación es especialmente -- interesante, cuando, como en esta zona, una posible solución para la previsión de daños puede ser el encauzamiento.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La implantación de un sistema de seguros contra -- las inundaciones, se podrá realizar una vez se haya desarrollado la zonificación, ya que, en base a ella, se podrán determinar objetivamente el monto de las primas. En el caso de que el encauzamiento sea una de las acciones recomendadas, -- es muy conveniente complementarla con el seguro, ya que esta solución estructural no procura, en general, una protección total, pudiéndose producir daños durante las avenidas extraor-- dinarias.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

La Dirección General de Obras Hidráulicas tiene en estudio la implantación, en todo el país, del programa S.A. I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que con-- siste en la instalación de unos sensores de medición de va-- riables hidráulicas e hidrológicas que, mediante una red de transmisión de datos, envían, en tiempo real, los valores de-- tectados a un Centro de Proceso, lo cual permitirá la emisión de alarmas y la elaboración de las consignas más oportunas en cada caso, que minimicen los daños potenciales.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Dado que existen en la cabecera del río varias ins-- talaciones hidráulicas importantes, cuya explotación integra--

da pudiera modificar el régimen natural durante las inundaciones, la gestión integrada es una actividad que, en este caso y para esta zona, puede disminuir o eliminar los daños potenciales.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De todo lo expuesto anteriormente, se deducen las siguientes conclusiones que, gráficamente, se sintetizan en la lámina XXIII.

- a) Un procedimiento importante de reducción de daños, es la limpieza y dragado de los cauces, siempre que se garantice el adecuado mantenimiento.
- b) El estudio de las obras de protección de márgenes, debe realizarse sobre todo, en la zona de San Fernando de Henares.
- c) Se deberá estudiar el encauzamiento de algún tramo del río como alternativa de las acciones anteriores.
- d) Al igual que en las demás zonas de la cuenca, se recomienda el estudio de la zonificación, máxime al estar previsto el estudio de un encauzamiento.
- e) El programa S.A.I.H. permitirá conocer, en tiempo real, los riesgos potenciales de inundación de la zona, facilitando la adopción de medidas encaminadas a tratar de minimizar los posibles daños, entre las que se encuentra la gestión integrada del sistema hidráulico.

Según se calculó en el documento "MAPA DE RIESGOS", el valor asociado a la matriz de impacto nº 23, que es la que corresponde a esta zona, es de segundo rango, lo que significa que la prioridad, en la urgencia de las acciones a emprender, respecto a las demás zonas de la cuenca del Tajo, es - - media. En consecuencia las acciones de tipo estructural, descritas en los puntos a), b) y c) deberán ejecutarse a medio plazo mientras que los de gestión puntos d) y e), deberán adoptarse a corto plazo.

# PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

X

Y

Z

METODOS ESTRUCTURALES

EMBALSES DE LAMINACION



CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES

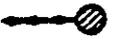
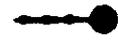
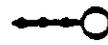
Cortas



Limpieza

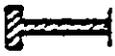
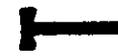


Dragado



PROTECCION DE CAUCES

Máscaras y espigones



En obras de cruce



En terraplenes viarios



ENCAUZAMIENTOS



CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES



OBRAS DE DRENAJE

Agrícolas



Urbanas



ACTIVIDADES DE GESTION

CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION

Reforestación



Diques



Estabilizacion de laderas



ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES

Extracción controlada de áridos



Otras actuaciones



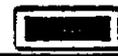
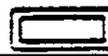
IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS



INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION



GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO



X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados

Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados

Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos

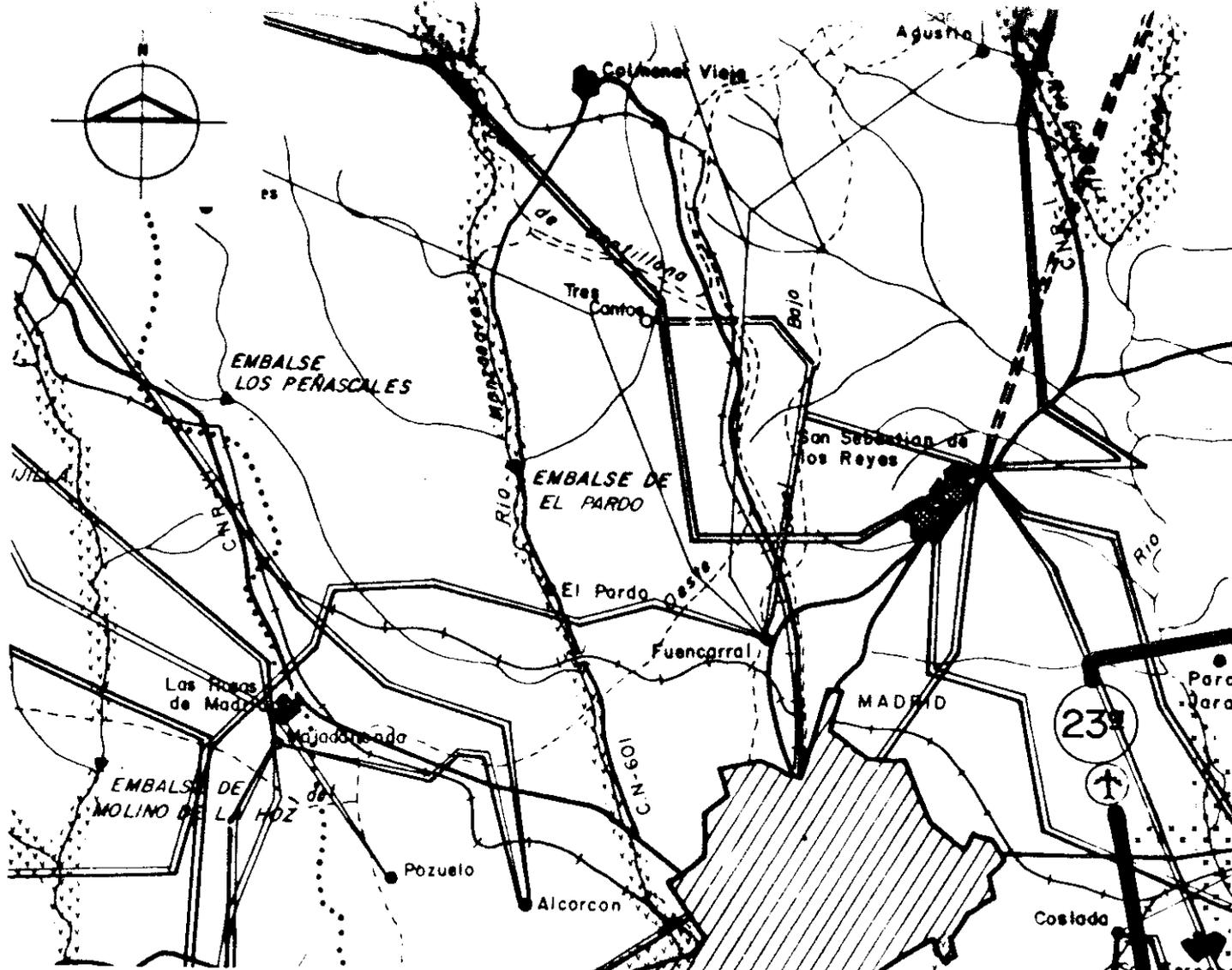
M.O.P.U.

DIRECCION GENERAL DE  
OBRAS HIDRAULICAS

Título: CUENCA DEL TAJO  
ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS

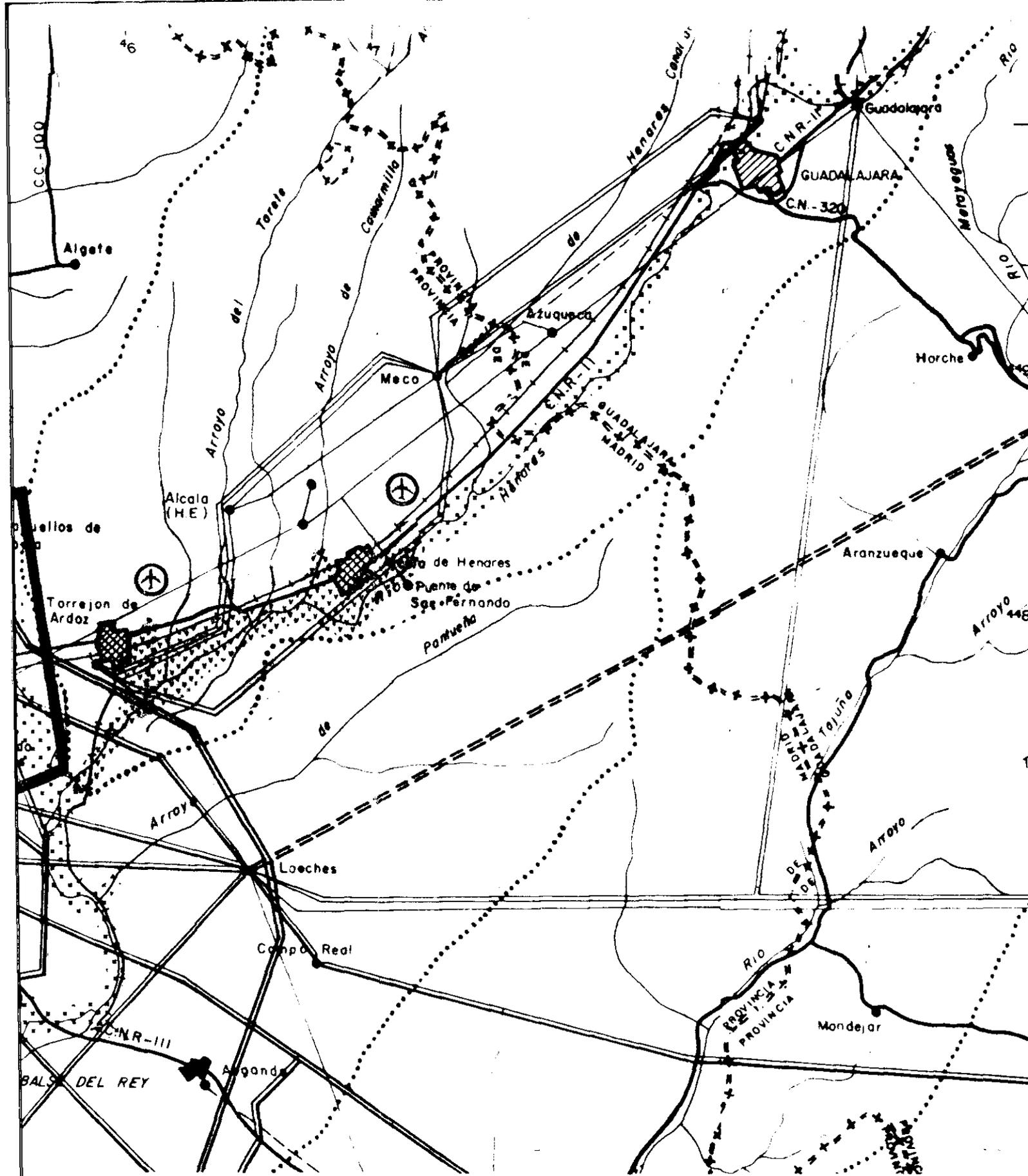
Fecha:  
DICIEMBRE





PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		*	
		*	
		*	
		*	
		*	
			*
			*

- ..... LIMITE FRONTERIZO
- - - - - LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- - - - - LIMITE PROVINCIAL
- ..... LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA
- ..... LIMITE DE SUBCUENCA
- ..... CANAL DE RIEGO
- ▲ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS
- ▲ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
- ENCAUZAMIENTO
- CENTRAL HIDROELECTRICA
- LINEA ELECTRICITA



<p><b>LENTOS PRINCIPALES</b></p> <p>... HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR</p> <p>... LÍNEA DE 380 KV</p> <p>... LÍNEA DE 220 KV</p> <p>... LÍNEA DE 110 A 132 KV</p> <p>... LÍNEA DE 45 A 100 KV</p> <p>... LÍNEA EN CONSTRUCCION DE 380 KV</p> <p>... LÍNEA EN CONSTRUCCION DE 220 KV</p>	<p>----- LÍNEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 A 132 KV</p> <p>----- LÍNEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 KV</p> <p>----- LÍNEA TELEFONICA</p> <p>----- OLEODUCTO</p> <p>----- CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO</p>	<p><b>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPOLOGIA</th> <th>PRIORIDAD</th> <th>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>MINIMA</td> <td>≤ 40</td> </tr> <tr> <td></td> <td>INTERMEDIA</td> <td>≥ 40 Y &lt; 80</td> </tr> <tr> <td></td> <td>MAXIMA</td> <td>≥ 80</td> </tr> </tbody> </table>	TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO		MINIMA	≤ 40		INTERMEDIA	≥ 40 Y < 80		MAXIMA	≥ 80	<p>Priego NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS</p> <p>SEVILLA NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR D.G.O.M.</p> <p> ZONA DE ACTUACION</p>
TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO													
	MINIMA	≤ 40													
	INTERMEDIA	≥ 40 Y < 80													
	MAXIMA	≥ 80													

ANEXO XXIV. ZONA 24.

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XXIV.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXIV.2.
2.1. Marco Geográfico	XXIV.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XXIV.2.
2.3. Infraestructura existente	XXIV.2.
2.4. Daños potenciales	XXIV.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XXIV.3.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXIV.4.
4.1. Métodos estructurales	XXIV.4.
4.1.1. Embalse de laminación	XXIV.4.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXIV.4.
4.1.3. Protección de cauces	XXIV.4.
4.1.4. Encauzamientos	XXIV.5.
4.1.5. Caudes de emergencia y trasvase	XXIV.5.
4.1.6. Obras de drenaje	XXIV.5.
4.2. Actividades de Gestión	XXIV.6.
4.2.1. Conservación de suelos y refores- tación	XXIV.6.
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXIV.6.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXIV.6.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XXIV.6.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hi-- dráulico.	XXIV.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	XXIV.7.

## 1. INTRODUCCION

Se describen en este Anexo XXIV, las características principales de la zona denominada, en el "MAPA DE RIESGOS"\*, con el ordinal nº 24, que abarca la cuenca del Río -- Jarama (30118)\*\*, comprendida entre las confluencias de los Ríos Henares (3011805) y Tajuña (3011809), y las actividades más convenientes para resolver los problemas que se plantean frente a las posibles inundaciones, ya sea por las precipitaciones directas sobre ella o bien a partir de las avenidas generadas aguas arriba.

En este anexo se describen primero la morfología de la zona, las poblaciones e infraestructuras afectadas y los daños potenciales existentes, para pasar revista, a continuación, a todos los procedimientos preventivos, estructurales y de gestión, sugeridos en la "METODOLOGIA"\*\*\*, con el fin de elegir aquellos que se consideran más adecuados para su estudio detallado durante la tercera fase del Plan.

Los procedimientos preventivos seleccionados, se han representado gráficamente en la lámina XXIV, que acompaña a este anexo, mediante la simbología acordada en la Memoria del Informe.

\* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1985".

\*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo se indica, entre paréntesis el número que tiene en la Clasificación Decimal oficial de Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.).

\*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO

En esta zona nº 24, situada al sureste de Madrid, se incluye el tramo bajo del Río Jarama, situado entre la desembocadura de sus dos principales afluentes, el Henares, y el Tajuña. Corresponde al final de este río, por lo que tiene aguas arriba varias zonas, estudiadas en otros anexos, cuyas acciones en general beneficiará a esta.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS

El pueblo más importante de la zona y que puede verse afectado por las inundaciones, es San Martín de la Vega, aunque existen múltiples pequeños núcleos que también se verían afectados.

### 2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

#### - HIDRAULICA

La más importante es la Acequía Real del Jarama que, paralelamente al río cruza la zona en toda su longitud.

#### - VIARIA Y OTRAS

La proximidad de la zona a Madrid y la gran cantidad de pueblos existentes, hacen que la red viaria sea extensa, máxime si se tiene en cuenta que por su parte aguas arriba la cruza la carretera radial N-III, de Madrid a Valencia, y por la de aguas abajo la radial N-IV, de Madrid a Cádiz, por lo que son múltiples los enlaces entre ambas.

En cuanto a la red de transporte de energía eléctrica, - cruzan la zona tres líneas de un circuito a 380 kV, y -- otras cuatro a 220 kV, también de un circuito, además de las líneas, a menor voltaje, de distribución a los nú--- cleos urbanos y las telefónicas de la C.T.N.E.

#### 2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los daños que potencialmente pueden producirse, - por haber ocurrido con anterioridad, son:

1. Daños en carreteras y ferrocarril
2. Destrucción de la red de riego
3. Rotura de las defensas de los pueblos
4. Pérdidas agropecuarias

#### 3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

La conclusión a la que se llega en el documento de nominado "MAPA DE RIESGOS", después de analizar la matriz de impacto nº 24, que corresponde a esta zona, es que su rango de prioridad es de segundo orden, lo que la clasifica en el grupo en las que la urgencia en acometer las acciones pertinentes no es mínima ni máxima con respecto al resto de las - zonas de la cuenca del Tajo.

En los apartados siguientes, se analizarán todas - las posibilidades de acción, tanto de medios preventivos es-

estructurales como de actividades de gestión existentes, y que fueron definidos en la "METODOLOGIA", para la previsión o reducción de los daños que, potencialmente, pueden producir -- las inundaciones, con el fin de seleccionar los más convenientes, para su posterior estudio detallado durante la tercera fase del Plan.

#### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

##### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES

##### 4.1.1. Embalses de laminación

Las características de la zona y su situación no aconsejan este tipo de acción, máxime si se tiene en cuenta que en su cabecera existen siete embalses que la regulan totalmente.

##### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Es preciso estudiar durante la tercera fase del Plan el dragado del tramo de río a la altura de San Martín de la Vega, así como el del Arroyo Vilches que vierte en el río Jarama en el termino municipal de Arganda, así como la posibilidad de una limpieza general del cauce.

##### 4.1.3. Protección de cauces

En diversas ocasiones el río Jarama ha destruido las defensas en San Martín de la Vega llegando a cambiar su curso

dejando en seco el puente del camino a Morata de Tajuña, por lo que se deberá estudiar la protección de todas las márgenes que sean atacadas por el río, pero muy en particular este tramo que ha sido el más castigado.

#### 4.1.4. Encauzamientos

Se propone el estudio del encauzamiento de un tramo, de unos 600 m, del río Jarama en la zona de cruce con la carretera Comarcal C-404, de Navalcarnero a Titulcia, y en aquellos otros en que pueda sustituir con ventaja a las defensas de márgenes.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase

Las características topográficas de la zona no permiten este tipo de acción por lo que se descarta de posteriores estudios.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

Las pendientes, tanto transversales del terreno como la longitudinal de los cauces, son lo suficientemente elevadas para que no se plantee este tipo de problema, así pues, se excluye esta alternativa de acción para los estudios a realizar en la tercera fase del Plan.

## 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Al estar la zona totalmente ocupada por tierras - de cultivo, no procede estudiar esta posible acción.

### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Para poder regular la zonificación de las áreas - sujetas a inundaciones, es preciso, previamente, al estudiar primero y promulgar después, las disposiciones legales de ca - rácter general para todo el país y en particular para esta - cuenca hidrográfica. Es opción se considera debe realizarse lo antes posible, ya que de ella emanarán las normas concre - tas para su aplicación a las distintas zonas de riesgos po -- tenciales de inundación, cuya aplicación se realizará de -- acuerdo con la urgencia que marque su rango de prioridad.

### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

Esta actividad, que se considera debe ser implanta - da con carácter general en toda la cuenca hidrográfica está intimamente ligada a la zonificación, ya que es la única for - ma de poder valorar más acertadamente los riesgos potencia -- les y en consecuencia determinar las primas de los seguros - contra las inundaciones de una forma objetiva.

### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El programa S.A.I.H., (Sistema automático de Infor - mación Hidrológica), cuya implantación en toda la cuenca del

Tajo, se realizará a corto plazo, consiste en la instalación de una serie de sensores de medición de variables, hidrológicas e hidráulicas, que envían los valores detectados a un centro de proceso, mediante una red de transmisión de datos, para su análisis, lo que permite, en tiempo real, emitir las alarmas o consignas de acción de forma inmediata.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

En el programa S.A.I.H., se incluyen programas de simulación y sistemas expertos de inferencia, que permitirán disminuir el riesgo en las zonas situadas aguas abajo de los embalses, mediante su explotación racional en función de los datos que se reciban de su cabecera.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

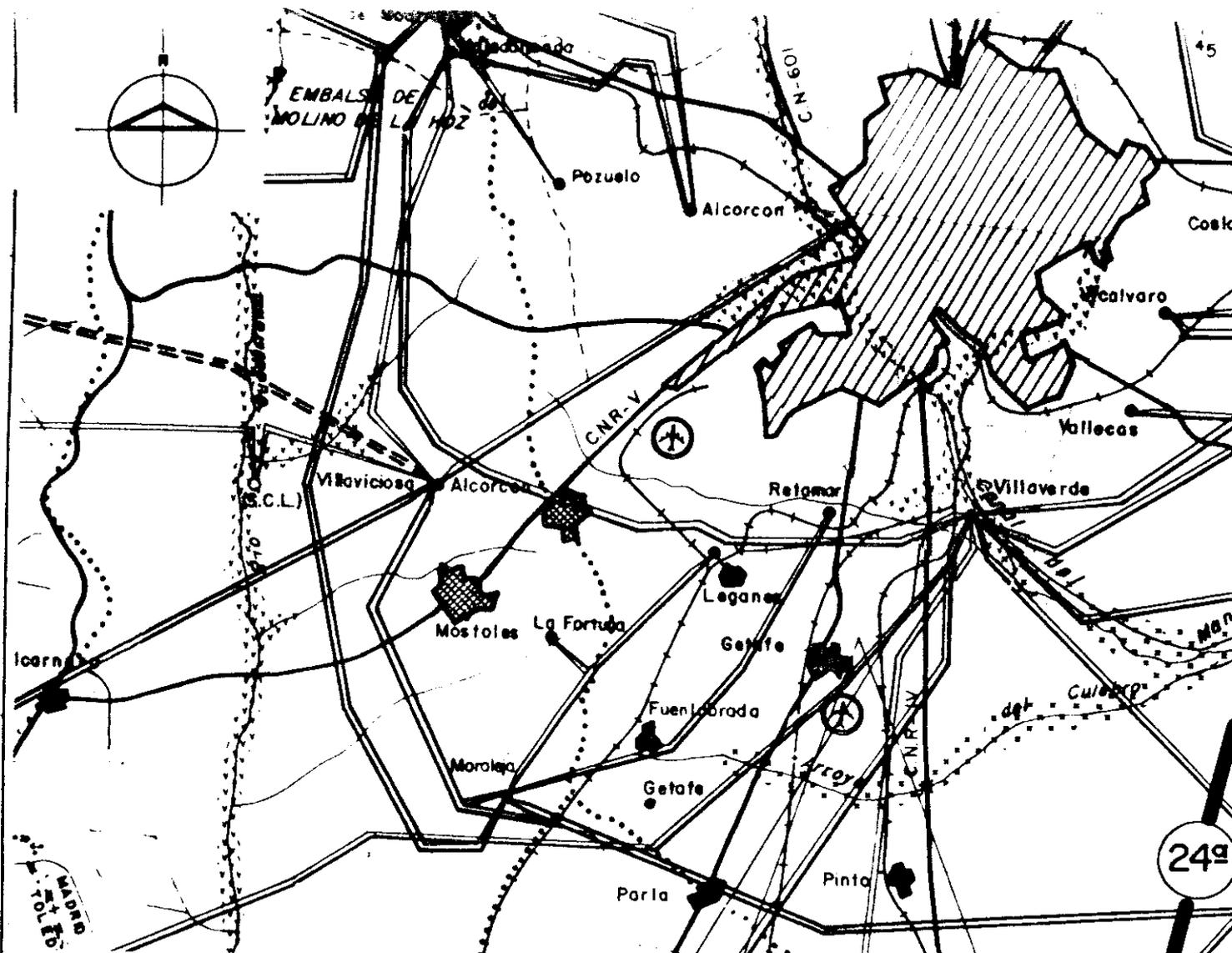
En los anteriores apartados, se han analizado las actuaciones, previstas en el Plan, para la minoración de los daños por inundación, llegándose a las siguientes recomendaciones.

- a) Se propone estudiar el dragado y defensa de margenes de las zonas reseñadas anteriormente, así como estudiar el encauzamiento de un tramo del río.
- b) Deberá acometerse la definición de la normativa legal que permite la zonificación de las margenes para, en el futuro ordenar su desarrollo y facilitar la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones.

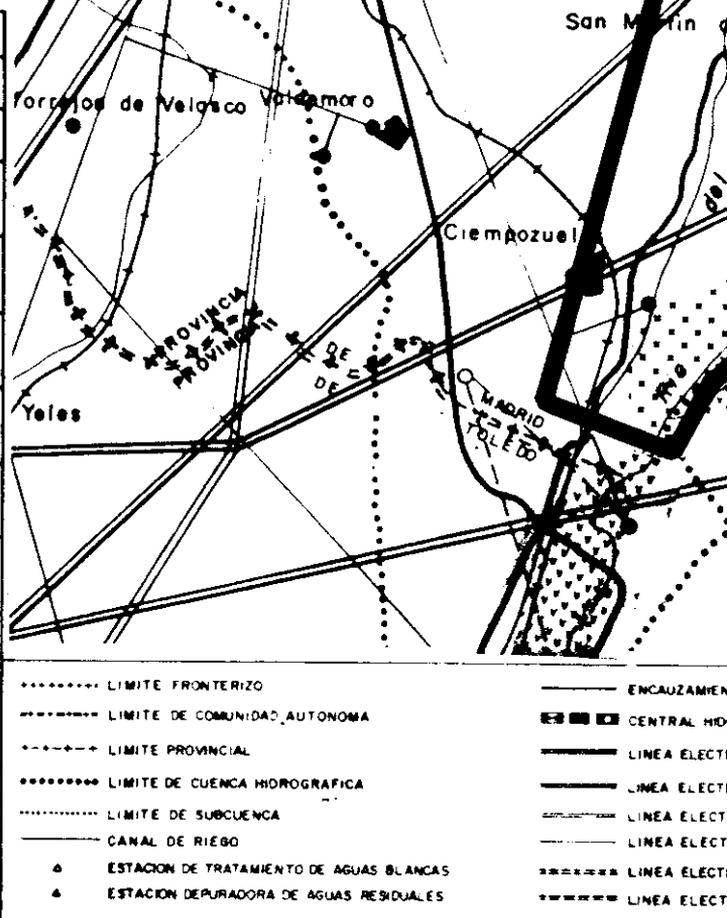
- c) La implantación del programa S.A.I.H., permitirá conocer en tiempo real, todas las variables hidrológicas e hidráulicas de la zona, y sobre todo los niveles de los embalses y sus caudales de vertido o desagüe. El modelo de simulación apropiado, al asumir estas variables, inferirá las consignas de explotación más convenientes, en cada momento, para esta zona.

La clasificación que obtuvo esta zona, al analizar la matriz de impacto correspondiente, es de segundo rango, - lo que nos indica que, en relación con las demás zonas de la cuenca hidrográfica del Guadalquivir, todas las actividades que se han recomendado deben ejecutarse a medio plazo, con excepción de las indicadas en los apartados b), c) que por ser de gestión y afectar a toda la cuenca, deberán adoptarse con urgencia.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
Reforestación				
Diques				
Estabilizacion de laderas				
ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES				
Extracción controlada de áridos				
Otras actuaciones				
IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS				
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION				
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO				
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados</p> <p>Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p>Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>				



PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		*	
		*	
		*	
		*	
		*	
			*
			*

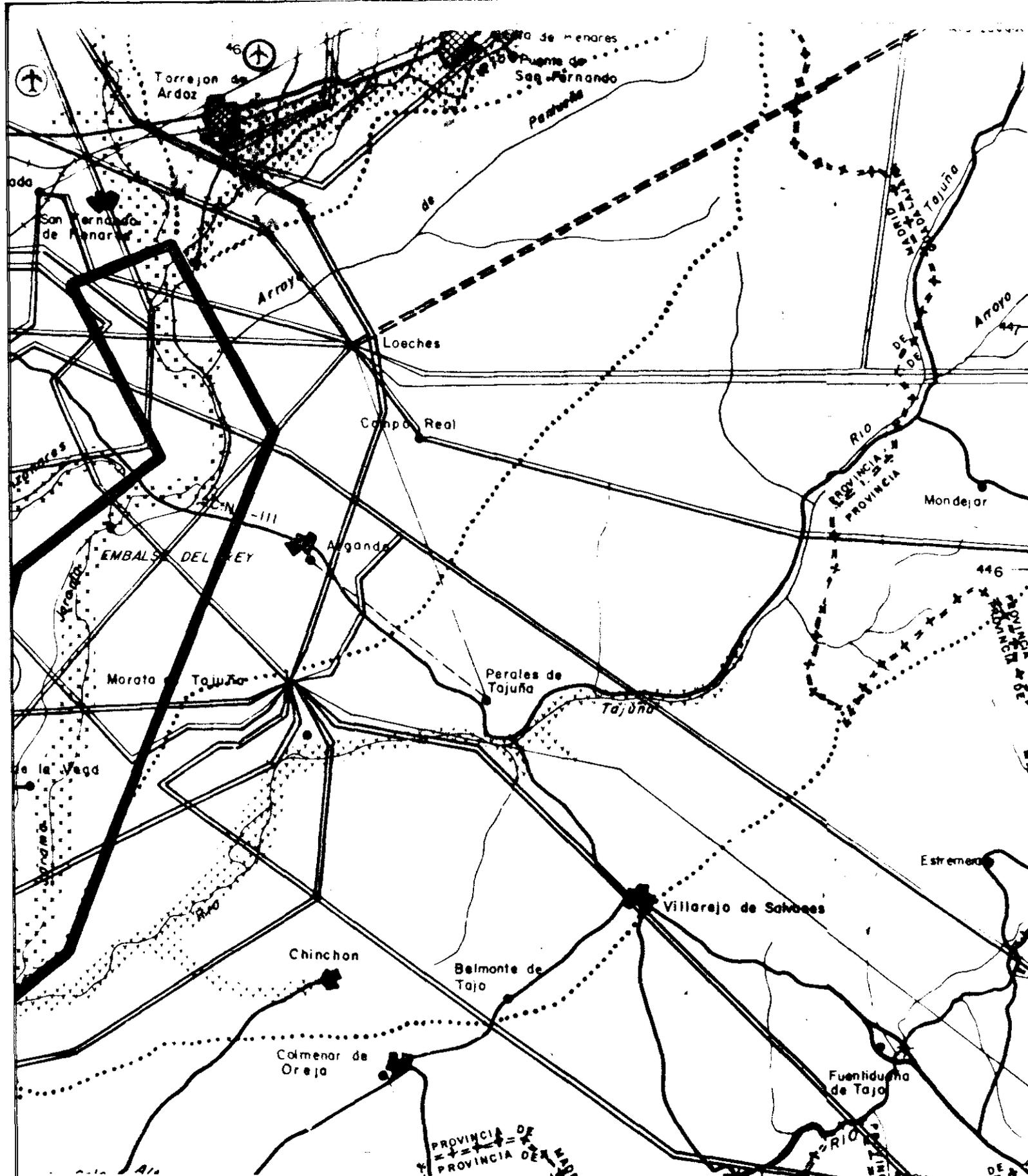


- ..... LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- - - - - LIMITE PROVINCIAL
- ..... LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA
- ..... LIMITE DE SUBCUENCA
- ..... CANAL DE RIEGO
- ▲ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS
- ▲ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
- ENCAUZAMIENTO
- ■ ■ ■ ■ CENTRAL HIDROELECTRICA
- LINEA ELECTRICITA

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA ACCIONES PARA PREVENIR DAÑOS OCASIONADOS POR...



PUNTO PRINCIPALES  
 HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR  
 LINEA DE 380 Kv  
 LINEA DE 220 Kv  
 LINEA DE 110 A 132 Kv  
 LINEA DE 45 A 100 Kv  
 LINEA EN CONSTRUCCION DE 380 Kv  
 LINEA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv

LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 A 132 Kv  
 LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 Kv  
 LINEA TELEFONICA  
 OLEODUCTO  
 CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO

**CLASIFICACION DE LAS ZONAS**  
 TIPOLOGIA    PRIORIDAD    VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO  
    MINIMA    < 40  
    INTERMEDIA    > 40 < 80  
    MAXIMA    > 80

NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS  
 NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.S.G.H.  
 ZONA DE ACTUACION

**DEL TAJO**  
**VENIR Y REDUCIR LOS**  
**RISGOS POR LAS INUNDACIONES**

MADRID  
 DICIEMBRE 1985

ENTE NACIONAL DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.

ESCALA 0 25 50  
 1:200.000  
 ORIGINAL    GRAFICA

TITULO DEL PLANO  
**ZONA 24ª**  
**SITUACION LIMITES Y**  
**ACCIONES RECOMENDADAS**

XXIV

ANEXO XXV - ZONA 25

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XXV.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXV.2.
2.1. Marco Geográfico	XXV.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XXV.2.
2.3. Infraestructura existente	XXV.2.
2.4. Daños potenciales	XXV.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XXV.3.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXV.4.
4.1. Métodos estructurales	XXV.4.
4.1.1. Embalse de laminación	XXV.4.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXV.4.
4.1.3. Protección de cauces	XXV.5.
4.1.4. Encauzamientos	XXV.5.
4.1.5. Caudes de emergencia y trasvase	XXV.5.
4.1.6. Obras de drenaje	XXV.5.
4.2. Actividades de Gestión	XXV.6.
4.2.1. Conservación de suelos y refores- tación	XXV.6.
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXV.6.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXV.6.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XXV.6.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hi-- dráulico.	XXV.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	XXV.7.

## 1. INTRODUCCION

El presente Anexo XXV describe las características principales de la zona que, en el "MAPA DE RIESGOS"\* se ha definido con el ordinal 25, que abarca la zona del Río Tajuña (3011809)\*\* comprendida entre el Término Municipal de Villaviciosa de Tajuña y el arroyo del Berral, afluente por la izquierda del Río Tajuña. En esta descripción se empieza por las características morfológicas e hidráulicas de la zona y se enumeran los núcleos urbanos afectados así como las infraestructuras que pudieran sufrir daños debido a las inundaciones.

Posteriormente, se analizan los métodos preventivos existentes, y que han sido seleccionados en la "METODOLOGIA"\*\*\* para prevenir los daños que ocasionan las avenidas, o en su defecto reducirlos, con el fin de seleccionar aquellos que serán estudiados, en profundidad, durante la tercera fase del Plan.

Con la semiótica indicada en el apartado 3.4. de la Memoria del Informe, se ha confeccionado la lámina XXV, en la que se resumen las alternativas que se recomienda elegir.

\* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones Históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1985".

\*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo se indica, entre paréntesis, el número que tiene en la Clasificación Decimal oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.).

\*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO

Esta zona se sitúa al Oeste de la Provincia de Guadalajara, está limitada al Norte por la Nacional N-II al Sur por el Arroyo del Berral al Este por el Término Municipal de Castilmimbres y al Oeste por el Río Ungría. El trazado del río es prácticamente de Norte a Sur siendo su afluente más caudaloso el Arroyo de Pajares, por la margen izquierda, no recibiendo aportaciones importantes por su margen izquierda.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Según las referencias históricas, el municipio de Brihuega ha sufrido en numerosas ocasiones los efectos de las inundaciones provocadas por el Tajuña.

### 2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

#### - HIDRAULICA

No existen en la zona embalses, ni la cruzan importantes arterias hidráulicas de riego o abastecimiento. La infraestructura hidráulica más significativa, está formado por algún pequeño azud de derivación, la red de abastecimiento y algún canal para riego.

#### - VIARIA Y OTRAS

Además de la carretera comarcal C-201, que sigue prácticamente la dirección del río, por su margen derecha y luego -

sale de la zona para enlazar con Torija, hay una serie de carreteras locales cuyas referencias damos a continuación:

- . Local de Brihuega a Tomelloso.
- . Local de S. Clara a Budia.
- . Local de S. Clara a Castilmimbres.
- . Local de Brihuega a Olmeda del Extremo.

Al pueblo de Brihuega, y atravesando la zona de Sur a Norte, cruza una línea de transporte de energía, en servicio de un sólo circuito de 45 a 100 kV.

Como en las demás zonas, hay que tener en cuenta las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro de energía eléctrica a los núcleos de población.

#### 2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los daños potenciales que pueden afectar a la zona, por haberse producido ya con anterioridad, son los siguientes:

1. Derrumbamientos y daños en viviendas.
2. Cortes, por inundaciones de vías de comunicación.
3. Daños en las infraestructuras municipales.
4. Pérdidas agropecuarias.

#### 3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

La conclusión a la que se llega en el "MAPA DE RIESGOS" al analizar la matriz de impacto nº 25, que corresponde

a esta zona, es que se incluye entre las de tercer rango en la cuenca hidrográfica, lo que indica que la prioridad de las acciones a tomar es mínima.

En los puntos siguientes se analizan todas las posibilidades de acción que existen, según la "METODOLOGIA" -- tanto en acciones estructurales como de gestión, para prevenir los daños que pudieran ocasionar las inundaciones, para de entre ellos, seleccionar aquellos que sean más convenientes para su posterior estudio en la tercera fase del Plan.

#### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

##### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES

##### 4.1.1. Embalses de laminación

Se recomienda la construcción de embalses, agua arriba de la zona, ya que si se construyera en esta afectaría al municipio de Brihuega y podría dejar de ser viable.

##### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La limpieza y el dragado de un cauce tiene la finalidad de incrementar su capacidad de desagüe, al aumentar la pendiente longitudinal y la sección útil, por lo que su ejecución es siempre aconsejable. Sin embargo, es preciso destacar, que esta acción solo es útil cuando se realiza de forma continua y en especial después de las riadas, pues los arrastres del río tienden a rellenar de nuevo el cauce.

En esta zona, esta acción deberá estudiarse especialmente en las inmediaciones del municipio de Brihuega.

#### 4.1.3. Protección de cauces

Se recomienda estudiar la capacidad de desagüe de la obra de cruce de la carretera Comarcal C-201 sobre el río Tajuña. A partir de este estudio se decidirán las obras de protección o ampliación que es preciso hacer para evitar que se repitan en el futuro, los daños acaecidos anteriormente.

#### 4.1.4. Encauzamientos

El estudio de esta acción, es particularmente interesante, pero vemos que sería innecesaria si se construyeran embalses en cabecera.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase

Los trasvases no pueden recomendarse, pues aún en el supuesto de que se pudieran recoger las aguas en cabecera y en viarlos a barrancos adyacentes, lo único que se conseguiría sería trasladar el problema.

#### 4.1.6. Obras de Drenaje

El valor de las pendientes transversales del terreno minimizan la probabilidad de que se produzcan inundaciones debido a falta de drenaje y en cuanto a la pendiente longitudinal de los cauces, ya se recomendó su limpieza en el apartado 4.1.2.

## 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

De la información contenida en el documento "AVANCE 80", no se desprende la existencia de focos de erosión - en esta zona, ni en su cabecera.

### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Se recomienda agilizar al máximo el estudio, y posterior promulgación, de la normativa legal que fije los criterios generales para el país, y particulares para esta cuenca hidrográfica.

### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones, se podrá realizar una vez se haya desarrollado la zonificación, ya que, en base a ella, se podrán determinar objetivamente el monto de las primas.

### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

La Dirección General de Obras Hidráulicas tiene en estudio la implantación, en todo el país, del programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que consiste - en la instalación de unos sensores de medición de variables - hidráulicas e hidrológicas que, mediante una red de transmisión

de datos, envían, en tiempo real, los valores detectados a un Centro de Proceso, lo cual permitirá la emisión de alarmas y la elaboración de las consignas más oportunas en cada caso, que minimicen los daños potenciales.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

La seguridad de la zona ante las avenidas depende, en gran manera, de la explotación adecuada de los embalses que se proponen, situados aguas arriba. El empleo de los datos proporcionados por el programa S.A.I.H., en unión de los modelos de simulación que aquel incluye, permitirá establecer las consignas adecuadas, en función de la situación hidrológica e hidráulica real, para aminorar los caudales punta de las avenidas y en definitiva, disminuir los daños.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De todo lo expuesto anteriormente, se deducen las siguientes conclusiones que, gráficamente, se sintetizan en la lámina XXV.

- a) Se recomienda estudiar posibles embalses de laminación en cabecera.
- b) Un procedimiento importante de reducción de daños, es la limpieza y dragado de los cauces, siempre que se garantice el adecuado mantenimiento.
- c) El estudio de la capacidad de desagüe de los cruces de la red viaria con los ríos y la definición de las obras adicionales de protección de márgenes, debe complementar las acciones indicadas en el apartado a).

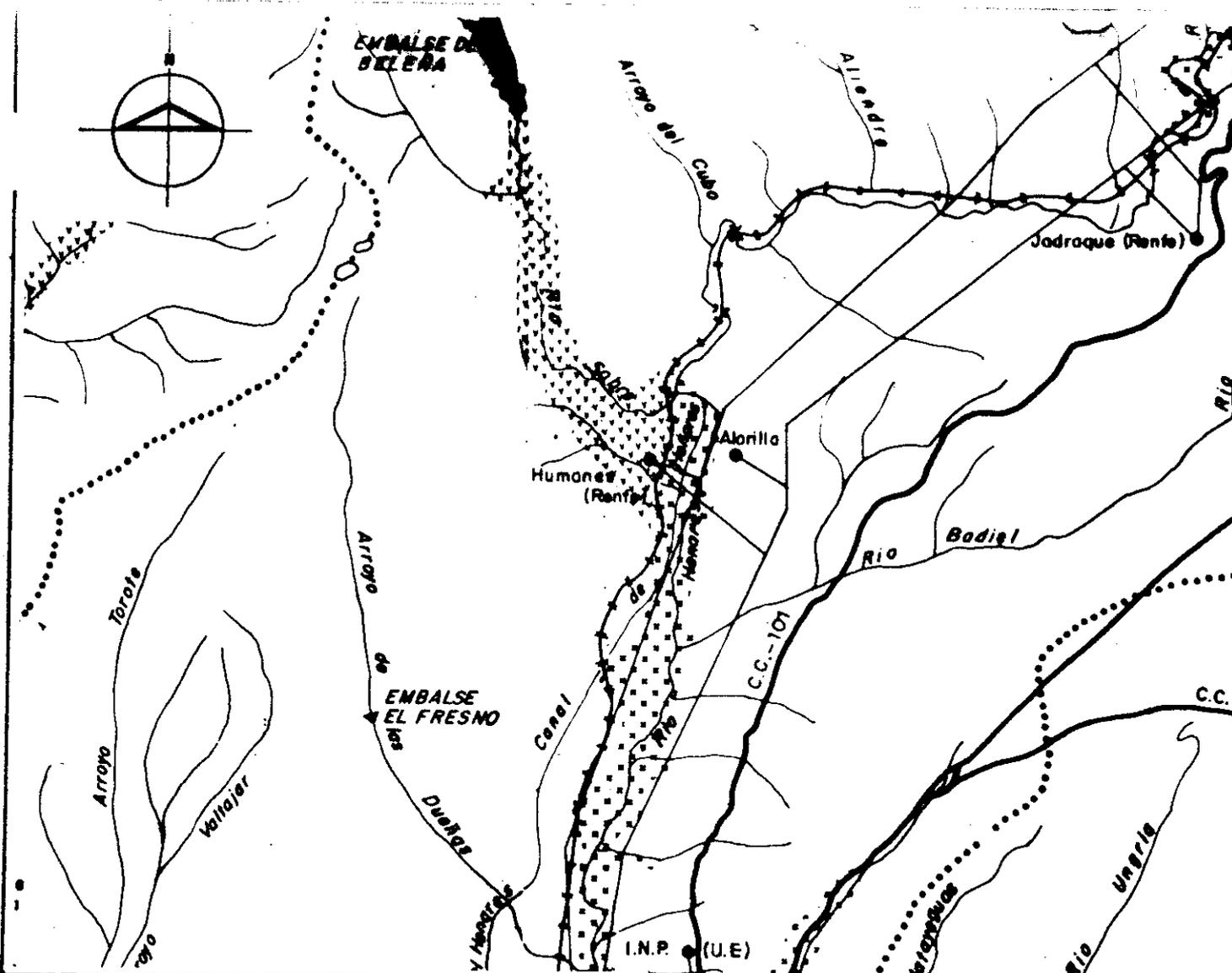
- d) Al igual que en las demás zonas de la cuenca, se recomienda el estudio de la zonificación, máxime al estar indicado en la zona, un encauzamiento.
- e) El programa S.A.I.H. permitirá conocer, en tiempo real, los riesgos potenciales de inundación de la zona, facilitando la adopción de medidas encaminadas a tratar de minimizar los posibles daños.

Según se calculó en el documento "MAPA DE RIESGOS", el valor asociado a la matriz de impacto nº 25, que es la que corresponde a esta zona, es de tercer rango, lo que significa que la prioridad, en la urgencia de las acciones a emprender, respecto a las demás zonas de la cuenca del Tajo, es mínima. En consecuencia, las acciones de tipo estructural, descritas en los puntos a), b y c) deberán ejecutarse a largo plazo, mientras que las acciones de gestión puntos d) y e) - deberán ejecutarse a corto plazo, ya que en ellas la generalidad prima sobre el propio rango de la zona.

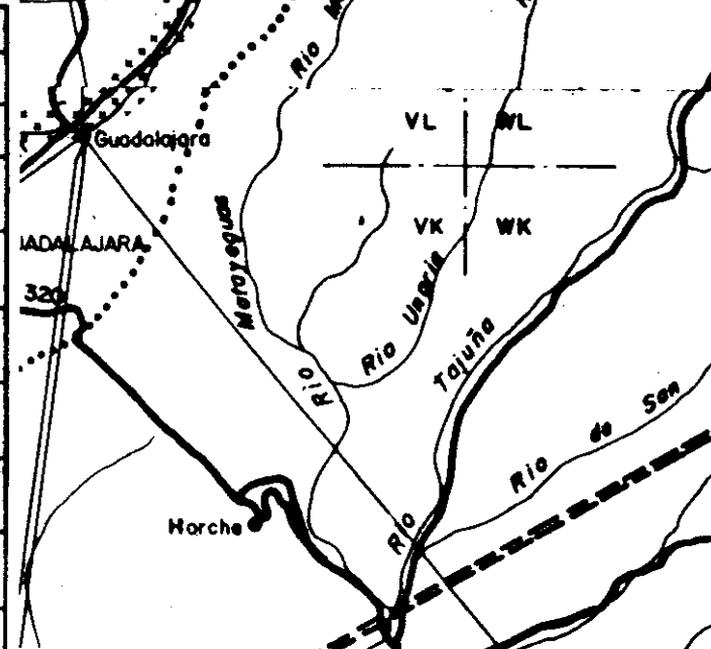
PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			

ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			

X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados  
Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados  
Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos



PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
			*
		*	
		*	
		*	
		*	
		*	
		*	
			*
			*

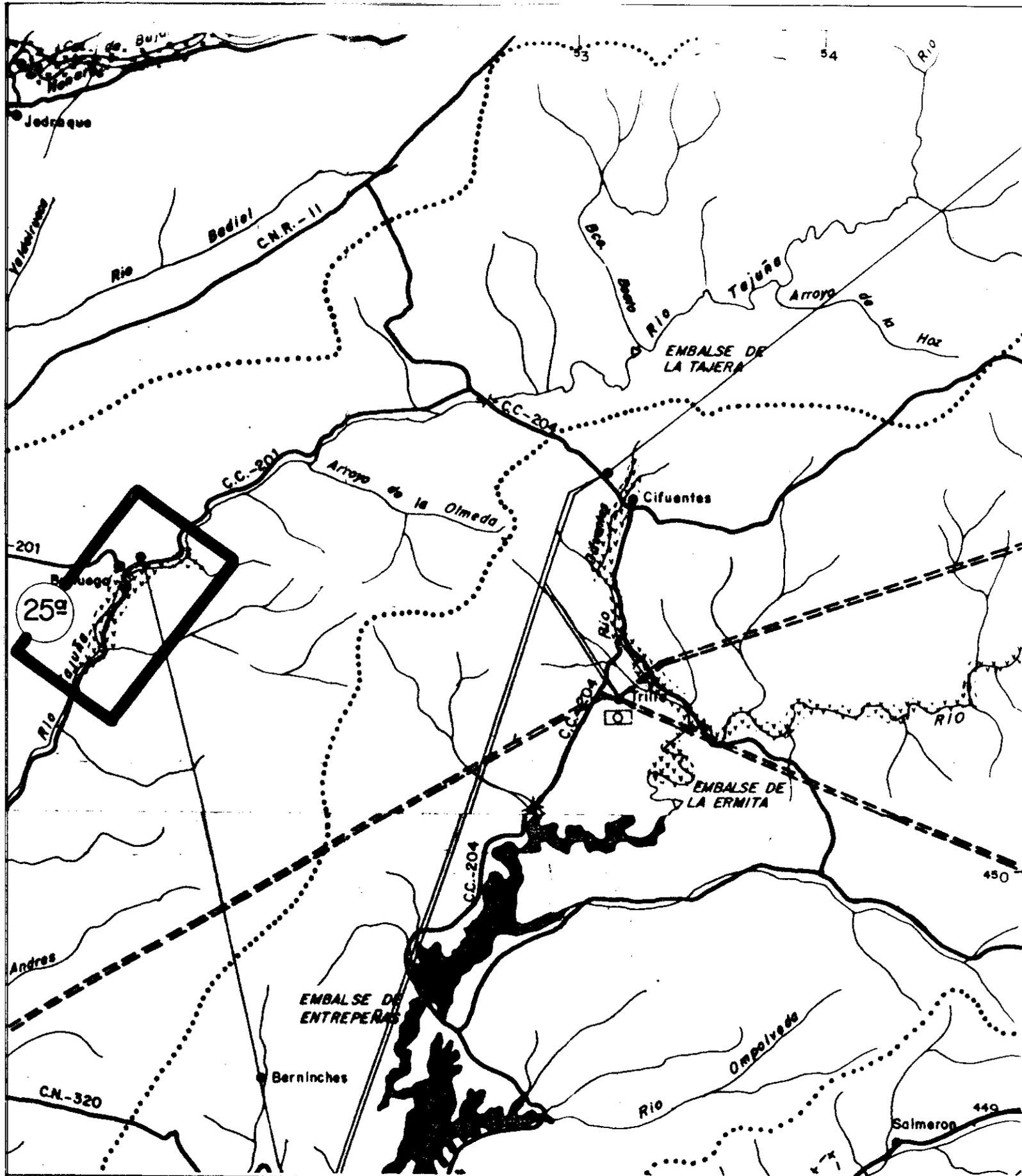


- ..... LIMITE FRONTERIZO.
- ..... LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA.
- ..... LIMITE PROVINCIAL.
- ..... LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA.
- ..... LIMITE DE SUBCUENCA.
- ..... CANAL DE RIEGO.
- △ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS
- △ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
- ..... ENCAMIZAMIENTO
- ..... CENTRAL HIDROELECTRICA
- ..... LINEA ELECTRICITA

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA ACCIONES PARA PREVENIR DAÑOS OCASIONADOS



<b>LEYENDAS PRINCIPALES</b> HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR. LINEA ELECTRICA DE 300 kv. LINEA ELECTRICA DE 220 kv. LINEA ELECTRICA DE 110 A 132 kv. LINEA ELECTRICA DE 45 A 100 kv. LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 300 kv. LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 220 kv.	LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 A 132 kv. LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 kv.	<b>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</b> TIPOLOGIA PRIORITY VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO MINIMA < 40 INTERMEDIA > 40 Y < 80 MAXIMA > 80	<b>LEYENDA</b> NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS. NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.H. ZONA DE ACTUACION
	LINEA TELEFONICA. OLEODUCTO. CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO.		

<b>DEL TAJO</b> <b>EVITAR Y REDUCIR LOS</b> <b>RISGOS POR LAS INUNDACIONES</b>	MADRID DICIEMBRE 1990	EMPRESA NACIONAL DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.	ESCALA 0 25 50 1:200.000 ORIGINAL GRAFICA	TITULO DEL PLANO <b>ZONA 25ª</b> <b>SITUACION LIMITES Y</b> <b>ACCIONES RECOMENDADAS</b>	Lema <b>XXV</b>
--	--------------------------	---	---	---	--------------------

ANEXO XXVI - ZONA 26

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XXVI.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXVI.2.
2.1. Marco Geográfico	XXVI.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XXVI.2.
2.3. Infraestructura existente	XXVI.2.
2.4. Daños potenciales	XXVI.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XXVI.4.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXVI.4.
4.1. Métodos estructurales	XXVI.4.
4.1.1. Embalse de laminación	XXVI.4.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXVI.5.
4.1.3. Protección de cauces	XXVI.5.
4.1.4. Encauzamientos	XXVI.6.
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase	XXVI.6.
4.1.6. Obras de drenaje	XXVI.6.
4.2. Actividades de Gestión	XXVI.6.
4.2.1. Conservación de suelos y refores- tación	XXVI.6.
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXVI.7.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXVI.7.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XXVI.7.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hi-- dráulico.	XXVI.8.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	XXVI.8.

## 1. INTRODUCCION

El Anexo XXVI se refiere a la zona identificada en el "MAPA DE RIESGOS"\* con el número 26, situada a lo largo del río Tajuña (3011809)\*\* entre el pueblo de Orusco y su -- confluencia con el Jarama (30118).

Se incluye en este anexo la descripción de la morfología de la zona, las poblaciones e infraestructuras afectadas y los daños potenciales existentes, para analizar, después todos los procedimientos preventivos, tanto estructurales como de gestión, de los que se dispone, según la "METODOLOGIA"\*\*\* a fin de seleccionar los que se aconsejan estudiar, con mayor profundidad, durante la siguiente y última fase -- del Plan. Parte integrante y fundamental de este anexo es la lámina XXVI en la que se han resumido, gráficamente, todos los resultados conseguidos, con arreglo a la semiótica que se ha decidido utilizar a estos efectos en todo el país y que se describe y justifica en la Memoria del Informe.

\* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo". Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1985".

\*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo se indica, entre paréntesis, el número que tiene en la Clasificación Decimal oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.).

\*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO

La zona se localiza íntegramente dentro de la provincia de Madrid en la parte Sur-Este, y abarca el tramo de Río Tajuña comprendido entre las localidades de Orusco y Titulcia, su curso discurre prácticamente en dirección Este-Oeste formando un valle, que se va abriendo a medida que se acerca a su desembocadura, dando lugar a una vega que después de la de Aranjuez es la mejor de la Comunidad.

Los pueblos ribereños de la zona se encuentran ubicados a media ladera para prevenir las fuertes avenidas del Tajuña y de esta manera, no verse afectados por las inundaciones.

La zona limita al Norte con los Términos Municipales de Arganda y Valdilecha al Sur con la Provincia de Toledo al Este con la de Guadalajara y al Oeste con el río Jarama.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Las poblaciones ribereñas que se han visto afectadas por las avenidas del río Tajuña son Orusco, Carabaña, Perales, Morata, Chinchón y Titulcia.

### 2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

#### - HIDRAULICA

La única infraestructura hidráulica existente en el cauce del río es una serie de azudes de derivación que sirven pa-

ra poner en riego la vega o para crear unos pequeños saltos hidroeléctricos que dan fuerza a industrias locales - (derivados de la lana, Molinos... etc).

De estos azudes salen una red de canales en tierra por ambos márgenes del río que ponen en regadío la Vega.

#### - VIARIA Y OTRAS

Por la Ribera del Tajuña pasa una carretera local que enlaza con la C-404, es decir hace un recorrido paralelo al río desde Orusco a Titulcia uniendo todos los pueblos ribereños, la Nacional III atraviesa por Perales de Tajuña en dirección a Villarejo de Salvanes, también cruzan la zona las locales de Carabaña a Estremera, de Carabaña a Villarejo, de Tielmes a Villarejo y de Morata a Belmonte de Tajo, las comarcales C-300 y C-404 cruzan la zona en dirección - Chinchón.

En dirección Este cruzan la zona 3 líneas en servicio 2 de ellas de 380 kV y la otra de 220 kV en dirección Oeste dos líneas de 380 kV.

No existe otra infraestructura de interés, con excepción de las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro de energía eléctrica a los núcleos de población de la zona.

#### 2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los daños potenciales que, según las referencias consultadas, se pueden producir en esta zona son los siguientes:

- 1) Daños en puentes y obras de fábrica.
- 2) Daños en red de riego.
- 3) Cortes de vías de comunicación.
- 4) Pérdidas agropecuarias.

### 3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

En el documento denominado "MAPA DE RIESGOS", al analizar la matriz de impacto nº 26, que se refiere a esta zona, se obtiene que el rango de prioridad que le corresponde, en relación con las demás zonas de la cuenca hidrográfica para acometer las acciones de la fase siguiente del Plan, es el tercero, lo que indica que se incluye en el grupo donde la urgencia relativa es mínima.

A continuación se estudian todas las posibles acciones preventivas, tanto estructurales como de gestión, que se definen en la "METODOLOGIA" como las más idóneas para la reducción de los daños potenciales de las inundaciones. De todas las acciones se seleccionarán las que mejor resuelvan, o aminoren los daños de las crecidas, para su posterior estudio detallado durante la tercera fase del Plan.

### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

#### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES

##### 4.1.1. Embalses de laminación

La Construcción de un embalse de laminación en la propia zona, llevaría consigo el desperdiciar la rica vega -

existente, por lo que se recomienda la construcción de embalses en cabecera que regulen las aportaciones del río y aseguren las demandas de riego.

#### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La capacidad de transporte de los ríos, puede verse afectada por el depósito de su caudal sólido, que al disminuir su sección y pendiente longitudinal, elevan el nivel de las aguas. Por otro lado, la limpieza y el dragado de los cauces aumentaría su capacidad de desagüe durante las crecidas y como consecuencia disminuiría el nivel de la avenida, si bien sería preciso que esta acción se realizase con continuidad, sobre todo después de las avenidas, con objeto de mantener siempre el cauce expedito.

En esta zona, esta acción es particularmente necesaria en el Tajuña a su paso por Orusco donde se recomienda el dragado de 2.000 m, aunque no vendría mal hacer una limpieza y dragado de toda la zona.

#### 4.1.3. Protección de cauces

Es necesario investigar la capacidad de desagüe de los cruces de la red viaria con el río, descritos en el apartado 2.3., por si fuese necesario efectuar obras de protección o ampliación.

Asimismo se considera necesaria completar las obras de protección de cauce que están previstas en Orusco (2.000 m).

#### 4.1.4. Encauzamientos

El estudio de esta acción, es particularmente interesante ligado a la construcción de un embalse que lamine -- las avenidas, ya que con ella se evitan las inundaciones de gran número de riadas, que han sido laminadas en el embalse, y los que se pudieran producir por vertidos. En nuestro caso se ha aconsejado el estudio de embalses en las zonas de cabecera, por lo que debe estudiarse el beneficio que este tipo de acción puede producir en la zona.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase

Debido al encajonamiento del río en la zona, es evidente que este tipo de acción está totalmente contraindicado, por lo que no se tendrá en cuenta en los estudios posteriores del Plan.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

No se tienen noticias de que la zona sufra problemas de drenaje, ya que las inundaciones fueron siempre provocadas por el propio río, cuyas acciones ya se han aconsejado, por lo que no se selecciona esta acción para el estudio posterior.

### 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

#### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

La información contenida en el documento "AVANCE 80"\* indica focos de deforestación en las laderas de la zona. Te--

niendo en cuenta que esta acción solo puede dar beneficios, se aconseja su estudio en la tercera fase del Plan.

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Esta actividad, encaminada a conseguir una normativa legal para toda la cuenca del Tajo, y en particular para esta zona, permitiría abordar la zonificación de las áreas sujetas a inundaciones.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La aplicación, a esta zona, de la normativa necesaria para su zonificación, permitirá el desarrollo de un sistema de seguros contra las inundaciones, por cuanto facilita la determinación de primas objetivas.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica que la Dirección General de Obras Hidráulicas implantará en la cuenca del Tajo, instalará unos sensores de medición de variables hidrológicas e hidráulicas, conectados a una red de transmisión de datos que, en tiempo real, envían los valores detectados a un centro de proceso de datos. El tratamiento de estos datos, mediante el Software correspondiente, permitirá detectar situaciones de peligro, y en consecuencia poder tomar las decisiones oportunas con la suficiente antelación.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Dado que la zona en estudio es el tramo final del Tajuña que es un río sin regulación, su seguridad ante las avenidas depende, en gran manera, de los embalses que se pueden construir en cabecera.

Esta gestión será totalmente efectiva si se apoya en el programa S.A.I.H., ya que el conocimiento de los datos por el proporcionados, permite disminuir el riesgo en la zonas situadas aguas abajo, así como una explotación adecuada de los posibles embalses que se construyan.

#### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este apartado se resumen las recomendaciones hechas en los puntos anteriores, al analizar todas y cada uno de los procedimientos de previsión de avenidas, recomendaciones que, en forma gráfica, se reflejan en la lámina XXVI adjunta a este ANEXO.

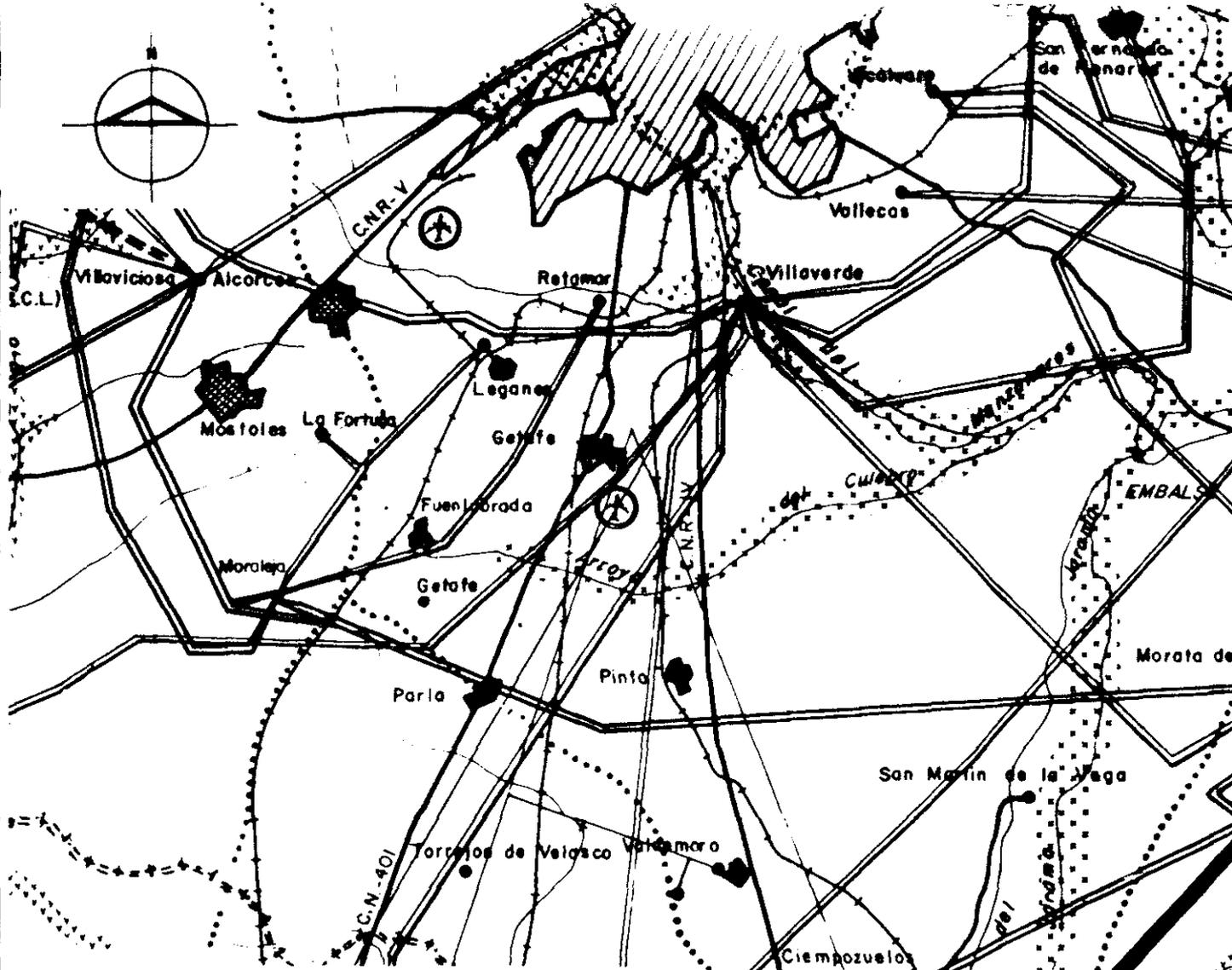
- a) Se recomienda estudiar la viabilidad de instalar embalses de laminación en cabecera.
- b) Se aconseja la limpieza y dragado de la zona fundamentalmente 2.000 m en el Término Municipal del Orusco, no obstante sería conveniente completar el estudio de la zona.
- c) Se aconseja, en el punto 4.1.3., estudiar la capacidad de desagüe de los puntos de cruce de la red viaria con el río analizando las protecciones que en esos u otros puntos de la zona, pudieran ser necesarios, así como las obras de protección previstas en Orusco.

- d) Es conveniente realizar los trabajos de reforestación y conservación de suelos, según los planes del ICONA.
- e) Es conveniente que se acometa la redacción de la normativa legal, que permita ejecutar la zonificación de la zona con el fin de facilitar la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones ajustado y objetivo.
- f) Con la implantación en la cuenca del programa S.A.I.H. y el consiguiente conocimiento, en tiempo real, no solo de las lluvias caídas en cabeceras, de los caudales circulantes, será posible abordar el problema de la explotación, mediante el correspondiente modelo de simulación, e inferir las consignas de explotación más convenientes para minimizar el problema de las crecidas.

La clasificación que se obtuvo en la matriz de impacto nº 26, que es la que corresponde a esta zona, es de tercer rango, lo que indica que la prioridad en tomar las anteriores acciones, con respecto a las restantes zonas de la cuenca del Tajo, es mínima. En consecuencia las acciones de tipo estructural, puntos a), b) y c) deberán realizarse a largo plazo, una vez que se compruebe el funcionamiento de las obras en curso. Con respecto a las acciones del grupo de gestión, puntos d), e) y f) que precisan para su ejecución de una normativa general para la cuenca, deberán ejecutarse a corto plazo, ya que en ellos la generalidad prima sobre el propio rango de la zona.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION				
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO				

X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados  
Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados  
Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos



PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
			*
		*	
	①		
		*	
		*	
		*	
		*	
			*
			*

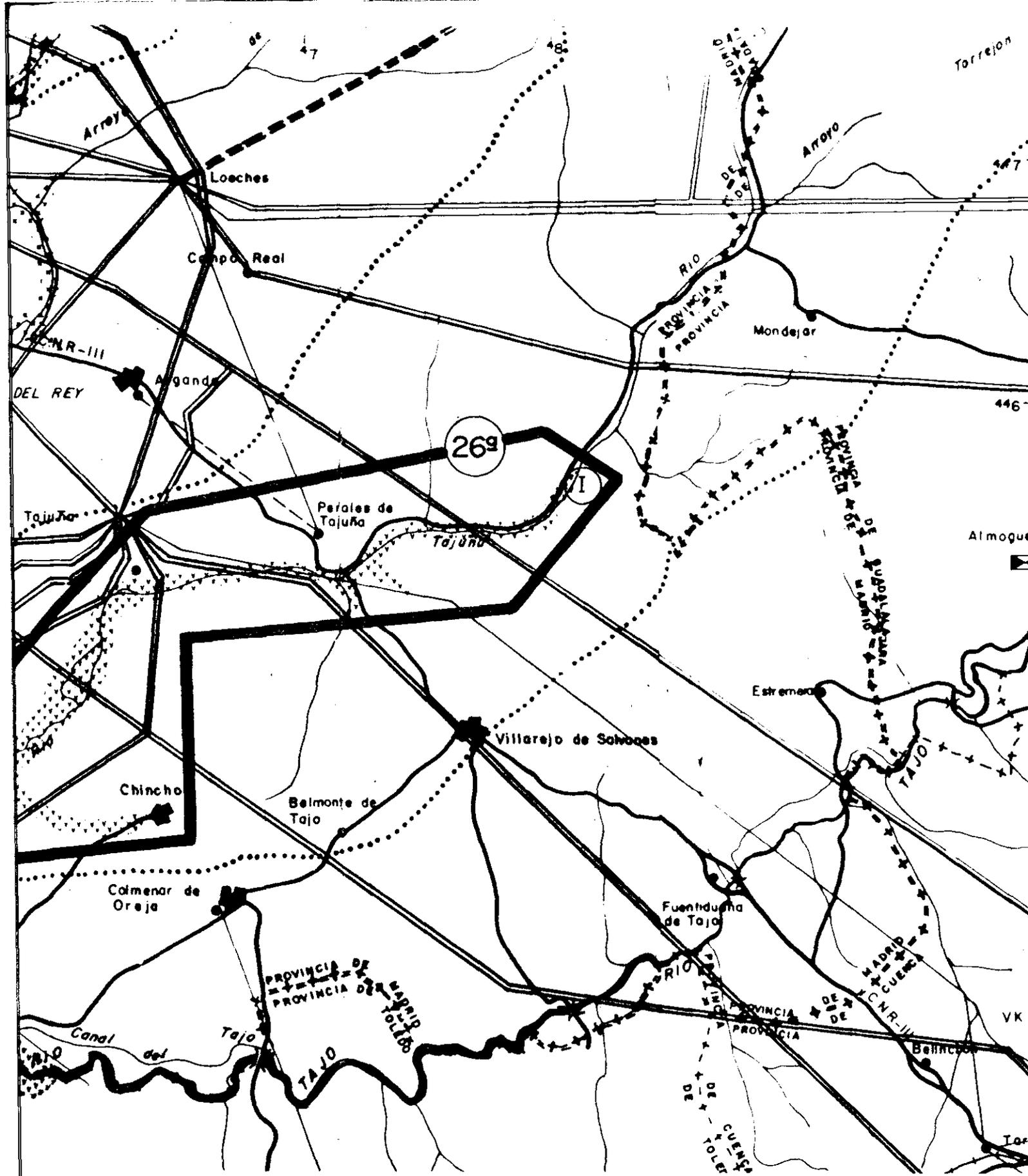
..... LIMITE FRONTERIZO  
 ..... LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA  
 ..... LIMITE PROVINCIAL  
 ..... LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA  
 ..... LIMITE DE SUBCUENCA  
 CANAL DE RIEGO  
 ▲ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS  
 ▲ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES

ENCAUZA  
 CENTRAL  
 LINEA EL  
 LINEA EL  
 LINEA EL  
 LINEA EL  
 LINEA EL  
 LINEA EL

COMISION NACIONAL  
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA  
ACCIONES PARA PREVENIR  
DAÑOS OCASIONADOS



**EFECTOS PRINCIPALES**  
 HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR  
 LINEA ELECTRICA DE 380 KV  
 LINEA ELECTRICA DE 220 KV  
 LINEA ELECTRICA DE 110 A 132 KV  
 LINEA ELECTRICA DE 45 A 100 KV  
 LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 380 KV  
 LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 220 KV

LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 A 132 KV  
 LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 KV  
 LINEA TELEFONICA  
 CABLEADO  
 CONDUCCIONES -- ABASTECIMIENTO

CLASIFICACION DE LAS ZONAS		
TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO
	MINIMA	< 40
	INTERMEDIA	> 40 Y < 80
	MAXIMA	> 80

NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS

NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR D.G.O.H.

ZONA DE ACCION

**DEL TAJO**  
**PREVENIR Y REDUCIR LOS**  
**RISGOS POR LAS INUNDACIONES**

MADRID  
 DICIEMBRE 1985

**EMPRESA NACIONAL DE**  
**INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.**

ESCALA 0 2,5 5 KM  
 1:200.000  
 ORIGINAL GRAFICA

TITULO DEL PLANO  
**ZONA 269**  
**SITUACION LIMITES Y**  
**ACCIONES RECOMENDADAS**

XXX

ANEXO XXVII - ZONA 27

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XXVII.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXVII.2.
2.1. Marco Geográfico	XXVII.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XXVII.2.
2.3. Infraestructura existente	XXVII.2.
2.4. Daños potenciales	XXVII.3.
3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES	XXVII.3.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXVII.4.
4.1. Métodos estructurales	XXVII.4.
4.1.1. Embalses de laminación	XXVII.4.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXVII.4.
4.1.3. Protección de cauces	XXVII.5.
4.1.4. Encauzamientos	XXVII.5.
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	XXVII.5.
4.1.6. Obras de drenaje	XXVII.5.
4.2. Actividades de gestión	XXVII.6.
4.2.1. Conservación de suelos y refo- restación.	XXVII.6.
4.2.2. Zonificación y regulaciones le- gales.	XXVII.6.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros.	XXVII.6.

## 1. INTRODUCCION

El presente Anexo XXVII describe las características principales de la zona que, en el "MAPA DE RIESGOS"\* se ha definido con el ordinal 27, y que comprende la cuenca del río Henares (3011805)\*\* hasta aguas abajo del pueblo de Jadraque. En esta descripción se empieza por las características morfológicas e hidráulicas de la zona y se enumeran los núcleos urbanos afectados, así como las infraestructuras que pudieran sufrir daños debido a las inundaciones.

Posteriormente se analizan los métodos preventivos existentes, y que han sido seleccionados en la "METODOLOGIA"\*\*\* para prevenir los daños que ocasionan las avenidas, o en su defecto reducirlos, con el fin de seleccionar aquellos que serán estudiados, en profundidad, durante la tercera fase del Plan.

Con la simbología indicada en el apartado 3.4. de la Memoria del Informe, se ha confeccionado la lámina XXVII, en la que se resumen las alternativas que se recomienda elegir.

\* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones Históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1985".

\*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo se indica, entre paréntesis, el número que tiene en la Clasificación Decimal oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.).

\*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones" Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión.	XXVII.7.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico.	XXVII.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XXVII.7.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO

Se sitúa esta zona íntegramente en la provincia de Guadalajara, y comprende el valle del río Henares hasta el pueblo de Jadraque. Esta rodeada por las sierras de la Bode-ra, de la Pila y Ministra al Norte y Oeste y la de Megorrón al Sur y Este.

Sus principales afluentes son el río Salado de Al-colea (301180502) y el río Cañamares (301180504) por su mar-gen derecha y el río Dulce (301180501) por la izquierda.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Las principales poblaciones que históricamente han sido afectadas son: Sigüenza, Baidés y Jadraque.

### 2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

#### - HIDRAULICA

No existen en la zona embalses de importancia ni la cruzan importantes arterias hidráulicas de riego o abastecimien-to. La infraestructura hidráulica más significativa, está formada por pequeños azudes de derivación y la red de ca-nales de riego.

Fuera de la zona, pero vertiendo en ella, está el embalse de Pálmaces de Jadraque en el río Cañamares, construido el año 1954 para producción de energía eléctrica. Está cerra-do por una presa de gravedad de 40 m. de altura y la capaci-dad del vaso es de  $32 \text{ hm}^3$ . El aliviadero de la presa está

dotado de compuertas y es capaz de desaguar un caudal máximo de  $300 \text{ m}^3/\text{s}$ .

#### - VIARIA Y OTRAS

Por la parte alta de la zona cruza transversalmente la carretera comarcal C-114 de Alcolea del Pinar a Aranda de Duero, de la que sale también comarcal C-204 de Sigüenza a Pastrana por Cifuentes. Por el pueblo de Jadraque, en el extremo Sur, pasa la comarcal C-101 de Guadalajara a Tafalla por Agreda. Las demás carreteras que cruzan la zona son locales que sirven de enlace entre los diversos pueblos.

Siguiendo el mismo trazado del río, discurre el ferrocarril de Madrid a Barcelona con múltiples y seguidos cruces sobre el río para adaptarse a la angostura del valle.

Como en las demás zonas, hay que tener en cuenta las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro de energía eléctrica a los núcleos de población.

#### 2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los daños que potenciales que pueden afectar a la zona, por haberse producido ya con anterioridad, son los siguientes: 1) Daños en viviendas, 2) Cortes por inundación, de las vías de comunicación y 3) Pérdidas agropecuarias.

#### 3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

La conclusión a la que se llega en el "MAPA DE RIESGOS" al analizar la matriz de impacto nº 27, que corresponde a esta zona, es que se incluye entre las de segundo

rango en la cuenca hidrográfica, lo que indica que la prioridad de las acciones a tomar es de mediana urgencia.

En los puntos siguientes se analizan todas las posibilidades de acción que existen, según la "METODOLOGIA" tanto en acciones estructurales como de gestión, para prevenir los daños que pudieran ocasionar las inundaciones, para de entre ellos, seleccionar aquellos que sean más convenientes para su posterior estudio en la tercera fase del Plan.

#### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

##### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES

###### 4.1.1. Embalses de laminación

La parte más importante de la cuenca vertiente del río Henares, está ya regulada con el Embalse de Pálmaces de Jadraque. La construcción de un embalse en el propio río Henares obligaría a una gran inversión y sería poco efectiva ante la proximidad del nacimiento del río y la escasa cuenca que regularía, por lo que se desecha esta posible acción.

###### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La limpieza y el dragado de un cauce tiene la finalidad de incrementar su capacidad de desagüe, al aumentar la pendiente longitudinal y la sección útil, por lo que su ejecución es siempre aconsejable. Sin embargo, es preciso destacar, que esta acción solo es útil cuando se realiza de forma continua y en especial después de las riadas, pues los arrastres del río tienden a rellenar de nuevo el cauce.

#### 4.1.3. Protección de cauces

Se recomienda analizar la capacidad de desagüe de las obras de cruce de las carreteras, no solo sobre el río Henares, sino con los arroyos que a él desaguan. A partir de este estudio se decidirán las obras de protección o ampliación que es preciso hacer para evitar que se repitan en el futuro, los daños acaecidos anteriormente. Asimismo se estudiará la defensa del pueblo de Baidés mediante un muro de protección, prolongando el ya construido, así como la protección de la margen derecha del río Cañamares a su paso por el pueblo de Castillblanco de Henares.

#### 4.1.4. Encauzamientos

Se aconseja incluir el estudio del encauzamiento del río Henares a su paso por Baidés, con el fin de proteger, de las frecuentes inundaciones, las tierras de labor y el propio pueblo.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Los trasvases no pueden recomendarse, pues, aún en el supuesto de que se pudieran recoger las aguas en cabecera de cuenca y enviarlas a barrancos adyacentes, lo único que se conseguiría sería trasladar el problema.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

El valor de las pendientes transversales del terreno minimizan la probabilidad de que se produzcan inundaciones debido a falta de drenaje y en cuanto a la pendiente longitudinal de los cauces, ya se recomendó su limpieza en el apartado 4.1.2.

#### 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

##### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Según la publicación "AVANCE 80" existen en la cabecera de este río zonas de fuerte erosión que es preciso analizar. En consecuencia se propone su estudio, siguiendo las directrices marcadas por ICONA, en la siguiente fase del Plan.

##### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Se recomienda agilizar al máximo el estudio, y posterior promulgación, de la normativa legal que fije los criterios generales para el país, y particulares para esta cuenca hidrográfica. Su inmediata aplicación es especialmente interesante, cuando, como en esta zona, una de las soluciones para la previsión de daños por avenida es un encauzamiento.

##### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones, se podrá realizar una vez se haya desarrollado la zonificación, ya que, en base a ella, se podrán determinar objetivamente el monto de las primas. En este caso en que el encauzamiento es una de las acciones recomendadas, es muy conveniente complementarla con el seguro, ya que esta solución estructural no procura, en general, una protección total, pudiéndose producir daños durante las avenidas extraordinarias.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

La Dirección General de Obras Hidráulicas tiene en estudio la implantación, en todo el país, del programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables hidráulicas e hidrológicas que, mediante una red de transmisión de datos, envían, en tiempo real, los valores detectados a un Centro de Proceso, lo cual permitirá la emisión de alarmas y la elaboración de las consignas más oportunas en cada caso, que minimicen los daños potenciales.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Dado que existen, instalaciones hidráulicas importantes, cuya explotación integrada pudiera modificar el régimen natural durante las inundaciones, la gestión integrada es una actividad que, en este caso y para esta zona, puede disminuir los daños potenciales.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De todo lo expuesto anteriormente, se deducen las siguientes conclusiones que, gráficamente, se sintetizan en la lámina XXVII.

- a) Un procedimiento importante de reducción de daños, es la limpieza y dragado de los cauces, siempre que se garantice el adecuado mantenimiento.
- b) El estudio de la capacidad de desagüe de los cruces de la red viaria con los ríos y la definición de las obras adicionales de protección de márgenes, debe complementar las acciones indicadas en el apartado a).

- c) Se deberá estudiar el encauzamiento del tramo del río Henares a su paso por Baides y la ampliación del río Cañamares en Castillblanco de Henares.
- d) Al igual que en las demás zonas de la cuenca, se recomienda el estudio de la zonificación, máxime al estar indicado en la zona, un encauzamiento.
- e) El programa S.A.I.H. permitirá conocer, en tiempo real, los riesgos potenciales de inundación de la zona, facilitando la adopción de medidas encaminadas a tratar de minimizar los posibles daños.

Según se calculó en el documento "MAPA DE RIESGOS", el valor asociado a la matriz de impacto nº 27, que es la que corresponde a esta zona, es de segundo rango, lo que significa que la prioridad, en la urgencia de las acciones a emprender, respecto a las demás zonas de la cuenca del Guadalquivir, no es ni máxima ni mínima. En consecuencia, las acciones de tipo estructural, descritas en los puntos a), b) y c) deberán ejecutarse a medio plazo, mientras que las acciones de gestión puntos d) y e), deberán adoptarse a corto plazo. Esto es debido a que, al ser acciones generales para toda la cuenca, afecta a zonas de máxima prioridad, por lo que su ejecución deberá ser prioritaria.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			

ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			

X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados

Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados

Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos

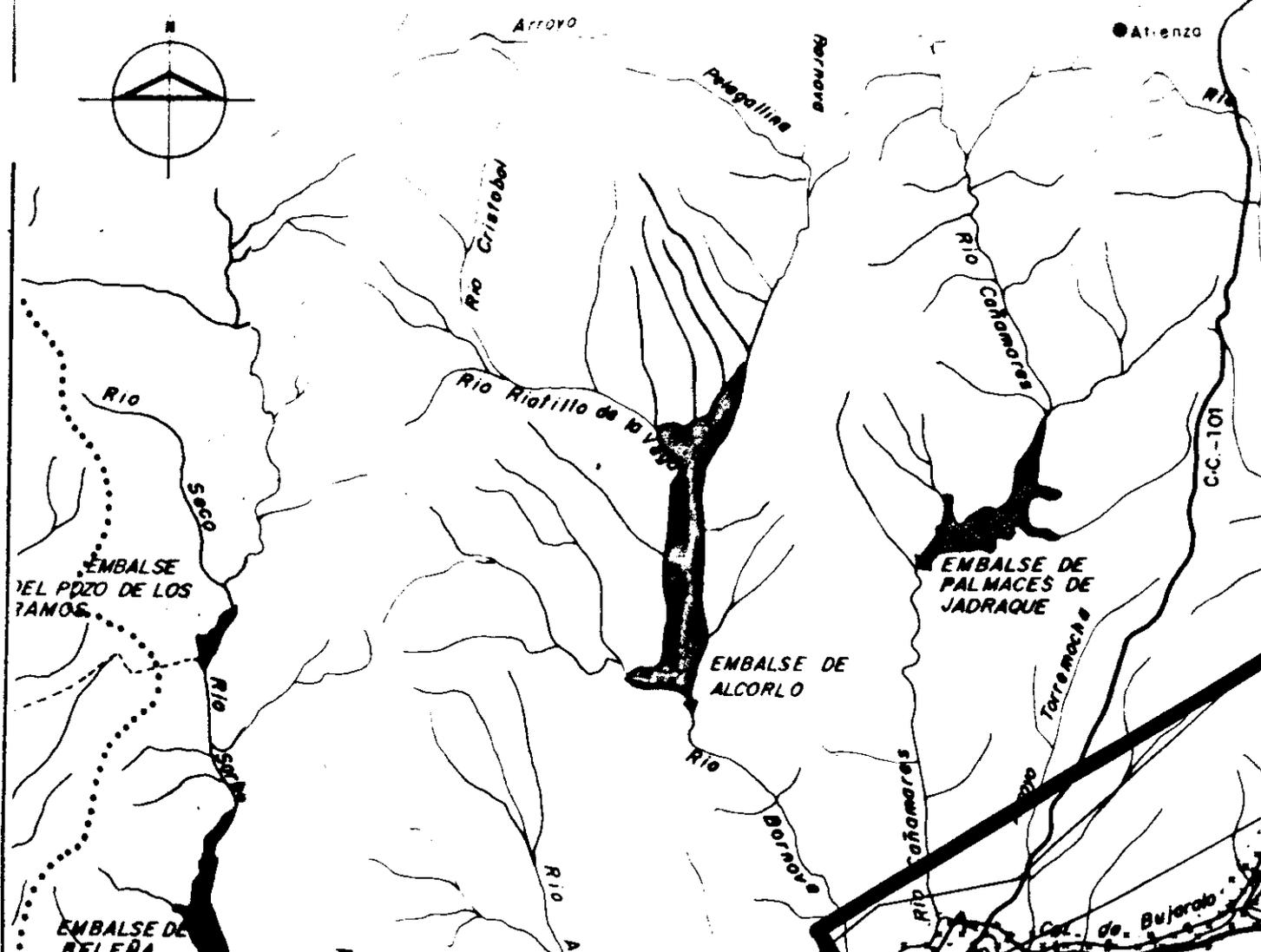
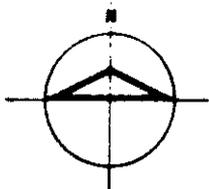
M.O.P.U.

DIRECCION GENERAL DE  
OBRAS HIDRAULICAS

Título: CUENCA DEL TAJO  
ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS  
DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES

Fecha:  
DICIEMBRE  
1988





PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTALES	GÉNERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		*	
		*	
		*	
		*	
		*	
		*	
			*
			*

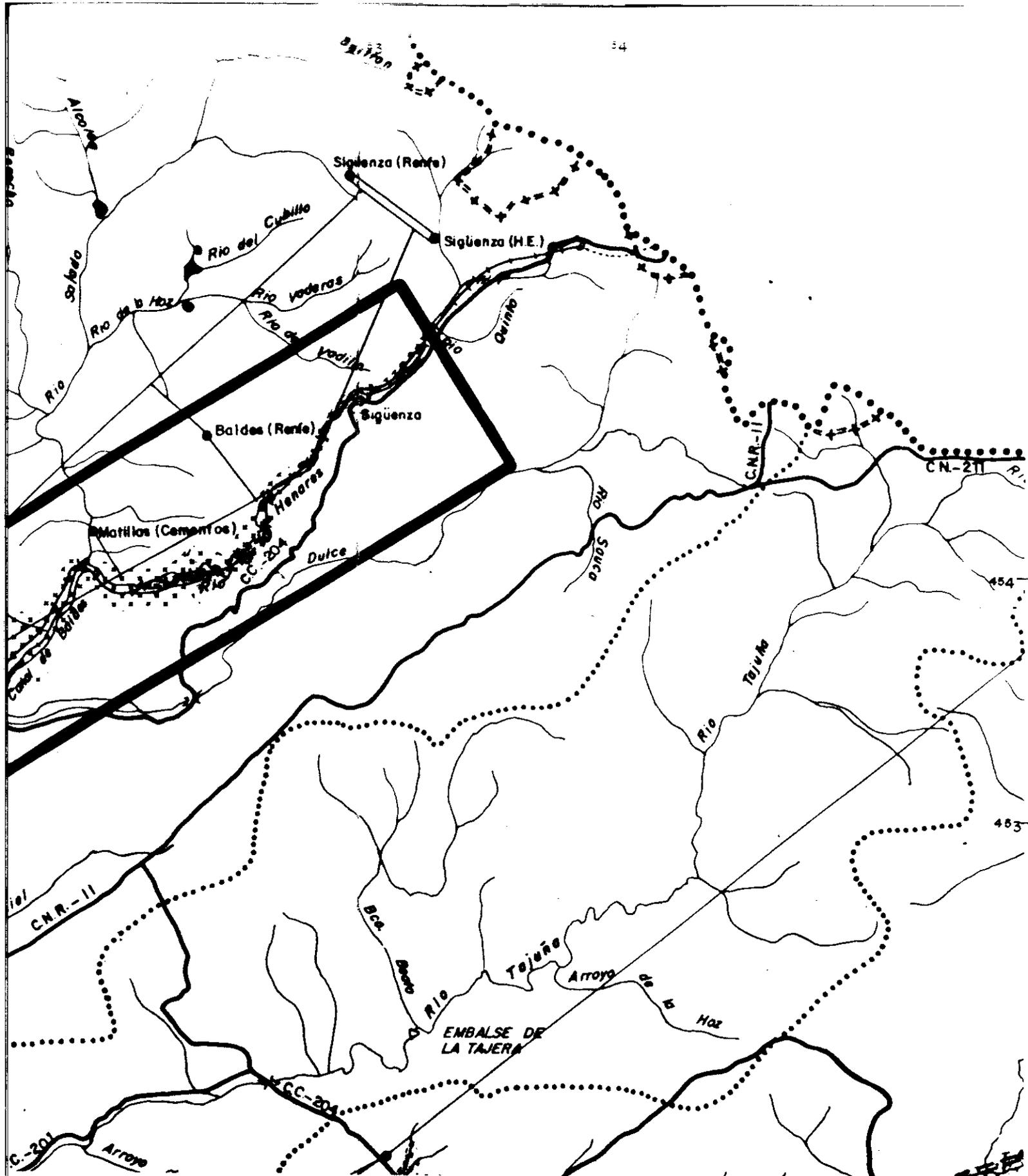
..... LIMITE FRONTERIZO  
 - - - - - LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA  
 - - - - - LIMITE PROVINCIAL  
 ..... LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA  
 ..... LIMITE DE SUBCUENCA  
 - - - - - CANAL DE RIEGO  
 △ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS  
 △ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES

— ENCAUZAMIENTO  
 [ ] CENTRAL HIDROELECTRICA  
 — LINEA ELECTRICITA  
 — LINEA ELECTRICITA  
 — LINEA ELECTRICITA  
 — LINEA ELECTRICITA  
 ..... LINEA ELECTRICITA  
 ..... LINEA ELECTRICITA

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA ACCIONES PARA PREVENIR DAÑOS OCASIONADOS



<b>TIPOLOGIA</b> MINIMA INTERMEDIA MAXIMA	<b>PRIORIDAD</b> MINIMA INTERMEDIA MAXIMA	<b>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</b> $< 40$ $\geq 40 \text{ y } < 80$ $\geq 80$	Primer NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS.
			Segundo NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.S.G.H.

<b>OBJETIVOS PRINCIPALES</b> HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR LINEA ELECTRICA DE 360 Kv. LINEA ELECTRICA DE 220 Kv. LINEA ELECTRICA DE 110 A 132 Kv. LINEA ELECTRICA DE 45 A 100 Kv. LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 360 Kv. LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv.	LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 80 A 132 Kv. LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 Kv. LINEA TELEFONICA. OLEODUCTO. CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO	ESCALA 0 25 5 m 1:250.000 ORIGINAL GRAFICA	TITULO DEL PLANO <b>ZONA 27ª</b> SITUACION LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS	LEONIA XXVII
--	--	--	--	-----------------

DEL TAJO  
VENIR Y REDUCIR LOS  
POR LAS INUNDACIONES

MADRID  
DICIEMBRE 1988

EMPRESA NACIONAL DE  
INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.

ZONA 27ª  
SITUACION LIMITES Y  
ACCIONES RECOMENDADAS

LEONIA  
XXVII

ANEXO XXVIII - ZONA 28

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XXVIII.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXVIII.2.
2.1. Marco Geográfico	XXVIII.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XXVIII.2.
2.3. Infraestructura existente	XXVIII.2.
2.4. Daños potenciales	XXVIII.3.
3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES	XXVIII.3.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXVIII.4.
4.1. Métodos estructurales	XXVIII.4.
4.1.1. Embalses de laminación	XXVIII.4.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXVIII.4.
4.1.3. Protección de cauces	XXVIII.5.
4.1.4. Encauzamientos	XXVIII.5.
4.1.5. Caudes de emergencia y trasvases	XXVIII.5.
4.1.6. Obras de drenaje	XXVIII.5.
4.2. Actividades de gestión	XXVIII.6.
4.2.1. Conservación de suelos y refo- restación.	XXVIII.6.
4.2.2. Zonificación y regulaciones le- gales.	XXVIII.6.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros.	XXVIII.6.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión.	XXVIII.7.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico.	XXVIII.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XXVIII.8.

## 1. INTRODUCCION

Se dedica este Anexo XXVIII a la zona denominada en el "MAPA DE RIESGOS"\* con el ordinal 28, y que se extiende a lo largo del río Henares (3011805)\*\* entre los pueblos de Humanes y Alcalá de Henares, donde las inundaciones se pueden producir por las precipitaciones directas que generan escorrentías importantes en la red de drenaje afluente.

Siguiendo lo establecido en la Memoria de este Informe, se describen, sucesivamente, la morfología de la zona, las poblaciones e infraestructuras afectadas y los daños potenciales existentes, para analizar, a continuación, todos los métodos preventivos, estructurales y de gestión, sugeridos en la "METODOLOGIA"\*\*\*, para reducir los daños, con el fin de seleccionar los más convenientes para su estudio detallado durante la tercera fase del Plan.

Complementa este anexo la lámina XXVIII, incluida al final de él, en la que se han resumido, gráficamente, todos los métodos seleccionados con arreglo a la simbología definida en el apartado 3.4. de la Memoria del Informe.

\* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones Históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1985".

\*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo se indica, entre paréntesis, el número que tiene en la Clasificación Decimal oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.).

\*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones" Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO

Se sitúa la zona nº 28 en el tramo del río Henares situado entre los pueblos de Humanes y Alcalá de Henares. Esta zona esta próxima al curso bajo del río. Los afluentes más importantes que en el desaguan son el río Badiel y el Arroyo de la Vega por su margen izquierda y el Arroyo de Torte y Las Monjas, por la derecha además de múltiples pequeños arroyos que drenan las laderas del valle.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Los núcleos de población que históricamente han sido afectados son Guadalajara, Meco, Humanes y Valdenoches, así como los restantes pueblos situados en las proximidades del cauce y que, por su menor importancia, no figuran en las reseñas.

### 2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

#### - HIDRAULICA

En esta zona del río existe una amplia vega dotada de la infraestructura necesaria para su riego. También hay que considerar las redes de abastecimiento de agua y saneamiento de los importantes núcleos urbanos situados en la zona.

#### - VIARIA Y OTRAS

La principal carretera de la zona es la Radial N-II, de Madrid a Barcelona, que, emparejada con el ferrocarril,

sigue íntegramente el curso del río hasta Guadalajara, desviándose, a partir de este punto, hacia el Este mientras el ferrocarril sigue manteniendo el trazado del río.

Ante la importancia de esta carretera, hay múltiples ramales que parten de ella y cruzan transversalmente la zona enlazándola con los diversos núcleos urbanos.

Por este valle se dirigen a Madrid tres líneas de transporte de energía eléctrica, todos ellos a 110/132 kV de tensión. Una de un solo circuito, otra prevista para dos circuitos pero solo en servicio uno y la tercera de dos circuitos en servicio.

No existe otra infraestructura de interés de la zona, si se exceptúan las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro de energía eléctrica a los diversos núcleos de población.

#### 2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los daños que potencialmente pueden producirse, y que a veces se han producido, son los siguientes: 1) Rotura de puentes, 2) Hundimiento de viviendas, 3) Daños en las redes de riegos y 4) Pérdidas agropecuarias

### 3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

De acuerdo con el documento que se referencia como "MAPA DE RIESGOS", el rango de prioridad de esta zona, dentro de la cuenca del Tajo, es el segundo; es decir, que se integra en el grupo donde la urgencia para acometer las acciones pertinentes, a fin de disminuir los daños, no es ni máxima ni mínima.

De acuerdo con el procedimiento de presentación aceptado se revisan a continuación, una por una, todas las posibilidades que, para reducir los daños, proporcionan los métodos estructurales y las actividades de gestión descritos en la "METODOLOGIA".

#### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

##### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES

##### 4.1.1. Embalses de laminación

Por ser un valle muy abierto que obligaría a presas de una longitud desmesurada, que anegaría una amplia y fértil vega, se descarta esta posible acción a estudiar en la siguiente fase del Plan.

##### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Es evidente que cualquier solución que suponga una disminución del coeficiente de rugosidad y un incremento de la sección útil -mediante la eliminación de las malezas, plantas, árboles u obstáculos de cualquier naturaleza que obstruyan el cauce-, debe incrementar la capacidad de transporte del río para el mismo calado y es conveniente "perse"; se llama la atención, sin embargo, sobre la necesidad de mantenimiento continuo que implica una solución de este tipo. Se recomienda, por lo tanto, estudiar esta posible solución en el Arroyo Las Monjas a su paso por Meco y en algunos tramos del río Henares.

#### 4.1.3. Protección de cauces

Se recomienda analizar la capacidad de desagüe de las actuales obras de cruce y examinar, además, las obras de protección adicional que, eventualmente, sería necesario efectuar; por su incidencia es preciso prestar especial atención a las obras del cruce del río Henares con la radial N-II y el ferrocarril que han sido dañados en varias ocasiones.

Por otra parte, es preciso estudiar los puntos concretos que necesitan defensa y protección ante el ataque de las aguas del río en los tramos próximos a los núcleos de Meco y Guadalajara.

#### 4.1.4. Encauzamientos

Los daños potenciales detectados permiten pensar que este tipo de solución podría ser una alternativa a la propuesta, por lo que se propone como solución a estudiar en esta zona.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Las áreas llanas, es lógico que estén ocupadas por cultivos importantes, por lo que un cauce de emergencia, implica la necesidad de realizar expropiaciones y obras de gran envergadura, en consecuencia, se recomienda eliminar este tipo de actuaciones entre las que se deberán analizar en la tercera y última fase del Plan.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

La zona no tiene problemas de drenaje que justifiquen el análisis de obras de este tipo.

## 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Según los datos incluidos en la publicación "AVANCE 80"\*, no existen focos importantes de deforestación en la zona; en consecuencia no es necesario realizar trabajos de conservación de suelos y/o reforestación.

### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Independientemente de que la actividad encaminada a conseguir una normativa a este respecto se recomienda siempre con carácter general para toda la cuenca, su aplicación inmediata es especialmente interesante cuando, como en este caso, la zona está muy poblada.

### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

El desarrollo de la normativa legal para realizar la zonificación de las márgenes respecto al problema de las inundaciones favorece la implantación de seguros contra las inundaciones, por cuanto facilita la determinación de primas objetivas; en este caso, un seguro, público o privado, contribuirá de manera eficaz a estabilizar los ingresos de los ribereños, independizándolos de la ocurrencia de una avenida catastrófica.

\* "AVANCE 80" es una publicación sobre la cuenca Hidrográfica del Tajo, realizada por el Grupo de Trabajo Regional de la Comisión Interministerial de Planificación Hidrológica.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

La Dirección General de Obras Hidráulicas implantará en la cuenca del Tajo el programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica), que instalará unos sensores de medición de variables, hidrológicas e hidráulicas conectados, a una red de transmisión de datos que envíen, en tiempo real, los valores detectados a un Centro de Proceso, lo cual permitirá, mediante la utilización del software correspondiente, emitir alarmas y elaborar las consignas de acción más pertinentes en cada caso.

El programa S.A.I.H., estudiará las posibilidades que tienen en esta zona la instalación de sensores, sobre todo en las cuencas altas, para incrementar la seguridad frente a las inundaciones, generando las alertas y alarmas oportunas con la mayor anticipación posible, ya sea mediante la lectura de los datos directos o la inferencia de la situación meteorológica en zonas adyacentes, apoyada en los datos de la red de radares que, al parecer, instalará próximamente el Instituto Nacional Meteorológico.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

El empleo de los datos proporcionados por el sistema S.A.I.H., y los modelos matemáticos que se realicen para representar el funcionamiento del sistema hidráulico, permitirá determinar las maniobras más adecuadas para los elementos de regulación y transporte, en función de los caudales que circulan o de los que se prevé que puedan circular; la gestión integrada de todos los embalses existentes aguas arriba propiciará la reducción de daños por cuanto a la propia zona se refiere.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De lo expuesto en las páginas anteriores se deducen las siguientes conclusiones que también se resumen, gráficamente, en la lámina XXVIII:

- a) Se aconseja analizar la posibilidad de ampliar la sección útil del río mediante su limpieza, en algunos tramos del río Henares y en el Arroyo Las Monjas a su paso por Meco, así como investigar los puntos singulares que precisan de obras puntuales de protección y defensa.
- b) Es preciso analizar la capacidad de desagüe, y las eventuales obras adicionales necesarias, a fin de garantizar la estabilidad de las obras de cruce de la red viaria sobre los ríos que drenan la zona.
- c) Una vez definida la normativa general a emplear en toda la cuenca para definir la zonificación de las márgenes en relación con las inundaciones, deberá aplicarse a esta zona, esta operación es imprescindible para estimular un sistema de seguros contra las inundaciones, público o privado.
- d) La instalación, en el margo del programa S.A.I.H., de sensores, pluviógrafos y limnígrafos fundamentalmente, permitirá incrementar el conocimiento de la conducta de todo el sistema hidráulico, lo que, unido al empleo de los modelos de simulación y sistemas expertos de infe-

\* Se adjunta a la lámina XXVIII el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

rencia que comporta dicho programa, facilitará el establecimiento de situaciones de alarma, con la mayor anticipación posible y, en definitiva, contribuirá a disminuir los daños potenciales.

Siendo el rango de prioridad de esta zona el medio de los tres utilizados para clasificar, relativamente entre sí, a todas las de la cuenca del Tajo, se debe emplear el criterio unificado, que al efecto se ha indicado en la Memoria, y efectuar a medio plazo las actividades estructurales recomendadas en los puntos a) y b). Las actividades de gestión, puntos c) y d), pertenecen al grupo de las que deben ejecutarse simultáneamente para toda la cuenca a acorto plazo; esta consideración prima sobre el propio rango por cuanto en realidad se trata de realizar acciones que son necesarias para zonas con gran riesgo potencial.

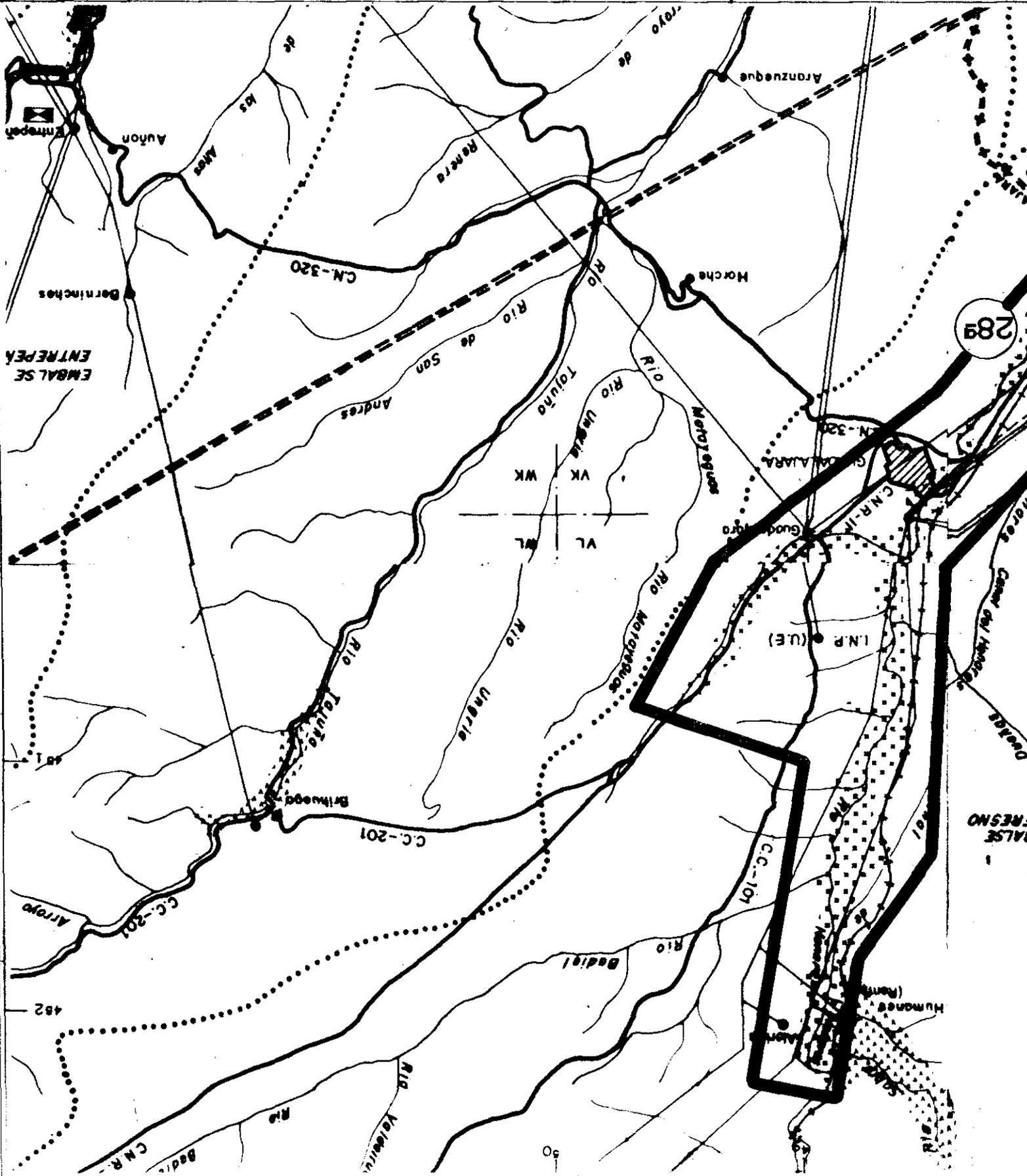
PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
Reforestación				
Diques				
Estabilizacion de laderas				
ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES				
Extracción controlada de áridos				
Otras actuaciones				
IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS				
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION				
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO				

X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados  
Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados  
Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos

PRINCIPALES  
ALCA, TERMICA Y NUCLEAR  
L DE 380 KV  
L DE 220 KV  
A DE 110 A 132 KV  
A DE 45 A 100 KV  
A EN CONSTRUCCION DE 380 KV  
A EN CONSTRUCCION DE 220 KV

CLASIFICACION DE LAS ZONAS  
VALOR DE LA MATRIZ  
DE IMPACTO  
TIPOLOGIA  
PRIORIDAD  
MINIMA < 40  
INTERMEDIA > 40 Y < 80  
MAXIMA > 80

SEÑALA  
E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA  
NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA  
D.S.O.H.  
ZONA DE ACTUACION



SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS  
NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA



ANEXO XXIX - ZONA 29

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XXIX.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXIX.2.
2.1. Marco Geográfico	XXIX.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XXIX.2.
2.3. Infraestructura existente	XXIX.2.
2.4. Daños potenciales	XXIX.3.
3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES	XXIX.4.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXIX.4.
4.1. Métodos estructurales	XXIX.4.
4.1.1. Embalses de laminación	XXIX.4.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXIX.4.
4.1.3. Protección de cauces	XXIX.5.
4.1.4. Encauzamientos	XXIX.5.
4.1.5. Caudes de emergencia y trasvases	XXIX.5.
4.1.6. Obras de drenaje	XXIX.6.
4.2. Actividades de gestión	XXIX.6.
4.2.1. Conservación de suelos y refo- restación.	XXIX.6.
4.2.2. Zonificación y regulaciones le- gales.	XXIX.6.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros.	XXIX.6.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión.	XXIX.7.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico.	XXIX.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XXIX.7.

## 1. INTRODUCCION

Se analiza en este Anexo XXIX la zona que se ha identificado en el "MAPA DE RIESGOS"\* con el ordinal 29, y abarca la cuenca baja del río Henares (3011805)\*\* desde Alcalá de Henares hasta su desembocadura en el río Jarama (30118), susceptibles de ser afectados por las inundaciones que se han producido no solo por las lluvias directas precipitadas sobre la zona, sino, también y fundamentalmente generados por las avenidas procedentes de las cuencas altas.

A tenor de lo establecido en la Memoria de este Informe, se describen, sucesivamente, la morfología de la zona, las poblaciones e infraestructuras afectadas y los daños potenciales existentes, para analizar, a continuación, todos los métodos preventivos, estructurales y de gestión, sugeridos en la "METODOLOGIA"\*\*\*, para reducir los daños, con el fin de seleccionar los más convenientes para su estudio detallado durante la fase tercera y última del Plan.

Parte integrante y fundamental de este anexo es la lámina XXIX en la que se han resumido, gráficamente, todos los resultados conseguidos con arreglo a la simbología definida en el apartado 3.4. de la Memoria del Informe.

\* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones Históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1985".

\*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo se indica, entre paréntesis, el número que tiene en la Clasificación Decimal oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.).

\*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones" Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO

Se localiza esta zona al Este de la ciudad de Madrid y muy próximo a ella. Abarca la parte baja de la cuenca del río Henares, desde Alcalá de Henares hasta su desembocadura en el río Jarama, del que es afluente por la izquierda.

Este tramo del río discurre por un valle muy amplio y plano. En su margen izquierda, la divisoria de la cuenca hidrográfica está muy próxima, por lo que solo existen en ella pequeños barrancos, mientras en la derecha existe una amplia terraza plana por la que le llegan el Arroyo de Torote (301180516) y el de Camarmilla (301180514).

Esta zona se encuentra aguas abajo de la nº 28 y por tanto recibe las aguas que partiendo de la 27 pasan por la 28 y llegan a ella.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Como potencialmente afectadas por las inundaciones, citaremos los pueblos de Alcalá de Henares y Torrejón de Ardoz.

### 2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

#### - HIDRAULICA

La infraestructura hidráulica de la zona consiste en los grandes canales de riego de toda la gran vega del Henares y Jarama, así como de las conducciones de abastecimiento y

saneamiento de agua de los grandes núcleos de población existentes.

#### - VIARIA Y OTRAS

La carretera más importante de las que hay en la zona, es la Radial N-II de Madrid a Barcelona que la cruza en toda su longitud casi paralela al río, y paralela a ella va la línea de ferrocarril también de Madrid a Barcelona. De esta carretera, salen múltiples carreteras comarcales y locales, enlaces, travesías, etc., como corresponde a un nudo de la importancia de Alcalá de Henares situado a solo 25 km. de Madrid, en el principal corredor de enlace de Madrid con toda la zona Noreste de la península.

Esta proximidad a Madrid, hace que por la zona pasen múltiples líneas de transporte de energía eléctrica y los servicios de la Base aérea de Torrejón, los del aeropuerto de Alcalá de Henares, etc., y múltiples líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las pequeñas líneas de suministro eléctrico a los núcleos restantes de la zona.

#### 2.4. DAÑOS POTENCIALES

La mayor parte de los daños reseñados en las publicaciones analizadas se refieren a: 1) Cortes muy frecuentes en la red viaria, 2) Roturas de puentes y pasarelas de cruce, 3) Rotura de azudes de derivación, 4) Inundaciones urbanas, 5) Pérdidas en las industrias y 6) Pérdidas agropecuarias.

Hay que destacar que desde el año 1970 no existen reseñas de datos, lo que indica la efectividad de las múltiples obras realizadas por la Confederación Hidrográfica del Tajo para prevenir los posibles daños.

### 3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

De acuerdo con las conclusiones del documento denominado "MAPA DE RIESGOS", en su análisis de la matriz de impacto n° 29 que es la que corresponde a esta zona, el rango de prioridad, en la urgencia para acometer las acciones pertinentes en la siguiente fase del Plan, es el tercero; es decir, la zona se incluye en el grupo donde la urgencia relativa, respecto a otras zonas con riesgo potencial de la cuenca del Tajo es mínima.

Según se indicó en el apartado anterior, ya se han ejecutado un gran número de acciones que evidentemente han influido en la valoración de esta prioridad.

Se analizan a continuación todas las acciones que, según la "METODOLOGIA", son posibles de forma general, para reducir los daños potenciales, con objeto de comprobar su eventual aplicación a esta zona específica.

### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

#### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES

##### 4.1.1. Embalses de laminación

Las características de la zona eliminan esta posible acción.

##### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La limpieza y el dragado de los cauces aumentaría, sin ninguna duda, la capacidad de transporte de los ríos durante las crecidas, ya que se aumenta la pendiente longitu-

dinal y la sección del cauce, con lo que se provoca un incremento importante del caudal desaguado, y, en consecuencia, es aconsejable su ejecución, sobre todo en la zona del pueblo de Alcalá de Henares en que será preciso ampliar el cauce, mediante dragado, en un tramo aproximado de 2.000 m.

Se llama la atención sobre la necesidad de que estas acciones se realicen de forma continua, especialmente después de una avenida, con objeto de mantener siempre el cauce bien expedito.

#### 4.1.3. Protección de cauces

Es necesario estudiar la capacidad de desagüe de los cruces de las carreteras con los ríos analizando las posibles obras de mejora o protección que sea preciso hacer. Este estudio será preciso realizarlo también en los cruces del Ferrocarril. Se propone, en consecuencia, para su estudio en la tercera fase del Plan, un análisis pormenorizado de estos ríos para fijar los tramos que deben ser tratados.

#### 4.1.4. Encauzamientos

La morfología del valle por el que discurre el río, aconseja estudiar obras de encauzamiento, en sustitución de las acciones recomendadas en el punto anterior.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Esta solución no es imaginable en esta zona porque la problemática ante las inundaciones de toda la región es muy semejante y no existen cauces naturales cercanos a los que se pudieran enviar los caudales excedentes durante las avenidas.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

No figura en ninguna reseña daños ocasionados por falta de drenaje en la zona, por lo que no se considera necesario su estudio.

### 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

#### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Por las características de la zona y su uso no procede esta acción.

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

La definición de una normativa legal para regular la zonificación en toda la cuenca hidrográfica y su aplicación posterior se aconseja con carácter general para todo el país.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La zonificación de las márgenes ribereñas favorece el desarrollo de un sistema de seguros contra las inundaciones por cuanto facilita la determinación de primas objetivas adecuadas al riesgo real y al valor de lo asegurado; se aconseja estimular el desarrollo de un sistema de seguros, público o privado, que, con toda seguridad, ayuda a estabilizar los ingresos de la población amenazada por las inundaciones.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

La D.G.O.H. está desarrollando el programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables hidrológicas e hidráulicas que, conectadas a una red de transmisión de datos, envían en tiempo real, la información a un Centro de Proceso en cada cuenca, lo cual permite, mediante la utilización del software adecuado, emitir alarmas y elaborar las consignas pertinentes en cada caso; la inmediata instalación del programa S.A.I.H. en la cuenca del Tajo permitirá instalar, en estos u otros puntos que se demuestre son más adecuados, los sensores necesarios para conocer la situación real en cada momento y operar en consecuencia.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

La información en tiempo real que proporcione el S.A.I.H. permitirá conocer la situación de los embalses de cabecera, así como los caudales circulantes en toda la red e incluso, con cierta probabilidad, la evolución futura de éstos; los modelos de simulación y los sistemas de inferencia que también incorporará el S.A.I.H. permitirán encontrar, en función de todos esos datos, las consignas de explotación más adecuadas, a fin de lograr que no se superpongan las puntas de las crecientes y se puedan realizar a tiempo las maniobras de explotación más adecuadas.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De lo expuesto en las páginas anteriores se deducen las conclusiones y recomendaciones que se indican a continuación, resumidas, gráficamente, en la lámina XXIX\*.

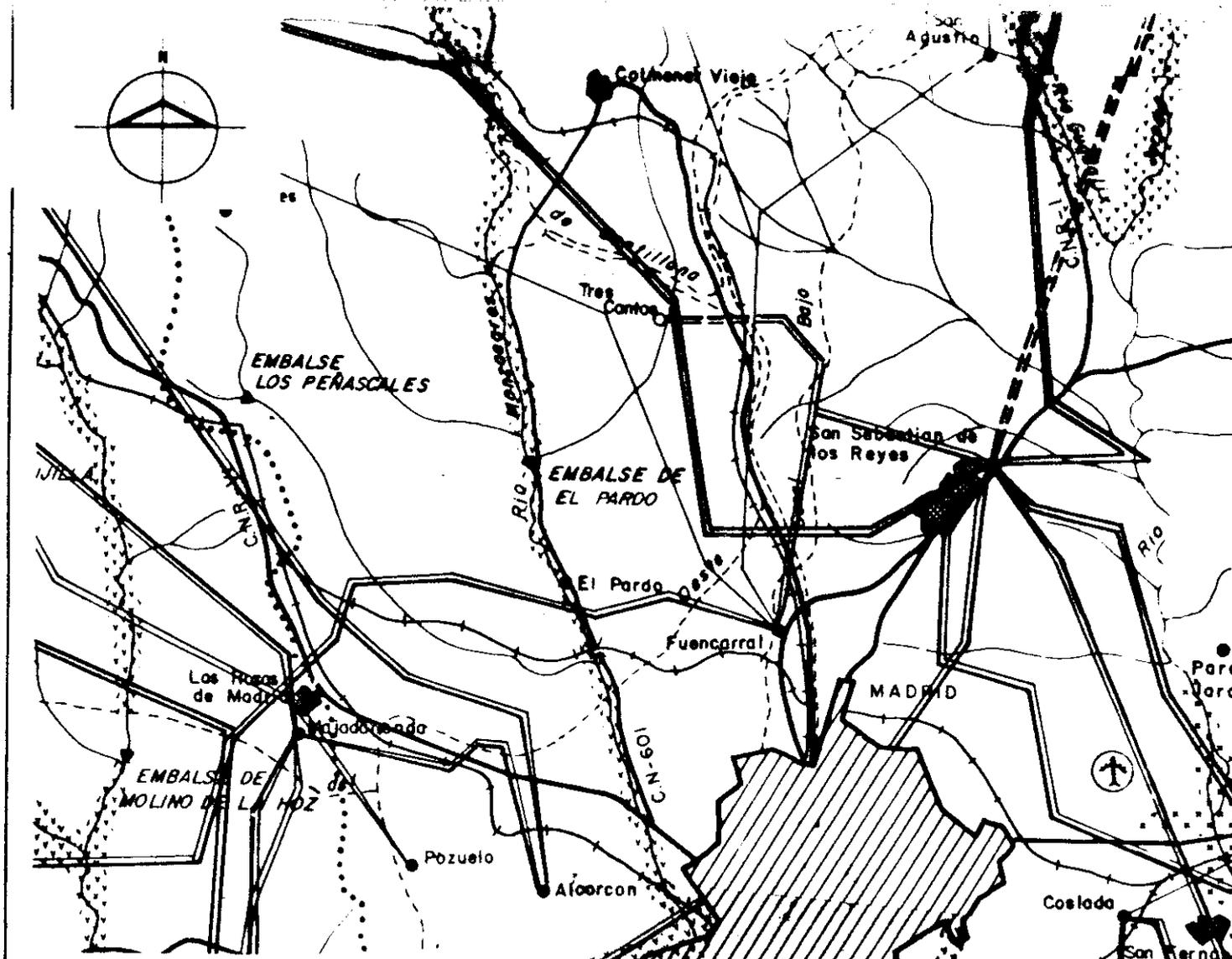
- a) Se recomienda estudiar la corrección y regulación de cauces, así como su posible encauzamiento, porque puede ser un procedimiento importante de reducción de daños, siempre y cuando que se garantice el adecuado mantenimiento.
- b) Es preciso analizar la capacidad de desagüe y necesidad de protección de los puntos de cruce de las vías de comunicación con el río, así como la estabilidad de los terraplenes y puntos críticos de las carreteras; también deben estudiarse los puntos singulares de los núcleos de población que puedan ser afectados por las crecidas.
- c) Es conveniente desarrollar la legislación que regule la zonificación de las márgenes del río y aplicarla, especialmente en las zonas susceptibles de ser encauzadas; simultáneamente debe estimularse la implantación de un sistema de seguros, público o privado, contra las inundaciones.
- d) El programa S.A.I.H. permitirá conocer, en tiempo real, los caudales circulantes en puntos estratégicos de los cauces y, sobre todo, los niveles y caudales desaguados del embalse de cabecera. Estos datos, junto a los modelos de simulación correspondientes también incluidos en el programa S.A.I.H., permitirán inferir las consignas de explotación más convenientes, tanto para esta zona como para todas las situadas aguas abajo.

\* Se adjunta a la lámina XXIX el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

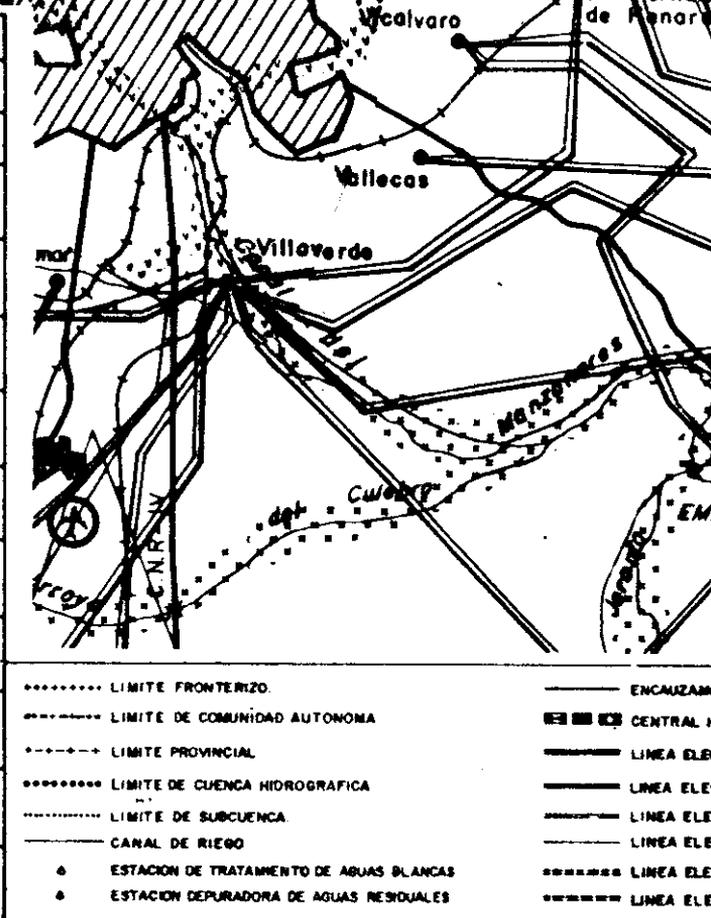
Esta zona es de tercer rango de prioridad y, por lo tanto, las acciones estructurales recomendadas deberán realizarse a largo plazo de acuerdo con la estrategia general acordada. las acciones de gestión, definidas en los puntos c) y d), pertenecen al grupo de las que deben ejecutarse simultáneamente para toda la cuenca y a corto plazo ; --- esta consideración prima sobre el propio rango por cuanto, en realidad, se trata de realizar acciones que son necesarias para zonas con gran riesgo potencial.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
Reforestación				
Diques				
Estabilizacion de laderas				
ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES				
Extracción controlada de áridos				
Otras actuaciones				
IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS				
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION				
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO				
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados</p> <p>Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p>Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>				





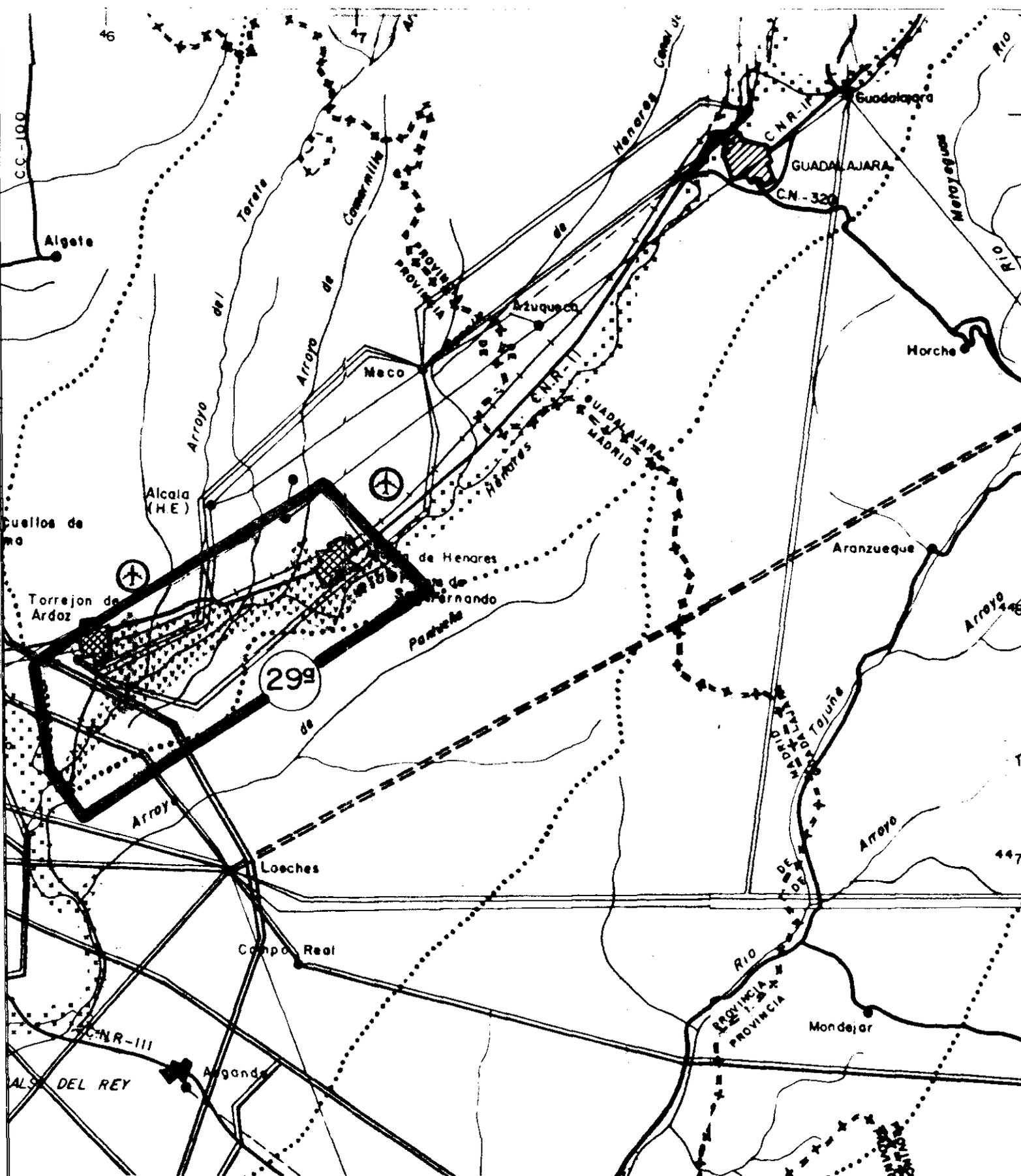
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		*	
		*	
		*	
		*	
		*	
		*	
			*
			*



COMISION NACIONAL  
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA  
ACCIONES PARA PRE  
DAÑOS OCASIONADOS



**PUNTO PRINCIPALES**  
 HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR  
 LINEA DE 380 Kv  
 LINEA DE 220 Kv  
 LINEA DE 110 A 132 Kv  
 LINEA DE 45 A 100 Kv  
 LINEA EN CONSTRUCCION DE 380 Kv  
 LINEA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv

LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 30 A 132 Kv  
 LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 Kv  
 LINEA TELEFONICA  
 CABLEDUCTO  
 CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO

**CLASIFICACION DE LAS ZONAS**  
 TIPOLOGIA PRIORITY VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO  
 [Grid Pattern] MINIMA < 40  
 [Dotted Pattern] INTERMEDIA > 40 < 80  
 [Cross-hatch Pattern] MAXIMA > 80

[Dotted Area] NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS  
 [Cross-hatch Area] NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.E.O.N.  
 [Thick Border Area] ZONA DE ACTUACION

**DEL TAJO**  
**VENIR Y REDUCIR LOS**  
**RISGOS POR LAS INUNDACIONES**

MADRID  
 DICIEMBRE 1983

EMPRESA NACIONAL DE  
 INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.

ESCALA 0 25 50  
 1:200.000  
 ORIGINAL GRAFICA

TITULO DEL PLANO  
**ZONA 29ª**  
**SITUACION LIMITES Y**  
**ACCIONES RECOMENDADAS**  
 LOMAS  
**XXD**

ANEXO XXX - ZONA 30

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XXX.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXX.2.
2.1. Marco Geográfico	XXX.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XXX.2.
2.3. Infraestructura existente	XXX.2.
2.4. Daños potenciales	XXX.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XXX.4.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXX.4.
4.1. Métodos estructurales	XXX.4.
4.1.1. Embalse de laminación	XXX.4.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXX.5.
4.1.3. Protección de cauces	XXX.5.
4.1.4. Encauzamientos	XXX.5.
4.1.5. Caudes de emergencia y trasvase	XXX.5.
4.1.6. Obras de drenaje	XXX.6.
4.2. Actividades de Gestión	XXX.6.
4.2.1. Conservación de suelos y refores- tación	XXX.6.
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXX.6.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXX.6.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XXX.7.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hi-- dráulico.	XXX.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	XXX.7.

## 1. INTRODUCCION

Se describen en este Anexo XXX las características principales de la zona denominada, en el "MAPA DE RIESGOS"\*, con el ordinal nº 30, que abarca la cuenca del Río Sorbe -- (301180510)\*\*, desde el Embalse de Beleña hasta su confluencia con el Henares (3011805) y las actividades más convenientes para resolver los problemas que se plantean frente a las posibles inundaciones, ya sea por las precipitaciones directas sobre ella o bien a partir de las avenidas generadas aguas arriba por vertido incontrolado del embalse o accidente catatrófico de la presa de Beleña.

En este anexo se describen primero la morfología de la zona, las poblaciones e infraestructuras afectadas y los daños potenciales existentes, pasar revista, a continuación, a todos los procedimientos preventivos, estructurales y de gestión, sugeridos en la "METODOLOGIA"\*\*\*, con el fin de elegir aquellos que se consideran más adecuados para su estudio detallado durante la tercera fase del Plan.

Los procedimientos preventivos seleccionados, se han representado gráficamente en la lámina XXX, que acompaña a este anexo, mediante la simbología acordada en la Memoria del Informe.

- \* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1985".
- \*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo se indica, entre paréntesis, el número que tiene en la Clasificación Decimal oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.).
- \*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO

Esta zona se localiza en el extremo occidental de la provincia de Guadalajara, en el curso bajo del Río Sorbe entre el Embalse de Beleña y el Río Henares.

El curso del río Sorbe es prácticamente de Norte a Sur; y recibe sus aportaciones más importantes por su margen derecha dado que por la izquierda apenas tiene cuenca - vertiente.

La zona nº 30 limita al Norte con el Embalse de Beleña al Sur con el río Henares al Este con el arroyo del Cubo y al Oeste con el término municipal de Puebla de Beleña.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS

No existen, en esta zona, núcleos de población de relativa importancia, a excepción de Humanes, ni se citan en las reseñas históricas daños a núcleos urbanos.

Naturalmente, que en el caso de accidente catastrófico en la Presa de Beleña se verían afectados, en mayor o menor grado, todos los núcleos urbanos situados en el valle del Sorbe, aguas abajo de la Presa.

### 2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

#### - HIDRAULICA

Situada en el extremo de aguas arriba de la zona, existe el embalse de Beleña construído en 1975, cerrado por una presa

de contrapuestas de 68 m de altura sobre cimientos y 66 m sobre el cauce, provista de un aliviadero con compuertas capaz para desaguar un caudal máximo de  $807 \text{ m}^3/\text{s}$ . La capacidad del embalse es de  $287 \text{ hm}^3$  y su utilización es triple para producción de energía eléctrica, regadío y abastecimiento.

#### - VIARIA Y OTRAS

Cuatro son las carreteras que cruzan la zona, la local de Mierla a Aleas que pasa por la coronación de la presa de Beleña, la local de Puebla de Beleña a Torrebeleña, la local de Pueblade Beleña a Humanes y la local de Humanes a Montarrón.

Otra infraestructura de interés es la red ferroviaria (Madrid-Burgos) que atraviese la zona por su límite Sur y va paralela al cauce del Río Henares.

No existen otras infraestructuras de interés, si se exceptúan las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro eléctrico a los pequeños núcleos de la zona.

#### 2.4. DAÑOS POTENCIALES

No existen referencias históricas sobre daños en la zona. No obstante debe tenerse en cuenta que la rotura de la presa de Beleña, con  $287 \text{ hm}^3$  de capacidad, produciría graves daños a las poblaciones situadas aguas abajo de esta zona y destruiría totalmente los pequeños núcleos en ella existentes,

con la pérdida de muchas vidas humanas. Evidentemente, en este hipotético caso, sería totalmente destruida la infraestructura viaria en la zona y causaría grandes destrozos a la agricultura y a la ganadería.

### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

Las conclusiones a las que se llega en el "MAPA DE RIESGOS" al analizar la matriz de impacto nº 30 que corresponde a esta zona, considerando no solo los daños potenciales ante un accidente catastrófico de la presa, sino también el coeficiente de riesgo correspondiente, permiten clasificarla con rango de tercer orden de prioridad, es decir, que las acciones que se deberán realizar en la siguiente fase del plan tienen mínima urgencia y ninguna prioridad respecto de otras zonas de la cuenca del Tajo.

A continuación se analizan, una por una, todas las acciones que, de acuerdo con la "METODOLOGIA", son posibles, tanto desde el punto de vista estructural como de gestión, con objeto de seleccionar solamente aquellas que se recomienda estudiar en detalle durante la tercera y última fase del Plan.

### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

#### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES

##### 4.1.1. Embalses de laminación

Los Embalses, del Pozo de los Ramos y el de Beleña laminan las avenidas generadas en la cabecera del río Sorbe,

por lo que esta zona está ya protegida contra las crecidas - del río, no procediendo, ni existe espacio para ello, pensar en otro embalse en la zona.

#### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La limpieza y dragado del cauce aumentaría, sin ninguna duda, la capacidad de transporte del río Sorbe durante - las crecidas y en consecuencia es aconsejable su ejecución.

#### 4.1.3. Protección de cauces

Se recomienda investigar la capacidad de desagüe de los puentes que cruzan el río Sorbe en la zona, para adoptar las medidas de protección o ampliación que eventualmente pudieran ser necesarias.

#### 4.1.4. Encauzamiento

El único riesgo que se prevé en la zona es un accidente grave de la presa de Beleña, ya que no existen antecedentes de daños por inundaciones, en consecuencia, un encauzamiento del río sería totalmente inútil ante este riesgo.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Ni la morfología del río, ni la naturaleza de la -- inundación, aconsejan emplear este tipo de solución.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

Las pendientes del terreno y de los cauces naturales producen un rápido drenaje de la zona, se excluye, por tanto, esta alternativa de acción para futuros estudios.

### 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

#### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

De la información contenida en el documento "AVANCE 80", no se desprende la existencia de focos de erosión en esta zona ni en su cabecera.

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Se recomienda agilizar al máximo la actividad encaminada a conseguir una normativa legal, con criterios unificados para toda la cuenca del río Tajo. Su aplicación inmediata es especialmente interesante cuando, como en este caso, menos desarrollada y poblada esté cada zona. En este aspecto, ésta puede clasificarse entre las de menor dificultad.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

Esta es otra de las actividades que se recomiendan con carácter general para toda la cuenca hidrográfica, y para la que es imprescindible haber realizado previamente la zonificación, descrita en el apartado anterior, con objeto de que las primas del seguro resulten lo más objetivas posible.

#### 4.2.4. Implantación de un sistema de alarma y previsión

La Dirección General de Obras Hidráulicas tiene prevista la implantación, en todo el país, del programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) y en particular en la cuenca del río Tajo. Este programa consiste en la - instalación de unos sensores de medición de variables hidrológicas e hidráulicas que, conectados a una red de transmisión de datos, envían, en tiempo real, los valores detectados a un centro de proceso en cada cuenca, lo cual permite, mediante - la utilización del Software correspondiente, emitir alarmas y elaborar las consignas más pertinentes en cada caso. Es obvio que el embalse situado al comienzo de la zona, será incluido en el programa S.A.I.H., incrementando con ello las probabilidades de disminuir los riesgos por vertidos o accidente.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema Hidráulico

La seguridad de la zona depende, en un importante - porcentaje, de la explotación adecuada del embalse de Beleña, situado en la cabecera de la zona. El uso de los datos proporcionados por el S.A.I.H., en unión de los modelos de simulación que aquel incluye, permitirá establecer las consignas adecuadas, en función de la situación hidrológica e hidráulica - real, para aminorar los caudales punta de las avenidas en la zona y, en definitiva, disminuir los daños que, de otra forma, causarían.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir de las consideraciones expuestas en las páginas anteriores, se pueden extraer las conclusiones y recore-

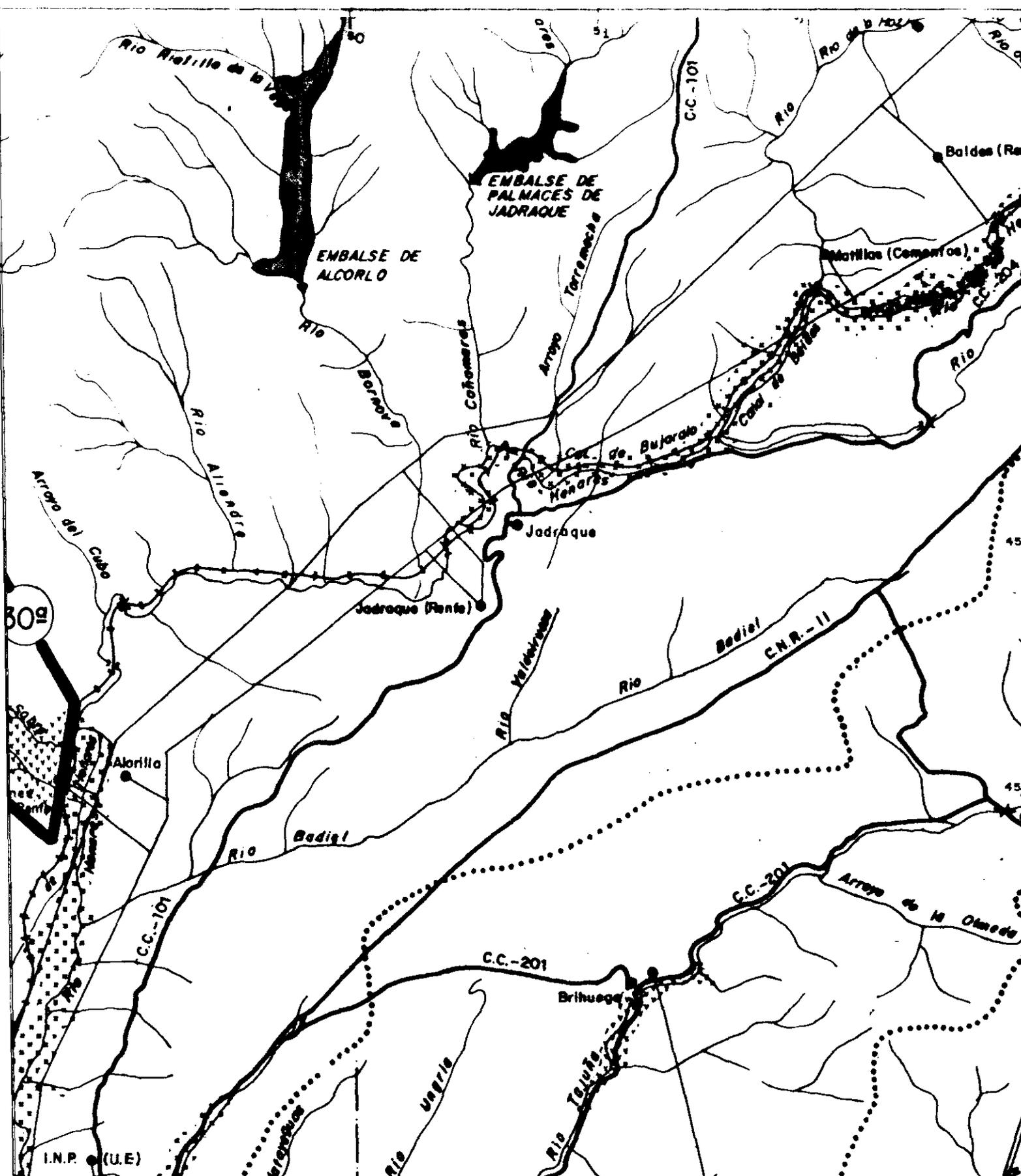
mendaciones que se indican a continuación, y que se han resumido, gráficamente, en la lámina XXX adjunta.

- a) Se recomienda realizar los trabajos de limpieza y dragado del cauce del río Sorbe en la zona.
- b) Se recomienda analizar la capacidad de desagüe de los puntos de cruce con el río de las vías de comunicación y realizar las obras de ampliación y mejoras que fueran necesarias.
- c) Una vez decidida la normativa general que deberá emplearse en la cuenca, para realizar la zonificación de las márgenes, debe aplicarse a esta zona por cuanto es una operación precisa para poder implantar un sistema de seguros contra las inundaciones que, teniendo en cuenta la actividad económica de la zona, garantice la estabilidad de los ingresos correspondientes.
- d) El programa SAIH deberá considerar la oportunidad de instalar sensores, pluviómetros y limnímetros fundamentalmente, para incrementar las posibilidades de actuación integrada y, consecuentemente, reducir los daños potenciales no solamente en esta zona sino en todas las situadas aguas abajo.

Esta zona es de tercer rango de prioridad y, por tanto, la actividad recomendada perteneciente al tipo estructural, puntos a), b), deberán realizarse a largo plazo. Las acciones de gestión, definidas en los puntos c) y d) deben ejecutarse simultáneamente en toda la cuenca hidrográfica y a corto plazo, ya que esta consideración prima sobre el propio rango, por cuanto, en realidad, se trata de realizaciones que son necesarias para zonas con mayor riesgo potencial.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
Reforestación				
Diques				
Estabilizacion de laderas				
ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES				
Extracción controlada de áridos				
Otras actuaciones				
IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS				
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION				
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO				
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados</p> <p>Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p>Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>				





<b>TIPOLOGÍA</b>	<b>CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS</b>	<b>Prioridad</b>	<b>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</b>	<b>LEGENDA</b>
----- LINEA ELÉCTRICA EN CONSTRUCCIÓN DE 80 A 138 kv.	■ MINIMA	< 40	----- NÚCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACIÓN HISTÓRICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS.	<b>ZONA DE ACTUACION</b> <span style="background-color: black; color: black;">████████</span>
----- LINEA ELÉCTRICA EN CONSTRUCCIÓN DE 48 A 100 kv.	■ INTERMEDIA	> 40 Y < 80	----- NÚCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACIÓN HISTÓRICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR L.D. 8 Q.M.	
----- LINEA TELEFÓNICA.	■ MAXIMA	> 80		
----- OLEODUCTO.				
----- CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO.				

<b>DEL TAJO VENIR Y REDUCIR LOS RIESGOS POR LAS INUNDACIONES</b>	MADRID DICIEMBRE 1988	<b>EMPRESA NACIONAL DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.</b>	ESCALA 0 25 50 1:250 000 ORIGINAL	TITULO DEL PLANO <b>ZONA 309 SITUACION LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS</b>	XXX
--	--------------------------	---	---	---	-----

ANEXO XXXI - ZONA 31

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XXXI.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXXI.2.
2.1. Marco Geográfico	XXXI.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XXXI.2.
2.3. Infraestructura existente	XXXI.2.
2.4. Daños potenciales	XXXI.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XXXI.4.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXXI.4.
4.1. Métodos estructurales	XXXI.4.
4.1.1. Embalse de laminación	XXXI.4.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXXI.4.
4.1.3. Protección de cauces	XXXI.5.
4.1.4. Encauzamientos	XXXI.5.
4.1.5. Caudes de emergencia y trasvase	XXXI.5.
4.1.6. Obras de drenaje	XXXI.5.
4.2. Actividades de Gestión	XXXI.6.
4.2.1. Conservación de suelos y refores- tación	XXXI.6.
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXXI.6.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXXI.6.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XXXI.6.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hi-- dráulico.	XXXI.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	XXXI.7.

## 1. INTRODUCCION

El anexo XXXI se refiere específicamente, a la zona que, denominada 31 en el "MAPA DE RIESGOS"\*, engloba el curso alto del río Lozoya (3011802)\*\* en el tramo comprendido entre el Paular y la cala del Embalse de Pinilla, esta zona puede sufrir inundaciones, además de por lluvia directa por el deshielo de las sierras colindantes.

Se describen en este anexo desde la morfología de la zona hasta las infraestructuras que pueden quedar afectadas y se incluye, después, un análisis de los métodos preventivos, tanto estructurales como de gestión, que, según la "METODOLOGIA"\*\*\* existen para reducir los daños potenciales, el objetivo último es elegir las alternativas más aceptables para su estudio, durante la tercera y última fase del Plan, que permita realizar la selección final.

Los procedimientos preventivos seleccionados, se han representado gráficamente en la lámina XXXI, que acompaña a este anexo, mediante la simbología acordada en la Memoria del Informe.

\* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones históricas y mapa de -- riesgos potenciales. Diciembre 1985".

\*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo se indica, entre paréntesis, el número que tiene en la Clasificación Decimal Oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.).

\*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO

Se localiza la zona al Norte de la provincia de Madrid, próxima al límite provincial con Segovia y en el curso alto del río Lozoya, que discurre en dirección Oeste-Este.

La zona, que es extremadamente agreste y con pendientes transversales muy pronunciadas, está flanqueada al Norte por la Sierra de Guadarrama, al Sur con la Sierra de La Morcuera, al Este con el Embalse de Pinilla y al Oeste con la Sierra de Guadarrama.

El cauce principal discurre bastante encajado y está alimentado por numerosos torrentes que drenan las márgenes y confluyen perpendicularmente casi siempre.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Según las reseñas históricas consultadas ningún núcleo de población de la zona ha sido afectado por las inundaciones, no obstante algunas casas aisladas situadas a lo largo del cauce han padecido los efectos de las avenidas.

### 2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

#### - HIDRAULICA

Existen algunas pequeñas presas utilizadas para fines de riego y para generar energía, que son simples azudes de derivación. No existen, sin embargo, presas, ni obras

hidráulicas importantes; como es lógico los núcleos de población disponen de la infraestructura de abastecimiento y saneamiento adecuada a sus necesidades.

#### - VIARIA Y OTRAS

La zona está atravesada por dos carreteras. La comarcal C-604, que parte o de la Nacional N-601 en el puerto de Navacerrada, pasa por Rascafrías y Lozoya, uniéndose con la Nacional N-I en el km 70.

La otra carretera parte del pueblo de Rascafrías en dirección Sur hacia Miraflores, es una local de 5 m de anchura que atraviesa el Río Lozoya y el Puerto de La Morcuera.

No existe otro tipo de infraestructura importante, si se exceptúan las líneas telefónicas de C.T.N.E. y las de suministro eléctrico a los núcleos de la zona.

#### 2.4. DAÑOS POTENCIALES

De las referencias analizadas se desprende que los daños más importantes ocurridos anteriormente y que, por lo tanto, se podrían producir en el futuro son los siguientes: 1) destrucción de puentes, 2) daños en carreteras, 3) pérdidas en la agricultura y ganadería.

del cauce, ni mucho menos las cortas, tendrían gran repercusión favorable y en consecuencia, se recomienda no tener en cuenta este tipo de soluciones.

#### 4.1.3. Protección de cauces

Es preciso investigar la capacidad de desagüe de los puentes que cruzan el río Lozoya, especialmente, los de la carretera Comarcal C-604, así como la protección de los barrancos laterales con las carreteras. Se aconseja, por lo tanto, analizar la capacidad de desagüe del río en dichos puntos y proceden en consecuencia.

#### 4.1.4. Encauzamientos

El citado encauzamiento del río Lozoya en esta zona no recomienda el empleo de este tipo de acción.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase

La morfología bastante montañosa de la zona y de sus cuencas adyacentes, por una parte, y su alto costo por otra, recomienda no incluir esta alternativa de solución entre las que deberán analizar en fases posteriores del Plan.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

Tanto las pendientes transversales del terreno como la longitudinal del propio río aseguran un drenaje inmediato, tanto de las precipitaciones como de las zonas inundables, por lo que no es de esperar que se presenten problemas de esta índole.

### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

El valor asociado en el "MAPA DE RIESGOS" a la matriz de impacto nº 31, correspondiente a esta zona, combinado con el coeficiente de riesgo correspondiente proporciona el rango de prioridad 3; es decir, que la zona se encuadra en un grupo en el que la urgencia en acometer las acciones posteriores del Plan es la mínima relativa en la cuenca del Tajo.

De acuerdo con la "METODOLOGIA" se revisan a continuación todas las posibilidades que para prevenir las inundaciones y reducir los daños proporcionan tanto los métodos estructurales como las actividades de gestión.

### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

#### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES

##### 4.1.1. Embalses de laminación

Dado que agua abajo de la zona se encuentra el Embalse de Pinilla cualquier obra de este tipo alteraría las hipótesis de aprovechamiento de este embalse, razón por la cual no se selecciona esta acción para la 3ª fase del Plan.

##### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Considerando que la zona está ubicada en la cuenca alta del Lozoya, por donde discurre bastante encajado y con grandes pendientes, ni la limpieza, ni el dragado del

## 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

De la información contenida en el documento -- "AVANCE 80",\* no se desprende la existencia de focos de erosión en esta zona, por lo que, estas acciones no se toma--rán en cuenta para las fases posteriores del Plan.

### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Este procedimiento se recomienda con carácter general para toda la cuenca con la prescripción, evidente, - de emplear criterios unitarios en su reglamento de aplica--ción. Su implementación posterior será tanto más complica--da cuanto más desarrollada y poblada esté la zona en cues--tión, por lo que en este caso, puede asegurarse que será -relativamente fácil.

### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

Esta es otra de las actividades que, ligada a la zonificación, se recomienda con carácter general para toda la cuenca; la ordenación de los terrenos ribereños que producirá la zonificación, permitirá, sin duda, valorar más -acertadamente los riesgos potenciales y objetivar la deter--minación de las primas de los seguros contra las inundacio--nes.

### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Infor--mación Hidrológica) que la Dirección General de Obras Hi--

\* "AVANCE 80" es una publicación de la Confederación Hidrográfica del Tajo, realizada por el Grupo de Trabajo Regional de la Comisión Interministerial de Planificación -- Hidrológica.

dráulicas pretende implantar en todo el país, y en particular en esta cuenca Hidrográfica, colocará una serie de sensores, especialmente pluviómetros y limnímetros, que permitirán conocer, en tiempo real, la situación hidrológica e hidráulica de la cuenca del Tajo, en general, y de esta zona en particular, mediante su conexión a una red de transmisión de datos que los enviarán a un centro de proceso, el cual, mediante la utilización del Software correspondiente, emitirá alarmas y elaborará las consignas de acción más pertinentes en cada caso.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Dado que ni existen, ni están previstas para el futuro, instalaciones hidráulicas importantes, cuya explotación integrada pudiera modificar el régimen natural durante las inundaciones, la gestión integrada no es una actividad que, en este caso u para esta zona pueda disminuir los daños potenciales.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De las consideraciones expuestas en las páginas anteriores se deducen las conclusiones y recomendaciones que se indican a continuación y se resúmen, gráficamente, en la lámina XXXI.

- a) Se aconseja analizar la capacidad de desagüe de los puentes que cruzan el río, así como la protección de los cruces de los barrancos laterales con las carreteras.

- b) Es importante aplicar la normativa que respecto a zonificación se decida para toda la cuenca hidrográfica, - así como la implantación de primas objetivas de seguros contra las inundaciones.
- c) El programa S.A.I.H., de próxima instalación en toda la cuenca hidrográfica, implantará, seguramente, sensores en puntos estratégicos de esta zona que permitirán avisar y prevenir las inundaciones.

Al estar clasificada la zona en el grupo de rango de mínima prioridad se recomienda que las actividades - de tipo estructural, puntos a), se incluyen entre las que se realizarán a largo plazo. Las correspondientes, a acciones de gestión, puntos b) y c), que es preciso efectuar si multáneamente en toda la cuenca hidrográfica, deberán ejecutarse a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			

X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados

Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados

Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos

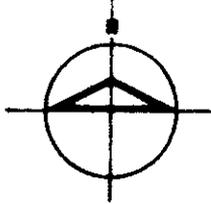
M.O.P.U.

DIRECCION GENERAL DE  
OBRAS HIDRAULICAS

Título: CUENCA DEL TAJO  
ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS  
DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES

Fecha:  
DICIEMBRE  
1985





PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		*	
		*	
		*	
		*	
			*

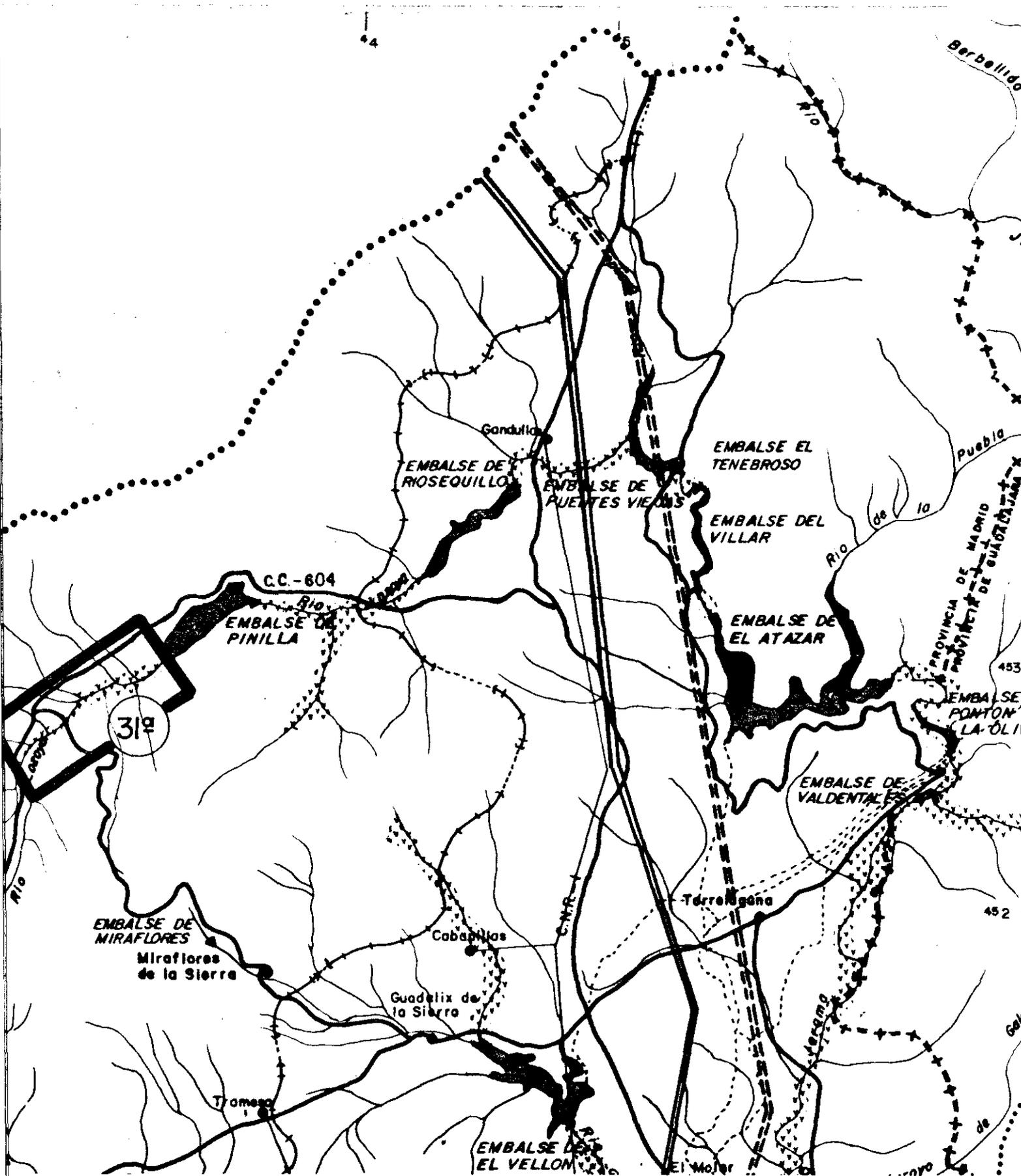


- ..... LIMITE FRONTERIZO.
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- >--- LIMITE PROVINCIAL.
- ..... LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA.
- LIMITE DE SUBCUENCA.
- CANAL DE RIEGO
- ▲ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS
- ▲ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
- ENCAUZAMIENTO
- ■ ■ ■ CENTRAL HIDROELECTRICA
- LINEA ELECTRICITA

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA ACCIONES PARA PREVENIR DAÑOS OCASIONADOS POR...



<b>PUNTO PRINCIPALES</b> HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR LINEA DE 380 Kv. LINEA DE 220 Kv. LINEA DE 110 A 132 Kv. LINEA DE 45 A 100 Kv. LINEA EN CONSTRUCCION DE 380 Kv. LINEA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv.	LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 90 A 132 Kv.	<b>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</b>			<b>Peligro</b> NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS.  NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA S.E.C.R.  <b>PINILLA</b> ZONA DE ACTUACION
	LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 Kv. LINEA TELEFONICA. CABLEDUCTO. CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTOS.	<b>TIPOLOGIA</b>  <b>MINIMA</b> < 40  <b>INTERMEDIA</b> > 40 Y < 80  <b>MAXIMA</b> > 80	<b>PRIORIDAD</b>	<b>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</b>	

<b>DEL TAJO</b> <b>VENIR Y REDUCIR LOS</b> <b>POR LAS INUNDACIONES</b>	<b>MADRID</b> DICIEMBRE 1988	 <b>EMPRESA NACIONAL DE</b> <b>INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.</b>	ESCALA 0 2,5 5 1: 850 000 ORIGINAL GRAFICA	<b>TITULO DEL PLANO</b> <b>ZONA 31ª</b> <b>SITUACION LIMITES Y</b> <b>ACCIONES RECOMENDADAS</b>	XXXI
--	---------------------------------	---	--	--	------

ANEXO XXXII - ZONA 32

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XXXII.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXXII.2.
2.1. Marco Geográfico	XXXII.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XXXII.2.
2.3. Infraestructura existente	XXXII.2.
2.4. Daños potenciales	XXXII.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XXXII.4.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXXII.4.
4.1. Métodos estructurales	XXXII.4.
4.1.1. Embalse de laminación	XXXII.4.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXXII.5.
4.1.3. Protección de cauces	XXXII.5.
4.1.4. Encauzamientos	XXXII.5.
4.1.5. Caudes de emergencia y trasvase	XXXII.5.
4.1.6. Obras de drenaje	XXXII.6.
4.2. Actividades de Gestión	XXXII.6.
4.2.1. Conservación de suelos y refores- tación	XXXII.6.
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXXII.6.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXXII.6.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XXXII.7.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hi-- dráulico.	XXXII.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	XXXII.8.

## 1. INTRODUCCION

El Anexo XXXII está dedicado a la zona que figura - en el "MAPA DE RIESGOS"\* con el número 32, que abarca la zona del Río Lozoya (3011802)\*\* comprendida entre el Embalse de Pinilla y la cola del Embalse de Ríosequillo en el propio Río - Lozoya. Esta zona está afectada únicamente por el riesgo de - un accidente grave en la presa de Pinilla ó un vertido incontrolado de su aliviadero, ya que no se han encontrado reseñas de datos en esta zona debido a inundaciones históricas.

Comienza este anexo con la descripción de la zona, incluyendo su morfología, la red hidrográfica más importante, las infraestructuras y poblaciones potencialmente afectadas y los posibles daños, para posteriormente analizar todos y cada uno de los métodos preventivos, sugeridos en la "METODOLOGIA"\*\*\* - para seleccionar, de entre ellos, las alternativas que deberán estudiarse, en profundidad, durante la tercera y última fase - del Plan.

Al final del Anexo, se incluye la lámina XXXII en la que se han representado, gráficamente, las acciones seleccionadas, siguiendo la semiática fijada con este fin.

\* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones Históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1985".

\*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo se indica, entre paréntesis, el número que tiene en la Clasificación Decimal oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.).

\*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO

La zona nº 32 está localizada agua abajo del Embalse de Pinilla hasta la cola del Embalse de Riosequillo. Abarca un pequeño tramo de unos 8 km de longitud del Río Lozoya y es continuación de la zona 31, limita al Norte con las estribaciones de la Sierra de Guadarrama al Sur con la zona 37 al Este con el Embalse de Riosequillo y al Oeste con el Embalse de Pinilla. La orografía de la zona varía desde los 1.500 m hasta los 1.000 m de altitud. El curso del río es prácticamente de Oeste a Este poco apto para la agricultura, en la que los cultivos son escasos, ya que es una zona fundamentalmente ganadera. Los barrancos que desaguan en esta zona son de poca entidad salvo el Arroyo de Canencia, que se estudia aparte como zona nº 37.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Salvo algún molino o casas diseminadas a lo largo del río, no existen núcleos importantes de población en la zona.

### 2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

#### - HIDRAULICA

En el extremo agua arriba de la zona está el Embalse de Pinilla construido en 1967 sobre el propio Río Lozoya, con una -

capacidad de  $40 \text{ hm}^3$ , destinado a abastecimiento. La presa es de hormigón tipo gravedad de planta recta con vertedero en coronación de 33 m de altura sobre cimientos y 30 cm sobre el cauce. Su aliviadero tiene 3 vanos con compuertas - capaz de evacuar un caudal máximo de  $350 \text{ m}^3/\text{s}$ .

No existen en la zona otras infraestructuras hidráulicas - de interés.

#### - VIARIA Y OTROS

En esta zona sólo existen dos carreteras que son la comarcal C-604 que une Lozoya con N-I y la local a Gargantilla - de Lozoya que parte de C-604.

Otra infraestructura viaria importante que cruza la zona dirección Sur-Norte es el ferrocarril Madrid-Burgos. A excepción de las líneas de la C.T.N.E. y las de suministro de -- energía a los pueblos de la zona, no existe infraestructura de importancia.

#### 2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los daños que se pueden producir ante una rotura súbita en la Presa de Pinilla son:

1. Pérdidas de vidas humanas.
2. Corte de carreteras.
3. Rotura de puentes
4. Destrozos en ferrocarril

unimos la gran posibilidad que nos brinda el programa S.A.I.H., al disponer de más información y de los correspondientes modelos de simulación, de poder generar alarmas y las consignas -- más adecuadas para disminuir los riesgos, se deduce que esta acción ya ha sido tomada.

#### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Dadas las características del río, su encajonamiento y las fuertes pendientes tanto transversales como longitudinal, no se considera viable este tipo de acciones.

#### 4.1.3. Protección de cauces

Los únicos puntos conflictivos son el cruce de la carretera C-604 y el cruce del ferrocarril Madrid-Burgos sobre el río. En consecuencia se deberá investigar la capacidad de desagüe de estos puentes para adoptar las medidas de protección o ampliación que eventualmente pudieran ser necesarias.

#### 4.1.4. Encauzamientos

El único riesgo que se prevé en la zona es un accidente grave de la presa de Pinilla, ya que no existen antecedentes de daños por inundaciones, en consecuencia, un encauzamiento del río sería totalmente inútil ante este riesgo.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Por la misma razón apuntada en el apartado anterior, este tipo de acción sería inoperante ante la avenida que provocaría la rotura de la presa.

5. Afectaría al Embalse de Riosequillo.
6. Hundimiento de viviendas rurales.
7. Pérdidas agropecuarias.

### 3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

Al analizar la matriz de impacto nº 32, que corresponde a esta zona y que se incluye en el documento "MAPA DE RIESGOS", se obtiene que su rango de prioridad es de tercer orden dentro de la cuenca hidrográfica del Tajo, lo que indica que está incluida en el grupo de las que la urgencia en acometer las acciones posteriores del Plan es mínima.

En los apartados siguientes, se analizan todas las posibles actuaciones, tanto de tipo estructural como de gestión que según la METODOLOGIA, existen para reducir los daños potenciales, de los que se seleccionarán los más idóneos, para su posterior estudio durante la siguiente fase del plan.

### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

#### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES

##### 4.1.1. Embalses de laminación

En la descripción de la infraestructura hidráulica de la zona, realizada en el punto 2 de este anexo, se han reseñado las características principales del Embalse de Pinilla que, aunque concebido para abastecimiento, evidentemente laminará las avenidas disminuyendo su frecuencia y caudal punta si a esto le

unimos la gran posibilidad que nos brinda el programa S.A.I.H., al disponer de más información y de los correspondientes modelos de simulación, de poder generar alarmas y las consignas -- más adecuadas para disminuir los riesgos, se deduce que esta acción ya ha sido tomada.

#### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Dadas las características del río, su encajonamiento y las fuertes pendientes tanto transversales como longitudinal, no se considera viable este tipo de acciones.

#### 4.1.3. Protección de cauces

Los únicos puntos conflictivos son el cruce de la carretera C-604 y el cruce del ferrocarril Madrid-Burgos sobre el río. En consecuencia se deberá investigar la capacidad de desagüe de estos puentes para adoptar las medidas de protección o ampliación que eventualmente pudieran ser necesarias.

#### 4.1.4. Encauzamientos

El único riesgo que se prevé en la zona es un accidente grave de la presa de Pinilla, ya que no existen antecedentes de daños por inundaciones, en consecuencia, un encauzamiento del río sería totalmente inútil ante este riesgo.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Por la misma razón apuntada en el apartado anterior, este tipo de acción sería inoperante ante la avenida que provocaría la rotura de la presa.

en todas las zonas sujetas a riesgos potenciales de inundación. Aunque en esta zona no se ha detectado, en la documentación consultada, daños de ningún tipo, los seguros contra las inundaciones son una herramienta muy útil para garantizar la estabilidad de los ingresos de la población posiblemente afectada.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que la Dirección General de Obras Hidráulicas pretende implantar en todo el país, y en particular en esta cuenca Hidrográfica, colocará una serie de sensores, especialmente pluviómetros y limnímetros, que permitirán conocer, en tiempo real, la situación hidrológica e hidráulica de la cuenca del Tajo en general, y de esta zona en particular, mediante su conexión a una red de transmisión de datos que los enviarán a un centro de proceso, el cual, mediante la utilización del Software correspondiente, emitirá alarmas y elaborará las consignas de acción más pertinentes en cada caso.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Evidentemente, la seguridad de esta zona frente a las avenidas depende, en gran manera, de la explotación adecuada del embalse situado en su cabecer. El empleo de los datos proporcionados por el programa S.A.I.H., en unión del modelo de simulación que deberá incluir, permitirá establecer las consignas adecuadas, en función de la situación hidrológica e hidráulica real, para de esta forma aminorar los caudales punta de las avenidas.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

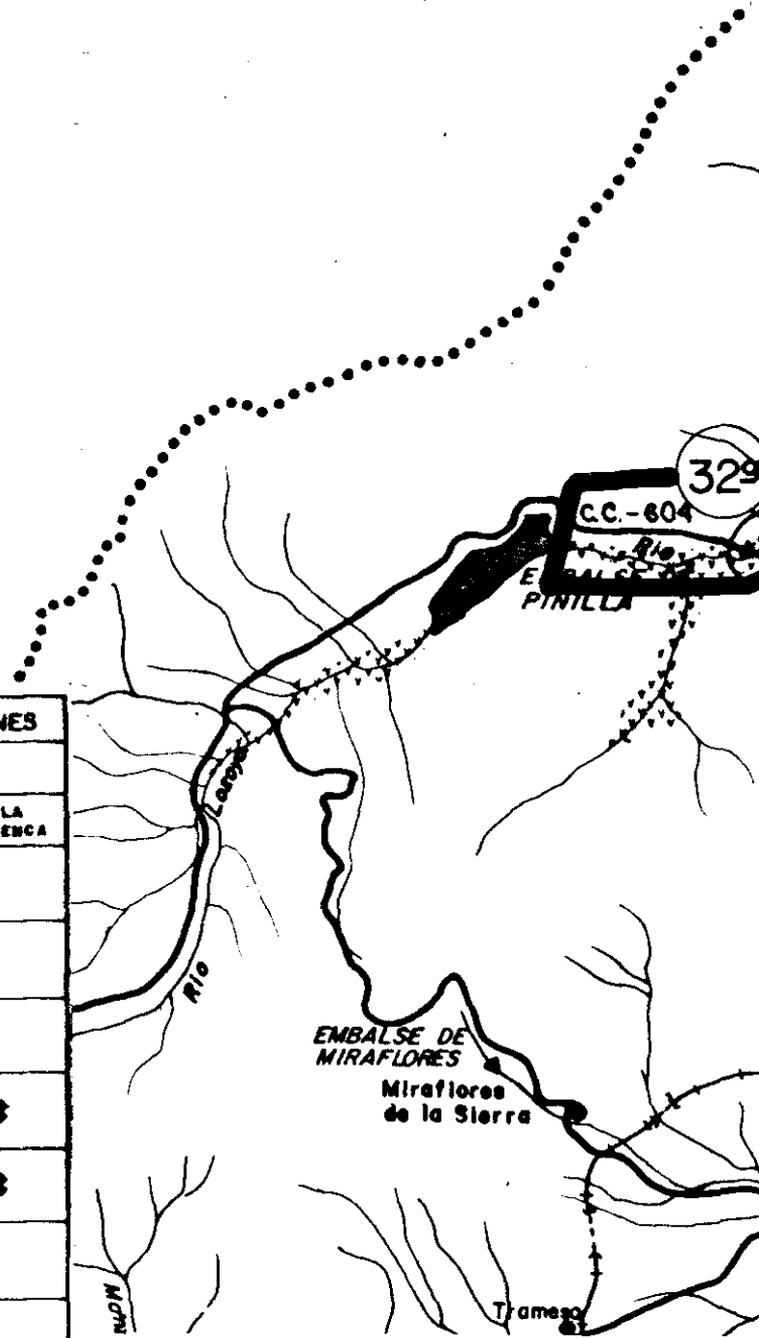
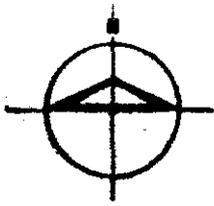
Se resumen a continuación las conclusiones y recomendaciones expuestas en los apartados anteriores, al analizar cada una de las acciones de actuación previstas para combatir -- los daños potenciales de las inundaciones. En la lámina XXXII se representan gráficamente estas mismas conclusiones.

- a) Se recomienda estudiar la capacidad de desagüe de los puntos de cruce de la red viaria con el río, y analizar las protecciones necesarias.
- b) Debe acometerse la definición de la normativa legal que permita proceder a la zonificación de la zona, con el fin de facilitar la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones.
- c) La implantación en la cuenca del Tajo del programa S.A.I.H. permitirá conocer, en tiempo real, no solo las lluvias en la subcuenca, sino los caudales circulantes y, en este caso, los niveles de embalse y sus caudales desaguados. Estos datos, tratados en el modelo de simulación correspondiente, permitirán inferir las consignas de explotación más convenientes tanto para esta zona como para las situadas aguas abajo.

El valor asociado a la matriz de impacto correspondiente a esta zona, permite clasificarla como de tercer rango, lo que significa que la prioridad en la urgencia de las acciones a emprender, respecto a las otras zonas de la cuenca, es mínima. En consecuencia, las actividades de tipo estructural, punto a) se realizarán a largo plazo, mientras que las del grupo de gestión, puntos b) y c) se deberán hacer a corto plazo, ya que la generalidad de la acción prima sobre el rango.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
Reforestación				
Diques				
Estabilizacion de laderas				
ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES				
Extracción controlada de áridos				
Otras actuaciones				
IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS				
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION				
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO				

X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados  
Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados  
Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos



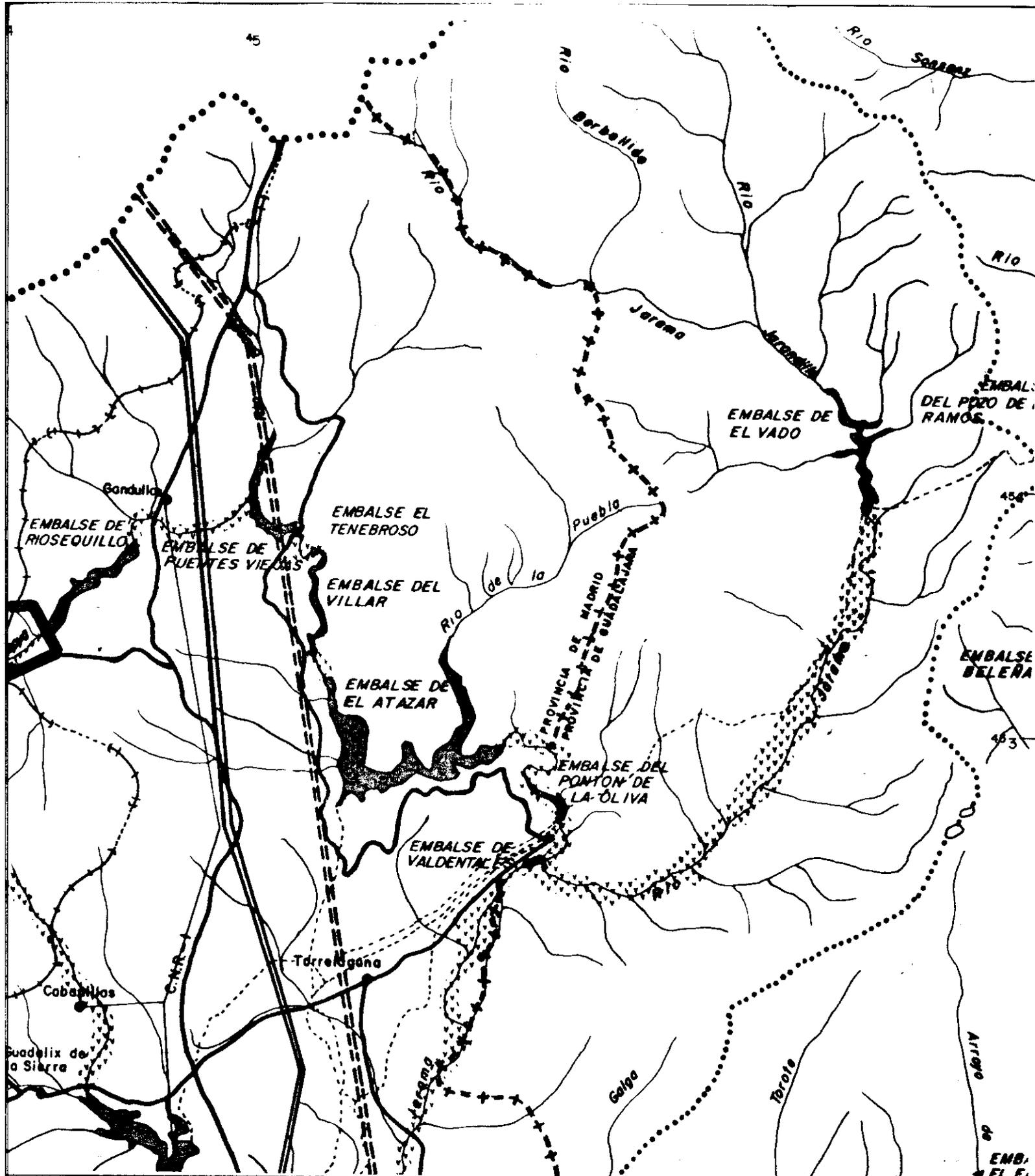
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTALES	GÉNERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		*	
		*	
		*	
			*
			*

- ..... LIMITE FRONTERIZO.
- - - - - LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- - - - - LIMITE PROVINCIAL
- ..... LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA
- ..... LIMITE DE SUBCUENCA
- CANAL DE RIEGO
- ▲ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS
- ▲ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
- ENCAUZA
- ■ ■ ■ CENTRAL
- LINEA E

COMISION NACIONAL  
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA  
ACCIONES PARA PREVENIR  
DAÑOS OCASIONADO



<b>TIPOLOGIA</b> MINIMA INTERMEDIA MAXIMA	<b>PRIORIDAD</b> MINIMA INTERMEDIA MAXIMA	<b>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</b> $< 40$ $> 40$ Y $< 80$ $> 80$	<b>Prigo</b> NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
			<b>SEVILLA</b> NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.H.
<b>LEGENDA DE LINEAS:</b> - - - - - LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 A 132 Kv. - - - - - LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 Kv. - - - - - LINEA TELEFONICA. - - - - - OLEODUCTO. - - - - - CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO.		<b>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</b> - - - - - ZONA DE ACTUACION	

<b>DEL TAJO</b> <b>PREVENIR Y REDUCIR LOS</b> <b>RISCOS POR LAS INUNDACIONES</b>	MADRID DICIEMBRE 1985	INSTITUTO NACIONAL DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.	ESCALA 0 25 5 Km 1:200.000	TITULO DEL PLANO <b>ZONA 32ª</b> <b>SITUACION LIMITES Y</b> <b>ACCIONES RECOMENDADAS</b>	XXXII
			ORIGINAL	GRAFICA	E F G H

ANEXO XXXIII - ZONA 33

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XXXIII.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXXIII.2.
2.1. Marco Geográfico	XXXIII.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XXXIII.2.
2.3. Infraestructura existente	XXXIII.2.
2.4. Daños potenciales	XXXIII.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XXXIII.4.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXXIII.4.
4.1. Métodos estructurales	XXXIII.4.
4.1.1. Embalse de laminación	XXXIII.4.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXXIII.5.
4.1.3. Protección de cauces	XXXIII.5.
4.1.4. Encauzamientos	XXXIII.5.
4.1.5. Caudes de emergencia y trasvase	XXXIII.5.
4.1.6. Obras de drenaje	XXXIII.5.
4.2. Actividades de Gestión	XXXIII.6.
4.2.1. Conservación de suelos y refores- tación	XXXIII.6.
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXXIII.6.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXXIII.6.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XXXIII.7.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hi-- dráulico.	XXXIII.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	XXXIII.7.

## 1. INTRODUCCION.

Se refiere este Anexo XXXIII a la zona localizada en el "MAPA DE RIEGOS"\* como 33ª, que abarca desde el Embalse de Riosequillo, en el Río Lozoya (3011802)\*\*, hasta el Embalse -- de Puentes Viejos en el mismo río Lozoya. En esta zona las inundaciones podrían producirse únicamente por vertido y/o accidentes de la Presa de Riosequillo, ya que no existen referencias - relativas a inundaciones en época anterior al Embalse.

Siguiendo el proceso establecido en la Memoria de - este Informe, se describe sucesivamente, la morfología de la - zona, las poblaciones e infraestructuras afectadas y los daños potenciales, para analizar posteriormente, todos los métodos - preventivos, estructurales y de gestión, sugeridas en la "METO DOLOGIA"\*\*\* para reducir los daños, con el fin de seleccionar los más convenientes para su estudio detallado durante la fase tercera y última del Plan.

Parte integrante y fundamental de este anexo es la lámina XXXIII en la que se han resumido, gráficamente, todos - los resultados, con arreglo a la simbología definida en el apar tado 3.4. de la Memoria del Informe.

\* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones Históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1985".

\*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo, se indica, entre paréntesis, el número que tiene en la Clasificación Decimal Oficial del Centro de Estudios Hidro-- gráficos (C.E.H.)

\*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones" Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre de 1983" referenciado siempre como INFORME,

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA.

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO

La zona en estudio se encuentra localizada íntegramente al norte de la Provincia de Madrid, en el río Lozoya, entre los Embalses de Riosequillo y Puentes Viejas.

El río Lozoya prácticamente en dirección Oeste-Este por un estrecho valle, donde se encuentra el único municipio de la zona (Buitrago de Lozoya).

Las únicas operaciones importantes que recibe en río Lozoya en este tramo, provienen de su margen izquierda, es decir, de la Sierra de Guadarrama.

La zona en estudio limita el Norte con la Sierra de Guadarrama al Sur con el pico de Cinco Villas al Este con el Embalse de Puentes Viejas y al Oeste con el Embalse de Riosequillo.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS.

El único núcleo de población, de relativa importancia, de los existentes en la zona, que podría ser afectado por inundaciones, en el caso de un accidente de la presa de Riosequillo es Buitrago Lozoya.

### 2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.

#### HIDRAULICA:

En la cabecera de este río se encuentra el Embalse de Riosequillo, construido en el año 1956 y destinado a abastecimiento a Madrid, su capacidad es de 49 Hm<sup>3</sup>.

La presa es de hormigón tipo gravedad de 56 m. de altura sobre cimientos. El aliviadero es con compuertas capaz de evacuar un máximo caudal de  $400 \text{ m}^3/\text{s}$ .

La infraestructura de abastecimiento y saneamiento existente, corresponde a los núcleos locales.

#### VIARIA Y OTROS:

La zona es atravesada de Norte a Sur por la carretera Nacional N-1, de ella salen dos ramales locales y Gandullas y a Villavieja de Lozoya.

Esta zona está cruzada de Sur a Norte por una línea en servicio, de transporte de energía de un solo circuito a 380 KV y por otra que termina en Buitrago de Lozoya de 45 a 100 KV.

Existen, como en las demás zonas, líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las líneas de suministro de energía eléctrica a los núcleos de población.

#### 2.4. DAÑOS POTENCIALES.

Los únicos daños potenciales provienen de la hipótesis de un accidente catastrófico de la presa de Riosequillo que se pueden sintetizar en los siguientes: 1) Pérdidas de vidas humanas. 2) Corte de Comunicaciones. 3) Rotura de puentes y obras de fábrica. 4) Hundimiento de viviendas rurales y 5) Pérdidas agropecuarias. ) Afectaría al abastecimiento de agua a Madrid.

### 3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES.

Al analizar la matriz de impacto nº 33, que corresponde a esta zona y que se incluye en el documento "MAPA DE riesgos", se obtiene que su rango de prioridad es de tercer orden dentro de la cuenca hidrográfica del Tajo, lo que indica que está incluida en el grupo de las que la urgencia en acometer las acciones posteriores del Plan es mínima.

En los apartados siguientes, se analizan todas las posibles actuaciones, tanto de tipo estructural como de gestión que según la METODOLOGIA; existen para reducir los daños potenciales, de los que se seleccionarán los más idóneos, para su posterior estudio durante la siguiente fase del Plan.

### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS.

#### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES.

##### 4.1.1. Embalses de laminación.

En la descripción de la infraestructura hidráulica de la zona, realizada en el punto 2 de este anexo, se han reseñado las características principales del Embalse de Riosequillo que, aunque concebido para abastecimiento, evidentemente laminará las avenidas disminuyendo su frecuencia y caudal punta, si a esto le unimos la gran posibilidad que nos brinda el programa S.A.I.H., al disponer de más información y los correspondientes modelos de simulación, de poder generar alarmas y las consignas más adecuadas para disminuir los riesgos, se deduce que esta acción ya ha sido tomada.

#### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces.

Dadas las características del río, su encajonamiento y las fuertes pendientes tanto transversales como longitudinal, no se considera viable este tipo de acciones.

#### 4.1.3. Protección de cauces.

El único punto conflictivo es el cruce de la carretera N-1, sobre el río. En consecuencia se deberá investigar la capacidad de desagüe de este puente para adoptar las medidas de protección o ampliación que eventualmente pudieran ser necesarias.

#### 4.1.4. Encauzamientos.

El único riesgo que se prevé en la zona es un accidente grave de la presa de Riosequillo, ya que no existen antecedentes de daños por inundaciones, en consecuencia, un encauzamiento del río sería, totalmente inútil ante este riesgo.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Por la misma razón apuntada en el apartado anterior, este tipo de acción sería inoperante ante la avenida que provocaría la rotura de la presa.

#### 4.1.6. Obras de Drenaje

Las pendientes del terreno, tanto las transversales como la longitudinal, y el hecho de que nunca hayan existido inundaciones en la zona, aconsejan excluir esta acción para los estudios posteriores.

#### 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION.

##### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación.

De la información contenida en el documento "AVANCE 80", no se desprende la existencia de focos de erosión en esta zona ni en su cabecera.

##### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales.

El estudio y promulgación de las disposiciones -- legales encaminadas a regular la zonificación de las áreas - sujetas a inundaciones, es una actividad que no solo se reco<sup>u</sup>mienda para todo el país, sino que debería realizarse lo antes posible. En cuanto a su aplicación en áreas concretas - de riesgo potencial, su implantación será más o menos urgem<sup>te</sup>te según el rango y en consecuencia mínimo.

##### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros.

Esta actividad va ligada con la zonificación, tra<sup>ta</sup>tada en el aparato anterior, y al igual que ella, debe reali<sup>z</sup>arse en todas las zonas sujetas a riesgos potenciales de - inundación. Aunque en esta zona no se ha detectado, en la do<sup>cu</sup>mentación consultada, daños de ningún tipo, los seguros -- contra las inundaciones son una herramienta muy útil para ga<sup>ra</sup>rantizar la estabilidad de los ingresos de la población posi<sup>ble</sup>blemente afectada.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión.

El programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que la Dirección General de Obras Hidráulicas pretende implantar en todo el país, y en particular en esta cuenca Hidrográfica, colocará una serie de sensores, especialmente pluviómetros y limnímetros, que permitirán conocer, en tiempo real, la situación hidrológica e hidráulica de la cuenca del Tajo, en general, y de esta zona en particular, mediante su conexión a una red de transmisión de datos que los enviarán a un centro de proceso, el cual, mediante la utilización del Software correspondiente, emitirá alarmas y elaborará las consignas de acción más pertinentes en cada caso.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico.

Evidentemente, la seguridad de esta zona frantea las avenidas depende, en gran manera, de la explotación adecuada del embalse situado en su cabecera. El empleo de los datos proporcionados por el programa S.A.I.H., en unión del modelo de simulación que deberá incluir, permitirá establecer las consignas adecuadas, en función de la situación hidrológica e hidráulica real, para de esta forma aminorar los caudales punta de las avenidas.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Se resumen a continuación las conclusiones y recomendaciones expuestas en los apartados anteriores, al anali-

zar cada una de las acciones de actuación previstas para combatir los daños potenciales de las inundaciones. En la lámina XXXIII se representan gráficamente estas mismas conclusiones.

- a) Se recomienda estudiar la capacidad de desagüe de los puntos de cruce de la red viaria con el río, y analizar las protecciones necesarias.
- b) Debe acometerse la definición de la normativa legal que permita proceder a la zonificación de la zona, con el fin de facilitar la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones.
- c) La implantación en la cuenca del Tajo del programa S.A.I.H. permitirá conocer, en tiempo real, no solo las lluvias en la subcuenca, sino los caudales circulantes y, en cada caso, los niveles de embalse y sus caudales circulantes y, en este caso, los niveles de embalse y sus caudales desaguados. Estos datos, tratados en el modelo de simulación correspondiente, permitirán inferir las consignas de explotación más convenientes tanto para esta zona como para las situadas aguas abajo.

El valor asociado a la matriz de impacto correspondiente a esta zona, permite clasificarla como de tercer rango, lo que significa que la prioridad en la urgencia de las acciones a emprender, respecto a las otras zonas de la cuen-

ca, es mínima. En consecuencia, las actividades de tipo estructural, punto a) se realizarán a largo plazo, mientras que las del grupo de gestión, puntos b) y c) se deberán hacer a corto plazo, ya que la generalidad de la acción prima sobre el rango.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
Agrícolas				
Urbanas				
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			

X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados

Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados

Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos

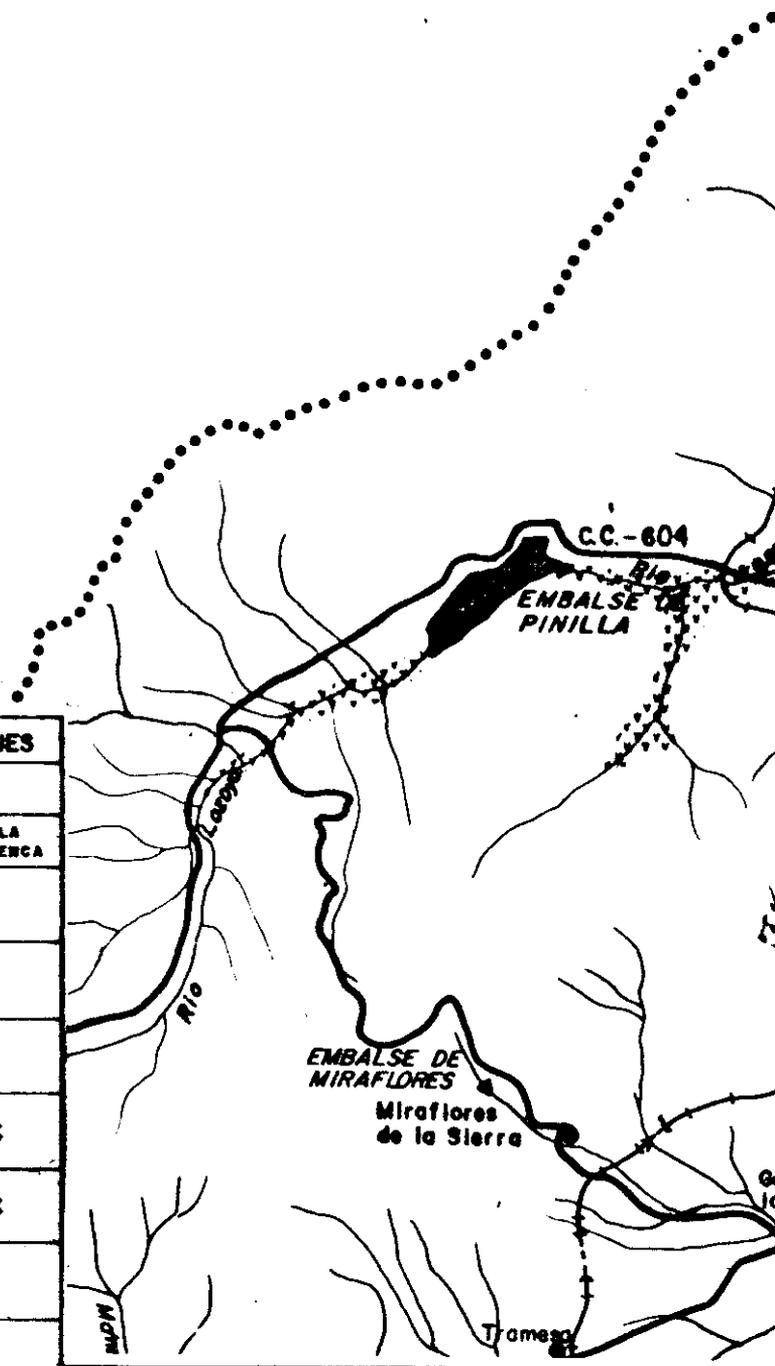
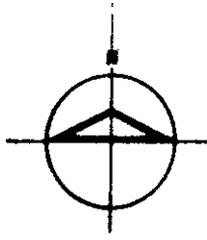
M.O.P.U.

DIRECCION GENERAL DE  
OBRAS HIDRAULICAS

Título: CUENCA DEL TAJO  
ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS  
DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES

Fecha:  
OCTUBRE  
1988





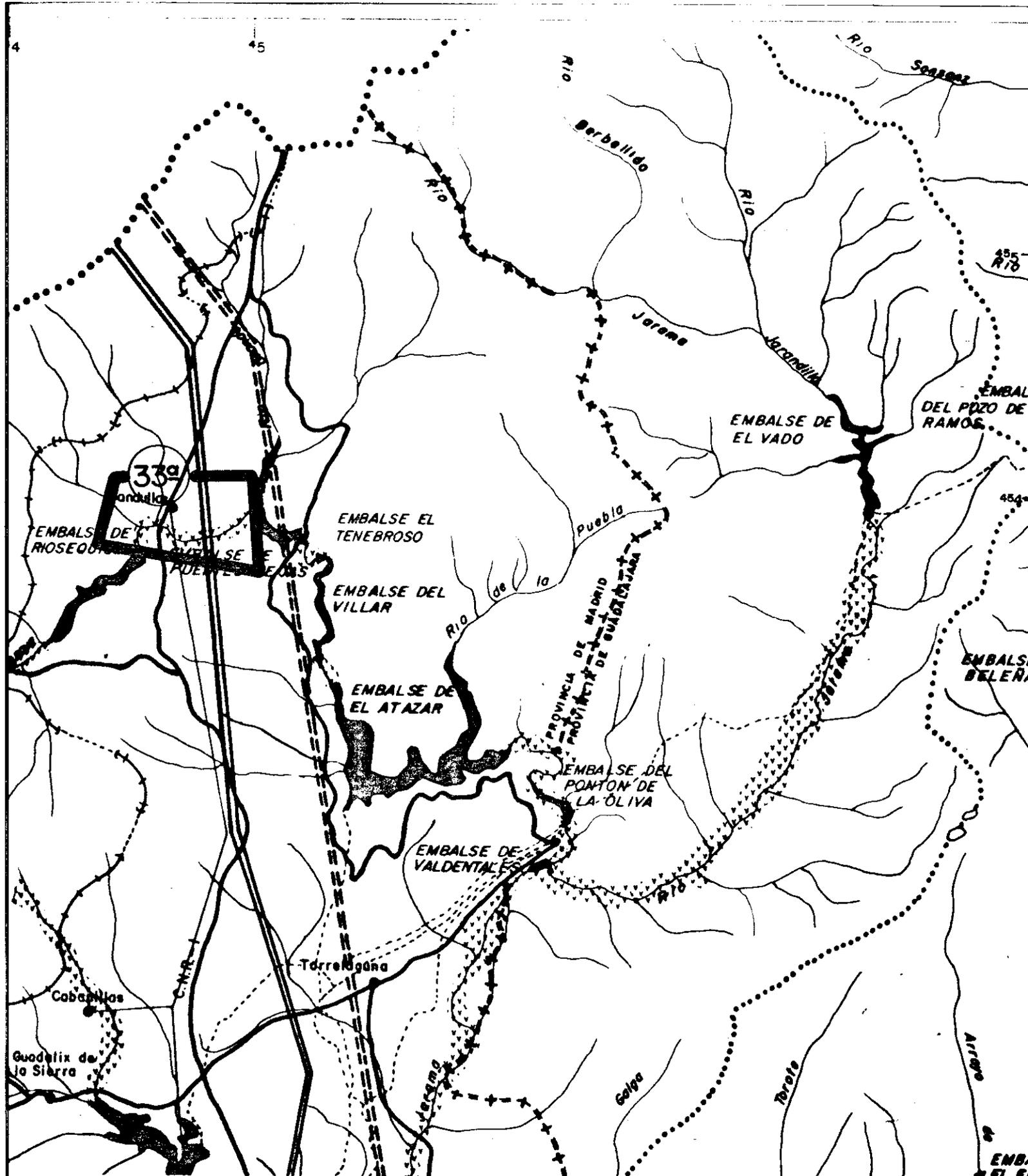
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GÉNERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		*	
		*	
		*	
			*
			*

- ..... LIMITE FRONTERIZO.
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA.
- - - - - LIMITE PROVINCIAL.
- ..... LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA.
- LIMITE DE SUBCUENCA.
- CANAL DE RIEGO.
- ▲ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS
- ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
- ENCAZAMIENTO
- LINEA ELECT.

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA ACCIONES PARA PREVENIR DAÑOS OCASIONADOS



<b>TIPOLOGIA</b>	<b>PRIORIDAD</b>	<b>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</b>	<b>Prigo</b>
MINIMA		< 40	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS.
INTERMEDIA		> 40 Y < 80	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.S.O.M.
MAXIMA		> 80	<b>ZONA DE ACTUACION</b>

<b>OBJETIVOS PRINCIPALES</b> HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR. LINEA ELECTRICA DE 380 Kv. LINEA ELECTRICA DE 220 Kv. LINEA ELECTRICA DE 110 A 132 Kv. LINEA ELECTRICA DE 45 A 100 Kv. LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 380 Kv. LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv.	<b>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</b> TIPOLOGIA PRIORIDAD VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO MINIMA < 40 INTERMEDIA > 40 Y < 80 MAXIMA > 80	ESCALA 0 25 50 1:200.000 ORIGINAL GRAFICA	TITULO DEL PLANO <b>ZONA 339</b> <b>SITUACION LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS</b>	MADRID DICIEMBRE 1996 EMPRESA NACIONAL DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.	XXX

ANEXO XXXIV - ZONA 34.

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XXXIV.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXXIV.2.
2.1. Marco Geográfico	XXXIV.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XXXIV.2.
2.3. Infraestructura existente	XXXIV.3.
2.4. Daños potenciales	XXXIV.4.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XXXIV.4.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXXIV.5.
4.1. Métodos estructurales	XXXIV.5.
4.1.1. Embalse de laminación	XXXIV.5.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXXIV.5.
4.1.3. Protección de cauces	XXXIV.5.
4.1.4. Encauzamientos	XXXIV.5.
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase	XXXIV.6.
4.1.6. Obras de drenaje	XXXIV.6.
4.2. Actividades de Gestión	XXXIV.6.
4.2.1. Conservación de suelos y refores- tación	XXXIV.6.
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXXIV.6.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXXIV.7.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XXXIV.7.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hi-- dráulico.	XXXIV.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	XXXIV.8.

## 1. INTRODUCCION.

Se describen en este Anexo XXXIV las características principales de la zona denominada, en el "MAPA DE RIESGOS" con el ordinal nº 34 que abarca la cuenca del río Lozoya (3011802)\*\*, comprendida, desde el Embalse de Puentes Viejas hasta la cola del Embalse del Villar, y las actividades más convenientes para resolver los problemas que se plantean frente a las posibles inundaciones, ya sea por las precipitaciones directas sobre ella o bien a partir de las avenidas generadas aguas arriba por vertido incontrolado del embalse o accidente catastrófico de la presa de Puentes Viejas.

En este anexo se describen primero la morfología de la zona, las poblaciones e infraestructuras afectadas y los daños potenciales existentes, para pasar revista, a continuación, a todos los procedimientos preventivos, estructurales y de gestión, sugeridos en la "METODOLOGIA"\*\*\*, con el fin de elegir aquellos que se consideran más adecuados para su estudio detallado durante la tercera fase del Plan.

Los procedimientos preventivos seleccionados, se han representado gráficamente en la láxima XXXIV, que acompaña a este anexo, mediante la simbología acordada en la Memoria del Informe.

\* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones Históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1985"

\*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo se indica, entre paréntesis el número que tiene en la Clasificación Decimal Oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.)

\*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones" Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO.

La zona se encuentra emplazada en su totalidad en la provincia de Madrid, en las cercanías de su límite Norte con la provincia de Segovia, con una altitud comprendida en tre los 900 y 1.000 m.

La zona es bastante agreste con pendientes transversales muy pronunciadas está flanqueada al Norte por la -- Presa de Puentes Viejas al Sur por el Embalse del Villar al Este por las estribaciones de Peña de Cabra y al Oeste con -- Cinco Villas. El cauce principal discurre bastante encajado y esta alimentado por numerosos barrancos que drenan a las -- márgenes.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS.

No existen, en esta zona, núcleos de población, -- ni se citan en las reseñas históricas daños a núcleos urbanos.

Naturalmente, que en el caso de accidente catastró fico en la Presa de Puentes Viejas, se verían afectados, en mayor o menor grado, todos los núcleos urbanos situados en -- el valle del Lozoya, aguas abajo de esta zona.

### 2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.

#### HIDRAULICA:

Situado en el extremo de aguas arriba de la zona, existe el embalse de Puentes Viejas construido en 1940, cerrado por una presa de gravedad de 66 m. de altura sobre cimientos y 65 m. sobre el cauce, provista de un aliviadero con compuertas capaz para desaguar un caudal máximo de 350 m<sup>3</sup>/s. La capacidad del embalse es de 54 Hm<sup>3</sup> y su utilización es doble para producción de energía eléctrica.

Dada la magnitud de los núcleos de población, la infraestructura del abastecimiento es de mucha entidad, ya que es uno de los embalses de abastecimiento a Madrid.

#### VIARIA Y OTRAS:

En esta zona, la única carretera de interés es la que lleva a la presa de Puentes Viejas, desde la N-5 y pasa por su coronación hacia Paredes de Buitrago.

No existen otras infraestructuras de interés, si se exceptúan las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro eléctrico a los pequeños núcleos de la zona.

#### 2.4. DAÑOS POTENCIALES.

No existen referencias históricas sobre daños en la zona. No obstante debe tenerse en cuenta que la rotura de la presa de Puentes Viejos, con  $54 \text{ Hm}^3$  de capacidad, produciría graves daños a la Presa del Villar, situada agua abajo y como consecuencia grandes destrozos a las poblaciones situadas - - aguas abajo de esta zona, con la pérdida de bastantes vidas humanas. Evidentemente, en este hipotético caso, sería totalmente destruída la infraestructura viaria en la zona y la línea de transporte de energía.

#### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES.

Las conclusiones a las que se llega en el "MAPA DE RIESGOS", al analizar la matriz de impacto nº 34, que corresponde a esta zona, considerando no solo los daños potenciales ante un accidente catastrófico de la presa, sino también el coeficiente de riesgo correspondiente, permiten clasificarla con rango de tercer orden de prioridad, es decir, que las acciones que se deberán realizar en la siguiente fase del Plan tienen mínima urgencia y ninguna prioridad respecto a otras zonas de la cuenca del Tajo.

A continuación se analizan, una por una, todas las acciones que, de acuerdo con la "METODOLOGIA", son posibles, tanto desde el punto de vista estructural como de gestión, - con objeto de seleccionar solamente aquellas que se recomienda estudiar en detalle durante la tercera y última fase del Plan.

#### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

##### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES.

##### 4.1.1. Embalses de laminación.

El embalse de Puentes Viejas es uno de los 6 embalses que forman el aprovechamiento del Río Lozoya, por lo que esta zona está ya protegida contra las crecidas del río, no procediendo, ni existe espacio para ello, pensar en otro embalse en la zona.

##### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces.

El encajonamiento del río Lozoya en esta zona y su fuerte pendiente hace que esta solución no sea operativa. Si se considera el riesgo de un accidente en la presa, la limpieza de este tramo no serviría para nada, por lo que no se considera este método preventivo en la tercera fase del Plan.

##### 4.1.3. Protección de cauces.

Dado que la única carretera de acceso a la zona pasa por la coronación de la presa de Puentes Viejas, no vemos necesidad de estudiar este apartado en la 3ª fase del Plan.

##### 4.1.4. Encauzamiento.

El corto tramo del río incluido en esta zona y su -- discurrir totalmente encajonado, hace que no se tenga en cuenta esta solución.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases.

Ni la morfología del río, bastante encajado, ni la naturaleza de la inundación, aconsejar emplear este tipo de solución.

#### 4.1.6. Obras de drenaje.

Las fuertes pendientes del terreno y de los cauces naturales producen un fuerte y rápido drenaje de la zona, se excluye, por tanto, esta alternativa de acción para futuros estudios.

### 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION.

#### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación .

De la información contenida en el documento "AVANCE 80", se desprende la existencia de fosos de erosión en la zona, por lo que se recomienda una reforestación en la 3ª fase del Plan.

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales.

Se recomienda agilizar al máximo la actividad encaiminada a conseguir una normativa legal, con criterios unificados para toda la cuenca del río Tajo. Su aplicación inmediata es especialmente interesante cuando, como en este vaso, menos desarrollada y poblada esté cada zona. En este aspecto, ésta puede clasificarse entre las de menor dificultad.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros.

Esta es otra de las actividades que se recomiendan con carácter general para toda la cuenca hidrográfica, y para la que es imprescindible haber realizado previamente la zonificación, descrita en el apartado anterior, con objeto de que las primas del seguro resulten lo más objetivas posible.

#### 4.2.4. Implantación de un sistema de alarma y previsión.

La Dirección General de Obras Hidráulicas tiene prevista la implantación, en todo el país, del programa S.A.I.H. (Sistema automático de INformación Hidrográfica) y en particular, en la cuenca del río Tajo. Este programa consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables hidrológicas e hidráulicas que, conectados a una red de transmisión de datos, envían, en tiempo real, los valores detectados a un centro de proceso en cada cuenca, lo cual permite, mediante la utilización del Software correspondiente, emitir alarmas y elaborar las consignas más pertinentes en cada caso. Es obvio que el embalse situado al comienzo de la zona, será incluido en el programa S.A.I.H., incrementando con ello las probabilidades de disminuir los riesgos por vertidos o accidente.

#### 4.2.5. Gestión integrada del Sistema Hidraulico

La seguridad de la zona depende, en un importante porcentaje, de la explotación adecuada de los embalses de Cabecera del río Lozoya. El uso de los datos proporcionados por el S.A.I.H., en unión de los modelos de simulación que aquel incluye, permitirá establecer las consignas adecuadas, en fun

ción de la situación hidrológica e hidráulica real, para disminuir los caudales punta de las avenidas en la zona, y en definitiva, disminuir los daños que, de otra forma, causarían.

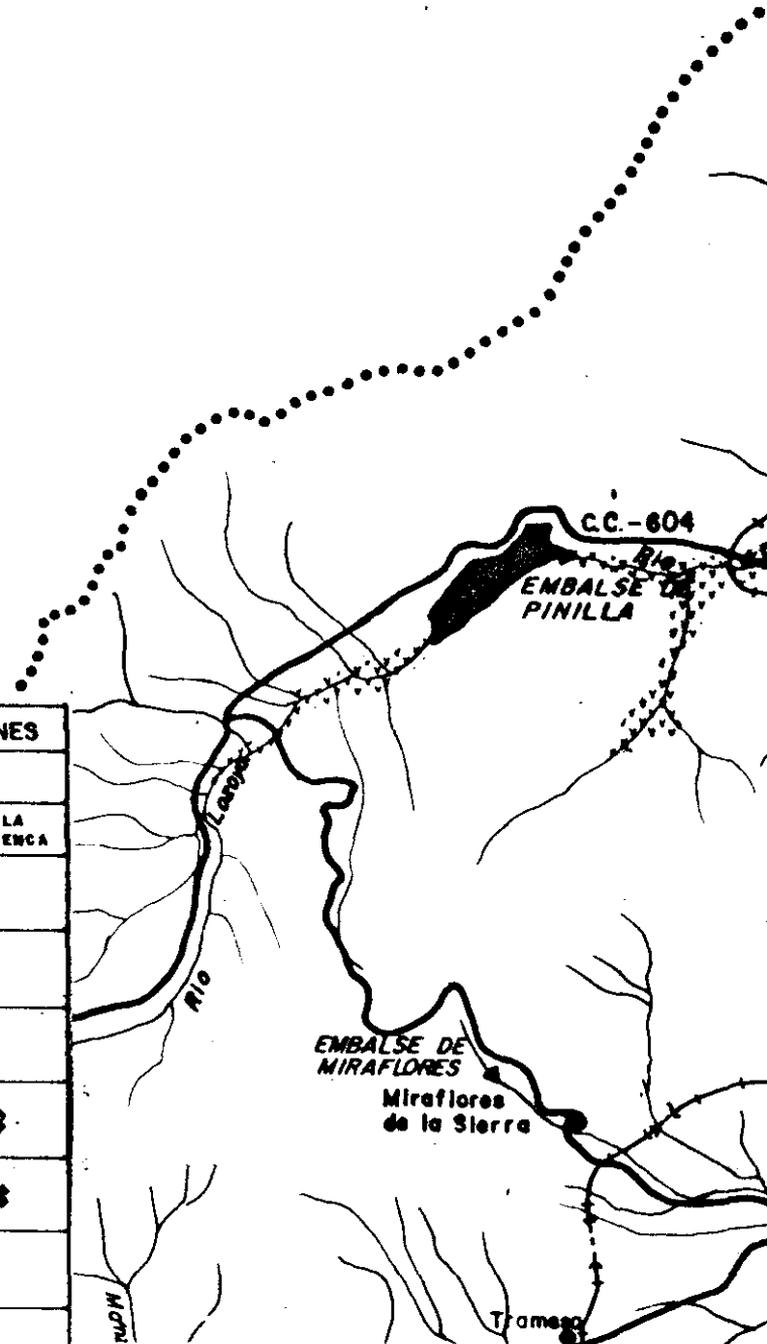
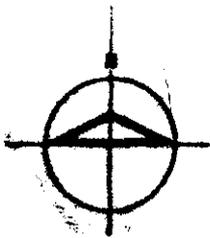
##### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

A partir de las consideraciones expuestas en las páginas anteriores, se pueden extraer las conclusiones y recomendaciones que se indican a continuación, y que se han resumido, gráficamente, en la lámina XXXIV, adjunta.

- a) Se recomienda estudiar un programa de reforestación de la zona.
- b) Una vez decidida la normativa general que deberá emplearse en la cuenca, para realizar la zonificación de las márgenes debe aplicarse a esta zona por cuanto es una operación precisa para poder implantar un sistema de seguros contra las inundaciones que, teniendo en cuenta la actividad económica de la zona, garantice la estabilidad de los ingresos correspondientes.
- c) El programa S.A.I.H. deberá considerar la oportunidad de instalar sensores, pluviómetros y limnímetros fundamentalmente, para incrementar las posibilidades de actuación integrada y, consecuentemente, reducir los daños potenciales no solamente en esta zona sino en todas las situadas aguas abajo.

Esta zona es de tercer rango de prioridad, y por tanto, la actividad recomendada perteneciente al tipo estructural, punto a) deberá realizarse a largo plazo. Las acciones de gestión, definidas en los puntos b) y c) deben ejecutarse simultáneamente en toda la cuenca hidrográfica y a corto plazo, ya que esta consideración prima sobre el propio rango, por cuanto, en realidad, se trata de realizaciones que son necesarias para zonas con mayor riesgo potencial.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
Reforestación				
Diques				
Estabilizacion de laderas				
ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES				
Extracción controlada de áridos				
Otras actuaciones				
IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS				
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION				
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO				
X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos				



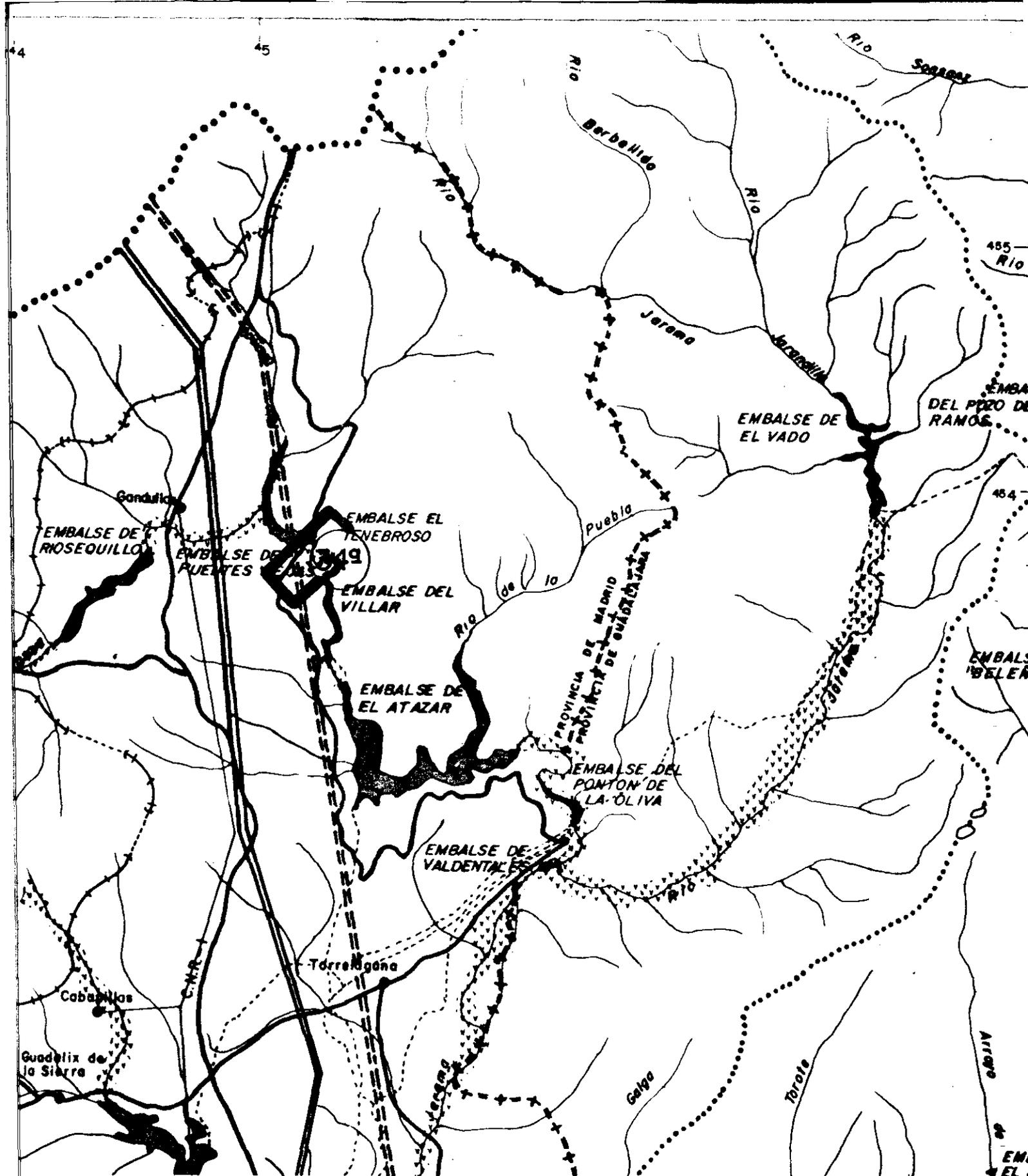
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GÉNERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		*	
		*	
		*	
			*
			*

- ..... LIMITE FRONTERIZO.
- - - - - LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- - - - - LIMITE PROVINCIAL.
- ..... LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA.
- ..... LIMITE DE SUBCUENCA.
- CANAL DE RIEGO
- ▲ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS
- ▲ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
- ENCAUZAM
- ■ ■ ■ CENTRAL
- LINEA EL

COMISION NACIONAL  
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA  
ACCIONES PARA PR  
DAÑOS OCASIONADOS



<b>ELEMENTOS PRINCIPALES</b> HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR. LINEA ELECTRICA DE 360 Kv. LINEA ELECTRICA DE 220 Kv. LINEA ELECTRICA DE 110 A 132 Kv. LINEA ELECTRICA DE 46 A 100 Kv. LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 360 Kv. LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv.	LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 90 A 132 Kv.	<b>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</b>			NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS.
	LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 46 A 100 Kv. LINEA TELEFONICA. OLEODUCTO. CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO.	<b>TIPOLOGIA</b> MINIMA INTERMEDIA MAXIMA	<b>PRIORIDAD</b> MINIMA INTERMEDIA MAXIMA	<b>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</b> $< 40$ $> 40 \text{ Y } < 80$ $> 80$	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR D & O. N.

<b>PREVENIR Y REDUCIR LOS RIESGOS POR LAS INUNDACIONES</b>	MADRID DICIEMBRE 1985	EMPRESA NACIONAL DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.	ESCALA 0 2,5 5 Km 1:200 000 ORIGINAL GRAFICA	TITULO DEL PLANO <b>ZONA 349</b> <b>SITUACION LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS</b>	XXX
--	--------------------------	--	--	---	-----

ANEXO XXXV. ZONA 35.

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XXXV.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXXV.2.
2.1. Marco Geográfico	XXXV.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XXXV.2.
2.3. Infraestructura existente	XXXV.2.
2.4. Daños potenciales	XXXV.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XXXV.4.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXXV.4.
4.1. Métodos estructurales	XXXV.4.
4.1.1. Embalse de laminación	XXXV.4.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXXV.5.
4.1.3. Protección de cauces	XXXV.5.
4.1.4. Encauzamientos	XXXV.5.
4.1.5. Caudes de emergencia y trasvase	XXXV.5.
4.1.6. Obras de drenaje	XXXV.6.
4.2. Actividades de Gestión	XXXV.6.
4.2.1. Conservación de suelos y refores- tación	XXXV.6.
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXXV.6.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXXV.6.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XXXV.7.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hi-- dráulico.	XXXV.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	XXXV.8.

## 1. INTRODUCCION.

Se refiere este anexo XXXV a la zona localizada en el "MAPA DE RIESGOS"\* con el ordinal nº 35, que se extiende a lo largo del río Lozoya (3011802)\*\*, en el tramo comprendido entre el Embalse de Villar y la cola del Embalse del Atazar, en donde las inundaciones se pueden producir, además de por precipitaciones directas sobre la cuenca, por avenidas generadas aguas arriba por vertido incontrolado del Embalse o accidente catastrófico de la Presa de El Villar.

En este anexo se describen primero la morfología de la zona, las poblaciones e infraestructuras afectadas y los daños potenciales existentes, para pasar revista, a continuación, a todos los procedimientos preventivos, estructurales y de gestión, sugeridos en la "METODOLOGIA"\*\*\*, con el fin de elegir aquellos que se consideran más adecuados para su estudio detallado durante la tercera fase del Plan.

Los procedimientos preventivos seleccionados, se han representado gráficamente en la lámina XXXV, que acompaña a este anexo, mediante la simbología acordada en la Memoria del Informe.

\* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1985".

\*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo, se indica, entre paréntesis, el número que tiene en la Clasificación Oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.)

\*\*\* (Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones" Apendice 2 al estudio "Las inundaciones en España: Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA.

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO.

La zona se encuentra ubicada en la provincia de Madrid, en su límite norte, entre Segovia y Guadalajara, en el curso bajo del Río Lozoya, entre los embalses del Villar y el Atazar.

Limita al norte con la presa del Villar al Sur con el Embalse del Atazar al Este con las estribaciones de Peña de Cabra y al Oeste con Nacional N-1.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS.

Salvo algunos casos diseminados a lo largo del río, no existen núcleos de población que pudieran ser afectados, - dado que a 1 Km. agua abajo de la Presa del Villar comienza el embalse del Atazar que tiene una gran capacidad de laminación.

### 2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.

#### HIDRAULICA.

Situada en el extremo de aguas arriba de la zona, - existe el embalse de el Villar construido en 1883, cerrado - por una presa de gravedad de 50 m. de altura sobre cimientos y 46 m. sobre el cauce, provista de un aliviadero capaz para desaguar un caudal máximo de  $80 \text{ m}^3/\text{s}$ . La capacidad del embalse es de  $23 \text{ Hm}^3$  y su utilización es doble para producción de energía eléctrica y abastecimiento.

Otra obra hidráulica de interés en la zona es el canal transversal, que partiendo de la Presa del Villar, mediante una obra de toma bordea por su margen derecha el Embalse del Atazar y desagua en un depósito situado en el término municipal de Torrelaguna, que aprovechando un salto de 150 m. de altura produce energía hidroeléctrica. El mencionado canal tiene una capacidad de  $8 \text{ m}^3/\text{s}$ . y además de aprovecharse hidroeléctricamente es una arteria importante de abastecimiento a Madrid.

#### VIARIA Y OTRAS:

En esta zona, la única carretera de interés que la cruza es la local que partiendo de la C-100 en el Berrueco, bordea el embalse del Atazar, cruza por coronación la presa del Villar y termina en Cervera de Buitrago.

Solo una línea de transporte de energía, actualmente en construcción, cruza la zona de Sur a Norte de 380 KV.

No existen otras infraestructuras de interés, si se exceptúan las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro eléctrico a los pequeños núcleos de la zona.

#### 2.4. DAÑOS POTENCIALES.

No se tienen referencias históricas sobre daños en la zona. No obstante debe tenerse en cuenta que la rotura de la presa de el Villar, podría producir daños, en vidas huma-

nas, viviendas e infraestructura eléctrica de abastecimiento a Madrid, pero estos no serían catastróficos, dado que aguas abajo esta el Embalse del Atazar, que tiene una gran capacidad de laminación y por consiguiente se mitigaría los daños.

### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES.

Las conclusiones a las que se llega en el "MAPA DE RIESGOS" al analizar la matriz de impacto nº 35 que corresponde a esta zona, considerando no solo los daños potenciales ante un accidente catastrófico de la presa, sino también el coeficiente de riesgo correspondiente, permiten clasificarla con rango de tercer orden de prioridad, es decir, que las acciones que se deberán realizar en la siguiente fase del Plan tienen mínima urgencia y ninguna prioridad respecto de otras zonas de la cuenca del Tajo.

A continuación se analizan, una por una, todas las acciones que, de acuerdo con la "METODOLOGIA", son posibles, tanto desde el punto de vista estructural como de gestión, - con objeto de seleccionar solamente aquellas que se recomienda estudiar en detalle durante la tercera y última fase del Plan.

### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS.

#### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES.

##### 4.1.1. Embalses de laminación.

El embalse del Villar es el cuarto embalse de regulación del río Lozoya, por lo que esta zona está ya protegida

contra las crecidas del río, no procediendo, ni existe espacio para ello, pensar en otro embalse en la zona.

#### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces.

El encajonamiento del río Lozoya en esta zona y la proximidad del Embalse del Atazar hace que esta solución no sea operativa. Si se considera el riesgo de un accidente en la presa, la limpieza de este tramo no serviría para nada, - por lo que no se considera este método preventivo en la tercera fase del Plan.

#### 4.1.3. Protección de cauces.

Al no existir en la zona pasos de la red viaria, ni carreteras no produce estudiar este tipo de acción.

#### 4.1.4. Encauzamiento

El corto tramo de río incluido en esta zona y su - discurrir totalmente encajonado, hace que no se tenga en cuenta esta solución.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases.

Ni la morfología del río, bastante encajado, ni la naturaleza de la inundación, aconsejar emplear este tipo de - solución.

#### 4.1.6. Obras de drenaje.

Las fuertes pendientes del terreno y de los cauces naturales producen un fuerte y rápido drenaje de la zona, se excluye, por tanto, esta alternativa de acción que futuros estudios.

### 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION.

#### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación.

Como complemento de la reforestación recomendada -- en la zona 34 se recomienda desarrollar esta actividad en este entorno, de acuerdo con los planes de I.C.O.N.A.

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales.

Se recomienda agilizar al máximo la actividad encaminada a conseguir una normativa legal, con criterios unificados para toda la cuenca del río Tajo. Su aplicación inmediata es especialmente interesante cuando, como en este caso, menos desarrollada y poblada esté cada zona. En este aspecto, ésta puede clasificarse entre las de menor dificultad.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros.

Esta es otra de las actividades que se recomiendan con carácter general para toda la cuenca hidrográfica, y para la que es imprescindible haber realizado previamente la zonificación, descrita en el apartado anterior, con objeto de que las primas del seguro resulten lo más objetivas posible.

#### 4.2.4. Implantación de un sistema de alarma y previsión.

La Dirección General de Obras Hidráulicas tiene prevista la implantación, en todo el país, del programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) y en particular en la cuenca del río Tajo. Este programa consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables hidrológicas e hidráulicas que, conectados a una red de transmisión de datos, envían, en tiempo real, los valores detectados a un centro de proceso en cada cuenca, lo cual permite, mediante la utilización del Software correspondiente, emitir alarmas y elaborar las consignas más pertinentes en cada caso. Es obvio que el embalse situado al comienzo de la zona, será incluido en el programa S.A.I.H., incrementando con ello las probabilidades de disminuir los riesgos por vertidos o accidente.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema Hidráulico

La seguridad de la zona depende, en un importante porcentaje, de la explotación adecuada del embalse del Villar y de los embalses situados aguas arriba de la zona. El uso de los datos proporcionados por el S.A.I.H., en unión de los modelos de simulación que aquel incluye, permitirá establecer las consignas adecuadas, en función de la situación hidrológica e hidráulica real, para aminorar los caudales punta de las avenidas en la zona y, en definitiva, disminuir los daños que, de otra forma, causarían.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

A partir de las consideraciones expuestas en las páginas anteriores, se pueden extraer las conclusiones y recomendaciones que se indican a continuación, y que se han resumido, gráficamente, en la lámina XXXV adjunta.

- a) Se recomienda estudiar un programa de reforestación de la zona.
- b) Una vez decidida la normativa general que deberá emplearse en la cuenca, para realizar la zonificación de las márgenes, debe aplicarse a esta zona por cuanto es una operación precisa para poder implantar un sistema de seguros contra las inundaciones que, teniendo en cuenta la actividad económica de la zona, garantice la estabilidad de los ingresos correspondientes.
- c) El programa S.A.I.H. deberá considerar la oportunidad de instalar sensores, pluviómetros y limnigrafos fundamentalmente para incrementar las posibilidades de actuación integrada y, consecuentemente, reducir los daños potenciales no solamente en esta zona sino en todas las situadas aguas abajo.

Esta zona es de tercer rango de prioridad y, por tanto, la actividad recomendada perteneciente al tipo estructural, punto a) deberá realizarse a largo plazo. Las acciones de gestión, definidas en los puntos b) y c) deben ejecutarse simultáneamente en toda la cuenca hidrográfica y a corto plazo, ya que esta consideración prima sobre el propio rango, por cuanto, en realidad, se trata de realizaciones que son necesarias para zonas con mayor riesgo potencial.

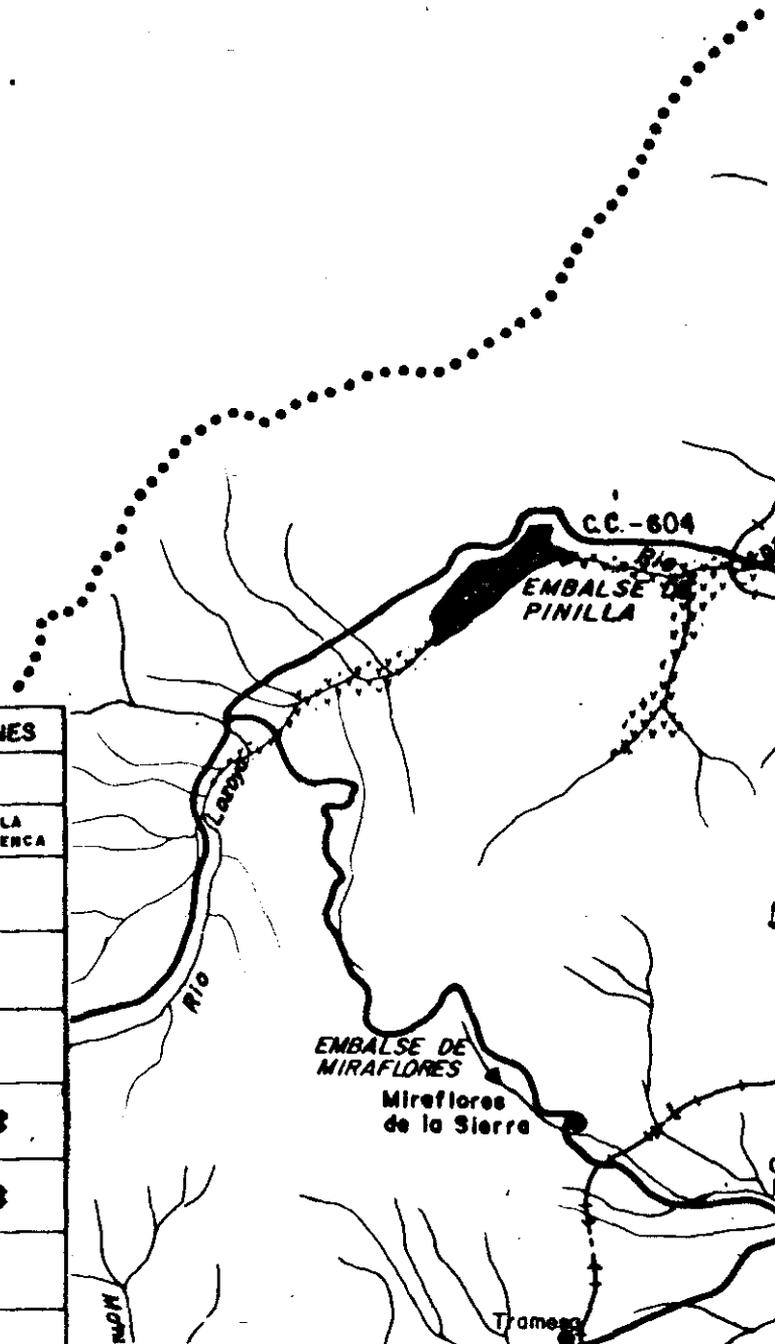
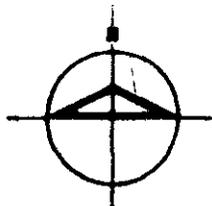
PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION				
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO				

X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados

Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados

Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos

M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL TAJO ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1988	
----------	--	---	-----------------------	--



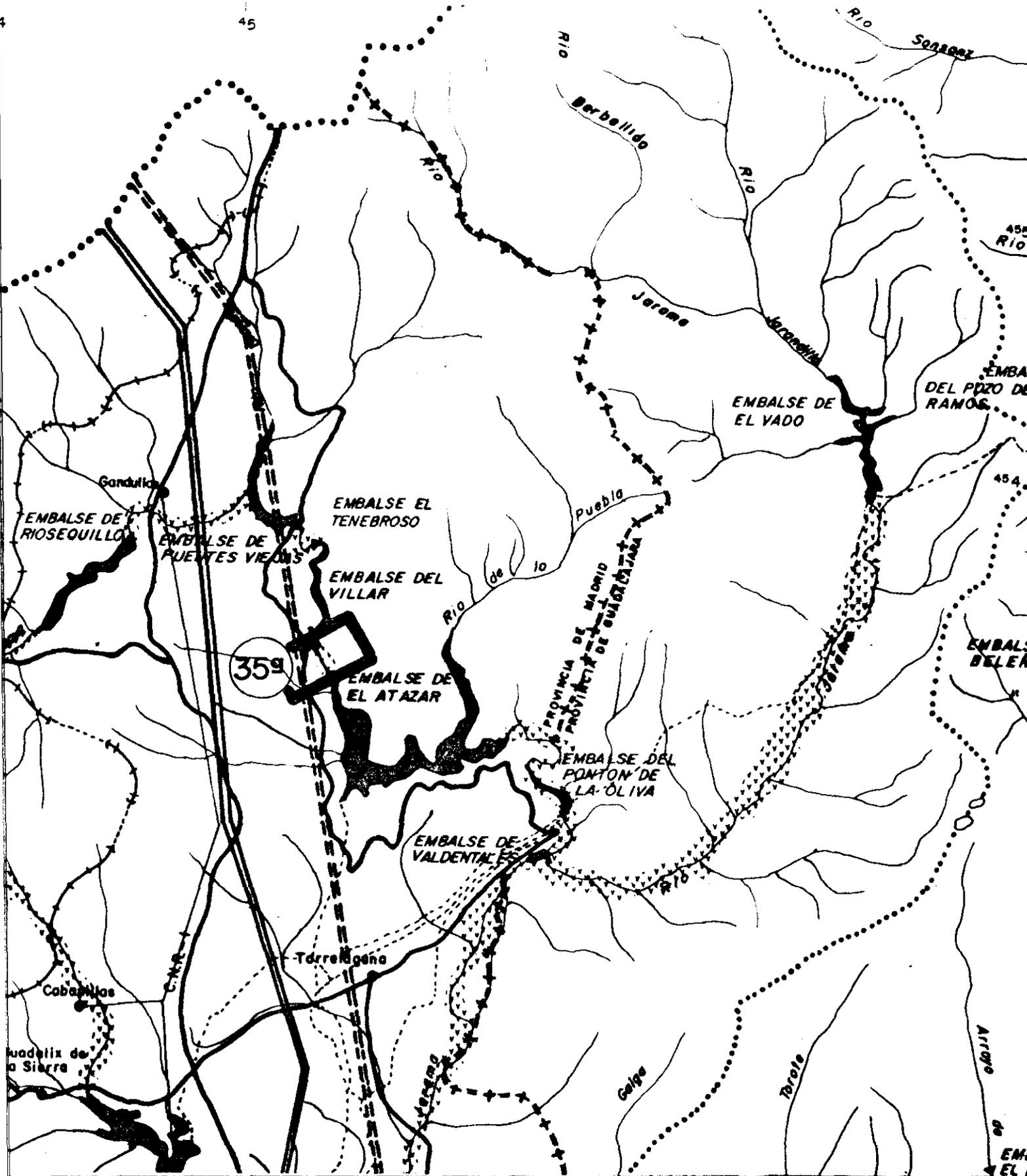
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		*	
		*	
		*	
			*
			*

- ..... LIMITE FRONTERIZO.
- ..... LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA.
- - - - - LIMITE PROVINCIAL.
- ..... LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA.
- ..... LIMITE DE SUBCUENCA.
- ..... CANAL DE RIEGO.
- ▲ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS
- ▲ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
- ..... ENCAUZAM
- ..... LINEA ELE

COMISION NACIONAL  
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA  
ACCIONES PARA PRE  
DAÑOS OCASIONADOS



<b>PUNTO PRINCIPALES</b> HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR LINEA DE 300 Kv. LINEA DE 220 Kv. LINEA DE 110 A 132 Kv. LINEA DE 46 A 100 Kv. LINEA EN CONSTRUCCION DE 300 Kv. LINEA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv.	LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 80 A 132 Kv. LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 46 A 100 Kv.	<b>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</b> TIPOLOGIA PRIORIDAD VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO MINIMA < 40 INTERMEDIA ≥ 40 Y < 80 MAXIMA ≥ 80	<b>Primo</b> NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS.  <b>Secundo</b> NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR L. O. S. S. N.
	LINEA TELEFONICA GLEODUCTO CONDUCCIONES - REPARTIMIENTO.		ZONA DE ACTUACION

<b>DEL TAJO VENIR Y REDUCIR LOS RIESGOS POR LAS INUNDACIONES</b>	<b>MADRID</b> INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION Y TECNOLOGIA S.A.	ESCALA 0 2,5 5 Km 1:100.000	TITULO DEL PLANO <b>ZONA 35ª</b> <b>SITUACION LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS</b>	XXXX
		ORIGINAL	GRAFICA	XXXX

ANEXO XXXVI - ZONA 36

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XXXVI.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXXVI.2.
2.1. Marco Geográfico	XXXVI.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XXXVI.2.
2.3. Infraestructura existente	XXXVI.3.
2.4. Daños potenciales	XXXVI.4.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XXXVI.4.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXXVI.5.
4.1. Métodos estructurales	XXXVI.5.
4.1.1. Embalse de laminación	XXXVI.5.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXXVI.5.
4.1.3. Protección de cauces	XXXVI.6.
4.1.4. Encauzamientos	XXXVI.6.
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase	XXXVI.6.
4.1.6. Obras de drenaje	XXXVI.6.
4.2. Actividades de Gestión	XXXVI.7.
4.2.1. Conservación de suelos y refores- tación	XXXVI.7.
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXXVI.7.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXXVI.7.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XXXVI.8.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hi-- dráulico.	XXXVI.8.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	XXXVI.9.

## 1. INTRODUCCION.

Se describen en este Anexo XXXVI, las características principales de la zona denominada, en el "MAPA DE RIESGOS" con el ordinal nº 36 que abarca la cuenca del Río Lozoya -- (3011802)\*\*, comprendida, desde el Embalse de el Atazar hasta su confluencia con el río Jarama (30118) y las actividades -- más convenientes para resolver los problemas que se plantean frente a las posibles inundaciones, ya sea por las precipitaciones directas sobre ella o bien a partir de las avenidas generadas aguas arriba por vertido incontrolado del embalse o accidente catastrófico de la presa del Atazar.

En este anexo se describen primero la morfología de la zona, las poblaciones e infraestructuras afectadas y los daños potenciales existentes, para pasar revista, a continuación, a todos los procedimientos preventivos, estructurales y de gestión, superidos en la "METODOLOGIA"\*\*\*, con el fin de elegir aquellos que se consideran más adecuados para su estudio detallado durante la tercera fase del Plan.

Los procedimientos preventivos seleccionados, se han representado gráficamente en la lámina XXXVI, que acompaña a este anexo, mediante la simbología acordada en la Memoria del Informe.

- \* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales, Diciembre 1985".
- \* \* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo se indica, entre paréntesis, el número que tiene en la Clasificación Decimal Oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.)
- \*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones" Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA.

La zona en estudio se sitúa en las provincias de Madrid y Guadalajara, haciendo el propio cauce del Lozoya de límite interprovincial (margen derecha Madrid, margen izquierda Guadalajara).

La zona es bastante agreste con pendientes transversales muy pronunciadas y altitudes comprendidas entre los 800 y 1.200 m., el curso del río es muy encajado y discurre en dirección Norte-Sur y está alimentado por numerosos barrancos - de poca entidad.

La zona limita al Norte con las estribaciones de la Sierra del Lobosillo al Sur con el río Jarama. al Este con el término Municipal de Alpedrete de la Sierra y al Oeste con el embalse del Atazar.

### 2.1. POBLACIONES AFECTADAS.

No existen, en la zona, núcleos de población, ni se citan en las reseñas históricas daños a núcleos urbanos.

Naturalmente, que en el caso de una rotura súbita - de la presa de El Atazar, se verían afectados gran parte de - los núcleos urbanos situados en el valle del Jarama aguas abajo de esta zona, dada la gran capacidad que tiene este embalse.

## 2.2. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.

### HIDRAULICA:

En la parte superior de la zona está el embalse de El Atazar, construido en 1972 sobre el río Lozoya, con una capacidad de  $468 \text{ Hm}^3$  destinado a abastecimiento. La presa es de hormigón de tipo Bóveda con vertedero en coronación. Su aliviadero es de labio fijo y es capaz de evacuar un caudal punta de  $410 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Otra infraestructura hidráulica importante es la presa Pontón de la Oliva, situada a unos 6 Km. aguas abajo de la presa de El Atazar.

Fué construida en el año 1958 sobre el río Lozoya, con una capacidad de embalse de  $3 \text{ Hm}^3$  destinados a abastecimiento.

La presa es de tipo gravedad de planta recta, con aliviadero lateral.

De estas dos presas salen dos canales con destino a un depósito de regulación de  $180.000 \text{ m}^3$ , que son pieza importante del abastecimiento a Madrid.

### VIARIAS Y OTROS:

La zona es atravesada de Norte a Sur por la carretera local, que enlaza El Atazar con Torrelaguna.

Existen como en las demás zonas, líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las líneas de suministro de energía eléctrica a los núcleos de repoblación.

#### 2.4. DAÑOS POTENCIALES.

Los daños potenciales que provienen de la hipótesis de un accidente catastrófico de la presa de El Atazar se pueden sintetizar en los siguientes:

- 1) Pérdidas de vidas humanas
- 2) Cortes de comunicaciones.
- 3) Rotura de puentes y obras de fábrica
- 4) Hundimiento de viviendas
- 5) Daños en líneas eléctricas y centrales
- 6) Dañaría al abastecimiento a Madrid
- 7) Afectaría a redes y centros de telefonía y Telegrafía
- 8) Dañaría a muchas industrias
- 9) Afectaría a redes de riego y drenaje
- 10) Pérdidas agropecuarias
- 11) Rotura de embalse.

#### 3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

Al analizar la matriz de impacto nº 36, que corresponde a esta zona y que se incluye en el documento "MAPA DE -RIESTOS", se obtiene que su rango de prioridad es de tercer orden dentro de la cuenca hidrográfica del Tajo, lo que indica que está incluida en el grupo de las que la urgencia en acometer las acciones posteriores del Plan es mínima.

En los apartados siguientes, se analizan todas las posibles actuaciones, tanto de tipo estructural como de gestión que según la METODOLOGIA; existen para reducir los daños potenciales, de los que se seleccionarán los más idóneos, para su posterior estudio durante la siguiente fase del Plan.

#### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS.

##### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES

###### 4.1.1. Embalses de laminación.

En la descripción de la infraestructura hidráulica de la zona, realizada en el punto 2 de éste anexo, se han reseñado las características principales de los Embalses de El Atazar y el Pontón de la Oliva que aunque concebidos para -- abastecimiento, evidentemente laminarán las avenidas disminuyendo su frecuencia y caudal punta. Si a esto le unimos la gran posibilidad que nos brinda el programa S.A.I.H., al disponer de más información y de los correspondientes modelos de simulación, de poder generar alarmas y las consignas más adecuadas para disminuir los riesgos, se deduce que esta acción ya ha sido tomada.

###### 4.1.2. Corección y regulación de cauces.

Dadas las características del río, su encajonamiento y las fuertes pendientes tanto transversales como longitudinal, no se considera viable este tipo de acciones.

#### 4.1.3. Protección de cauces.

El único punto conflictivo es el cruce de la carretera local de El Atazar a Torrelaguna, sobre el río Lozoya. En consecuencia se deberá investigar la capacidad de desagüe de este puente para adoptar las medidas de protección o ampliación que eventualmente pudieran ser necesarias.

#### 4.1.4. Encauzamientos.

El único riesgo que se prevé en la zona es un accidente grave de la presa de El Atazar, ya que no existen antecedentes de daños por inundaciones, en consecuencia, un encauzamiento del río sería totalmente inútil ante este riesgo.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases.

Por la misma razón apuntada en el apartado anterior este tipo de acción sería inoperante ante la avenida que provocaría la rotura de la presa.

#### 4.1.6. Obras de drenaje.

Las pendientes del terreno, tanto las transversales como la longitudinal, y el hecho de que nunca hayan existido inundaciones en la zona, aconsejan excluir esta acción para los estudios posteriores.

## 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION.

### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación.

De la información contenida en el documento "AVANCE 80", no se desprende la existencia de focos de erosión en esta zona ni en su cabecera.

### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales.

El estudio y promulgación de las disposiciones legales encaminadas a regular la zonificación de las áreas sujetas a inundaciones, es una actividad que no solo se recomienda para todo el país, sino que debería realizarse lo antes posible. En cuanto a su aplicación en áreas concretas de riesgo potencial, su implantación será más o menos urgente según el rango de prioridad que se deduzca para las actuaciones en esa zona - que, en este caso, ya se indicó en el apartado 3, es de tercer orden y en consecuencia mínimo.

### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros.

Esta actividad va ligada con la zonificación, tratada en el apartado anterior, y al igual que ella, debe realizarse en todas las zonas sujetas a riesgos potenciales de inundación. Aunque en esta zona no se ha detectado, en la documentación consultada, daños de ningún tipo, los seguros contra las inundaciones son una herramienta muy útil para garantizar la estabilidad de los ingresos de la población posiblemente afectada.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión.

El programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que la Dirección General de Obras Hidráulicas pretende implantar en todo el país, y en particular en esta -- cuenca Hidrográfica, colocará una serie de sensores, especialmente pluviómetros y limnímetros, que permitirán conocer, en tiempo real, la situación hidrológica e hidráulica de la cuenca del Tajo en general, y de esta zona en particular, mediante su conexión a una red de transmisión de datos que los envían a un centro de proceso, el cual, mediante la utilización del Software correspondiente, emitirá alarmas y elaborará las consignas de acción mas pertinentes en cada caso.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico.

Evidentemente, la seguridad de esta zona frente a las avenidas depende, en gran manera, de la explotación adecuada del embalse situado en su cabecera. El empleo de los datos proporcionados por el programa S.A.I.H., en unión del modelo de simulación que deberá incluir, permitirá establecer las consignas adecuadas, en función de la situación hidrológica e hidráulica real, para de esta forma aminorar los caudales punta de las avenidas.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se resumen a continuación las conclusiones y recomendaciones expuestas en los apartados anteriores, al analizar cada una de las acciones de actuación previstas para combatir -- los daños potenciales de las inundaciones. En la lámina XXXIV se representan gráficamente estas mismas conclusiones.

- a) Se recomienda estudiar la capacidad de desagüe de los puntos de cruce de la red viaria con el río, y analizar las protecciones necesarias.
- b) Debe acometerse la definición de la normativa legal que permita proceder a la zonificación de la zona, con el fin de facilitar la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones.
- c) La implantación en la cuenca del Tajo del programa S.A.I.H. permitirá conocer, en tiempo real, no solo las lluvias en la subcuenca, sino los caudales circulantes y, en este caso los niveles de embalse y sus caudales desaguados. Estos datos, tratados en el modelo de simulación correspondiente, permitirán inferir las consignas de explotación más convenientes tanto para esta zona como para las situadas aguas abajo.

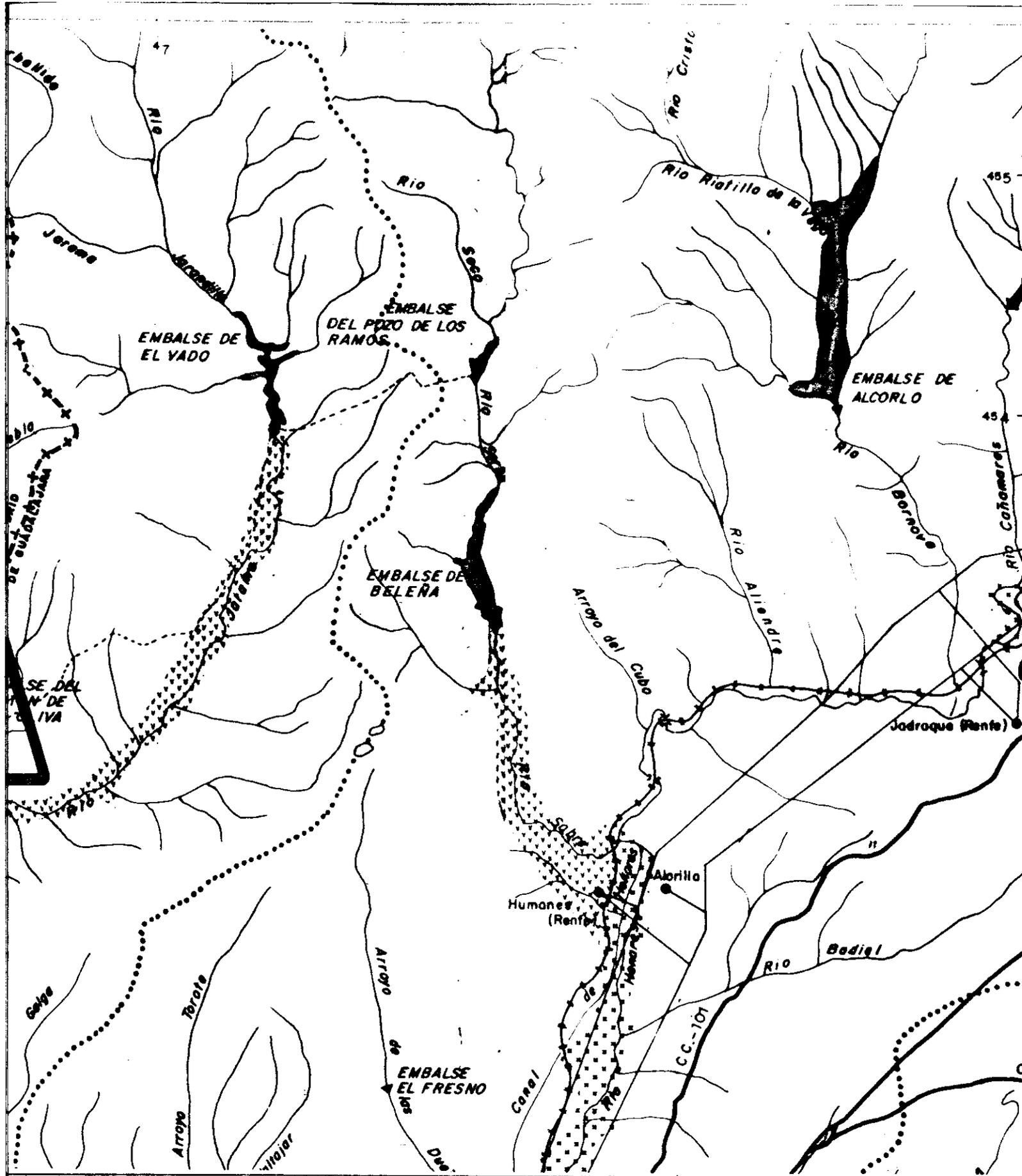
El valor asociado a la matriz de impacto correspondiente a esta zona, permite clasificarla como de tercer rango, lo que significa que la prioridad en la urgencia de las accio-

nes a emprender, respecto a las otras zonas de la cuenca, es mí  
nima. En consecuencia, las actividades de tipo estructural, pun  
to a) se realizarán a largo plazo, mientras que las del grupo  
de gestión, puntos b) y c), se deberán hacer a corto plazo, ya  
que la generalidad de la acción prima sobre el rango.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
Reforestación				
Diques				
Estabilizacion de laderas				
ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES				
Extracción controlada de áridos				
Otras actuaciones				
IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS				
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION				
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO				

X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados  
Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados  
Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos





<b>TIPOLOGIA</b>	<b>PRIORIDAD</b>	<b>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</b>	<b>LEGENDA</b>
	MINIMA	< 40	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
	INTERMEDIA	≥ 40 Y < 80	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR L.D. 60 H.
	MAXIMA	≥ 80	ZONA DE ACTUACION

<b>OBJETIVOS PRINCIPALES</b> HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR LINEA ELECTRICA DE 300 Kv. LINEA ELECTRICA DE 220 Kv. LINEA ELECTRICA DE 150 A 132 Kv. LINEA ELECTRICA DE 45 A 100 Kv. LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 300 Kv. LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv.	<b>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</b> LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 80 A 132 Kv. LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 Kv. LINEA TELEFONICA. OLEODUCTO. CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO	<b>ESCALA</b> 0 2,5 5 Km 1:200.000 ORIGINAL GRAFICA	<b>TITULO DEL PLANO</b> ZONA 36ª SITUACION LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS
--	---	--	--

ANEXO XXXVII - ZONA 37

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XXXVII.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXXVII.2.
2.1. Marco Geográfico	XXXVII.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XXXVII.2.
2.3. Infraestructura existente	XXXVII.2.
2.4. Daños potenciales	XXXVII.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XXXVII.3.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXXVII.4.
4.1. Métodos estructurales	XXXVII.4.
4.1.1. Embalse de laminación	XXXVII.4.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXXVII.4.
4.1.3. Protección de cauces	XXXVII.4.
4.1.4. Encauzamientos	XXXVII.5.
4.1.5. Caudes de emergencia y trasvase	XXXVII.5.
4.1.6. Obras de drenaje	XXXVII.5.
4.2. Actividades de Gestión	XXXVII.5.
4.2.1. Conservación de suelos y refores- tación	XXXVII.5.
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXXVII.5.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXXVII.6.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XXXVII.6.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hi-- dráulico.	XXXVII.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	XXXVII.7.

## 1. INTRODUCCION

Se describen en este anexo XXXVII las características y actividades a emprender en la zona 37ª, denominada en el "MAPA DE RIESGOS"\* como zona del Río Canencia, que es un afluente por la margen derecha del Río Lozoya (38011802)\*\* , y conforme una zona que se puede considerar independiente, desde el punto de vista de las inundaciones.

En este anexo se describe la morfología, poblaciones e infraestructuras afectadas y después se repasan los procedimientos, tanto estructurales como de gestión, que existen, según la METODOLOGIA \*\*\* para disminuir los daños que pueden producir las inundaciones que en este caso, se producen, en su mayor parte por lluvias directas que se precipitan sobre la zona y originan avenidas en la red fluvial. En la lámina XXXVII se resúmen, mediante la adecuada simbología, las alternativas que se recomiendan.

- \* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1985".
- \*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo se indica, entre paréntesis, el número que tiene en la Clasificación Decimal oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.)
- \*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las -- Inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO

La zona se localiza al Norte de la provincia de Madrid, esta incluida dentro de la zona montañosa y húmeda que la llamamos Canencia, dado que abarca toda la cuenca del Arroyo del mismo nombre. Limita al Norte con el Río Lozoya, al Sur con la Sierra de la Morcuera, con altitudes que superan los 1.800 m al Este con la Sierra de Cabeza de la Braña y al Oeste con las estribaciones de la Sierra de la Morcuera.

El cauce principal discurre bastante encajado en dirección Sur- Norte y está alimentado por numerosos torrentes que se nutren fundamentalmente del deshielo de las Sierras colindantes.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS

"Canencia" es la única población de la zona y según las reseñas consultadas, no ha sufrido nunca su casco urbano daños por avenida, pero si se dañaron su red de riego y sus huertas.

### 2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

#### - HIDRAULICA

En la zona no existen presas, embalses, ni otras obras hidráulicas importantes, limitándose la infraestructura a las redes de abastecimiento y saneamiento de Canencia

cia, así como a pequeñas obras del sistema de riego de la huerta y pequeños azudes en Molinos.

#### - VIARIA Y OTRAS

La única vía que atraviesa longitudinalmente la zona, es un local, que partiendo de la comarcal C-604 pasa por Canencia y termina en Miraflores de la Sierra.

No existe otro tipo de infraestructura importante, si se exceptúa las líneas telefónicas de C.T.N.E. y las de suministro eléctrico a los núcleos de la zona.

#### 2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los daños que, según los documentos consultados para redactar el documento "MAPA DE RIESGOS", se producen más frecuentemente son 1) rotura de puentes, 2) destrozos en la red de riego y pérdidas de suelo en huertas, 3) pérdidas agropecuarias.

#### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

El análisis de la matriz de impacto correspondiente a esta zona, realizado en el "MAPA DE RIESGOS", demostró que su rango de prioridad es el tercero; es decir, que las acciones a realizar durante la siguiente fase del Plan tienen mínima urgencia en relación con las de otras zonas de la cuenca del Tajo.

En las páginas que siguen se analizan, una a una todas las acciones que, de acuerdo con la "METODOLOGIA", - son de posible aplicación general, tanto desde el punto de vista estructural como de gestión, con objeto de seleccionar las más idóneas para acometer su estudio en detalle durante la tercera y última fase del Plan.

#### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

##### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES

##### 4.1.1. Embalses de laminación

Dado que el río Lozoya se encuentra muy regulado, cualquier obra de este tipo alteraría las hipótesis de aprovechamiento, razón por la cual no se selecciona esta acción para la 3ª fase del Plan.

##### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La morfología de la zona no recomienda emplear - este método, por lo que se elimina su estudio en futuras etapas del Plan.

##### 4.1.3. Protección de cauces

Se recomienda analizar la capacidad de desagüe de las obras de cruce de la red viaria y fluvial, especialmente los de la carretera local con los afluentes de la -- margen derecha, así como las obras de protección del cauce que ocasionalmente se puedan precisar.

#### 4.1.4. Encauzamiento

El citado encajamiento del Arroyo Canencia en esta zona no recomienda el empleo de este tipo de acción.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase

Ni la morfología de la zona, con divisorias de gran altitud, ni la constitución del entorno inmediato - permiten aconsejar esta acción.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

Las pendientes transversales del terreno, e incluso las longitudinales del propio río, excluyen la posibilidad de problemas de drenaje en esta zona.

### 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

#### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

De la información contenida en el documento "AVANCE 80"\*; no se desprende la existencia de focos de erosión - en esta zona, por lo que estas acciones no se considerarán para fases posteriores.

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Este procedimiento se recomienda con carácter general para toda la cuenca con la prescripción, evidente, - de emplear criterios unitarios en su reglamento de aplica-

\* "AVANCE 80" es una publicación de la Confederación Hidrográfica del Tajo, realizada por el Grupo de Trabajo Regional de la Comisión Interministerial de Planificación Hidrológica.

ción. Su implementación posterior será tanto más complicada cuanto más desarrollada y poblada esté la zona en cuestión por lo que, en este caso, puede asegurarse que será relativamente fácil.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

Esta es otra de las actividades que, ligada a la zonificación, se recomienda con carácter general para toda la cuenca; la ordenación de los terrenos ribereños que producirá la zonificación, permitirá, sin duda, valorar más acertadamente los riesgos potenciales y objetivar la determinación de las primas de los seguros contra inundaciones.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que la Dirección General de Obras Hidráulicas pretende implantar en todo el país, y en particular en esta cuenca Hidrográfica, colocará una serie de sensores, especialmente pluviómetros y limnímetros, -- que permitirán conocer, en tiempo real, la situación hidrológica e hidráulica de la cuenca del Tajo en general, y de esta zona en particular, mediante su conexión a una -- red de transmisión de datos que los enviarán a un centro de proceso el cual, mediante la utilización del Software -- correspondiente, emitirá alarmas y elaborará las consignas de acción más pertinentes en cada caso.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Dado que ni existen, ni están previstas para el futuro, instalaciones hidráulicas importantes, cuya explotación integrada pudiera modificar el régimen natural durante las inundaciones, la gestión integrada no es una actividad que, en este caso y para esta zona pueda disminuir los daños potenciales.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

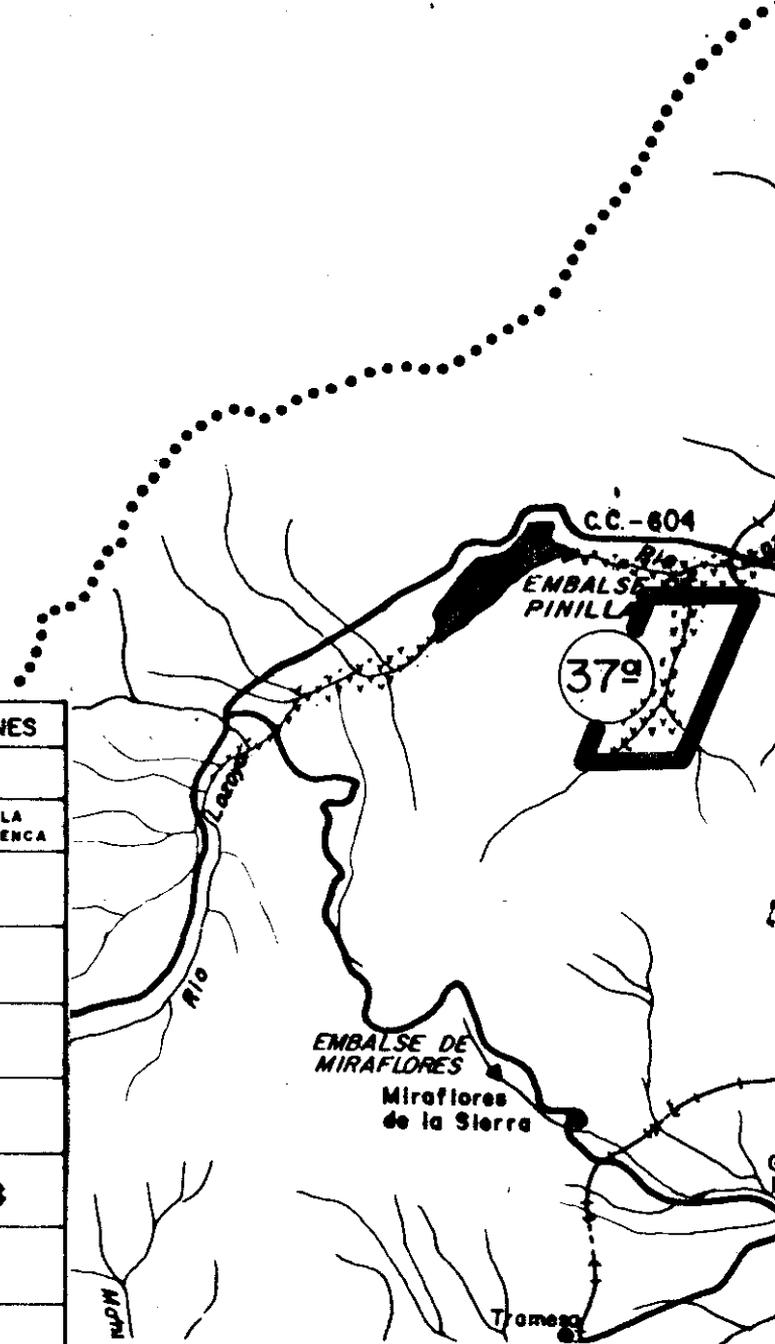
De las consideraciones expuestas en las páginas anteriores se deducen las conclusiones y recomendaciones que se indican a continuación y se resúmen, gráficamente, en la lámina XXXVII.

- a) Es necesario estudiar la capacidad de desagüe de los puntos de cruce de la red viaria con el río y sus afluentes así como las eventuales protecciones que podrían necesitarse.
- b) Es importante aplicar la normativa que respecto a zonificación se decida para toda la cuenca hidrográfica, -- así como la implantación de primas objetivas de seguros contra las inundaciones.
- c) El programa S.A.I.H., de próxima instalación en toda la cuenca hidrográfica, implantará, seguramente, sensores, en puntos estratégicos de esta zona que permitirán avisar y prevenir las inundaciones.

Al estar clasificada la zona en el grupo de rango de mínima prioridad se recomienda que las actividades - de tipo estructura, puntos a) se incluyan entre las que se realizarán a largo plazo. Las correspondientes, a acciones de gestión, puntos b) y c), que es preciso efectuar si multáneamente en toda la cuenca hidrográfica, deberán ejecarse a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilización de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			

X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados  
Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados  
Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos



PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		*	
		*	
		*	
		*	
			*

- ..... LIMITE FRONTERIZO.
- - - - - LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA.
- - - - - LIMITE PROVINCIAL.
- ..... LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA.
- ..... LIMITE DE SUBCUENCA.
- ..... CANAL DE RIEGO
- ▲ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS
- ▲ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
- ..... ENCAUZAMIENTO
- ..... CENTRAL HIDROELECTRICA
- ..... LINEA ELECTRICA

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

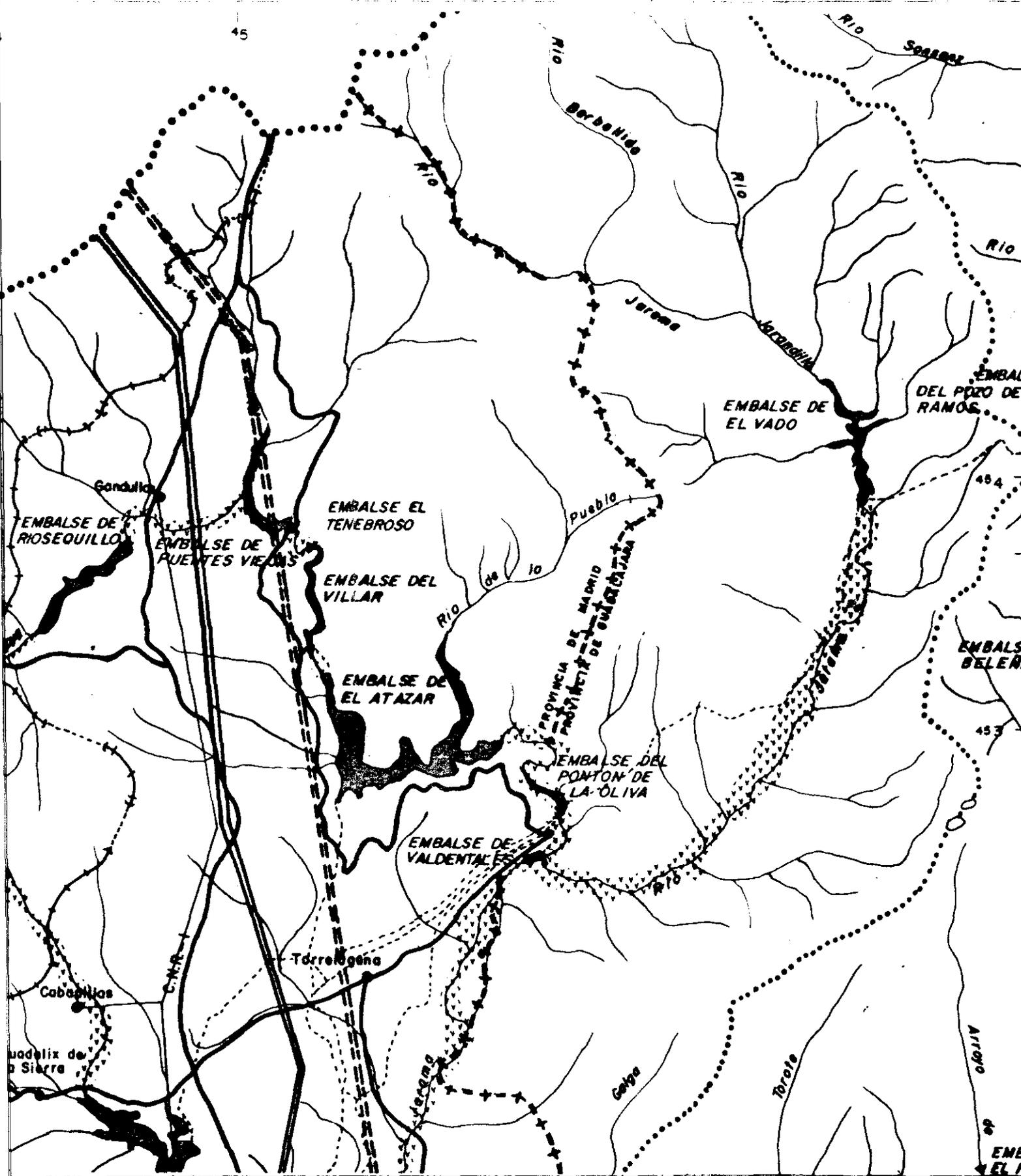
CUENCA ACCIONES PARA PREVENIR DAÑOS OCASIONADOS

A

B

C

D



<p><b>TIPOLOGIA</b></p> <p>----- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 40 A 100 kv.</p> <p>----- LINEA TELEFONICA.</p> <p>----- GLEODUCTO.</p> <p>----- CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO.</p>	<p><b>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPOLOGIA</th> <th>PRIORIDAD</th> <th>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[Pattern]</td> <td>MINIMA</td> <td>&lt; 40</td> </tr> <tr> <td>[Pattern]</td> <td>INTERMEDIA</td> <td>&gt; 40 Y &lt; 80</td> </tr> <tr> <td>[Pattern]</td> <td>MAXIMA</td> <td>&gt; 80</td> </tr> </tbody> </table>	TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO	[Pattern]	MINIMA	< 40	[Pattern]	INTERMEDIA	> 40 Y < 80	[Pattern]	MAXIMA	> 80	<p><b>Primero</b> NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS.</p>
		TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO										
[Pattern]	MINIMA	< 40												
[Pattern]	INTERMEDIA	> 40 Y < 80												
[Pattern]	MAXIMA	> 80												
<p><b>TIPOLOGIA</b></p> <p>----- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 40 A 100 kv.</p> <p>----- LINEA TELEFONICA.</p> <p>----- GLEODUCTO.</p> <p>----- CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO.</p>	<p><b>Segundo</b> NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.S.G.H.</p>	<p><b>ESCALA</b></p> <p>----- ZONA DE ACTUACION</p>												

<p><b>DEL TAJO</b></p> <p><b>VENIR Y REDUCIR LOS</b></p> <p><b>POR LAS INUNDACIONES</b></p>	<p>MADRID</p> <p>NOVIEMBRE 1968</p>	<p>INSTITUTO NACIONAL DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.</p>	<p>ESCALA 0 2,5 5 km</p> <p>1:200.000</p> <p>ORIGINAL</p>	<p>TITULO DEL PLANO</p> <p><b>ZONA 379</b></p> <p><b>SITUACION LIMITES Y</b></p> <p><b>ACCIONES RECOMENDADAS</b></p>	<p>XXXX</p>
			<p>GRAFICA</p>	<p>XXXX</p>	

ANEXO XXXVIII - ZONA 38

# I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XXXVIII.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXXVIII.2.
2.1. Marco Geográfico	XXXVIII.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XXXVIII.2.
2.3. Infraestructuras existentes	XXXVIII.2.
2.4. Daños potenciales	XXXVIII.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XXXVIII.3.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXXVIII.3.
4.1. Métodos estructurales	XXXVIII.3.
4.1.1. Embalses de laminación	XXXVIII.3.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXXVIII.4.
4.1.3. Protección de cauces	XXXVIII.4.
4.1.4. Encauzamientos	XXXVIII.4.
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	XXXVIII.4.
4.1.6. Obras de drenaje	XXXVIII.5.
4.2. Actividades de gestión	XXXVIII.5.
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	XXXVIII.5.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXXVIII.5.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXXVIII.5.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XXXVIII.5.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XXXVIII.6.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XXXVIII.6.

## 1. INTRODUCCION

El presente Anexo XXXVIII describe las características principales de la zona que, en el "MAPA DE RIESGOS"\* se ha definido con el ordinal 38, y que comprende la cuenca del Arroyo Gargüera (301180401)\*\* hasta su desembocadura en el río Guadalix (3011804), en el Embalse de El Vellón. En esta descripción se empieza por las características morfológicas e hidráulicas de la zona y se enumeran los núcleos urbanos afectados, así como las infraestructuras que pudieran sufrir daños debido a las inundaciones.

Posteriormente, se analizan los métodos preventivos existentes, y que han sido seleccionados en la "METODOLOGIA"\*\*\* para prevenir los daños que ocasionan las avenidas, o en su defecto reducirlos, con el fin de seleccionar aquellos que serán estudiados, en profundidad, durante la tercera fase del Plan.

Con la semiótica indicada en el apartado 3.4. de la Memoria del INFORME, se ha confeccionado la lámina XXXVIII, en la que se resumen las alternativas que se recomienda elegir.

- \* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1985".
- \*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo se indica, entre paréntesis, el número que tiene en la Clasificación Decimal oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.).
- \*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. INFORME General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO

Según se ha indicado en la introducción, esta zona nº 38 abarca toda la cabecera del Arroyo Gargüera hasta el Embalse de El Vellón situado en el río Guadalix, nace este arroyo en Cabeza de la Araña, alto de 1.833 m. de altura perteneciente a la Sierra de Guadarrama, y su valle es angosto y de fuerte pendiente.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Según la referencia encontrada, la única población que ha sido afectada es Bustarviejo.

### 2.3. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

#### - HIDRAULICA

No existen infraestructuras hidráulicas de importancia en esta zona. En su límite aguas abajo se encuentra el Embalse de El Vellón construido el año 1967 y destinado al abastecimiento de agua a Madrid. Tiene una capacidad de 45 hm<sup>3</sup> y está cerrado por una presa bóveda - cúpula de 54 m. de altura. Su aliviadero, situado en el estribo izquierdo, es de compuertas con una capacidad máxima de evacuación de 400 m<sup>3</sup>/s.

#### - VIARIA Y OTRAS

Por la zona pasan tres carreteras locales que enlazan Bustarviejo con Miraflores de la Sierra, Guadalix de la Sierra y La Cabrera sobre la radial N-I, así como la línea de RENFE de Madrid a Burgos.

Como en las demás zonas, hay que tener en cuenta las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro de energía eléctrica a los núcleos de población.

#### 2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los daños potenciales que pueden afectar a la zona, por haberse producido ya con anterioridad, son los siguientes: 1) Daños en viviendas, 2) Cortes por inundación, de las vías de comunicación y 3) Pérdidas agropecuarias.

### 3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

La conclusión a la que se llega en el "MAPA DE RIESGOS" al analizar la matriz de impacto n° 38, que corresponde a esta zona, es que se incluye entre las de tercer rango en la cuenca hidrográfica, lo que indica que la prioridad de las acciones a tomar es de mínima urgencia.

En los puntos siguientes se analizan todas las posibilidades de acción que existen, según la "METODOLOGIA" tanto en acciones estructurales como de gestión, para prevenir los daños que pudieran ocasionar las inundaciones, para de entre ellos, seleccionar aquellos que sean más convenientes para su posterior estudio en la tercera fase del Plan.

### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

#### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES

##### 4.1.1. Embalses de laminación

La proximidad, en el límite de aguas abajo de la zona, del Embalse de El Vellón y la localización de los daños en la cabecera hacen que este procedimiento sea no pueda

ser aplicable. En consecuencia, se elimina esta solución de entre las potencialmente viables.

#### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La limpieza y el dragado de un cauce tiene la finalidad de incrementar su capacidad de desagüe, al aumentar la pendiente longitudinal y la sección útil, por lo que su ejecución es siempre aconsejable. Sin embargo, es preciso destacar, que esta acción solo es útil cuando se realiza de forma continua y en especial después de las riadas, pues los arrastres del río tienden a rellenar de nuevo el cauce.

Se aplicará en esta zona especialmente en los arroyos que vierten sobre Bustarviejo que son, principalmente, los que provocaron los daños.

#### 4.1.3. Protección de cauces

Se recomienda estudiar la capacidad de desagüe de las obras de cruce de las carreteras no solo sobre el río Guadalix, sino con los arroyos que a él desaguan. A partir de este estudio se decidirán las obras de protección o ampliación que es preciso hacer para evitar que se repitan en el futuro, los daños acaecidos anteriormente.

#### 4.1.4. Encauzamientos

No es preciso este tipo de acción ya que con lo indicado en los puntos 4.1.2. y 4.1.3. es suficiente.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Dada la configuración de la zona, no procede estudiar en ella este tipo de solución.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

El valor de las pendientes transversales del terreno minimizan la probabilidad de que se produzcan inundaciones debido a falta de drenaje y en cuanto a la pendiente longitudinal de los cauces, ya se recomendó su limpieza en el apartado 4.1.2.

### 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

#### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

La cabecera de este río está protegida y el resto de la cuenca dedicada al cultivo, tanto de regadío como de secano. No parece por tanto que sea necesaria ninguna campaña especial de reforestación en esta zona.

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Se recomienda agilizar al máximo el estudio, y posterior promulgación, de la normativa legal que fije los criterios generales para el país, y particulares para esta cuenca hidrográfica.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones, se podrá realizar una vez se haya desarrollado la zonificación, ya que, en base a ella, se podrán determinar objetivamente el monto de las primas.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

La Dirección General de Obras Hidráulicas tiene en estudio la implantación, en todo el país, del programa

S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables hidráulicas e hidrológicas que, mediante una red de transmisión de datos, envían, en tiempo real, los valores detectados a un Centro de Proceso, lo cual permitirá la emisión de alarmas y la elaboración de las consignas más oportunas en cada caso, que minimicen los daños potenciales.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Dado que ni existen, ni están previstas para el futuro, instalaciones hidráulicas importantes, cuya explotación integrada pudiera modificar el régimen natural durante las inundaciones, la gestión integrada no es una actividad que, en este caso y para esta zona, pueda disminuir los daños potenciales.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De todo lo expuesto anteriormente, se deducen las siguientes conclusiones que, gráficamente, se sintetizan en la lámina XXXVIII.

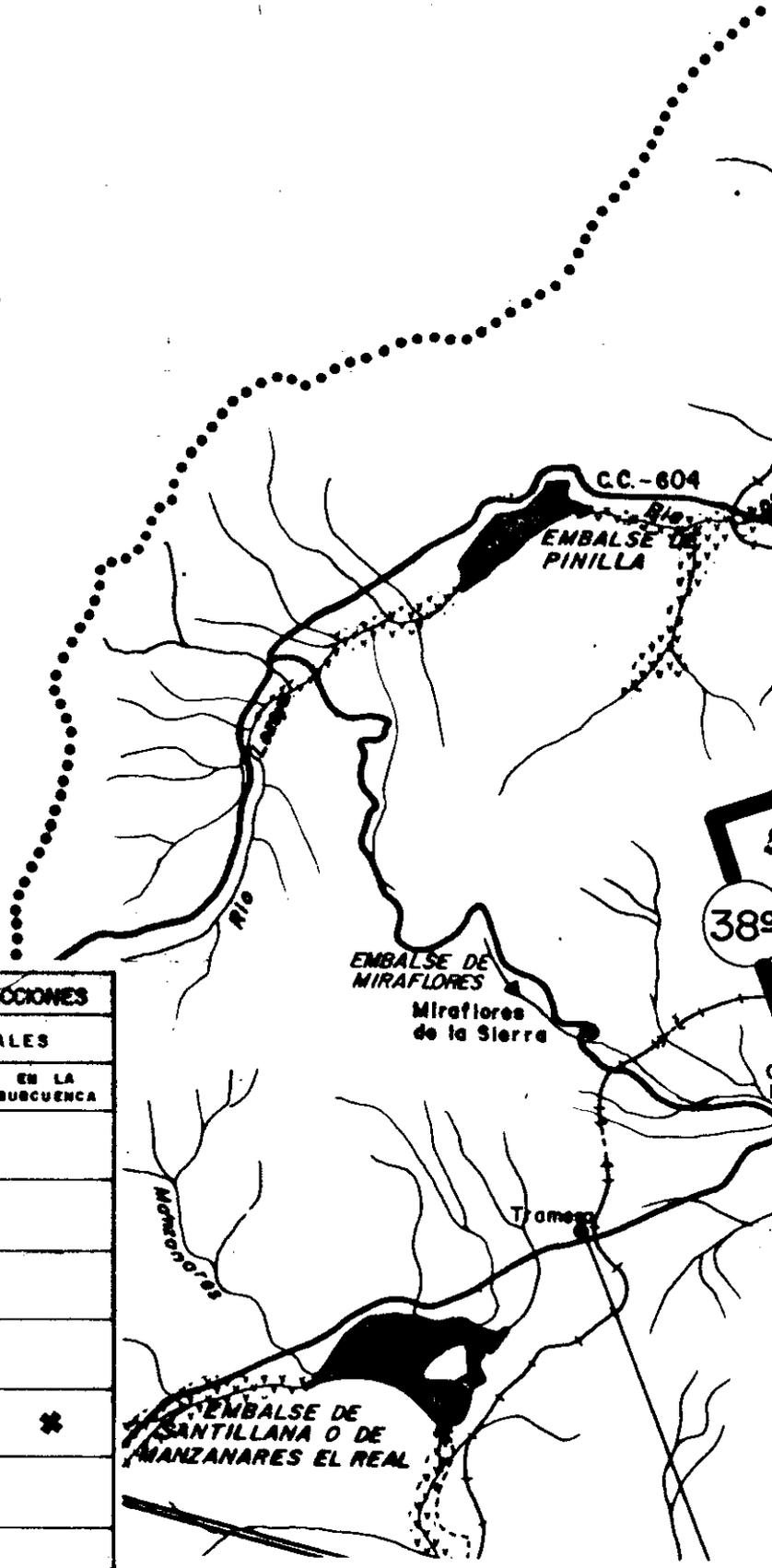
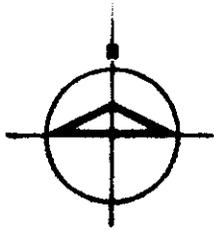
- a) Un procedimiento importante de reducción de daños, es la limpieza y dragado de los cauces, siempre que se garantice el adecuado mantenimiento.
- b) El estudio de la capacidad de desagüe de los cruces de la red viaria con los ríos y la definición de las obras adicionales de protección de márgenes, debe complementar las acciones indicadas en el apartado a).
- c) Al igual que en las demás zonas de la cuenca, se recomienda el estudio de la zonificación, para la posterior implantación de un sistema de seguros.

- d) El programa S.A.I.H. permitirá conocer, en tiempo real, los riesgos potenciales de inundación de la zona, facilitando la adopción de medidas encaminadas a tratar de minimizar los posibles daños.

Según se calculó en el documento "MAPA DE RIESGOS", el valor asociado a la matriz de impacto n° 38, que es la que corresponde a esta zona, es de tercer rango, lo que significa que la prioridad, en la urgencia de las acciones a emprender, respecto a las demás zonas de la cuenca del Guadaluquivir, es mínima. En consecuencia, las acciones de tipo estructural, descritas en los puntos a) y b) deberán ejecutarse a largo plazo, mientras que las acciones de gestión puntos c) y d), deberán adoptarse a corto plazo. Esto es debido a que, al ser acciones generales para toda la cuenca, afectan a zonas de máxima prioridad, por lo que su ejecución deberá ser prioritaria.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
Reforestación				
Diques				
Estabilizacion de laderas				
ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES				
Extracción controlada de áridos				
Otras actuaciones				
IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS				
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION				
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO				

X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados  
Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados  
Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos



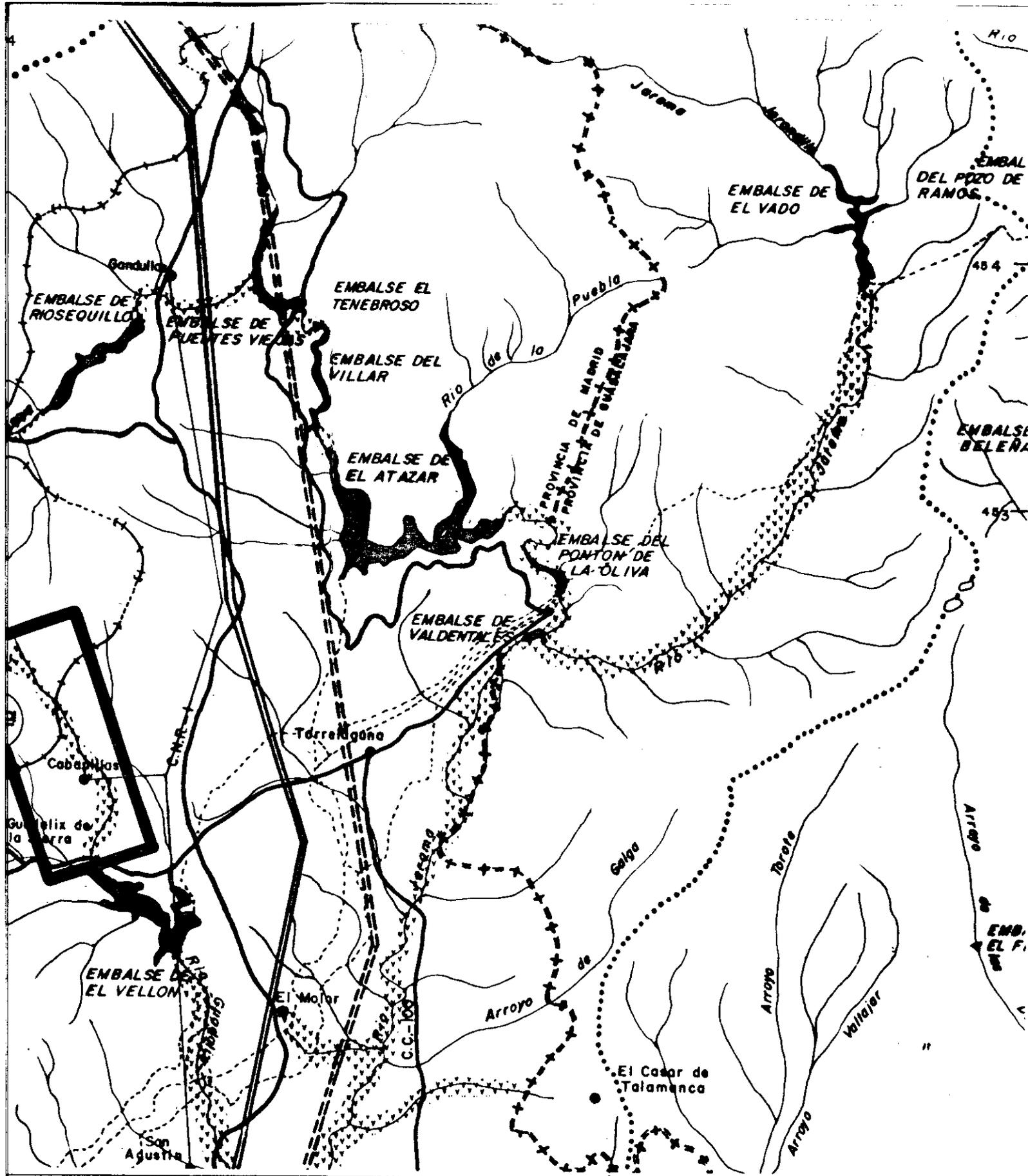
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		*	
		*	
		*	
		*	
			*

- ..... LIMITE FRONTERIZO.
- - - - - LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA.
- . - . - LIMITE PROVINCIAL.
- ..... LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA.
- ..... LIMITE DE SUBCUENCA.
- CANAL DE RIEGO.
- ▲ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS
- ▲ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
- ENCAUZAMEN
- ■ ■ ■ ■ CENTRAL HI
- LINEA ELECT
- LINEA ELECT
- LINEA ELEC
- LINEA ELEC
- ..... LINEA ELECT
- ..... LINEA ELEC

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA ACCIONES PARA PREVENIR DAÑOS OCASIONADOS



<b>TIPOLOGIA</b> LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 80 A 132 Kv. LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 kv. LINEA TELEFONICA. OLEODUCTO. CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO	<b>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</b> <table border="1"> <tr> <th>TIPOLOGIA</th> <th>PRIORIDAD</th> <th>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</th> </tr> <tr> <td></td> <td>MINIMA</td> <td>&lt; 40</td> </tr> <tr> <td></td> <td>INTERMEDIA</td> <td>&gt; 40 y &lt; 80</td> </tr> <tr> <td></td> <td>MAXIMA</td> <td>&gt; 80</td> </tr> </table>	TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO		MINIMA	< 40		INTERMEDIA	> 40 y < 80		MAXIMA	> 80	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS.
		TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO										
	MINIMA	< 40												
	INTERMEDIA	> 40 y < 80												
	MAXIMA	> 80												
LINEA ELECTRICA DE 380 Kv. LINEA ELECTRICA DE 220 Kv. LINEA ELECTRICA DE 110 A 132 Kv. LINEA ELECTRICA DE 45 A 100 Kv. LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 380 kv. LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 220 kv.	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.S.O.H.	<b>ZONA DE ACTUACION</b>												

<b>DEL TAJO</b> VENIR Y REDUCIR LOS POR LAS INUNDACIONES	MADRID DICIEMBRE 1988	EMPRESA NACIONAL DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.	ESCALA 0 2,5 5 Km 1:200.000 ORIGINAL GRAFICA	TITULO DEL PLANO <b>ZONA 382</b> SITUACION LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS	LOMES XXXVII
--	--------------------------	---	--	---	-----------------

**ANEXO XXXIX - ZONA 39**

# I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XXXIX.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXXIX.2.
2.1. Marco Geográfico	XXXIX.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XXXIX.2.
2.3. Infraestructura existente	XXXIX.2.
2.4. Daños potenciales	XXXIX.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XXXIX.3.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXXIX.4.
4.1. Métodos estructurales	XXXIX.4.
4.1.1. Embalses de laminación	XXXIX.4.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXXIX.4.
4.1.3. Protección de cauces	XXXIX.4.
4.1.4. Encauzamientos	XXXIX.5.
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	XXXIX.5.
4.1.6. Obras de drenaje	XXXIX.5.
4.2. Actividades de gestión	XXXIX.5.
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	XXXIX.5.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXXIX.6.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXXIX.6.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XXXIX.6.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XXXIX.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XXXIX.7.

## 1. INTRODUCCION

Se refiere este Anexo XXXIX a la zona localizada en el "MAPA DE RIESGOS"\* como 39<sup>a</sup>, que abarca desde el Embalse de El Vellón, en el río Guadalix (3011804)\*\*, hasta su desembocadura en el río Jarama (30118). En esta zona las inundaciones podrían producirse únicamente por vertido y/o accidentes de la Presa de El Vllón, ya que no existen referencias relativas a inundaciones en épocas anteriores.

Siguiendo el proceso establecido en la Memoria de este Informe, se describe sucesivamente, la morfología de la zona, las poblaciones e infraestructuras afectadas y los daños potenciales, para analizar posteriormente, todos los métodos preventivos, estructurales y de gestión, sugeridas en la "METODOLOGIA"\*\*\* para reducir los daños, con el fin de seleccionar los más convenientes para su estudio detallado durante la fase tercera y última del Plan.

Parte integrante y fundamental de este anexo es la lámina XXXIX en la que se han resumido, gráficamente, todos los resultados, con arreglo a la simbología definida en el apartado 3.4. de la Memoria del INFORME.

\* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1985".

\*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo se indica, entre paréntesis, el número que tiene en la Clasificación Decimal oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.).

\*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. INFORME General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO

Se incluye en esta zona n° 39, el tramo del río Guadalix comprendido entre el Embalse de El Vellón y su desembocadura en el río Jarama y queda íntegramente dentro de la provincia de Madrid, próxima al límite con la de Guadalajara.

Esta zona está limitada al Norte por el Embalse de El Vellón, al Oeste por el Cerro de San Pedro de 1.423 m. de altura y al Este por el río Jarama.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS

No existen reseñas históricas sobre daños en esta zona. En el hipotético caso de accidente catastrófico de la Presa de El Vellón, se vería afectado San Agustín de Guadalix y demás núcleos urbanos situados en las orillas del río.

### 2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

#### - HIDRAULICA

En el límite aguas arriba de la zona, está el Embalse de El Vellón construido el año 1967 para el abastecimiento de agua a Madrid y su comarca. La capacidad máxima de este embalse es de 45 hm<sup>3</sup> y está cerrado por una Presa tipo bóveda-cúpula de 54 m. de altura. Su aliviadero es del tipo de compuertas y es capaz de desaguar un caudal máximo de 400 m<sup>3</sup>/s.

Existen en la zona varios canales de riego y de conducción de agua del Canal de Isabel II.

#### - VIARIA Y OTRAS

Por la parte Sur de la zona, y siguiendo el curso del río, pasa la carretera radial N-I de Madrid a Francia por Burgos, y en la parte Norte existen varias carreteras locales que forman la red viaria de los núcleos urbanos y urbanizaciones existentes.

Hay una línea de transporte de energía eléctrica a 380 kV que cruza la parte Sur de la zona aparte de las pequeñas líneas de suministro de energía a los núcleos urbanos y las de teléfonos de la C.T.N.E.

#### 2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los únicos daños potenciales provienen de la hipótesis de un accidente catastrófico de la Presa de La Bolera que se pueden sintetizar en los siguientes: 1) Pérdidas de vidas humanas, 2) Corte de Comunicaciones, 3) Rotura de Puentes y obras de fábrica, 4) Hundimiento de viviendas rurales y 5) Pérdidas agropecuarias.

#### 3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

Al analizar la matriz de impacto nº 39, que corresponde a esta zona y que se incluye en el documento "MAPA DE RIESGOS", se obtiene que su rango de prioridad es de tercer orden dentro de la cuenca hidrográfica del Tajo, lo que indica que está incluida en el grupo de las que la urgencia en acometer las acciones posteriores del Plan es mínima.

tigar su capacidad de desagüe ni adoptar las medidas de protección o ampliación.

#### 4.1.4. Encauzamientos

El único riesgo que se prevé en la zona es un accidente grave de la Presa de La Bolera, ya que no existen antecedentes de daños por inundaciones, en consecuencia, un encauzamiento del río sería totalmente inútil ante este riesgo.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Por la misma razón apuntada en el apartado anterior, este tipo de acción sería inoperante ante la avenida que provocaría la rotura de la Presa.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

Las pendientes del terreno, tanto las transversales como la longitudinal, y el hecho de que nunca hayan existido inundaciones en la zona, aconsejan excluir esta acción para los estudios posteriores.

### 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

#### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

De la información contenida en el documento "AVANCE 80", no se desprende la existencia de focos de erosión en esta zona ni en su cabecera.

En los apartados siguientes, se analizan todas las posibles actuaciones, tanto de tipo estructural como de gestión que según la METODOLOGIA; existen para reducir los daños potenciales, de los que se seleccionarán los más idóneos, para su posterior estudio durante la siguiente fase del Plan.

#### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

##### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES

##### 4.1.1. Embalses de laminación

En la descripción de la infraestructura hidráulica de la zona, realizada en el punto 2 de este anexo, se han reseñado las características principales del Embalse de El Vellón que, aunque concebido para abastecimiento, evidentemente laminará las avenidas disminuyendo su frecuencia y caudal punta. Si a esto le unimos la gran posibilidad que nos brinda el programa S.A.I.H. al disponer de más información y de los correspondientes modelos de simulación, de poder generar alarmas y las consignas más adecuadas para disminuir los riesgos, se deduce que esta acción ya ha sido tomada.

##### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Dadas las características del río, su encajonamiento y las fuertes pendientes tanto transversales como longitudinal no se considera viable este tipo de acciones.

##### 4.1.3. Protección de cauces

No existen puntos conflictivos en el cruce de las carreteras sobre el río. En consecuencia no se deberá inves-

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

El estudio y promulgación de las disposiciones legales encaminadas a regular la zonificación de las áreas sujetas a inundaciones, es una actividad que no sólo se recomienda para todo el país, sino que debería realizarse lo antes posible. En cuanto a su aplicación en áreas concretas de riesgo potencial, su implantación será más o menos urgente según el rango de prioridad que se deduzca para las actuaciones en esa zona, que, en este caso, ya se indicó en el apartado 3, es de tercer orden y en consecuencia mínimo.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

Esta actividad va ligada con la zonificación, tratada en el apartado anterior, y al igual que ella, debe realizarse en todas las zonas sujetas a riesgos potenciales de inundación. Aunque en esta zona no se ha detectado, en la documentación consultada, daños de ningún tipo, los seguros contra las inundaciones son una herramienta muy útil para garantizar la estabilidad de los ingresos de la población posiblemente afectada.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que la Dirección General de Obras Hidráulicas pretende implantar en todo el país, y en particular en esta cuenca Hidrográfica, colocará una serie de sensores, especialmente pluviómetros y limnímetros, que permitirán conocer, en tiempo real, la situación hidrológica e hidráulica de la cuenca del Tajo en general, y de esta zona en particular, mediante su conexión a una red de transmisión de datos que los enviarán a un centro de proceso, el cual,

mediante la utilización del software correspondiente, emitirá alarmas y elaborará las consignas de acción más pertinentes en cada caso.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Evidentemente, la seguridad de esta zona frente a las avenidas depende, en gran manera, de la explotación adecuada del embalse situado en su cabecera. El empleo de los datos proporcionados por el programa S.A.I.H., en unión del modelo de simulación que deberá incluir, permitirá establecer las consignas adecuadas, en función de la situación hidrológica e hidráulica real, para de esta forma aminorar los caudales punta de las avenidas.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se resumen a continuación las conclusiones y recomendaciones expuestas en los apartados anteriores, al analizar cada una de las acciones de actuación previstas para combatir los daños potenciales de las inundaciones. En la lámina XXXIX se representan gráficamente estas mismas conclusiones.

- a) Debe acometerse la definición de la normativa legal que permita proceder a la zonificación de la zona, con el fin de facilitar la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones.
- b) La implantación en la cuenca del Tajo del programa S.A.I.H. permitirá conocer, en tiempo real, no solo las lluvias en la subcuenca, sino los caudales circulantes y, en este caso, los niveles de embalse y sus caudales desagüados. Estos datos, tratados en el modelo de simulación

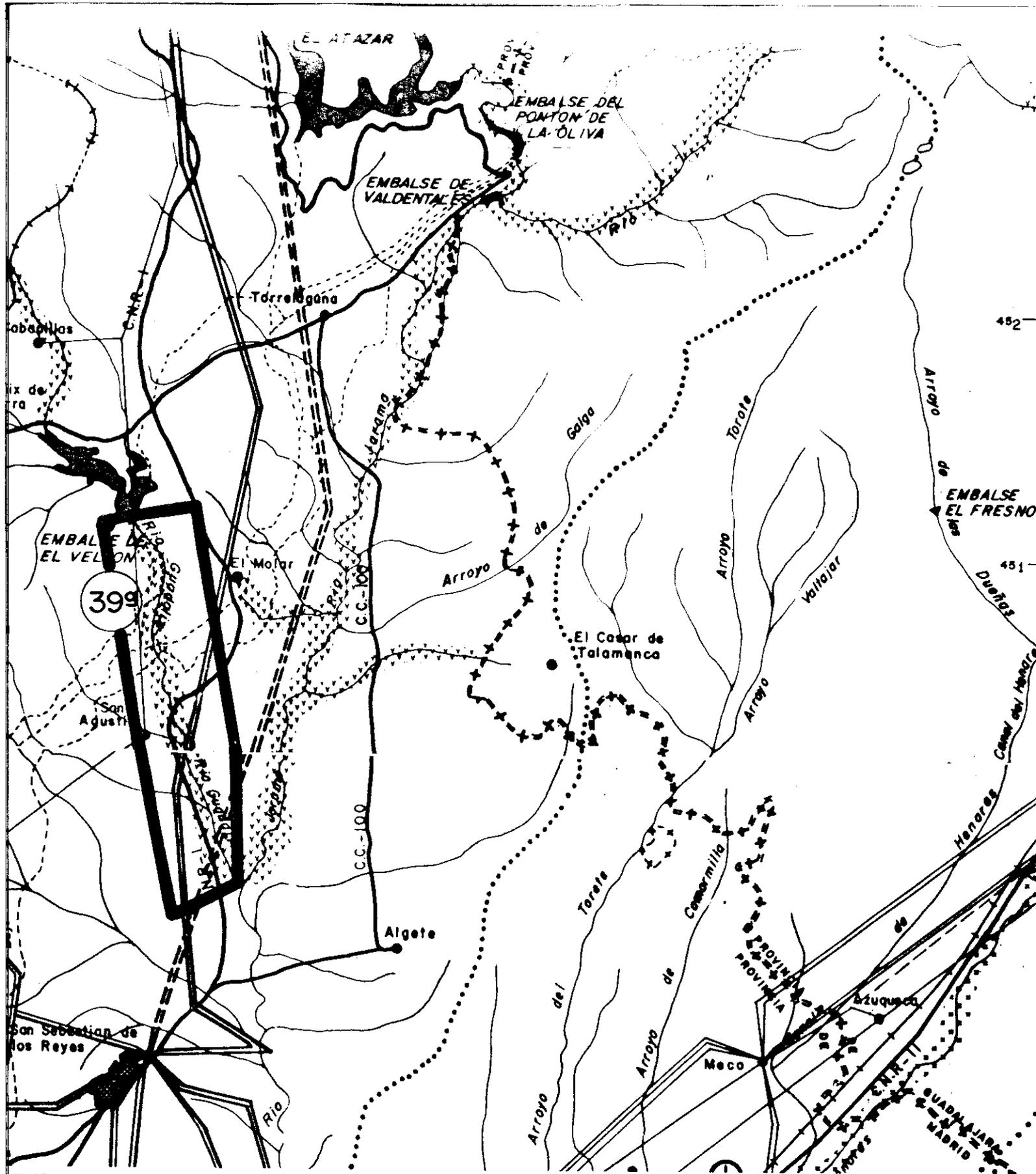
correspondiente, permitirán inferir las consignas de explotación más convenientes tanto para esta zona como para las situadas aguas abajo.

El valor asociado a la matriz del impacto correspondiente a esta zona, permite clasificarla como de tercer rango, lo que significa que la prioridad en la urgencia de las acciones a emprender, respecto a las otras zonas de la cuenca, es mínima. En consecuencia, las actividades del grupo de gestión, únicas recomendadas se deberán hacer a corto plazo, ya que la generalidad de la acción prima sobre el rango.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION				
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO				

X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados  
Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados  
Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos





<b>ELEMENTOS PRINCIPALES</b> HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR ELECTRICA DE 380 Kv. ELECTRICA DE 220 Kv. ELECTRICA DE 110 A 132 Kv. ELECTRICA DE 45 A 100 Kv. ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 380 Kv. ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv.	- - - - - LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 A 132 Kv. - - - - - LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 Kv. ——— LINEA TELEFONICA. ——— GLEODUCTO. - - - - - CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO	<b>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</b> TIPOLOGIA PRIORITY VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO MINIMA < 40 INTERMEDIA > 40 Y < 80 MAXIMA > 80	Priego NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS BEVILLA NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.M. ■ ZONA DE ACTUACION		
	<b>PROYECTO DE LEY</b> PARA LA RECONSTRUCCION DE LA ZONA DE EL TAJO	MADRID DICIEMBRE 1985	EMPRESA NACIONAL DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.	ESCALA 0 25 50 1:200.000 ORIGINAL GRAFICA	TITULO DEL PLANO ZONA 399 SITUACION LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS

ANEXO XL - ZONA 40

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XL.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XL.2.
2.1. Marco Geográfico	XL.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XL.2.
2.3. Infraestructura existente	XL.2.
2.4. Daños potenciales	XL.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XL.4.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XL.5.
4.1. Métodos estructurales	XL.5.
4.1.1. Embalses de laminación	XL.5.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XL.5.
4.1.3. Protección de cauces	XL.5.
4.1.4. Encauzamientos	XL.5.
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase	XL.5.
4.1.6. Obras de drenaje	XL.6.
4.2. Actividades de gestión	XL.6.
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	XL.6.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XL.6.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XL.6.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XL.7.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XL.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XL.8.

## 1. INTRODUCCION

El anexo XL, está dedicado a la zona que figura en el "MAPA DE RIESGO"\* con el número 40, que abarca la zona del río Navacerrada (301180802)\*\* comprendida entre el Embalse de Navacerrada y su desembocadura en el río Manzanares (3011808). Esta zona está afectada únicamente por el riesgo de un accidente grave en la Presa de Navacerrada o un vertido incontrolado de su aliviadero, ya que no se han encontrado reseñas de datos en esta zona debido a inundaciones históricas.

Comienza este anexo con la descripción de la zona, incluyendo su morfología, la red hidrográfica más importante, las infraestructuras y poblaciones potencialmente afectadas y los posibles daños, para posteriormente analizar todos y cada uno de los métodos preventivos, sugeridos en la "METODOLOGIA"\*\*\* para seleccionar, de entre ellos, las alternativas que deberán estudiarse, en profundidad, durante la tercera y última fase del Plan.

Al final del Anexo, se incluye la lámina XL en la que se han representado, gráficamente, las acciones seleccionadas, siguiendo la semiótica fijada con este fin.

\* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1985".

\*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo se indica, entre paréntesis, el número que tiene en la Clasificación Decimal oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.).

\*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. INFORME General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO

Esta zona, definida con el n° 40, abarca el río Navacerrada desde el embalse del mismo nombre hasta su confluencia con el río Manzanares. Está íntegramente incluida en la provincia de Madrid y está limitada al Norte por la Sierra de Los Porrones y al Sur por la de Hoyo de Manzanares ambos pertenecientes a la Sierra de Guadarrama.

El valle es típico de esta sierra madrileña con fuertes pendientes transversales y longitudinal, ocupado por numerosas urbanizaciones de tipo abierto.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS

La amplia documentación consultada, no ha reseñado daños en esta zona, no obstante un accidente grave de la presa de Navacerrada podría afectar a los pueblos próximos al río como Cerceda.

### 2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

#### - HIDRAULICA

En el extremo aguas arriba de la zona está el Embalse de Navacerrada, construido el año 1968 para abastecimiento de agua, que tiene una capacidad máxima de  $11 \text{ hm}^3$ . Está cerrado por una presa de gravedad de 49 m. de altura que lleva un aliviadero, con compuertas, capaz de evacuar  $240 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Existen además en la zona las redes de abastecimiento de agua y saneamientos de los núcleos urbanos.

## - VIARIA Y OTRAS

La carretera nacional N-601, de Madrid a León por Segovia, pasa por el límite aguas arriba de la zona bordeando el embalse. De ella sale, en el pueblo de Navacerrada, la carretera comarcal C-607, de Madrid a la Sierra, que recorre parte del trazado del río.

Existen además múltiples carreteras locales, como corresponde a una zona muy frecuentada y de veraneo, así como una línea de transporte de energía eléctrica a 380 kV con un circuito en servicio.

### 2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los daños más evidentes que se pueden producir ante un accidente catastrófico de la Presa de Navacerrada son: 1) Pérdidas de vidas humanas, 2) Destrucción de edificios, 3) Pérdidas agropecuarias y 4) Cortes en la red viaria.

### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

Al calcular, en el documento "MAPA DE RIESGOS", la matriz de impacto nº 40, que se refiere a esta zona, se obtuvo el rango de prioridad de tercer orden, lo que significa que, comparada con las restantes zonas de la cuenca hidrográfica, la urgencia para acometer las acciones que se seleccionen es mínima.

#### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

##### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES

###### 4.1.1. Embalses de laminación

La existencia, en el límite de aguas arriba de la zona, del embalse de Navacerrada y aguas abajo el de Santillana, elimina esta posible acción a tomar.

###### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

El único riesgo al que se considera puede estar sometida a la zona, que es el de accidente catastrófico de la presa de Navacerrada, no se vería disminuído por este tipo de acción, por lo que se considera no debe tenerse en cuenta.

###### 4.1.3. Protección de cauces

Al no existir datos de daños en la red viaria, ni carreteras, no procede estudiar este tipo de acción.

###### 4.1.4. Encauzamientos

La protección que el Embalse de Navacerrada da ante las avenidas del río, y la inexistencia de reseñas sobre inundaciones, aconsejan no tener en cuenta este tipo de acción en estudios posteriores.

###### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase

Los trasvases son inoperantes ante el riesgo que aquí se analiza, así como la posibilidad de un cauce de emergencia, ya que de producirse, la magnitud de la avenida sobrepasaría todos los cálculos.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

La zona no tiene problemas de drenaje debido a las aceptables pendientes, tanto transversales como longitudinal, del terreno, sin que nunca se haya detectado inundaciones por esta causa.

### 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

#### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

La información contenida en el documento "AVANCE 80", indica que se están realizando trabajos hidrológicos forestales. Teniendo en cuenta que esta acción solo puede dar beneficios, se aconseja continuar su estudio en la tercera fase del Plan.

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

La promulgación de las disposiciones legales que regulen la zonificación de las áreas sujetas a inundaciones, es una actuación que se recomienda, con carácter general, para toda la cuenca hidrográfica del Tajo.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

Esta es otra de las actividades que, ligada a la zonificación, se recomienda con carácter general para toda la cuenca. La ordenación de los terrenos ribereños que producirá la zonificación, permitirá, sin duda, valorar más acertadamente los riesgos potenciales y objetivar la determinación de las primas de los seguros contra inundaciones.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

Está previsto, por la Dirección General de Obras Hidráulicas, la implantación en todo el país, y en particular en esta cuenca del Tajo, del programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables, hidrológicos e hidráulicos, conectados a una red de transmisión de datos, que, en tiempo real, envían los valores detectados a un centro de proceso, lo que permite emitir alarmas y elaborar consignas de acción de forma inmediata. Es evidente que este sistema permitirá conocer, con suficiente antelación, el peligro mayor de esta zona que consiste en la sobreelevación de las aguas del embalse de Navacerrada.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Los modelos de simulación y sistemas expuestos de inferencia, que también incluye el programa S.A.I.H., permitirán disminuir el riesgo en las zonas situadas aguas abajo del embalse, mediante su explotación racional, previendo el resguardo necesario ante lluvias de fuerte intensidad en su cabecera.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

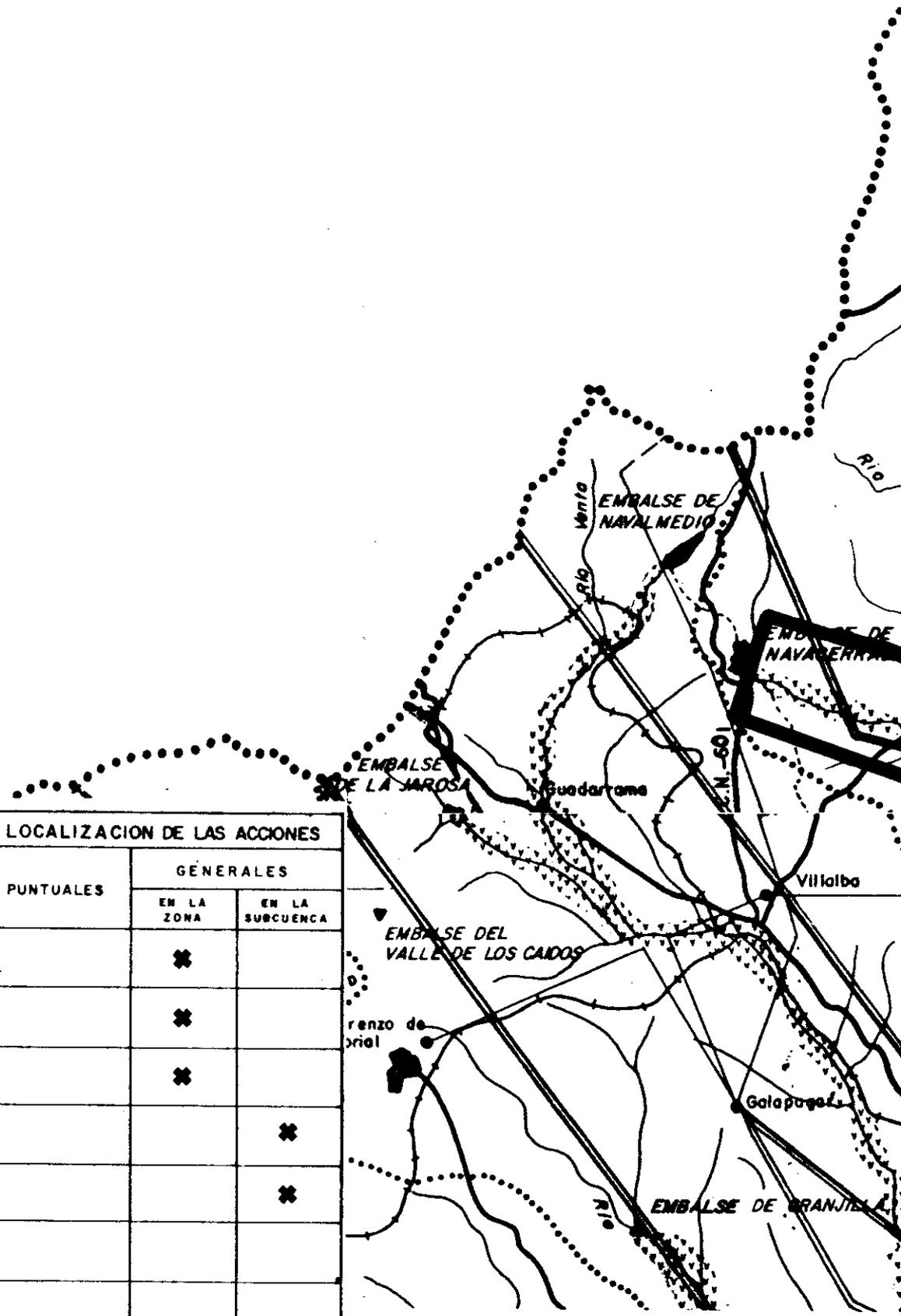
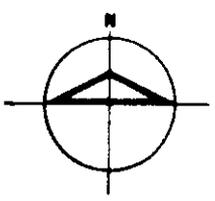
De las consideraciones expuestas en los apartados anteriores, se deducen las conclusiones y recomendaciones que se indican, gráficamente, en la lámina XL, y que se resumen a continuación.

- a) Es conveniente realizar los trabajos de reforestación y conservación de suelos, de acuerdo con los planes de ICONA.

- a) Debe acometerse el estudio de la normativa legal para proceder a la zonificación de los márgenes, con el fin de facilitar la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones.
  
- b) La puesta en marcha del programa S.A.I.H., permitirá el conocimiento, en tiempo real, de los caudales circulantes por las zonas situadas aguas arriba y la evaluación de los niveles de los embalses. Con estos datos, procesados en el modelo de simulación correspondiente, se podrá obtener el régimen de explotación más conveniente, no solo para esta zona, sino para todas las situadas aguas abajo.

Según se indicó en el apartado 3, esta zona está clasificada de tercer rango. Todas las acciones recomendadas deberán ejecutarse a corto plazo por afectar a otras zonas de actuación urgente.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
Reforestación				
Diques				
Estabilizacion de laderas				
ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES				
Extracción controlada de áridos				
Otras actuaciones				
IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS				
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION				
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO				
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados</p> <p>Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p>Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>				



PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		*	
		*	
		*	
			*
			*

- ..... LIMITE FRONTERIZO.
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- - - - - LIMITE PROVINCIAL.
- ..... LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA.
- ..... LIMITE DE SUBCUENCA.
- CANAL DE RIEGO
- △ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS
- ▲ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
- ENCAUZAMIENTO
- ▣ CENTRAL HIDROELECTRICA
- LINEA ELECTRICA

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA ACCIONES PARA PREVENIR DAÑOS OCASIONADOS POR...



ANEXO XLI - ZONA 41

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XLI.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XLI.2.
2.1. Marco Geográfico	XLI.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XLI.2.
2.3. Infraestructura existente	XLI.2.
2.4. Daños potenciales	XLI.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XLI.4.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XLI.5.
4.1. Métodos estructurales	XLI.5.
4.1.1. Embalses de laminación	XLI.5.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XLI.5.
4.1.3. Protección de cauces	XLI.5.
4.1.4. Encauzamientos	XLI.6.
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase	XLI.6.
4.1.6. Obras de drenaje	XLI.6.
4.2. Actividades de gestión	XLI.6.
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	XLI.6.

	<u>Pág.</u>
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XLI.6.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XLI.7.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XLI.7.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XLI.8.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XLI.9.

## 1. INTRODUCCION

Se refiere este Anexo XLI a la zona localizada en el "MAPA DE RIESGOS"\* como 41<sup>a</sup>, que abarca desde el Embalse de Santillana, en el río Manzanares (3011808)\*\*, hasta el Embalse de El Pardo. En esta zona las inundaciones podrían producirse únicamente por vertido y/o accidentes de la Presa de Santillana, ya que no existen referencias relativas a inundaciones en épocas anteriores.

Siguiendo el proceso establecido en la Memoria de este INFORME, se describe sucesivamente, la morfología de la zona, las poblaciones e infraestructuras afectadas y los daños potenciales, para analizar posteriormente, todos los métodos preventivos, estructurales y de gestión, sugeridas en la "METODOLOGIA"\*\*\* para reducir los daños, con el fin de seleccionar los más convenientes para su estudio detallado durante la fase tercera y última del Plan.

Parte integrante y fundamental de este anexo es la lámina XLI en la que se han resumido, gráficamente, todos los resultados, con arreglo a la simbología definida en el apartado 3.4. de la Memoria del INFORME.

\* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1985".

\*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo se indica, entre paréntesis, el número que tiene en la Clasificación Decimal oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.).

\*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. INFORME General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO

El río Manzanares nace en la Sierra de la Cuerda, que tiene una altura máxima de 2.383 m., perteneciente a la Sierra de Guadarrama. En su confluencia con el río Navacerrada (301180802) se encuentra el Embalse de Santillana que es origen de esta zona n° 41.

La zona propiamente dicha abarca el tramo del río Manzanares comprendido entre el Embalse de Santillana y el de El Pardo, situado en su límite aguas abajo, y está poco poblada debido a la protección que le ofrece el Parque Nacional del Monte de El Pardo, que el río atraviesa por su centro.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS

No existen núcleos de población en la zona, que puedan ser afectados por inundaciones, ni en el caso de un accidente de la Presa de Santillana.

### 2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

#### - HIDRAULICA

En la cabecera de este río se encuentra el Embalse de Santillana, cuya construcción es del año 1969, destinado al abastecimiento de agua a Madrid. El volumen total de su embalse es de 91 hm<sup>3</sup> y está cerrado por una presa de escollera de 40 m. de altura con aliviadero de labio fijo capaz de desaguar un caudal máximo de 270 m<sup>3</sup>/s.

Por la parte Norte de la zona y siguiendo el curso del río, pasa el canal de Santillana que lleva el agua a Madrid. Al separarse el río, tiene un salto hidroeléctrico hasta la Central de Marmota.

#### - VIARIA Y OTRAS

Por el extremo aguas arriba de la zona pasa, cruzándola transversalmente, la carretera comarcal C-607 de Madrid a la sierra y en su tramo inferior, siguiendo el curso del río, la comarcal C-601 también de Madrid a la Sierra. Existen además múltiples carreteras locales sobre todo en la parte correspondiente al Monte del Pardo.

Por esta zona cruza una línea de transporte de energía eléctrica a 380 kV de un único circuito, además de como en las demás zonas, las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las líneas de suministro de energía eléctrica a los núcleos de población.

#### 2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los únicos daños potenciales provienen de la hipótesis de un accidente catastrófico de la Presa de Santillana que se pueden sintetizar en los siguientes: 1) Pérdidas de vidas humanas, 2) Corte de Comunicaciones, 3) Rotura de Puentes y obras de fábrica, 4) Hundimiento de viviendas rurales y 5) Pérdidas agropecuarias.

#### 3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

Al analizar la matriz de impacto nº 41, que corresponde a esta zona y que se incluye en el documento "MAPA DE RIESGOS", se obtiene que su rango de prioridad es de tercer

orden dentro de la cuenca hidrográfica del Tajo, lo que indica que está incluida en el grupo de las que la urgencia en acometer las acciones posteriores del Plan es mínima.

En los apartados siguientes, se analizan todas las posibles actuaciones, tanto de tipo estructural como de gestión que según la METODOLOGIA; existen para reducir los daños potenciales, de los que se seleccionarán los más idóneos, para su posterior estudio durante la siguiente fase del Plan.

#### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

##### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES

###### 4.1.1. Embalses de laminación

En la descripción de la infraestructura hidráulica de la zona, realizada en el punto 2 de este anexo, se han reseñado las características principales del Embalse de Santillana que, aunque concebido para abastecimiento de agua, evidentemente laminará las avenidas disminuyendo su frecuencia y caudal punta. Si a esto le unimos la gran posibilidad que nos brinda el programa S.A.I.H. al disponer de más información y de los correspondientes modelos de simulación, de poder generar alarmas y las consignas más adecuadas para disminuir los riesgos, se deduce que esta acción ya ha sido tomada.

###### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Las características del riesgo que aquí se plantea, de una hipotética rotura de la presa de Santillana, hace que esta acción sea inoperante.

#### 4.1.3. Protección de cauces

La inexistencia de daños producidas por inundaciones, y la índole del riesgo que se analiza, hacen que no se considere esta acción para la siguiente fase del Plan.

#### 4.1.4. Encauzamientos

El único riesgo que se prevé en la zona es un accidente grave de Santillana, ya que no existen antecedentes de daños por inundaciones, en consecuencia, un encauzamiento del río sería totalmente inútil ante este riesgo.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Por la misma razón apuntada en el apartado anterior, este tipo de acción sería inoperante ante la avenida que provocaría la rotura de la Presa.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

Las pendientes del terreno, tanto las transversales como la longitudinal, y el hecho de que nunca hayan existido inundaciones en la zona, aconsejan excluir esta acción para los estudios posteriores.

### 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

#### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

De la información contenida en el documento "AVANCE 80", no se desprende la existencia de focos de erosión en esta zona y en su cabecera ya se estudió en el anexo XL.

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

El estudio y promulgación de las disposiciones legales encaminadas a regular la zonificación de las áreas sujetas a inundaciones, es una actividad que no sólo se recomienda para todo el país, sino que debería realizarse lo antes posible. En cuanto a su aplicación en áreas concretas de riesgo potencial, su implantación será más o menos urgente según el rango de prioridad que se deduzca para las actuaciones en esa zona, que, en este caso, ya se indicó en el apartado 3, es de tercer orden y en consecuencia mínimo.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

Esta actividad va ligada con la zonificación, tratada en el apartado anterior, y al igual que ella, debe realizarse en todas las zonas sujetas a riesgos potenciales de inundación. Aunque en esta zona no se ha detectado, en la documentación consultada, daños de ningún tipo, los seguros contra las inundaciones son una herramienta muy útil para garantizar la estabilidad de los ingresos de la población posiblemente afectada.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que la Dirección General de Obras Hidráulicas pretende implantar en todo el país, y en particular en esta cuenca Hidrográfica, colocará una serie de sensores, especialmente pluviómetros y limnímetros, que permitirán conocer, en tiempo real, la situación hidrológica e hidráulica de la cuenca del Tajo en general, y de esta zona en particular, mediante su conexión a una red de transmisión de datos que los enviarán a un centro de proceso, el cual,

mediante la utilización del software correspondiente, emitirá alarmas y elaborará las consignas de acción más pertinentes en cada caso.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Evidentemente, la seguridad de esta zona frente a las avenidas depende, en gran manera, de la explotación adecuada del embalse situado en su cabecera. El empleo de los datos proporcionados por el programa S.A.I.H., en unión del modelo de simulación que deberá incluir, permitirá establecer las consignas adecuadas, en función de la situación hidrológica e hidráulica real, para de esta forma aminorar los caudales punta de las avenidas.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se resumen a continuación las conclusiones y recomendaciones expuestas en los apartados anteriores, al analizar cada una de las acciones de actuación previstas para combatir los daños potenciales de las inundaciones. En la lámina XLI se representan gráficamente estas mismas conclusiones.

- a) Debe acometerse la definición de la normativa legal que permita proceder a la zonificación de la zona, con el fin de facilitar la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones.
- b) La implantación en la cuenca del Tajo del programa S.A.I.H. permitirá conocer, en tiempo real, no solo las lluvias en la subcuenca, sino los caudales circulantes y, en este caso, los niveles de embalse y sus caudales desagüados. Estos datos, tratados en el modelo de simulación

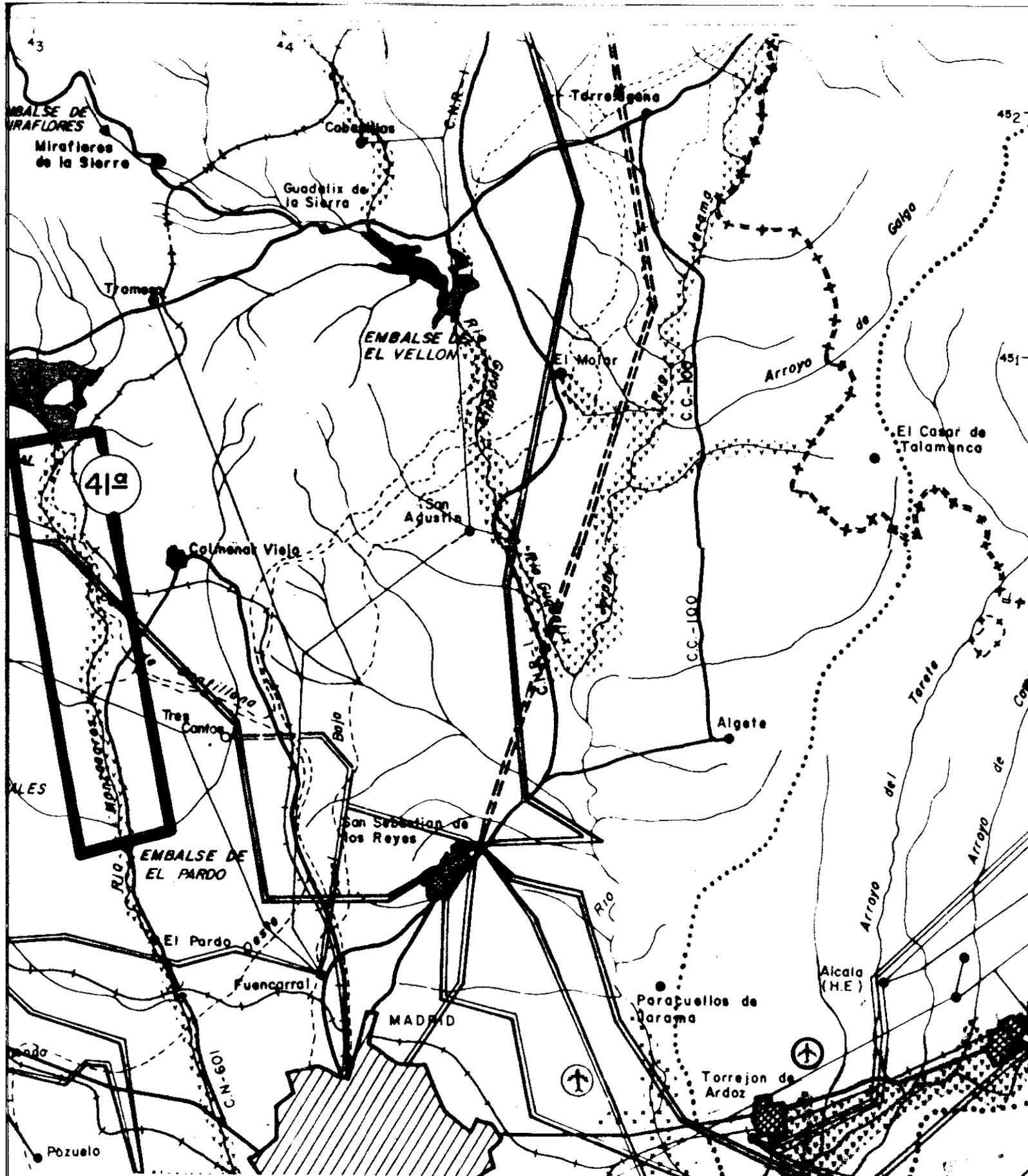
correspondiente, permitirán inferir las consignas de explotación más convenientes tanto para esta zona como para las situadas aguas abajo.

El valor asociado a la matriz del impacto correspondiente a esta zona, permite clasificarla como de tercer rango, lo que significa que la prioridad en la urgencia de las acciones a emprender, respecto a las otras zonas de la cuenca, es mínima. En consecuencia, las actividades del grupo de gestión, únicas seleccionadas se deberán hacer a corto plazo, ya que la generalidad de la acción prima sobre el rango.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
Reforestación				
Diques				
Estabilizacion de laderas				
ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES				
Extracción controlada de áridos				
Otras actuaciones				
IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS				
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION				
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO				
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados</p> <p>Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p>Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>				







<p><b>TIPOLOGIA DE OBRAS PRINCIPALES</b></p> <p>----- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 90 A 132 Kv</p> <p>----- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 Kv</p> <p>----- LINEA TELEFONICA</p> <p>----- OLEODUCTO</p> <p>----- CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO</p>	<p><b>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</b></p> <table border="1"> <tr> <th>TIPOLOGIA</th> <th>PRIORIDAD</th> <th>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</th> </tr> <tr> <td></td> <td>MINIMA</td> <td>&lt; 40</td> </tr> <tr> <td></td> <td>INTERMEDIA</td> <td>≥ 40 y &lt; 80</td> </tr> <tr> <td></td> <td>MAXIMA</td> <td>≥ 80</td> </tr> </table>	TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO		MINIMA	< 40		INTERMEDIA	≥ 40 y < 80		MAXIMA	≥ 80	<p><b>LEGENDA</b></p> <p><u>Punto</u> NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS</p> <p><u>Linea</u> NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.M.</p> <p><b>ZONA DE ACTUACION</b></p>
TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO												
	MINIMA	< 40												
	INTERMEDIA	≥ 40 y < 80												
	MAXIMA	≥ 80												

ANEXO XLII - ZONA 42

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XLII.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XLII.2.
2.1. Marco Geográfico	XLII.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XLII.2.
2.3. Infraestructura existente	XLII.2.
2.4. Daños potenciales	XLII.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XLII.4.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XLII.5.
4.1. Métodos estructurales	XLII.5.
4.1.1. Embalses de laminación	XLII.5.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XLII.5.
4.1.3. Protección de cauces	XLII.5.
4.1.4. Encauzamientos	XLII.5.
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase	XLII.5.
4.1.6. Obras de drenaje	XLII.6.
4.2. Actividades de gestión	XLII.6.
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	XLII.6.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XLII.6.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XLII.6.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XLII.7.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XLII.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XLII.8.

## 1. INTRODUCCION

El anexo XLII, está dedicado a la zona que figura en el "MAPA DE RIESGO"\* con el número 42, que abarca la zona del río Manzanares (3011808)\*\* comprendida entre el Embalse de El Pardo y su cruce con la carretera radial N-VI en Madrid. esta zona está afectada únicamente por el riesgo de un accidente grave en la Presa de El Pardo o un vertido incontrolado de su aliviadero, ya que no se han encontrado reseñas de datos en esta zona debido a inundaciones históricas.

Comienza este anexo con la descripción de la zona, incluyendo su morfología, la red hidrográfica más importante, las infraestructuras y poblaciones potencialmente afectadas y los posibles daños, para posteriormente analizar todos y cada uno de los métodos preventivos, sugeridos en la "METODOLOGIA"\*\*\* para seleccionar, de entre ellos, las alternativas que deberán estudiarse, en profundidad, durante la tercera y última fase del Plan.

Al final del Anexo, se incluye la lámina XLII en la que se han representado, gráficamente, las acciones seleccionadas, siguiendo la semiótica fijada con este fin.

\* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1985".

\*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo se indica, entre paréntesis, el número que tiene en la Clasificación Decimal oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.).

\*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. INFORME General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO

La zona nº 42 está localizada aguas abajo del Embalse de El Pardo hasta la carretera radial N-VI. Abarca un pequeño tramo del río Manzanares y es continuación de la zona 41.

El río queda totalmente encerrado entre las múltiples obras, tanto viarias como de recreo, que en sus márgenes se han construido.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS

No existen núcleos importantes de población en la zona que puedan ser afectadas en el caso de un accidente grave de la Presa.

### 2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

#### - HIDRAULICA

En el extremo aguas arriba de la zona está el Embalse de El Pardo, construido el año 1970 sobre el propio río Manzanares, con una capacidad de  $45 \text{ hm}^3$  destinado a regulación general del tramo aguas abajo. La presa es de tierras de 35 m. de altura. Su aliviadero tiene 2 vanos de labio fijo capaz de evacuar un caudal máximo de  $750 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Por mitad de la zona cruza el canal del Oeste de abastecimiento a Madrid, que viene del Embalse de Picadas.

## - VIARIA Y OTRAS

Este tramo del río Manzanares lleva una carretera por cada margen de las que parten múltiples ramales de acceso a diversas zonas de los alrededores de Madrid. Próximo a su límite aguas abajo, lo cruza la autopista A-6 de Madrid a Villacastin y por el centro el ferrocarril de Madrid a La Coruña.

La zona en si es muy conflictiva por estar, ocupada por edificaciones, carreteras, enlaces, etc., debido a que, en gran parte, ha sido absorbida por Madrid, así como por múltiples conducciones de energía eléctrica, agua, gas y líneas telefónicas.

### 2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los daños más evidentes que se pueden producir ante un accidente catastrófico de la Presa de El Pardo son: 1) Pérdidas de vidas humanas, 2) Destrucción de edificios, 3) Pérdidas agropecuarias, 4) Cortes en las vías de comunicación y 5) Destrucción de infraestructura de abastecimiento y saneamiento.

### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

Al calcular, en el documento "MAPA DE RIESGOS", la matriz de impacto nº 42, que se refiere a esta zona, se obtuvo el rango de prioridad de tercer orden, lo que significa que, comparada con las restantes zonas de la cuenca hidrográfica, la urgencia para acometer las acciones que se seleccionen es mínima.

#### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

##### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES

###### 4.1.1. Embalses de laminación

La existencia, en el límite de aguas arriba de la zona, del embalse de El Pardo, de reciente construcción, elimina esta posible acción a tomar, independientemente de que en ella sería imposible construir ninguna Presa.

###### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

El único riesgo al que se considera puede estar sometida a la zona, que es el de accidente catastrófico de la presa de El Pardo, no se vería disminuido por este tipo de acción, por lo que se considera no debe tenerse en cuenta.

###### 4.1.3. Protección de cauces

Al no existir datos de daños en la red viaria, ni carreteras, no procede estudiar este tipo de acción.

###### 4.1.4. Encauzamientos

En esta zona se han construido los tramos que se han considerado necesarios, por lo que se aconseja no tener en cuenta este tipo de acción en estudios posteriores.

###### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase

Los trasvases son inoperantes ante el riesgo que aquí se analiza, así como la posibilidad de un cauce de emergencia, ya que de producirse, la magnitud de la avenida sobrepasaría todos los cálculos.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

La zona no tiene problemas de drenaje debido a las aceptables pendientes, tanto transversales como longitudinal, del terreno, sin que nunca se haya detectado inundaciones por esta causa.

### 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

#### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Todas las posibles acciones de este tipo ya han sido tomadas en la zona.

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

La promulgación de las disposiciones legales que regulen la zonificación de las áreas sujetas a inundaciones, es una actuación que se recomienda, con carácter general, para toda la cuenca hidrográfica del Tajo.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

Esta es otra de las actividades que, ligada a la zonificación, se recomienda con carácter general para toda la cuenca. La ordenación de los terrenos ribereños que producirá la zonificación, permitirá, sin duda, valorar más acertadamente los riesgos potenciales y objetivar la determinación de las primas de los seguros contra inundaciones.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

Está previsto, por la Dirección General de Obras Hidráulicas, la implantación en todo el país, y en particu

lar en esta cuenca del Tajo, del programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables, hidrológicos e hidráulicos, conectados a una red de transmisión de datos, que, en tiempo real, envían los valores detectados a un centro de proceso, lo que permite emitir alarmas y elaborar consignas de acción de forma inmediata. Es evidente que este sistema permitirá conocer, con suficiente antelación, el peligro de mayor de esta zona que consiste en la sobreelevación de las aguas del embalse de El Pardo, que, de verter por encima de ella, podrían provocar su ruina.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Los modelos de simulación y sistemas expuestos de inferencia, que también incluye el programa S.A.I.H., permitirán disminuir el riesgo en las zonas situadas aguas abajo del embalse, mediante su explotación racional, previendo el resguardo necesario ante lluvias de fuerte intensidad en su cabecera.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De las consideraciones expuestas en los apartados anteriores, se deducen las conclusiones y recomendaciones que se indican, gráficamente, en la lámina XLII, y que se resumen a continuación.

- a) Debe acometerse el estudio de la normativa legal para proceder a la zonificación de los márgenes, con el fin de facilitar la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones.

- b) La puesta en marcha del programa S.A.I.H., permitirá el conocimiento, en tiempo real, de los caudales circulantes por las zonas situadas aguas arriba y la evaluación de los niveles de los embalses. Con estos datos, procesados en el modelo de simulación correspondiente, se podrá obtener el régimen de explotación más conveniente, no solo para esta zona, sino para todas las situadas en su cabecera.

Según se indicó en el apartado 3, esta zona está clasificada de tercer rango. Todas las acciones recomendadas deberán ejecutarse a corto plazo por afectar a otras zonas de actuación urgente.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			

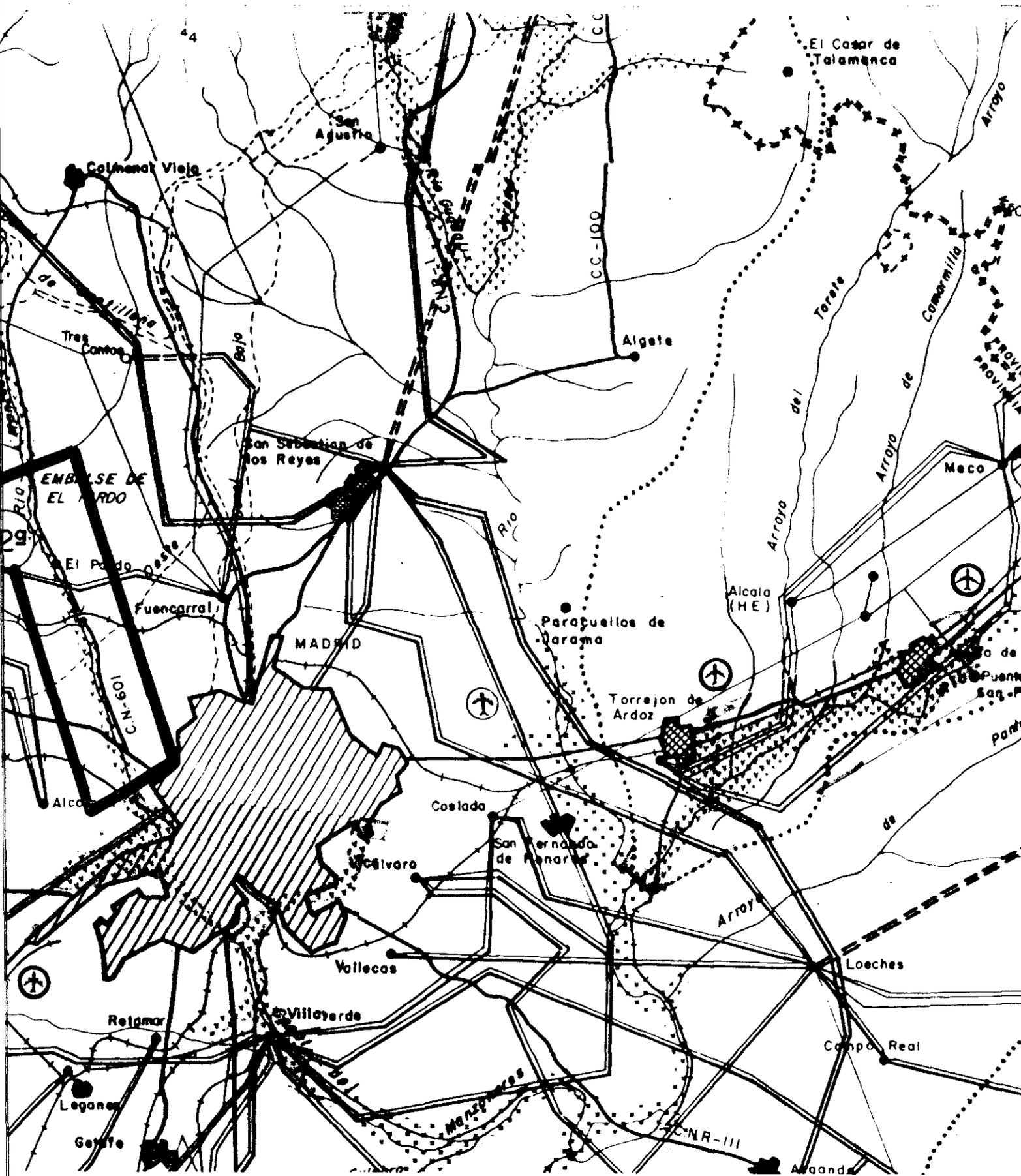
X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados

Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados

Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos

M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL TAJO ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1988	
----------	--	---	-----------------------	--





<p><b>TIPOLOGIA DE OBRAS PRINCIPALES</b></p> <p>----- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 A 132 KV</p> <p>----- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 KV</p> <p>----- LINEA TELEFONICA</p> <p>----- OLEODUCTO</p> <p>----- CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO</p>	<p><b>CLASIFICACION DE LAS ZONAS</b></p> <table border="1"> <tr> <th>TIPOLOGIA</th> <th>PRIORIDAD</th> <th>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</th> </tr> <tr> <td></td> <td>MINIMA</td> <td>≤ 40</td> </tr> <tr> <td></td> <td>INTERMEDIA</td> <td>≥ 40 Y &lt; 80</td> </tr> <tr> <td></td> <td>MAXIMA</td> <td>≥ 80</td> </tr> </table>	TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO		MINIMA	≤ 40		INTERMEDIA	≥ 40 Y < 80		MAXIMA	≥ 80	<p><b>LEGENDA</b></p> <p> NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS</p> <p> NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.M.</p> <p> ZONA DE ACTUACION</p>
TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO												
	MINIMA	≤ 40												
	INTERMEDIA	≥ 40 Y < 80												
	MAXIMA	≥ 80												

ANEXO XLIII - ZONA 43

# I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XLIII.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XLIII.2.
2.1. Marco Geográfico	XLIII.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XLIII.2.
2.3. Infraestructura existente	XLIII.2.
2.4. Daños potenciales	XLIII.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XLIII.4.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XLIII.5.
4.1. Métodos estructurales	XLIII.5.
4.1.1. Embalses de laminación	XLIII.5.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XLIII.5.
4.1.3. Protección de cauces	XLIII.5.
4.1.4. Encauzamientos	XLIII.5.
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase	XLIII.5.
4.1.6. Obras de drenaje	XLIII.6.
4.2. Actividades de gestión	XLIII.6.
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	XLIII.6.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XLIII.6.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XLIII.6.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XLIII.7.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XLIII.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XLIII.8.

## 1. INTRODUCCION

El anexo XLIII, se refiere a la zona que en el "MAPA DE RIESGOS"\* ha sido designada con el número 43 y comprende las dos márgenes del río Manzanares (3011808) a su paso por Madrid\*\* desde su cruce con la autopista A-6 hasta San Cristóbal de Los Angeles.

Se incluyen en este anexo la descripción de la morfología de la zona, las poblaciones e infraestructuras afectadas y los daños potenciales existentes, para analizar, después, todos los procedimientos preventivos, tanto estructurales como de gestión, de los que se dispone, según la "METODOLOGIA"\*\*\*, a fin de seleccionar los que se aconsejan estudiar, con mayor profundidad, durante la siguiente y última fase del Plan. Parte integrante y fundamental de este anexo es la lámina XLIII, en la que se han resumido, gráficamente, todos los resultados conseguidos, con arreglo a la semiótica que se ha decidido utilizar a estos efectos en todo el país y que se describe y justifica en la Memoria del INFORME.

\* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1985".

\*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo se indica, entre paréntesis, el número que tiene en la Clasificación Decimal oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.).

\*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. INFORME General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO

El tramo del río Manzanares incluido en esta zona n° 43, comprende desde su cruce con la autopista A-6 hasta San Cristóbal de Los Angeles, y abarca, íntegramente, su paso por la ciudad de Madrid. En consecuencia es un tramo típicamente urbano, rodeado de edificios de todo tipo y cruzado por múltiples puentes.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Dado que la zona abarca únicamente el tramo de cruce con la ciudad de Madrid, ésta es la única que puede ser afectada.

### 2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

#### - HIDRAULICA

Este tramo del río Manzanares está íntegramente canalizado, y posee una serie de pequeñas presas móviles para mantener lleno el cauce y evitar la degradación de sus aguas. No existiendo ningún otro tipo de infraestructura hidráulica.

#### - VIARIA Y OTRAS

Por el carácter urbano de este tramo del río, cruzando la ciudad de Madrid, está rodeado totalmente de edificios, avenidas, calles, etc., cuyo detalle sería engorroso y poco útil, dado que el lector podrá figurarse, fácilmente, la variedad de servicios, de todo tipo, que existen en sus dos márgenes.

#### 2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los daños potenciales que pueden afectar a la zona por haberse producido ya con anterioridad, son los siguientes:

1. Pérdidas de vidas humanas
2. Daños en viviendas
3. Cortes en la red viaria
4. Pérdidas y daños en industrias
5. Daños a la infraestructura de abastecimiento, saneamiento, gas, electricidad, etc.

No obstante hay que tener en cuenta que las múltiples medidas que ya se han tomado hacen que desde hace años no se haya producido ningún daño, lo que se ha tenido en cuenta al estudiar su rango de prioridad.

#### 3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

La conclusión a la que se llega en el "MAPA DE RIESGOS", al analizar la matriz de impacto n° 43, que corresponde a esta zona, es que se incluye entre las de tercer rango en la cuenca hidrográfica, lo que indica que la prioridad de las acciones a tomar es mínima. Hay que destacar, que a esta conclusión no se llegó analizando las reseñas históricas, sino teniendo en cuenta el estado actual del río y las múltiples acciones que en él se han tomado, así como el número de años que han transcurrido sin daños apreciables.

En los puntos siguientes se analizan todas las posibilidades de acción que existen, según la "METODOLOGIA", tanto en acciones estructurales como de gestión, para preve-

nir los daños que pudieran ocasionar las inundaciones, para de entre ellos, seleccionar aquellos que sean más convenientes para su posterior estudio en la tercera fase del Plan.

#### 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

##### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES

###### 4.1.1. Embalses de laminación

Evidentemente esta acción no tiene aplicación en esta zona.

###### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Esta acción se lleva a cabo con cierta regularidad por el Excmo. Ayuntamiento de Madrid, por lo que se considera ya tomada.

###### 4.1.3. Protección de cauces

Todos los puentes que existen en la zona han sido construidos previo estudio de su capacidad de desagüe, por lo que no es preciso estudiarlo en la tercera fase del Plan.

###### 4.1.4. Encauzamientos

Todo el tramo urbano está encauzado funcionando a plena satisfacción.

###### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase

Con la obra de encauzamiento del río, no ha lugar este tipo de acción.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

Sería conveniente estudiar el drenaje de este tramo, ya que deficiencias del alcantarillado han producido inundaciones, en sótanos y pisos bajos, con alguna frecuencia, por lo que se recomienda su estudio en la tercera parte del Plan en colaboración con el Ayuntamiento de Madrid, encargado de estos servicios.

### 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

#### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Este tipo de acción no es propio para este tramo.

#### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Se recomienda agilizar al máximo el estudio y posterior promulgación, de la normativa legal de zonificación que fije los criterios generales para el país, y particulares para esta cuenca hidrográfica. Su inmediata aplicación es especialmente interesante, cuando, como en esta zona, una de las soluciones adoptadas para la previsión de daños por avenida es el encauzamiento.

#### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones, se podrá realizar una vez se haya desarrollado la zonificación, ya que, en base a ella, se podrán determinar objetivamente el monto de las primas.

#### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

La Dirección General de Obras Hidráulicas tiene en estudio la implantación, en todo el país, del programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables hidráulicas e hidrológicas que, mediante una red de transmisión de datos, envían, en tiempo real, los valores detectados a un Centro de Proceso, lo cual permitirá la emisión de alarmas y la elaboración de las consignas más oportunas en cada caso, que minimicen los daños potenciales.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Dado que existen instalaciones hidráulicas importantes, cuya explotación integrada puede modificar el régimen natural durante las inundaciones, la gestión integrada es una actividad que, en este caso y para esta zona, puede disminuir los daños potenciales.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De todo lo expuesto anteriormente, se deducen las siguientes conclusiones que, gráficamente, se sintetizan en la lámina XLIII.

- a) Se recomienda estudiar el drenaje de las zonas bajas de la ciudad para evitar su inundación sobre todo por lluvias locales fuertes.
- b) Al igual que en las demás zonas de la cuenca, se recomienda al estudio de la zonificación y posterior aplicación de un sistema de seguros.

- c) El programa S.A.I.H. permitirá conocer, en tiempo real, los riesgos potenciales de inundación de la zona, facilitando la adopción de medidas encaminadas a tratar de minimizar los posibles daños.

Según se calculó en el documento "MAPA DE RIESGOS" el valor asociado a la matriz de impacto n° 43, que es la que corresponde a esta zona, es de tercer rango, lo que significa que la prioridad, en la urgencia de las acciones a emprender, respecto a las demás zonas de la cuenca del Tajo es mínima. En consecuencia, las acciones de tipo estructural, descritas en el punto a) deberán ejecutarse a largo plazo, mientras que las acciones de gestión puntos b) y c). Se adoptarán a corto plazo. Esto es debido a que, al ser acciones generales para toda la cuenca, afecta a zonas de máxima prioridad, por lo que su ejecución deberá ser prioritaria.

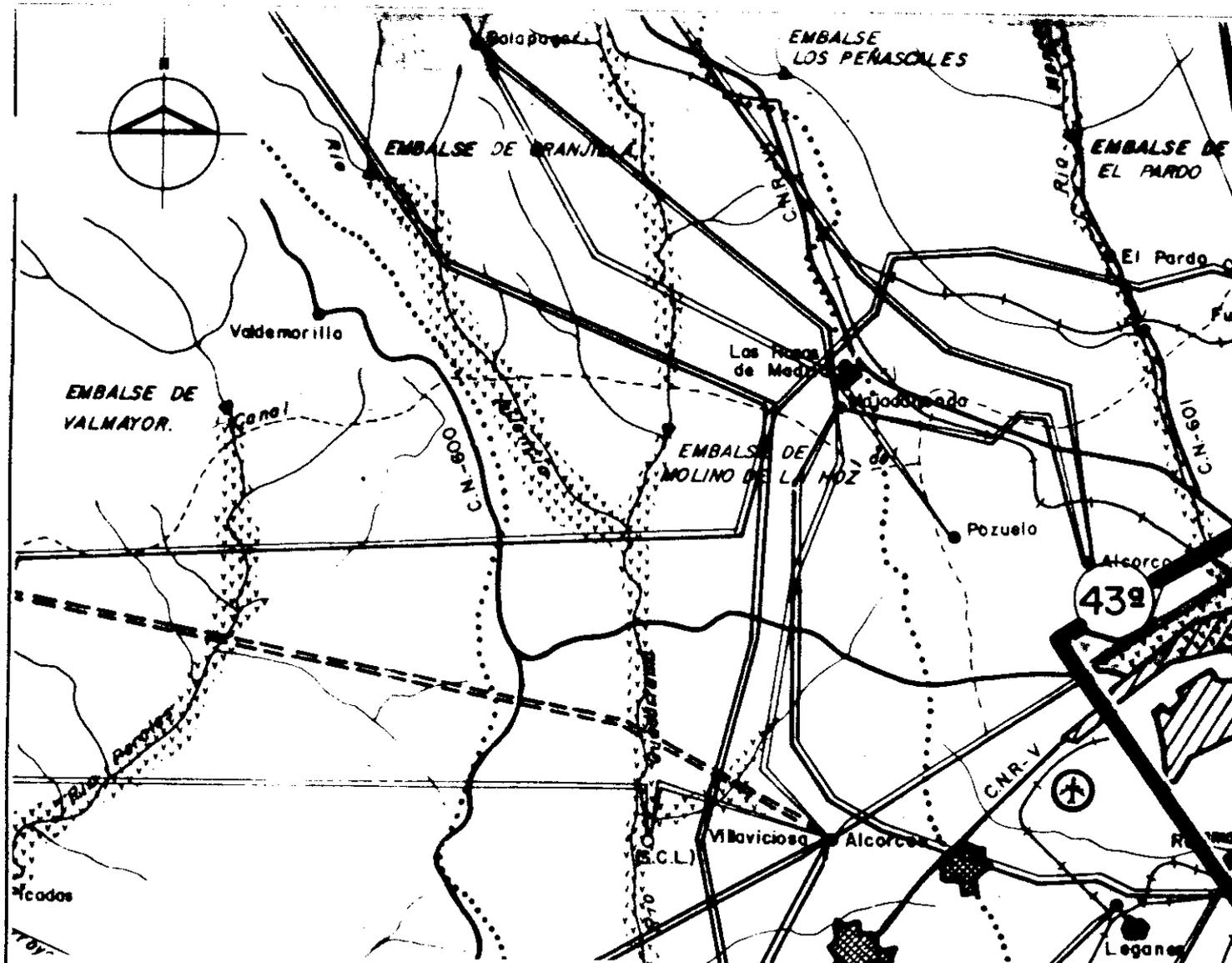
PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
Reforestación				
Diques				
Estabilizacion de laderas				
ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES				
Extracción controlada de áridos				
Otras actuaciones				
IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS				
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION				
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO				

X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados

Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados

Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos





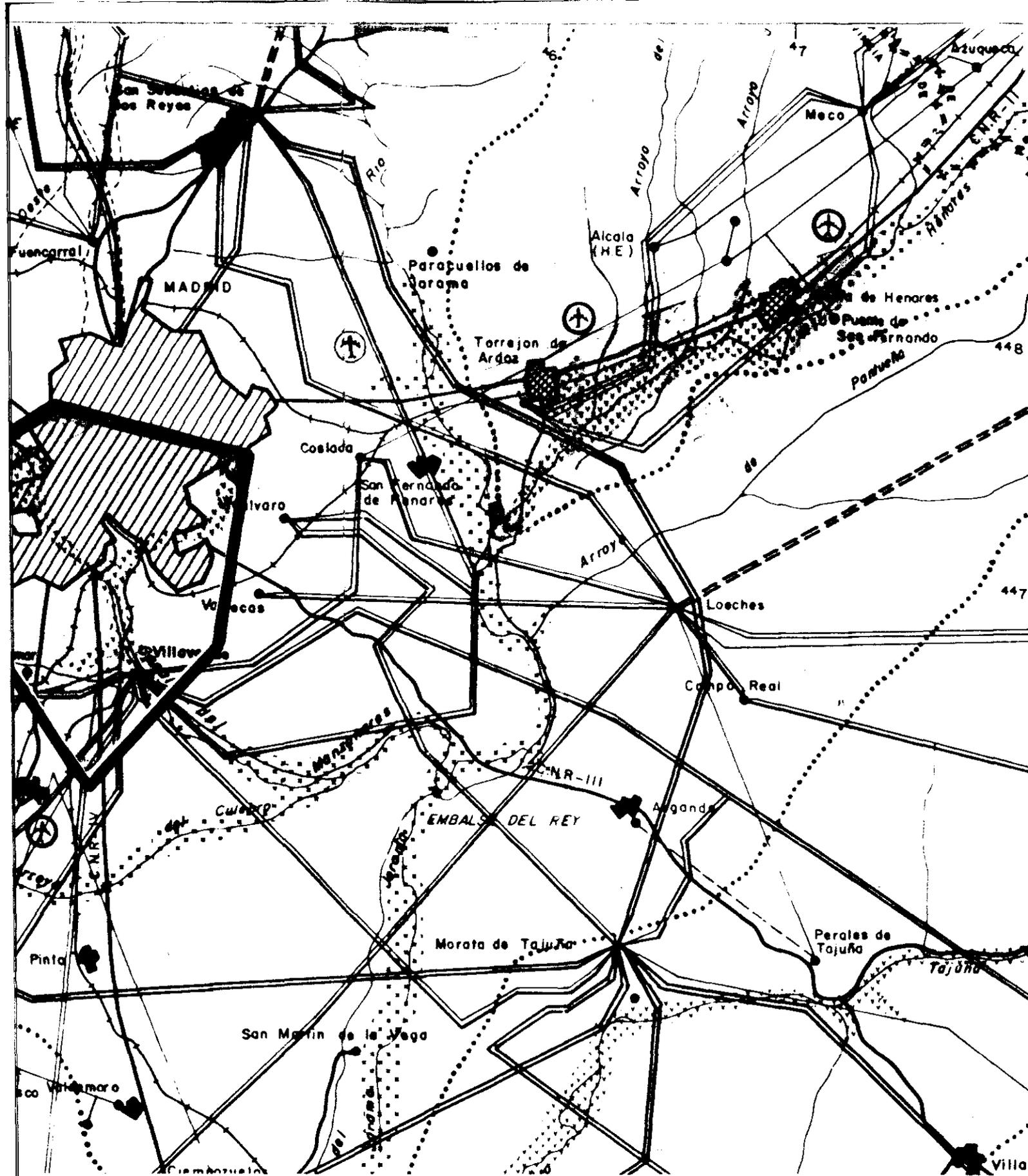
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTALES	GÉNERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		*	
		*	
		*	
			*
			*

- ..... LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- - - - - LIMITE PROVINCIAL
- ..... LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA
- ..... LIMITE DE SUBCUENCA
- ..... CANAL DE RIEGO
- ▲ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS
- ▲ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
- ENCAUZAMIENTO
- ■ ■ ■ CENTRAL HIDROELECTRICA
- LINEA ELECTRICITA

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA ACCIONES PARA PREVENIR DAÑOS OCASIONADOS...



**ELEMENTOS PRINCIPALES**  
 HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR  
 ELECTRICA DE 380 KV  
 ELECTRICA DE 220 KV  
 ELECTRICA DE 110 A 132 KV  
 ELECTRICA DE 45 A 100 KV  
 ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 380 KV  
 ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 220 KV

----- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 80 A 132 KV  
 - - - - - LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 KV  
 \_\_\_\_\_ LINEA TELEFONICA  
 \_\_\_\_\_ CLEODUCTO  
 - - - - - CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO

**CLASIFICACION DE LAS ZONAS**  
 TIPOLOGIA PRIORITY VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO  
 MINIMA < 40  
 INTERMEDIA > 40 Y < 80  
 MAXIMA > 80

[Symbol] NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS  
 [Symbol] NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR D.G.O.H.  
 [Symbol] ZONA DE ACTUACION

**PLAN DEL TAJUÁ**  
**REVENIR Y REDUCIR LOS RIESGOS POR LAS INUNDACIONES**

MADRID  
 DICIEMBRE 1988

EMPRESA NACIONAL DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.

ESCALA 0 2,5 5 KM  
 1:200.000  
 ORIGINAL GRAFICA

TITULO DEL PLANO **ZONA 43ª**  
**SITUACION LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS**

XL

ANEXO XLIV - ZONA 44

## I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XLIV.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XLIV.2.
2.1. Marco Geográfico	XLIV.2.
2.2. Poblaciones afectadas	XLIV.2.
2.3. Infraestructuras existentes	XLIV.2.
2.4. Daños potenciales	XLIV.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XLIV.4.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XLIV.5.
4.1. Métodos estructurales	XLIV.5.
4.1.1. Embalses de laminación	XLIV.5.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XLIV.5.
4.1.3. Protección de cauces	XLIV.5.
4.1.4. Encauzamientos	XLIV.5.
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	XLIV.6.
4.1.6. Obras de drenaje	XLIV.6.
4.2. Actividades de gestión	XLIV.6.
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	XLIV.6.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XLIV.6.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XLIV.6.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XLIV.7.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XLIV.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XLIV.8.

## 1. INTRODUCCION

El presente Anexo XLIV describe las características principales de la zona que, en el "MAPA DE RIESGOS"\* se ha definido con el ordinal 44, y que comprende la cuenca baja del río Manzanares (3011808)\*\* hasta su desembocadura en el río Jarama (30118), afluente por la derecha del río Tajo (301). En esta descripción se empieza por las características morfológicas e hidráulicas de la zona y se enumeran los núcleos urbanos afectados, así como las infraestructuras que pudieran sufrir daños debido a las inundaciones.

Posteriormente, se analizan los métodos preventivos existentes, y que han sido seleccionados en la "METODOLOGIA"\*\*\* para prevenir los daños que ocasionan las avenidas, o en su defecto reducirlos, con el fin de seleccionar aquellos que serán estudiados, en profundidad, durante la tercera fase del Plan.

Con la semiótica indicada en el apartado 3.4. de la Memoria del INFORME, se ha confeccionado la lámina XXXVIII, en la que se resumen las alternativas que se recomienda elegir.

\* Se refiere al documento "Cuenca del Tajo. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1985".

\*\* La primera vez que aparece nombrado cada río en el anexo se indica, entre paréntesis, el número que tiene en la Clasificación Decimal oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.).

\*\*\* "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. INFORME General. Octubre 1983", referenciado siempre como INFORME.

## 2. DESCRIPCION DE LA ZONA

### 2.1. MARCO GEOGRAFICO

La zona nº 44 comprende el curso bajo del río Manzanares desde San Cristóbal de Los Angeles hasta su desembocadura en el río Jarama, así como el afluente que recibe por la derecha, el arroyo del Culebro.

### 2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Según las referencias históricas, las poblaciones afectadas por las inundaciones son Vaciamadrid y La Poveda, todas ellas situadas en la vega del río.

### 2.3. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

#### - HIDRAULICA

Además de los múltiples colectores que vierten, en este tramo del río Manzanares, las aguas procedentes de Madrid, la obra más importante es el encauzamiento del propio río.

#### - VIARIA Y OTRAS

Por el extremo aguas abajo de la zona pasa la carretera radial N-III de Madrid a Valencia y por su parte de aguas arriba la local de San Martín de Valdeiglesias, y dos líneas de transporte de energía eléctrica a 110/132 kV de un solo circuito.

Como en las demás zonas, hay que tener en cuenta las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro de energía eléctrica a los núcleos de población.

## 2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los daños potenciales que pueden afectar a la zona, por haberse producido ya con anterioridad, son los siguientes: 1) Daños en viviendas, 2) Cortes por inundación, de las vías de comunicación y 3) Pérdidas agropecuarias.

## 3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

La conclusión a la que se llega en el "MAPA DE RIESGOS" al analizar la matriz de impacto n° 44, que corresponde a esta zona, es que se incluye entre las de tercer rango en la cuenca hidrográfica, lo que indica que la prioridad de las acciones a tomar es de mínima urgencia.

En los puntos siguientes se analizan todas las posibilidades de acción que existen, según la "METODOLOGIA" tanto en acciones estructurales como de gestión, para prevenir los daños que pudieran ocasionar las inundaciones, para de entre ellos, seleccionar aquellos que sean más convenientes para su posterior estudio en la tercera fase del Plan.

## 4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

### 4.1. METODOS ESTRUCTURALES

#### 4.1.1. Embalses de laminación

No se toma en consideración esta acción, pues el embalse ocuparía parte de Madrid.

#### 4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La limpieza y el dragado de un cauce tiene la finalidad de incrementar su capacidad de desagüe, al aumentar la

pendiente longitudinal y la sección útil, por lo que su ejecución es siempre aconsejable. Sin embargo, es preciso destacar, que esta acción solo es útil cuando se realiza de forma continua y en especial después de las riadas, pues los arrastres del río tienden a rellenar de nuevo el cauce.

En esta zona, esta acción deberá estudiarse especialmente en el Arroyo de Getafe-Pinto y en el Arroyo Los Migueles en la zona de Vaciamadrid.

#### 4.1.3. Protección de cauces

Al estar el tramo prácticamente encauzado, no procede este tipo de acción.

#### 4.1.4. Encauzamientos

Esta acción ya ha sido tomada.

#### 4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

El encauzamiento construido elimina esta posible acción.

#### 4.1.6. Obras de drenaje

No existen problemas de drenaje en la zona, por lo que no se selecciona esta acción para estudios posteriores.

## 4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

### 4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

La configuración de la zona, en una amplia planicie, descarta esta posible acción para evitar las inundaciones.

### 4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Se recomienda agilizar al máximo el estudio, y posterior promulgación, de la normativa legal que fije los criterios generales para el país, y particulares para esta cuenca hidrográfica. Su inmediata aplicación es especialmente interesante, cuando, como en esta zona, la solución ya adoptada para la previsión de daños por avenida es un encauzamiento.

### 4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones, se podrá realizar una vez se haya desarrollado la zonificación, ya que, en base a ella, se podrán determinar objetivamente el monto de las primas. En este caso en que el encauzamiento es una acción adoptada, es muy conveniente complementarla con el seguro, ya que esta solución estructural no procura, en general, una protección total, pudiéndose producir daños durante las avenidas extraordinarias.

### 4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

La Dirección General de Obras Hidráulicas tiene en estudio la implantación, en todo el país, del programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que

consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables hidráulicas e hidrológicas que, mediante una red de transmisión de datos, envían, en tiempo real, los valores detectados a un Centro de Proceso, lo cual permitirá la emisión de alarmas y la elaboración de las consignas más oportunas en cada caso, que minimicen los daños potenciales.

#### 4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Dado que ni existen, en la parte superior del río, instalaciones hidráulicas importantes, cuya explotación integrada pudiera modificar el régimen natural durante las inundaciones, la gestión integrada es una actividad que, en este caso y para esta zona, puede disminuir los daños potenciales.

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De todo lo expuesto anteriormente, se deducen las siguientes conclusiones que, gráficamente, se sintetizan en la lámina XLIV.

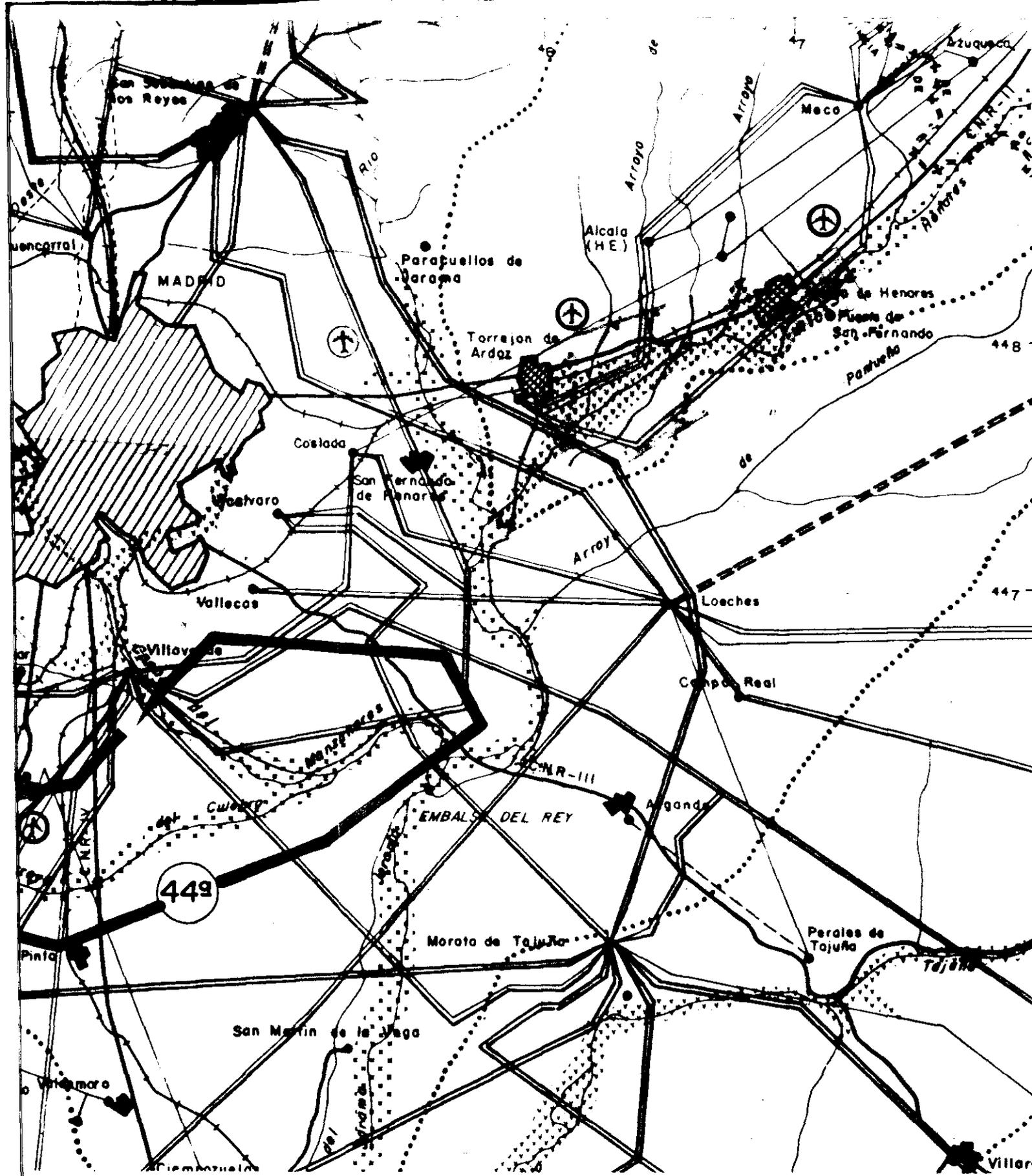
- a) Un procedimiento importante de reducción de daños, es la limpieza y dragado de los cauces, siempre que se garantice el adecuado mantenimiento.
- b) Al igual que en las demás zonas de la cuenca, se recomienda el estudio de la zonificación, y la posterior implantación de un sistema de seguros.
- c) El programa S.A.I.H. permitirá conocer, en tiempo real, los riesgos potenciales de inundación de la zona, facilitando la adopción de medidas encaminadas a tratar de minimizar los posibles daños, colaborando en la gestión integral del sistema hidráulico.

Según se calculó en el documento "MAPA DE RIESGOS", el valor asociado a la matriz de impacto n° 44, que es la que corresponde a esta zona, es de tercer rango, lo que significa que la prioridad, en la urgencia de las acciones a emprender, respecto a las demás zonas de la cuenca del Tajo, no es máxima ni mínima. En consecuencia, las acciones de tipo estructural, descritas en el punto a), deberán ejecutarse a largo plazo, mientras que las acciones de gestión puntos b) y c), deberán adoptarse a corto plazo. Esto es debido a que, al ser acciones generales para toda la cuenca, afectan a zonas de máxima prioridad, por lo que su ejecución deberá ser prioritaria.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilizacion de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			

X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y desechados  
Y: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados  
Z: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos





- LINEA PRINCIPALES
- LINEA DRALICA, TECNICA Y NUCLEAR
- LINEA DE 360 Kv
- LINEA DE 220 Kv
- LINEA DE 110 A 132 Kv
- LINEA DE 45 A 100 Kv
- LINEA EN CONSTRUCCION DE 360 Kv
- LINEA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv

- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 80 A 132 Kv
- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 Kv
- LINEA TELEFONICA
- OLEODUCTO
- CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO

CLASIFICACION DE LAS ZONAS		
TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO
	MINIMA	< 40
	INTERMEDIA	> 40 Y < 60
	MAXIMA	> 60

NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS

NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA LEY 860 M

ZONA DE ACTUACION

DEL TAJO  
VENIR Y REDUCIR LOS  
POR LAS INUNDACIONES

MADRID  
DICIEMBRE 1999

ENTESA  
EMPRESA NACIONAL DE  
INGENIERIA Y TECNOLOGIA SA.

ESCALA 0 25 50  
1:200.000  
ORIGINAL GRAFICA

TITULO DEL PLANO  
ZONA 44E  
SITUACION LIMITES Y  
ACCIONES RECOMENDADAS

XXXXX  
XLI