

INDICE

PLANO DIRECTOR (TOMO II)

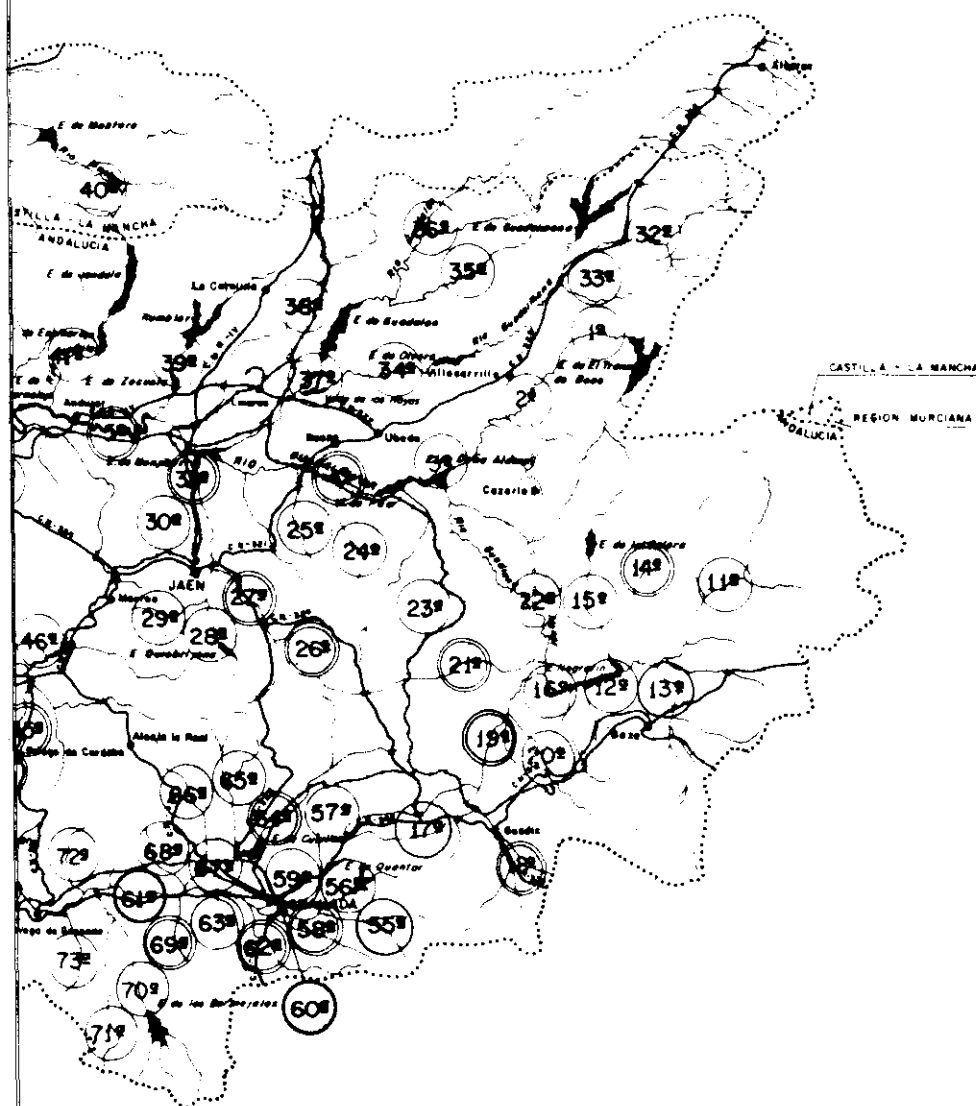
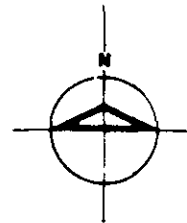
ACCIONES RECOMENDADAS. RESUMEN (HOJA 1)

CAPITULO IV BASE DOCUMENTAL (ANEXOS)

ANEXO I ZONA 1ª a ANEXO XXVI ZONA 26ª

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. Caudes 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



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

- (3) ZONA CON RIESGO POTENCIAL DE PRIORIDAD MAXIMA
- (7) ZONA CON RIESGO POTENCIAL DE PRIORIDAD INTERMEDIA
- (5) ZONA CON RIESGO POTENCIAL DE PRIORIDAD MINIMA

	Zona 1a	Zona 2a	Zona 3a	Zona 4a	Zona 5a	Zona 6a	Zona 7a	Zona 8a	Zona 9a
EMBALSES DE LAMINACION									
CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES									
Cortas									
Limpieza									
Dragado									
PROTECCION DE CAUCES									
Máscaras v espigones									
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 PREVISON									
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO									

RESUMEN (HOJA 1)

[illegible]

ANEXO I - ZONA 1

INDICE

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

1. INTRODUCCION

Se describen en este Anexo I las características - principales de la zona denominada, en el "MAPA DE RIESGOS", con el ordinal nº 1, que abarca la cuenca del Rio Guadalquivir (501)**, en su cabecera, desde el Embalse de Tranco de Beas hasta la desembocadura del Arroyo de Aguascebas (50101) 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 Tranco de Beas.

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 I, que acompaña a este anexo, mediante la simbología acordada en la Memoria del Informe.

* Se refiere al documento "Cuenca del Guadalquivir. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1.985".

** 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 1.983", referenciado siempre como INFORME.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. MARCO GEOGRAFICO

Esta zona se localiza en el extremo Noreste de la -
provincia de Jaen, en la cabecera del río Guadalquivir, con -
altitudes superiores a los 1.700 m.

La cuenca vertiente del río Guadalquivir, hasta el
extremo inferior de la zona, tiene dos subcuencas claramente
diferenciadas.

- A) Subcuenca del Embalse de Tranco de Beas; de 550 km² de ex-
tensión, abarca toda la cabecera del río y está limitada -
al Norte por la Sierra de Calar del Mundo, que la separa -
de su afluente el río Guadalimar, al Este por la Sierra -
del Segura, que la separa del río del mismo nombre, y al -
Sur y Oeste por la Sierra de Cazorla que hace la divisoria
con el Río Guadiana Menor también afluente suyo. Las altu-
ras máximas de estas Sierras están por encima de los 1.800 m.
El afluente más importante es el río Borosa (50102).

- B) Subcuenca de la zona propiamente dicha. Sus límites princi-
pales son: al Norte la Sierra de las Villas, al Este el -
embalse de Tranco de Beas, al Sur la Sierra de Cazorla y -
al Oeste la Loma de Ubeda.

En esta zona el único afluente de relativa importancia es
el Arroyo del Chillar.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

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

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

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

Situada en el extremo de aguas arriba de la zona, existe -- el embalse de Tranco de Beas construido en 1.945, cerrado -- por una presa de gravedad de 92 m de altura sobre cimientos y 84 m sobre el cauce, provista de un aliviadero con compuertas capaz para desaguar un caudal máximo de $770 \text{ m}^3/\text{s}$. La -- capacidad del embalse es de 500 Hm^3 y su utilización es doble para producción de energía eléctrica y regadío.

Dada la magnitud de los núcleos de población, la infraestructura del abastecimiento es de poca entidad, ya que los grandes núcleos próximos se encuentran Mancomunados.

- VIARIA Y OTRAS

En esta zona, la única carretera de interés es la que lleva a la presa de Tranco de Beas, desde la N-322 en Villanueva del Arzobispo y cuyo trazado sigue el del propio río por su margen derecha. Esta carretera, una vez cruzada la presa -- por su coronación, sigue, bordeando la margen izquierda del embalse, hasta el pueblo de Cazorla, donde enlaza con la -- N-328.

Desde la central hidroeléctrica de Tranco de Beas salen -- tres líneas de transporte de energía a 110/132 KV, de un -- único circuito, y una de ellas sigue el curso del río Gua-- dalquivir, hacia aguas abajo del embalse para pasar próxima a Villanueva del Arzobispo.

No existen otras infraestructuras de interés, si se excep-- tuan las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suminis-- tro 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 Tranco de Beas, con 500 Hm³ 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. Evidente-- mente, en este hipotético caso, sería totalmente destruida 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 n 1 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 Guadalquivir.

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 Tranco de Beas lamina las avenidas generadas en la cabecera del río Guadalquivir, 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 Guadalquivir 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

La carretera de acceso a la presa desde Villanueva del Arzobispo, está por encima del nivel que alcanzarían las aguas por vertidos del aliviadero, por lo que no es precisa su protección. Al igual que en el punto anterior, un accidente en la presa destruiría totalmente este tramo de carretera, pero quedaría acceso desde el pueblo de Cazorla. No se recomienda, por tanto, desarrollar esta actividad.

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 para futuros
estudios.

4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Se recomienda desarrollar esta actividad en la cabera
del río Guadalquivir, ya que de la cuenca del embalse de
Tranco de Beas el 25% está desarbolado. En la zona no se recomienda
pues la causa fundamental del riesgo potencial, es in-
dependiente de los efectos de este tipo de acción.

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 Guadalquivir. 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 Guadalquivir. 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 Tranco de Beas, 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.

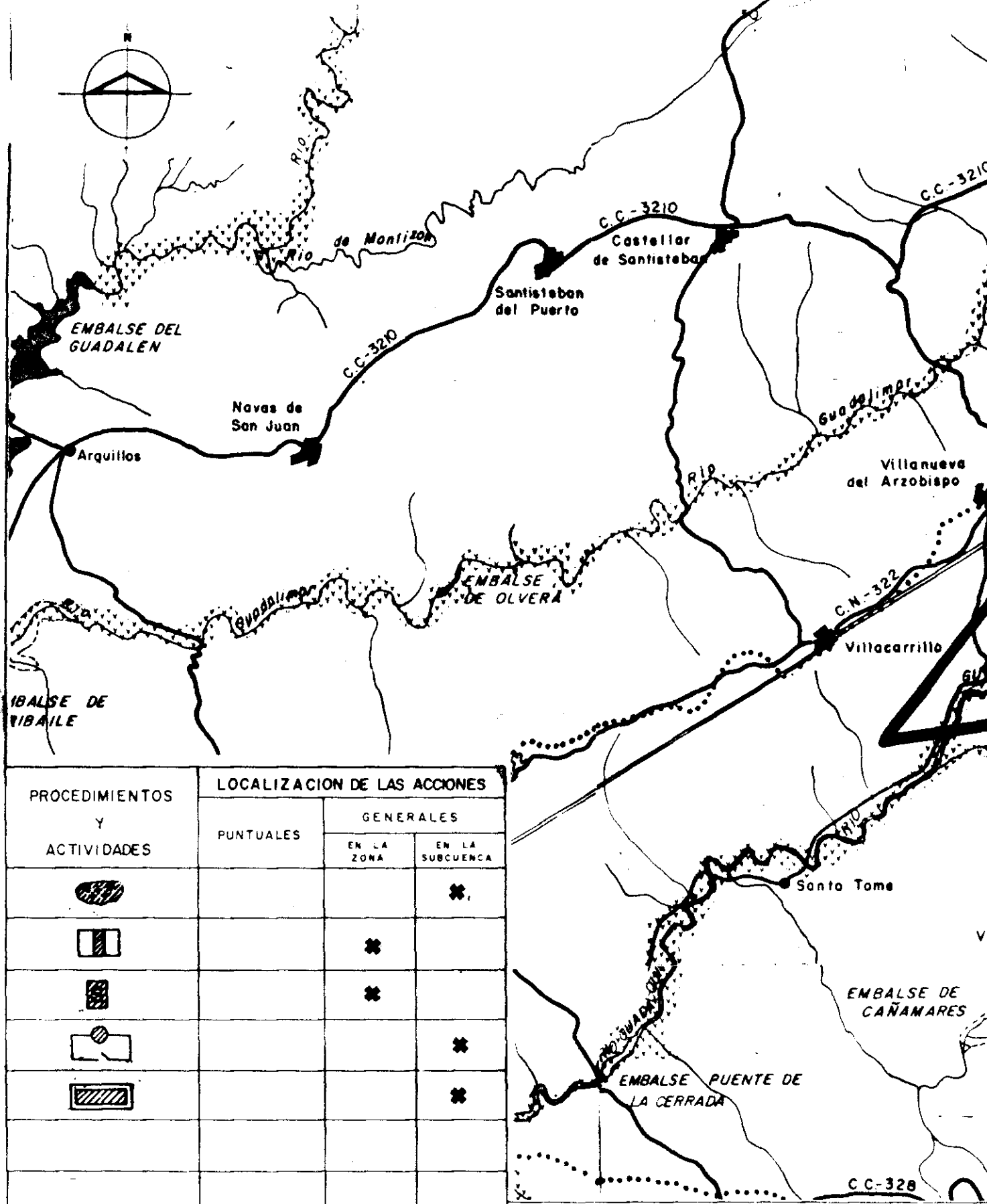
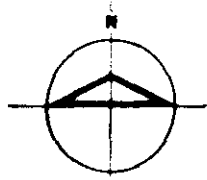
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

- a) Se recomienda estudiar un programa de reforestación de la cabecera del río Guadalquivir ya que aunque está fuera de zona, beneficiaría a la larga a ésta.
- 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 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.

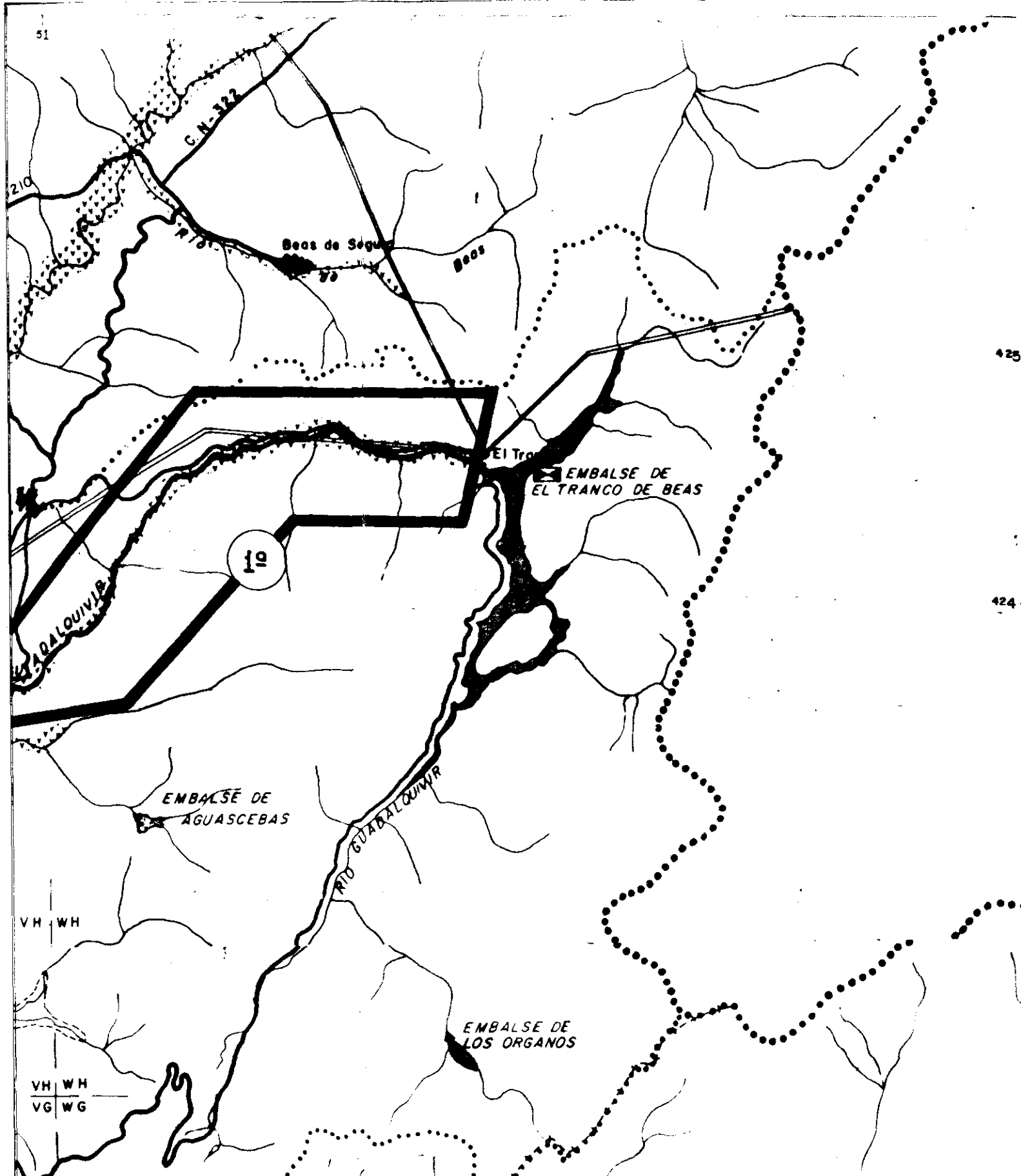
Esta zona es de tercer rango de prioridad y, por -- tanto, la actividad recomendada perteneciente al tipo estructural, punto a) deberá realizarse a largo plazo. Las acciones de gestión, definidas en los puntos b) y c) deben ejecutarse simultáneamente en toda la cuenca hidrográfica y a corto plazo, ya 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 GUADALQUIVIR 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
- ENCAUZAMIENTO
- ■ ■ ■ ■ CENTRAL HIDROELECTRICA
- LINEA ELECTRICITA
- LINEA ELECTRICITA
- LINEA ELECTRICITA
- LINEA ELECTRICITA
- LINEA ELECTRICITA
- LINEA ELECTRICITA
- LINEA ELECTRICITA



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

GUADALQUIVIR PREVENIR Y REDUCIR LOS RISCOS POR LAS INUNDACIONES	MADRID DICIEMBRE 1995	EMPRESA NACIONAL DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.	ESCALA 0 2,5 5 Km 1:200.000 ORIGINAL GRÁFICA	TÍTULO DEL PLANO ZONA 10 SITUACION LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS	LÁMINA I
--	---------------------------------	---	--	---	---------------------------

ANEXO II - ZONA 2

INDICE

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

1. INTRODUCCION

Se dedica este Anexo II a la zona denominada, en el "MAPA DE RIESGOS"* con el ordinal 2 y que se extiende a lo largo del río Guadalquivir (501)**, entre la desembocadura del Arroyo de Aguascebas (50101) y la cola del embalse de Puerta de la Cerrada, donde las inundaciones se pueden producir, además de por las precipitaciones directas que generan escorrentías importantes en la red de drenaje afluente, a causa de los vertidos y/o accidentes de la presa de Tranco de Beas, situada aguas arriba de esta zona.

Siguiendo lo establecido en la Memoria de este informe, se describen, sucesivamente, la morfología de la zona 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 II, 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 Guadalquivir. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1.985".

** 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 1.983", referenciado siempre como INFORME.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. MARCO GEOGRAFICO

Esta zona está íntegramente incluída en la provincia de Jaén, próxima a la cabecera del río Guadalquivir. Se sitúa inmediatamente aguas abajo de la zona 1 y está limitada al Este por la Sierra de Cazorla y al Oeste por la Loma de Ubeda.

Existen gran número de barrancos que drenan la ladera Este de la Loma de Ubeda, y en la margen izquierda el Arroyo Aguascebas, que desemboca al Sur del pueblo de Mogón, en - el que está construído el embalse de Aguascebos para suministro de agua a la Mancomunidad de la Loma de Ubeda.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

En las reseñas históricas figura el pueblo de Mogón como inundado, a causa de la crecida de los barrancos de la - margen izquierda provocada por un fuerte temporal de lluvia. Potencialmente se verían afectadas, en caso de accidente catastrófico de la presa de Aguascebos o de Tranco de Beas, los - pueblos de Mogón y Santo Tomé, así como el resto de los pueblos de aguas abajo.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

Según se indicó en el punto 2.1., en el Arroyo Aguascebes - está la presa del mismo nombre, construída en 1.967 para el abastecimiento de agua a las poblaciones de la Mancomunidad de la Loma de Ubeda. El embalse tiene una capacidad máxima de $4,2 \text{ Hm}^3$ y su cuenca receptora es de 18 km^2 . La presa es

de gravedad, con planta curva, de 56,9 m de altura sobre cimientos y 46,9 m de altura sobre el cauce. Su aliviadero es de labio fijo capaz de desaguar $154 \text{ m}^3/\text{s}$.

En cabecera del río Guadalquivir, inmediatamente aguas arriba de la anterior zona 1ª, está el embalse de Tranco de Beas cuyas características han sido reflejadas en el Anexo I.

No existen otras obras importantes, ni de regulación ni de transporte, emplazadas en la zona que pudieran ser afectadas por una catástrofe, salvo la red de canales para riego de la vega que forma el río en este tramo.

- VIARIAS Y OTROS

Por la margen derecha y bordeando la vega por su parte más alejada del río, está la carretera comarcal que une la - N-322 desde Villacarrillo con la N-323 pasando por Mogón y Santo Tomé aparte de otros núcleos menores.

No existe otra infraestructura de interés de la zona, si se exceptúan las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de su ministro 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) Hundimiento de viviendas
- 2) Daños a las infraestructuras
- 3) Pérdidas agropecuarias

Además en caso de accidente grave en las presas se producirían

- 4) Pérdidas de vidas humanas
- 5) Destrucción de carreteras y puentes

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

Al analizar en el documento denominado "MAPA DE RIESGOS", la matriz de impacto nº 2, que corresponde a esta zona, se llegó a la conclusión de que su rango de prioridad era de tercer orden dentro de la cuenca del Guadalquivir. Lo que indica que se encuentra en el grupo de las que la urgencia, - para acometer las acciones posteriores, es mínima comparadas con las demás zonas. A continuación se analizan todas las actuaciones previstas en la "METODOLOGIA", tanto estructurales como actividades de gestión, para reducir los daños potenciales, con el fin de seleccionar los más adecuados para su estudio durante la siguiente fase del Plan.

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. METODOS ESTRUCTURALES

4.1.1. Embalses de laminación

El embalse de Tranco de Beas, situado en el río Guadalquivir, aguas arriba de esta zona, y el embalse de Aguascebas, situado en el Arroyo Aguascebas único importante que desagua en el Guadalquivir entre esta zona y el embalse de Tranco de Beas, laminan las avenidas generadas en la cuenca alta en un porcentaje relativamente alto y, en cualquier caso, las retrasa, y permite la elaboración de alarmas. En consecuencia las medidas de protección, que este método puede proporcionar, ya han sido tomadas, por lo que no se incluye en los estudios a realizar en la tercera fase.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Si bien las obras de dragado y limpieza de cauces - son siempre convenientes a fin de incrementar su capacidad de desagüe, no debe olvidarse que en este río la presencia de - los embalses de Tranco de Beas y Aguascebas ha disminuido la cantidad de aporte salido, por lo que debe estar, lógicamente, en proceso de erosión y no tiene, en principio, mayor interés incrementar artificialmente este proceso.

4.1.3. Protección de cauces

Es preciso investigar la capacidad de desagüe del - puente de acceso a Santo Tomé, sobre el río Guadalquivir, para, de este estudio, deducir la conveniencia o no de obras de protección.

Asimismo se deberán estudiar las defensas a cons-- truir en Mogón, para evitar las inundaciones de parte del pue_{blo} provocadas por las fuertes lluvias de la zona.

4.1.4. Encauzamientos

Como alternativa al estudio propuesto en el punto - anterior, se recomienda analizar la conveniencia de encauzar el río con el fin de evitar que las avenidas producidas por - las lluvias locales, ó eventuales vertidos de las presas, pue_{dan} inundar no solo las casas bajas del pueblo, sino la pro-- pia vega.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Dada la morfología del río y su situación, no es posible aplicarle a la zona esta medida preventiva.

4.1.6. Obras de drenaje

Las pendientes del terreno son muy fuertes comparadas con la de la vega, por lo que las grandes lluvias provocan su inundación. Se aconseja, en consecuencia, estudiar el drenaje de los barrancos a través de la vega para evitar la retención de las aguas y la consiguiente inundación.

4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

La información contenida en el documento, AVANCE 80* no sitúa ningún foco de erosión en esta zona, o en su subcuenca propia.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

El estudio primero, y promulgación después, de las disposiciones legales pertinentes para regular la zonificación de las áreas sujetas a inundaciones, es algo que se recomienda efectuar con carácter general para todo el país y lo antes que sea posible. Otra cosa es su aplicación a las diferentes zonas con riesgo potencial en las que, como es lógico, será más o menos urgente la implantación según sea el rango de prioridad deducido para las actuaciones en la zona que, en este caso, como es sabido es el mínimo; esta considera--

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

ción podría verse matizada en el caso de que se demostrara que la mejor solución es el encauzamiento porque, en tal caso, -- cuanto antes se realice la zonificación más objetiva será la determinación técnico-económica del caudal del proyecto.

4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La implantación de un sistema de seguros es también una actividad que, ligada a la zonificación, debe realizarse en todas las áreas en las que se han detectado riesgos potenciales. En esta zona, donde una parte fundamental y la más frecuente de los daños detectados son del tipo de pérdidas agropecuarias, los seguros contra las inundaciones se demuestran como una herramienta muy útil y de gran eficacia para garantizar la estabilidad de los ingresos de la mayor parte de la población afectada.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El programa S.A.I.H., que la Dirección General de Obras Hidráulicas instalará en toda la cuenca del Guadalquivir, implantará algunos sensores, especialmente pluviómetros y limnímetros, que permitan conocer con cierta antelación la situación hidrológica e hidráulica de la cuenca e incluso inferir, a partir de la experiencia anterior, las reglas de alarma y las consignas más adecuadas para disminuir los daños en el caso de que se produzca una inundación.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

La seguridad de la zona ante las avenidas depende, en un porcentaje importante, de la explotación adecuada de los embalses situados aguas arriba, ya sea el de Tranco de Beas o el de Aguascebas; el empleo de los datos proporciona-

dos 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 en la zona y, en definitiva, disminuir los daños que, de otra forma, causarían aquellas.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se resumen las conclusiones y recomendaciones alcanzadas en las páginas anteriores al analizar cada uno de los procedimientos de actuación disponibles para combatir las inundaciones; la lámina II* recoge, de forma gráfica, estas mismas conclusiones:

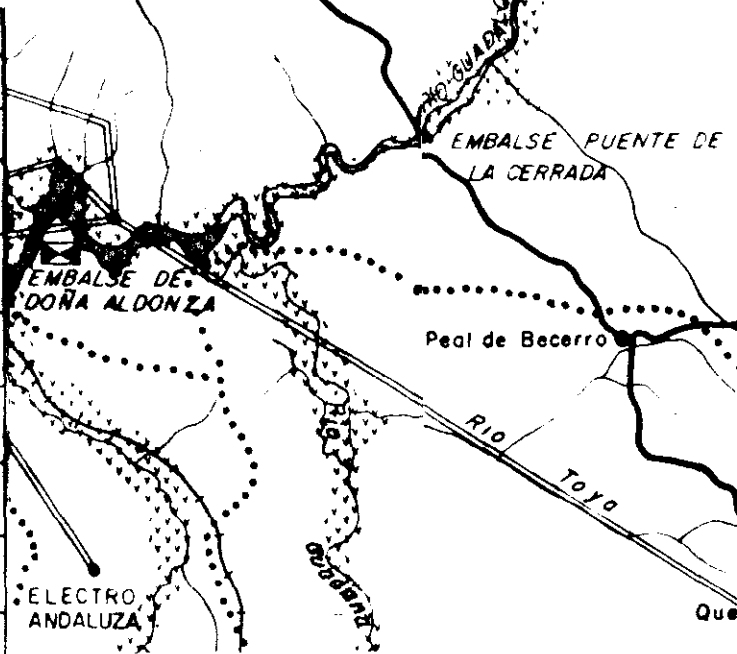
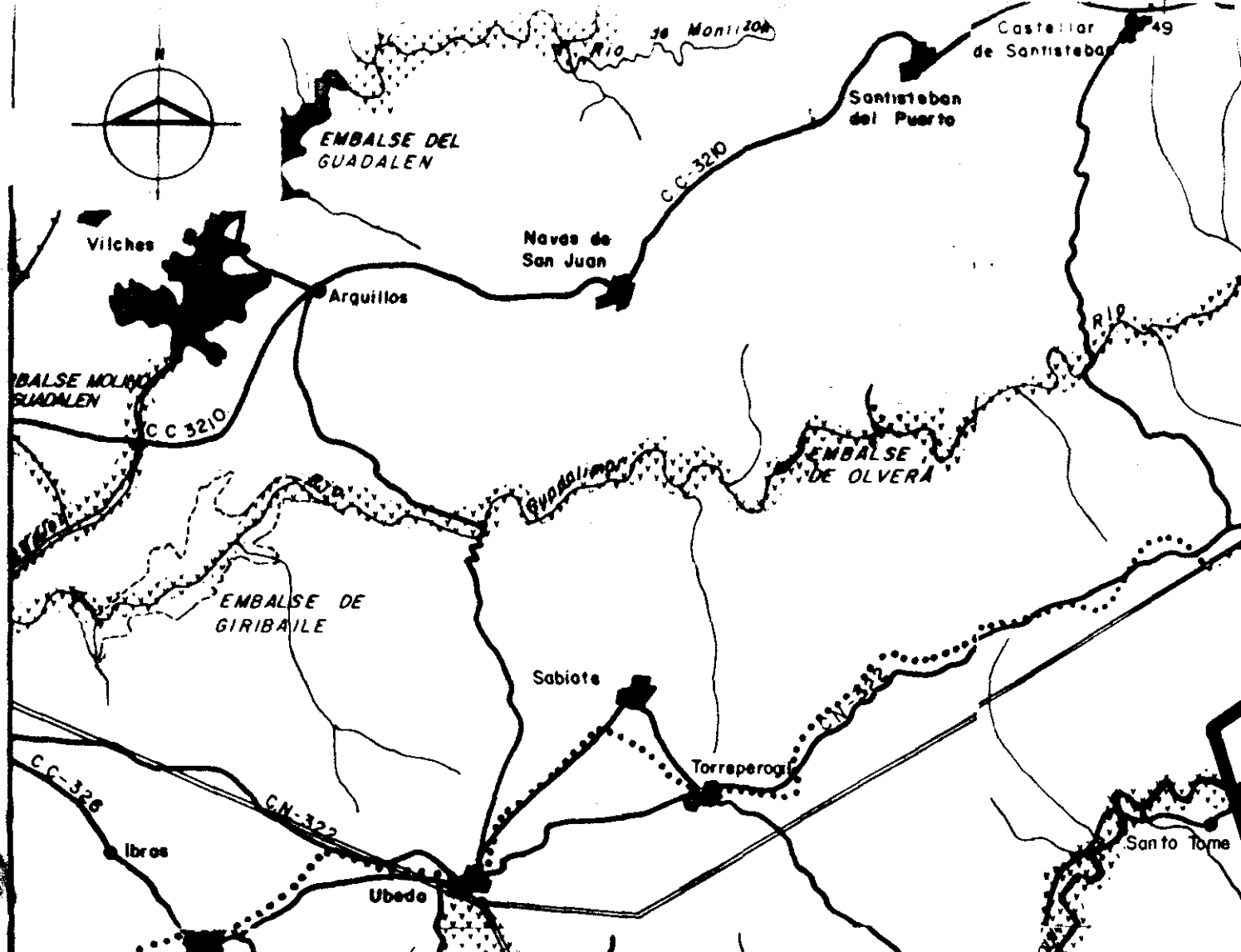
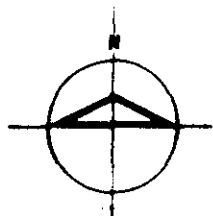
- a) Se aconseja estudiar la capacidad de desagüe de los puntos de cruce de la red viaria, con el río Guadalquivir y analizar las protecciones que pudieran ser necesarias.
- b) Se aconseja analizar la viabilidad de una alternativa, basada en el encauzamiento del río.
- c) Debe acometerse la definición de la normativa legal para proceder a la zonificación de las márgenes con el fin de ordenar el futuro desarrollo de las riberas de los cauces y facilitar la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones.

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

- d) El programa S.A.I.H. permitirá conocer, en tiempo real, no solo las lluvias en las zonas altas de la cuenca sino los caudales circulantes en puntos estratégicos de los cauces y, sobre todo, los niveles y caudales desaguados de los embalses; 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 arriba.

Esta zona, al igual que la de aguas arriba situada sobre el mismo río Guadalquivir, ha sido clasificada como de tercer rango, por lo que todas las actividades de tipo estructural, puntos a) y b) deberán realizarse a largo plazo. Por el contrario, las acciones definidas en los puntos c) y d), que pertenecen al grupo de las de gestión, es preciso efectuarlos simultáneamente en toda la cuenca y acometerlas 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 mayor riesgo potencial, aunque, evidentemente, también benefician a ésta.

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			
ACTIVIDADES DE GESTION	Agrícolas			
	Urbanas			
	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 GUADALQUIVIR 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
		*	
		*	
		*	
		*	
		*	
		*	
			*
			*

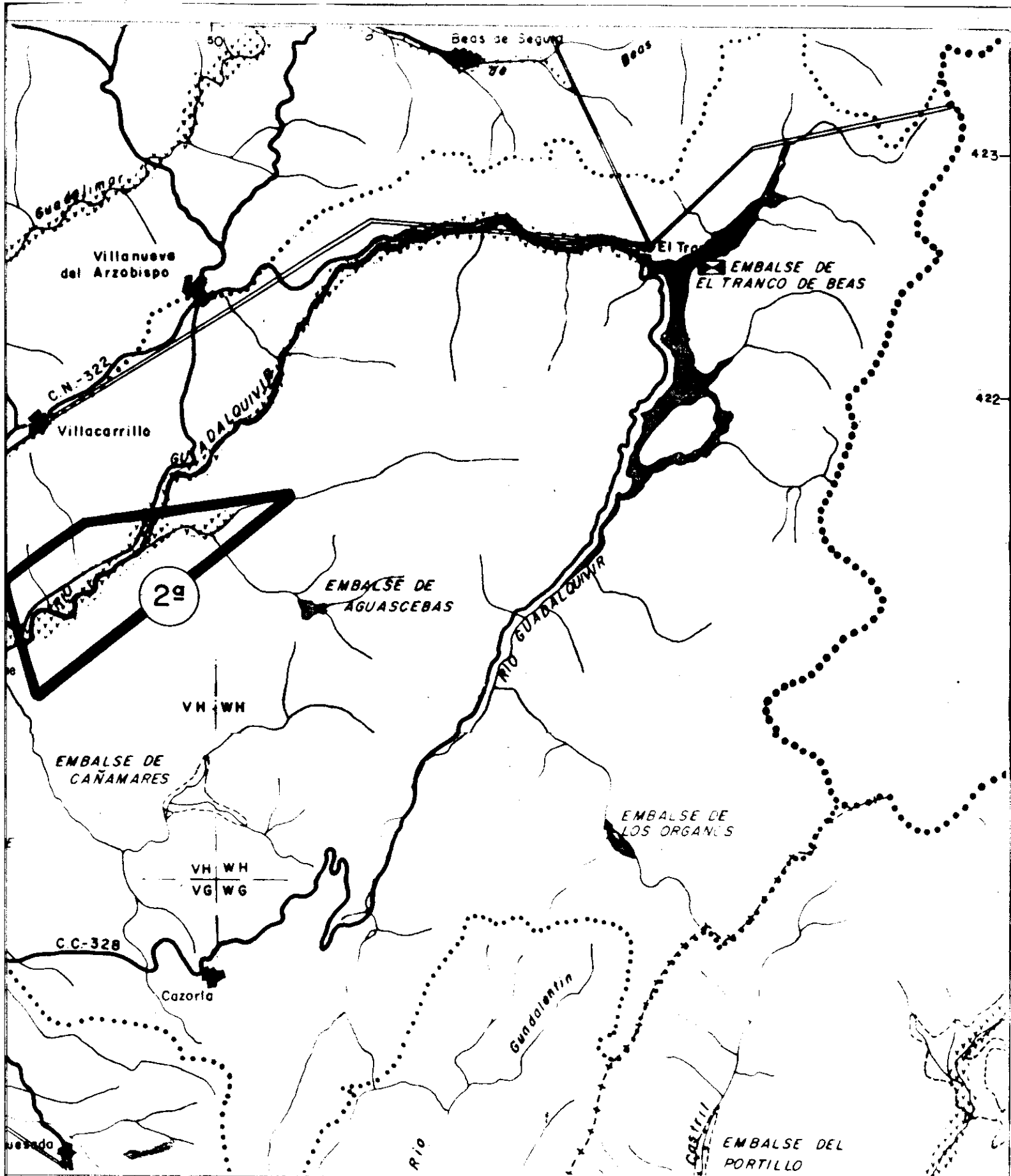
- LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA
- LIMITE DE SUBCUENCA
- CANAL DE RIEGO
- ▲ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS
- ▲ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES

- ENCAUZAMIENTO
- CENTRAL HIDRAULICA
- 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 DEL GUADALQUIVIR
ACCIONES PARA PREVENIR
DAÑOS OCASIONADOS POR



PUNTOS PRINCIPALES — 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 <table> <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 < 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	LEGENDA — 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.C.H. ZONA DE ACTUACION
TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO												
	MINIMA	< 40												
	INTERMEDIA	≥ 40 Y < 80												
	MAXIMA	≥ 80												

ANEXO III - ZONA 3

INDICE

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	III.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	III.2.
2.1. MARCO GEOGRAFICO	III.2.
2.2. POBLACIONES AFECTADAS	III.2.
2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	III.3.
2.4. DAÑOS POTENCIALES	III.4.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	III.4.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	III.5.
4.1. METODOS ESTRUCTURALES	III.5.
4.1.1. Embalse de laminación	III.5.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	III.5.
4.1.3. Protección de cauces	III.6.
4.1.4. Encauzamientos	III.6.
4.1.5. Caudes de emergencia y trasvase	III.6.
4.1.6. Obras de drenaje	III.7.
4.2. ACTIVIDADES DE GESTION	III.7.
4.2.1. Conservación de suelos y refores- tación	III.7.
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	III.7.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	III.7.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	III.8.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	III.8.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	III.9.

1. INTRODUCCION

Se refiere este Anexo III a la zona que, localizada en el "MAPA DE RIESGOS"* con el número 3, engloba la zona del río Guadalquivir (501)** ocupada por los Embalses de Puente de la Cerrada, Doña Aldonza y Pedro Marín, susceptible de ser - - afectada por las avenidas generadas por las precipitaciones - - aguas arriba y/o accidente catastrófico de la Presa de Tranco de Beas.

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 III, 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 Guadalquivir. Inundaciones Históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1.985".

** 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 1.983", referenciado siempre como INFORME.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. MARCO GEOGRAFICO

La zona está situada íntegramente en la provincia de Jaén en su parte Suroriental próxima al límite con la provincia de Granada.

Comprende el tramo del río Guadalquivir que ocupan los embalses de Puerta de la Cerrada, Doña Aldonza y Pedro Marín, así como el Río Jandulilla, afluente por la margen izquierda en el embalse de Pedro marín.

Esta zona está limitada al Norte por la Loma de Ubeda, que la separa del Río Guadalimar, y al Sur por la Sierra de La Cruz y la cuenca del Río Guadiana Menor.

Esta zona está influenciada por las acciones que les transmite la zona 2, situada en el mismo río Guadalquivir inmediatamente aguas arriba, y por la zona 22 que abarca la parte baja del Guadiana Menor y vierte en el embalse de Doña Aldonza.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Las poblaciones importantes que potencialmente pueden ser afectadas, según los documentos consultados, son Baza, Bedmar, Ubeda y Donadio.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

En esta zona se encuentran los tres embalses siguientes:

- . Embalse de Puente de la Cerrada. Construido el año 1.963, está cerrado por una presa de gravedad de 22 m de altura y creando un embalse de 3 Hm^3 de capacidad. Su aliviadero está dotado de compuertas con una capacidad máxima de desagüe de $1.000 \text{ m}^3/\text{s}$. El destino de este embalse es la producción de energía.
- . Embalse de Doña Aldonza. Este embalse, situado aguas abajo del anterior, también está construido para producción de energía el año 1.955. La presa es de gravedad con 32 m de altura máxima y crea un embalse de 23 Hm^3 de capacidad. su aliviadero es de compuertas con una capacidad máxima de evacuación de $1.970 \text{ m}^3/\text{s}$.
- . Embalse de Pedro Marín. Situado aguas abajo de los anteriores fue construido el año 1.954 para producción de energía. La presa también es de gravedad de 32 m de altura siendo - 19 Hm^3 la capacidad del embalse creado. El aliviadero es de compuertas con capacidad máxima de evacuación de $1.500 \text{ m}^3/\text{s}$.

Existen además pequeños azudes en el río Jandulilla para riegos de las vegas, así como las correspondientes redes de canales y acequias.

- VIARIA Y OTROS

Por la zona pasan las carreteras comarcales C-325 de Ubeda a Iznalloz y C-328 de Mancha Real a Cazorla, así como diversas carreteras locales que enlazan entre sí, los núcleos de población de la zona.

La existencia en la zona de embalses para producción de energía y las correspondientes centrales hidroeléctricas, hace - que se vea cruzada por varias líneas, todas ellas de un solo circuito a 132 KV, que parten de las centrales.

Los restantes servicios quedan limitados, como en las demás - zonas, a las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las pequeñas líneas de suministro de energía eléctrica a los núcleos de - la zona.

2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los daños potenciales más importantes que se han detectado en los documentos analizados son: 1) Daños a viviendas. 2) Daños a la infraestructura de abastecimiento de agua. 3) Rotura de los sistemas de riego. 4) Pérdidas agropecuarias. 5) Daños en las centrales hidroeléctricas.

3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

La conclusión a la que se llega en el documento denominado "MAPA DE RIESGOS", después de analizar la matriz de impacto nº 14 que corresponde a esta zona, es que su rango de - prioridad es de tercer orden, lo que la clasifica en el grupo de las que la urgencia en acometer las acciones pertinentes es mínima, con respecto al resto de las zonas de la cuenca del - Guadalquivir.

En los apartados siguientes se analizarán todas las posibilidades de acción, tanto de medios preventivos estructurales como de actividades de gestión, existentes, y que fueron definidos en la "METODOLOGIA" para la previsión ó reducción de los daños que, potencialmente, pueden producir las inundaciones, con el fin de seleccionar las 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

La zona se encuentra íntegramente ocupada por tres embalses, por lo que, en ella, no tiene aplicación esta acción. Tampoco se podría aplicar al río Janduliya, incluido en la zona, pues al verter sus aguas en estos embalses, variaría su régimen de explotación, quizás anulándolo.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La capacidad de transporte de los ríos, puede verse afectada por el depósito de su caudal salido, 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, será preciso estudiar el posible dragado del río en la zona de la central hidroeléctrica situada en el término municipal de Ubeda, cuyo riesgo se vería disminuido con la construcción de los embalses aconsejados en las zonas - que vierten a ésta, y en las zonas de Baza y Bedmar.

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.

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 que vierten en ésta, y existen embalses ya construídos en ella, 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

Siendo el límite aguas abajo de esta zona el embalse de Pedro Marin 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 situación de esta zona en el tramo medio del río Guadalquivir, y el estar limitada su vega, ocupada por tierras de cultivo, hacen que esta acción no tenga aplicación en ella, por lo que no se adopta para posteriores estudios.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Esta actividad, encaminada a conseguir una normativa legal para toda la cuenca del Guadalquivir, y en particular para esta zona, permitiría abordar la zonificación de las áreas sujetas a inundaciones. Su aplicación inmediata es particularmente interesante en zonas, como ésta, en que se recomienda el estudio de un encauzamiento.

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. En el caso de construirse algún encauzamiento, es muy conveniente disponer de un sistema de seguros contra las inundaciones, que cubra los riesgos que la propia limitación del encauzamiento no puede cubrir, ya que este tipo de obra no protege, en general, en las avenidas extraordinarias.

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 Guadalquivir, 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

Dada la particular situación de esta zona, punto de encuentro del vertido de otros varios, su seguridad ante las avenidas depende, en gran manera, de la explotación que se haga de los embalses existentes, o que se puedan construir, en las zonas que a ella vierten.

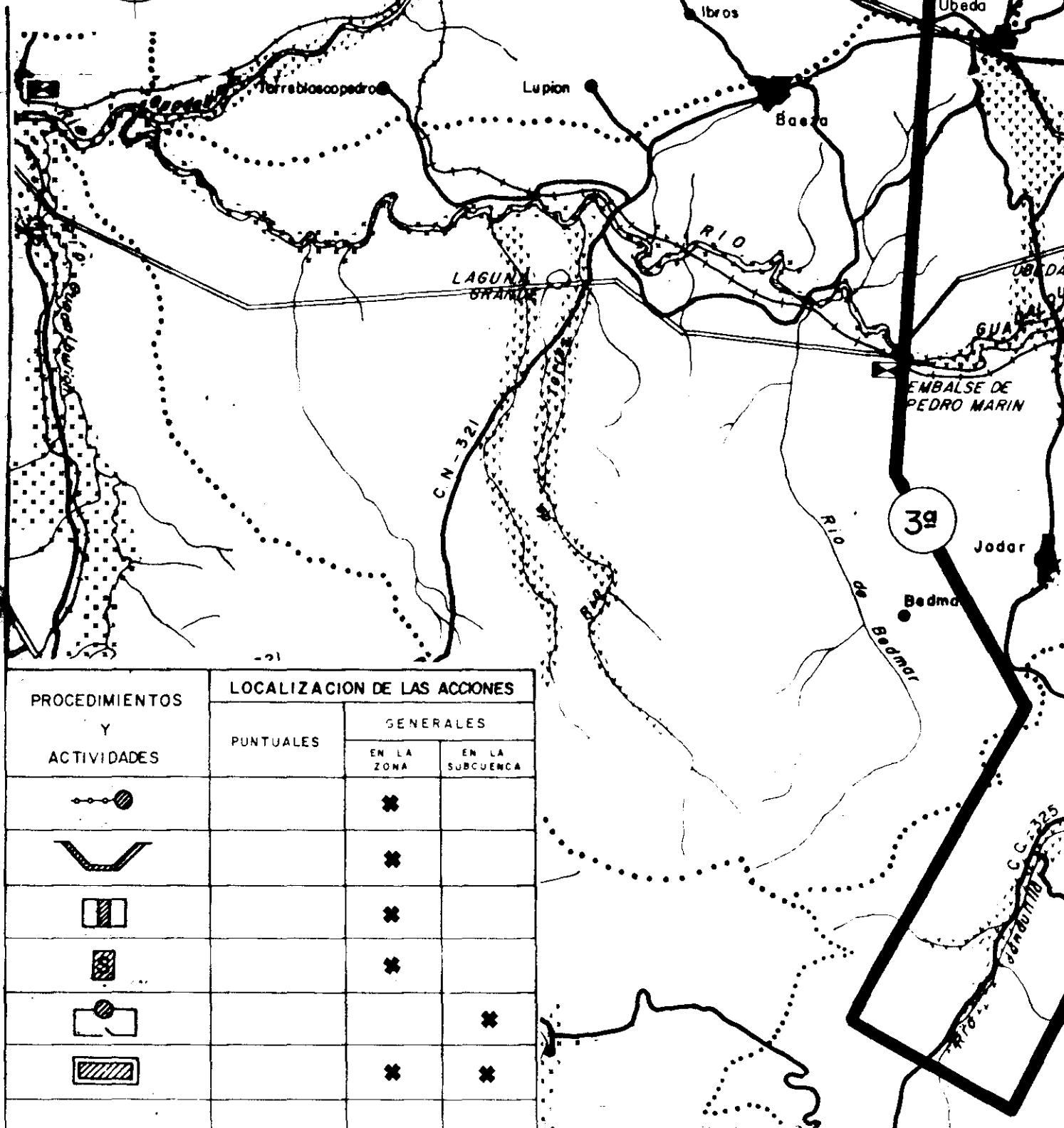
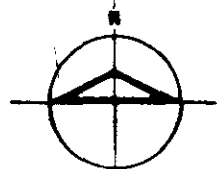
Esta gestión será totalmente efectiva si se apoya en el programa S.a.I.H., ya que el conocimiento de los datos por el proporcionados, permite, al introducirlos en el modelo de simulación apropiado, establecer las consignas de explotación adecuadas que permitan disminuir los caudales punta de la crecida y en consecuencia disminuir los daños, que, de otra forma, causarían aquellos.

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 III adjunta a este ANEXO.

- a) Por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, se tiene previsto el dragado de algunos tramos de esta zona, no obstante sería conveniente completar su estudio.
- b) 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, en compatibilidad con el estudio de posibles encauzamientos.
- c) 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.
- d) 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, sino los niveles de los embalses y caudales circulantes, será posible abordar el problema de la explotación conjunta de los embalses, situados en esta zona y en las que vierten a ella, mediante el correspondiente modelo de simulación, e inferir las consignas de explotación más convenientes para minimizar el problema de las crecidas.

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			
ACTIVIDADES DE GESTION	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	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	TITULO: CUENCA DEL GUADALQUIVIR ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1986	



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

- ENCAUZAMIENTOS
- ■ ■ ■ ■ CENTRAL HIDRAULICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA

COMISION NACIONAL
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

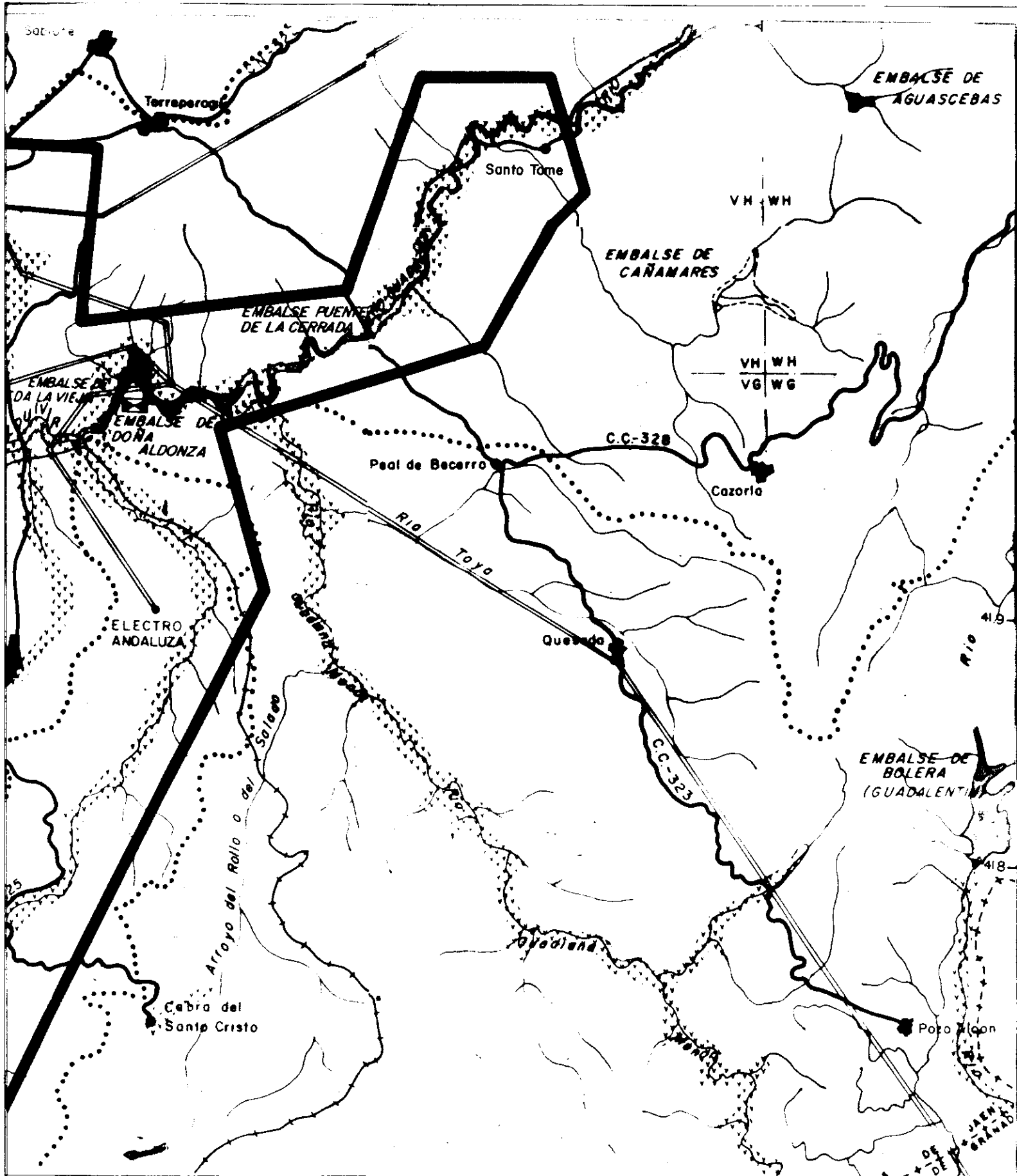
CUENCA DEL GUADIANA
ACCIONES PARA PREVENIR
DAÑOS OCASIONADOS POR

A

B

C

D



PUNTOS PRINCIPALES — LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 KV — LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 A 132 KV — LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 220 KV — LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 380 KV — LINEA TELEFONICA — OLEODUCTO — CONDUCCIONES — ABASTECIMIENTO	CLASIFICACION DE LAS ZONAS <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 < 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	LEGENDA — 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
TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO												
	MINIMA	< 40												
	INTERMEDIA	> 40 Y < 80												
	MAXIMA	> 80												

ANEXO IV - ZONA 4

I N D I C E

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

1. INTRODUCCION

El Anexo IV está dedicado a la zona que figura en el "MAPA DE RIESGOS"* con el número 4, que abarca la zona del Río Guadalquivir (501)** comprendida entre el Embalse de Pedro Marín y el embalse de Mengibar. Esta zona está afectada únicamente por el riesgo de un accidente grave en la presa de Pedro Marín ó un vertido incontrolado de su aliviadero.

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 IV en la que se han representado, gráficamente, las acciones seleccionadas, siguiendo la semiática fijada con este fin.

* Se refiere al documento "Cuenca del Guadalquivir. 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 4 está situada en el río Guadalquivir entre los embalses de Pedro Marín y Mengibar, íntegramente en la provincia de Jaén. Las zonas 34 y 37 la limitan por el Norte, mientras que por el sur lo hacen las zonas 24 y 25. Al Este se encuentra la zona 3 a la que vierte el río Guadiana Menor y - toda la cabecera del río Guadalquivir.

El curso del río está flanqueado por tierras de cultivo y diversas industrias que han sufrido daños en tiempo pasado.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS.

Los núcleos de población que tradicionalmente han sido afectados por las inundaciones, son Baeza, Bedomar y Begijar. La rotura de la presa de Pedro Marín no afectaría a otros núcleos de población debido a su pequeño volumen.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.

- HIDRAULICA.

En el extremo aguas arriba de la zona está el Embalse de Pedro Marín, construido en el año 1954 con una capacidad de - 19 Hm^3 , cerrado por una presa de gravedad de 32 m. de altura provista de aliviadero con compuertas capaz de desaguar $1.500 \text{ m}^3/\text{s}$. La finalidad de este embalse es la producción de energía eléctrica.

En el extremo aguas abajo de la zona. está el embalse de Mengibar, construido el año 1916, para producción de energía eléctrica, que tiene un volumen de embalse de 2 Hm^3 . La Presa es de gravedad de 16 m. de altura y su aliviadero provisto de compuertas, tiene una capacidad de evacuación de $3.700 \text{ m}^3/\text{s}$.

No existen en la zona otras infraestructuras hidráulicas - de interés salvo las redes de riego y obras de saneamiento. y drenaje.

- VIARIA Y OTRAS

Las principales carreteras cruzan la zona de Norte a Sur, entre las que destacan la nacional N-321 de Ubeda a Malaga por Jaén, y las comarcales C-325 de Ubeda a Iznalloz y la C-328 de Mancha Real a Cazorla. Existen además múltiples carreteras locales que siguen, en general, el curso del río y unen entre si los diversos núcleos urbanos.

Existe en la zona una línea de transporte de energía a 132 KV y un solo circuito que une las centrales de Pedro Marín y Mengibar, siguiendo prácticamente el curso del río.

Existen además las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro de energía a los pequeños núcleos de la zona.

2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los daños más evidentes que se pueden producir ante un accidente catastrófico de la presa de Pedro Marín, son:

- 1) Pérdidas de vidas humanas
- 2) Destrucción de edificios
- 3) Pérdidas agropecuarias
- 4) Corte de vías de comunicación

3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

Al calcular, en el documento "MAPA DE RIESGOS", la matriz de impacto nº 4, que se refiere a esta zona, se obtuvo el rango de prioridad de segundo orden, lo que significa que, comparada con las restantes zonas de la cuenca hidrográfica, la urgencia para acometer las acciones que se seleccionen está comprendida entre el máximo y el mínimo de prioridad.

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 Pedro Marín y en el límite aguas abajo el de Mengibar, elimina esta posible acción a tomar.

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 obstru

yan el cauce-, debe incrementar la capacidad de transporte del río para el mismo calado y es conveniente "per se"; se llama la atención, sin embargo, sobre la necesidad de mantenimiento contínuo que implica una solución de este tipo. Se recomienda por lo tanto, estudiar esta posible solución en este tramo - del río Guadalquivir, como propone la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, en su Plan General.

4.1.3. Protección de cauces.

Se recomienda analizar la capacidad de desagüe de los actuales obras de cruce y examinar, además, las obras de protección adicional que, eventualmente, sería necesario efectuar.

4.1.4. Encauzamiento

Los daños potenciales detectados permiten pensar - que este tipo de solución sería antieconómica, por lo que no se propone como solución a estudiar en esta zona.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases.

Al estar esta zona situada entre dos embalses, relativamente próximos, no tiene objeto este tipo de acción.

4.1.6. Obras de drenaje.

No existen noticias de que los daños en esta zona hayan sido producidos por falta de drenaje, sino por avenidas producidas aguas arriba del propio río Guadalquivir, por lo - que no se considera necesario el estudio de esta acción.

4.2. ACTIVIDADES DE GESTION.

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

La situación de esta zona en el tramo medio del río Guadalquivir, y el estar limitada su vega, ocupada por tierras de cultivo, hacen que esta acción no tenga aplicación en ella, por lo que no se adopta para posteriores estudios.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales.

Esta actividad, encaminada a conseguir una normativa legal para toda la cuenca del Guadalquivir, y en particular para esta zona, permitiría abordar la zonificación de las -- áreas sujetas a inundaciones. Su aplicación inmediata es particularmente interesante en zonas, como esta, en que el principal riesgo es la rotura de la presa de Pedro Marín.

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 ellas 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.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión.

La Dirección General de Obras Hidráulicas implantará en la cuenca del Guadalquivir 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 alarmar y elaborar las consignas de acción más pertinentes en cada caso.

El programa S.A.I.H. estudiará las posibilidades -- que tiene 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 circu

lan o de los que se prevé que puedan circular; la correcta explotación de los embalses 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 IV*.

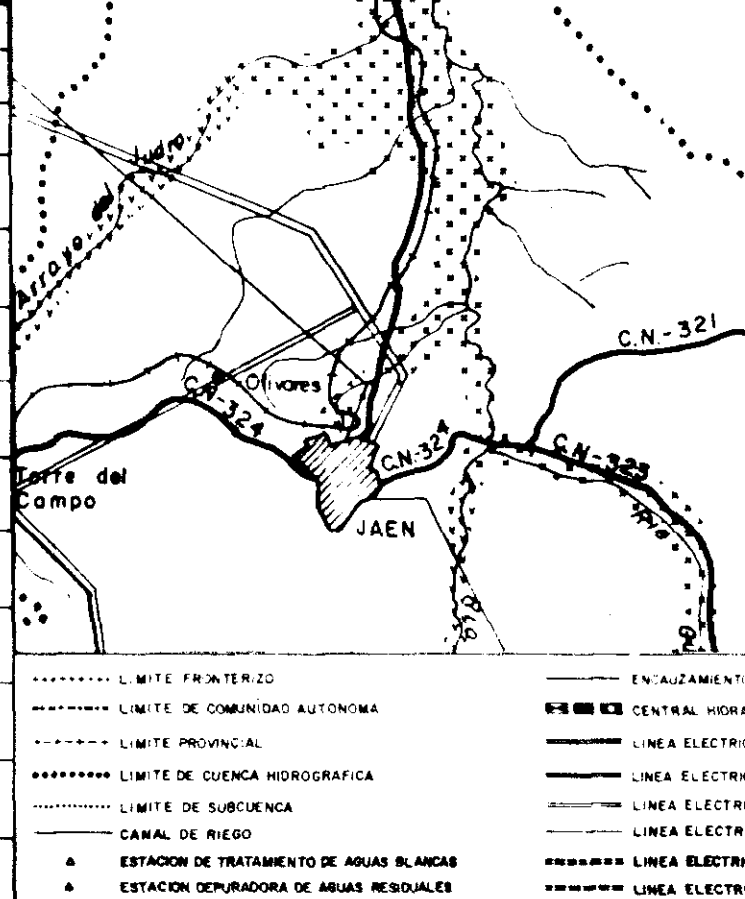
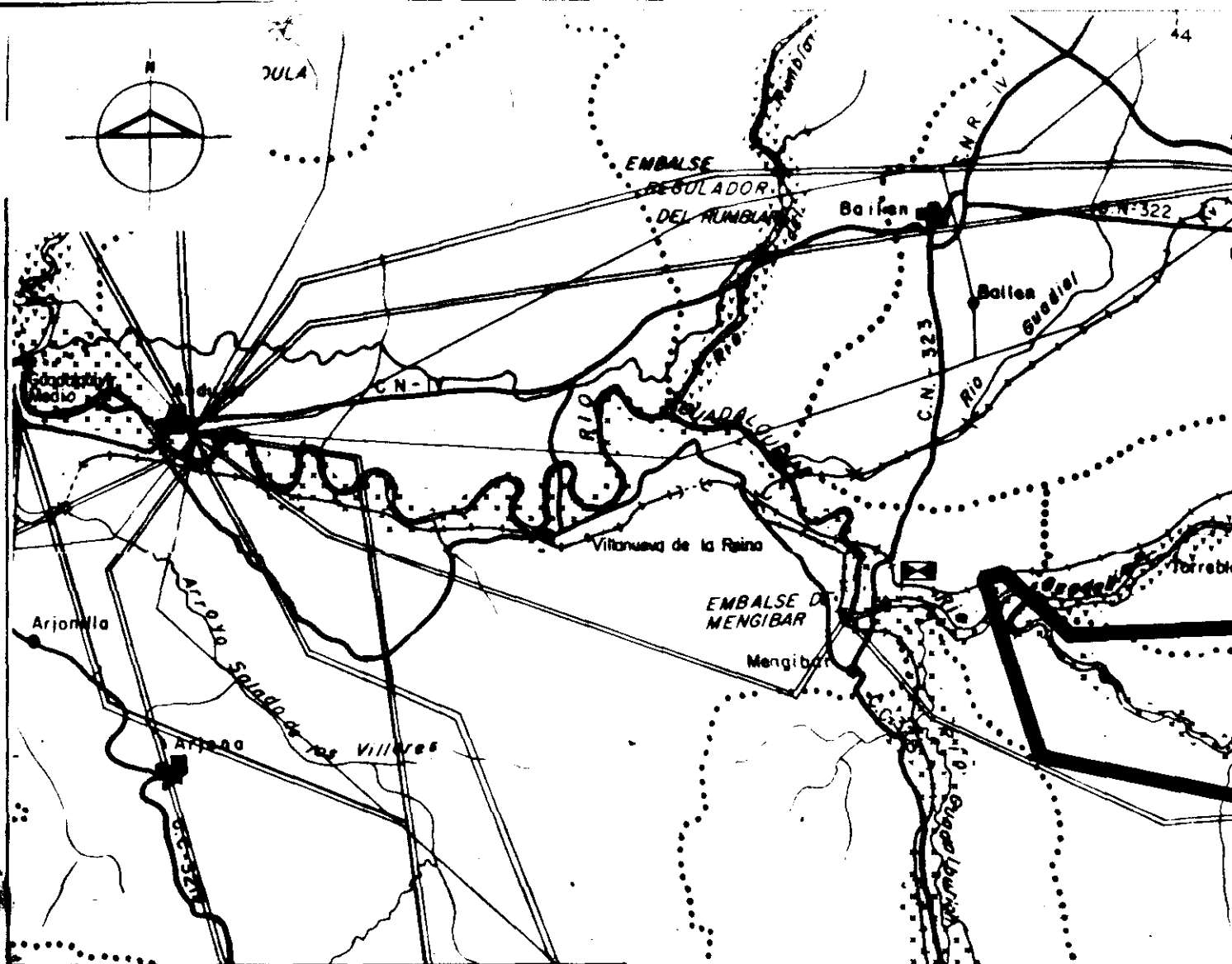
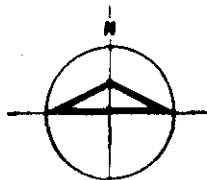
- a) Se aconseja analizar la posibilidad de ampliar la sección útil del río mediante su limpieza así como investigar los puntos singulares que precisan de obras puntuales de protección y defensa.
- b) Es preciso analizar la capacidad de desagüe, y las eventuales obras adicionales necesarias, a fin de 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 poder estimular un sistema de seguros contra las inundaciones público o privado.

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

- d) La instalación, en el marco del programa S.A.I.H., de sensores, pluviografos y limnógrafos 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 inferencia 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 intermedio de los tres utilizados para clasificar, relativamente entre sí, a todas las de la cuenca del Guadalquivir, 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 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 mayor riesgo potencial aunque, obviamente, también benefician a ésta.

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			
ACTIVIDADES DE GESTION	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	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 GUADALQUIVIR ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1986	



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 HIDRAULICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA

COMISION NACIONAL
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

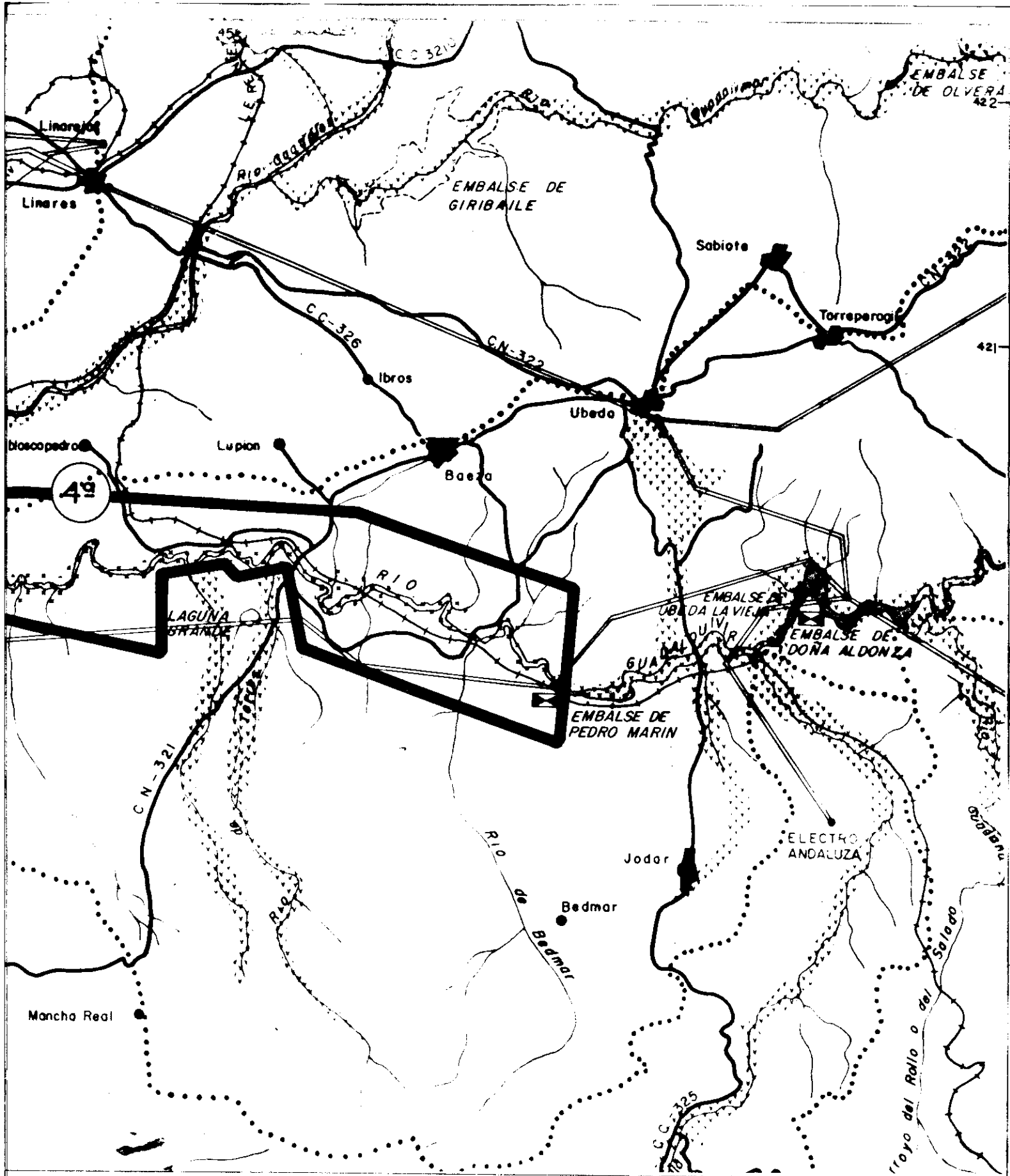
CUENCA DEL GUADALQUIVIR
ACCIONES PARA PREVENIR
DAÑOS OCASIONADOS POR

A

B

C

D



TIPOS PRINCIPALES		===== LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 A 132 Kv	CLASIFICACION DE LAS ZONAS			Página	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
PAULICA, TERMICA Y NUCLEAR		----- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 Kv	TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO		
LÍNEA DE 380 Kv		----- LÍNEA TELEFONICA		MINIMA	≤ 40		
LÍNEA DE 220 Kv		----- OLEODUCTO				SEÑALA	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.H.
LÍNEA DE 110 A 132 Kv		----- CONDUCCIONES -- ABASTECIMIENTO		INTERMEDIA	≥ 40 Y < 80		
LÍNEA DE 45 A 100 Kv							
LÍNEA EN CONSTRUCCION DE 380 Kv				MAXIMA	≥ 80		
LÍNEA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv							
							ZONA DE ACTUACION

ADALQUIVIR
ENIR Y REDUCIR LOS
OR LAS INUNDACIONES

MADRID
DICIEMBRE 1986



EMPRESA NACIONAL DE
INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.

ESCALA 0 25 50

1:200 000

ORIGINAL

GRAFICA

TITULO DEL PLANO
**ZONA 49
SITUACION LIMITES Y
ACCIONES RECOMENDADAS**

Laminas

IV

ANEXO V. ZONA 5

I N D I C E

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

1. INTRODUCCION

Se dedica este Anexo V, a la zona denominada, en el "MAPA DE RIESGOS", con el ordinal 5 y que se extiende a lo -- largo del río Guadalquivir (501)**, entre el embalse de Menjibar y la cola del embalse de Marmolejo, donde las inundaciones se pueden producir además de por las precipitaciones directas que generan escorrentías importantes en la red de drenaje afluente, a causa de los vertidos y/o accidentes de la presa de Menjibar situada aguas arriba de esta zona.

Siguiendo lo establecido en la Memoria de este informe, se describen, sucesivamente, la morfología de la zona 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 V, 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 Guadalquivir". 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 presente zona nº 5, abarca el Valle del Río Guadalquivir comprendido entre los embalses de Mengibar y Marmolejo, y está íntegramente incluida en la provincia de Jaén. Aguas --- arriba de ella está la zona nº 4, que drena toda la cabecera -- del río Guadalquivir, incluidas sus afluentes, Guadalmena --- (5010402), Guadalén (5010404) y Guadiana Menor (50105).

Directamente en la zona desaguan por su margen derecha, los ríos Rumbiar (50108) Zona 39 y Jándula (50110) Zona 41 ambas reguladas por sendos embalses y en su margen izquierda -- el río Guadalbullón (50115) que forma la zona 31.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS.

Los núcleos de población que han sido afectados por las inundaciones son Andujar y Villanueva de la Reina, pudiendo, en caso de rotura de la presa de Mengibar, afectar a otros núcleos importantes.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

Según se indicó en apartados anteriores, el límite aguas -- arriba de la zona es el embalse de Mengibar, construido el año 1916 para producción de energía eléctrica, con un volumen de embalse de 2 hm^3 . Su presa es de gravedad de 16 m de altura y su aliviadero está dotado de compuertas con una capacidad máxima de desagüe de $3.700 \text{ m}^3/\text{s}$.

El extremo aguas abajo de la zona es el embalse - de Marmolejo construido el año 1962 con 13 hm^3 de capacidad. Su presa es de gravedad con 20 m de altura y su aliviadero - está dotado de compuertas y es capaz de desaguar $3.450 \text{ m}^3/\text{s}$.

Existen además en la zona las obras hidráulicas - precisas para el abastecimiento de agua a los pueblos y la - red de acequias para los riegos de la vega.

- VIARIA Y OTRAS

Las principales carreteras que atraviesan la zona son la - carretera nacional N-IV de Madrid a Cádiz, la carretera na - cional N-323 de Bailen a Motril y la comarcal C-420 de Vi - llanueva de la Serena a Andujar y multiples carreteras lo - cales. Siguiendo prácticamente el curso del río, atraviesa la zona de Este a Oeste el Ferrocarril de Madrid a Cádiz.

En la zona de Andujar existe un gran centro de distribución de energía eléctrica, por lo que la zona esta cruzada por - multiples líneas, de ellas siete transportan a 132 kV y es - tan provistas de un solo circuito en servicio, y dos lo ha - cen a 220 kV también con un solo circuito instalado y en -- funcionamiento.

Hay que añadir, como siempre, las 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 publi - caciones analizadas se refiere a: 1) cortes muy frecuentes --

en la red viaria; 2) roturas de puentes y pasarelas de cruce; 3) inundaciones urbanas; y 4) pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

La conclusión a la que se llega en el documento denominado "MAPA DE RIESGOS", después de analizar la matriz de impacto nº 5 que corresponde a esta zona, es que su rango de prioridad es de segundo orden, lo que la clasifica en el grupo de las que la urgencia en acometer las acciones pertinentes es media, con respecto al resto de las zonas de la cuenca del Guadalquivir.

En los apartados siguientes se analizarán todas las posibilidades de acción, tanto de medios preventivos 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 las más convenientes, para su posterior estudio detallado durante la tercer fase del plan.

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. METODOS ESTRUCTURALES

4.1.1. Embalses de laminación

Por estar situada esta zona entre dos embalses, relativamente próximos, esta acción no debe tenerse en cuenta en posteriores estudios.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, en su Plan General elaborado en 1978, preve en esta zona el dragado de algunas zonas del río, por lo que se propone su estudio detallado en la tercera fase de este Plan. Se llama la atención sobre la necesidad de programar una acción continuada, ya que en caso contrario se volvería a rellenar perdiendo su efectividad al poco tiempo.

4.1.3. Protección de cauces.

Según se indicó en el apartado anterior, la Confederación tiene previsto la construcción de algunas defensas de márgenes que impidan la destrucción de los cultivos, por lo que debe de analizarse esta posible solución.

Se recomienda, asimismo, analizar la capacidad de desagüe de las actuales obras de cruce, definiendo las obras que pudieran ser necesarias ejecutar para subsanar sus defectos.

4.1.4. Encauzamientos

Dado que la zona recibe todas las aguas reguladas, podría ser una buena solución, para evitar las pequeñas avenidas y vertidos incontrolados, sustituir las obras de dragado y protección previstas por el encauzamiento de algun tramo del río, por lo que se propone para su posterior estudio como alternativa a las otras propuestas.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase

Este tipo de acción no se puede adoptar cuando, -- como en este caso, la zona tiene un embalse aguas abajo.

4.1.6. Obras de drenaje

No existen referencias de que las inundaciones hayan podido ser provocadas por defecto del drenaje, sino al contrario, se han producido siempre por el propio Río Guadalquivir y sus afluentes, por lo que no se propone esta acción.

4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

La situación de esta zona en el tramo medio del Río Guadalquivir, rodeada de tierras de cultivo, la hace no apta para este tipo de acción.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Se recomienda, con carácter general, acometer esta actividad cuanto antes, en la seguridad de que disminuirá los daños potenciales, especialmente los que se producirán en las infraestructuras de todo tipo amenazadas por las inundaciones.

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. Implantación de un sistema 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 Guadalquivir, del 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, 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.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Los modelos de simulación y sistemas expertos 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 V, y que se resumen a -- continuación.

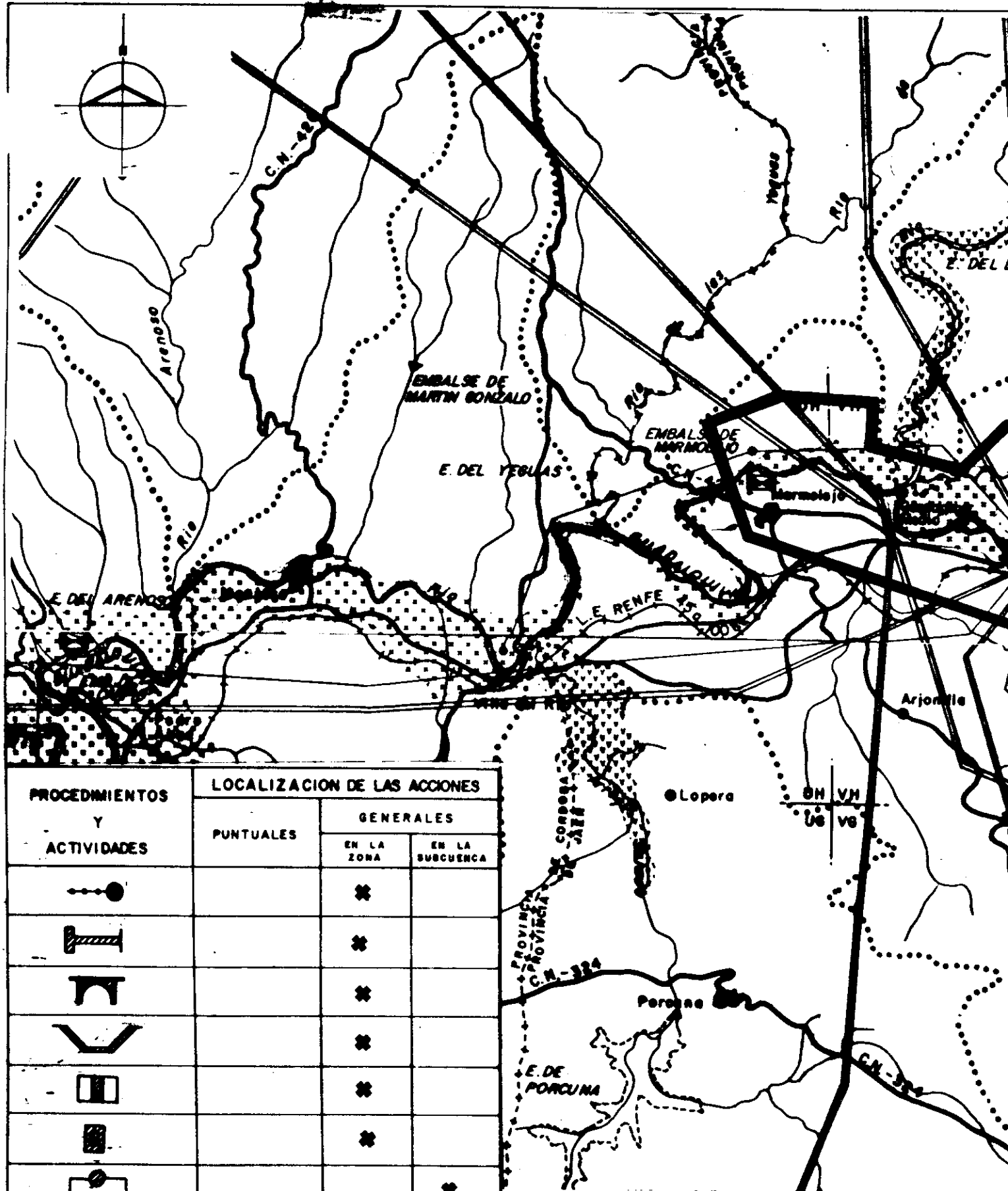
- a) Es necesario estudiar la mejora del cauce en aquellos puntos en que se precisa este tipo de actuación, así como -- proyectar las defensas de márgenes, o encauzamientos, necesarios, sobre todo en los puntos del río próximos a los núcleos urbanos de Andujar y Villanueva de la Reina.
- b) Se deberá aplicar la normativa que, respecto a zonifica-- ción, se decida para toda la cuenca hidrográfica, así como la implantación de primas objetivas de seguros contra las inundaciones.
- c) Se usará la información que se obtenga, mediante el pro-- grama S.A.I.H., en la gestión integrada de la cuenca y en la previsión de inundaciones, lo que será particularmente útil en la explotación del embalse de Mengibar, y los -- demás situados aguas arriba de él.

Esta zona está clasificada, dentro de la cuenca, - en el grupo de rango de media prioridad, por lo que se recomienda realizar a medio plazo las actividades de tipo estruc-- tural, punto a).

Las correspondientes a acciones de gestión, puntos b) y c) que es preciso efectuar simultáneamente en toda la - cuenca hidrográfica, debera ejecutarse a corto plazo, ya que en este caso prima la generalidad de la acción 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			
ACTIVIDADES DE GESTION	Agrícolas			
	Urbanas			
	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 GUADALQUIVIR 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 FRONTERIS

..... LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA

..... LIMITE PROVINCIAL

..... LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA

..... LIMITE DE SUBCUENCA

..... CANAL DE RIESO

• ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS

• ESTACION SEPARADORA DE AGUAS RESIDUALES
- ENCAUZAMIENTOS PR

..... CENTRAL HIDRAULICA

..... LINEA ELECTRICA DE

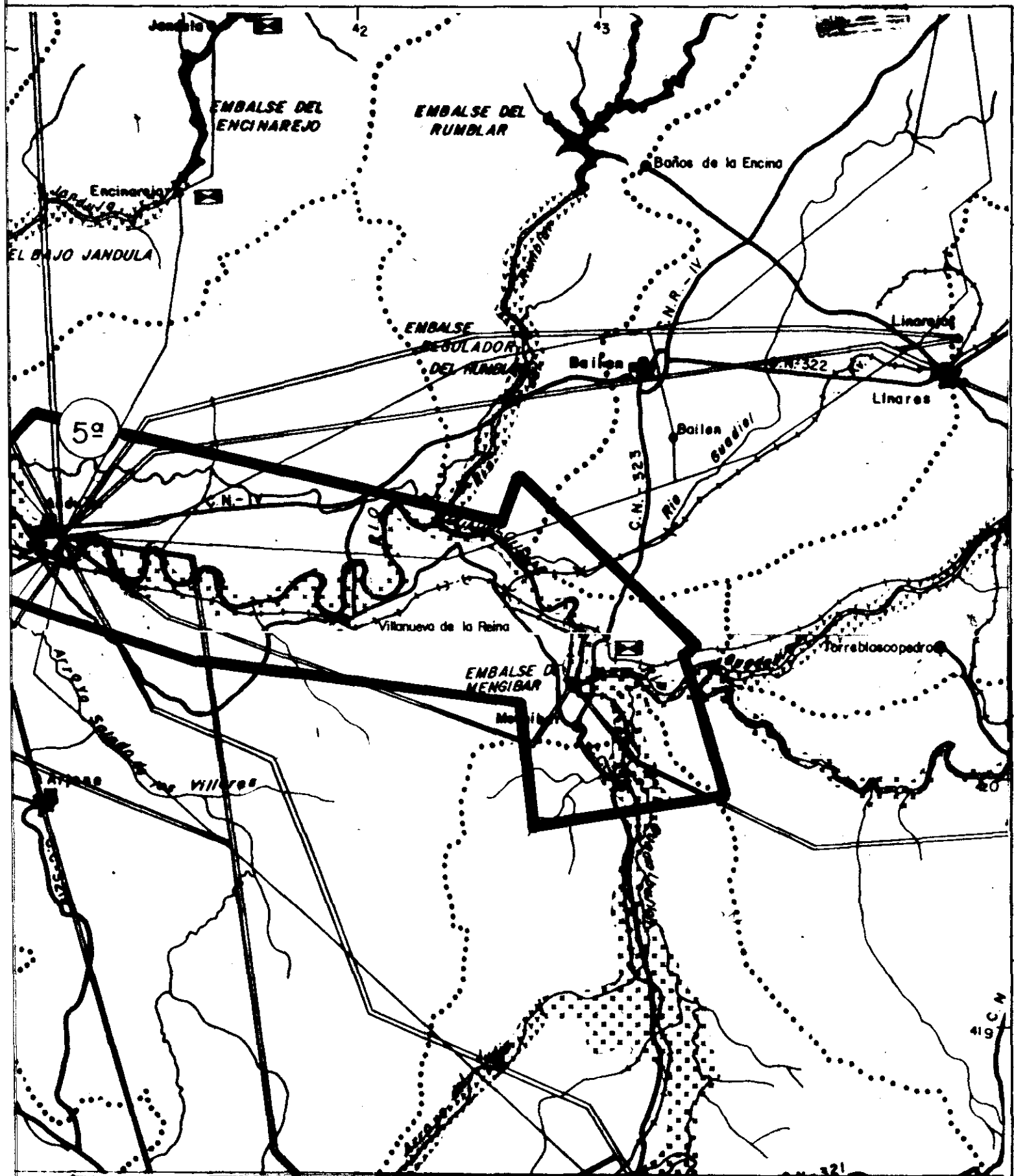
..... LINEA ELECTRICA DE

..... LINEA ELECTRICA DE

..... LINEA ELECTRICA DE

..... LINEA ELECTRICA DE

..... LINEA ELECTRICA DE



DE PRINCIPALES
 BULEA, TERMICA Y NUCLEAR.
 CA DE 300 Kv.
 CA DE 220 Kv.
 CA DE 110 A 132 Kv.
 CA DE 45 A 100 Kv.
 CA EN CONSTRUCCION DE 300 Kv.
 CA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv.

LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION
 DE 50 A 132 Kv.
 LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION
 DE 45 A 100 Kv.
 LINEA TELEFONICA.
 GLEBORUCTO.
 CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO

CLASIFICACION DE LAS ZONAS

TIPOLOGIA	PRIMEROS	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO
	PRIMA	< 40
	INTERMEDIA	≥ 40 Y < 60
	MAXIMA	≥ 60

PRIMO 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.M.

ZONA DE ACTUACION

ADALQUYVIR
 ENRR Y REDUCIR LOS
 OR LAS INUNDACIONES

MADRID
 DICIEMBRE 1984

EMPRESA NACIONAL DE
 INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.

ESCALA 0 10 20 KM
 200 DCM

TITULO DEL PLANO
ZONA 58
 SITUACION LIMITES Y
 ACCIONES RECOMENDADAS

V

ANEXO VI. ZONA 6.

I N D I C E

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

1. INTRODUCCION

Se dedica este Anexo VI a la zona denominada, en el "MAPA RIESGOS"* con el ordinal 6. y que se extiende a lo largo del río Guadalquivir (501)**, entre el embalse de Marmolejo y la cola del embalse de Villafranca, donde las inundaciones se pueden producir además de por las precipitaciones directas que generan escorrentías importantes en la red de drenaje afluente, a causa de los vertidos y/o accidentes de la presa de Marmolejo situada aguas arriba de esta zona.

Siguiendo lo establecido en la Memoria de este informe, se describen, sucesivamente, la morfología de la zona 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 VI, 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 Guadalquivir. 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 nº 6., abarca la vega del río Guadalquivir situada entre los embalses de Marmolejo y Villafranca. - Está a caballo entre las provincias de Jaén y Córdoba y drena parte de la vertiente sur de Sierra Madrona y al Norte de Sierra Torreparedones.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

En la zona existen importantes núcleos de población que han sido afectados por avenidas históricas y por tanto -- pueden ser potencialmente afectadas en el futuro. Entre ellas destacan Villa del Río, Pedro Abad y Montoro.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

Aguas arriba de la zona y limitandola, está el Embalse de Marmolejo construido el año 1962 para producción de energía eléctrica. Tiene una capacidad de 13 hm^3 y está cerrado por una presa de gravedad de 20 m, de altura dotada de aliviadero con compuertas capaz de desaguar $3.450 \text{ m}^3/\text{s}$.

En el extremo aguas abajo de la zona está el embalse de Villafranca construido el año 1948 para producción de energía eléctrica con una capacidad máxima de 6 hm^3 . La presa es de tipo gravedad con 17 m de altura y lleva un aliviadero compuesto de dos vanos de labio fijo y 3 vanos con compuertas.

El resto de la infraestructura hidráulica de la zona la comprenden las redes de riego de la zona regable y las redes de abastecimiento de agua y saneamiento de las poblaciones en ella situadas.

- VIARIA Y OTRAS

La carretera nacional N-IV, de Madrid a Cádiz cruza toda la zona de este a oeste, siguiendo el curso del río Guadalquivir. También importantes son la carretera nacional N-420 de Córdoba a Tarragona por cuenca, que la cruza transversalmente de Sur a Norte, y las comarcales C-329 de Montoro a Puente Genil y C-420 de Villanueva la Serena a Andujar - aparte de varias carreteras locales que unen entre si los diversos núcleos urbanos.

También cruza la zona, siguiendo el curso del río, el ferrocarril de Madrid a Cádiz y dos líneas de transporte de energía eléctrica. La primera que la cruza de Norte a Sur y esta formada por un circuito a 380 kV, y la segunda, que sigue el curso del río, con dos circuitos en servicio de 132 kV.

Hay que añadir, como siempre, las 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) Daños en el abastecimiento; 4) inundaciones urbanas; 5) Daños en industrias y 6) pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

De acuerdo con las conclusiones del documento denominado "MAPA DE RIESGOS", en su análisis de la matriz de impacto nº 6, 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 intermedio; es decir, la zona se incluye en el grupo donde la urgencia relativa, respecto a otras zonas con riesgo potencia de la cuenca del Guadalquivir es media.

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

Los embalses existentes en la zona y la escasa distancia entre ellos descarta esta opción de entre las posibles para solucionar sus problemas.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

En la zona de Villa del Río, el Arroyo de las Cañas no tiene fácil salida al río Guadalquivir, por lo que es preci

so su dragado. Lo mismo ocurre en la zona de Montoro en -- que el Arroyo Conejero amenaza en época de avenidas, la carretera de Pedro Abad a Villanueva.

El Arroyo del Asno, que nace en Bujalance, desemboca en el Guadalquivir en las cercanías de Pedro Abad, por una vega que, en época de lluvias, es afectada por ambos ríos tanto en las viviendas como en los cultivos, por lo que será preciso estudiar su dragado con el fin de favorecer el desagüe. No obstante habrá que tener en cuenta que esta acción debe ser continuada, pues con el tiempo desaparecería la labor ejecutada al producirse nuevos rellenos.

4.1.3. Protección de cauces

El dragado que se aconseja en el punto anterior debe ir, en algunos casos, acompañado de una protección o defensa de márgenes y de terraplenes viarios, como ocurre en el caso de la carretera de Pedro Abad a Villanueva de Córdoba a su paso por el Arroyo del Asno.

Asimismo se deberá analizar la capacidad de desagüe de los cruces viarios sobre los ríos o arroyos, así como los puentes del ferrocarril, ya que la incapacidad de uno de ellos agravó las inundaciones del año 1982.

4.1.4. Encauzamiento

Al estudiar las acciones incluidas en los dos apartados anteriores es posible que la solución idónea sea sustituirlos por un encauzamiento, por lo que deberá estudiarse esta posibilidad, durante la tercera fase del Plan.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Por estar entre dos embalses no es posible aplicar esta medida.

4.1.6. Obras de drenaje

La morfología de la zona y el estudio de las reseñas de las avenidas no hacen suponer que la zona tenga problemas de drenaje superficial, por lo que no se selecciona esta opción para su posterior estudio.

4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

La información contenida en el documento, AVANCE 80* no sitúa ningún foco de erosión en esta zona, o en su subcuenca propia.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

El estudio primero, y promulgación después, de las disposiciones legales pertinentes para regular la zonificación de las áreas sujetas a inundaciones, es algo que se recomienda efectuar con carácter general para todo el país y lo antes que sea posible. Otra cosa es su aplicación a las diferentes zonas con riesgo potencial en las que, como es lógico, será más o menos urgente, la implantación según sea el rango de prioridad deducido para las actuaciones en la zona que, en este caso, como es sabido es el máximo, esta consideración podría verse refrendado en el caso de que se demostrará que la mejor solución es el encauzamiento porque, en tal caso, cuanto antes se realice la zonificación más objetiva será la determinación técnico-económica del caudal del proyecto.

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

4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La implantación de un sistema de seguros es también una actividad que, ligada a la zonificación, debe realizarse en todas las áreas en las que se han detectado riesgos potenciales. En esta zona, donde una parte fundamental y la más -- frecuente de los daños detectados son del tipo de pérdidas -- agropecuarias, los seguros contra las inundaciones se demuestran como una herramienta muy útil y de gran eficacia para garantizar la estabilidad de los ingresos de la mayor parte de la población afectada.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El programa S.A.I.H., que la Dirección General de - Obras Hidráulicas instalará en toda la cuenca del Guadalquivir, implantará algunos sensores, especialmente pluviómetro y limnímetros, que permitan conocer con cierta antelación la situación hidrológica e hidráulica de la cuenca e incluso inferir, a partir de la experiencia anterior, las reglas de alarma y las consignas más adecuadas para disminuir los daños en el caso de que se produzca una inundación.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico.

La seguridad de la zona ante las avenidas depende, en un porcentaje importante, de la explotación adecuada de - los embalses 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 en la zona y, en definitiva, disminuir los daños que, - de otra forma, causarían aquellas.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

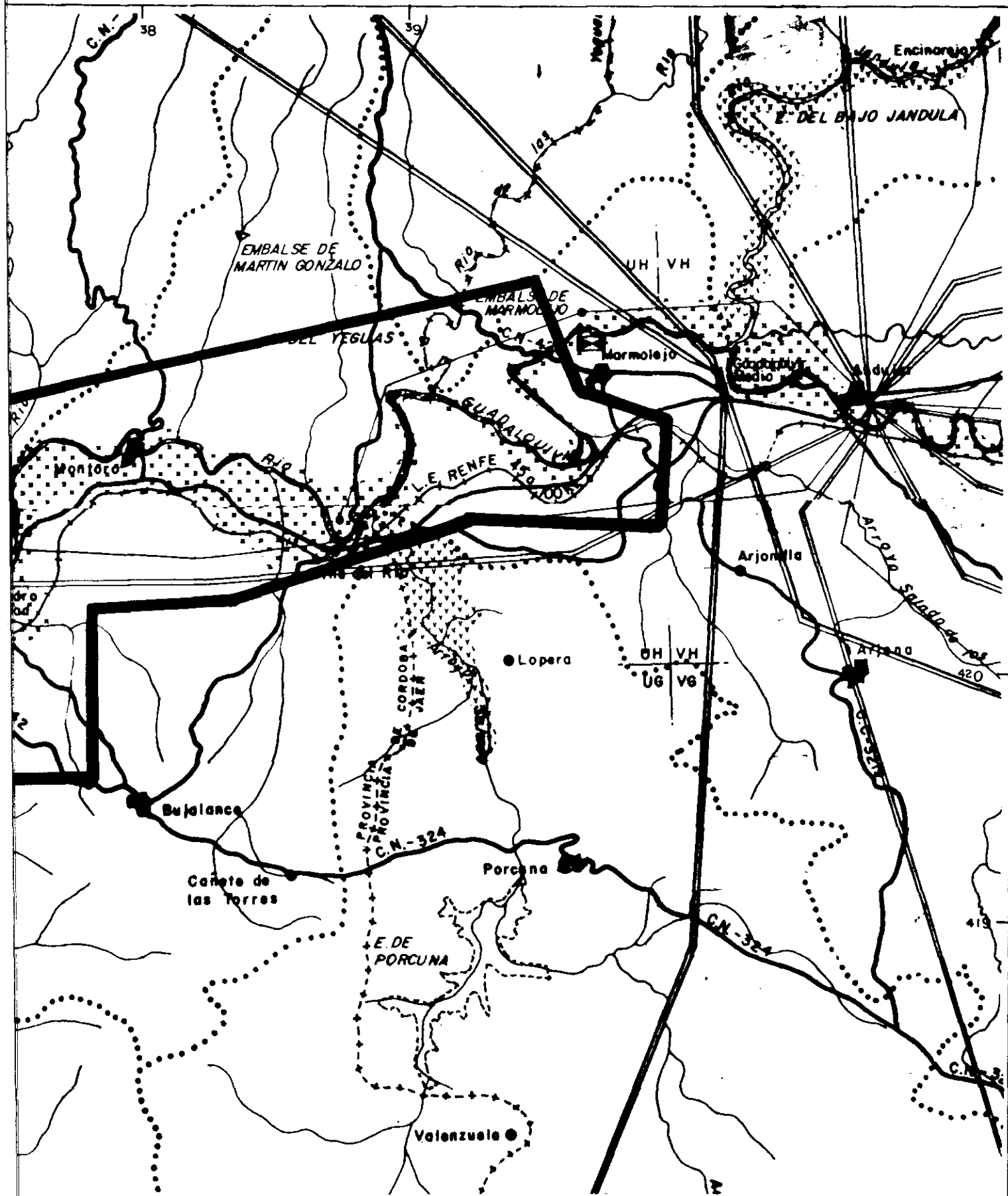
A continuación se resumen las conclusiones y recomendaciones alcanzadas en las páginas anteriores al analizar cada uno de los procedimientos de actuación disponibles para combatir las inundaciones; la lámina VI*, recoge, de forma gráfica, estas mismas conclusiones:

- a) Se aconseja estudiar la capacidad de desagüe de los puntos de cruce de la red viaria, con el río Guadalquivir y arroyos que a él vierten analizando las protecciones que pudieran ser necesarias.
- b) Se aconseja analizar la viabilidad de una alternativa al dragado y defensa de márgenes, basada en el encauzamiento de los Arroyos.
- c) Debe acometerse la definición de la normativa legal para proceder a la zonificación de las márgenes con el fin de ordenar el futuro desarrollo de las riberas de los cauces y facilitar la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones.
- d) El programa S.A.I.H., permitirá conocer, en tiempo real, no solo las lluvias en las zonas altas de la cuenca sino los caudales circulantes en puntos estratégicos de los cauces y, sobre todo, los niveles y caudales desaguados de los embalses; 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 arriba.

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

Esta zona, ha sido clasificada como de segundo rango, por lo que todas las actividades de tipo estructural, -- puntos a) y b) deberán realizarse a medio plazo. En cambio las acciones definidas en los puntos c) y d), que pertenecen al grupo de las de gestión, y que es preciso efectuarlos simultáneamente en toda la cuenca deberán acometerse a -- corto plazo. Esta consideración prima siempre sobre el propio rango por cuanto, en realidad, se trata de realizar acciones que son necesarias para zonas con máximo riesgo potencial, aunque, evidentemente, también benefician a otras.

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			
ACTIVIDADES DE GESTION	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	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	Titulo: CUENCA DEL GUADALQUIVIR ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1988	



PRINCIPALES	-----	LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 A 132 Kv	CLASIFICACION DE LAS ZONAS			PRIETO	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
TERMINICA Y NUCLEAR	-----	LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 Kv	TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO		
380 Kv	-----	LINEA TELEFONICA		MINIMA	≤ 40		
220 Kv	-----	OLEODUCTO		INTERMEDIA	≥ 40 Y < 80	SEVILA	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.H.
110 A 132 Kv	-----	CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO		MAXIMA	≥ 80		
45 A 100 Kv							 ZONA DE ACTUACION
CONSTRUCCION DE 380 Kv							
CONSTRUCCION DE 220 Kv							

ANEXO VII. ZONA 7.

I N D I C E

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

1. INTRODUCCION

El Anexo VII, está dedicado a la zona que figura - en el "MAPA DE RIESGOS"*, con el número 7, que abarca la zona del Río Guadalquivir (501)** comprendida entre el embalse de Villafranca y la desembocadura del Río Genil (50135). Esta zona está afectada no solo por el riesgo de un accidente grave en la presa de Villafranca o un vertido incontrolado de su aliviadero, sino que se han encontrado reseñas de graves daños 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 VII. en la que se han representado, gráficamente, las acciones seleccionadas, siguiendo la semiótica fijada con este fin.

* Se refiere al documento "Cuenca del Guadalquivir. 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 nº 7. está situado íntegramente en la provincia de Córdoba, en su extremo Suroeste, limitando con la provincia de Sevilla. Esta formada por la vega del río Guadalquivir situada entre el embalse de Villafranca y la desembocadura del Río Genil.

Sus principales afluentes por la derecha, los ríos Guadalmellato, (50116), Guadiato (50120), Bembezar (50122) y Retortillo (50124), pertenecen a las zonas 43, 52, 53 y 54 - respectivamente, por lo que forman el límite norte de esta zona. Por el sur, margen izquierda, solo llegan los ríos Guadajoz (50127) y Genil (50135) en su extremo aguas abajo, que forman las zonas 49 y 82.

Todos los ríos de su margen derecha nacen en Sierra Morena y drenan gran parte de su vertiente sur, y todos ellos están regulados al menos por un embalse.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Las poblaciones que históricamente han sido afectadas por las inundaciones son Villafranca de Córdoba, Palma -- del Río, Posadas, Córdoba y Alcolea de Córdoba, y se supone -- lo habrán sido también pueblos de menor entidad que no figuraran en las reseñas.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

La infraestructura hidráulica más importante es el Embalse de Villafranca situado en el límite aguas arriba de la zona. Fue construido el año 1948 para producción de energía y tiene una capacidad de 6 hm^3 . La presa es del tipo de -- gravedad de 17 m de altura provisto de un aliviadero mixto de labio fijo y con compuertas.

El resto de la infraestructura lo forman las redes de riego y de abastecimiento de agua a las poblaciones de la zona.

- VIARIA Y OTRAS

Desde el límite aguas arriba de la zona hasta Córdoba y siguiendo prácticamente el trazado del Río Guadalquivir, discurre la carretera nacional N-IV de Madrid a Cádiz y cruzandola transversalmente por la ciudad de Córdoba esta la N-432 de Badajoz a Granada.

Las siguientes carreteras en importancia son la comarcal -- C-431 de Córdoba a Sevilla por el Guadalquivir, que sigue -- inteegramente el trazado del río y la comarcal C-411 de Almaden a Posadas que cruza la zona de Norte a Sur y la C-430 -- de Palma del Río a Osuna por Ecija que sigue el curso del -- río Genil y cruza el Guadalquivir aguas arriba de la desembocadura del río Genil. La red viaria en la zona se completa con las carreteras locales que enlazan entre si lo nucleos de población de la zona, y con el trazado del ferrocarril de Madrid a Cádiz que sigue inteegramente el curso -- del río Guadalquivir.

Con respecto al transporte de energía existen en la zona - varias líneas, dos de ellas constan de dos circuitos en -- servicio a 132 kV y los restantes son a 15 kV.

Hay que añadir, como siempre, las 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) erosiones en las márgenes y 6) pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

De acuerdo con las conclusiones del documento denominado "MAPA DE RIESGOS", en su análisis de la matriz de im-- pacto nº 7., que es la que corresponde a esta zona, el rango de prioridad, en la urgencia para acometer las acciones per-- tinentes en la siguiente fase del Plan, es el segundo ; es de cir, la zona se incluye en el grupo donde la urgencia relativa, respecto a otras zonas con riesgo potencial de la cuenca del Guadalquivir es media.

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

La existencia, en el límite aguas arriba de esta zona, del Embalse de Villafranca, elimina esta acción de entre las que habrá que estudiar en la siguiente fase del Plan.

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 longitudinal 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 Alcolea de Cordona en los arroyos del Capricho. Los Piconeros La Yegua y Guadalbarbo, lo que no descarta el estudio completo de los tramos del río. 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

La carretera que más problemas ha tenido es la que une Alcolea de Córdoba con Villanueva de Córdoba, por su proximidad al río. Es necesario estudiar su protección y la capacidad de desagüe de sus cruces con los ríos analizando las --

posibles obras de mejora o protección que será preciso hacer. Este estudio será preciso realizarlo también en los cruces de las demás carreteras de la zona, así como del Ferrocarril. Se propone, en consecuencia, para su estudio en la tercera fase del Plan, un análisis pormenorizado del río y arroyos para fijar los tramos que deben ser tratados.

4.1.4. Encauzamientos

Dada la existencia aguas arriba de una serie de embalses que evidentemente laminarán las avenidas, puede ser interesante sustituir algunas de las acciones previstas en apartados anteriores por un encauzamiento. En consecuencia se propone su estudio como solución alternativa.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase

Al estar esta zona circunscrita al río principal de la cuenca, no es posible pensar en un trasvase, ni parece lógica la solución de un cauce de emergencia, por lo que no se tendrá en cuenta en los estudios posteriores del plan.

4.1.6. Obras de drenaje

No existen problemas de drenaje superficial que está solucionado en los regadíos existentes.

4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

La información contenida en el documento, Avance 80* no sitúa ningún foco de erosión en esta zona, o en su subcuenca propia.

* "AVANCE 80" es una publicación sobre la cuenca hidrográfica del Guadalquivir, realizada por el grupo de Trabajo Regional de la Comisión Interministerial de Planificación Hidrológica.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

El estudio primero, y promulgación después, de las disposiciones legales pertinentes para regular la zonificación de las áreas sujetas a inundaciones, es algo que se recomienda efectuar con carácter general para todo el país y - lo antes que sea posible. Otra cosa es su aplicación a las - diferentes zonas con riesgo potencial en las que, como es ló - gico, será más o menos urgente, la implantación según sea el rango de prioridad deducido para las actuaciones en la zona que, en este caso, como es sabido es el máximo.

4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La implantación de un sistema de seguros es también una actividad que, ligada a la zonificación, debe realizarse en todas las áreas en las que se han detectado riesgos potenciales. En esta zona, donde una parte fundamental y la más -- de los daños detectados son del tipo de pérdidas agropecuarias, los seguros contra las inundaciones se demuestran como una he - rramienta muy útil y de gran eficacia para garantizar la esta - bilidad de los ingresos de la mayor parte de la población -- afectada.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El programa S.A.I.H., que la Dirección General de - Obras Hidráulicas instalará en toda la cuenca del Guadalqui - vir, implantará algunos sensores, especialmente pluviómetros y limnímetros, que permitan conocer con cierta antelación la

situación hidrológica e hidráulica de la cuenca e incluso inferir, a partir de la experiencia anterior, las reglas de -- alarma y las consignas más adecuadas para disminuir los daños en el caso de que se produzca una inundación.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

La seguridad de la zona ante las avenidas depende en un porcentaje importante, de la explotación adecuada de los embalses situados aguas arriba, tanto del de Villafranca como de los restantes situados aguas arriba de la zona; 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 en la zona y, en definitiva, disminuir los daños que, de otra forma, causarían aquellas.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se resumen las conclusiones y recomendaciones alcanzadas en las páginas anteriores al analizar cada uno de los procedimientos de actuación disponibles para combatir las inundaciones; la lámina VII*, recoge, de forma gráfica, estas mismas conclusiones:

- a) Se aconseja estudiar la capacidad de desagüe de los puntos de cruce de la red viaria, con el río Guadalquivir y arroyos afluentes y analizar las protecciones y dragados que pudieran ser necesarias.

- b) Se aconseja analizar la viabilidad de una alternativa, basada en el encauzamiento.
- c) Debe acometerse la definición de la normativa legal para proceder a la zonificación de las márgenes con el fin de ordenar el futuro desarrollo de las riberas de los cauces y facilitar la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones.
- d) El programa S.A.I.H., permitirá conocer, en tiempo real - no solo las lluvias en las zonas altas de la cuenca sino los caudales circulantes en puntos estratégicos de los cauces y, sobre todo, los niveles y caudales desaguados de los embalses; 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 arriba.

Esta zona, al igual que la de aguas arriba situada sobre el mismo río Guadalquivir, ha sido clasificada como de segundo rango, por lo que todas las actividades de tipo estructural, puntos a) y b) deberán realizarse a corto plazo. En cambio, las acciones definidas en los puntos c) y d), que pertenecen al grupo de las de gestión, que es preciso efectuarlas simultáneamente en toda la cuenca, se acometerán - a corto plazo. Esta consideración prima siempre sobre el propio rango por cuanto, en realidad, se trata de realizar acciones que son necesarias para zonas como esta con máximo 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	Titulo: CUENCA DEL GUADALQUIVIR ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1985

ANEXO VIII. ZONA 8.

I N D I C E

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

1. INTRODUCCION

Se dedica este Anexo VIII., a la zona denominada, - en el "MAPA DE RIESGOS"* con el ordinal 8 y que se extiende a lo largo del río Guadalquivir (501)**, entre la desembocadura del Río Genil (50135) y la cola del embalse de Cantillana donde las inundaciones se pueden producir además de por las precipitaciones directas que generan escorrentías importantes en la red de drenaje afluente, a causa de los vertidos y/o accidentes de las presas situadas aguas arriba de esta zona.

Siguiendo lo establecido en la Memoria de este informe, se describen, sucesivamente, la morfología de la zona 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 VIII, 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 Guadalquivir. 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 8 en el tramo del río Guadalquivir situado entre la desembocadura del Río Genil y el embalse de Cantillana. Esta zona esta próxima al curso bajo del Río, - aguas arriba de la ciudad de Sevilla. Los afluentes más importantes que en el desaguan son el río Genil y el Corbones por su margen izquierda y la Rivera de Huesna, 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 Villanueva del Río, Alcolea del Río, Tócina, Lora del Río y Peñaflor 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

- HIDRUALICA

En el extremo aguas abajo de la zona está el Embalse de Cantillana, que tiene una capacidad de 21 hm^3 y fué construido el año 1956. La presa es de tipo de gravedad de 23 m de altura y 200 m de longitud de coronación con un aliviadero -- provisto de compuertas capaz para desaguar $8.000 \text{ m}^3/\text{s}$. Este embalse es propiedad de H. Sevillana que lo explota para producción de energía eléctrica.

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 núcleos urbanos situados en la zona.

- VIARIA Y OTRAS

La principal carretera de la zona es la comarcal C-431, - de Córdoba a Sevilla por el Guadalquivir, que sigue íntegramente el curso del río, y la C-432 de Llerena a Utrera por Carmona que cruza la zona transversalmente a la altura de Lora del Río. Existen además otras carreteras locales, de menor entidad, que enlazan entre sí los diversos núcleos de población.

Por esta zona y siguiendo el trazado del valle del Guadalquivir, pasa una línea de transporte de energía eléctrica a 132 kV compuesta por dos circuitos en servicio, además - de otras dos, de un solo circuito de 45 kV.

El Ferrocarril de Madrid a Cádiz sigue un trazado similar - a la carretera C-431, siguiendo el curso del río Guadalquivir el que cruza entre los pueblos de Lora del Río y Alcolea del Río.

No existe otra infraestructura de interés de la zona, si se exceptúan las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de su ministro 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. Péridas de vidas humanas
2. Rotura de puentes
3. Hundimiento de viviendas
4. Daños en las redes de riegos
5. Pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD EN 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 Guadalquivir, 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, es de las medias de la cuenca.

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

La existencia en el límite de aguas abajo del Embalse de Cantillana elimina esta posible solución.

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 "per se"; - se llama la atención, sin embargo, sobre la necesidad de mantenimiento contínuo que implica una solución de este tipo. - Se recomienda, por lo tanto, estudiar esta posible solución en el río Guadalquivir a su paso por Villanueva del río y Tócin.

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 Guadalquivir con la comarcal -- C-432 cuyo estribo ha sido dañado 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 Lora del Río Villanueva del Río y Tócin.

4.1.4. Encauzamientos

Los daños potenciales detectados permiten pensar -- que este tipo de solución sería antieconómica, por lo que no 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 es te 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 incluídos 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.

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

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.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

La Dirección General de Obras Hidráulicas implantará en la cuenca del Guadalquivir 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., estudiara 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 embalse existentes aguas arriba propiciará la reducción de daños por cuanto a la propia zona se re_fiere.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De lo expuesto en las páginas anteriores se deducen las siguientes conclusiones que también se resumen, gráfica-- mente, en la lámina VIII.

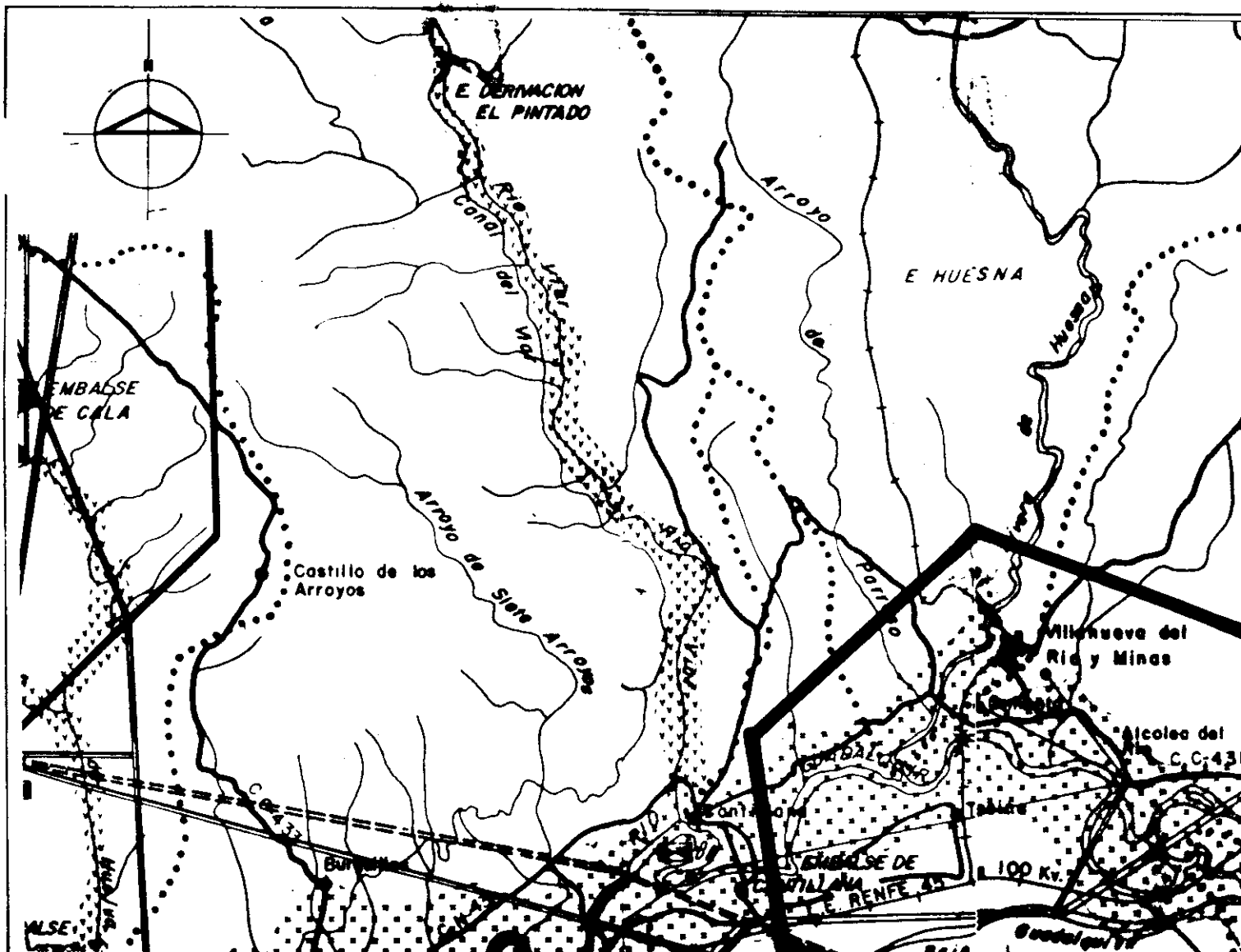
- a) Se aconseja analizar la posibilidad de ampliar la sección -- útil del río mediante su limpieza, en los tramos de Villa-- nueva del Río y Tócina, así como investigar los puntos sin-- gulares que precisan de obras puntuales de protección y de-- fensa.
- b) Es preciso analizar la capacidad de desagüe, y las eventua-- les obras adicionales necesarias, a fin de garantizar la es-- tabilidad de las obras de cruce de la red viaria sobre los ríos que drenan la zona.

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

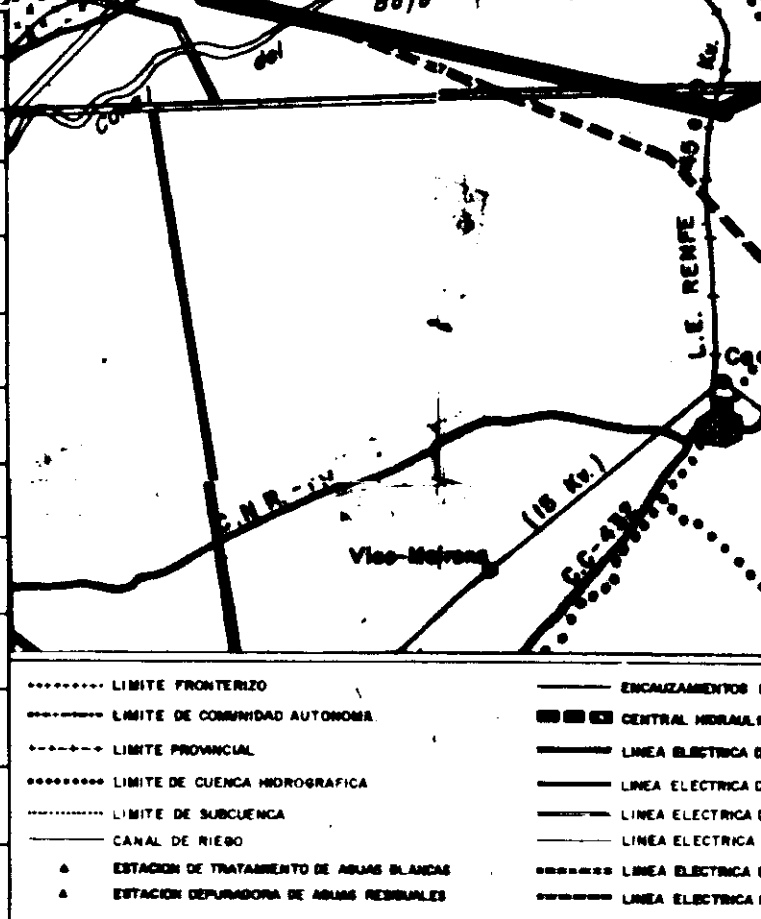
- c) Una vez definida la normativa general a emplear en toda la cuenca para definir la zonificación de las márgenes en relación con las inundaciones, deberá aplicarse a esta zona, donde será relativamente fácil debido a la baja densidad de población; esta operación es imprescindible para poder estimular un sistema de seguros contra las inundaciones, público o privado.
- d) La instalación, en el marco del programa S.A.I.H., de sensores, pluviógrafos y limnógrafos 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 inferencia 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 Guadalquivir, 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 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			
ACTIVIDADES DE GESTION	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	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 GUADALQUIVIR ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1.985



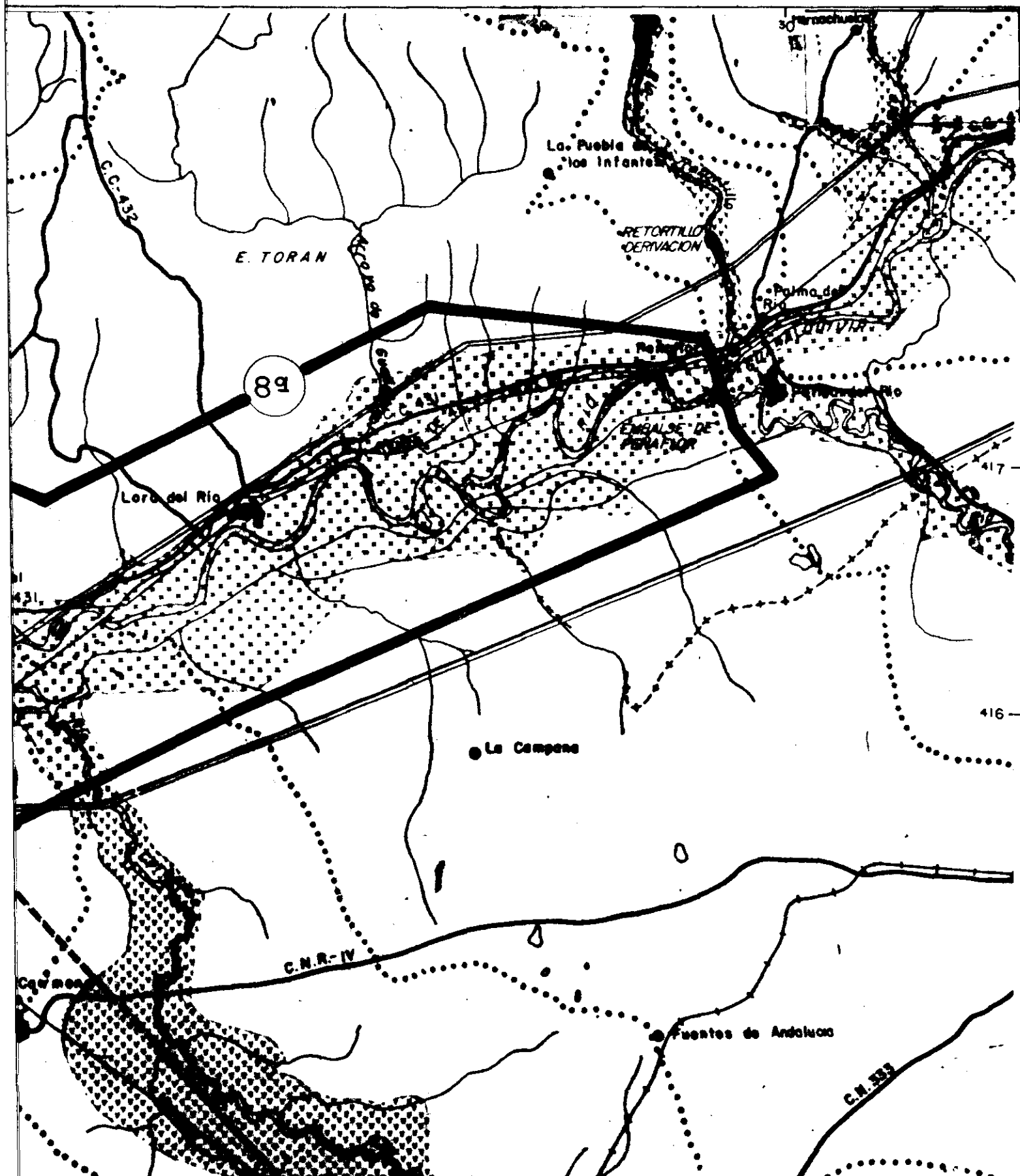
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		*	
		*	
		*	
		*	
		*	
			*
			*



COMISION NACIONAL
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENA DEL GUADALUPE
ACCIONES PARA PREVENIR
DAÑOS OCASIONADOS POR



LOS PRINCIPALES
INDICADORES
 LÍNEA ELÉCTRICA EN CONSTRUCCIÓN
 DE 80 A 132 Kv
 LÍNEA ELÉCTRICA EN CONSTRUCCIÓN
 DE 45 A 100 Kv
 LÍNEA TELEFÓNICA
 OLEODUCTO
 CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO

CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS
 TIPOLOGÍA
 PRIORIDAD
 VALOR DE LA MATRIZ
 DE IMPACTO

CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS
 TIPOLOGÍA
 PRIORIDAD
 VALOR DE LA MATRIZ
 DE IMPACTO

CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS
 TIPOLOGÍA
 PRIORIDAD
 VALOR DE LA MATRIZ
 DE IMPACTO

CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS
 TIPOLOGÍA
 PRIORIDAD
 VALOR DE LA MATRIZ
 DE IMPACTO

CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS
 TIPOLOGÍA
 PRIORIDAD
 VALOR DE LA MATRIZ
 DE IMPACTO

ADALQUIVIR
ENIR Y REDUCIR LOS
OR LAS INUNDACIONES

MADRID
DECEMBER 1981

EMPRESA NACIONAL DE
INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.

ESCALA
0 10 20 Km
200 000

TULO DEL PLANO
ZONA 89
SITUACION LIMITES Y
ACCIONES RECOMENDADAS

Letras

VIII

ANEXO IX. ZONA 9.

I N D I C E

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

1. INTRODUCCION

El Anexo IX, está dedicado a la zona que figura en el "MAPA DE RIESGOS"* con el número 9, que abarca la zona del Río Guadalquivir (501)** comprendida entre el Embalse de Cantillana y el núcleo urbano de Puebla del Río. Esta zona está afectada no solo por el riesgo de un accidente grave en la presa de Cantillana o un vertido incontrolado de su aliviadero, sino que se han encontrado múltiples 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 tercer y - última fase del Plan.

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

* Se refiere el documento "Cuenca del Guadalquivir. 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 9, se encuentra íntegramente en la -- provincia de Sevilla y abarca la parte baja del río Guadalquivir, comprendido entre el Embalse de Cantillana y La -- Puebla del Río. En ella se incluye la ciudad de Sevilla que frecuentemente ha sido castigada con fuertes inundaciones.

Además de llegarle, por el límite aguas arriba -- de la zona, las aguas de prácticamente toda la cuenca del Guadalquivir, desagúan en ella los ríos Viar (50132) y Rivera de Huelva (50136), por su margen derecha y el Guadaira (50151), y Arroyo Tamarquillo (50149), por su margen -- izquierda, que han provocado, en algunas ocasiones, las -- inundaciones de Sevilla, ya que son ríos de fuerte pendiente y gran cuenca.

Esta zona del río es muy llana y de poca pendiente por lo que se depositan en ella los caudales sólidos del río agravando el efecto de las avenidas en las tierras rivereñas.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Aunque la gran cantidad de obras hidráulicas realizadas han eliminado casi en su totalidad los problemas de esta zona, tradicionalmente se han visto afectadas por inundaciones las siguientes poblaciones: Cantillana, Brenes, Alcalá del Río, la Rinconada, La Algaba, Santiponce, Camas, - Castilleja, Tomares, San Juan de Aznalfarache, Sevilla, Dos Hermanas, Puebla del Río y Coria del Río.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.

- HIDRAULICA

En el límite aguas arriba de la zona, está el Embalse de Cantillana construido, para producción de energía eléctrica, el año 1956 y tiene una capacidad de 21 hm^3 . La presa es de gravedad con planta recta de 23 m de altura y su aliviadero, capaz de desaguar $8.000 \text{ m}^3/\text{s}$, está provisto de compuertas. Evidentemente una falsa maniobra a embalse lleno podría provocar una catástrofe aguas abajo.

En el río Guadalquivir a su paso por Sevilla, se ha construido "La Corta de la Cartuja" y encauzado el resto del tramo hasta su desembocadura, con lo que prácticamente se han eliminado los problemas de la zona, al complementarse esta acción con los embalses de regulación construidos en los ríos que afluyen a la zona.

Existen además gran número de canales y acequias que riegan la amplia vega sevillana, y las redes de abastecimiento de agua y saneamiento que dan servicio a tan poblada e importante zona urbana.

- VIARIA Y OTRAS

La red viaria de la zona es muy importante, dado que sirve a una de las mayores ciudades de España. De entre ellas destaca la Carretera Nacional N-IV. de Madrid a Cádiz que cruza la ciudad de Sevilla. La nacional N-433 de Sevilla a Lisboa; la nacional N-630 de Gijón a Sevilla, la nacional N-431 de Sevilla a Portugal por Huelva y la también nacional N-334 de Sevilla a Málaga.

Las carreteras comarcales que pasan por la zona son: La -- C-431 de Córdoba a Sevilla por el Guadalquivir, la C-433 - de Cazalla de la Sierra a Sevilla y otras locales, así como diversidad de enlaces entre ellas.

Además de las carreteras reseñadas, cruza la zona el ferro carril Madrid a Cádiz y otra que va de Sevilla a Cantilla-na.

Varias son las líneas de transporte de energía eléctrica - que existen en la zona, como corresponde al núcleo tan im-portante que es Sevilla, entre las que destacan una de dos circuitos en servicio a 132 kV que recorre todo el río -- Guadalquivir; tres líneas a 132 kV de un circuito en servicio; 5 líneas a 220 kV de un único circuito y 3 líneas tam-bién a 220 kV pero con dos circuitos en servicio, además - de varias líneas de menor voltaje.

Los restantes servicios quedan limitados, como en las demás zonas, a las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las peque-ñas líneas de suministro de energía eléctrica a los núcleos de la zona.

2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los daños potenciales más importantes que se han de tectado en los documentos analizados son:

1. Pérdidas de vidas humanas
2. Daños de viviendas
3. Daños a la infraestructura de abastecimiento de agua

4. Rotura de los sistemas de riego
5. Pérdidas agropecuarias
6. Daños en vías de comunicación.

3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

La conclusión a la que se llega en el documento denominado "MAPA DE RIESGOS", después de analizar la matriz de impacto nº 9, que corresponde a esta zona, es que su rango de prioridad es de segundo orden, lo que la clasifica en el grupo de las que la urgencia en acometer las acciones pertinentes - es media , con respecto al resto de las zonas de la cuenca -- del Guadalquivir, si bien habrá que tener en cuenta las múltiples acciones ya tomadas en esta zona.

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

La existencia, en el límite de aguas arriba de la - zona, del Embalse de Cantillana, elimina esta posible acción a tomar.

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.

Esta opción es particularmente interesante en los tramos del río Guadalquivir próximos a los pueblos de Villaverde del Río, Brenes y Guillena, así como en las desembocaduras de los arroyos Regajo Hondo, Bodegon, Culebras, Buenavista y Rivera de Huelva.

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 Guadalquivir, 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 estudiarán las defensas necesarias en los términos municipales de Cantillana, Villaverde del Río, Brenes, Alcalá del Río y en la Rivera de Huelva, teniendo en cuenta el gran número de estas obras realizado por la C.H.G. y las que realice en el futuro.

4.1.4. Encauzamientos

Se aconseja incluir el estudio del encauzamiento - del río Guadalquivir con el fin de analizar la efectividad - de los construídos por si fuese preciso su prolongación.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase

El desvío de los cauces por zonas menos conflictivas podría ser una variante del encauzamiento antes propuesto. Por el contrario los trasvases no pueden recomendarse, - dada la situación de la zona ya próxima a la desembocadura.

4.1.6. Obras de Drenaje

El valor de las pendientes trasnversales del terreno no 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 morfología de la zona y su integra ocupación por regadíos, no permiten esta opción.

4.2.2. 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 encauzamiento, es muy conveniente su complemento 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 va - lores 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, aguas arriba de esta zona gran - número de 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, pueda disminuir los daños potenciales.

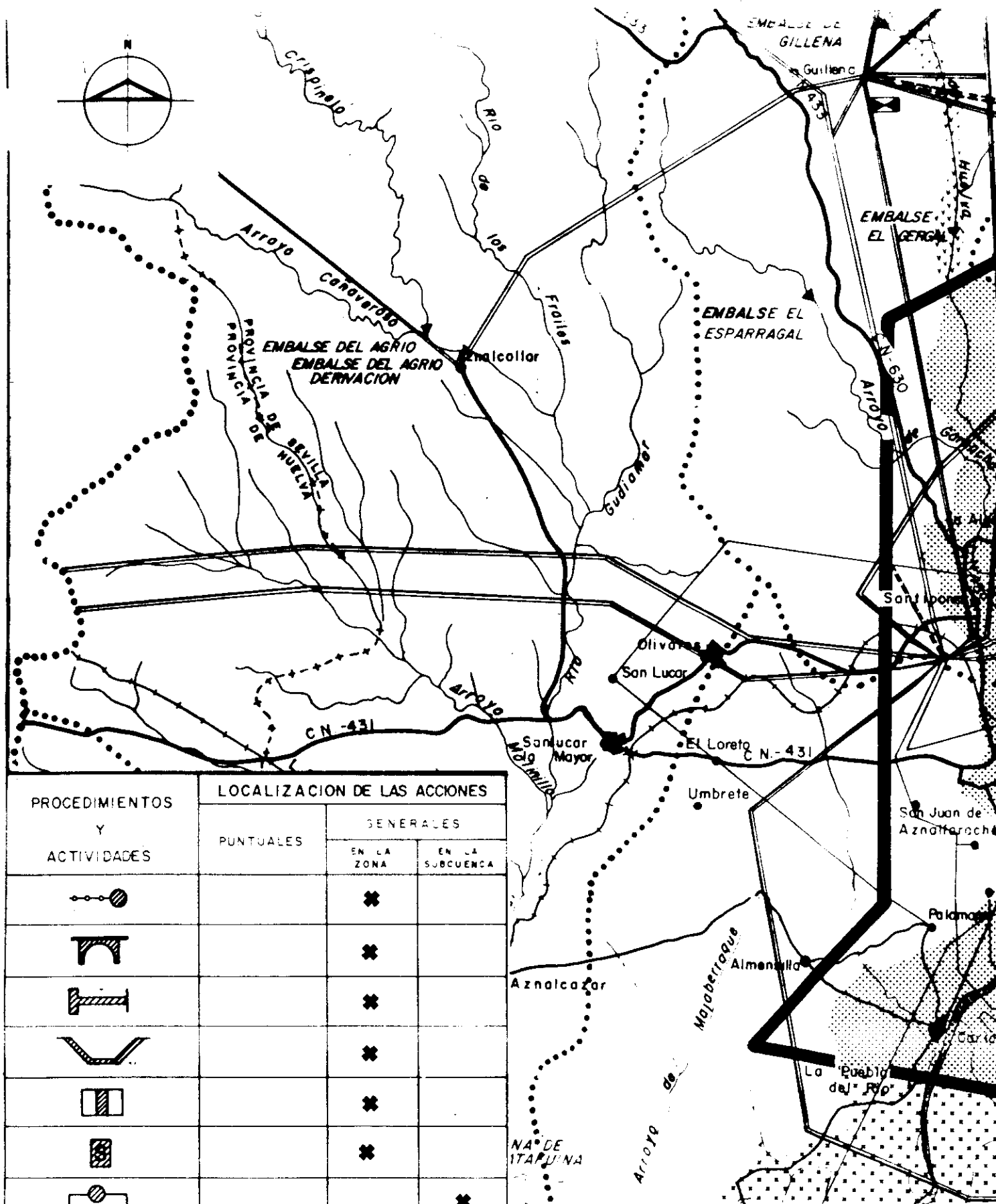
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

- 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 analizar el comportamiento del encauzamiento del río Guadalquivir para su ampliación o mejora si fuese necesario.
- d) Al igual que en las demás zonas de la cuenca, se recomienda el estudio de la zonificación, máxime al estar construido 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 y la gestión integrada de los múltiples embalses existentes aguas arriba.

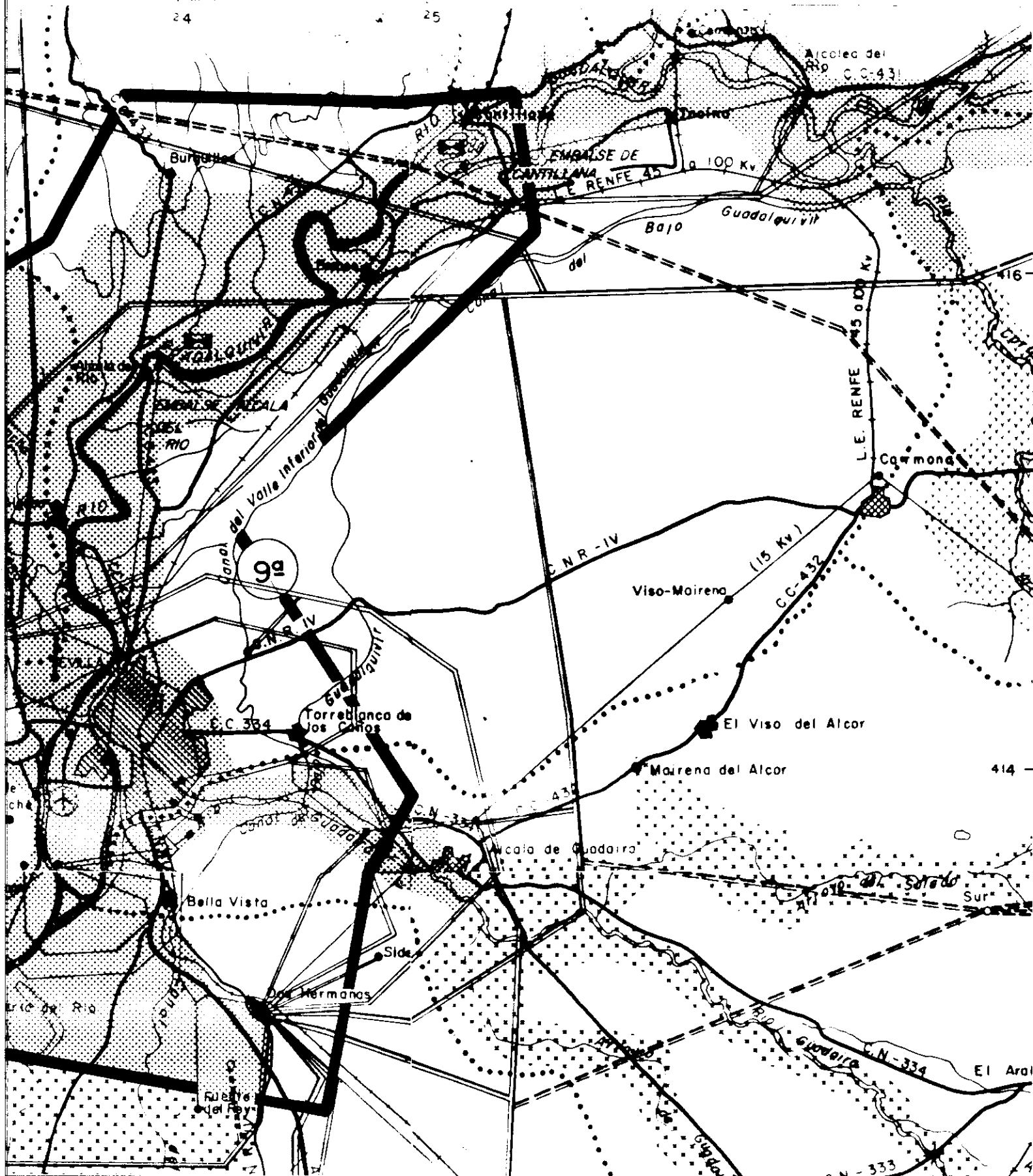
Según se calculó en el documento "MAPA DE RIESGOS", el valor asociado a la matriz de impacto nº 9. que es la que corresponde a esta zona, es de segundorango, lo que significa que la prioridad, en la urgencia de las acciones a emprender, respecto a las demás zonas de la cuenca del Guadalquivir, es media . En consecuencia, las acciones de tipo estructural, -- descritas en los puntos a), b) y c) deberán ejecutarse a medio to plazo, así como las acciones de gestión puntos d) y e), -- 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			
ACTIVIDADES DE GÉSTION	Agrícolas			
	Urbanas			
	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 GUADALQUIVIR ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1988



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
- ENCAUZAMIENTO
- CENTRAL HIDRAULICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA



FUENTES PRINCIPALES	LÍNEA ELÉCTRICA EN CONSTRUCCIÓN DE 45 A 100 Kv	CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS	PUNTO NÚCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACIÓN HISTÓRICA SEGÚN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR	LÍNEA ELÉCTRICA EN CONSTRUCCIÓN DE 45 A 100 Kv	TIPOLOGIA	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO
LÍNEA ELÉCTRICA DE 380 Kv	LÍNEA ELÉCTRICA DE 45 A 100 Kv	MINIMA	≤ 40
LÍNEA ELÉCTRICA DE 220 Kv	LÍNEA TELEFÓNICA	INTERMEDIA	> 40 Y < 60
LÍNEA ELÉCTRICA DE 110 A 132 Kv	OLEODUCTO	MAXIMA	> 60
LÍNEA ELÉCTRICA DE 45 A 100 Kv	CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO		
LÍNEA ELÉCTRICA EN CONSTRUCCIÓN DE 380 Kv			
LÍNEA ELÉCTRICA EN CONSTRUCCIÓN DE 220 Kv			

GUADALQUIVIR
EVENIR Y REDUCIR LOS
POR LAS INUNDACIONES

MADRID
DICIEMBRE 1986



EMPRESA NACIONAL DE
INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.

ESCALA 0 25 50
1:500.000
ORIGINAL GRAFICA

TÍTULO DEL PLANO
ZONA 98
SITUACION LIMITES Y
ACCIONES RECOMENDADAS

IX

ANEXO X - ZONA 10

INDICE

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	X.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	X.2.
2.1. MARCO GEOGRAFICO	X.2.
2.2. POBLACIONES AFECTADAS	X.2.
2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	X.2.
2.4. DAÑOS POTENCIALES	X.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	X.3.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	X.4.
4.1. METODOS ESTRUCTURALES	X.4.
4.1.1. Embalse de laminación	X.4.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	X.4.
4.1.3. Protección de cauces	X.4.
4.1.4. Encauzamientos	X.5.
4.1.5. Caudales de emergencia y trasvase	X.5.
4.1.6. Obras de drenaje	X.5.
4.2. ACTIVIDADES DE GESTION	X.5.
4.2.1. Conservación de suelos y refores- tación	X.5.
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	X.5.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	X.6.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	X.6.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	X.6.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	X.7.

1. INTRODUCCION

En el presente Anexo X se describen las características principales de la zona que, en el "MAPA DE RIESGOS"* se ha definido con el número 10 y que comprende la zona de la desembocadura del Río Guadalquivir (501)**, desde la Puebla del Río hasta su salida al oceano Atlántico en Sanlucar de Barrameda. En esta descripción se empieza por las características morfológicas e hidráulicos 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 analizados en detalle, a partir de datos directos y especificados, durante la tercera y última fase del Plan.

Las acciones preventivas seleccionadas, se han representado gráficamente en la lámina X mediante la simbología - general, fijada en la Memoria del Informe, de la que, asimismo se acompaña una copia.

* Se refiere al documento "Cuenca del Guadalquivir. Inundaciones Históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1.985".

** 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 1.983", referenciado siempre como INFORME.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. MARCO GEOGRAFICO

La zona que denominamos nº 10 abarca la desembocadura del Río Guadalquivir entre el núcleo urbano de La Puebla del Río, que es su límite Norte, hasta su salida al Océano Atlántico por Sanlúcar de Barrameda. la mayor parte de la zona pertenece a la provincia de Sevilla, y el resto, que corresponde a la desembocadura propiamente dicha, a las provincias de Cádiz y Huelva.

Está ocupada en su mayor parte por las marismas del Guadalquivir y explotaciones salinas, a pesar de lo cual hay importantes ciudades en ella, con lo que su cota es muy próxima a la del mar o inferior, por lo que es muy susceptible a las grandes mareas que tiene este océano.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Las poblaciones más importantes que han sido afectadas por inundaciones, en tiempo pasado, son: Los Palacios, Sanlúcar de Barrameda y Puebla del Río.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

La infraestructura hidráulica de la zona más importante es el encauzamiento del río Guadalquivir. Aparte de él están las pequeñas obras de las salinas y los desagües de los regadíos ribereños.

- VIARIA Y OTRAS

Por el extremo Este de la zona pasa la autopista de Sevilla a Cádiz y la carretera nacional N-IV de Madrid a Cádiz. Bordeando las marismas, también por el Este, está la carretera comarcal C-441 de Sevilla a Chipiona y el ferrocarril de Madrid a Cádiz y múltiples carreteras locales que enlazan entre sí los núcleos de población y las carreteras principales.

Por el extremo Noreste pasan tres importantes líneas de transporte de energía, dos de ellas a 220 KV con un único circuito cada una, y la tercera a 132 KV también de un solo circuito en servicio.

Como en las demás zonas, hay que tener en cuenta - las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las pequeñas líneas 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.
- 3) Pérdidas y daños en redes de drenaje.
- 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 10, 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

En esta zona esta acción está totalmente fuera de lugar.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Deberá estudiarse, durante la tercera parte del Plan. la conveniencia de realizar algún dragado del río en la zona de Puebla del Río que en diversas ocasiones ha sufrido daños en sus cultivos. Deberá tenerse en cuenta que esta acción so lo es efectiva si se realiza con continuidad, con el fin de analizar otra alternativa.

4.1.3. Protección de cauces

Como complemento de la acción anterior, se estudiará la defensa de las márgenes en el término municipal de Puebla del Río, ya que las avenidas del Guadalquivir invaden los cultivos y afectan a la carretera.

4.1.4. Encauzamientos

Esta acción ha sido ya tomada y su comportamiento - ha sido plenamente satisfactorio.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Las características de la zona hacen imposible cualquier trasvase y con respecto a cauces de emergencia, el encauzamiento ya construido y los múltiples embalses existentes aguas arriba lo hacen innecesario por lo que tampoco se selecciona esta actuación para el futuro.

4.1.6. Obras de drenaje

Al estar la zona prácticamente ocupada por marismas, imposibilita este tipo de acción.

4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Este tipo de acción no tiene aplicación en esta zona por su configuración y morfología.

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 ya se ha construido 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 el caso de que el encauzamiento es una acción ya tomada, 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

Al ser este el último tramo del río Guadalquivir y, como consecuencia, por el que tiene que pasar toda el agua recogida en la cuenca, la gestión integrada de todos los embalses en ella construídos, producirá grandes beneficios al llegar a ella los caudales regulados y las avenidas muy atenuadas, lo que se traducirá en una gran disminución de los daños potenciales.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

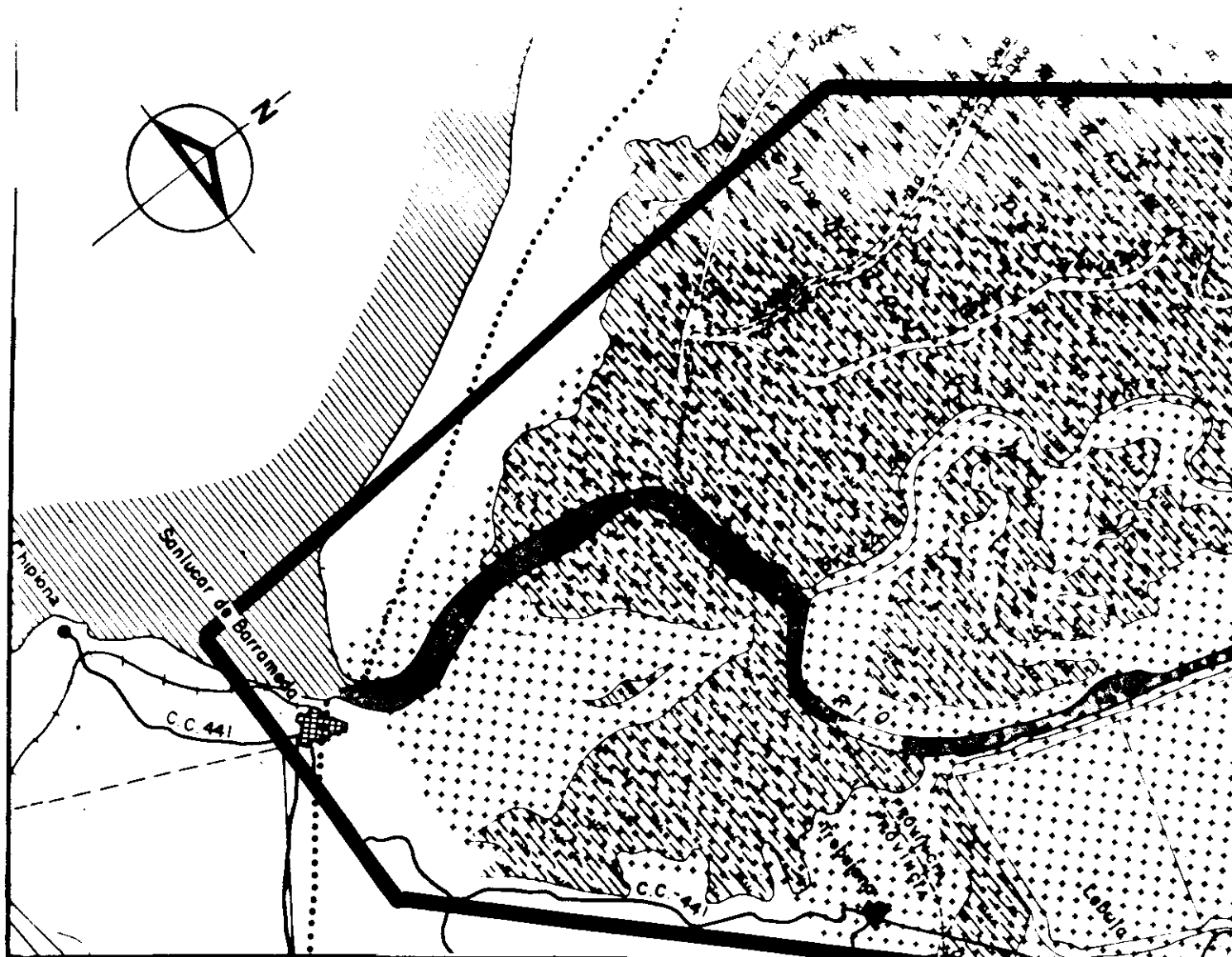
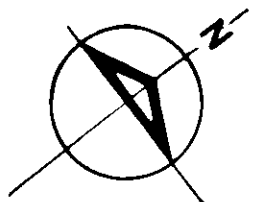
- a) Un procedimiento importante de reducción de daños, es la limpieza y dragado de los cauces, siempre que se garantice el adecuado mantenimiento.
- b) El estudio y la definición de las obras de protección de las márgenes, debe complementar las acciones indicadas en el apartado a).
- c) Al igual que en las demás zonas de la cuenca, se recomienda el estudio de la zonificación, máxime al estar construido en la zona, un encauzamiento.
- 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 y posibilitando la gestión integrada del sistema hidráulico de toda la cuenca.

Según se calculó en el documento "MAPA DE RIESGOS", el valor asociado a la matriz de impacto nº 10, 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) y b) deberán ejecutarse a medio plazo, mientras que las acciones de gestión - puntos c) y d), deberán adoptarse a corto plazo. Esto es de-

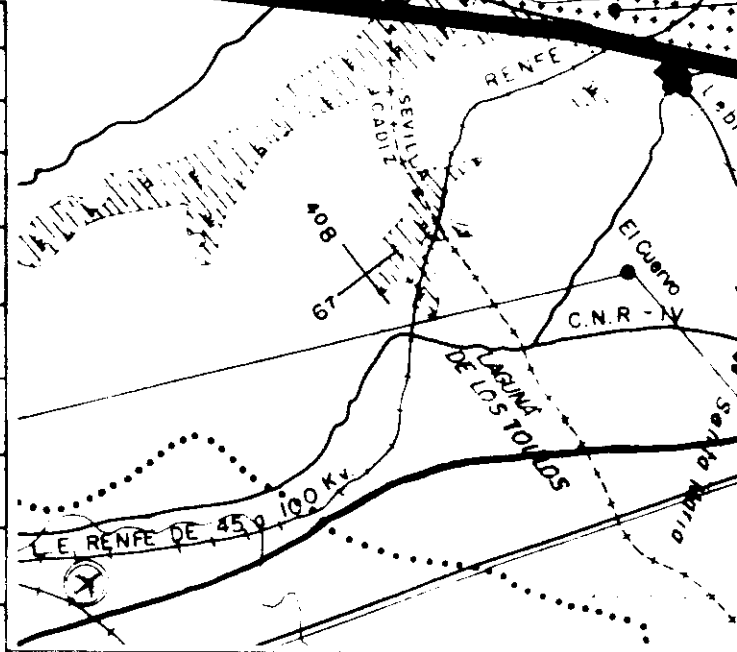
X.8.

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			
ACTIVIDADES DE GESTION	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	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 GUADALQUIVIR ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1988



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



..... LIMITE FRONTERIZO	 ENLAZAMIENTO
..... LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA	 CENTRAL HIDRAULICA
..... LIMITE PROVINCIAL	 LINEA ELECTRIC
..... LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA	 LINEA ELECTRIC
..... LIMITE DE SUBCUENCA	 LINEA ELECTRIC
..... CANAL DE RIEGO	 LINEA ELECTRIC
▲ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS	 LINEA ELECTRIC
▲ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES	 LINEA ELECTRIC



Puntos Principales
 Hidráulica, Térmica y Nuclear
 Línea de 380 Kv
 Línea de 220 Kv
 Línea de 110 a 132 Kv
 Línea de 45 a 100 Kv
 Línea en construcción de 380 Kv
 Línea en construcción de 220 Kv

Línea eléctrica en construcción
 de 10 a 32 Kv
 Línea eléctrica en construcción
 de 45 a 100 Kv
 Línea telefónica
 Oleoducto
 Conducciones - Abastecimiento

CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS		
TIPOLOGÍA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO
	MINIMA	≤ 40
	INTERMEDIA	$\geq 40 \text{ y } < 80$
	MAXIMA	≥ 80

NÚCLEO AFECTADO POR ALGUNO DE LOS PUNTOS
 SEÑALA D G O H

MADRID
 DICIEMBRE 1980

EMPRESA NACIONAL DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.

ESCALA 0 2,5 5 m
 1:200.000
 ORIGINAL

TÍTULO DEL PLANO ZONA 109
 SITUACION LÍMITES
 ACCIONES RECOMENDADAS

ANEXO XI - ZONA 11

INDICE

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

1. INTRODUCCION

En el presente Anexo XI, se analiza la zona que en el "MAPA DE RIESGOS"* se denomina 11 y se refiere a la parte de la cabecera del río Guadiana menor (50105)** ocupada por el río Guardal (5010504) hasta Benamaurel, y sus afluentes, el río Galera (501050403) y el río Barvatas (50105040304), susceptible de ser afectada por las inundaciones generadas por las avenidas procedentes de la parte alta de la cuenca de estos ríos.

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 XI, 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 Guadalquivir. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1.985".

** 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 1.983", referenciado siempre como INFORME.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. MARCO GEOGRAFICO

La zona en estudio está situada al Noreste de la provincia de Granada, lindando con las de Jaén y Almería, y forma parte de la cabecera del río Guadiana Menor, afluente por la margen izquierda del río Guadalquivir.

La cuenca vertiente, donde se generan la mayor parte de las avenidas, está formada por las Sierras Seca, de la Sagra y de la Zarza al Norte, con altitud máxima próxima a los 2.400 m, las sierras de Orce y de María al Este, con 2.045 m de altitud, y la Sierra de la Duda al Oeste que la separa del río Castril (5010506), que forma la zona 14.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Las poblaciones potencialmente afectadas por las inundaciones, en esta zona, son principalmente Castillejar, Galera y Huescar, aunque no figuran daños a los núcleos urbanos en las referencias históricas consultadas.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

Aunque en la zona no hay presas que se puedan encuadrar dentro de la clasificación de grandes presas, según la clasificación internacional, existen dos aprovechamientos hidroeléctricos, de la Compañía Sevillana de Electricidad, en el río Guardal, denominados La Duda y El Salero, así como pequeños azudes de derivación para los riegos de la zona y la red de acequias que la sirven.

- VIARIA Y OTRAS

La carretera más importante de la zona, la cruza de Norte a Sur y está formada por la N-330 de Puebla de Don Fadrique a Huescar y la Comarcal C-3329 que une este último pueblo con la nacional N-342 en Cullar-Baza. La N-330 continúa desde Huesnar hacia el Oeste hasta Pozo Alcon pasando por Castril. Estas carreteras cruzan en varios puntos los ríos de la zona, con el consiguiente peligro de ser cortados en las inundaciones, pudiendo dejar algunas zonas incomunicadas, u obligar a grandes rodeos por las carreteras locales.

En la zona solo existe una línea de transporte de energía eléctrica de relativa importancia, y consiste en una línea en servicio, de un solo circuito, de 20 KV que la cruza de Norte a Sur.

Hay que añadir, como en las demás zonas, las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las pequeñas líneas de suministro eléctrico a los núcleos de la zona.

2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los daños reseñados en las publicaciones consultadas indican que los principales daños se producen en: 1) estructuras urbanas; 2) cruce de las vías de comunicación y 3) pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD EN 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 Guadalquivir, es el tercero; es decir, que se integra en el grupo donde la urgencia para acometer las acciones pertinentes, a fin de disminuir los daños, es de las menores de la cuenca.

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

Dado que esta zona abarca gran parte de la cabecera del río Guadiana Menor, parece apropiado intentar su regulación mediante embalses que a su vez servirían para garantizar los riegos de la zona. En esta línea se propone, en el "Plan General de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir", - el estudio de dos embalses en el río Guardal, San Clemente y Las Presas de 125 Hm³ y 23 Hm³ de capacidad, el del Rincon - del Obispo en el río Barvatas de 26 Hm³ y el de Cañepla en el Arroyo del Salar afluente del río Galera. Evidentemente estos embalses laminarían las avenidas y las retrasarían, dando tiempo a generar señales de alarma y previsión que disminuirían - los daños potenciales. Se recomienda, por tanto, continuar los estudios, ya iniciados, sobre estos embalses, durante la tercera fase de este 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 pa- ra el mismo calado y es conveniente "per se"; se llama la aten- ción, sin embargo, sobre la necesidad de mantenimiento contínuo que implica una solución de este tipo. Se recomienda, por lo tanto, estudiar esta posible solución en el río Guardal a su - paso por Castillejar.

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 efec- tuar; por su incidencia es preciso prestar especial atención a las obras de los cruces del río Galera con la comarcal C-3329 y la nacional N-342 con el río Cúllar.

Por otra parte, es preciso estudiar los puntos con- cretos que necesitan defensa y protección ante el ataque de - las aguas del río en los tramos próximos a los núcleos de Gale- ra y Castillejar.

4.1.4. Encauzamientos

Los daños potenciales detectados permiten pensar que este tipo de solución sería antieconómica, por lo que no 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 incluídos en la publicación "AVANCE 80"*, existen focos importantes de deforestación en la zona; - en consecuencia 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 poco poblada.

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

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.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

La Dirección General de Obras Hidráulicas implantará en la cuenca del Guadalquivir 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 tiene 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; actualmente no existen elementos que permitan modificar las escorrentías naturales, la construcción de alguno de los embalses que se propone propiciará la reducción de daños por cuanto a la propia zona se refiere.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

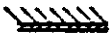
De lo expuesto en las páginas anteriores se deducen las siguientes conclusiones que también se resumen, gráficamente, en la lámina XI*.

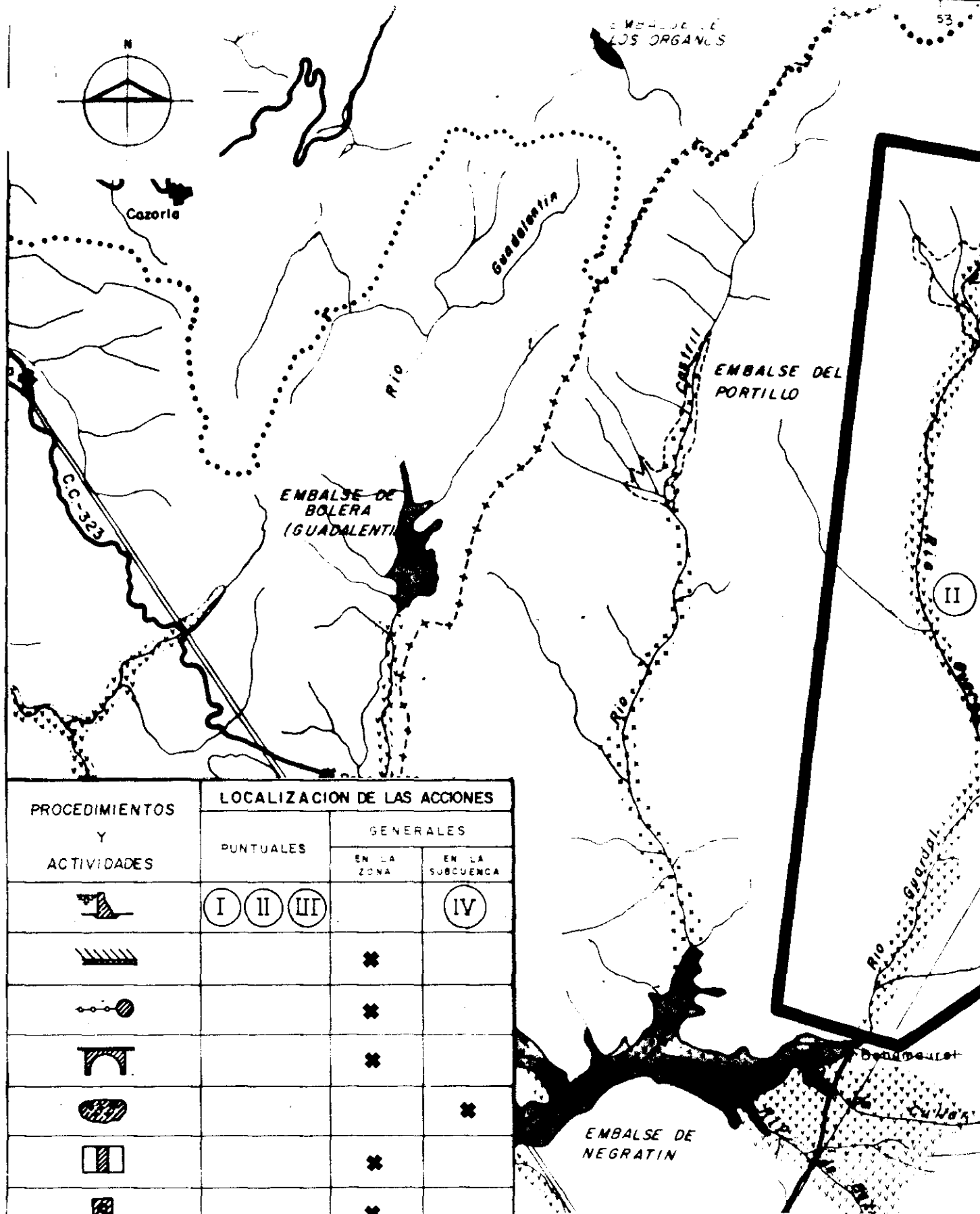
- a) Se recomienda investigar la viabilidad de instalar embalses de usos múltiples en los afluentes importantes de la zona que también incluyan el objetivo de laminar avenidas.
- b) Se aconseja analizar la posibilidad de ampliar la sección útil del río mediante su limpieza, en los tramos de Golera y Castillejar, así como investigar los puntos singulares - que precisan de obras puntuales de protección y defensa.
- c) 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.

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

- d) 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, donde será relativamente fácil debido a la baja densidad de población; esta operación es imprescindible para poder estimular un sistema de seguros contra las inundaciones, - público o privado.
- e) La instalación, en el marco del programa S.A.I.H., de sensores, pluviógrafos y limnógrafos 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 inferencia que comporta dicho programa, facilitará el establecimiento de situaciones de alarma, con la mayor anticipación posible y, en definitiva, contrubuirá a disminuir los daños potenciales.

Siendo el rango de prioridad de esta zona el mínimo de los tres utilizados para clasificar, relativamente entre - sí a todas las de la cuenca del Guadalquivir, se debe emplear el criterio unificado, que al efecto se ha indicado en la Memoria, y efectuar a largo plazo las actividades estructurales recomendadas en los puntos a), b) y c). Las actividades de - gestión, puntos d) y e), 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 mayor riesgo potencial aunque, obviamente, también benefician a ésta.

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			
ACTIVIDADES DE GESTION	Agrícolas			
	Urbanas			
	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 GUADALQUIVIR 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
	I II III		IV
		*	
		*	
		*	
			*
		*	
		*	
			*
			*

- L. MITE FRONTERIZO

..... L. MITE DE COMUNIDAD AUTONOMA

..... L. MITE PROVINCIAL

..... L. MITE DE CUENCA HIDROGRAFICA

..... L. MITE DE SUBCUENCA

..... CANAL DE RIEGO

▲ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS

▲ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
- ENCAUZAMIENTO

..... LINEA ELECTRICITA CENTRAL

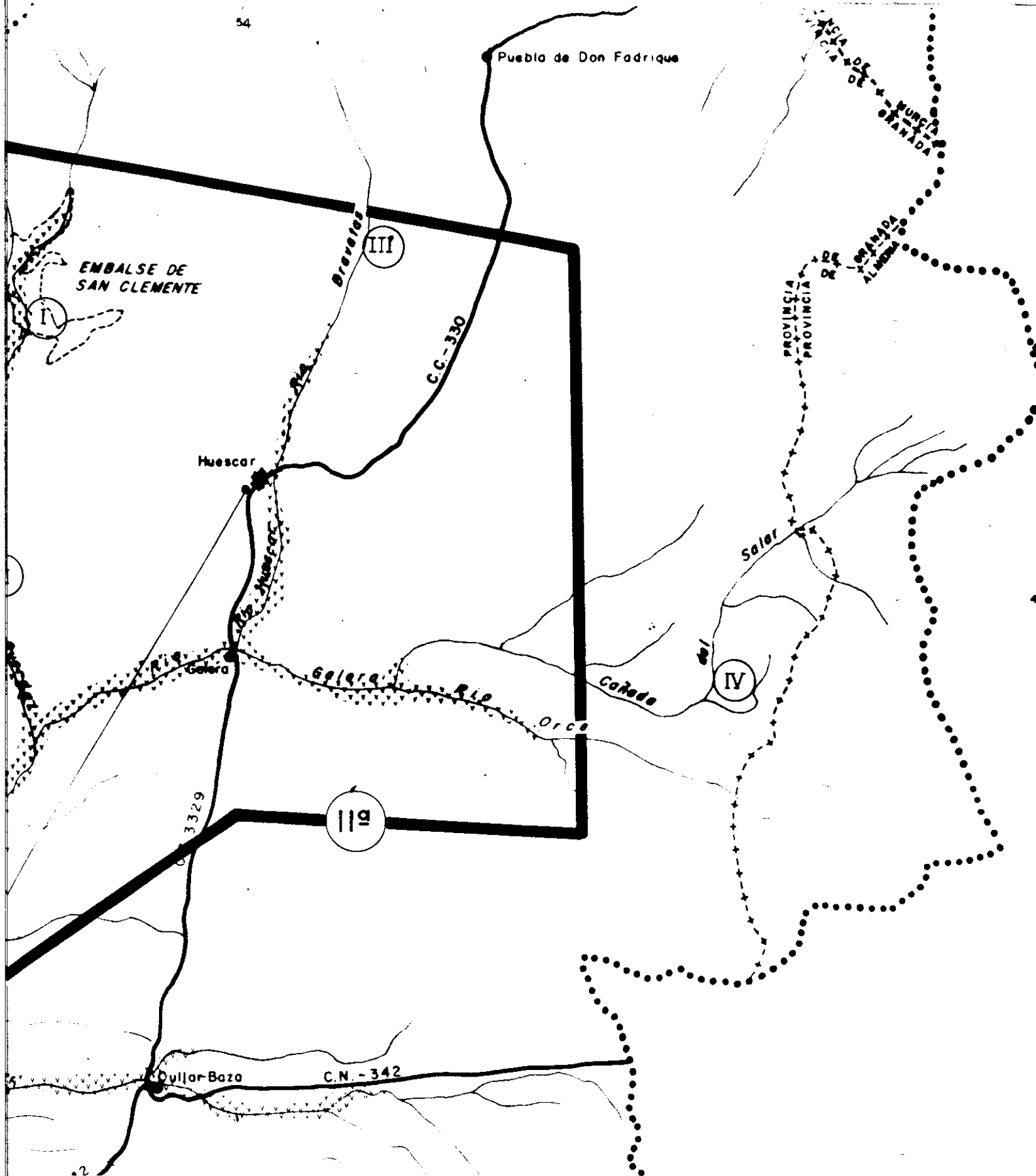
..... LINEA ELECTRICITA

..... LINEA ELECTRICITA

..... LINEA ELECTRICITA

..... LINEA ELECTRICITA

..... LINEA ELECTRICITA



AMBIENTES PRINCIPALES

AL 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
 ----- OLEODUCTO
 ----- CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO

CLASIFICACION DE LAS ZONAS

TIPOLOGIA

PRIORIDAD

VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO

MINIMA

INTERMEDIA

≥ 40 Y < 80

MAXIMA

≥ 80

PRINCIPAL NÚCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS

SEVILLA NÚCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR D.G.O.H.

ZONA DE ACTUACION

EL GUADALQUIVIR
PREVENIR Y REDUCIR LOS
RISCOS POR LAS INUNDACIONES

MADRID
SEPTIEMBRE 1980

EMPRESA NACIONAL DE
INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.

ESCALA 0 25 50

1:200.000

ORIGINAL

GRAFICA

TITULO DEL PLANO
ZONA 119
SITUACION LIMITES Y
ACCIONES RECOMENDADAS

Loteo

XI

ANEXO XII - ZONA 12

INDICE

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

1. INTRODUCCION

El Anexo XII se refiere a la zona identificada en el "MAPA DE RIESGO"* con el número 12, situada a lo largo del río Guardal (5010504)** entre el pueblo de Benamaurel y el embalse de Negratin, susceptible de ser afectada por las inundaciones generadas por las avenidas procedentes de los ríos Guardal (Zona 11) Cúllar (501050405) (que es la zona 13); Castril (5010506) (que forma la zona 14) y Guadalentin (5010508) (que es la zona 15) ya sea por separado o en conjunto, ya que todas estas zonas desaguan en ella.

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 XII, - 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 Guadalquivir. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1.985".

** 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 1.983", referenciado siempre como INFORME.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. MARCO GEOGRAFICO

La zona se localiza íntegramente en la provincia de Granada en su parte Sureste y casi lindando con la de Jaén.

Según se indica en el apartado anterior, en esta zona desaguan los ríos Guardal, Castril y Guadalentín por su margen derecha, cada uno de ellos forman las zonas 11, 14 y 15 y forman su límite Norte. La zona 13, formada por los ríos Cúllar y Baza, la abraza por el Este y por el Sur, y al Oeste está el embalse de Negratín.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Las poblaciones que potencialmente son afectadas, según los documentos analizados, son Benamaurel, Zujar y Freila, pero esta última por el desbordamiento del barranco de Freila.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

No existen obras hidráulicas importantes emplazadas en la zona.

En las cuencas que vierten a esta zona, está el embalse de La Bolera, en el río Guadalentín, cuya descripción puede verse en el Anexo XIV.

- VIARIA Y OTRAS

Por Benamaurel pasan dos carreteras locales que la enlazan con Baza y Cúllar-Baza, que unidas a la comarcal C-323 de Villacarrillo a Huercal-Overa, que enlaza Baza con Zujar y con Las Juntas, son las únicas vías de comunicación que pasan por esta zona.

También cruza la zona, en dirección Noroeste-Sureste, una línea, en servicio, de transporte de energía de un solo circuito a 132 KV.

No existe otra infraestructura de interés, con excepción de las líneas telefónicas de la C.T.N,E. y los 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 cruce; 2) Pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

En el documento denominado "MAPA DE RIESGOS", al analizar la matriz de impacto nº 12, 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, no suele beneficiarla a ella, sino a aquellas otras zonas situadas aguas abajo.

En este caso, esta zona está situada aguas abajo de otras cuatro, según se indicó en los apartados anteriores, en los que se recomienda la construcción de embalses, por lo que en esta zona puede ya considerarse tomada la acción, pues estaría controlada ya su cabecera.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La capacidad de transporte de los ríos, puede verse afectada por el depósito de su caudal salido, 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 la Rambla de Freila donde actualmente está en proceso de ejecución su dragado y defensa.

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 imprescindible completar las obras de protección de cauce que están previstas en la Rambla de Freila.

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 que vierten en esta, 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

Siendo el límite aguas abajo de esta zona el embalse de Negratín, 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 a la Rambla de Freila, 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 situación de esta zona en el tramo medio del río Guadiana Menor, y el estar limitada su vega, ocupada por tierras de cultivo, hacen que esta acción no tenga aplicación en ella, por lo que no se adopta para posteriores estudios.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Esta actividad, encaminada a conseguir una normativa legal para toda la cuenca del Guadalquivir, y en particular para esta zona, permitiría abordar la zonificación de las áreas sujetas a inundaciones. Su aplicación inmediata es particularmente interesante en zonas, como ésta, en que se recomienda el estudio de un encauzamiento.

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. En el caso de construirse algún encauzamiento, es muy conveniente disponer de un sistema de seguros contra las inundaciones, que cubra los riesgos que la propia limitación del encauzamiento no puede cubrir, ya que este tipo de obra no protege, en general, en las avenidas extraordinarias.

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 Guadalquivir, 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

Dada la particular situación de esta zona, punto de encuentro del vertido de otros varios, su seguridad ante las avenidas depende, en gran manera, de la explotación que se haga de los embalses existentes, o que se puedan construir, en las zonas que a ella vierten.

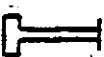
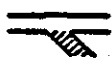
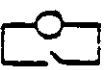
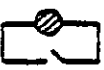
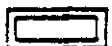
Esta gestión será totalmente efectiva si se apoya en el programa S.a.I.H., ya que el conocimiento de los datos por el proporcionados, permite, al introducirlos en el modelo de simulación apropiado, establecer las consignas de explotación adecuadas que permitan disminuir los caudales punta de la crecida y en consecuencia disminuir los daños, que, de otra forma, causarían aquellos.

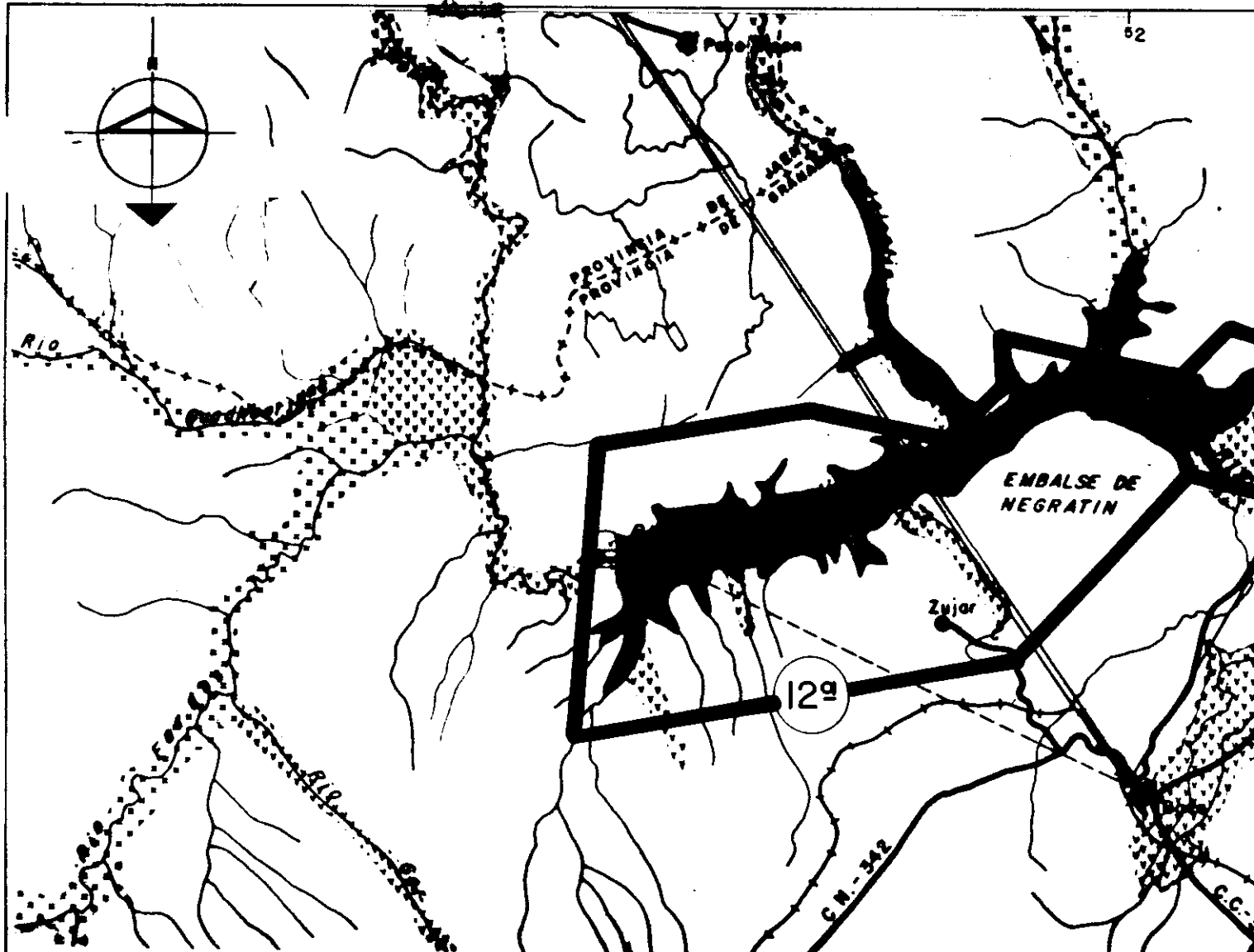
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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 XII adjunta a este ANEXO.

- a) Por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, se está realizando el dragado de la Rambla de Freila, no obstante sería conveniente completar el estudio de la zona.
- b) Se aconseja, en el punto 4 l.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, en compatibilidad con el estudio de posibles encauzamientos como el que tiene en construcción en la Rambla Freila la C.H.G.
- c) Es conveniente que se acometa la radacción 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.
- d) 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, sino los niveles de los embalses y caudales circulantes, será posible abordar el problema de la explotación conjunta de los embalses, situados en las zonas que vierten en ésta, 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 12, 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 Guadalquivir, es mínima. En consecuencia las acciones de tipo estructural, puntos a) y b) deberán realizarse a largo plazo, una vez se compruebe el funcionamiento de las obras en curso. Con respecto a las acciones del grupo de gestión, puntos c) y d) 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			
ACTIVIDADES DE GESTION	Agrícolas			
	Urbanas			
	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 GUADALQUIVIR 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
		*	
		*	
		*	
		*	
		*	
		*	
		*	
			*
			*

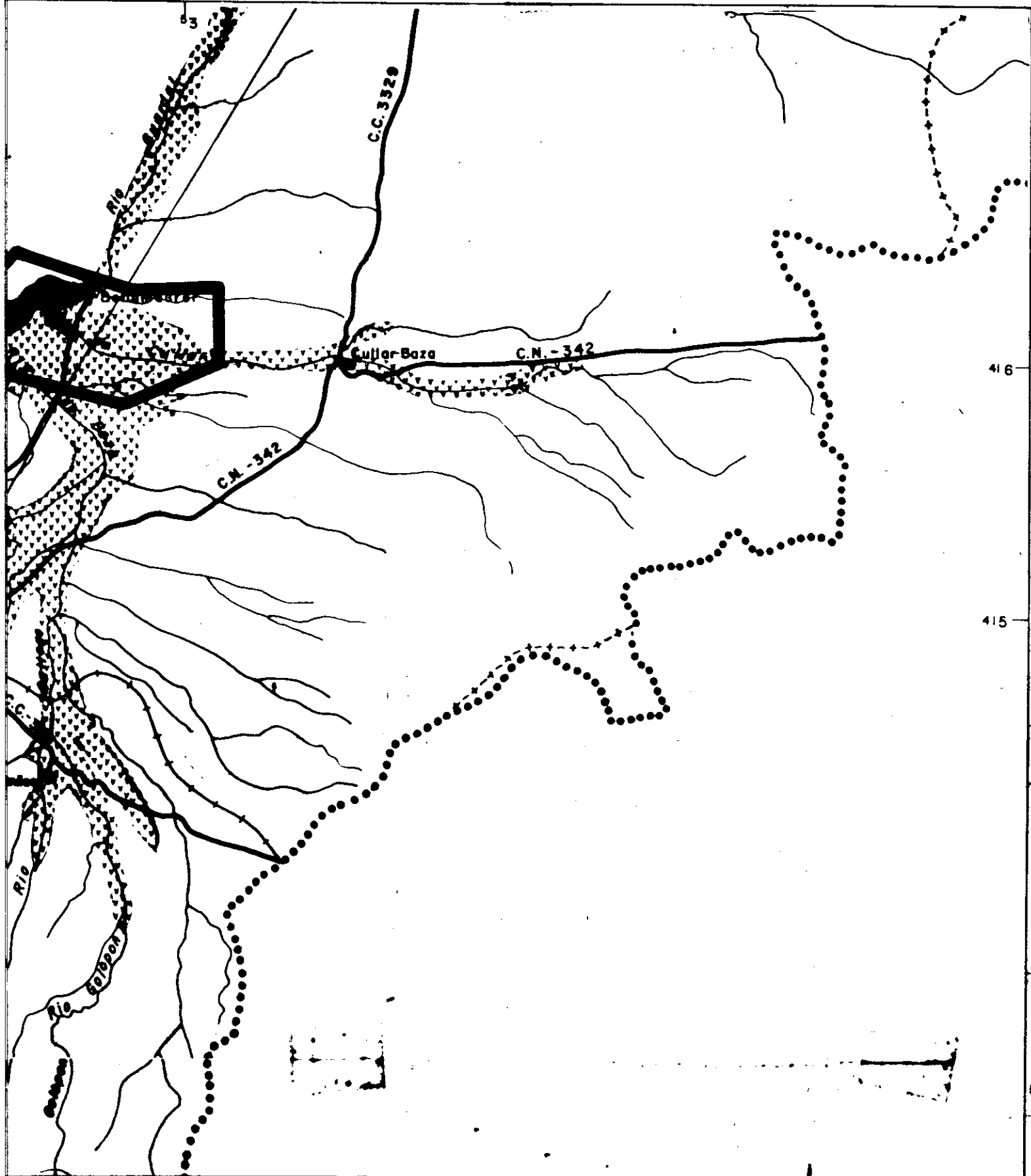
- LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA
- LIMITE DE SUBCUENCA
- CANAL DE RIEGO
- ▲ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANDAS
- ▲ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES

- ENCAMBESMENTOS P
- CENTRAL HIDRAULICA
- LINEA ELECTRICA D
- LINEA ELECTRICA D
- LINEA ELECTRICA D
- LINEA ELECTRICA D
- LINEA ELECTRICA D
- LINEA ELECTRICA D

COMISION NACIONAL
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL GUADA
ACCIONES PARA PREVENIR
DAÑOS OCASIONADOS POR



LOS PRINCIPALES		-----	LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 80 A 132 Kv.	CLASIFICACION DE LAS ZONAS			Priego	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS.
RAMBLA, TERMINA Y NUCLEAR.		-----	LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 Kv.	TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO		
SECA DE 380 Kv.		-----	LINEA TELEFONICA.		MINIMA	< 40		
SECA DE 220 Kv.		-----	OLEODUCTO.		INTERMEDIA	> 40 Y < 80		NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.H.
SECA DE 110 A 132 Kv.		-----	CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO		MAXIMA	> 80		
SECA DE 45 A 100 Kv.								 ZONA DE ACTUACION
SECA EN CONSTRUCCION DE 380 Kv.								
SECA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv.								

ANEXO XIII - ZONA 13

INDICE

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

1. INTRODUCCION

Se analiza en este Anexo XIII, la zona que se ha -- identificado en el "MAPA DE RIESGOS"* con el ordinal 13, y -- abarca la cuenca completa del río Cúllar (501050405)** y las de los ríos Baza (5010502) y su afluente el Rambla de Agua, - 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 XIII 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 Guadalquivir. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1.985".

** 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 1.983", referenciado siempre como INFORME.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. MARCO GEOGRAFICO

Se encuentra esta zona en el extremo Sureste de la cuenca del Guadalquivir (501) en la provincia de Granada lindando con la de Murcia. El recorrido del Río Cúllar desde - Este-Oeste mientras que el río Baza tiene un trazado Sur-Norte.

Ambos ríos están separados por la Sierra del Madroñal, de 1.488 m de altitud máxima. La Sierra de Orce, con - 1.822 m de altitud, limita esta zona por el Norte separandola del río Galera (5010504) que pertenece a la zona 11. Al Este la Sierra de Baza separa el río Baza del Fardes (5010503) y - hace de límite de la zona.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Como potencialmente afectadas por las inundaciones, citaremos los pueblos de Baza y Caniles en el río Baza, y el pueblo de Cúllar-Baza en el Cúllar.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

La infraestructura hidráulica existente se reduce a pozos de captación para pequeños aprovechamientos de riego y abastecimiento de los núcleos de población y azudes de derivación, de muy poca altura, para alimentación de las acequias - de riego.

- VIARIA Y OTROS

La carretera nacional N-342 cruza la zona de Suroeste a Este uniendo las ciudades de Baza y Cúllar-Baza cruzando todos los ríos de la zona. La N-323 cruza el extremo sur de la zona uniendo los pueblos de Baza y Caniles. Además de estas carreteras existen en la zona otras comarcales como la de Baza a Benamaurel y Benamaurel-Cúllar Baza que asimismo cruzan los ríos principales de la zona y varios barrancos.

En la zona entra una importante línea de transporte de energía que llega hasta Baza. Es una línea en servicio de un circuito a 110/132 KV, pero no llega a atravesar la zona - por lo que no será afectada.

Hay que añadir, como siempre, las 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) erosiones en las márgenes y 6) pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

De acuerdo con las conclusiones del documento denominado "MAPA DE RIESGOS", en su análisis de la matriz de impacto nº 13 que es la que corresponde a esta zona, el rango de prioridad, en la urgencia para acometer las acciones per-

tinentes 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 Guadalquivir es mínimo.

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

Según la publicación "PLAN GENERAL DE LA CONFEDERACION HIDROLOGICA DEL GUADALQUIVIR" existe la posibilidad de construir una presa en el río Bodurria, dentro del término municipal de Caniles, que, además de regular las aportaciones se podría utilizar para laminar avenidas y reducir los caudales punta circulantes de ese río.

La configuración topográfica de los valles por los que discurren los restantes ríos de la zona, valles muy anchos y de poca pendiente transversal, no es propicia para la construcción de presas, por lo que no se aconseja analizar la posibilidad de obras de laminación en ellas.

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 longitudinal 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 Caniles, en la Rivera Mancova y en la zona de Cúllar-Baza, lo que no descarta el estudio completo de los tramos del río. 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

La carretera que más problemas ha tenido es la N-342 a su paso por Baza y por Cúllar-Baza. Es necesario estudiar la capacidad de desagüe de sus cruces con los ríos analizando las posibles obras de mejora o protección que será preciso hacer. Este estudio será preciso realizarlo también en los cruces de las demás carreteras de la zona, así como del Ferrocarril en sus proximidades al pueblo de Baza. 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 de los valles por los que discurren los ríos de la zona, amplios y aterrados, aconseja acometer obras de encauzamiento, aunque pudiera ocurrir que, en algunos sectores, las obras puntuales de defensa recomendadas en el punto anterior, propiciarán una continuidad espacial que permitiera su sustitución por encauzamientos.

Una zona en la que este tipo de obra está especialmente indicada, y que habrá que estudiar en su día, es en la rivera Mancova en su paso por la ciudad de Baza, ya que en repetidas ocasiones ha provocado inundaciones y daños cuantiosos.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Las divisorias de la cuenca tienen la altitud suficiente para alejar a gran distancia los cauces adyacentes, lo que dificulta cualquier trasvase; en todo caso, tal 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

Se recomienda el estudio de las posibles obras de drenaje de los barrancos, sobre todo en su cruce de las terrazas que forman los ríos, por si su desagüe fuese insuficiente y pudiese ser motivo de algunas de las inundaciones.

4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

De acuerdo con la información suministrada por el documento "AVANCE 80" la subcuenca de la zona está poco cubierta por bosques en gran parte y el resto son cultivos, - en su mayoría de secano, por lo que se producen erosiones; en consecuencia son necesarios trabajos de reforestación y/o de conservación de suelos.

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. En este caso, en que la zona está, además, poco poblada se podría implementar con mayor facilidad.

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 Guadalquivir 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 del embalse que se pudiera instalar en el río Bodurria, 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. Esto afectará, positivamente, a los numerosos abastecimientos y pequeños regadíos que podrán tomar a tiempo, con conocimiento de causa y dentro de lo posible, las medidas más oportunas.

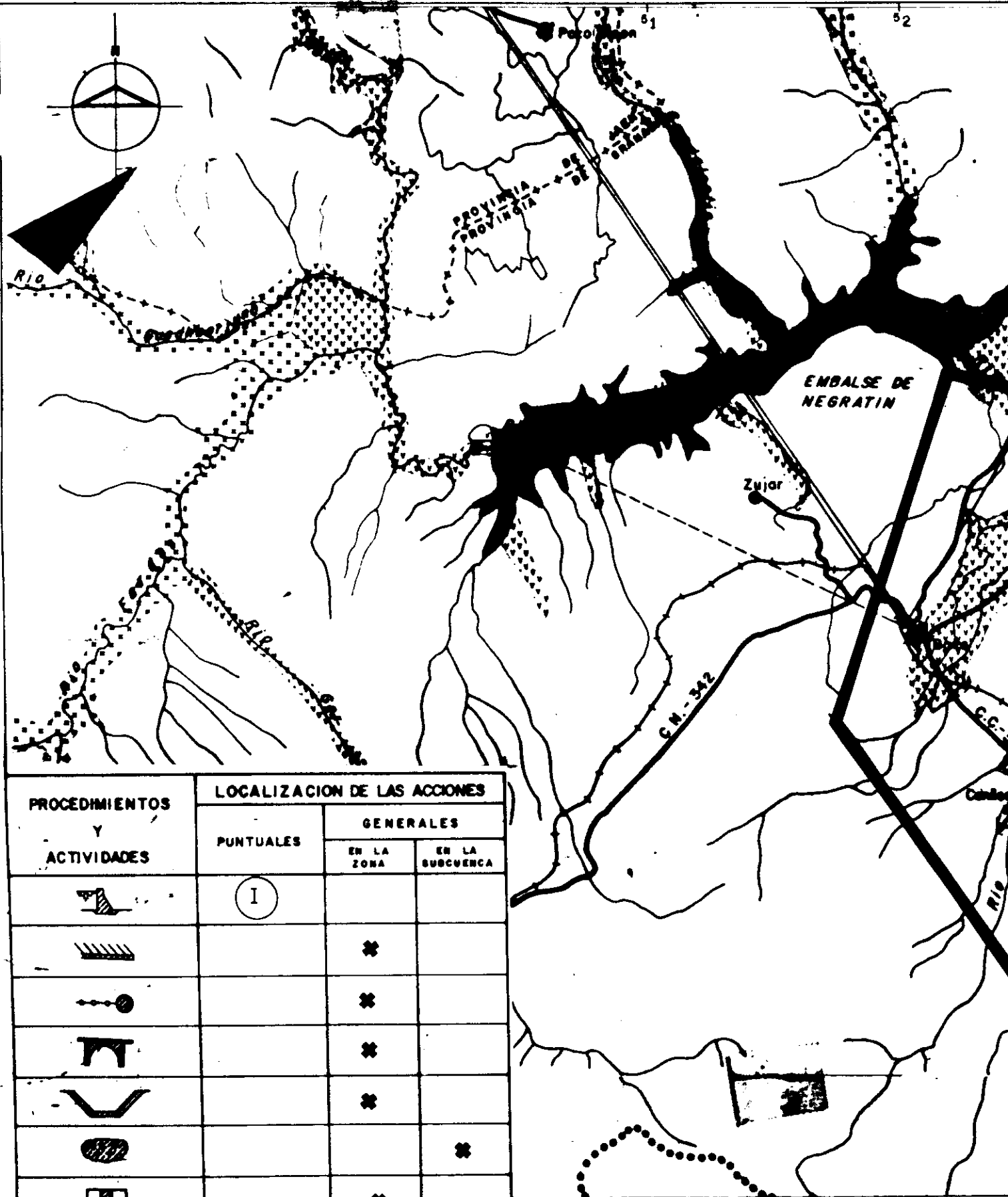
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

- a) Es conveniente analizar la viabilidad de incorporar el objetivo de laminación de avenidas al embalse que se ha propuesto con fines de regulación en los estudios del Plan - Hidrológico.
- b) 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.
- c) 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.
- d) Debe estudiarse la solución más adecuada para resolver el problema de drenaje agrícola que existe en la zona.
- e) Es conveniente desarrollar la legislación que regule la zonificación de las márgenes del río y aplicarla, especialmente en las zonas susceptibles de ser encauzadas; si multáneamente debe estimularse la implantación de un sistema de seguros, público o privado, contra las inundaciones.

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

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 GUADALQUIVIR ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1985



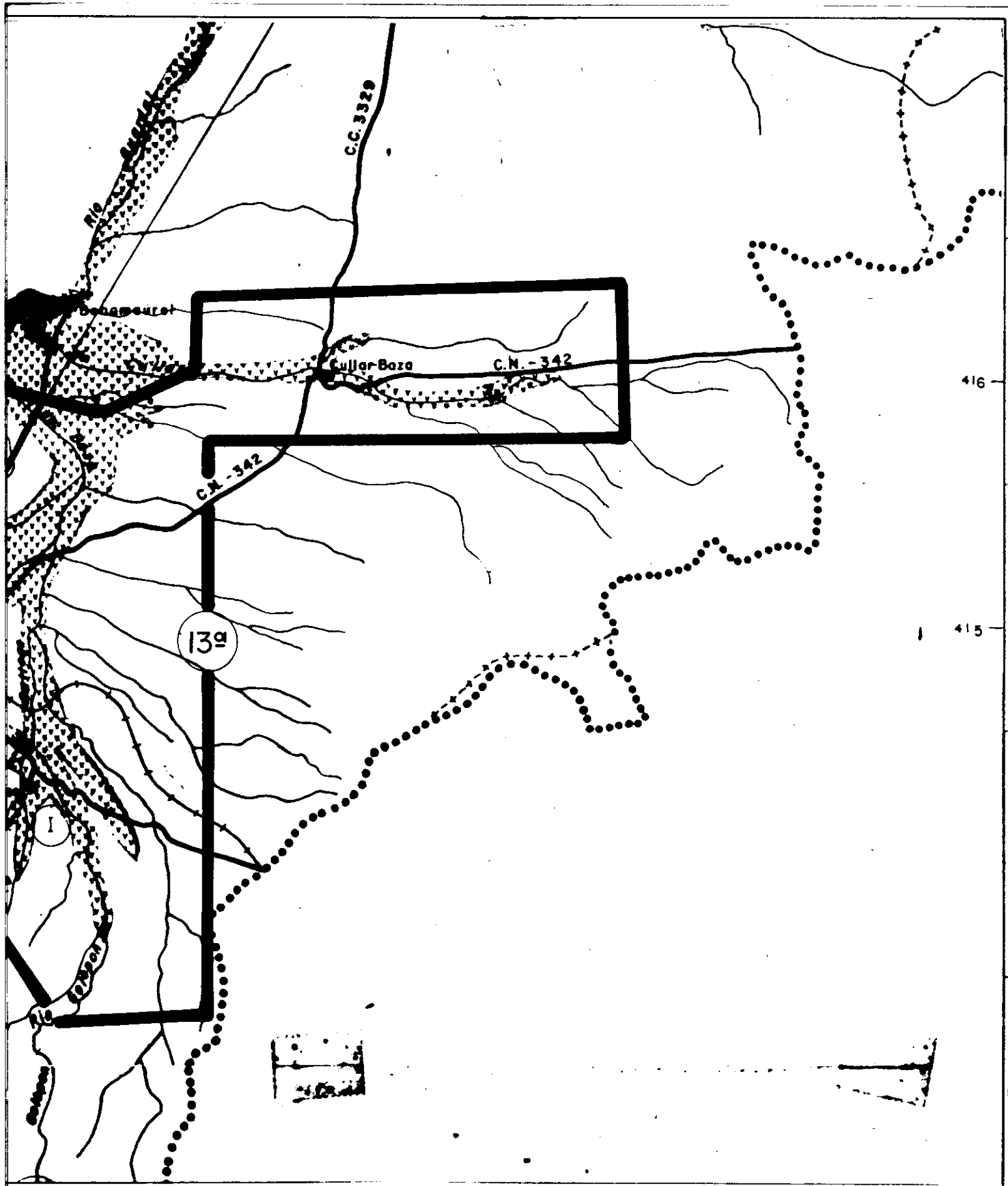
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
	I		
		*	
		*	
		*	
		*	
			*
		*	
			*
			*
		*	

- LIMITE FRONTERIZO.
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA.
- LIMITE PROVINCIAL.
- LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA.
- LIMITE DE SUBCUENCA.
- CANAL DE RIEGO.
- ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANDAS.
- ESTACION SEPARADORA DE AGUAS RESIDUALES.
- ENCAUZAMIENTOS.
- CENTRAL HIDRAULICA.
- LINEA ELECTRICA.
- LINEA ELECTRICA.
- LINEA ELECTRICA.
- LINEA ELECTRICA.
- LINEA ELECTRICA.
- LINEA ELECTRICA.

COMISION NACIONAL
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL GUADALUPE
ACCIONES PARA PREVENIR
DAÑOS OCASIONADOS POR



PRINCIPALES	LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 60 A 250 Kv.	CLASIFICACION DE LAS ZONAS			<u>Primer</u> NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA HUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS.
ALTA, TERRESTRE Y NUCLEAR.	LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 150 Kv.	TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO	
DE 500 Kv.	LINEA TELEFONICA.		MINIMA	< 40	
DE 250 Kv.	OLEODUCTO.		INTERMEDIA	> 40 Y < 80	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA HUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.E.O.H.
DE 150 A 132 Kv.	CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO		MAXIMA	> 80	
DE 45 A 100 Kv.					ZONA DE ACTUACION
EN CONSTRUCCION DE 350 Kv.					
EN CONSTRUCCION DE 220 Kv.					

VALQUIVIR NIR Y REDUCIR LOS R LAS HUNDACIONES	MADRID INCHIBRE 1998	 EMPRESA NACIONAL DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.	ESCALA 0 10 20 Km 1:200.000 PROYECTO	TITULO DEL PLANO ZONA 139 SITUACION LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS	Labor X III
---	-------------------------	---	--	--	----------------

ANEXO XIV - ZONA 14

INDICE

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XIV.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XIV.2.
2.1. MARCO GEOGRAFICO	XIV.2.
2.2. POBLACIONES AFECTADAS	XIV.2.
2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	XIV.3.
2.4. DAÑOS POTENCIALES	XIV.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XIV.3.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XIV.4.
4.1. METODOS ESTRUCTURALES	XIV.4.
4.1.1. Embalse de laminación	XIV.4.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XIV.5.
4.1.3. Protección de cauces	XIV.5.
4.1.4. Encauzamientos	XIV.6.
4.1.5. Caudes de emergencia y trasvase	XIV.6.
4.1.6. Obras de drenaje	XIV.6.
4.2. ACTIVIDADES DE GESTION	XIV.7.
4.2.1. Conservación de suelos y refores- tación	XIV.7.
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XIV.7.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XIV.7.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XIV.8.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XIV.8.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XIV.8.

1. INTRODUCCION

El presente Anexo XIV describe las características principales de la zona que, en el "MAPA DE RIESGOS"*, se ha definido con el ordinal 14, y que comprende la cuenca del Río Castril (5010506)** hasta su desembocadura en el Río Guadiana Menor (50105), afluente por la izquierda del Río Guadalquivir (501). 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 analizados en detalle, a partir de datos directos y especificados, durante la tercera y última fase del Plan.

Las acciones preventivas seleccionadas, se han representado gráficamente en la lámina XIV mediante la simbología general, fijado en la Memoria del Informe, de la que, asimismo se acompaña una copia.

* Se refiere al documento "Cuenca del Guadalquivir. Inundaciones Históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1.985".

** 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 1.983", referenciado siempre como INFORME.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. MARCO GEOGRAFICO

La Zona XIV, se localiza en el extremo Sureste de la cuenca del río Guadalquivir, íntegramente en la provincia de Granada. Forma parte de la cabecera del Río Guadiana Menor y está situada entre los Ríos Guardal (5010504), del que la separa las Sierras de la Duda y Seca de 2.133 m de altitud, y Guadalentín (5010508), separados por las Sierras de Castril y de la Cabrilla con 2.013 m de máxima altitud.

El valle del río es bastante amplio, con grandes terrazas, ocupado por tierras de labor, gran parte de ellas de regadío, y las laderas tienen, en general, fuertes pendientes drenadas por múltiples barrancos. Este río no tiene ningún afluyente de importancia ya que su cuenca es larga y estrecha.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

En esta zona los núcleos de población más importantes, que han sido afectados, ó potencialmente pueden serlo, - por las inundaciones son Castril y Cortes de Baza.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

No existen en esta zona Presas, ni por tanto embalses, que puedan estar incluidos en la clasificación internacional de "Grandes Presas", pero existen pequeños azudes de derivación para la toma de los canales de riego y un pequeño aprovechamiento hidroeléctrico de la Empresa Sevillana de Electricidad.

Existen en la vega gran cantidad de regadíos, situados en las llanuras aluviales, dotados de las correspondientes redes de acequías y canales de distribución.

- VIARIA Y OTROS

La carretera comarcal C-330 de Pozo Alcon a Cieza por Caravaca, cruza la cabecera de esta zona de Este a Oeste. Esta carretera y los locales que unen Cortes de Baza con Benamare, con La Paja y con la C-323 en Las Juntas, son las únicas vías de comunicación de la zona.

Los restantes servicios quedan limitados, como en las demás zonas, a las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las pequeñas líneas de suministro de energía eléctrica a los núcleos de la zona.

2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los daños potenciales más importantes que se han detectado en los documentos analizados son: 1) Daños a viviendas. 2) Daños a la infraestructura de abastecimiento de agua. 3) Rotura de los sistemas de riego y 4) Pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

La conclusión a la que se llega en el documento denominado "MAPA DE RIESGOS", después de analizar la matriz de impacto nº 14 que corresponde a esta zona, es que su rango de prioridad es de segundo orden, lo que la clasifica en el grupo de las que la urgencia en acometer las acciones pertinentes es media, con respecto al resto de las zonas de la cuenca del Guadalquivir.

En los apartados siguientes se analizarán todas las posibilidades de acción, tanto de medios preventivos estructurales como de actividades de gestión, existentes, y que fueron definidos en la "METODOLOGIA" para la previsión ó reducción - de los daños que, potencialmente, pueden producir las inundaciones, con el fin de seleccionar las 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

En el Plan General de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (1.978) figura el estudio de prefactividad del Embalse de EL PORTILLO que se sitúa inmediatamente aguas arriba del pueblo de Castril. Este embalse está pensado para dar agua a unas 800 has de regadíos tradicionales, en su propia vega y en la del Guardal, a la que se accedería por un canal de trasvase.

Este embalse regularía parte de las aportaciones del río, laminando y retrasando sus avenidas, con lo que el beneficio para la zona sería grande, dando lugar, con la implantación del programa S.A.I.H., a prever con tiempo las posibles avenidas. Se recomienda, por tanto, que en la próxima fase - del Plan se analice más a fondo la posibilidad de construir - este embalse que beneficiaría, no solo a esta zona, sino a las situadas aguas abajo.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Las obras de dragado, limpieza e incluso de pequeños "cortes", son siempre convenientes para incrementar la capacidad de desagüe de los arroyos y torrentes y retrasar su desbordamiento. No obstante, exigen un mantenimiento constante, sobre todo después de las crecidas, que obliga, para que sean útiles, a garantizar su conservación con el consiguiente coste.

En esta zona, dado que uno de sus problemas principales es la erosión de los cauces, no está indicada, en general, esta solución.

4.1.3. Protección de cauces

El pueblo de Castril, a pesar de estar situado a gran desnivel respecto del río, ha sufrido frecuentes daños a causa de la fuerte pendiente del terreno y su inestabilidad, por lo que las socavaciones del río producen corrimientos que afectan al núcleo urbano. Si bien la construcción de la presa evitaría este problema, será preciso analizarlo en profundidad ante posibles vertidos de su aliviadero.

En la Vega de Cortes de Baza, la construcción del Embalse de El Portillo evitará, en gran medida, las consecuencias de las riadas, no obstante, será preciso estudiar la mejora del cauce y la defensa de sus márgenes, durante la tercera parte del Plan.

4.1.4. Encauzamientos

Será conveniente estudiar esta solución, como alternativa o complemento de la apuntada en el apartado 4.1.3., sobre todo si se adopta la solución de construir el Embalse de El Portillo, ya que el control del caudal que ejerce el embalse, favorece esta solución.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase

La morfología de la zona no recomienda acometer este tipo de acción, ya que, además de que la obra sería muy costosa, sería trasladar el problema a otra zona agravandola.

En la zona llana este tipo de acción implicaría la necesidad de realizar expropiaciones y obras importantes, con pocas o ninguna ventaja relativa respecto a los encauzamientos.

4.1.6. Obras de Drenaje

Las pendientes transversales del terreno, y las longitudinales de la red de drenaje, son lo suficientemente elevadas para que no existan problemas de drenaje en la zona. No obstante debe tenerse en cuenta que las obras de encauzamiento que pudieran acometerse pueden afectar de forma importante al sistema de drenaje de la zona, por lo que en el estudio deberá incluirse la forma de resolverlo, ya sea mediante canales colectores, paralelos al encauzamiento, prolongación de los diques entrando por los barrancos, clapetas etc.

4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Según la información contenida en el documento "AVANCE 80", existe en la cabecera del Río Castril una gran zona des_{arbolada} que, potencialmente, es un gran foco de erosión y de--gradación del suelo. Se recomienda, por tanto, y de acuerdo - con las directrices que marque ICONA, ejecutar los estudios y - trabajos necesarios para la reforestación y conservación de sue_{los} de toda la cabecera del río, con el fin de aminorar, en lo posible, la erosión y facilitar la retención del agua de lluvia, lo que, de alguna manera, laminaría los caudales de escorrentía durante las avenidas.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Se recomienda, con carácter general, acometer esta ac_{tividad} cuanto antes, en la seguridad de que disminuirá los da--ños potenciales, especialmente los que se producirán en las in--fraestructuras de todo tipo amenazadas por las inundaciones.

4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

Esta es otra de las actividades que, ligada a la zoni_{ficación}, se recomienda con carácter general para toda la cuen--ca. 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 pri_{mas} de los seguros contra inundaciones.

4.2.4. Implantación de un sistema 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 Guadalquivir, del 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, 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.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

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

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

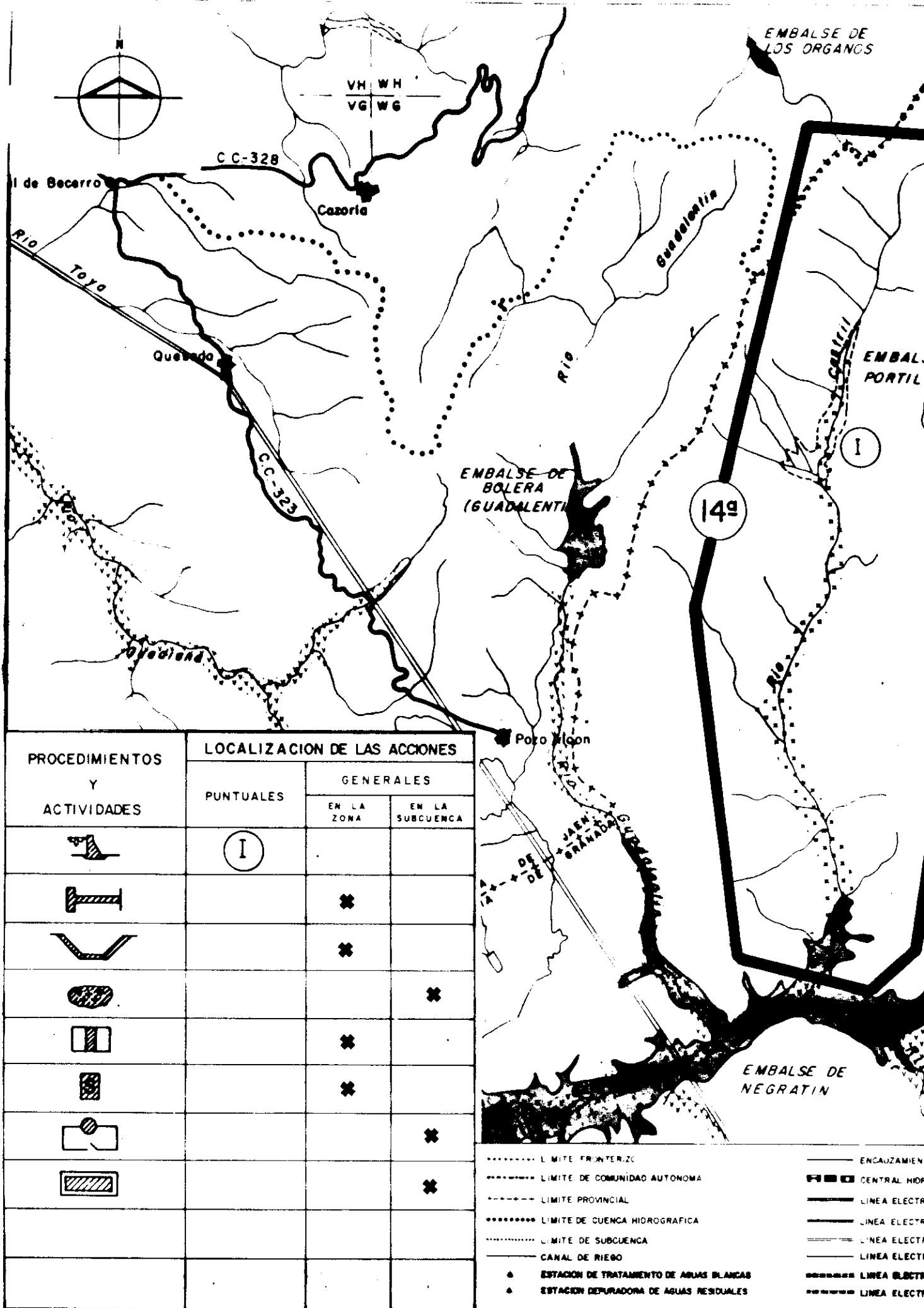
De las consideraciones expuestas en los apartados anteriores, se deducen las conclusiones y recomendaciones que se indican, gráficamente, en la lámina XIV, y que se resumen a continuación.

- a) Se recomienda proseguir los estudios, el de factibilidad ya está hecho, sobre el embalse de El Portillo, en la cabecera del río, pues es la solución idónea a los problemas en él planteados.
- b) Es necesario estudiar la mejora del cauce en aquellos puntos en que se precisa este tipo de actuación, así como - proyectar las defensas de márgenes, ó encauzamientos, necesarios, sobre todo en los puntos del río próximos a los núcleos urbanos de Castril y Cortes de Baza.
- c) Deben realizarse los trabajos de reforestación y conservación de suelos, en la cabecera, para disminuir la erosión de la cuenca vertiente.
- d) Se deberá 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.
- e) Se usará la información que se obtenga, mediante el programa S.A.I.H., en la gestión integrada de la cuenca y en la previsión de inundaciones, lo que será particularmente - útil en la explotación del posible embalse de El Portillo.

Esta zona está clasificada, dentro de la cuenca, en el grupo de rango de media prioridad, por lo que se recomienda realizar a medio plazo las actividades de tipo estructural, punto a) y b).

Las correspondientes a acciones de gestión, puntos d) y e) que es preciso efectuar simultáneamente en toda la cuenca hidrográfica, deberá ejecutarse a corto plazo, al igual que la reforestación y conservación de suelos que se recomienda en el punto c), ya que en este caso prima la generalidad de la acción sobre el propio rango de la zona.

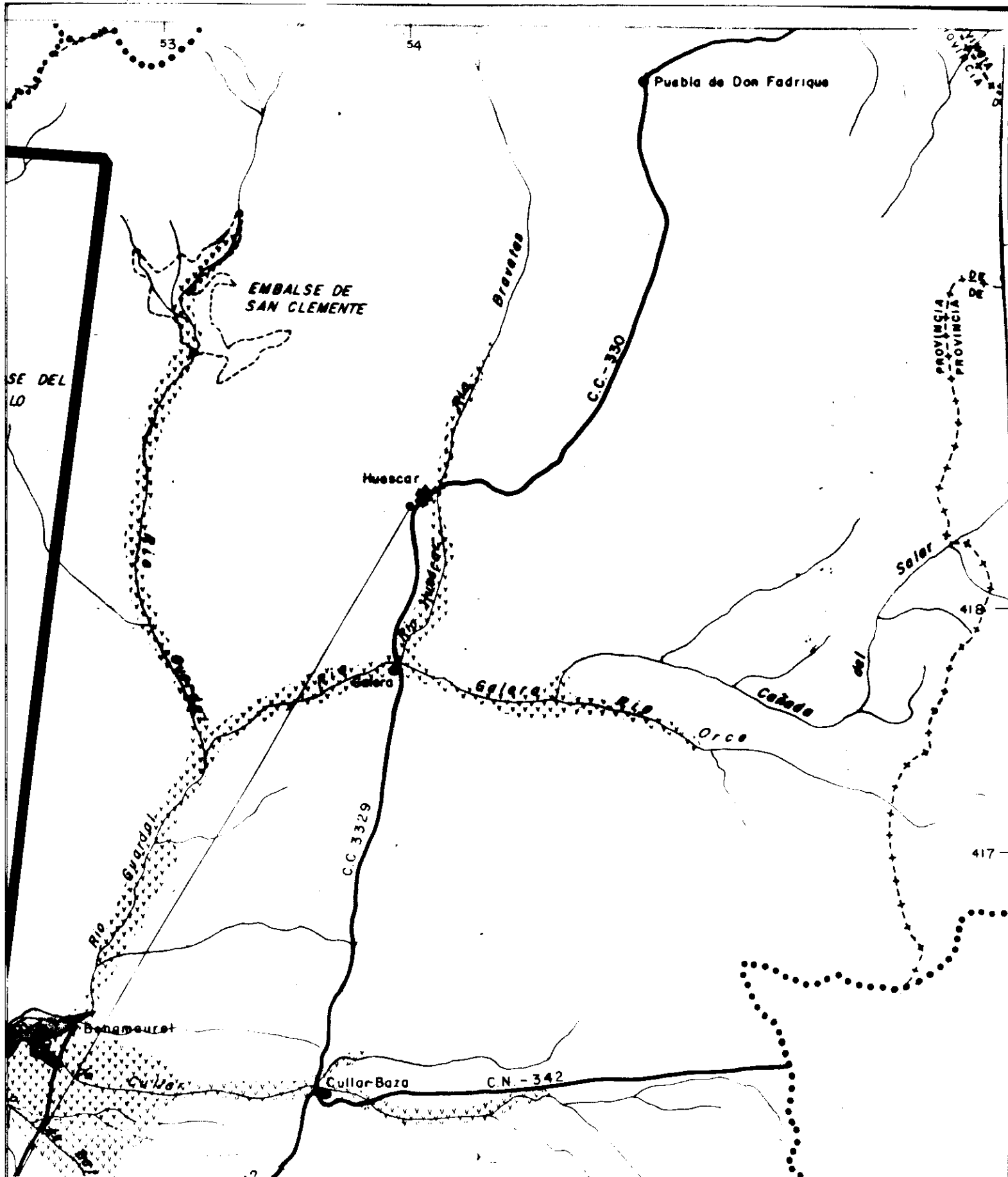
PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	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				
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL GUADALQUIVIR ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1985



**COMISION NACIONAL
DE PROTECCION CIVIL**

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

**CUENCA DEL GU
ACCIONES PARA PREV
DAÑOS OCASIONADOS P**



OTROS PRINCIPALES	===== LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 A 132 Kv	CLASIFICACION DE LAS ZONAS			Pr. 49: NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
RAULICA TERMICA Y NUCLEAR	----- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 Kv	TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO	
ERICA DE 380 Kv	----- LINEA TELEFONICA		MINIMA	< 40	
ERICA DE 220 Kv	----- OLEODUCTO		INTERMEDIA	> 40 Y < 80	SEVILLA: NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.H.
ERICA DE 110 A 132 Kv	----- CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO		MAXIMA	> 80	
ERICA DE 45 A 100 Kv					ZONA DE ACTUACION
ERICA EN CONSTRUCCION DE 380 Kv					
ERICA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv					

ANEXO XV - ZONA 15

INDICE

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XV.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XV.2.
2.1. MARCO GEOGRAFICO	XV.2.
2.2. POBLACIONES AFECTADAS	XV.3.
2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	XV.3.
2.4. DAÑOS POTENCIALES	XV.4.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XV.4.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XV.5.
4.1. METODOS ESTRUCTURALES	XV.5.
4.1.1. Embalse de laminación	XV.5.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XV.5.
4.1.3. Protección de cauces	XV.5.
4.1.4. Encauzamientos	XV.6.
4.1.5. Caudes de emergencia y trasvase	XV.6.
4.1.6. Obras de drenaje	XV.6.
4.2. ACTIVIDADES DE GESTION	XV.6.
4.2.1. Conservación de suelos y refores- tación	XV.6.
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XV.7.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XV.7.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XV.7.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XV.8.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XV.8.

1. INTRODUCCION

Se refiere este Anexo XV a la zona localizada en el "MAPA DE RIESGOS"* como 15ª, que abarca desde el Embalse de La Bolera, en el Río Guadalentín (5010508)**, hasta su desembocadura en el Río Guadiana Menor (50105). En esta zona las inundaciones podrían producirse únicamente por vertido y/o accidentes de la Presa de La Bolera, ya que solo existe una referencia relativa a inundaciones y 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 "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 XV 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 Guadalquivir. Inundaciones Históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1.985".

** 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 1.983", referenciado siempre como INFORME.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. MARCO GEOGRAFICO

La parte Norte de la zona se encuentra en la provincia de Jaén y el resto en la de Granada.

El Río Guadalentín discurre prácticamente en dirección Norte-Sur, por un angosto valle, de más de 100 m de profundidad, excavado en una gran planicie en la que se encuentran los núcleos de población más importantes.

La cuenca vertiente del río, hasta el límite inferior de la zona, está constituida por dos subcuencas claramente diferenciadas.

A) Subcuenca del Embalse de La Bolera

Esta subcuenca con una superficie de 163 km^2 está limitada por la Sierra de Segura al Norte, al Oeste por las Sierras de Castril y de la Cabrilla, con alturas máximas de 1,900 m.

B) Subcuenca de la zona propiamente dicha

La subcuenca correspondiente a esta zona 15, está limitada al Norte por el embalse de La Bolera y su propia cuenca, al Oeste por las estribaciones de la Sierra de Cazorla que forman una gran altiplanicie que separa a este río del Guadiana Menor, y al Este por los Llanos de Cortés que lo separan del Río Castril.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Ninguno de los núcleos de población, de relativa importancia, de los existentes en la zona, ha sido afectado por inundaciones, ni lo sería en el caso de un accidente de la presa de La Bolera.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

En la cabecera de este río se encuentra el Embalse de La Bolera, construido en el año 1.967 y destinado a los riegos de la zona, su capacidad es de 56 Hm^3 y regula $63 \text{ Hm}^3/\text{año}$ de los 93 Hm^3 de aportación media anual.

La presa es de tipo Arco-gravedad de 48 m de altura sobre cimientos y 43 m sobre el cauce. El aliviadero es del tipo - con compuertas capaz de evacuar un caudal máximo de $500 \text{ m}^3/\text{s}$.

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

- VIARIA Y OTRAS

En esta zona solo existen dos carreteras que son la comarcal C-330, de Pozo Alcon a Cieza por Caravaca que pasa por la - Presa de La Bolera, y la C-323 de Villacarrillo a Huercal - Overa. Solo una vez sufrió la C-323 los efectos de una inundación y fue anterior a la construcción del embalse.

Esta zona está cruzada de Noroeste a sureste por una línea, en servicio, de transporte de energía de un solo circuito a 132 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 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 15, 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 Guadalquivir, 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 La Bolera que, aunque concebido para riego, 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

El único punto conflictivo es el cruce de la carretera C-323 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 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.

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 Guadalquivir en general, y de esta zona en particu

lar, 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

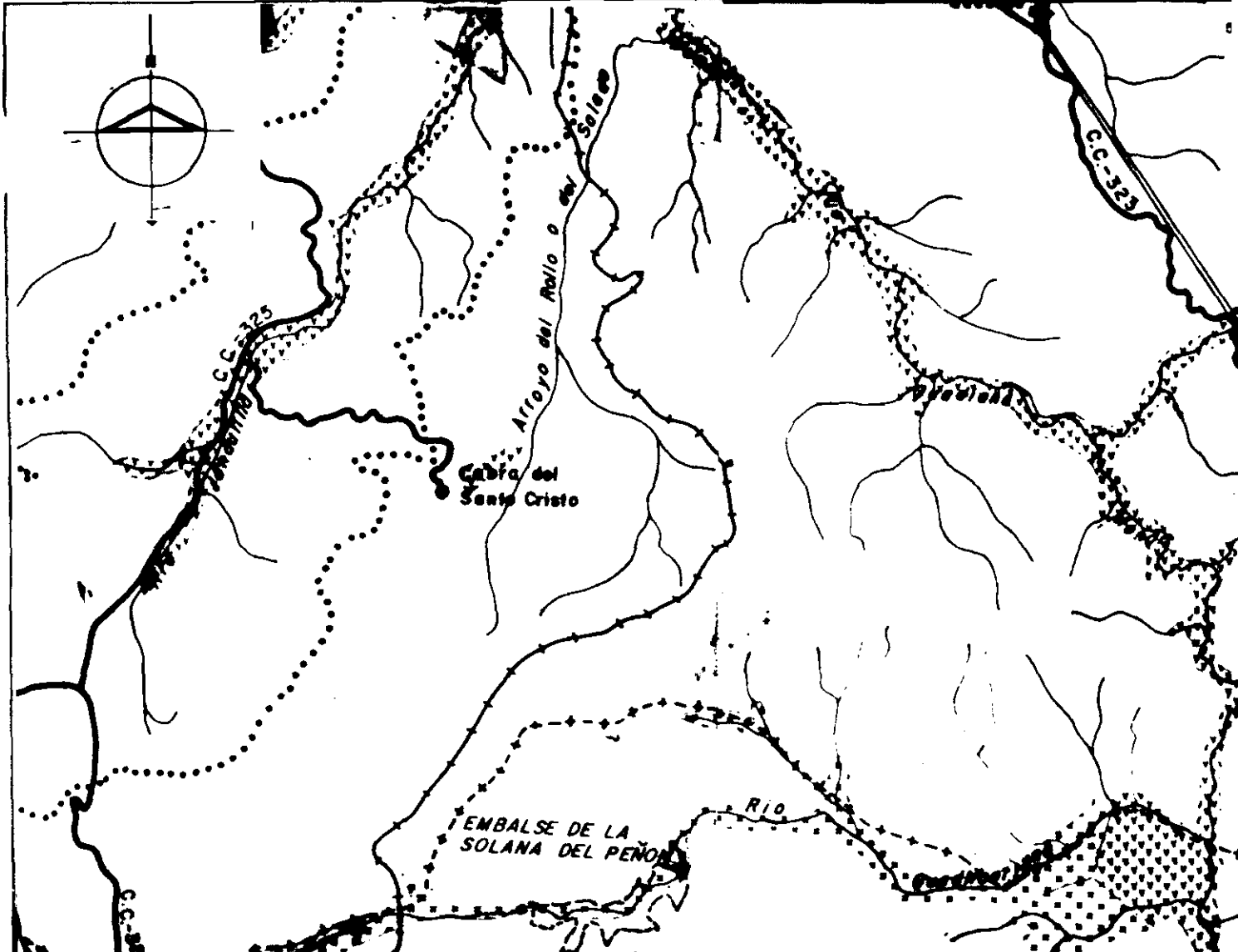
Se resumen a continuación las conclusiones y recomendaciones expuestas en los apartados anteriores, al analizar cada una de las acciones de actuación previstas para combatir los daños potenciales de las inundaciones. En la lámina XV se representan gráficamente estas mismas conclusiones.

- 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 hidrológica 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.

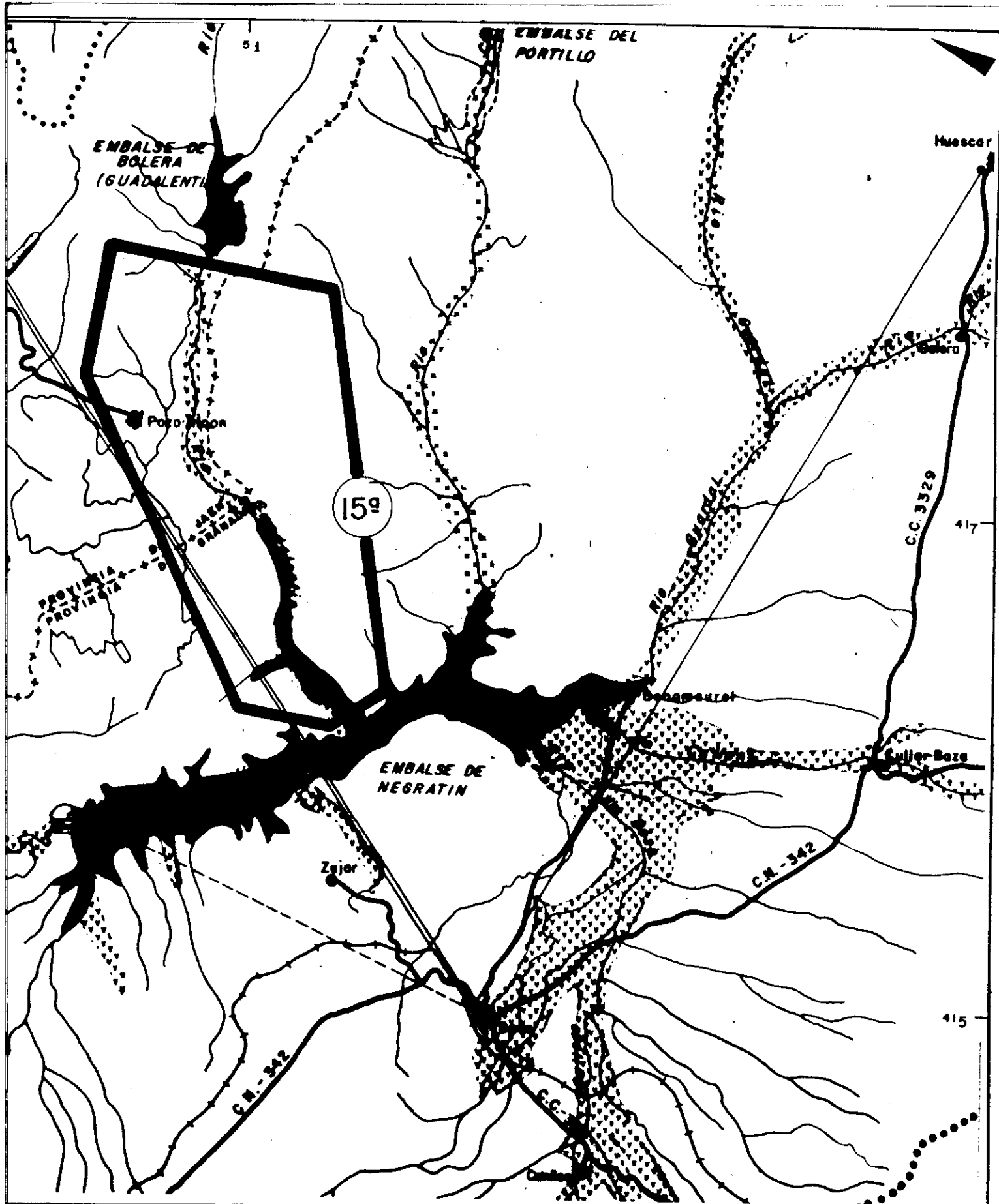
El valor asociado a la matriz de impacto correspondiente a esta zona, permite clasificarla como de tercer rango, lo - que significa que la prioridad en la urgencia de las acciones a emprender, respecto a las otras zonas de la cuenca, es mínima. En consecuencia, las actividades de tipo estructural, punto 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			
ACTIVIDADES DE GESTION	Agrícolas			
	Urbanas			
	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 GUADALQUIVIR 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 FRONTONERO
- LIMITE DE OBRAS PUBLICAS AUTONOMAS
- LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA
- LIMITE DE SUBCUENCA
- CANAL DE RIEGO
- △ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANDAS
- △ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
- ENCAMBES
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA



PRINCIPALES MA, TERRICA Y NUCLEAR DE 200 m. DE 220 m. DE 110 A 132 m. DE 45 A 100 m. EN CONSTRUCCION DE 300 m. EN CONSTRUCCION DE 220 m.	LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 A 132 m. LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 m. LINEA TELEFONICA OLEODUCTO CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO	CLASIFICACION DE LAS ZONAS TIPOLOGIA PRIORIDAD INMEDIATA INTERMEDIA MANCHA VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO < 40 > 40 Y < 80 > 80	Primer NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXISTENTES. Segunda NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.N. ZONA DE ACTUACION
---	--	--	--

ANEXO XVI - ZONA 16

INDICE

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XVI.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XVI.2.
2.1. MARCO GEOGRAFICO	XVI.2.
2.2. POBLACIONES AFECTADAS	XVI.2.
2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	XVI.2.
2.4. DAÑOS POTENCIALES	XVI.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XVI.3.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XVI.3.
4.1. METODOS ESTRUCTURALES	XVI.3.
4.1.1. Embalse de laminación	XVI.3.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XVI.4.
4.1.3. Protección de cauces	XVI.4.
4.1.4. Encauzamientos	XVI.4.
4.1.5. Caudes de emergencia y trasvase	XVI.4.
4.1.6. Obras de drenaje	XVI.4.
4.2. ACTIVIDADES DE GESTION	XVI.5.
4.2.1. Conservación de suelos y refores- tación	XVI.5.
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XVI.5.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XVI.5.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XVI.5.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XVI.6.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XVI.6.

1. INTRODUCCION

El Anexo XVI está dedicado a la zona que figura en el "MAPA DE RIESGOS"* con el número 16, que abarca la zona del Río Guadiana Menor (50105)** comprendida entre el Embalse de Negratín y la desembocadura del Río Fardes (5010503). Esta zona está afectada únicamente por el riesgo de un accidente grave en la presa de Negratín 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 XVI en la que se han representado, gráficamente, las acciones seleccionadas, siguiendo la semiótica fijada con este fin.

* Se refiere al documento "Cuenca del Guadalquivir. Inundaciones Históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1.985".

** 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 1.983", referenciado siempre como INFORME.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. MARCO GEOGRAFICO

La zona nº 16 está localizada aguas abajo del Embalse de Negratín hasta la desembocadura del Río Fardes. Abarca un pequeño tramo del Río Guadiana Menor y es continuación de la zona 12.

El curso del río es sinuoso y lleno de meandros, es un amplio cauce aterrazado, poco apto para la agricultura, en la que los cultivos son escasos. Los barrancos que desaguan en esta zona son de poca entidad.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Salvo algunos cortijos diseminados a lo largo del río, no existen núcleos importantes de población en la zona.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

En el extremo aguas arriba de la zona está el Embalse de Negratín, de reciente construcción sobre el propio Río Guadiana Menor, con una capacidad de 546 Hm^3 destinado a regulación general del tramo aguas arriba. La presa es de tipo mixto, de gravedad con vertedero en coronación y escollera con pantalla asfáltica, de 75 m de altura sobre cimientos y 66 m sobre el cauce. Su aliviadero tiene 6 vanos con compuertas capaz de evacuar un caudal máximo de $2.500 \text{ m}^3/\text{s}$.

No existen en la zona otras infraestructuras hidráulicas de interés.

- VIARIA Y OTROS

Excepto las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro de energía a los pequeños núcleos de la zona, no existen infraestructuras de importancia.

2.4. DAÑOS POTENCIALES

Los daños más evidentes que se pueden producir ante un accidente catastrófico de la presa de Negratín son: 1) Pérdidas de vidas humanas. 2) Destrucción de edificios y 3) Pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

Al calcular, en el documento "MAPA DE RIESGOS", la matriz de impacto nº 16, 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 Negratín, de muy reciente construcción, elimina esta posible acción a tomar.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

El único riesgo al que se considera puede estar sometida la zona, que es el de accidente catastrófico de la presa de Negratín, 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 en la zona pasos de la red viaria, ni carreteras, no procede estudiar este tipo de acción.

4.1.4. Encauzamientos

La protección que el embalse de Negratín da ante las avenidas del río, y la inexistencia de grandes núcleos de población y de zonas de cultivo, 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 focos de desflorestación en las laderas de la zona. Teniendo 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

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 Guadalquivir.

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. Implantación de un sistema 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 Guadalquivir, del programa S.A.I.H. (Sistema - Automático de Información Hidrológica) que consiste en la instalación de unos sensores de medición de variables, hidrológi-

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

cos e hidraulicos, 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 Negratín, 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 expertos 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

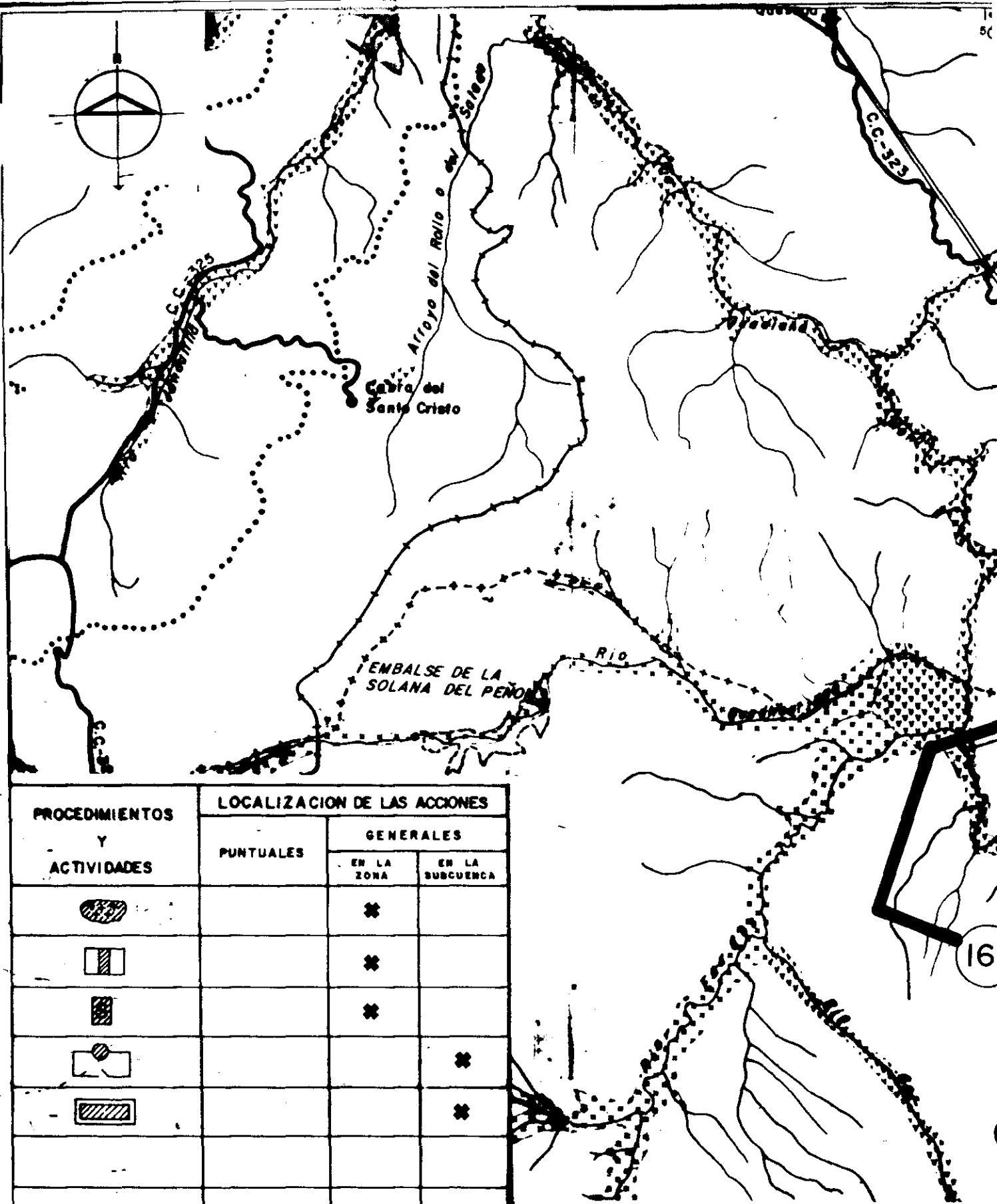
De las consideraciones expuestas en los apartados anteriores, se deducen las conclusiones y recomendaciones que se indican, gráficamente, en la lámina XVI, y que se resumen a continuación.

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

- c) 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.

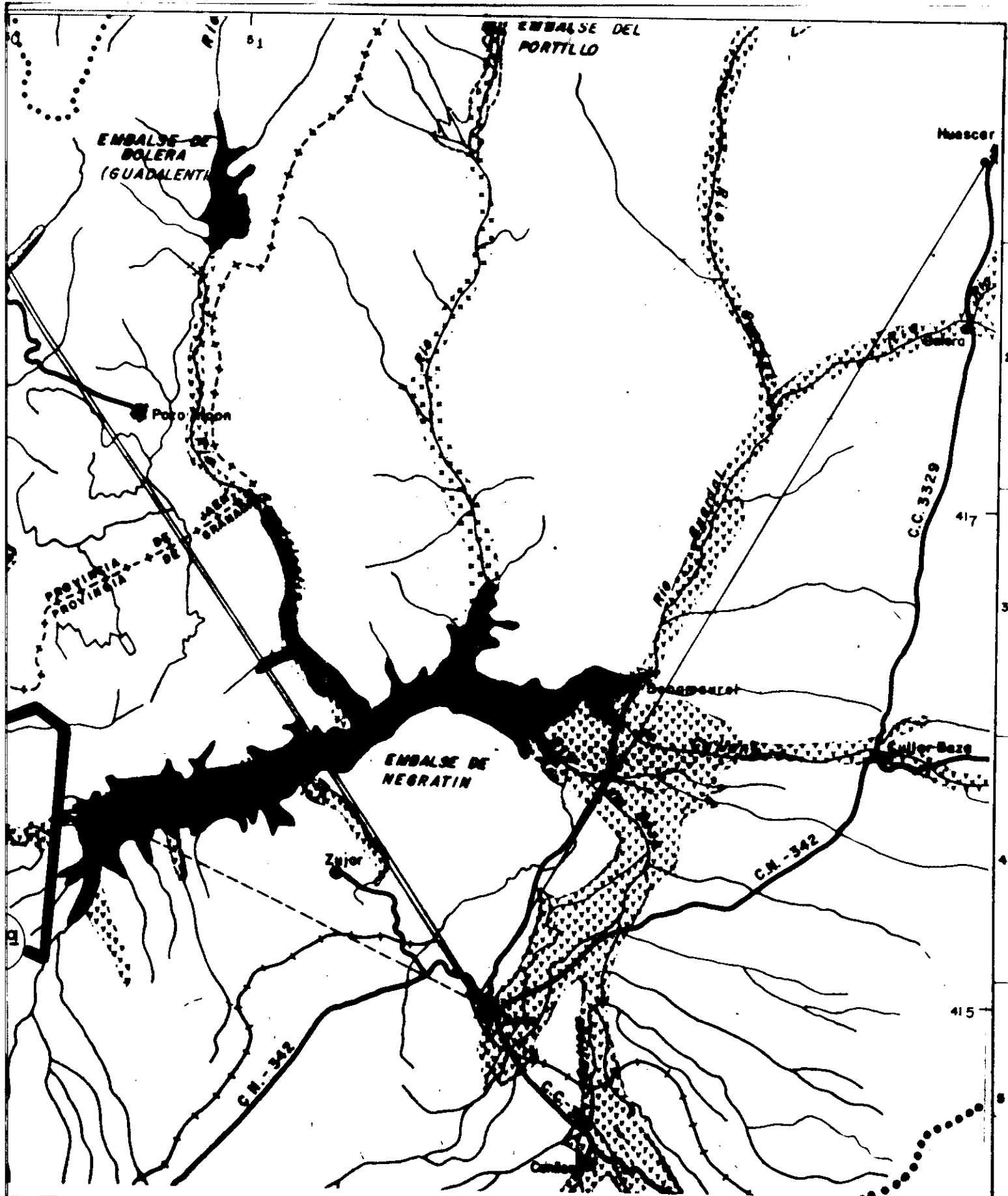
Según se indicó en el apartado 3, esta zona está clasificada de tercer rango. Con excepción del punto a), que deberá realizarse a largo plazo, las demás acciones recomendadas deberán ejecutarse a corto plazo por afectar a otras zonas de actuación urgente.

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 GUADALQUIVIR ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985	



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

- LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE COMANDO AUTONOMO
- LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA
- LIMITE DE SUBCUENCA
- CANAL DE RIEGO
- ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS CLARAS
- ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
- ENCAMBES
- LINEA ELECTRIC
- LINEA ELECTRIC
- LINEA ELECTRIC
- LINEA ELECTRIC
- LINEA ELECTRIC
- LINEA ELECTRIC



LEYENDA LÍNEA VERDE Y VERDEAZUL DE 200 m. DE 200 m. DE 100 A 150 m. DE 40 A 100 m. CONSTRUCCIÓN DE 200 m. EN CONSTRUCCIÓN DE 200 m.	LÍNEA ELÉCTRICA EN CONSTRUCCIÓN DE 50 A 100 m. LÍNEA ELÉCTRICA EN CONSTRUCCIÓN DE 40 A 100 m. LÍNEA TELEFÓNICA. CONDUCTO. CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO	CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS TIPOLOGÍA PRIMARIA MINIMA INTERMEDIA MAXIMA VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO < 40 > 40 Y < 60 > 60	PRIMO NÚCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACIÓN HISTÓRICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS. NÚCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACIÓN HISTÓRICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.H. ZONA DE ACTUACIÓN
---	---	---	--

ANEXO XVII. ZONA 17.

I N D I C E

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

1. INTRODUCCION

Se refiere este anexo XVII, a la zona que, en el "MAPA DE RIESGOS"*, ha sido designada con el número 17, y comprende toda la cabecera del Río Fardes (5010503)**, hata aguas abajo de la confluencia con su afluente el río -- Alhama (501050304), incluyendo no solo a este, sino al -- otro afluente importante en la zona que es el río Morollón (501050302).

En él, se describirá la zona, su morfología, la red hidrográfica principal y las infraestructuras y poblaciones más importantes, para analizar, a continuación, todos los métodos preventivos, tanto estructurales como de gestión, sugeridos en la "METODOLOGIA"***, para seleccionar de entre ellos, aquellos cuyo estudio detallado, se reco--mienda efectuar durante la tercera parte del plan.

* Se refiere el documento "Cuenca del Guadalquivir. 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.

Todas las opciones, que se recomienda estudiar en la tercera fase del Plan se han representado gráficamente - en la lámina XVII, utilizando la semiótica elegida para ello.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. MARCO GEOGRAFICO

Esta zona nº 17, se localiza en la provincia de -- Granada y está limitada al Sur por Sierra Nevada, al Oeste - por la Sierra de Cogollos, donde nace el río Fardes, al Este por la Sierra de Baza y el Río Guadix y al Norte por Sierra Marana. Abarca la cuenca del Río Fardes hasta su confluencia con el río Guadix y solo tiene los afluentes importantes, el río Morollón y el río Alhama, ambos por su margen derecha.

El valle del Río Fardes, tiene dos características totalmente diferenciadas, es encajonado y de fuertes pendientes hasta el Cerro de Contadero a partir del cual el valle - se abre formando una vega irregular cruzada por múltiples canales.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

El único núcleo de población, de los existentes en la zona que, según las referencias históricas, ha sufrido -- inundaciones, es Purullena, situado en la confluencia del -- Río Alhama y el Río Fardes.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.

- HIDRAULICA

La infraestructura hidráulica de los regadíos es meramente nominal ya que es pequeña y de temporada, y salvo los peñones azudes de derivación, no existe infraestructura de mayor entidad.

- VIARIA Y OTRAS

La zona está atravesada de Oeste a Este por la carretera nacional N-342 de Jerez de la Frontera a Cartagena, que coincide con la Carretera Nacional N-324 en el tramo comprendido entre los kilómetros 225 y 239, que es precisamente el que ha sufrido frecuentes cortes por las inundaciones.

De Perurena salen, dentro de la zona, dos carreteras locales que la unen a los pueblos de Beas de Guadix y la Peza.

Por esta zona atraviesa, de Este a Oeste, una línea, en servicio, de transporte de energía de un solo circuito a 380 kV, y como siempre, las líneas de teléfonos 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 que, históricamente, se han producido en la zona son los siguientes:

1. Destrucción de viviendas.

2. Roturas de puentes y coste de carreteras
3. Pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

La conclusión a la que se llega en el documento -- denominado "MAPA DE RIESGOS", después de analizar la matriz de impacto nº 17, que corresponde a esta zona, es que su rango de prioridad es de tercer orden, lo que la clasifica en el grupo de las que la urgencia en acometer las acciones pertinentes es mínima, con respecto al resto de las zonas de la cuenca del Guadalquivir.

En los apartados siguientes se analizarán todas -- las posibilidades de acción, tanto de medios preventivos estructurales como de actividades de gestión, existentes, y que fueron definidas 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.

Este río al drenar parte de la zona norte de Sierra Nevada, recibe, frecuentemente, las terribles riadas provoca-

das por los bruscos deshielos de esta Sierra. Su control y regulación se puede realizar, y así lo tiene previsto la Confederación hidrográfica del Guadalquivir, mediante la construcción del Embalse de Peñón de los Gitanos en el río Fardes, aguas abajo del Río Morollón. El estudio de pre-factibilidad preve una presa de gravedad de 72 m de altura que crea un embalse de 40 hm^3 de capacidad y que a su vez serviría para regularizar y ampliar los riegos de la zona. En consecuencia se aconseja continuar con estos estudios durante la tercera fase del Plan.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Esta opción se plantea como solución provisional de urgencia, en tanto se decide la construcción del embalse que es la más eficaz y permanente. Consistiría en el dragado del río Fardes, en los tramos en que el estudio detalla lo aconseje, con el fin de incrementar su capacidad de desagüe, muy disminuida por los arrastres que se producen en las avenidas. Esta solución solo tiene efectividad si se realiza con regularidad y siempre después de las avenidas.

4.1.3. Protección de cauces

Es preciso investigar la capacidad de desagüe de los puentes de la carretera nacional así como las obras necesarias de fijación de márgenes. Del resultado de los estudios se deducirán las obras de protección que, eventualmente, pudieran ser necesarias en las dos hipótesis de construir o no el embalse.

4.1.4. Encauzamientos

El encauzamiento del río, no tendría gran efectividad, pues sería rebasado por las avenidas y aterrado por los depósitos, por lo que no se considera necesario estudiar esta opción en fases posteriores del Plan.

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.

La información contenida en el documento "AVANCE 80" indica núcleos desarbolados en la cuenca del Río Alhama y de erosión en toda la cabecera, por lo que se deberá, en colaboración con ICONA, estudiar su reforestación y conservación --de suelos.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Para poder regular la zonificación de las áreas -- sujetas a inundaciones, es preciso, previamente, el estudiar primero y promulgar después, las disposiciones legales de -- carácter general para todo el país y en particular para esta cuenca hidrográfica. Esta opción se considera debe realizarse lo antes posible, ya que de ella emanaran las normas concretas para su aplicación a las distintas zonas de riesgos potenciales 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 implantada con carácter general en toda la cuenca hidrográfica, está íntimamente ligada a la zonificación, ya que es la única forma de poder valorar más acertadamente los riesgos potenciales 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 Información Hidrológica), cuya implantación en toda la cuenca del -- Guadalquivir se realizará a corto plazo por la Confederación hidrográfica del Guadalquivir, consiste en la instalación de una serie de sensores de medición de variables, hidrológica -- 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 del embalse, mediante su explotación racional en función de los datos que se reciban de su cabecera.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

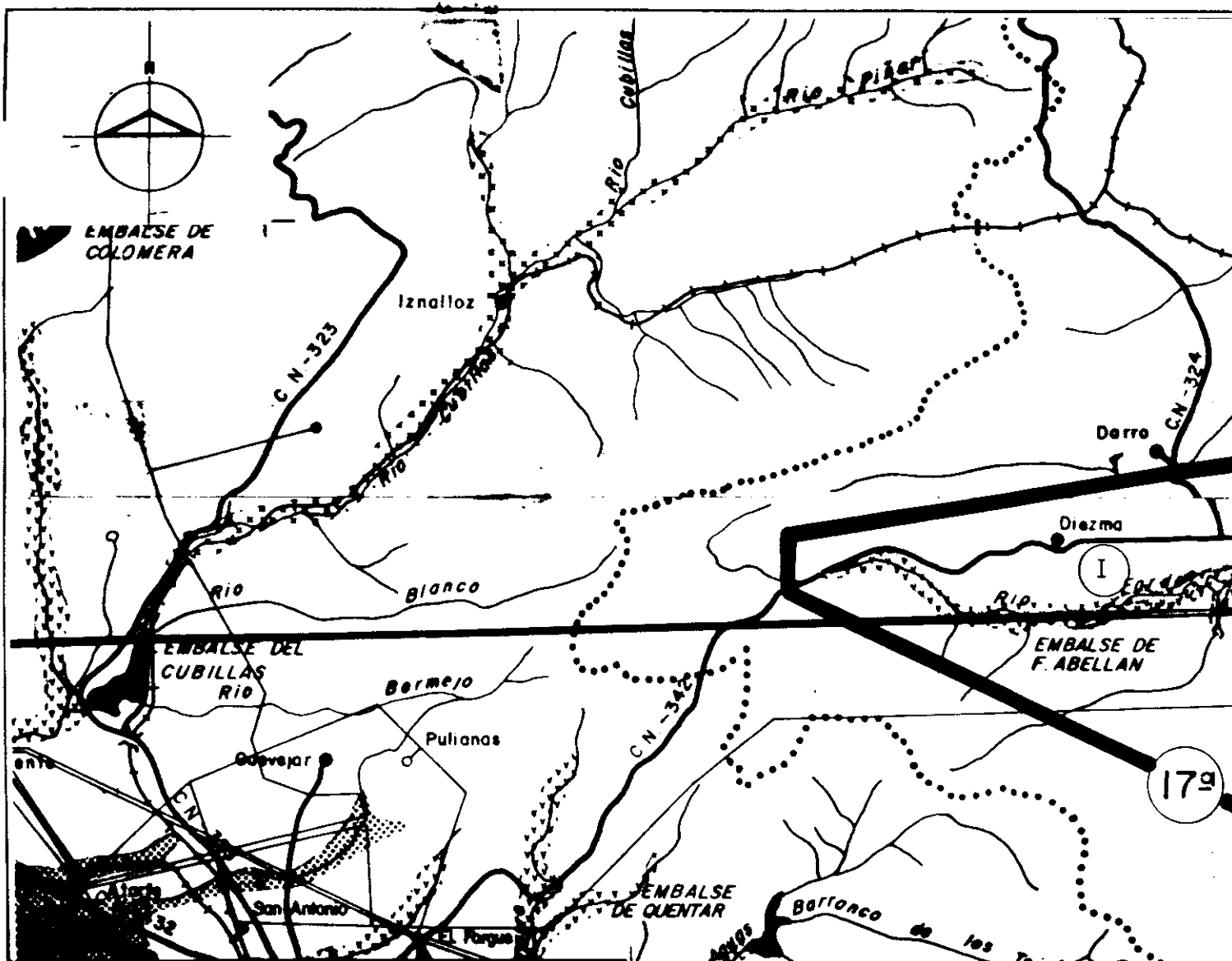
En los anteriores apartados, se han analizado las actuaciones, previstas en el Plan, para la minoración de los daños por inundación, llegándose a las siguientes recomendaciones:

- a) Se recomienda proseguir los estudios comenzados por la -- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, para la construcción del embalse de Peñón de los Gitanos en el río -- Fardes.
- b) Como medida transitoria, en tanto no se materialice la -- construcción del embalse, se propone estudiar el dragado y fijación de márgenes de las zonas que así lo requieran, así como estudiar la capacidad de desagüe de los cruces -- de la red viaria con el río.
- c) Es conveniente realizar, de acuerdo con ICONA, los trabajos de reforestación y defensa de suelos necesarios.
- d) Deberá acometerse la definición de la normativa legal que permita la zonificación de las márgenes para, en el futuro, ordenar su desarrollo y facilitar la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones.

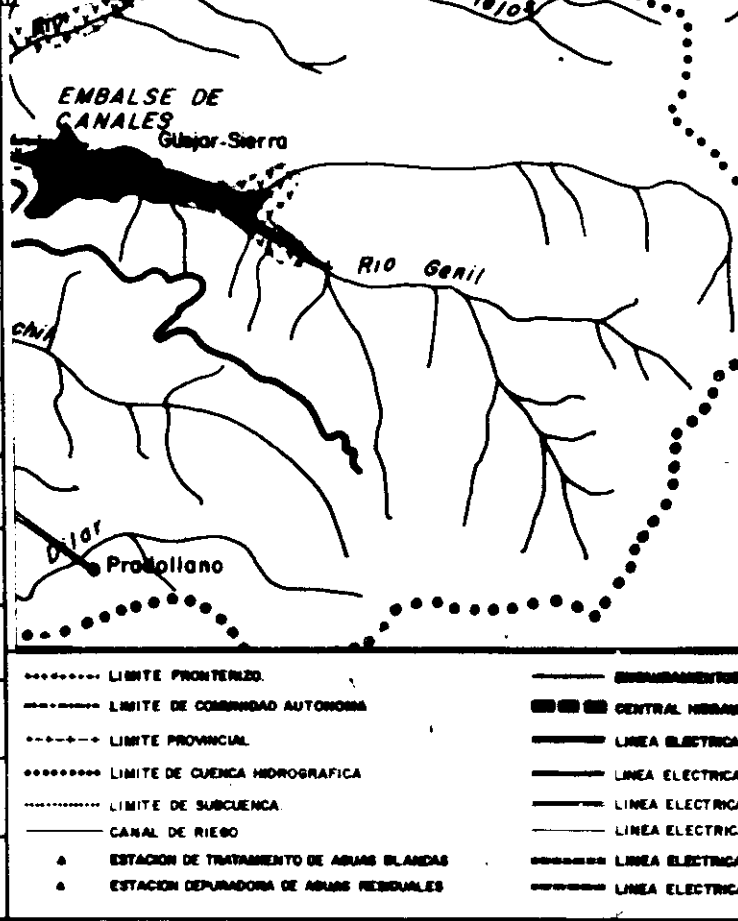
- e) La implantación del programa S.A.I.H., permitirá conocer en tiempo real, todas las variables hidrológicas e hidráulicas de la zona, y sobre todo los niveles de los embalses y sus caudales de vertido o desagüe. El modelo de simulación apropiado, al asumir estas variables, inferirá las consignas de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

La clasificación que obtuvo esta zona, al analizar la matriz de impacto correspondientes, es de tercer 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 largo plazo.

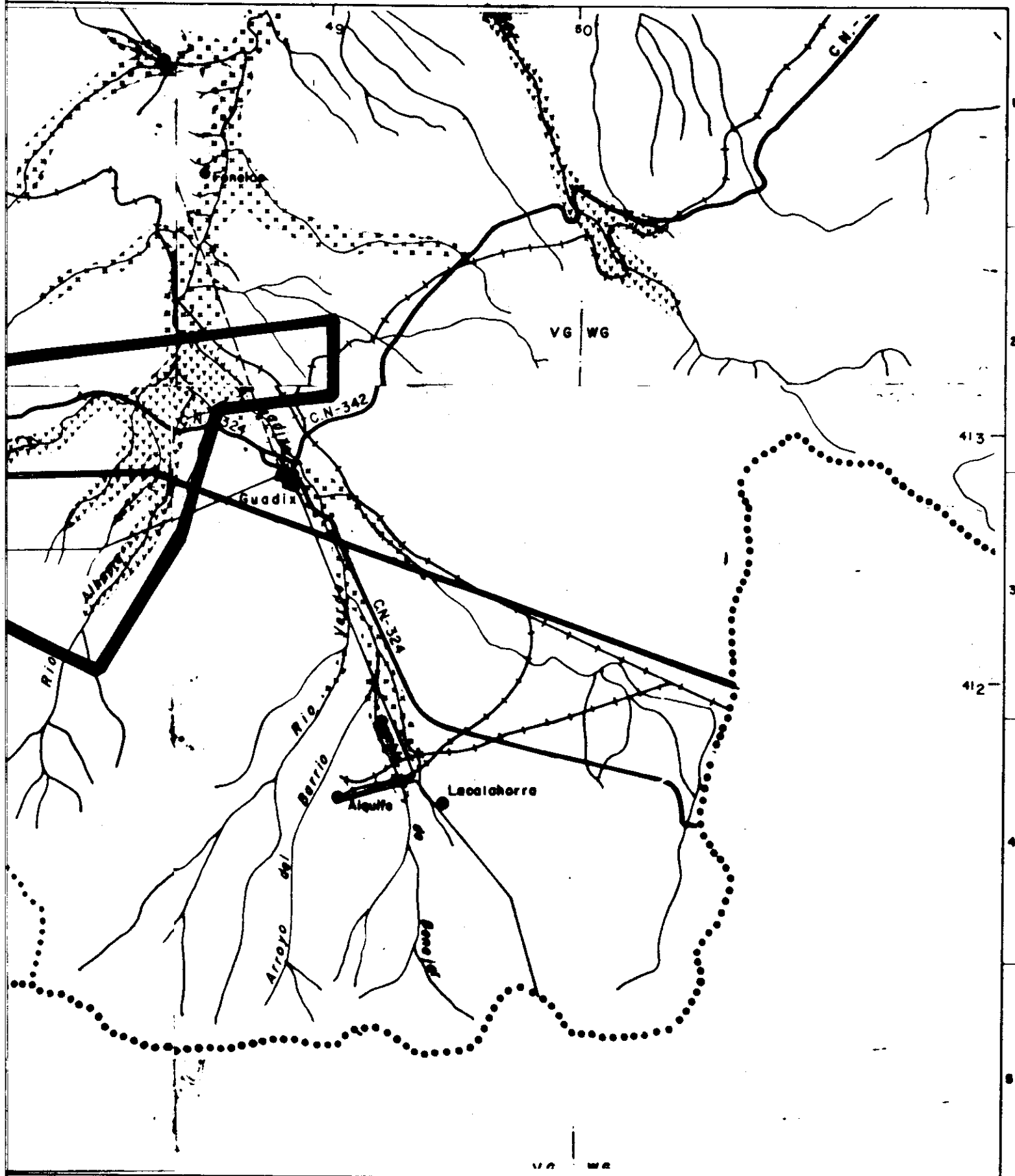
PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES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



- LIMITE PRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA
- LIMITE DE SUBCUENCA
- CANAL DE RIEGO
- ▲ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANDAS
- ▲ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
- ENCAMBAMIENTOS
- CENTRAL HIDRAULICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA ELECTRICA



PRINCIPALES LÍNEA ELÉCTRICA EN CONSTRUCCIÓN DE 80 A 132 Kv. LÍNEA ELÉCTRICA EN CONSTRUCCIÓN DE 45 A 100 Kv. LÍNEA TELEFÓNICA. OLEODUCTO CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO	CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS TIPOLOGÍA PRIORIDAD VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO MINIMA < 40 INTERMEDIA ≥ 40 Y < 80 MAXIMA ≥ 80	Peligro NÚCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACIÓN HISTÓRICA SEGÚN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS. SEVILLA NÚCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACIÓN HISTÓRICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.M. ZONA DE ACTUACIÓN
--	---	---

ANEXO XVIII - ZONA 18

INDICE

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUCCION	XVIII.1.
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XVIII.2.
2.1. MARCO GEOGRAFICO	XVIII.2.
2.2. POBLACIONES AFECTADAS	XVIII.2.
2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	XVIII.2.
2.4. DAÑOS POTENCIALES	XVIII.3.
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XVIII.3.
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XVIII.4.
4.1. METODOS ESTRUCTURALES	XVIII.4.
4.1.1. Embalse de laminación	XVIII.4.
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XVIII.4.
4.1.3. Protección de cauces	XVIII.5.
4.1.4. Encauzamientos	XVIII.5.
4.1.5. Caudes de emergencia y trasvase	XVIII.5.
4.1.6. Obras de drenaje	XVIII.5.
4.2. ACTIVIDADES DE GESTION	XVIII.6.
4.2.1. Conservación de suelos y refores- tación	XVIII.6.
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XVIII.6.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XVIII.6.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XVIII.7.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XVIII.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XVIII.7.

1. INTRODUCCION

El presente Anexo XVIII describe las características principales de la zona que, en el "MAPA DE RIESGOS"* se ha definido con el ordinal 18, y que comprende la cuenca del Río - Guadiz (501050306)** hasta su desembocadura en el Río Fardes - (5010503), afluente por la izquierda del Río Guadalquivir (501). 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 XVIII, en la que se resumen las alternativas que se recomienda elegir.

* Se refiere al documento "Cuenca del Guadalquivir. Inundaciones Históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 1.985".

** 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 1.983", referenciado siempre como INFORME.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. MARGO GEOGRAFICO

Esta zona se sitúa al Este de la zona nº 17 y al igual que ésta, está limitada al Sur por Sierra Nevada, siendo su límite oriental la Sierra de Baza. El trazado del Río Guadix es prácticamente Sur-Norte y su afluente más importante es la Rambla Fiñana, recibiendo además múltiples ramblas que drenan esa zona de Sierra Nevada. La amplitud del valle íntegramente ocupado por tierras de cultivo, ha favorecido el asentamiento de importantes núcleos de población.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Según las referencias históricas, las poblaciones afectadas por las inundaciones son Guadix, Esfiliana y Alcudia de Guadix, todas ellas situadas en la vega del río.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

No existen en la zona embalses de importancia ni la cruzan importantes arterias hidráulicas de riego o abastecimiento. La infraestructura hidráulica más significativa, está formada por pequeños azudes de derivación y una amplia red de canales de riego, además de tres pequeños aprovechamientos hidroeléctricos de titularidad privada.

- VIARIA Y OTROS

Además del ferrocarril de Granada a Almería, que sigue prácticamente la dirección del río, por su margen derecha, la zona está atravesada longitudinalmente por la carretera nacional

N-324, de Córdoba a almeria por Jaen, y transversalmente por la N-342 de Jerez de la Frontera a Cartagena y por algunas carreteras locales.

Por cerca del pueblo de Guadix, y atravesando la zona de Este a Oeste, cruza una línea de transporte de energía, en servicio, de un circuito a 380 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) Daños en viviendas.
- 2) Rotura de diques y obras de defensa.
- 3) Cortes, por inundación, de las vías de comunicación.
- 4) Pérdidas y daños en industrias.
- 5) 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 18, 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 amplitud del valle implicaría la necesidad de presas de una longitud demesurada, a la vez que se anegaba una gran superficie de tierra de gran valor agrícola, 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 en la Rambla Galamar y en tramos del río Guadix y de la Rambla Fiñana.

4.1.3. Protección de cauces

Se recomienda estudiar la capacidad de desagüe de las obras de cruce de las carreteras nacionales N-324 y N-342 no so lo sobre el río Guadix, sino con las grandes ramblas 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 Guadix mediante un muro ó protección.

4.1.4. Encauzamientos

Se aconseja incluir el estudio del encauzamiento del río Guadix desde su confluencia con la Rambla Fiñana hasta la desembocadura en el río Fardes, con el fin de proteger, de las frecuentes inundaciones, las tierras de la Hoya de Guadix.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

El desvío de los cauces por zonas menos conflictivas podría ser una variante del encauzamiento antes propuesto. Por el contrario, 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

La cabecera de este río está protegida por amplios pinares 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. Su inmediata aplicación es especialmente interesante, cuando, como en esta zona, la solución más adecuada 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 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 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, 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.

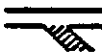
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

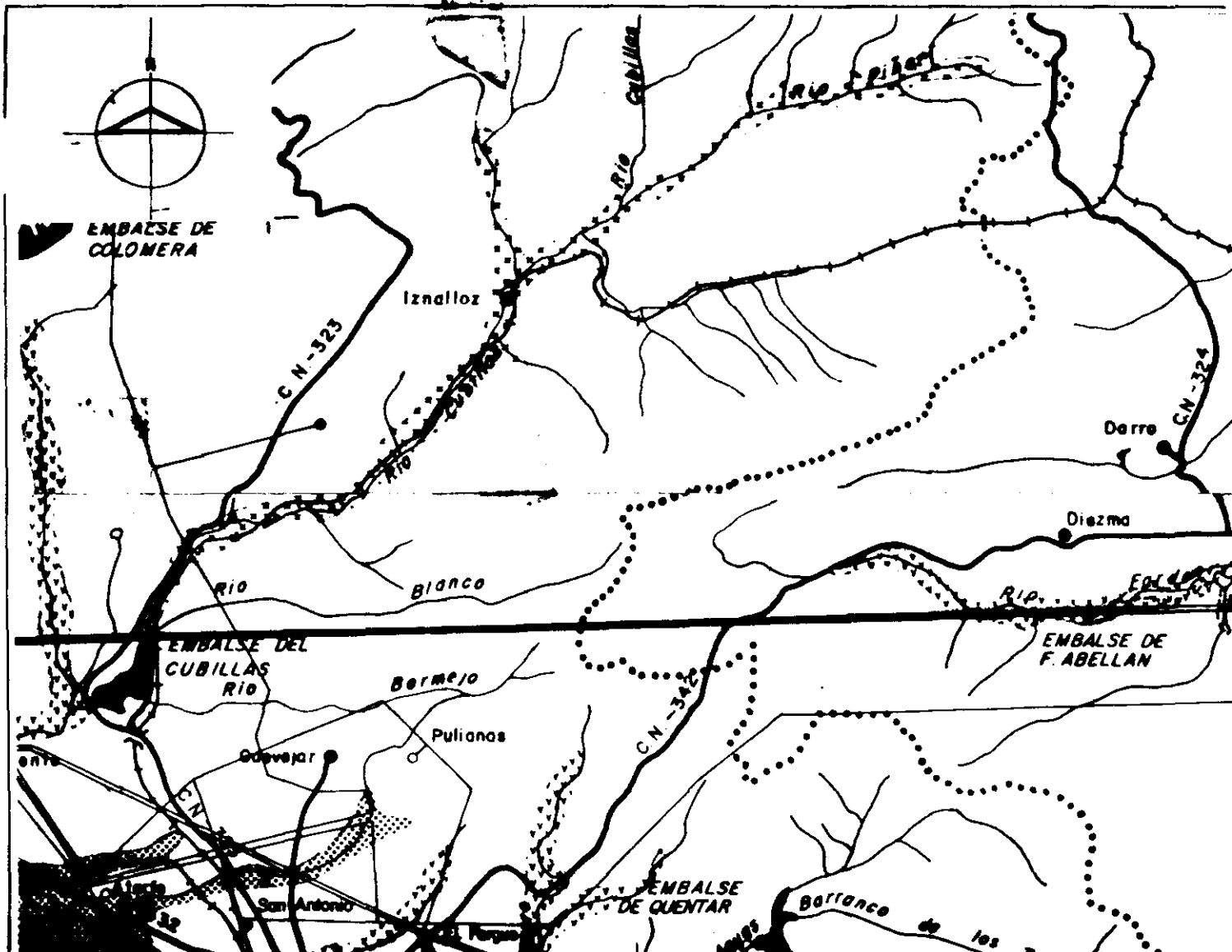
De todo lo expuesto anteriormente, se deducen las siguientes conclusiones que, gráficamente, se sintetizan en la lámina XVIII.

- a) Un procedimiento importante de reducción de daños, es la limpieza y dragado de los cauces, siempre que se garantice el adecuado mantenimiento.

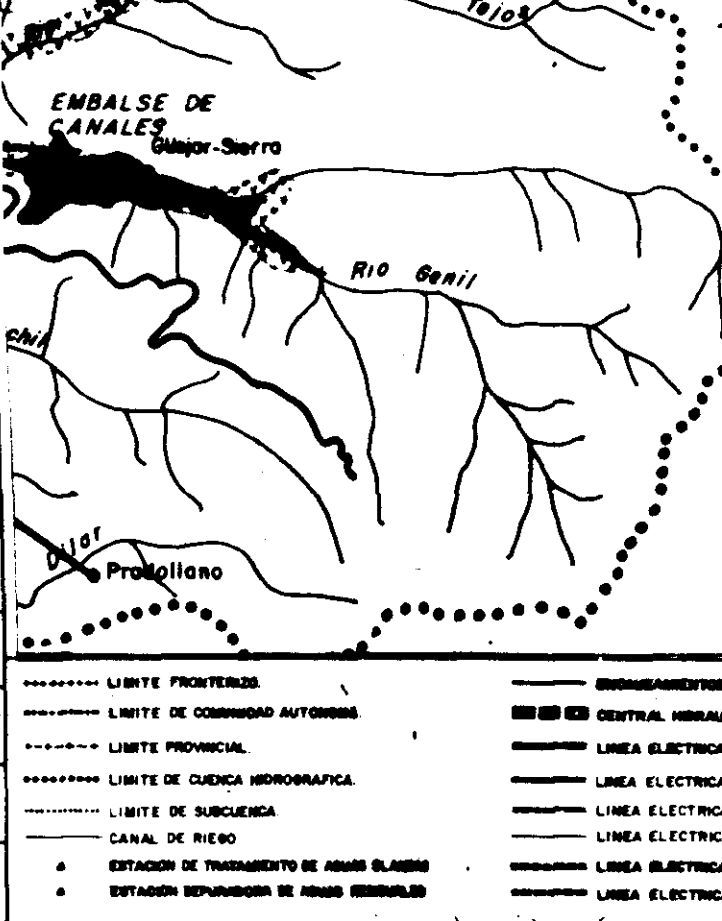
- b) El estudio de la capacidad de desagüe de los cruces de la red viaria con los ríos y la definición de las obras adicionales de protección de márgenes, debe complementar las acciones indicadas en el apartado a).
- c) Se deberá estudiar el encauzamiento del tramo del Río Guadix entre su confluencia con la Rambla Fiñana hasta su desembocadura en el Río Fardes.
- 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.

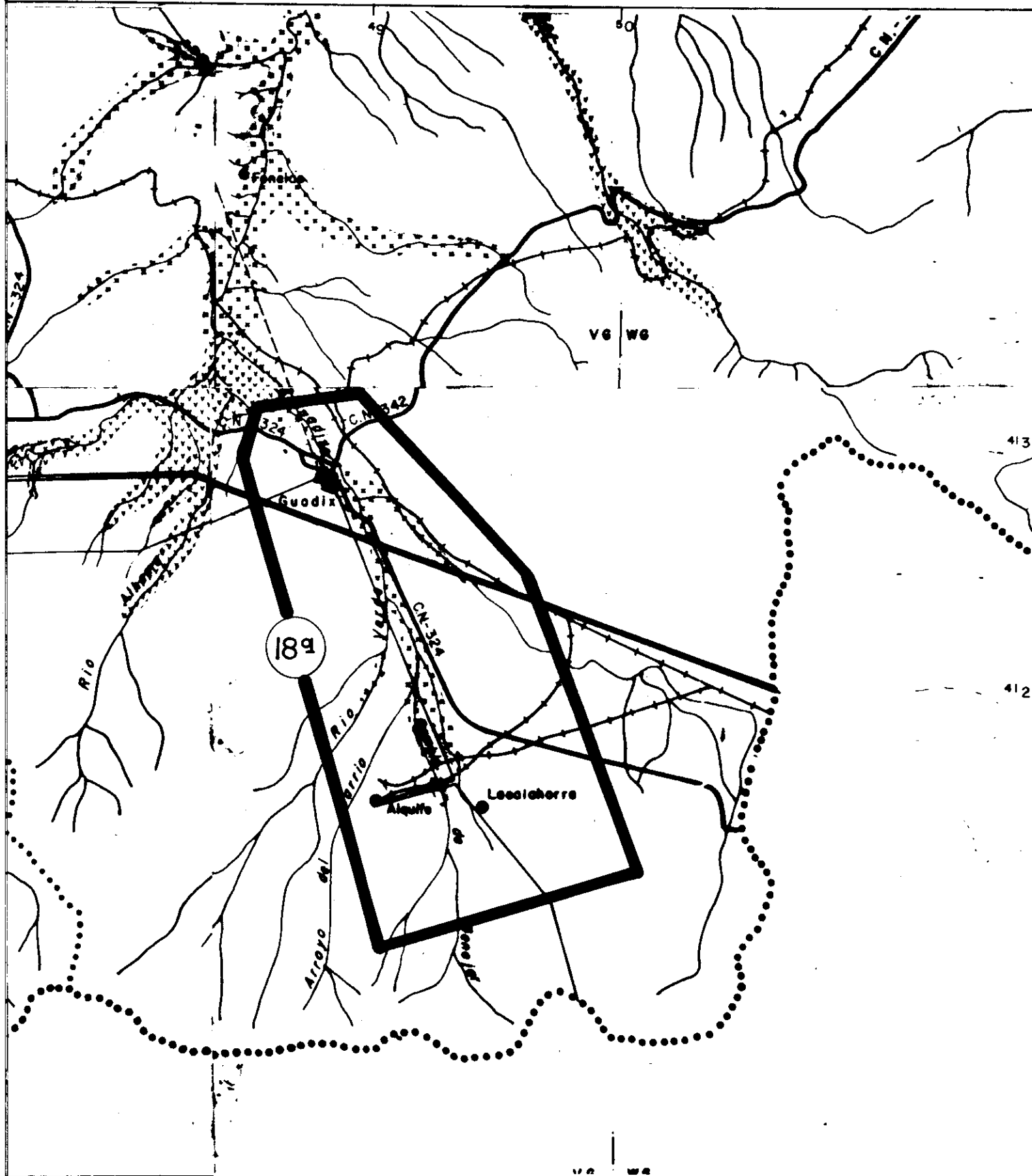
Según se calculó en el documento "MAPA DE RIESGOS", el valor asociado a la matriz de impacto nº 18, que es la que corresponde a esta zona, es de segundo rango, lo que significa que la prioridad, en la urgencia de las acciones a emprender, respecto a las demás zonas de la cuenca del Guadalquivir, no es 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			
ACTIVIDADES DE GESTION	Agrícolas			
	Urbanas			
	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 GUADALQUIVIR ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1986
				



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





MEJORES 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 50 A 132 Kv. LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 Kv. LINEA TELEFONICA. OLEODUCTO. CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO	CLASIFICACION DE LAS ZONAS TIPOLOGIA PUEBLOS MINIMA INTERMEDIA MAXIMA VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO ≤ 40 ≥ 40 Y < 80 ≥ 80	PRIORIDAD 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.O.H. ZONA DE ACTUACION
--	--	--	---

GUADALQUIVIR
REVENIR Y REDUCIR LOS
S POR LAS INUNDACIONES

MADRID
DICIEMBRE 1995



ENTRADA NACIONAL DE
INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.

ESCALA 0 10 20 KM
1:200.000

TITULO DEL PLANO
ZONA 189
SITUACION LIMITES Y
ACCIONES RECOMENDADAS

Lomas

XVIII

ANEXO XIX. ZONA 19

I N D I C E

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

1. INTRODUCCION

El presente Anexo nº XIX, se refiere a la zona - identificada en el "MAPA DE RIESGOS", con el número 19 y - abarca la cuenca baja del Río Fardes (5010503)** desde su confluencia en el Río Guadix (501050306), hasta su desem-- bocadura en el Río Guadiana Menor (50105). Esta zona es -- susceptible de ser afectada por las avenidas procedentes de su propia cabecera y su afluente el Río Alhama, incluidos - en la zona nº 17, y por las que se generan en el río Guadix (501050306), que forma la zona nº 18, y en el río Gor --- (501050310), cuya zona es la nº 20, ya sea por separado o en conjunto según sea la extensión de la precipitación.

Se incluye en este anexo la descripción de la mor- fología de la zona, las poblaciones e infraestructura afec- tadas y los daños potenciales existentes, para analizar, -- después, todos los procedimientos preventivos, tanto estruc- turales 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 úl- tima fase del Plan. Parte integrante y fundamental de este anexo es la lámina XIX, en la que se han resumido, gráfica- mente, todos los resultados conseguidos, con arreglo a la - semiótica que se ha decidido utilizar a estos efectos en to- do el país y que se describe y justifica en la Memoria del Informe.

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

** La priemra 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 caños ocasionados por las Inundacio-- nes". 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 integramente en la provincia de Granada, al Norte de Sierra Nevada, entre las sierras de Baza, con 2.271 m de altura máxima, y la de Harana, con alturas próximas a los 1.700 m. Este tramo del río Fardes discurre por un amplio valle, excavado en la planicie denominada Hoya de Guadix, y su curso es irregular con múltiples meandros.

Dentro de la zona, e independientemente de los afluentes antes indicados que se han incluido en otras zonas, se encuentra el Arroyo de Muelago que desemboca en el río Fardes, a la altura del pueblo de Almidar, aguas arriba de la desembocadura del río Gor por la margen izquierda.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Los núcleos de población que, históricamente, han sido afectados por las inundaciones, son: Villanueva de las Torres, Fonelas y Huélagos.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

No existen presas ni los correspondientes embalses, que puedan ser incluidos en la clasificación internacional de Grandes Presas, pero existen pequeños azudes de derivación y las correspondientes redes de acequias para el riego de los regadíos de la zona que forman una franja a lo largo del río.

- VIARIA Y OTRAS.

En la vega y siguiendo todo el curso del río, discurre una carretera local que enlaza, entre si, todos los núcleos de población existentes en la zona. Dada su situación dentro del Valle, cruza todos los barrancos y arroyos que desahogan en el río, por lo que es muy sensible a las inundaciones.

No existen líneas importantes de transporte de energía, limitándose la infraestructura existente a 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

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

1. Daños en puentes y carreteras.
2. Hundimiento de viviendas
3. Cortes en las líneas telefónicas y de energía
4. Pérdidas agropecuarias y destrucción de acequias.

3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

En el documento denominado "MAPA DE RIESGOS", al analizar la matriz de impacto nº 19, que se refiere a esta zona, se obtiene que el rango de prioridad que le correspon-

de, en relación con las demás zonas de la cuenca hidrográfi-
ca, para acometer las acciones de la fase siguiente del --
Plan es el segundo, lo que indica que se incluye en el gru-
po donde la urgencia relativa es media.

A continuación se estudian todas las posibles ac-
ciones 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 opciones se seleccionaron las que mejor resuel-
van, 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

En el Plan General de la Confederación Hidrográfi-
ca del Guadalquivir, así como en el Tomo de Planificación --
del Plan Hidrológico, figura la posibilidad de construir un
Embalse en Villanueva de las Torres, de 130 hm³ de capaci--
dad, para la regulación de la cabecera del Guadiana Menor -
en el caso de que el Embalse de Ubeda la Vieja diese resul-
tados negativos.

Este embalse, en el caso de construirse, beneficia-
ría a las zonas situadas aguas abajo, pero no a esta zona --
por lo que no sirve como acción a tomar en esta zona.

Hay que tener en cuenta que en las zonas 17 y 20 que vierten a esta, se recomendó el estudio de embalses de laminación, que no solo los beneficiaría a ellas, sino indirectamente también a esta y a las situadas más aguas abajo, por lo que habrá que tener en cuenta este detalle en la tercera fase.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La capacidad de transporte de los ríos, puede verse afectada por el depósito de su caudal salido, que al disminuir su sección y pendiente longitudinal, elevan el nivel de las aguas. Para 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 crecidas, con objeto de mantener siempre el cauce expedito. Esta acción deberá realizarse en aquellos puntos que el estudio aconseje y en especial en la zona de Fonela y Villanueva de las Torres y en el Arroyo Huélagó.

4.1.3. Protección de cauces

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

Asímismo se considera imprescindible completar las obras de protección de cauce que estan previstas en la zona de Villanueva de las Torres y estudiar la defensa de las margenes del Arroyo Huélago desde el pueblo de Huélago hasta su desembocadura.

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 las que se pudieran producir por vertidos. Se recomienda estudiar el encauzamiento del Arroyo Huélago a su paso por el pueblo del mismo nombre, complementado -- con la defensa de sus márgenes recomendada en el punto anterior.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase

Siendo el límite aguas abajo de esta zona el Río Guadiana Menor, es evidente que este tipo de acción -- está totalmente contraindicado, por lo que no se tendrá en cuenta en los estudios posteriores del Plan.

4.2.6. 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 o el Arroyo Huélago, 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 situación de esta zona en el tramo medio del río Guadiana Menor, y esta limitada a su vega, ocupada, por tierras de cultivo, hacen que esta acción no tenga aplicación en ella, por lo que no se adopta para posteriores estudios.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Esta actividad, encaminada a conseguir una normativa legal para toda la cuenca del Guadalquivir, y en particular para esta zona, permitiría abordar la zonificación de las áreas sujetas a inundaciones. Su aplicación inmediata es particularmente interesante en zonas, como esta, en que se recomienda el estudio de un encauzamiento.

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. En el caso de construirse algun encauzamiento, es muy conveniente disponer de un sistema de seguros contra las inundaciones, que cubra los riesgos que la propia limitación del encauzamiento no puede cubrir, ya que este tipo de obra no protege en general en las avenidas extraordinarias.

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 Guadalquivir, 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 procesamiento 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.

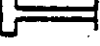
Dada la particular situación de esta zona, punto de encuentro del vertido de otros varios, su seguridad ante las avenidas depende, en gran manera, de la explotación que se haga de los embalses existentes, o que se puedan construir en las zonas que a ella viertan.

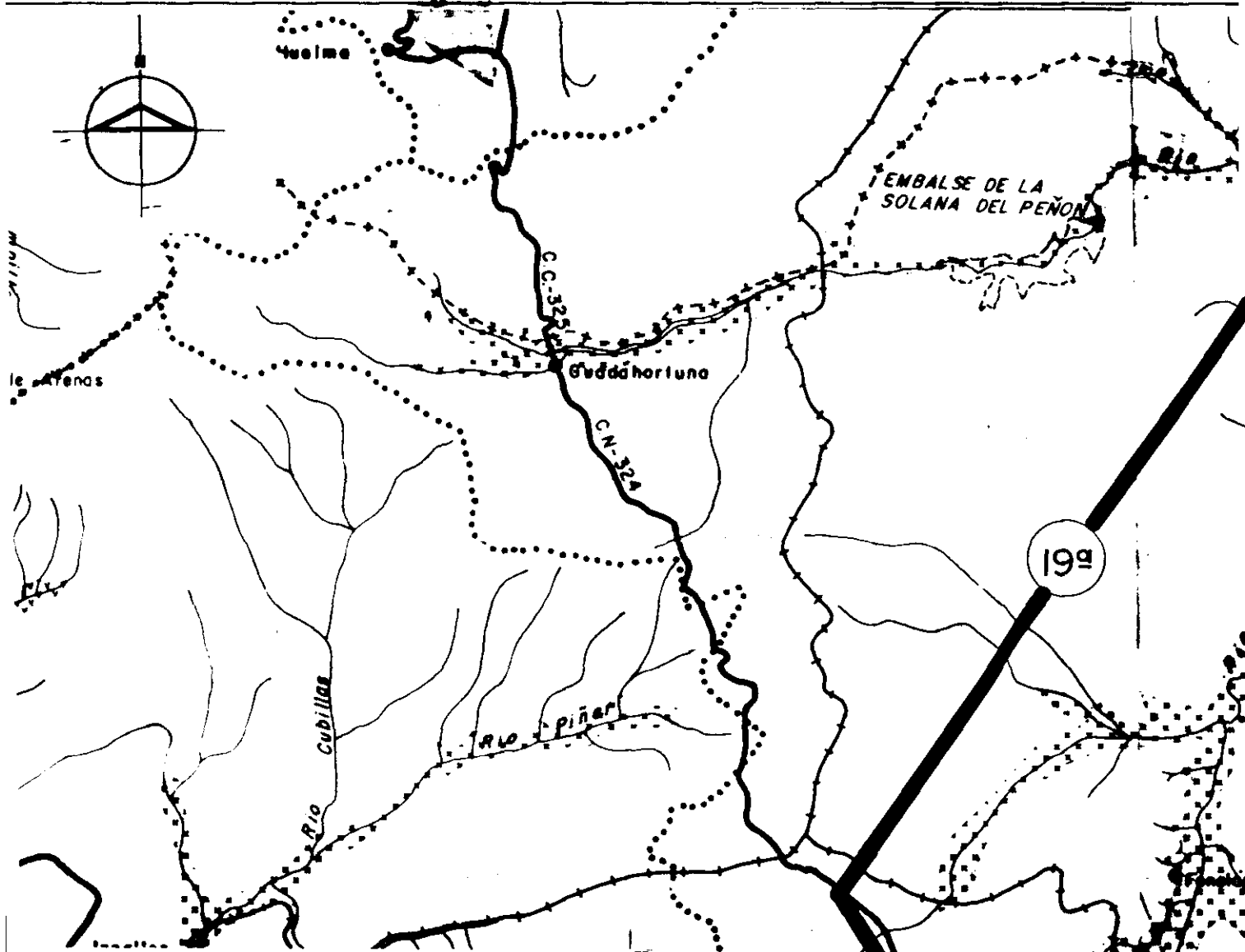
Esta gestión será totalmente efectiva si se apoya en el programa S.A.I.H., ya que el conocimiento de los datos por él proporcionados, permite, al introducirlos en el modelo de simulación apropiados, establecer las consignas de explotación adecuada, que permitan disminuir los caudales punta de la crecida y en consecuencia disminuir los daños que, -- de otra forma, causarían aquellos.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

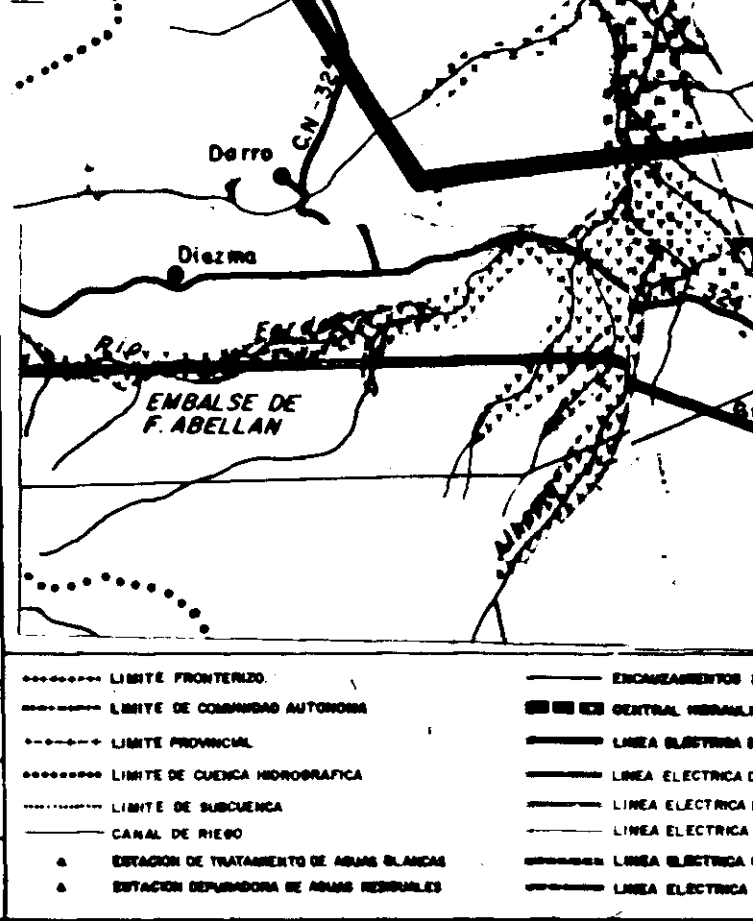
En este apartado se resumen las recomendaciones hechas en los puntos anteriores, al analizar todas y cada una de los procedimientos de previsión de avenidas, recomendaciones que, en forma gráfica, se reflejan en la lámina -- XIX adjunta a este ANEXO.

- a) Por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, se está realizando el dragado de algunos tramos del Río Fardes y no obstante sería conveniente completar el estudio de la zona.
- b) 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 y otros --- puntos de la zona, pudieron ser necesarios, en compatibilidad con el estudio de posibles encauzamientos como los que se aconsejan en esta zona.
- c) 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.
- d) 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, sino los niveles de los embalses y caudales circulantes será posible abordar el - problema de la explotación conjunta de los embalses situados en las zonas que vierten en esta, mediante el correspondiente modelo de simulación, e inferir las consignas - de explotación más convenientes para minimizar el problema de las crecidas.

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	TITULO: CUENCA DEL GUADALQUIVIR 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
		*	
		*	
		*	
		*	
		*	
		*	
		*	
		*	
			*
			*

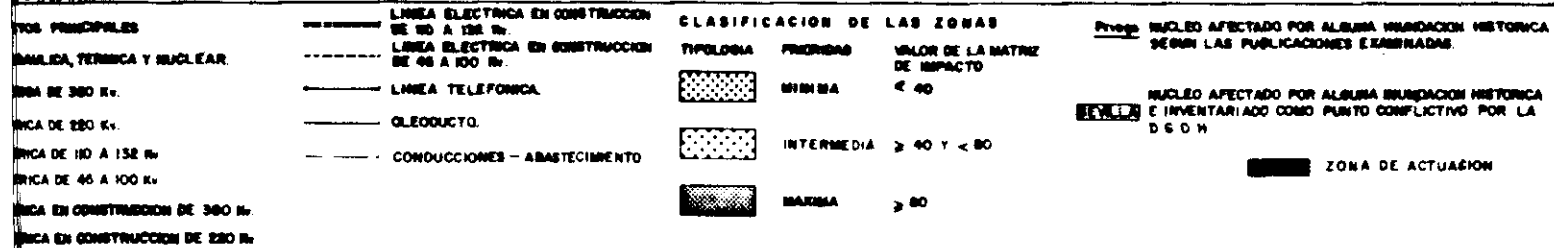


-----	LIMITE FRONTERIZO	-----	ENCANALAMIENTOS
-----	LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA	-----	CENTRAL HIDRAULICA
-----	LIMITE PROVINCIAL	-----	LINEA ELECTRICA
-----	LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA	-----	LINEA ELECTRICA
-----	LIMITE DE SUBCUENCA	-----	LINEA ELECTRICA
-----	CANAL DE RIEGO	-----	LINEA ELECTRICA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

COMISION NACIONAL
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL GUADALUPE
ACCIONES PARA PREVENIR
DAÑOS OCASIONADOS POR



ANEXO XX. ZONA 20.

I N D I C E

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

1. INTRODUCCION

En este anexo XX, se describen las características y actividades más convenientes para resolver los problemas que producen las inundaciones en la zona identificada como 103 en el "MAPA DE RIESGOS"*, que se extiende a lo largo del Río Gor (501050310)**.

En el anexo se describen la morfología de la zona, las poblaciones e infraestructuras potencialmente afectadas y los daños posibles, para posteriormente pasar revista a los procedimientos, tanto estructurales como de gestión, que existen, según la "METODOLOGIA"*** para disminuir los daños que puedan ocasionar las inundaciones.

En la lámina XX, se resumen, con la semiótica indicada en el apartado 3.4., de la Memoria del Informe, las alternativas que se recomienda estudiar, con datos más precisos y específicos, durante la tercera y última fase del Plan.

* Se refiere al documento "Cuenca del Guadalquivir. 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 Gor es afluente, por la margen derecha, del río Fardes en el que desemboca aguas arriba de Villanueva de las Torres. Nace en la Sierra de Baza a 1.860 m de altitud, drena la zona Nororiental de esta sierra, siguiendo un trazado sureste-Noroeste, y en su curso bajo atraviesa la Hoya - de Guadix.

La parte alta del río, desde el pueblo de Garafe - es un valle muy cerrado con fuertes pendientes laterales, -- mientras que a partir de Gorafe se va abriendo y disminuyendo las pendientes laterales, mientras que a partir de Gorafe se va abriendo y disminuyendo las pendientes, dando lugar a que se formen tierras de cultivo.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Las poblaciones potencialmente supuestas al riesgo de inundación son Gor y Gorafe.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

No existen obras hidráulicas de regulación en la zona, limitándose la infraestructura existente a las acequias y canales de riego y los pequeños azudes de derivación de los que parten.

- VIARIA Y OTRAS

La parte alta de la cuenca esta cruzada de Este a Oeste -- por la carretera nacional N-342 de Jerez de la Frontera a Cartagena. Siguiendo un trazado casi paralelo, cruza también la línea de ferrocarril. De la carretera nacional, parten una carretera local que sigue el curso del río Gor, y enlaza los núcleos urbanos de la zona. Esta carretera ha sufrido frecuentes cortes incomunicando algunas zonas.

No existen otras infraestructuras de interés salvo las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las líneas de suministro de energía eléctrica a los núcleos de la zona.

2.4. DAÑOS POTENCIALES

Según los documentos consultados los daños que se han producido, y por tanto podrían repetirse son:

1. Daños en viviendas
2. Cortes en las carreteras y ferrocarril
3. 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 20 que corresponde a esta zona, es que su rango de prioridad es de tercer orden, lo que la clasifica en el grupo de las que la urgencia en acometer las acciones pertinentes es mínima con respecto al resto de las zonas de la cuenca del Guadalquivir.

En los apartados siguientes se analizarán todas las posibilidades de acción, tanto de medios preventivos - estructurales como de actividades de gestión existente, 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 las 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

En la Planificación del Plan Hidrológico Nacional figura la posible construcción del Embalse de Gor, con capacidad de 10 hm^3 , cuya finalidad sería la regulación del río para riegos, y que, evidentemente, evitaría gran parte de las avenidas y el resto las laminaría disminuyendo los caudales punta. Se deben continuar los estudios iniciados ya que ésta sería la solución de esta zona.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Las obras de dragado y limpieza son siempre beneficiosos para el cauce de un río, pues incrementa su capacidad de desagüe, pero exigen un mantenimiento constante, por lo que al acometerlas hoy que garantizar su conservación. - Si se construye el embalse de Gor esta actividad no tendría razón de ser, ya que el embalse cortaría los apartes sólidos de la cuenca baja.

4.1.3. Protección de cauces

Se aconseja revisar los caudales que son capaces - de desaguar las obras de cruce de la red viaria y ferroca---rril sobre el río, comparándolos con los caudales punta de - avenida previstos, al objeto de definir las obras necesarias, así como analizar la efectividad de las defensas construidas por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, para estudiar la conveniencia de su prolongación o construcción en otros puntos de la zona.

4.1.4. Encauzamientos

En este caso el encauzamiento no es la solución - idónea, siendo preferible al apuntado, en los apartados ante_riores, de defensa de márgenes.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

La morfología de la zona que atraviesa este río, - hace inviable esta solución, por lo que se descarta de su - estudio posterior.

4.1.6. Obras de drenaje

Las pendientes transversales de la zona facilitan el rápido desagüe de la escorrentía superficial, por lo que no es preciso el estudio, en fases posteriores, de esta ac--ción.

4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

La información contenida en el documento "AVANCE - 80", indica la existencia de áreas de desforestación de la cabecera del río Gor y en su tramo medio. Considerando las grandes ventajas que la reforestación acarrearía en la zona, como son la retención del agua superficial y la laminación de los caudales punta fluyentes, se aconseja estudiar, siguiendo las directrices marcadas por ICONA, la posibilidad de ejecutar esta actividad.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Para poder regular la zonificación de las áreas sujetas a inundaciones, es preciso, previamente, el estudiar primero y promulgar después, las disposiciones legales de carácter general para todo el país y en particular para esta cuenca hidrográfica. Esta acción se considera debe realizarse lo antes posible, ya que de ella emanaran las normas concretas para su aplicación a las distintas zonas de riesgos potenciales 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 implantada con carácter general en toda la cuenca hidrográfica, está íntimamente ligada a la zonificación, ya que es la única for

ma de poder valorar más acertadamente los riesgos potenciales 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 Información Hidrológica), cuya implantación en toda la cuenca del Guadalquivir se realizará a corto plazo por la Confederación hidrográfica del Guadalquivir, consiste en la instalación de una serie de sensores de medición de variables, hidrológicas e hidráulicas, que envía 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 del embalse, mediante su explotación racional en función de los datos que se reciben de su cabecera.

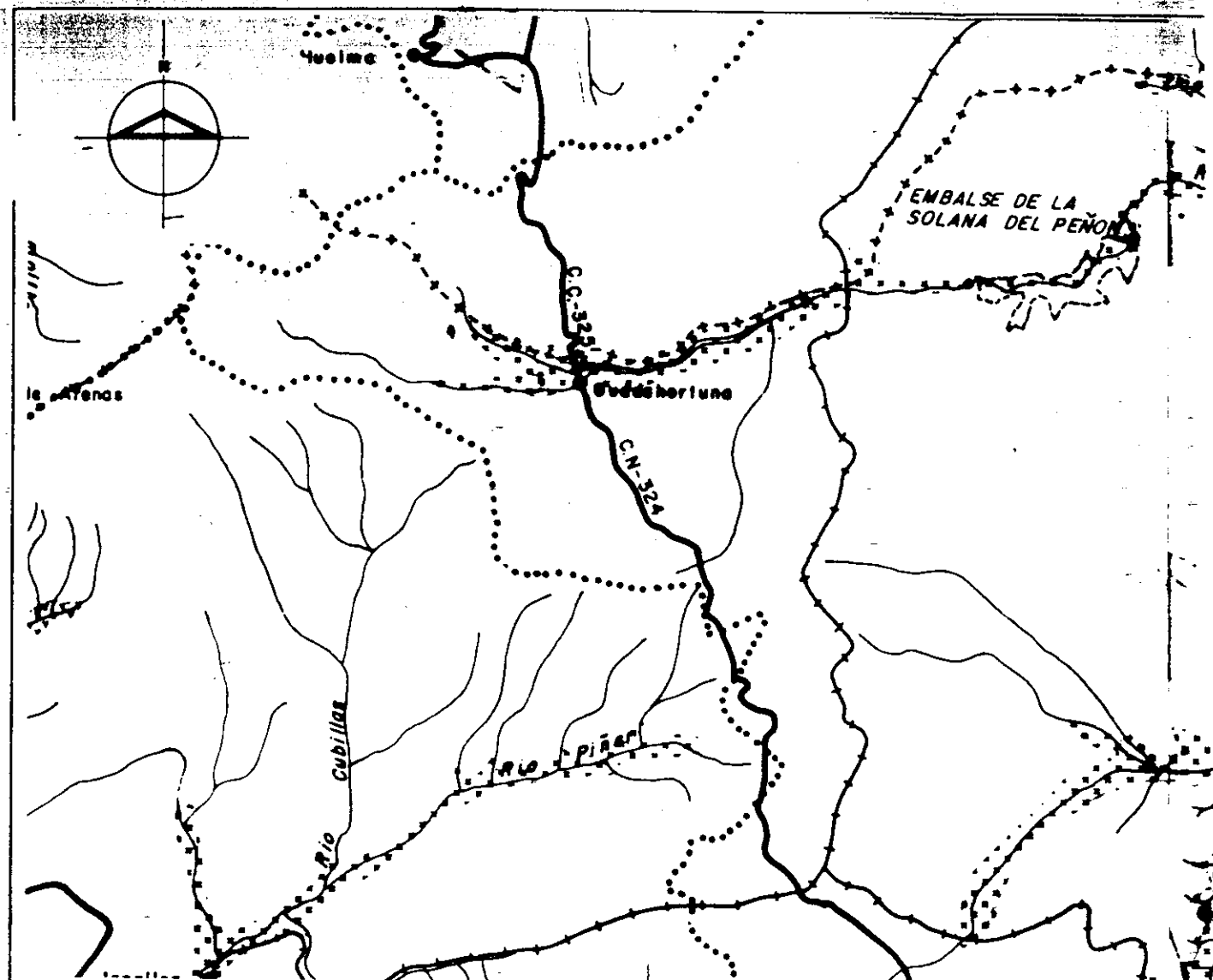
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

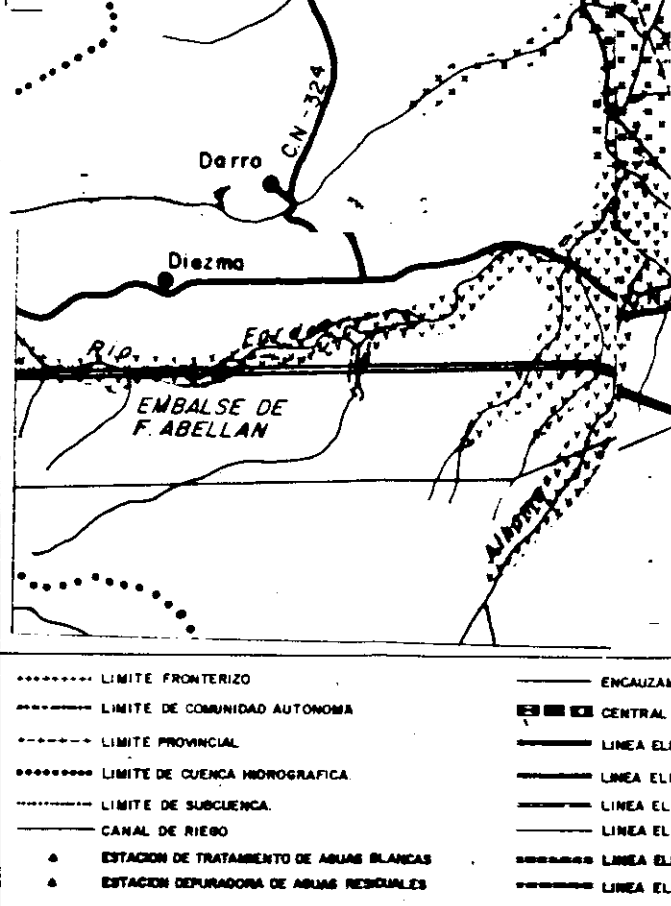
- a) Se recomienda proseguir los estudios comenzados por la - Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, para la construcción del embalse de Gor en la cuenca de este río.
- b) Se propone estudiar el dragado y fijación de márgenes de las zonas que así lo requieran, así como estudiar la ca-- pacidad de desagüe de las cruces de la red viaria con el río.
- c) Es conveniente realizar, de acuerdo con ICONA, los traba-- jos de reforestación y defensa de suelos necesarios.
- d) Deberá acometerse la definición de la normativa legal que permita la zonificación de las márgenes para en el futuro, ordenar su desarrollo y facilitar la implantación de un - sistema de seguros contra las inundaciones.
- e) La implantación del programa S.A.I.H., permitirá conocer, en tiempo real, todas las variables hidrológicas e hidráu-- licas de la zona, y sobre todo los niveles de los embal-- ses y sus caudales de vertido o desagüe. El modelo de si-- mulación apropiado, al asumir estas variables, inferirá - las consignas de explotación más convenientes, en cada mo-- mento, para esta zona.

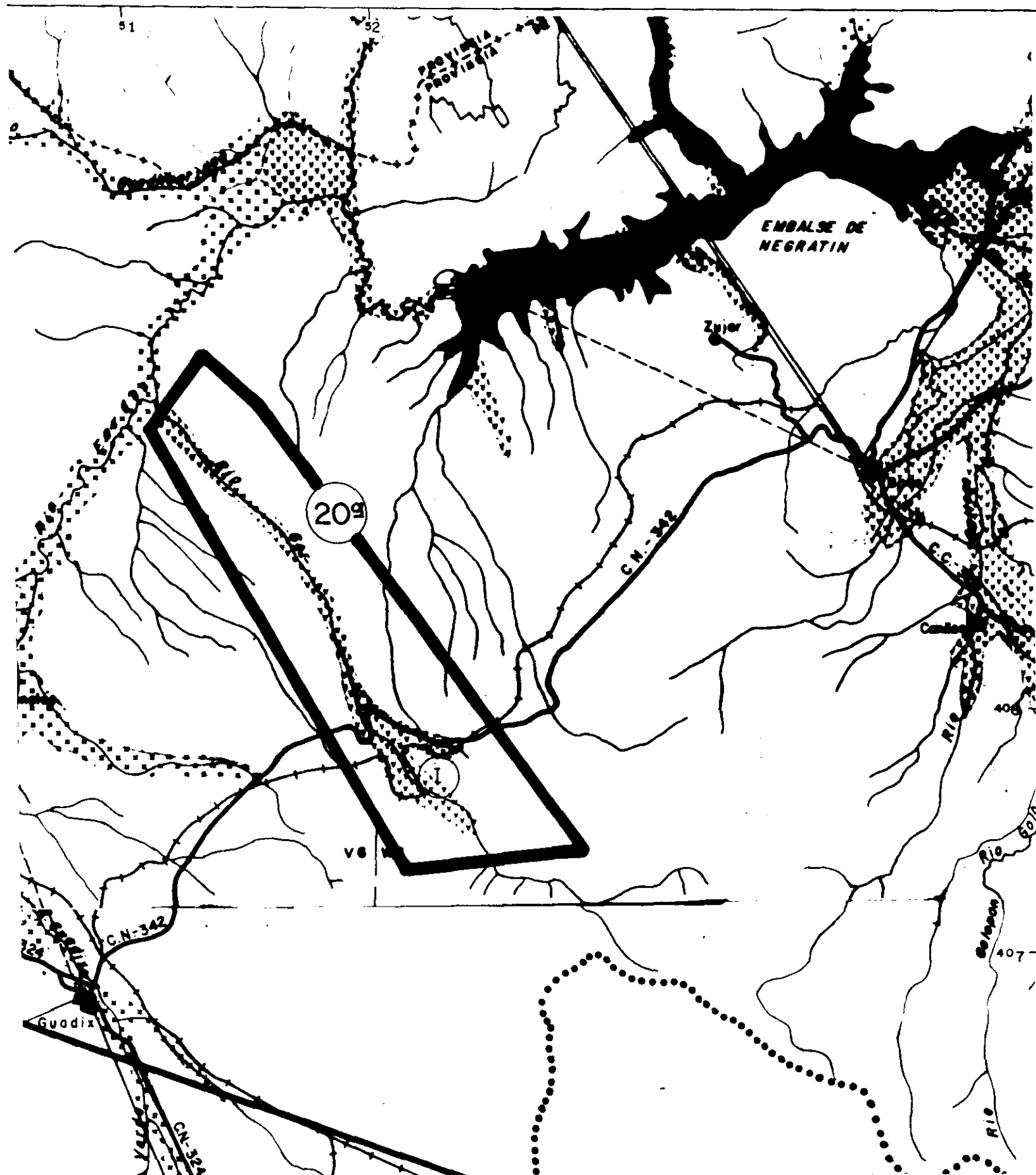
La clasificación que obtuvo esta zona, en el docu-- mento "MAPA DE RIESGOS", al estudiar la matriz de impacto -- nº 20, que es la que le corresponde, es de tercer rango, lo que nos indica que, con relación a las demás zonas, las acti-- vidades estructurales, puntos a) y b) deberán realizarse a - largo plazo, mientras que las de gestión, puntos d) y e) se realizarán a corto plazo al primar en ellas la generalidad, ya que son comunes para toda la cuenca, sobre el 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			
ACTIVIDADES DE GESTION	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	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	Titulo: CUENCA DEL GUADALQUIVIR 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
	I		
		*	
		*	
			*
		*	
		*	
			*
			*





TOS PRINCIPALES

PAULICA, TÉRMICA Y NUCLEAR

NCA DE 380 Kv.

NCA DE 220 Kv.

NCA DE 110 A 132 Kv

NCA DE 45 A 100 Kv

NCA EN CONSTRUCCIÓN DE 380 Kv.

NCA EN CONSTRUCCIÓN DE 220 Kv.

===== LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCIÓN

DE 60 A 132 Kv

----- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCIÓN

DE 45 A 100 Kv.

----- LINEA TELEFONICA.

----- OLEODUCTO.

----- CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO

CLASIFICACION DE LAS ZONAS

TIPOLOGIA

PRIORIDAD

VALOR DE LA MATRIZ

DE IMPACTO

MINIMA

INTERMEDIA

MAXIMA

INTERMEDIA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

MAXIMA

Priego NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA
SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS

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

■ ZONA DE ACTUACION

ADALQUIVIR
ENIR Y REDUCIR LOS
OR LAS INUNDACIONES

MADRID
Enero 1988



EMPRESA NACIONAL DE
INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.

ESCALA 1:200.000
ORIGINAL GRAFICA

TITULO DEL PLANO
ZONA 209
SITUACION LIMITES Y
ACCIONES RECOMENDADAS

XX

ANEXO XXI. ZONA 21.

I N D I C E

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

1. INTRODUCCION

Se describen en este Anexo XXI. las características principales de la zona denominada, en el "MAPA DE RIESGOS"*, con el ordinal nº 21., que abarca la cuenca del Río Guadahortuna (5010505)**, hasta su desembocadura en el Río Guadiana Menor (50105), 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 XXI, que acompaña a este anexo, mediante la simbología acordada en la Memoria del Informe.

* Se refiere al documento "Cuenca del Guadalquivir. 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

Esta zona se encuentra prácticamente a caballo entre las provincias de Jaén y Granada al Norte de Sierra Nevada. El Río Guadahortuna nace en la Sierra de Lucena y sigue un trazado Oeste-Este, bordeando por el Norte la Hoya de Guadix, y desemboca en el Río Guadiana Menor muy próximo a la desembocadura del Río Fardes.

La gran proximidad existente entre los ríos de la zona, hace que la cuenca de este río sea muy estrecha, por lo que no tiene ningún afluente de entidad y el drenaje superficial se realiza mediante barrancos de poca longitud y mucha pendiente.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS.

Los pueblos más importantes de la zona y que pueden verse afectados por las inundaciones, son Guadahortuna, Almedilla y Alicun de Ortega, el primero situado próximo a la cabecera del río y el último en su desembocadura.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

No existe infraestructura hidráulica de interés en la zona si se descartan las pequeñas obras de regadío de ámbito local.

- VIARIA Y OTRAS

La cabecera de la zona es cruzada de Norte a Sur, pasando por el pueblo de Guadahortuna, por la carretera nacional N-324 de Córdoba a Almería por Jaén que en esta zona simultánea su trazado con la comarcal C-325 de Ubeda a Iznalloz. Existe además una carretera local que sigue el curso completo del Río desde su cabecera hasta la desembocadura y que enlaza, entre sí, los núcleos urbanos.

No existe otra infraestructura de interés en 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 históricamente han sucedido, son:

1. Pérdidas de vidas humanas
2. Daños en viviendas y vías urbanas
3. Pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

La conclusión a la que se llega en el documento denominado "MAPA DE RIESGOS", después de analizar la matriz de impacto nº 21, 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 Guadalquivir.

En los apartados siguientes, se analizarán todas las posibilidades de acción, tanto de medios preventivos 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 grandes avenidas producidas en este río, afecta gravemente a las vegas, e infraestructura de riego de la zona de la desembocadura, de difícil solución. Los estudios realizados por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, en su Plan General aconsejan la construcción del embalse de la Solana del Peñón, situado aguas arriba del pueblo - Alicún de Ortega, que permitiría la regulación total del río y la mejora y ampliación de los regadíos.

El estudio de prefactibilidad realizado, preve -- una presa de escollera de 58 m de altura, con 40 hm³ de capacidad de embalse. En consecuencia se aconseja continuar -- estos estudios durante la tercera fase del plan.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

En la zona del pueblo de Guadahortuna, en que los masivos arrastres han elevado el lecho del río, es necesario proceder al dragado del río rebajando su lecho con el fin de darle más capacidad y pendiente y evitar, de este modo, las inundaciones en el pueblo. Esta solución solo será efectiva si se realiza con regularidad y siempre después de las avenidas.

4.1.3. Protección de cauces.

Es necesario estudiar el desagüe de los dos puentes que dan acceso al pueblo de Guadahortuna, ya que su escasa luz, ha motivado sobre-elevaciones catastróficas para el pueblo.

En la zona de la desembocadura existe un muro de -- protección del pueblo de Alicún de Ortega cuyo pie es preciso proteger para evitar su ruina, ya que las avenidas lo socaban. Evidentemente la construcción de la presa evitaría la mayor parte de este problema.

4.1.4. Encauzamientos

Esta posible solución, no sería efectiva en este caso, pues no evita la inundación de la vega. Se podría estudiar, unido a la construcción del embalse, para evitar los posibles daños de los vertidos de los aliviaderos.

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.

La información contenida en el documento "AVANCE 80", indica núcleos desarbolados en la cuenca del río Guadahortuna y de erosión en parte de su cuenca, por lo que se debiera, en colaboración con ICONA, estudiar su reforestación y conservación de suelos.

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 carácter general para todo el país y en particular para esta --

cuenca hidrográfica. Esta opción se considera debe realizarse lo antes posible, ya que de ella emanaran las normas concretas para su aplicación a las distintas zonas de riesgos potenciales 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 implantada con carácter general en toda la cuenca hidrográfica está intimamente ligada a la zonificación, ya que es la única forma de poder valorar más acertadamente los riesgos potenciales 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 Información Hidrológica), cuya implantación en toda la cuenca del Guadalquivir se realizará a corto plazo por la Confederación hidrográfica del Guadalquivir, 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 -- del embalse, que se propone estudiar, mediante su explotación racional en función de los datos que se reciban de su cabece-- ra.

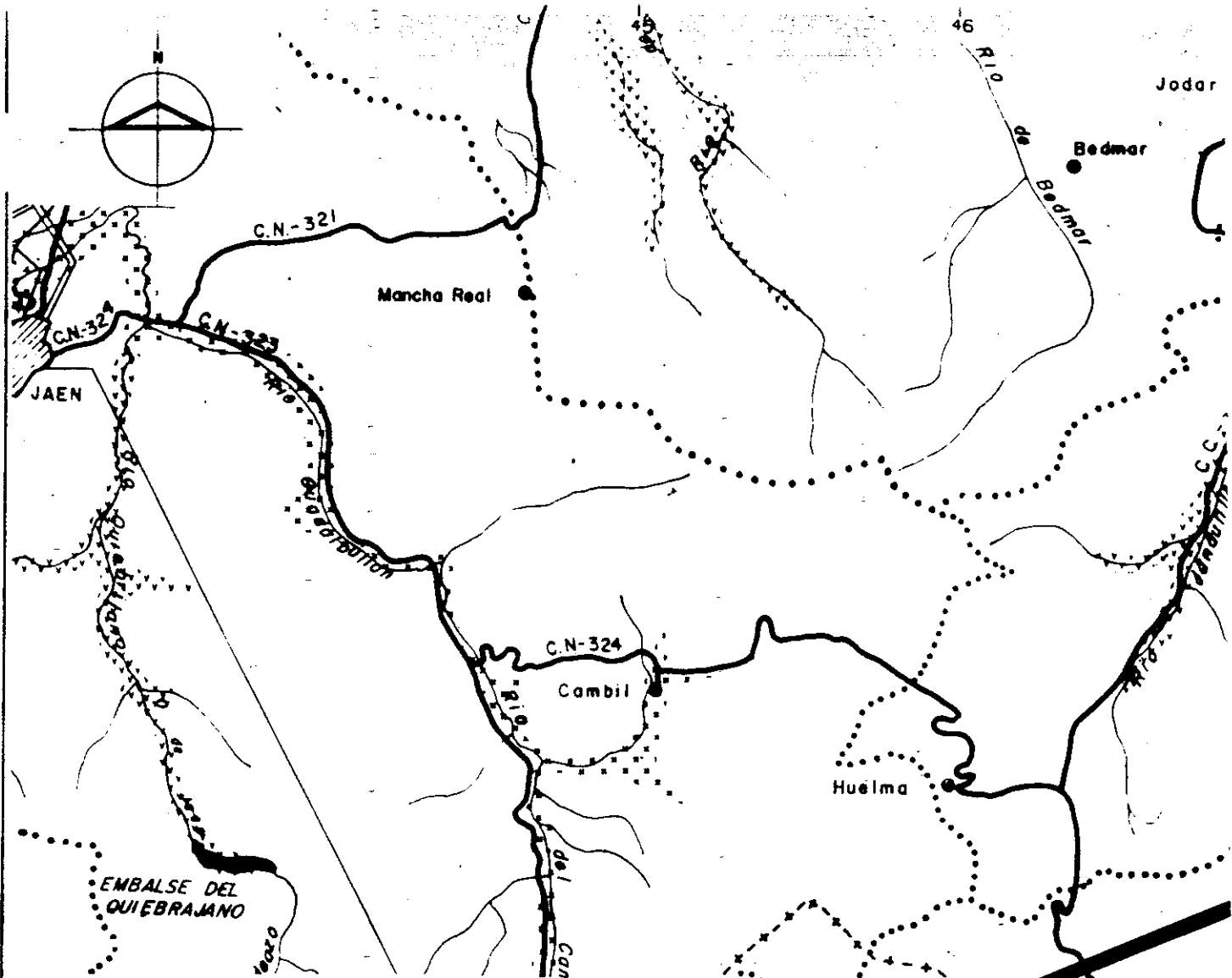
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

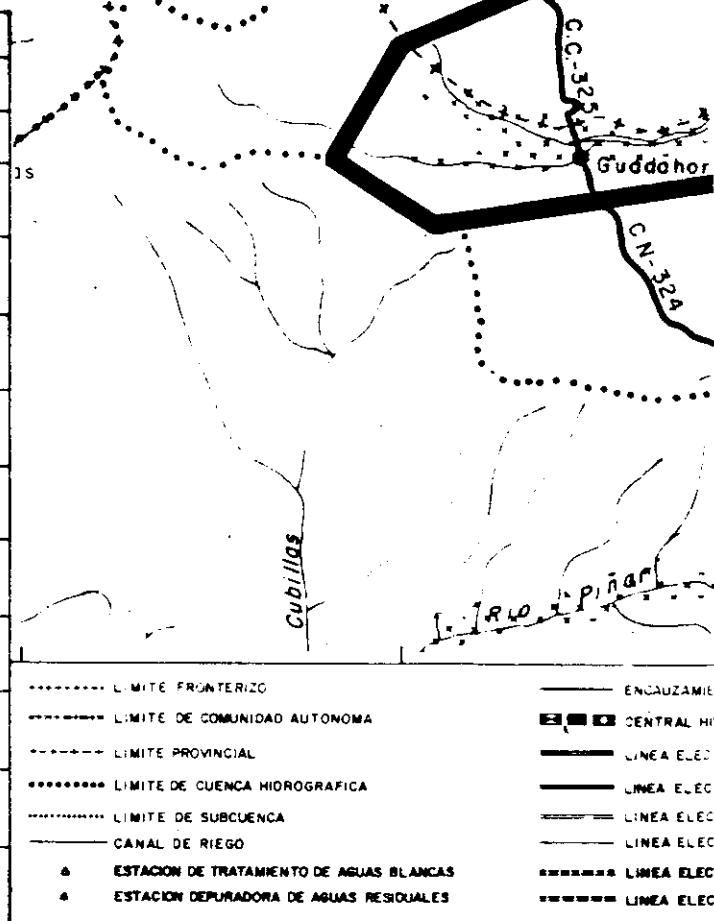
- a) Se recomienda proseguir los estudios comenzados por la - Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, para la construcción del embalse de Solana del Peñón en el río Guadahortuna.
- b) Como medida transitoria, en tanto no se materialice la - construcción del embalse, se propone estudiar el dragado y fijación de márgenes de las zonas que así lo requieran así como estudiar la capacidad de desagüe de los cruces - de la red viaria con el río.
- c) Es conveniente realizar, de acuerdo con ICONA, los trabajos de reforestación y defensa de suelos necesarios.
- d) Deberá acometerse la definición de la normativa legal -- que permita la zonificación de las márgenes para, en el futuro, ordenar su desarrollo y facilitar la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones.
- e) 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 embal--ses 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.

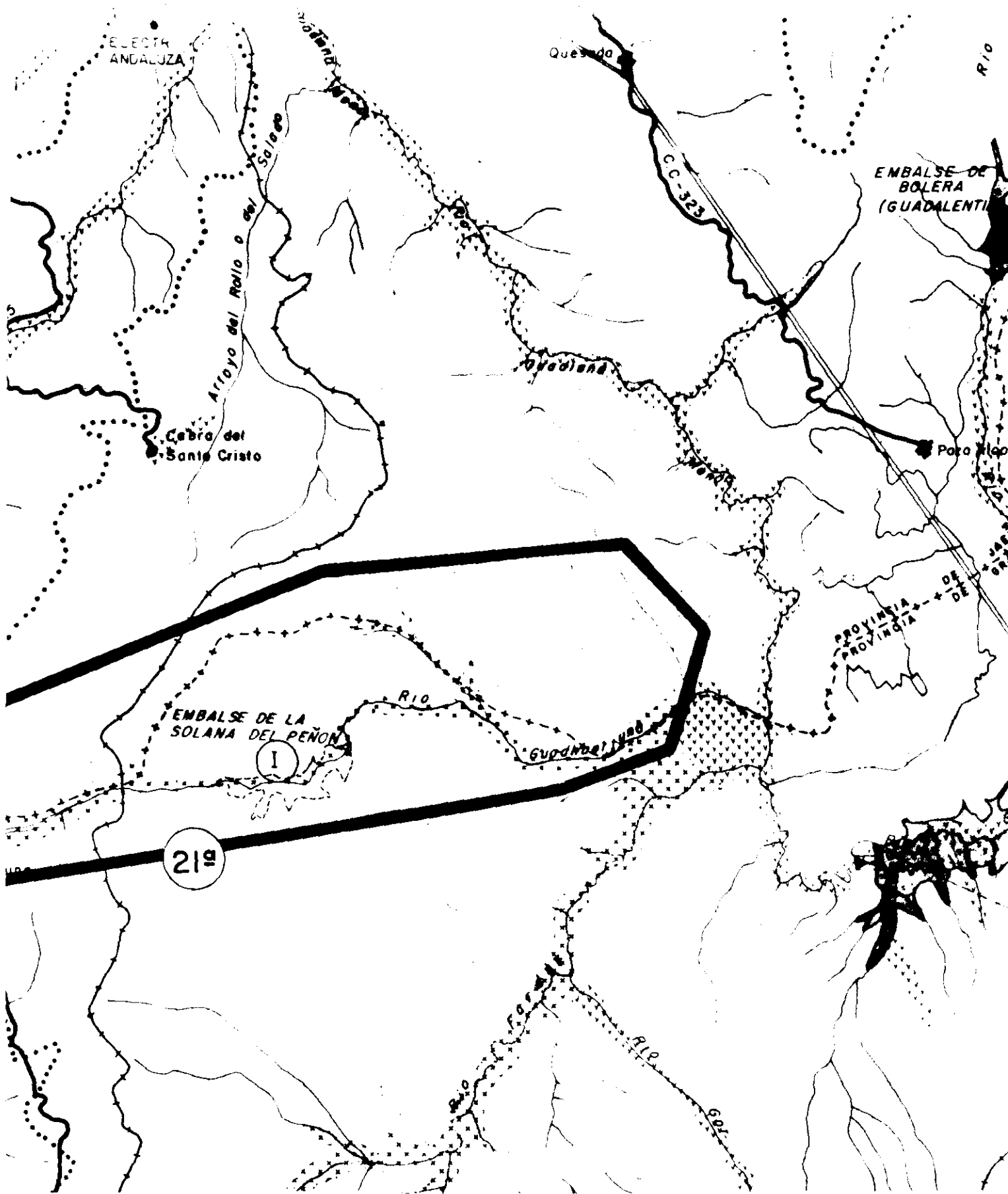
La clasificación que obtuvo esta zona, al analizar la matriz de impacto correspondiente, es de segundo rango, lo que nos indica que, en relación con las demás zonas de la cuenca hidrográfica del Guadalquivir, todas las actividades que se han recomendado deben ejecutarse a medio plazo, con excepción de las indicadas en los apartados d) y e) que por ser de gestión y afectar a toda la cuenca, deberá -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			
ACTIVIDADES DE GESTION	Agrícolas			
	Urbanas			
	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	TITULO: CUENCA DEL GUADALQUIVIR ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES		Fecha: DICIEMBRE 1985



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





TUS PRINCIPALES

RAULICA, TERMICA Y NUCLEAR

PCA DE 38. KV

RICA DE 220 KV

RICA DE 110 A 132 KV

RICA DE 45 A 100 KV

RICA EN CONSTRUCCION DE 380 KV

RICA EN CONSTRUCCION DE 220 KV

LEGALES

LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION

DE 45 A 100 KV

LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION

DE 45 A 100 KV

LINEA TELEFONICA

OLEODUCTO

CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO

CLASIFICACION DE LAS ZONAS

TIPOLÓGICA

PROXIMIDAD

MINIMA

INTERMEDIA

MAXIMA

VALOR DE LA MATRIZ

DE IMPACTO

< 40

> 40 Y < 80

> 80

NOTA: NO SE HA CONSIDERADO NINGUNA DE LAS ZONAS DE ACTUACION SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS

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

ZONA DE ACTUACION

ADALQUIVIR
VENIR Y REDUCIR LOS
POR LAS INUNDACIONES

MADRID
OCTUBRE 1995

EMPRESA NACIONAL DE
INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.

ESCALA 0 2,5 5
1:200.000

TITULO DEL PLANO ZONA 219
SITUACION LIMITES Y
ACCIONES RECOMENDADAS

LEYENDA
X

ANEXO XXII. ZONA 22.

I N D I C E

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

1. INTRODUCCION

El Anexo XXII, se refiere a la zona identificada - en el "MAPA DE RIESGO"* con el número 22, situada a lo largo del río Guadiana Menor (50105)** entre la desembocadura del río Fardes (5010503) y el embalse de Doña Aldonza, susceptible de ser afectada por las inundaciones generadas por las - avenidas procedentes de los ríos Fardes (Zona 19) Guadahortuna (5010505) (que es la zona 21); y el resto del Río Guadiana Menor (formado por las zonas 11, 12, 13, 14, 15 y 16), ya sea por separado o en conjunto, ya que todas estas zonas desaguan en ella.

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 estu---diar, con mayor profundidad, durante la siguiente y última - fase del Plan. Parte integrante y fundamental de ese anexo - es la lámina XXII, 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 Guadalquivir. 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 en la provincia - de Jaén en su parte Sureste y lindando con la de Granada.

Según se indica en el apartado anterior, en esta - zona desaguan los ríos Fardes y Guadalhortuna y por su mar-- gen izquierda, cada uno de ellos forman las zonas 19 y 20 el primero y 21 el segundo y forman su límite Sur. Las zonas -- 12 a 16, formada por la cabecera del Guadiana Menor, la abra-- za por el Este, y al Norte, está el embalse de Doña Aldonza, en el río Guadalquivir.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

No existen poblaciones que potencialmente puedan - ser afectadas, según los documentos analizados, por el des-- bordamiento del río.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

No existen obras hidráulicas importantes emplazadas en la zona.

En las cuencas que vierten a esta zona, están los embalses de La Bolera y Negratin, en los ríos Guadalentín y Guadiana Menor respectivamente, cuya descripción puede verse en los Anexos XV y XVI.

- VIARIA Y OTRAS

La carretera comarcal C-328 de Mancha Real de Cazorla -- cruza la zona de Oeste a Este, en las proximidades de la desembocadura del Guadiana Menor en el Río Guadalquivir, dentro del embalse de Doña Aldonza. Existen además de esta, una carretera local que sigue el curso del río y enlaza los núcleos de población próximos.

No existe otra infraestructura de interés, con excepción de las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y los 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 cruce.
2. Pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

En el documento denominado "MAPA DE RIESGOS", al analizar la matriz de impacto nº 22, 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, no suele beneficiarla a ella, sino a aquellas otras zonas situadas aguas abajo.

En este caso, esta zona está situada aguas abajo - de otras varias, según se indicó en los apartados anteriores, en los que se recomienda la construcción de embalses, por lo que en esta zona puede ya considerarse tomada la acción, pues estaría controlada ya su cabecera.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La capacidad de transporte de los ríos, puede verse afectada por el depósito de su caudal salido, 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 -- de mantener siempre el cauce expedito.

En esta zona, esta acción es particularmente necesaria en el río Toya por afectar sus avenidas al pueblo de Quesada.

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.

Asímismo se considera imprescindible las obras de protección de cauce que se preven en el río Toya.

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 al estudio de embalses en las zonas que -- vierten en esta, 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

Siendo el límite aguas abajo de esta zona el embalse de Dona Aldonza, 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 tiene 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 situación de esta zona en el tramo bajo del río Guadiana Menor, y el estar limitada su vega, ocupada por tierras de cultivo, hacen que esta acción no tenga aplicación en ella, por lo que no se adopta para posteriores estudios.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Esta actividad, encaminada a conseguir una normativa legal para toda la cuenca del Guadalquivir, y en particular para esta zona, permitiría abordar la zonificación de las áreas sujetas a inundaciones. Su aplicación inmediata es particularmente interesante en zonas, como ésta, en que se recomienda el estudio de un encauzamiento.

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. En el caso de construir

se algún encauzamiento, es muy conveniente disponer de un sistema de seguros contra las inundaciones, que cubra los riesgos que la propia limitación del encauzamiento no puede cubrir, ya que este tipo de obra no protege, en general, en las avenidas extraordinarias.

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 Obra -- Hidráulicas implantará en la cuenca del Guadalquivir, 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.

Dada la particular situación de esta zona, punto de encuentro del vertido de otros varios, su seguridad ante las avenidas depende, en gran manera, de la explotación que se haga de los embalses existentes, o que se puedan -- construir, en las zonas que a ella vierten.

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, al introducirlos en el modelo de simulación apropiado, establecer las consignas de explotación adecuadas que permitan disminuir los caudales punta de la crecida y en consecuencia disminuir los daños, que, de otra forma, causarían aquellos.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

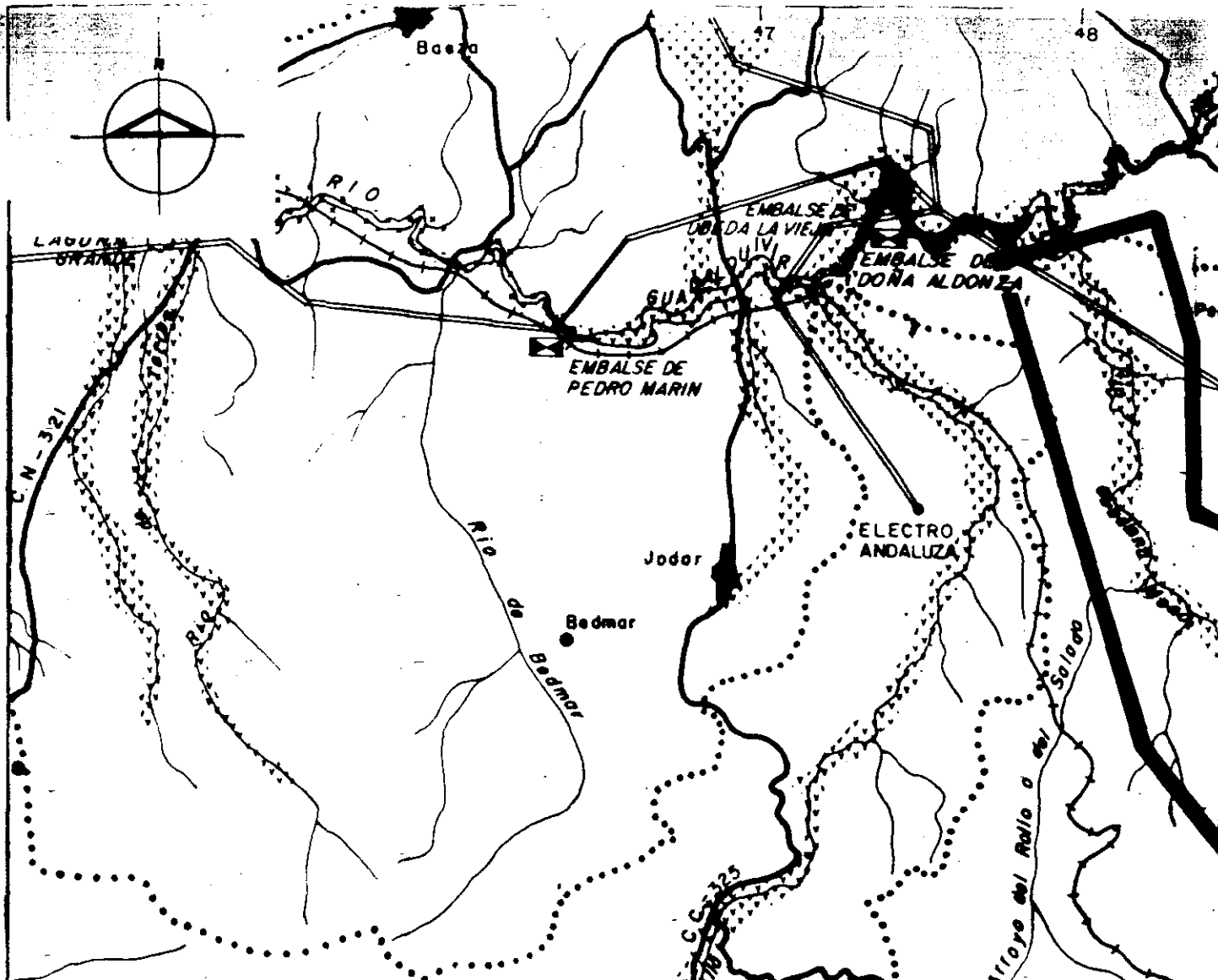
En este apartado se resumen las recomendaciones hechas en los puntos anteriores, al analizar todas y cada uno de los procedimientos de previsión de avenidas, recomendaciones que, en forma gráfica, se reflejan en la lámina XXII. -- adjunta a este ANEXO.

- a) 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, en compatibilidad con el estudio de posibles encauzamientos.
- b) Es conveniente que se acometa la radacción 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.
- c) 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, sino los niveles de los embalses y caudales circulantes, será posible abordar el problema de la explotación conjunta de los embalses, situados en las zonas que vierten en ésta, 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 22, 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 Guadalquivir, es mínima. En consecuencia las acciones de tipo estructural, puntos a) deberá realizarse a largo plazo, una vez se compruebe el funcionamiento de las obras en curso. Con respecto a las acciones del grupo de gestión, puntos b) y c) 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			
ACTIVIDADES DE GESTION	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	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 GUADALQUIVIR ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985	



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

----- LIMITE FRONTERIZO	----- ENCAUZAM
----- LIMITE DE COMUNIDAD AUTÓNOMA	----- CENTRAL
----- LIMITE PROVINCIAL	----- LINEA ELI
----- LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA	----- LINEA ELI
----- LIMITE DE SUBCUENCA	----- LINEA ELI
----- CANAL DE RIEGO	----- LINEA ELI
▲ ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS	----- LINEA ELI
▲ ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES	----- LINEA ELI

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.4.
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.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	XXIII.7.

1. INTRODUCCION

Se analiza en este anexo XXIII, la zona que se --
identifica en el "MAPA DE RIESGOS"* con el ordinal 23. y --
abarca la cuenca del Arroyo de las Cuevas y del Rollo a su
paso por el pueblo de Cabra del Santo Cristo, afluente por
la margen izquierda del Río Guadaiana Menor (50105)** , don-
de las inundaciones pueden producirse por deficiencias en --
el desagüe de los arroyos.

Siguiendo lo establecido en la Memoria de este --
informe, se describen, sucesivamente, la morfología de la --
zona 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 XXIII, incluída
al final de él, en la que se han resumido, gráficamente, to
dos 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 Guadalquivir. 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 al Sur de la provincia de Jaén y está íntegramente incluida en dicha provincia, muy próxima a su límite con la de Granada. El Pueblo de Cabra del Santo Cristo se encuentra al pie del Cerro del Buitre, de 1.433 m de altura, en su ladera este, donde nace el -- Arroyo de Cuevas que lo atraviesa de Oeste a Este y el -- Arroyo Rollo que la bordea.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

La zona se circumscribe al pueblo de Cabra del - Santo Cristo y su zona de cultivos, por lo que es la única población afectada.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

No existe en la zona infraestructura hidráulica importante salvo los propios del pueblo.

- VIARIA Y OTRAS

El acceso al pueblo se realiza mediante una carretera local que sale de la comarcal C-325 y otra que se dirige a la estación del ferrocarril, siendo la única red viaria de la zona.

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. Hundimiento de viviendas
2. Daños a las infraestructuras
3. Pérdidas agropecuarias

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

Al analizar en el documento denominado "MAPA DE RIESGOS", la matriz de impacto nº 23, que corresponde a esta zona, se llegó a la conclusión de que su rango de prioridad era de tercer orden dentro de la cuenca del Guadalquivir. Lo que indica que se encuentra en el grupo de las que la urgencia para acometer las acciones posteriores, es mínima comparadas con las demás zonas. A continuación se analizan todas las actuaciones previstas en la "METODOLOGIA", tanto estructurales como actividades de gestión, para reducir los daños potenciales, con el fin de seleccionar los más adecuados para su estudio durante la siguiente fase del Plan.

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. METODOS ESTRUCTURALES

4.1.1. Embalses de laminación

Un análisis superficial de la zona y su entorno nos revela de inmediato la imposibilidad de adoptar esta acción.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces.

La capacidad de transporte de los ríos, puede verse afectada por el depósito de su caudal sólidos, que al disminuir la pendiente longitudinal y su sección, elevan el nivel de las aguas pudiendo provocar la inundación. Debe por tanto estudiarse la limpieza del cauce del arroyo con el fin de facilitar su desagüe. Esta acción presupone una continuidad, sobre todo después de las avenidas, con objeto de mantener siempre el cauce expedito.

4.1.3. Protección de cauces

Dado que los accesos al pueblo cruzan los arroyos, se deberá estudiar la capacidad de desagüe de las cruces por si fuera necesario su ampliación o protección.

4.1.4. Encauzamientos

La extensión de la cuenca que drenan estos arroyos es pequeña, por lo que los caudales punta no serán de gran

entidad. En estas condiciones, el encauzamiento de los arroyos a su paso por el pueblo, puede ser la solución idónea - que se debe estudiar.

4.1.5. Cauces de emergencia y transvase

La morfología de la zona desaconseja este tipo de acción.

4.1.6. Obras de drenaje

Esta zona no tiene problemas de drenaje, ni en -- las referencias estudiadas se cita como causa de inundaciones, por lo que no se selecciona esta opción para el estudio posterior.

4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Según los datos incluídos en la publicación "AVANCE 80"*, no existen focos importantes de deforestación en la zona.

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 poco poblada.

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

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.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

La Dirección General de Obras Hidráulicas implantará en la cuenca del Guadalquivir 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 de - software correspondiente, emitir alarmas y elaborar las con- signas de acción más pertinentes en cada caso.

El programa S.A.I.H., estudiará las posibilidades que tiene en esta zona la instalación de sensores, sobre to- do en las cuencas altas, para incrementar la seguridad fren- te a las inundaciones, generando las alertas y alarmas oportu- nas con la mayor anticipación posible, ya sea mediante la lectura de los datos directos o la inferencia de la situa- ción meteorológica en zonas adyacentes, apoyada en los da- tos 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. En esta zona no tiene aplicación directa esta acción -- pero se recomienda en general para la cuenca hidrográfica -- del Guadalquivir.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De lo expuesto en las páginas anteriores se deducen las siguientes conclusiones que también se resumen, gráficamente, en la lámina XXIII*.

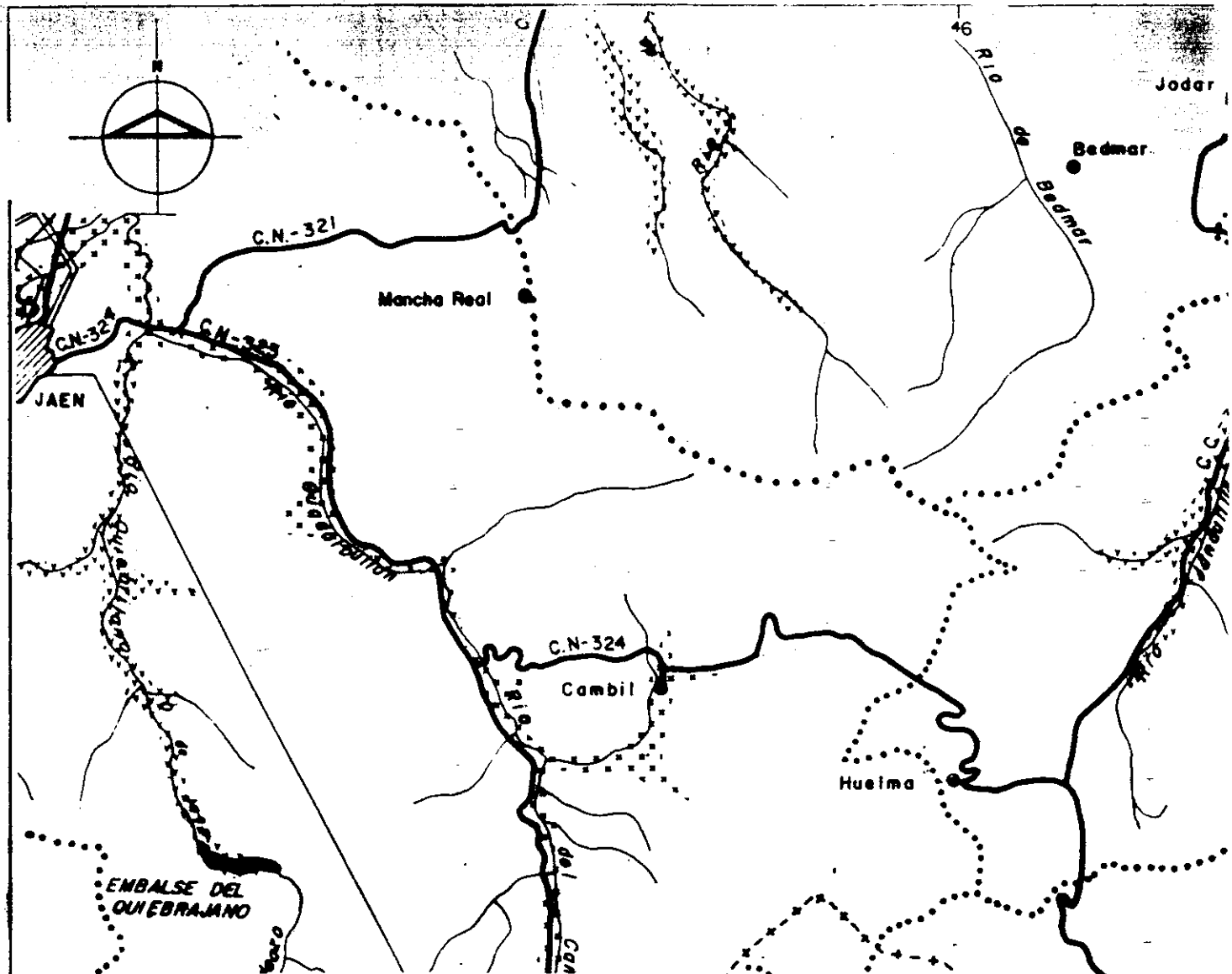
- a) Se aconseja analizar la posibilidad de ampliar la sección útil de los arroyos mediante su limpieza, así como investigar los puntos singulares que precisan de obras puntuales de protección y defensa.
- b) Es preciso analizar la capacidad de desagüe, y las eventuales obras adicionales necesarias, 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, donde será relativamente fácil debido a la baja densidad de población; esta operación es imprescindible para poder estimular un sistema de seguros contra las inundaciones público o privado.

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

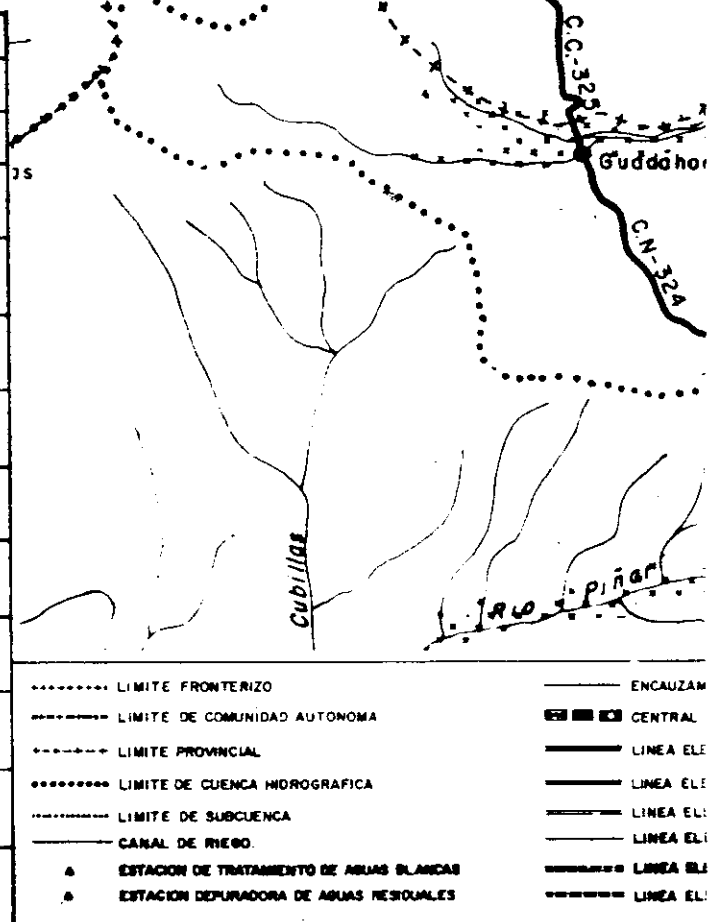
d) La instalación, en el marco del programa S.A.I.H., de -
sensores, pluviógrafos y limnógrafos fundamentalmente,
permitirá incrementar el conocimiento de la conducta de
todo el sistema hidráulico, lo que, unido al empleo de -
los modelos de simulación y sistemas expertos de inferencia
que comporta dicho programa, facilitará el establecimi
miento de situaciones de alarma, con la mayor anticipaci
ón posible y, en definitiva, contribuirá a disminuir --
los daños potenciales.

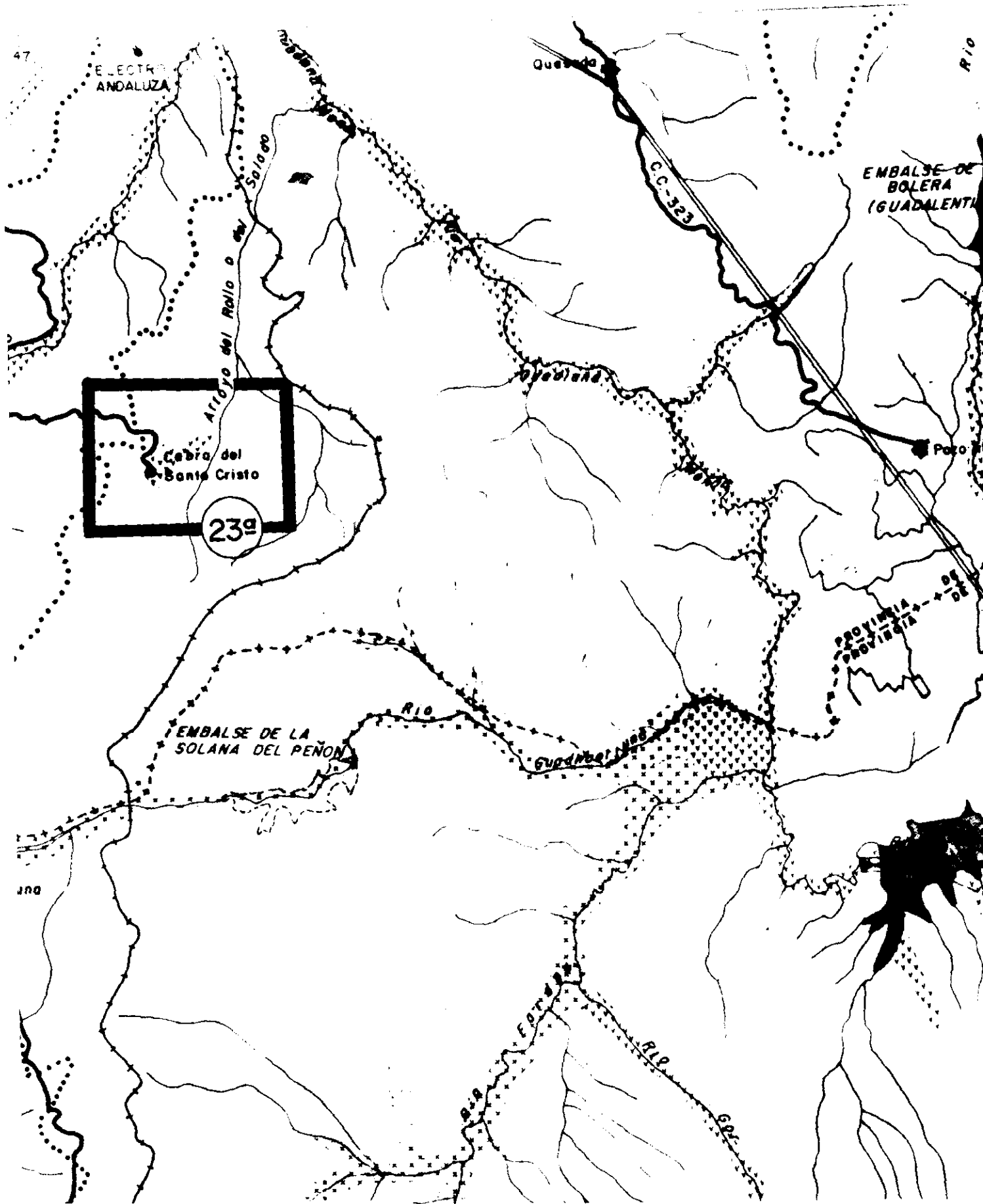
Siendo el rango de prioridad de esta zona el mí
mo de los tres utilizados para clasificar, relativamente en
tre sí a todas las de la cuenca del Guadalquivir, se debe -
emplear el criterio unificado, que al efecto se ha indicado
en la Memoria, y efectuar a largo plazo las actividades es-
tructurales recomendadas en los puntos a) y b). Las activi-
dades de gestión, puntos c), y d), pertenecen al grupo de -
las que deben ejecutarse simultáneamente para toda la cuen-
ca y a corto plazo; esta consideración prima sobre el pro-
pio rango por cuanto en realidad se trata de realizar accione
s que son necesarias para zonas con mayor riesgo potencial
aunque, obviamente, también benefician a ésta.

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			
ACTIVIDADES DE GESTION	Agrícolas			
	Urbanas			
	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	Titulo: CUENCA DEL GUADALQUIVIR 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
		*	
		*	
		*	
		*	
		*	
			*
			*





TIPOLOGÍA PRINCIPALES

RAÍLICA TÉRMICA Y NUCLEAR

LÍNEA DE 380 Kv

LÍNEA DE 220 Kv

LÍNEA DE 110 A 132 Kv

LÍNEA DE 45 A 100 Kv

LÍNEA EN CONSTRUCCIÓN DE 380 Kv

LÍNEA EN CONSTRUCCIÓN DE 220 Kv

***** LÍNEA ELÉCTRICA EN CONSTRUCCIÓN DE 110 A 132 Kv

----- LÍNEA ELÉCTRICA EN CONSTRUCCIÓN DE 45 A 100 Kv

----- LÍNEA TELEFÓNICA

----- OLEODUCTO

----- CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO

CLASIFICACIÓN DE LAS ZONAS

TIPOLOGÍA

PRIORIDAD

VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO



MINIMA

≤ 40



INTERMEDIA

≥ 40 Y < 80



MAXIMA

≥ 80

Priego NÚCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACIÓN SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS

SEVILLA NÚCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACIÓN E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO D.E.O.H.

■ ZONA DE ACTUALIZACIÓN

ADALQUIVIR
VENIR Y REDUCIR LOS

MAPAS

INSTITUTO NACIONAL DE

ESCALA 0 2.5 5
1:200.000

TÍTULO DEL PLANO
ZONA 239
SITUACIÓN LÍMITES Y

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.2.
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.7.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hi-- dráulico.	XXIV.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	XXIV.7.

1. INTRODUCCION

El anexo XXIV, se refiere a la zona que en el -- "MAPA DE RIESGOS"*, ha sido designada con el número 24 y - comprende las dos márgenes del Río Tormes (50111)** desde el pueblo de Torres hasta su desembocadura en el río Guadalquivir (501).

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 XXIV., 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 Guadalquivir. 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 de Torres nace en la Sierra. Almadén cuya altura máxima es de 2.032 m. Su trazado es de Sur, Norte y tras un recorrido de unos 25 km desemboca en el río Guadalquivir, próximo a Puente del Obispo, alrededor de la cota 350, lo que indica la gran pendiente media del río.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Según las referencias históricas, la única población afectada por las inundaciones es Torres situada en la vega del río.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

No existen en la zona embalse de importancia ni la cruzan importantes arterias hidráulicas de riego o abastecimiento. La infraestructura hidráulica más significativa, está formada por pequeños azudes de derivación y la red de canales de riego.

- VIARIA Y OTROS

La zona está atravesada transversalmente por la carretera nacional N-321 de Ubeda a Málaga por Jaén y por la comarcal C-328 de Mancha Real a Cazorla, y por algunas carreteras locales.

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. Pérdidas de vidas humanas
2. Daños en viviendas
3. Pérdidas y daños en industrias.

3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

La conclusión a la que se llega en el "MAPA DE RIESGOS", al analizar la matriz de impacto nº 24, 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

La proximidad de la zona de los daños al nacimiento del río y su fuerte pendiente, hacen que esta acción sea poco efectiva y de un costo total 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 en que no se producen depósitos sólidos a causa de los fuertes pendientes, esta acción no tiene sentido.

4.1.3. Protección de cauces

Se recomienda estudiar la capacidad de desagüe de las obras de cruce de la carretera nacional N-321 y la comarcal C-328 sobre el río Torres. 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 Torres mediante un muro o protección.

4.1.4. Encauzamientos

Se aconseja incluir el estudio del encauzamiento del río Torres como alternativa a la acción antes propuesta.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvase

La configuración del valle por el que discurre el Río Torres hace inviable cualquier tipo de desvío y el trasvase no puede 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 tanto de las pendientes transversales del terreno como de la longitudinal minimizan la probabilidad -- de que se produzcan inundaciones debido a falta de drenaje -- por lo que no se selecciona esta acción para posteriores estudios.

4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

La cabecera de este río está protegida por zonas arboladas y monte alto y el resto de la cuenca dedicada al cultivo. 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 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, la solución alternativa 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 de -- terminar objetivamente el monto de las primas. En el caso -- de que el encauzamiento sea una de las acciones adoptadas, 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, 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

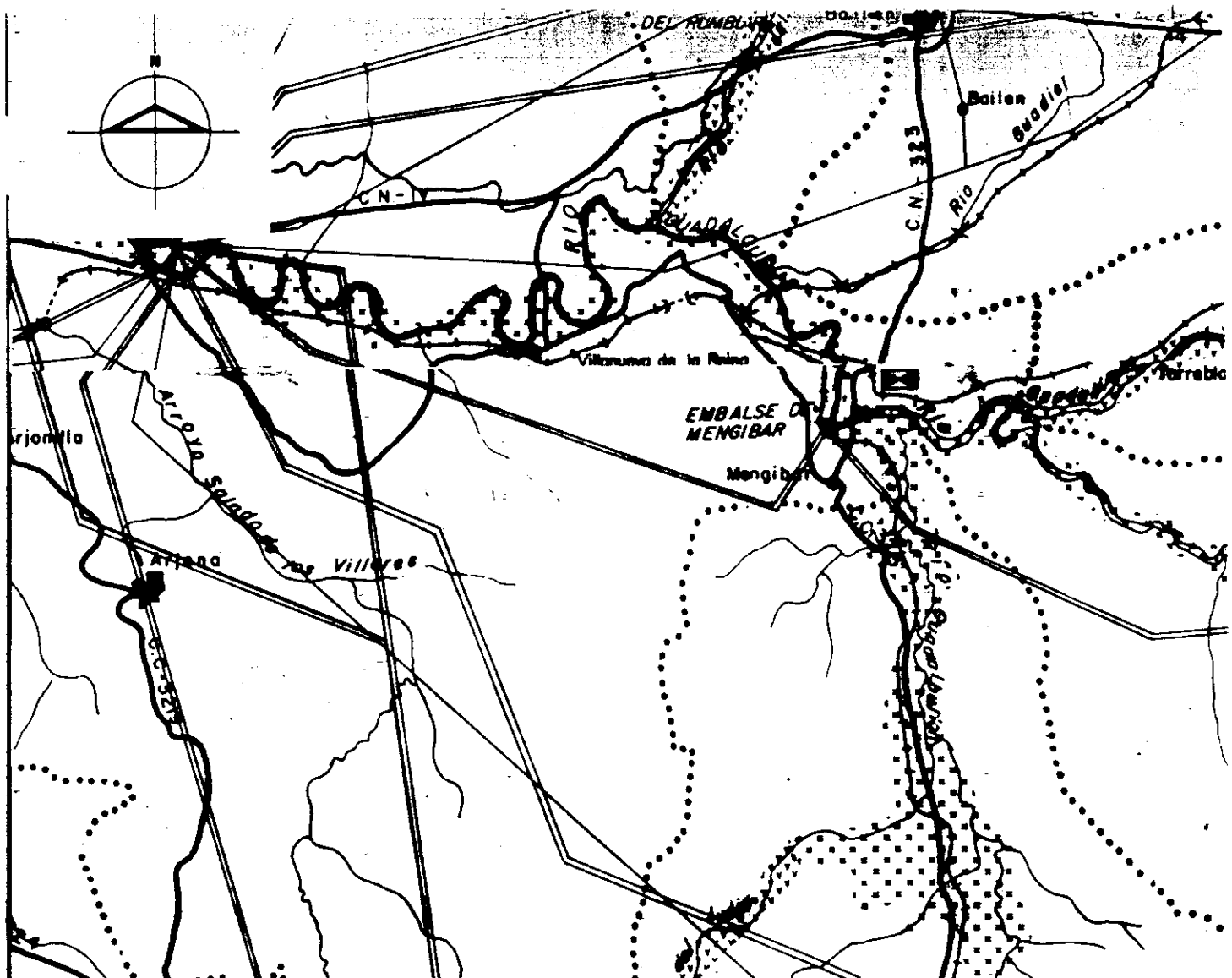
De todo lo expuesto anteriormente, se deducen las siguientes conclusiones que, gráficamente, se sintetizan en la lámina XXIV.

- a) Un procedimiento importante de reducción de daños, es la limpieza y dragado de los cauces, siempre que se garantice el adecuado mantenimiento.

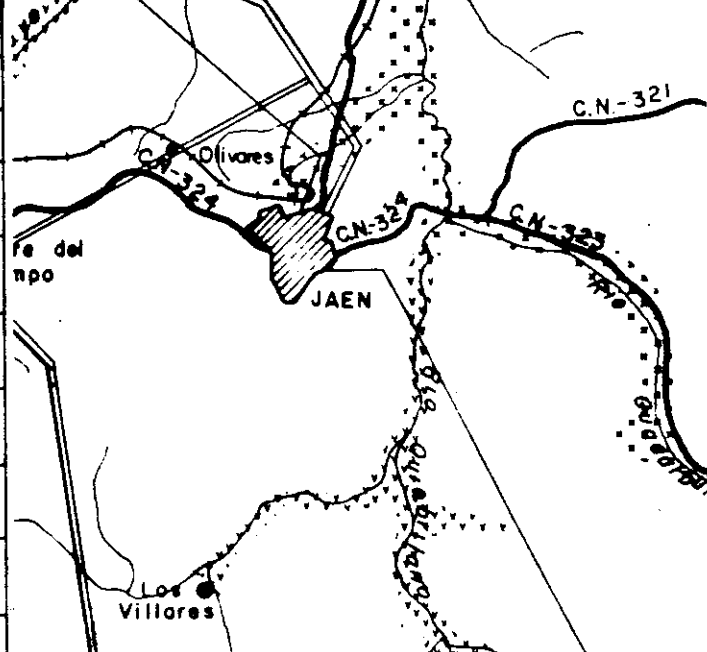
- b) El estudio de la capacidad de desagüe de los cruces de la red viaria con los ríos y la definición de las obras adicionales de protección de márgenes, debe complementar las acciones indicadas en el apartado a).
- c) Al igual que en las demás zonas de la cuenca, se recomienda el estudio de la zonificación.
- 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 nº 24, 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 Guadalquivir 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, afecta - a zonas de máxima prioridad, por lo que su ejecución deberá ser prioritaria.

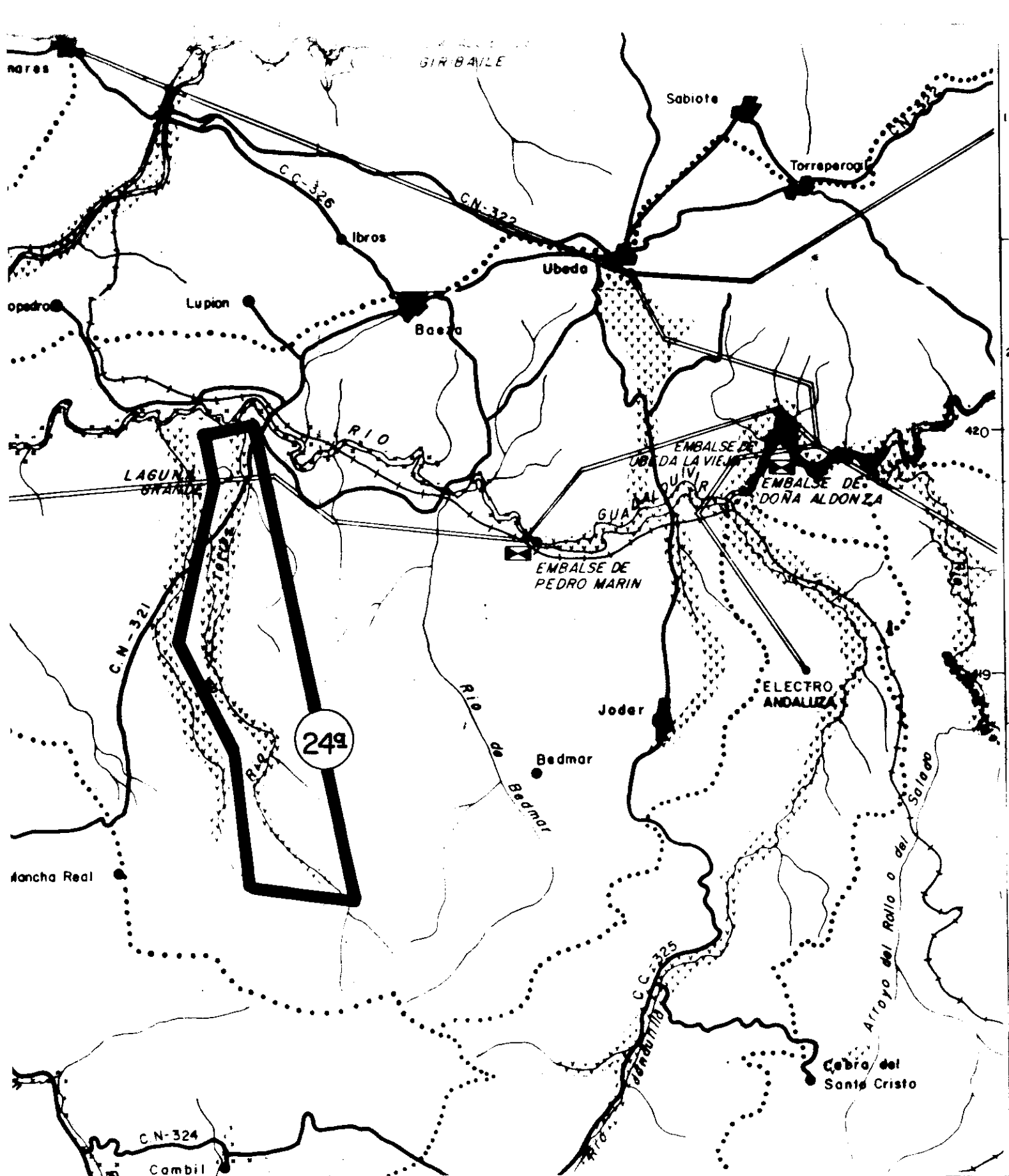
PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	Z
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
ACTIVIDADES DE GESTION	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	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 GUADALQUIVIR 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	-----	ENCAUZAMIENTO
-----	LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA	-----	CENTRAL H
-----	LIMITE PROVINCIAL	-----	LINEA ELEC
-----	LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA	-----	LINEA ELEC
-----	LIMITE DE SUBCUENCA	-----	LINEA ELEC
-----	CANAL DE RIEGO	-----	LINEA ELEC
▲	ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS	-----	LINEA ELEC
▲	ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES	-----	LINEA ELEC



US PRINCIPALES	LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 A 132 Kv	CLASIFICACION DE LAS ZONAS	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO	PUNTO NÚCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
AULICA, TERMICA Y NUCLEAR	LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 Kv	TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO	PUNTO NÚCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.H.
CA DE 380 Kv	LINEA TELEFONICA	MINIMA	MINIMA	< 40	SEVILLA
CA DE 220 Kv	OLEODUCTO	INTERMEDIA	INTERMEDIA	≥ 40 Y < 80	
ICA DE 110 A 132 Kv	CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO	MAXIMA	MAXIMA	≥ 80	
ICA DE 45 A 100 Kv					
ICA EN CONSTRUCCION DE 380 Kv					
ICA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv					

IDEALQUIVIR
ENIR Y REDUCIR LOS
DR LAS INUNDACIONES

MADRID
DICIEMBRE 1988

EMPRESA NACIONAL DE
INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.

ESCALA 0 25 50
1:200 000
ORIGINAL
GRAFICA

TITULO DEL PLANO
ZONA 249
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.4.
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.7.
4.2.5. Gestión integrada del sistema hi-- dráulico.	XXV.7.
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	XXV.7.

1. INTRODUCCION

El anexo XXV. se refiere a la zona que en el "MAPA DE RIESGOS"* ha sido designada con el número 25 y comprende las dos márgenes del Río Arroyovil (50113)** desde su cruce con la carretera C-328 hasta su desembocadura en el río Guadalquivir (501).

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 XXV. - 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 Guadalquivir. 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 prenvención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General. Octubre 1983", re--ferenciado siempre como INFORME.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. MARCO GEOGRAFICO

El Río Arroyovil nace en la Sierra Almaden, cuya altura máxima es de 2.032 m. Su trazado es de Sur, Norte y tras un recorrido de unos 25 km, desemboca en el río Guadalquivir, próximo a Posadas Ricas, alrededor de la cota 350, lo que indica la gran pendiente media del río.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Según las referencias históricas, ninguna población ha sido afectada por las inundaciones de las situadas en la vega del río.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

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

- VIARIA Y OTROS

La zona está atravesada transversalmente por la carretera - Nacional N-321 de Ubeda a Málaga por Jaén y por la comarcal C-328 de Mancha Real a Cazorla y por algunas carreteras locales.

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 únicamente daños en las vías de comunicación y cruce.

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

La proximidad de la zona de los daños al nacimiento del río y su fuerte pendiente, hacen que esta acción sea poco efectiva y de un costo total 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 en que no se producen depósitos sólidos a causa de las fuertes pendientes, esta acción no tiene sentido.

4.1.3. Protección de cauces

Se recomienda estudiar la capacidad de desagüe de las obras de cruce de la carretera nacional N-321 y la comar-

cal C-328, sobre el río Arroyovil. 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

Se aconseja incluir el estudio del encauzamiento - del río Arroyovil, como alternativa a la acción antes propuesta.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

La configuración del valle por el que discurre el - Río Torres hace inviable cualquier tipo de desvío y el trasvase no puede recomendarse, pues, aún, en el supuesto de que se pudieran recoger las aguas encabecera de cuenca y enviarlas - a barrancos adyacentes, lo único que se conseguiría sería trasladar el problema.

4.1.6. Obras de Drenaje

El valor tanto de las pendientes transversales del terreno como de la longitudinal minimizan la probabilidad de que se produzcan inundaciones debido a falta de drenaje, por lo que no se selecciona esta opción para posteriores estudios.

4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

La cabecera de este río está protegida por zonas arboladas y monte alto y el resto de la cuenca dedicada al cultivo. 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 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, la solución alternativa 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 de terminar objetivamente el monto de las primas. En el caso de que el encauzamiento sea una de las acciones adoptadas, 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 va- lores 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 explota- ción 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 da-- ños potenciales.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

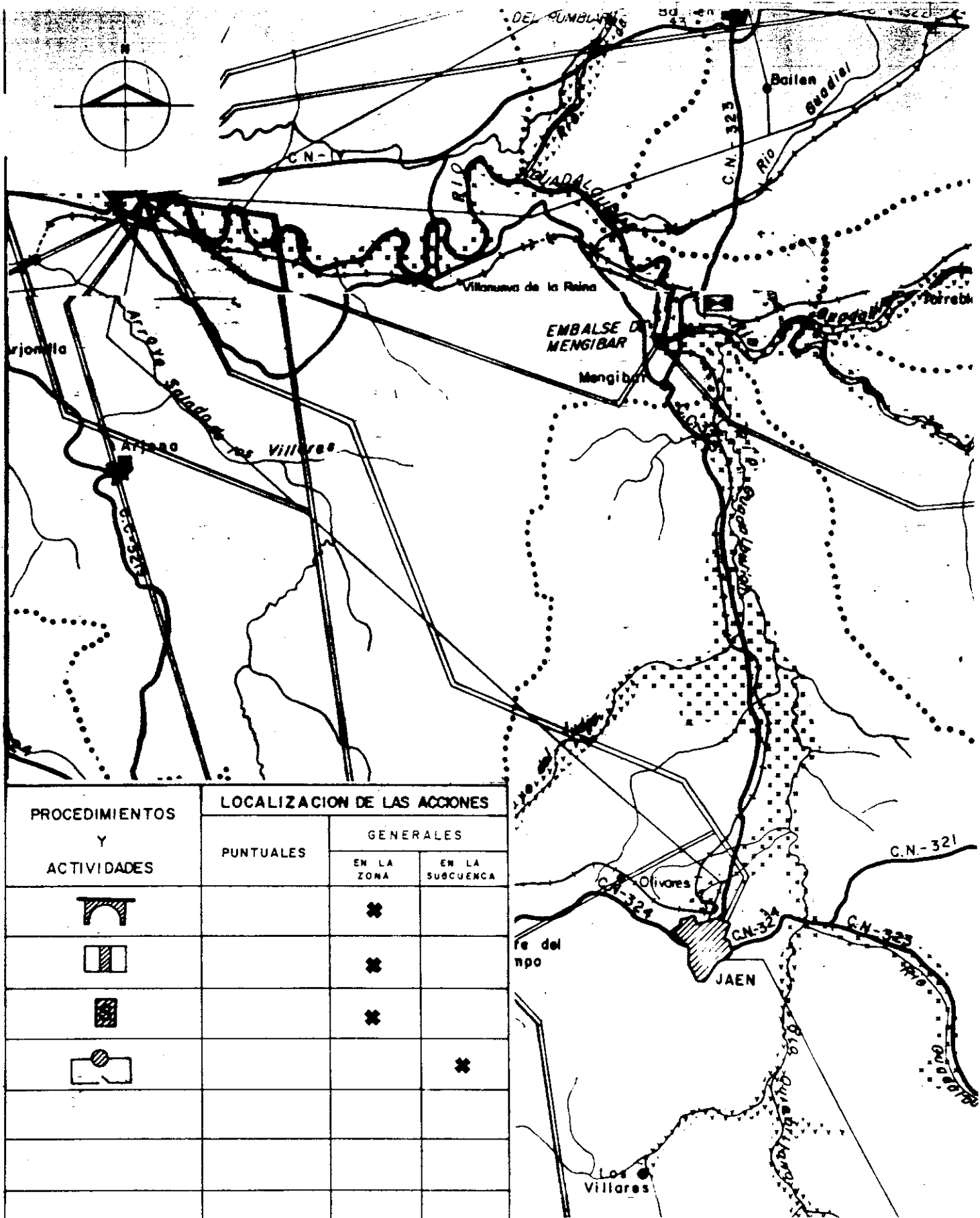
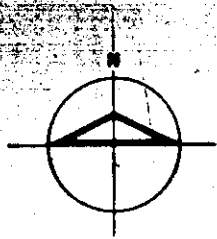
De todo lo expuesto anteriormente, se deducen las siguientes conclusiones que, gráficamente, se sintetizan en la lámina XXV.

- a) 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 ampliación protección es la única acción que se aconseja.

- b) Al igual que en las demás zonas de la cuenca, se recomienda el estudio de la zonificación.
- 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.

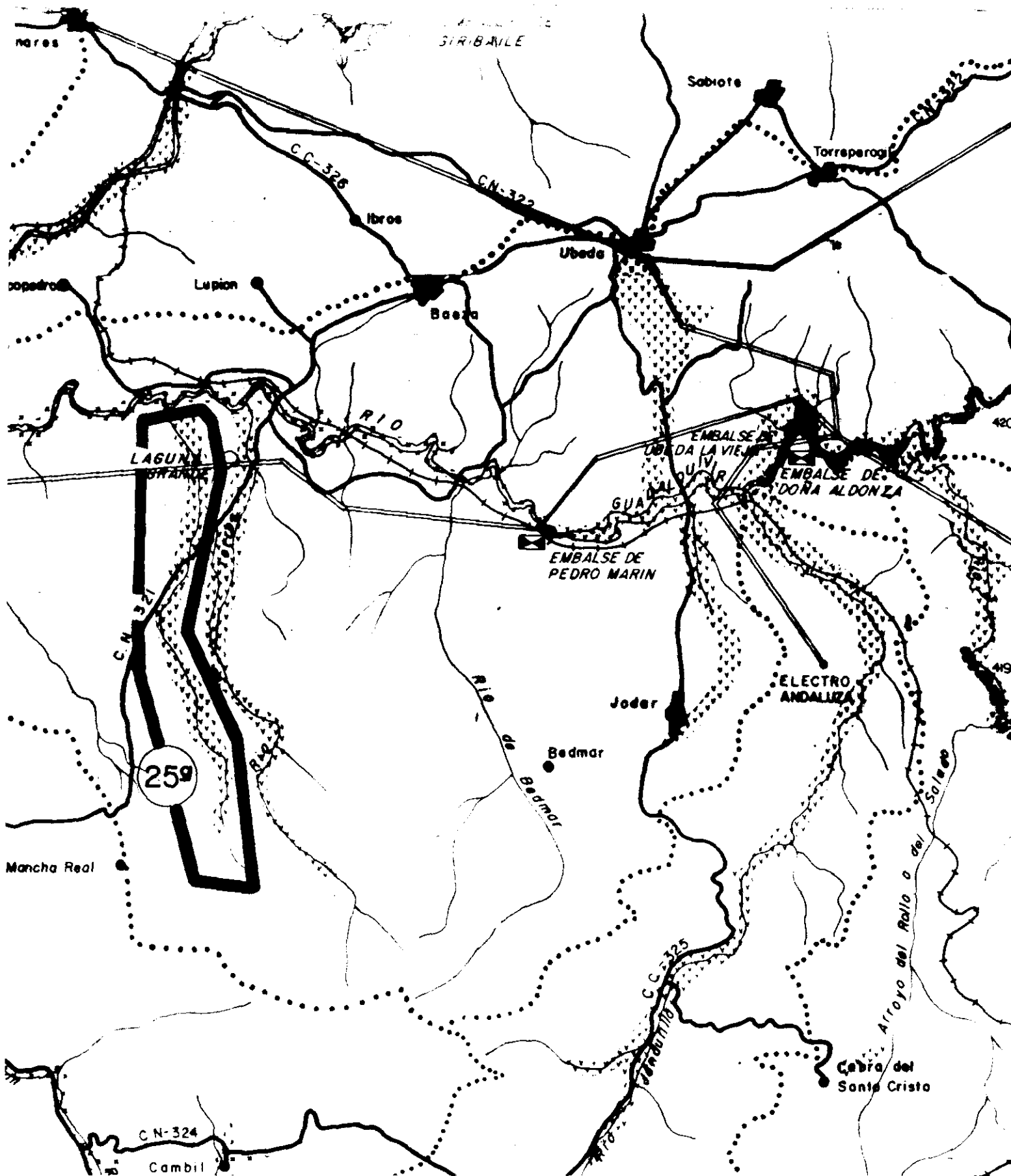
Según se cálculo en el documento "MAPA DE RIESGOS" el valor asociado a la matriz de impacto nº 25, que es la -- que corresponde a esta zona, es de tercer rango, lo que significa que la prioridad, en la urgencia de las acciones a emprender, respecto a las demás zonas de la cuenca del Guadalquivir es mínima. 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), 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 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			
ACTIVIDADES DE GESTION	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	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 GUADALQUIVIR ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1.985	



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

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



TOS PRINCIPALES	LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 A 132 Kv	CLASIFICACION DE LAS ZONAS			Priego NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
TAULICA, TERMICA Y NUCLEAR	LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 Kv	TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.H.
LICA DE 380 Kv	LINEA TELEFONICA		MINIMA	< 40	
LICA DE 220 Kv	OLEODUCTO		INTERMEDIA	≥ 40 Y < 80	SEVILLA
LICA DE 110 A 132 Kv	CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO		MAXIMA	≥ 80	ZONA DE ACTUACION
LICA DE 45 A 100 Kv					
LICA EN CONSTRUCCION DE 380 Kv					
LICA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv					

ADALQUIVIR
ENR Y REDUCIR LOS
OR LAS INUNDACIONES

MARCO
DICIEMBRE 1988



INSTITUTO NACIONAL DE
INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.

ESCALA 0 25 50

1:500.000

ORIGINAL

GRAFICA

TITULO DEL PLANO
ZONA 258
SITUACION LIMITE Y
ACCIONES RECOMENDADAS

XXV

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.3.
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.4.
4.1.3. Protección de cauces	XXVI.4.
4.1.4. Encauzamientos	XXVI.5.
4.1.5. Caudes de emergencia y trasvase	XXVI.5.
4.1.6. Obras de drenaje	XXVI.5.
4.2. Actividades de Gestión	XXVI.6.
4.2.1. Conservación de suelos y refores-	XXVI.6.
tación	
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXVI.6.
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXVI.6.
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y	XXVI.6.
previsión	
4.2.5. Gestión integrada del sistema hi--	XXVI.7.
dráulico.	
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	XXVI.7.

1. INTRODUCCION

El anexo XXVI., se refiere a la zona que en el -- "MAPA DE RIESGOS"* ha sido designada con el número 26 y comprende las dos márgenes del Río Cambil (5011502)** hasta su desembocadura en el Río Guadalbullón (50115), afluente por la margen izquierda del río Guadalquivir (501).

Se incluyen en este anexo la descripción de la morfología de la zona, las poblaciones e infraestructuras afectadas y los daños potenciales existentes, para anlizar, 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 lá--mina 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 Guadalquivir, 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 1983", re--ferenciado siempre como INFORME.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. MARCO GEOGRAFICO

El río Cambil nace en Sierra Mágina, que tiene una altitud máxima de 2.167 m, y tras un recorrido de unos 10 km cruza el pueblo de Cambil en el que se une al arroyo Villanueva que drena, junto con el Cambil, la vertiente sur de Sierra Almadén. Ambos ríos tienen fuertes pendientes en su cabecera disminuyendo notablemente a su paso por el pueblo.

2.2. POBLACIONES AFECTADAS

Según las reseñas históricas incluidas en la 1ª Fase de este estudio, el único pueblo afectado ha sido el de Cambil.

2.3. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

- HIDRAULICA

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

- VIARIA Y OTRAS

La zona está cruzada por la carretera Nacional N-324, de Córdoba a Almería por Jaén y por algunas carreteras locales.

Por cerca del pueblo de Cambil, y atravesando la zona de Norte a Sur, cruza una línea de transporte de energía en servicio, de un circuito a 45 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. Pérdidas de vidas humanas.
2. Daños en viviendas.
3. Cortes, por inundación, de las vías de comunicación.

3. PRIORIDAD DE LAS ACCIONES

La conclusión a la que se llega en el "MAPA DE RIESGOS" al analizar la matriz de impacto nº 26, 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 escasa cuenca de esta zona y la proximidad de su nacimiento hacen que sea inadecuada esta solución. 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 sólo es útil cuando se realiza de forma continua y en especial después de las riagas, pues los arrastres del río tienden a rellenar de nuevo el cauce.

En esta zona, esta acción deberá estudiarse especialmente en los tramos de los ríos en que se produzcan depósitos ó existan impedimentos al paso del agua.

4.1.3. Protección de cauces

Se recomienda estudiar la capacidad de desagüe de las obras de cruce la carretera nacional N-324. 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 Cambil mediante un muro o -- protección.

4.1.4. Encauzamientos

Se aconseja analizar el funcionamiento del encauzamiento construido por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir por si fuese necesario su ampliación eliminando la acción antes indicada.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

El desvío de los cauces por zonas menos conflictivas no es posible en este caso por la configuración del río. Asimismo el trasvase no puede 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 tanto longitudinales como transversales del terreno minimizan la probabilidad de que se produzcan inundaciones debido a falta de drenaje.

4.2. ACTIVIDADES DE GESTION

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

La cabecera de este río está protegida por amplias zonas arboladas y el resto de la cuenca dedicada al cultivo. 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. 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. Al estar construido un encauzamiento, es muy conveniente complementarlo 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, 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.

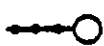
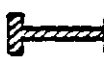
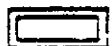
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

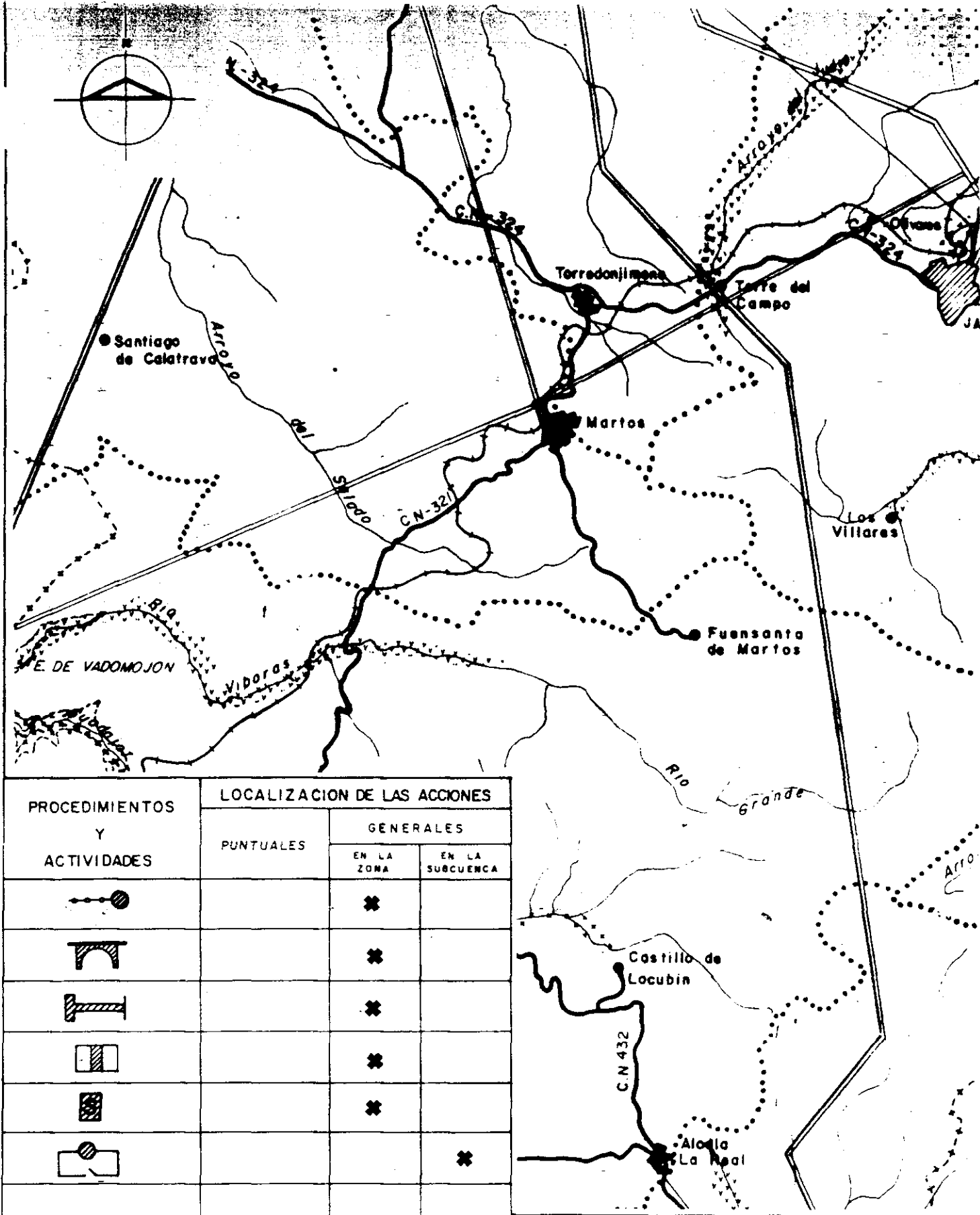
De todo lo expuesto anteriormente, se deducen las siguientes conclusiones que, gráficamente, se sintetizan en la lámina XXVI.

- 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, máxime al estar construido en la zona, un encauzamiento.
- 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 nº 26., 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 Gua-- dalquivir, no es ni máxima ni mínima. En consecuencia, las - acciones de tipo estructural, descritas en los puntos a) y - b) deberán ejecutarse a medio plazo, mientras que las acciones de gestión punto c) y d), 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			
ACTIVIDADES DE GESTION	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
	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 GUADALQUIVIR 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

===== CENTRAL

===== LINEA ELE

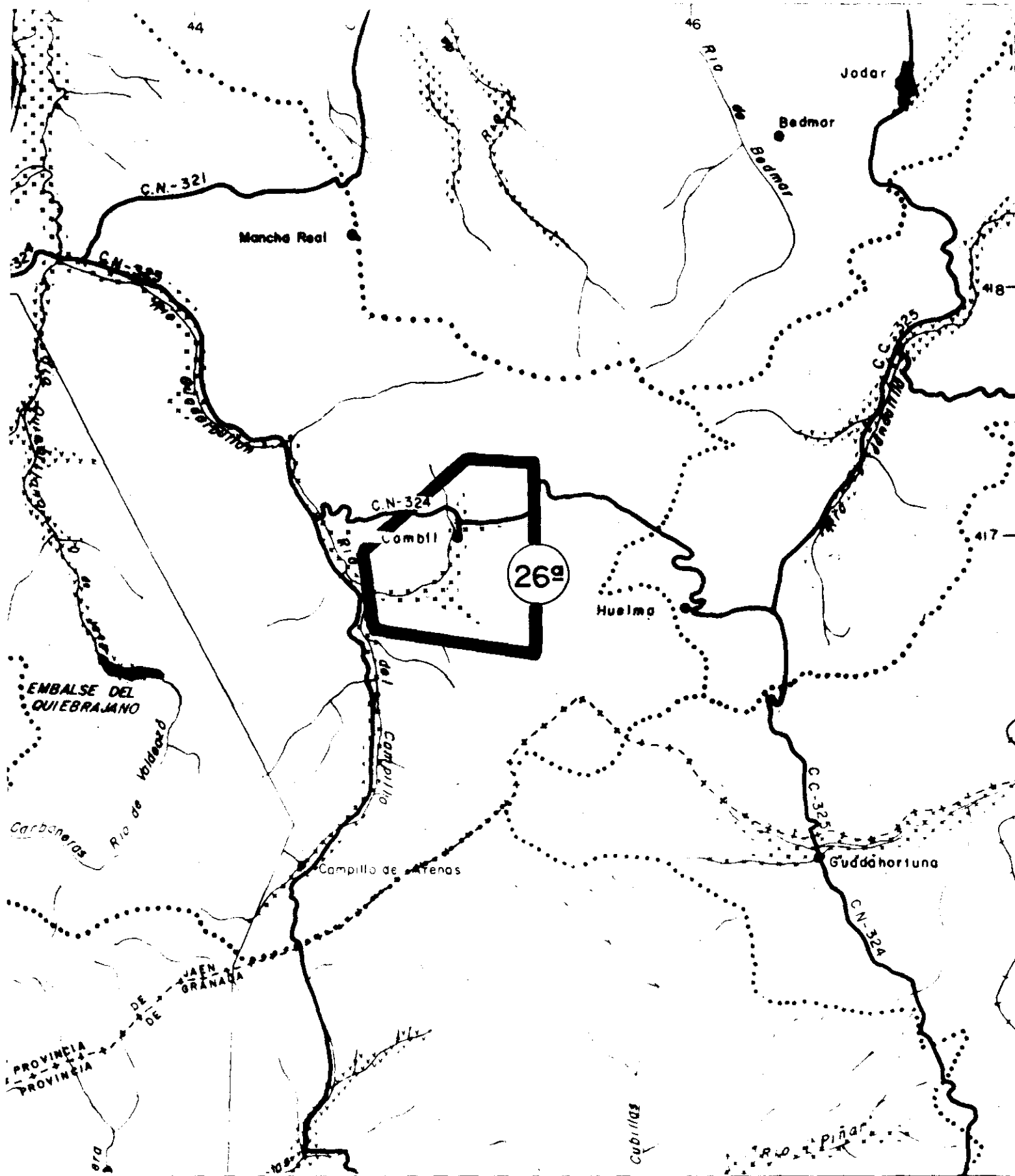
===== LINEA ELE

===== LINEA ELE

===== LINEA ELE

===== LINEA ELE

===== LINEA ELE



LOS PRINCIPALES	===== LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 110 A 132 Kv	CLASIFICACION DE LAS ZONAS			Pr 26	VALLE AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
ALICIA TERMICA Y NUCLEAR	----- LINEA ELECTRICA EN CONSTRUCCION DE 45 A 100 Kv	TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO		
ICA DE 380 Kv	----- LINEA TELEFONICA		MINIMA	< 40		NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D G O H
ICA DE 220 Kv	----- OLEODUCTO		INTERMEDIA	≥ 40 Y < 80		
ICA DE 110 A 132 Kv	----- CONDUCCIONES - ABASTECIMIENTO		MAXIMA	≥ 80		
ICA DE 45 A 100 Kv						 ZONA DE ACTUACION
ICA EN CONSTRUCCION DE 380 Kv						
ICA EN CONSTRUCCION DE 220 Kv						

ADALQUIVIR
ENIR Y REDUCIR LOS
OR LAS INUNDACIONES

MADRID
DICIEMBRE 1986

EMPRESA NACIONAL DE INGENIERIA Y TECNOLOGIA S.A.

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

TITULO DEL PLANO **ZONA 26ª**
SITUACION LIMITES Y
ACCIONES RECOMENDADAS

Laminas
XXVI