

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

ESTUDIO DE LAS ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR INUNDACIONES CUENCA DEL NORTE

TOMO III

COMISION TECNICA DE INUNDACIONES

GRUPO 2

D. G. de Obras Hidraulicas (M.O.P.U.)

Centro de Estudios Hidrograficos (M.O.P.U.)

D. G. de Carreteras (M.C.P.U.)

IRYDA (M.A.P.A.)

ICONA (M.A.P.A.)

D. G. de Transportes Terrestres (M.T.T.C.)

Secretaria General de Turismo (M.T.T.C.)

RENFE (M.T.T.C.)

DICIEMBRE 1985

**CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA
ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR
LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS
INUNDACIONES**

INDICE GENERAL

TOMO I

CAPITULO I MEMORIA

CAPITULO II RESUMEN Y CONCLUSIONES

CAPITULO III PROPUESTA DE ACTUACION

TOMO II

CAPITULO IV BASE DOCUMENTAL (ANEXOS)

ANEXO I. ZONA 1ª a ANEXO XXI. ZONA 21ª

TOMO III

CAPITULO IV BASE DOCUMENTAL (ANEXOS)

ANEXO XXII. ZONA 22ª a ANEXO XLII. ZONA 42ª

TOMO IV

CAPITULO IV BASE DOCUMENTAL (ANEXOS)

ANEXO XLIII. ZONA 43ª a ANEXO LXIII. ZONA 63ª

TOMO V

CAPITULO IV BASE DOCUMENTAL (ANEXOS)

ANEXO LXIV. ZONA 64ª a ANEXO LXXXIII. ZONA 83ª

TOMO VI

CAPITULO IV BASE DOCUMENTAL (ANEXOS)

ANEXO LXXXIV. ZONA 84ª a ANEXO CIII. ZONA 103ª

TOMO VII

CAPITULO IV BASE DOCUMENTAL (ANEXOS)

ANEXO CIV. ZONA 104ª a ANEXO CXXIII. ZONA 123ª

INDICE GENERAL

TOMO I

- CAPITULO I MEMORIA
- CAPITULO II RESUMEN Y CONCLUSIONES
- CAPITULO III PROPUESTA DE ACTUACION

TOMO II

- CAPITULO IV BASE DOCUMENTAL (ANEXOS)
ANEXO I. ZONA 1ª a ANEXO XXI. ZONA 21ª

TOMO III

- CAPITULO IV BASE DOCUMENTAL (ANEXOS)
ANEXO XXII. ZONA 22ª a ANEXO XLII. ZONA 42ª

TOMO IV

- CAPITULO IV BASE DOCUMENTAL (ANEXOS)
ANEXO XLIII. ZONA 43ª a ANEXO LXIII. ZONA 63ª

TOMO V

- CAPITULO IV BASE DOCUMENTAL (ANEXOS)
ANEXO LXIV. ZONA 64ª a ANEXO LXXXIII. ZONA 83ª

INDICE

PLANO DIRECTOR (TOMO III)

ACCIONES RECOMENDADAS. RESUMEN (Hoja 2)

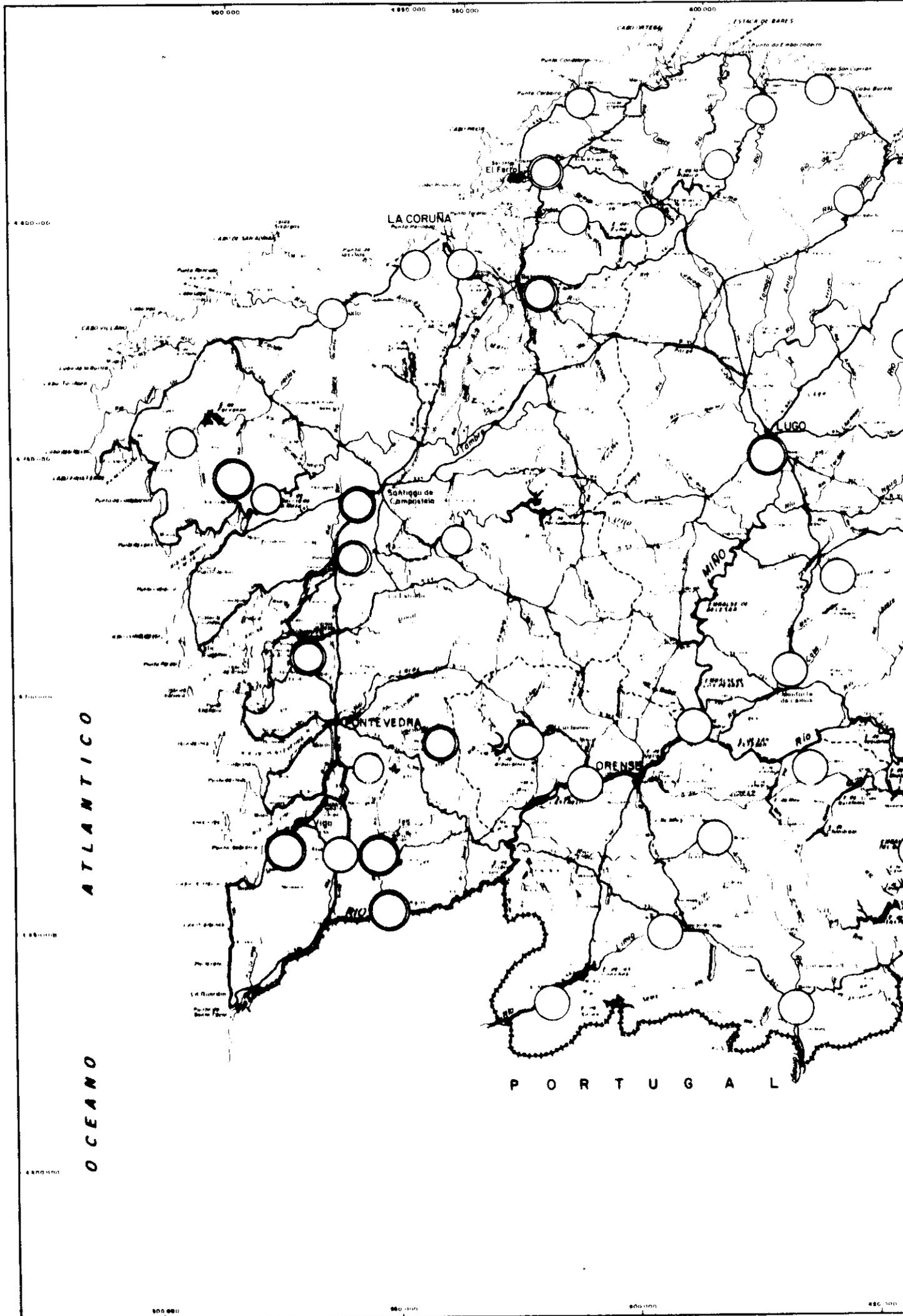
CAPITULO IV BASE DOCUMENTAL (ANEXOS)

ANEXO XXII. ZONA 22ª a ANEXO XLII. ZONA 42ª

CONTENIDO TIPICO DE CADA ANEXO

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

PLANO DIRECTOR (TOMO III)



550 000

100 000

200 000

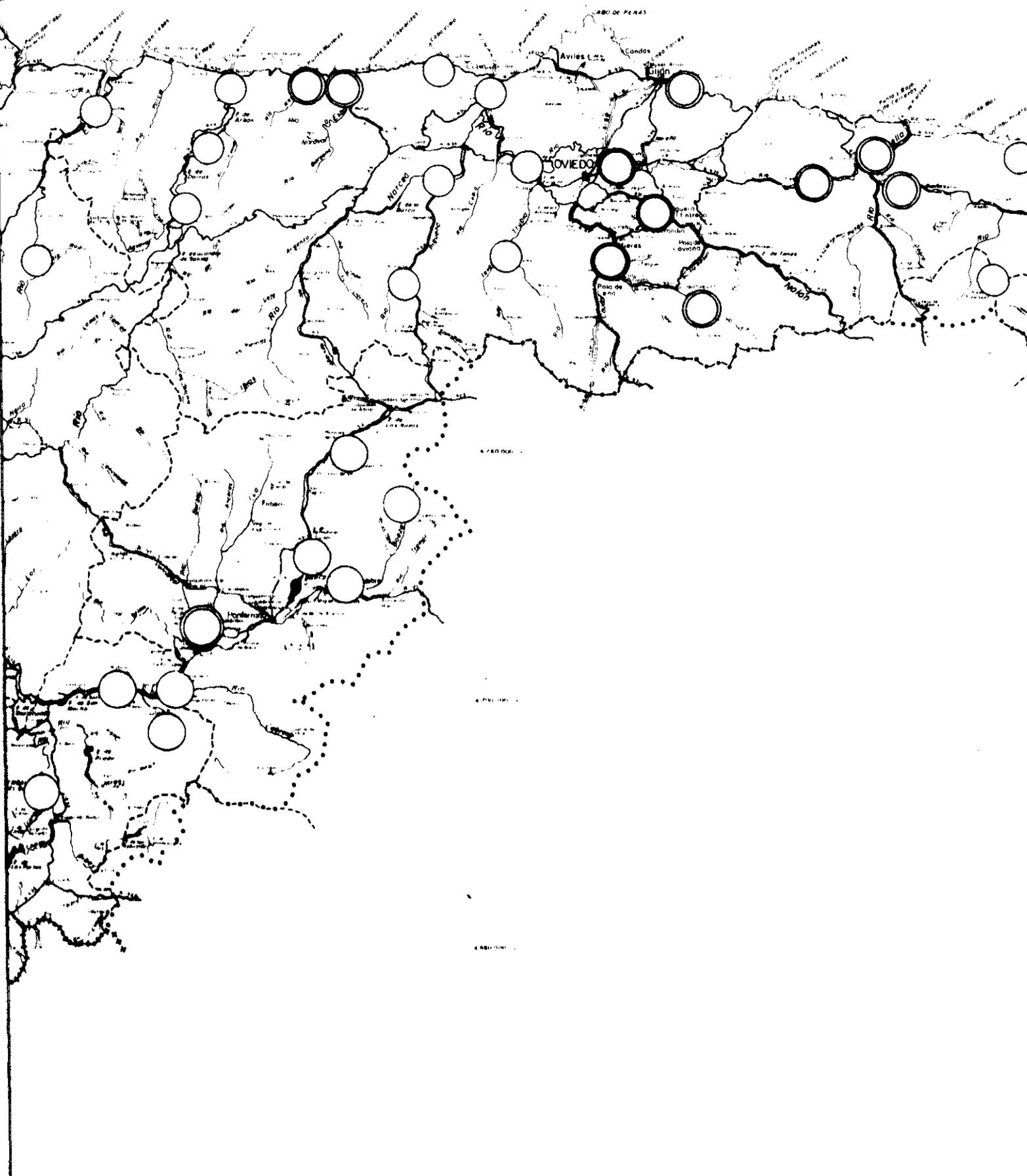
300 000

550 500

4 450 000

M A R

C A



4 700 000

4 750 000

4 800 000

4 850 000

500 000

500 000

COMISION NACIONAL
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS
Y SERVICIOS PUBLICOS
DIRECCION GENERAL

100 000

200 000

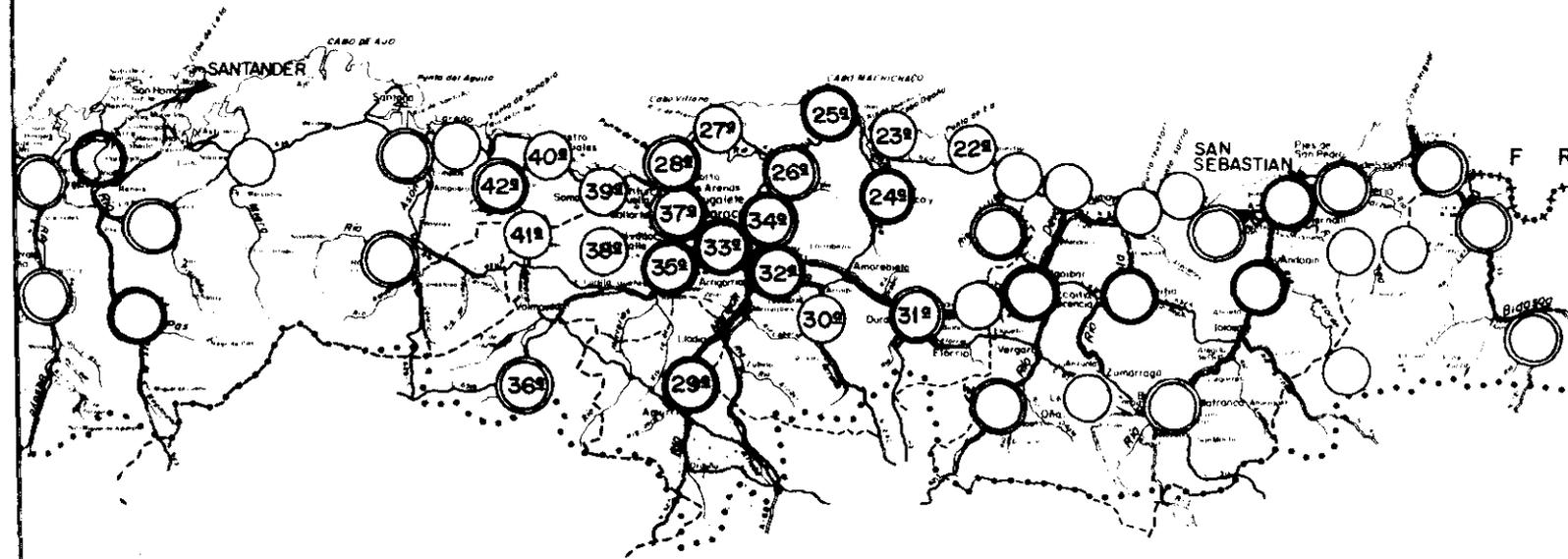
450 000

500 000

550 000

600 000

B R I C O



- 29** ZONA CON RIESGO POTENCIAL DE PRIORIDAD MAXIMA
- 31** ZONA CON RIESGO POTENCIAL DE PRIORIDAD INTERMEDIA
- 41** ZONA CON RIESGO POTENCIAL DE PRIORIDAD MINIMA

- LIMITE DE CUENCA HIDROGRAFICA
- ++++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE AUTONOMICO
- LIMITE PROVINCIAL
- ▲▲▲ AUTOPISTA O AUTOVIA
- CARRETERA NACIONAL RADIAL
- CARRETERA NACIONAL
- CARRETERA COMARCAL
- FERROCARRIL ANCHO NORMAL
- BILBAO** CAPITAL DE PROVINCIA CON MENOS DE 100 000 HABITANTES
- Vigo** POBLACION CON MAS DE 100 000 HABITANTES
- Astés** POBLACION DE 25 000 A 100 000 HABITANTES
- Llodio** POBLACION DE 5 000 A 25 000 HABITANTES
- Vitoria** POBLACION DE 1 000 A 5 000 HABITANTES
- León** POBLACION CON MENOS DE 1 000 HABITANTES

450 000

500 000

550 000

600 000

MO

CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA
ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS
DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES

MADRID
 DICIEMBRE 1985

AICASA
 ARQUITECTOS E INGENIEROS
 CONSULTORES

ESCALA

5 0 5 10 15 km

1: 1 000 000
ORIGINAL

GRAFICA

TITULO

PLANO DI
 (Tom

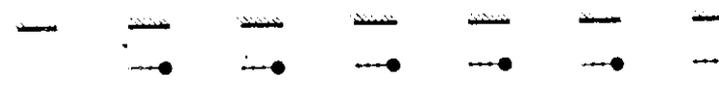
ACCIONES RECOMENDADAS. RESUMEN (Hoja 2)

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



CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION

- Reforestación
- Diques
- Estabilización de laderas



ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES

- Extracción controlada de áridos
- Otras actuaciones



IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS



INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION



GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO



Acciones recomendadas. Resumen (Hoja 2)

Zona 29ª Zona 30ª Zona 31ª Zona 32ª Zona 33ª Zona 34ª Zona 35ª Zona 36ª Zona 37ª Zona 38ª Zona 39ª Zona 40ª Zona 41ª Zona 42ª

A

CAPITULO IV BASE DOCUMENTAL (ANEXOS)

ANEXO XXII. ZONA 22ª

INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	XXII-1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXII-1
2.1. Marco geográfico	XXII-1
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. Embalses de laminación	XXII-4
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXII-4
4.1.3. Protección de cauces	XXII-4
4.1.4. Encauzamientos	XXII-5
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	XXII-5
4.1.6. Obras de drenaje	XXII-5
4.2. Actividades de gestión	XXII-5
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	XXII-5
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-6
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XXII-7
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XXII-7

1. INTRODUCCION

La zona a estudiar, denominada "Curso Bajo del Lea; Lequeitio", viene referenciada en el "MAPA DE RIESGOS"*, como 22ª. Abarca fundamentalmente parte del término municipal de Lequeitio y está atravesada de Sur a Norte por el río Lea (14403)** hasta su desembocadura al mar Cantábrico en Lequeitio.

Dentro de los apartados siguientes se describen las características morfológicas e hidráulicas de la zona, las poblaciones e infraestructuras de todo tipo que son afectadas por las inundaciones.

A continuación se indica la prioridad que tiene la zona para cuando se realicen las acciones preventivas durante la tercera fase del Plan. Acciones que se han determinado después de revisar todos los métodos preventivos, tanto estructurales como de gestión, que de acuerdo con la "METODOLOGIA"***, existen para paliar los efectos catastróficos de las inundaciones.

Por último en la lámina XXII se han indicado gráficamente, según la simbología general definida en la Memoria del Informe, las actividades recomendadas para realizar en la zona.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

Esta zona, situada en la costa cantábrica, dentro de la provincia de Vizcaya y próxima a la de Guipúzcoa comprende, en su mayor parte, una gran extensión del término municipal de Lequeitio.

* Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

** 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 1984; referenciado siempre como INFORME.

El río Lea, que cruza la zona de Sur a Norte tiene una longitud próxima a los veinte kilómetros, nace en el monte O... de 1000 metros de altitud.

Se diferencian cuatro tramos en su recorrido, siendo el cuarto el correspondiente a esta zona, y en el que el río hace más importante. Conviene destacar que aguas arriba de la zona, el río Lea recibe por su margen derecha el Urrio Atxurrerreka.

El valle se ensancha antes de llegar a Lequeitio aunque sigue encajonado con alturas superiores a los 100 m por ambos márgenes.

2.2. Poblaciones afectadas

Según la documentación consultada el único núcleo de población afectado por las inundaciones ha sido Lequeitio, bien existen numerosos caseríos, especialmente en el valle del río Lequeitio.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

No existen dentro de la zona ni grandes presas ni obras hidráulicas de importancia. Solamente deben considerarse las redes de abastecimiento y saneamiento de los núcleos de población de la zona.

. Viaria y otras

La vía principal de comunicación es la carretera comarcal C-6212 que viniendo por la costa desde Ondárroa llega

Lequeitio para continuar en dirección Suroeste hasta Guernica.

Otra carretera que atraviesa la zona de Sur a Norte, por el valle del río Lequeitio, es la carretera local que une Lequeitio con Guizaburuega.

Existe una línea eléctrica menor de 45 kV que entrando en la zona por el Oeste cambia la dirección bruscamente hacia el Norte, llegando hasta la Central de maderas de Lequeitio.

No existe otra infraestructura importante que pueda ser afectada por las inundaciones, si se exceptúan las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro eléctrico a los núcleos de población de la zona.

2.4. Daños potenciales

Los daños que pueden temerse en la zona, según las publicaciones consultadas, son los siguientes: 1) pérdidas de vidas humanas; 2) daños en viviendas; 3) cortes en vías de comunicación y 4) pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

En las conclusiones del documento denominado "MAPA DE RIESGOS", se ha clasificado esta zona con una prioridad de rango 3; es decir, que la urgencia en acometer las acciones posteriores, durante la tercera fase del Plan, es mínima.

En las páginas que siguen se analizan como en el resto de los anexos, todas las posibilidades de actuación que existen, siguiendo la "METODOLOGIA", a fin de retener las más aconsejables para su estudio durante la tercera fase del Plan.

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. Métodos estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

Por la información que se tiene de las avenidas en esta zona, se desprende que no existe una urgente necesidad de realizar embalses de laminación dentro de la zona, ya que los efectos perjudiciales de las riadas pueden controlarse por otros procedimientos.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

El eliminar del cauce cualquier impedimento que lo obstruya hace que aumente la capacidad de transporte del río, razón por la cual esta acción siempre es conveniente realizarla teniendo en consideración que debe realizarse en forma continuada y especialmente después de una avenida.

4.1.3. Protección de cauces

Se debe investigar la capacidad de desagüe del puente que cruza de la carretera comarcal C-6212 con el río Lea, así como la protección de dicha vía de comunicación y de la calzada que está emplazada en el valle del río.

Como la población de Lequeitio está separada de la desembocadura del río Lea por un cerro al que rodea el río, debe protegerse el tramo del río en el que haciendo una curva el cauce toma el camino del otro lado de la población mediante, por ejemplo, un dique de escollera.

4.1.4. Encauzamientos

Como prácticamente toda la población de Lequeitio está separada del río por una colina, no parece que deba tenerse en consideración esta solución.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

La morfología de la zona, con el río Lea como colector principal de un área abrupta de la costa cantábrica, elimina cualquier posibilidad de trasvases y, por otra parte, no existen elementos objetivos que justifiquen la construcción de un cauce de emergencia.

4.1.6. Obras de drenaje

Dada las pendientes del terreno y los núcleos de población existentes en la zona, no parece que existan problemas de drenaje si bien habría que considerar la situación de pleamar del mar Cantábrico para hacer el estudio más ajustado, aunque no es esta la causa de las inundaciones según la documentación consultada.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

De acuerdo con la información suministrada por el documento "AVANCE 80"* no se han localizado focos de erosión en la zona, por lo que I.C.O.N.A. no tiene previstos trabajos de reforestación en la zona.

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

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

La zonificación es más fácilmente implantable cuanto menos poblada esté la zona; dado que, salvo en el núcleo de Lequeitio, la densidad de población es muy baja, podrá abordarse la zonificación tan pronto como se disponga de la normativa legal pertinente.

4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La zonificación del área en estudio permitirá la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones, público o privado, en donde las primas sean fijadas objetivamente, en función del grado de riesgo de la zona asegurada.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El sistema actual, no automático, de "Previsión de Avenidas", instalado por la Comisaría de Aguas del NORTE DE ESPAÑA, no tiene dentro de la zona ubicado ningún punto de control.

Se ha indicado en otros documentos de este Plan y especialmente en el Informe, que la D.G.O.H. está implantando el programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica), en toda la península. Este programa consiste en la instalación de unos sensores que midan variables hidrológicas e hidráulicas y que conectados a una red de transmisión de datos envíen en tiempo real la información a un Centro de Proceso, lo que permitirá mediante la utilización del software correspondiente, que se emitan alarmas y que se elaboren las consignas más pertinentes en cada caso.

En este momento se está trabajando en la redacción del Plie-

go de Bases para el concurso del S.A.I.H. en la Cuenca Hidrográfica del NORTE DE ESPAÑA, por lo que se espera pueda iniciarse su implantación en 1986.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

El empleo de los datos proporcionados por el S.A.I.H., junto con los modelos matemáticos que incluye para representar el funcionamiento del sistema hidráulico, permitirá determinar las maniobras más adecuadas, en los elementos de regulación y transporte, en función de los caudales que circulan o de los que se prevé puedan circular.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Partiendo de las consideraciones expuestas en los apartados anteriores, se pueden extraer las conclusiones y recomendaciones que se indican a continuación y que se resumen gráficamente, según la simbología aceptada, en la lámina XXII*:

- a) Realizar la limpieza del cauce del río Lea así como de los barrancos, de forma continuada y especialmente después de una riada.
- b) Analizar la capacidad de desagüe del puente sobre el río Lea de la carretera C-6212. Así como estudiar la protección de la citada carretera.
- c) Efectuar, en la margen izquierda del río Lea, al iniciar su desvío de Lequeitio por la colina que le conduce a su desembocadura, una protección de la población mediante un dique de escollera u otra solución de este tipo que impida que en una avenida se desborde el río por esa margen.

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

- d) Definir la normativa legal a emplear para efectuar la zonificación de las márgenes y después realizar 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 limnígrafos, permitirá conocer mejor el comportamiento 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 contribuyendo así a disminuir los daños potenciales.

Siendo el rango de prioridad de esta zona el mínimo de los tres utilizados para clasificar a todas las cuencas del NORTE DE ESPAÑA, se debe emplear el criterio que 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 recomendadas en los puntos d) y e), pertenecen al grupo de las que deben ejecutarse simultáneamente para toda la cuenca, siendo esta consideración la que prima sobre el propio rango de la zona, por lo que estas actividades deben realizarse a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION		
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES		
	Cortas		
	Limpieza		
	Dragado		
	PROTECCION DE CAUCES		
	Máscaras y espigones		
	En obras de cruce		
	En terraplenes viarios		
	ENCAUZAMIENTOS		
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES		
	OBRAS DE DRENAJE		
	Agrícolas		
	Urbanas		
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
	Reforestación		
	Diques		
	Estabilización de laderas		
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES		
	Extracción controlada de áridos		
	Otras actuaciones		
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS		
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION		
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO		
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p>Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>			
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985
		AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A	

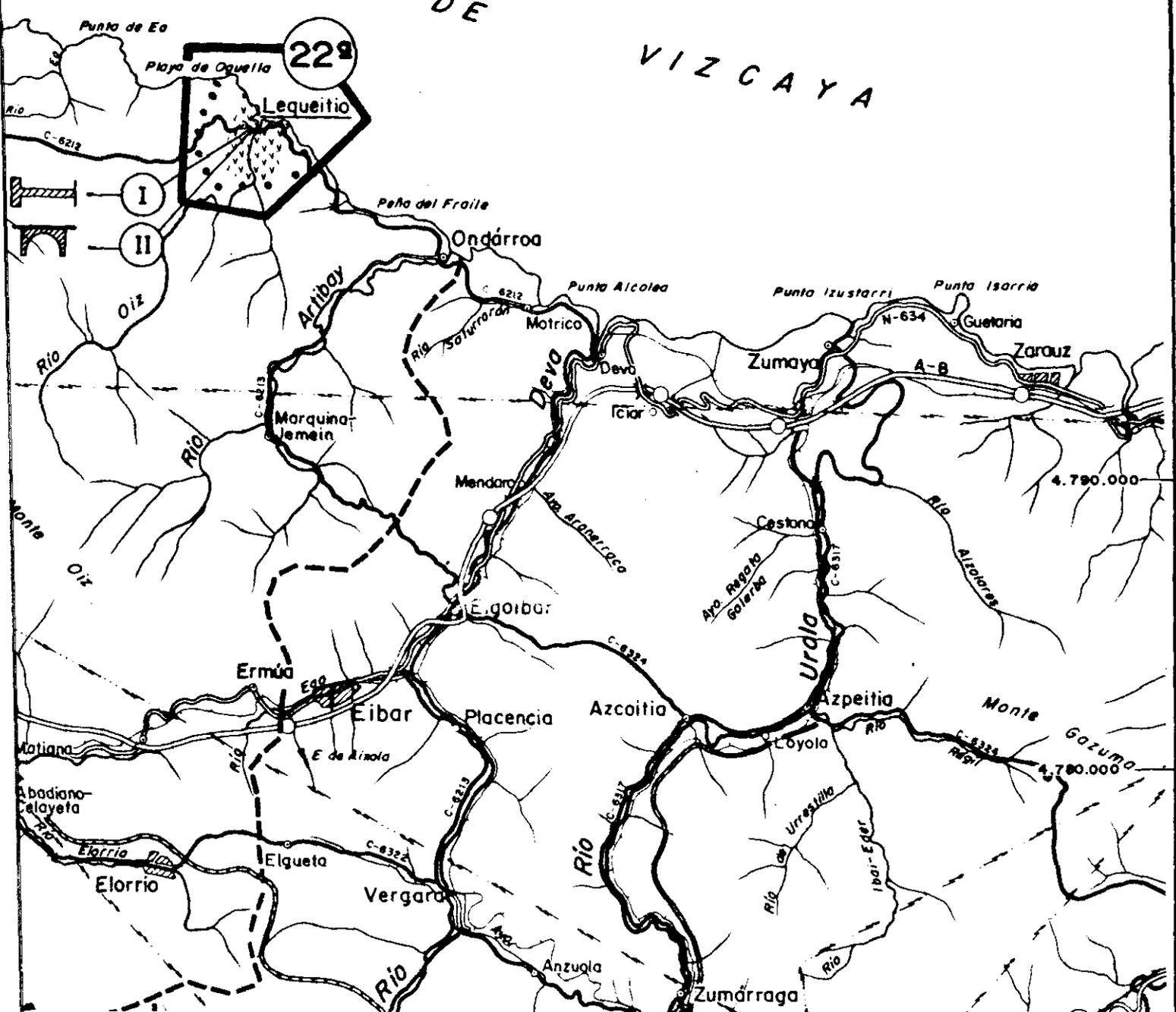
840.000

850.000

GOLFO

DE

VIZCAYA



DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS
 DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
 BIENIOS PRINCIPALES
 HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR
 CENTRICA
 TELEFONICA
 O
 O
 PRODUCCIONES

CLASIFICACION DE LAS ZONAS
 TIPOLOGIA
 PRIORITY
 MAXIMA
 INTERMEDIA
 MINIMA

VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO
 > 80
 > 40 , < 80
 < 40

Orio
 NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
 Llodio
 NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.M.
 ZONA DE ACTUACION
 LIMITE DE SUBSECUENCIA

DE ESPAÑA
 VENIR Y REDUCIR LOS
 POR LAS INUNDACIONES

MADRID
 DICIEMBRE 1985

AICASA
 ARQUITECTOS E INGENIEROS
 CONSULTORES

ESCALA:
 1 0 1 2 3 km
 1:200.000 ORIGINAL
 GRAFICA

TITULO
ZONA 221
 SITUACION, LIMITES Y
 ACCIONES RECOMENDADAS

Lámene
 XXII

ANEXO XXIII. ZONA 23^a

INDICE

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

1. INTRODUCCION

En este anexo XXIII se refiere a la zona, que se localiza como 23ª en el "MAPA DE RIESGOS"* y que se extiende en torno al río Lastarria (N-7-D)**, abarcando su curso medio-alto hasta 1 kilómetro antes de su desembocadura, siendo parte de esta superficie la afectada por inundaciones, por las avenidas que se producen en el río debidas a las precipitaciones en su propia cuenca.

Se describen sucesivamente, la morfología de la zona, las poblaciones e infraestructuras afectadas y los daños potenciales existentes, para analizar, después todos los métodos preventivos, tanto estructurales como de gestión, que según la "METODOLOGIA"*** existen para reducir los daños, con el fin de seleccionar los más convenientes para su estudio detallado durante la tercera y última fase del Plan.

Por último en la lámina XXIII de este anexo, se ha resumido, gráficamente, de acuerdo a la simbología general descrita y justificada en la Memoria del Informe, todos los resultados conseguidos.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

La zona está íntegramente en la provincia de Vizcaya en su parte Norte, abarcando parte del litoral. La superficie que abarca es de 10,5 km², siendo la cuenca del río Lastarria de unos 4 km². La zona está coronada por numerosos cerros, llegando al Sur de la zona, en el cerro de Armendua, a los 384 metros. El río va muy encajado y en sus 6 km de longitud des

* Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

** Se ha clasificado el río según se indica en el documento "AVANCE 80" al no aparecer 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 1984; referenciado siempre como INFORME.

ciende 200 metros. Las laderas de su cuenca son muy pronunciadas por lo que el tiempo en que discurre la escorrentía superficial es muy breve, esto, unido a los arrastres que se producen en su zona torrencial, junto a lo poco diáfano del cauce, son las causas que producen las inundaciones en la zona. En ella se han registrado puntos conflictivos, así en el Inventario actualizado por la Dirección General de Obras Hidráulicas* figura como tal, todo el cauce del río, así como los torrentes de Ibaranguelua, Laga y otros. El resto de la orografía está formada por cerros, depresiones y simas que cubren toda la zona.

Su zona litoral, acomete al mar con fuertes pendientes, sin ser acantilados; por lo que la población pesquera de Elanchove está sometida únicamente al efecto de los fuertes aguaceros en sus empinadas laderas.

2.2. Poblaciones afectadas

El núcleo de población potencialmente más afectado por las inundaciones, según los documentos analizados es Ibaranguelua o Elejalde.

El pueblo costero de Elanchove, dentro de la zona, no está sometido por las avenidas del río ya que este no está en su cuenca, pero sí sufre los arrastres que se producen en su entorno debido a los fuertes aguaceros y sus pendientes elevadas.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

No existen obras hidráulicas importantes, ni de regulación

* Apéndice 1 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General". Octubre 1984.

ni de transporte, emplazadas en la zona o que pudieran ser afectadas en caso de una catástrofe. La infraestructura hidráulica existente es la de redes de abastecimientos y saneamiento de los escasos núcleos urbanos de la zona.

. Viaria y otras

Carreteras

Las carreteras existentes son locales, de anchos de 3 a 5 metros, éstas se agrupan al Este de la zona y tienen un recorrido Noroeste-Sureste.

Las principales son las que llegan a Ibaranguelua. La procedente del PK-40 de la C-6212 discurre siempre junto al río, cruzándolo en varios puntos, hasta su desembocadura. La que procede del Este, une esta población con Elanchove, encontrándose fuera de la cuenca del río Lastarria.

Otras carreteras menores y caminos, unen los distintos caseríos de la zona.

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

2.4. Daños potenciales

Los daños potenciales que, según las referencias analizadas, se pueden producir son los siguientes: 1) destrucción de infraestructura urbana; 2) rotura de puentes y obras de cruce y 3) pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD DE ACCIONES

De acuerdo con las conclusiones del documento denominado MAPA DE RIESGOS en su análisis de la matriz de impacto 23ª, que es la que corresponde a la zona, el rango de prioridad para acometer las acciones de la fase siguiente 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 NORTE DE ESPAÑA, es mínima.

A continuación se analizan todas las acciones preventivas ya sean estructurales o de gestión, que existen, según la METODOLOGIA para reducir los daños potenciales.

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. Métodos estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

Ni existen embalses de laminación ni está prevista su construcción ya que la cuenca vertiente es muy pequeña, sin posibilidad de formar vasos de suficiente capacidad para retener un volumen significativo del hidrograma de las crecidas; en resumen se decide eliminar esta solución del grupo de las potencialmente viables. Además no debe olvidarse que las lluvias directas son en este caso las que tienen un peso mayor en las inundaciones, por lo que los embalses de laminación son poco efectivos.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Esta actuación es la fundamental en casos como el que nos ocupa, puesto que la limpieza y dragado del cauce aumentaría

notablemente la capacidad de transporte del río, ya que la elevada pendiente longitudinal y la velocidad de las aguas proporciona un incremento importante del caudal desaguado cuando lo hace la sección útil y en consecuencia es aconsejable su ejecución.

Esta operación conviene hacerla de forma continua y especialmente después de una avenida, con objeto de mantener siempre el cauce bien expedito.

4.1.3. Protección de cauces

Dado que la carretera local que une la C-6212 con Iberranguelua y bordea la costa, va en su primer tramo contigua al río Lastarría hasta su desembocadura y lo cruza en varios puntos, es necesario investigar la capacidad de desagüe de dichos cruces y si se demuestra necesario sería preciso efectuar las oportunas obras de protección.

4.1.4. Encauzamientos

Dado lo encajado que discurre el río, no parece una solución que aporte demasiadas ventajas, no obstante conviene realizar los estudios adecuados para ver la viabilidad de esta solución únicamente en el terreno de Iberranguelua.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Ni la morfología del río y su cuenca, ni el tipo de inundación, debido a la escorrentía superficial, aconsejan emplear este tipo de soluciones.

4.1.6. Obras de drenaje

Dado que en esta zona tanto la pendiente longitudinal del río, que es suficiente, como las transversales que son muy pronunciadas, aseguran un drenaje muy aceptable por lo que se excluye esta alternativa de acción para futuros estudios. Únicamente si se decidiera el encauzamiento del río en el tramo recomendado, hay que pensar que afectaría al drenaje, por lo que en el estudio de dicha zona, en la tercera fase del Plan, deberá incluirse la forma de resolverlo, bien sea mediante canales colectores paralelos al río, impulsiones, etc.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Según el documento "AVANCE 80"* no existe en ningún punto de la zona focos de erosión. Asimismo, se indica en ese documento que el uso dominante de la zona es el arbolado, señalándose la necesidad, en un futuro, de efectuar una repoblación del 1 al 25%. Esta actividad generará beneficios, ya que dado lo torrencial del río, la fijación del suelo, conseguirá que la erosión sea menor y que el cauce no sufra aterramientos, manteniendo su sección útil máxima durante mayor tiempo.

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. Esta implantación de la zonificación es tanto más fácilmente realizable

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

cuanto menos poblada está la zona, en este caso, salvo el núcleo y pedanías de Ibarranguelua, el resto de la zona está muy poco poblada por lo que la zonificación debería efectuarse tan pronto como se disponga de la normativa legal pertinente.

4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La zonificación implicará la posibilidad de implantar inmediatamente un sistema de seguros, público o privado, contra las inundaciones, con primas objetivas en función del grado de riesgo que tenga la zona asegurada. De esta forma se permitirá estabilizar los ingresos y repartir los daños, en las catástrofes, de una forma más justa que la actual, que consiste en que el Estado se hace cargo de ello a través de sus presupuestos generales.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarmas y previsión

La red existente, no automática, de "Previsión de Avenidas", en su PRA nº 6, Zona Costera de Vizcaya, no tiene instalado ningún punto de alarma ya sea punto pasivo o activo.

Por lo que el programa, que lleva a cabo la Dirección General de Obras Hidráulicas, denominado 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, conectados a una red de transmisión de datos enviarán, en tiempo real, los valores detectados a un Centro de Proceso en cada cuenca, lo cual permitirá, mediante la utilización del software correspondiente, emitir alarmas y elaborar las consignas de acción más pertinentes en cada caso. Con este programa se podrán poner sensores en el río con lo que se podrá aminorar los efectos de las inundaciones.

Actualmente se está trabajando en la redacción del Pliego de Bases para el concurso del S.A.I.H. en las cuencas hidrográficas del NORTE DE ESPAÑA, por lo que se podrá iniciar su implantación en 1986.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Dado que no existen ni están previstas para el futuro, instalaciones hidráulicas importantes, del tipo de embalses o grandes canales, cuya explotación conjunta pudiera modificar el régimen natural del río durante las inundaciones, es preciso concluir que la gestión integrada no es una actividad que pueda aminorar, en este caso, los daños potenciales.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir de las consideraciones expuestas en las páginas anteriores de este anexo 23 se deducen las conclusiones y recomendaciones que se indican a continuación y que se han resumido gráficamente en la lámina XXIII*, y que son las siguientes:

- a) Se aconseja realizar el dragado y limpieza del río en todo su recorrido, así como conseguir los procedimientos más idóneos para asegurar su mantenimiento continuo.
- b) Se recomienda calcular los caudales que son capaces de desaguar las obras de cruce de la carretera que discurre junto al río, son objeto de definir las protecciones más adecuadas para poder asegurar la continuidad del servicio.
- c) Es preciso estudiar la viabilidad del encauzamiento del río a su paso de Ibaranguelua, y en caso afirmativo estudiar su interferencia en el sistema drenante actual.

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

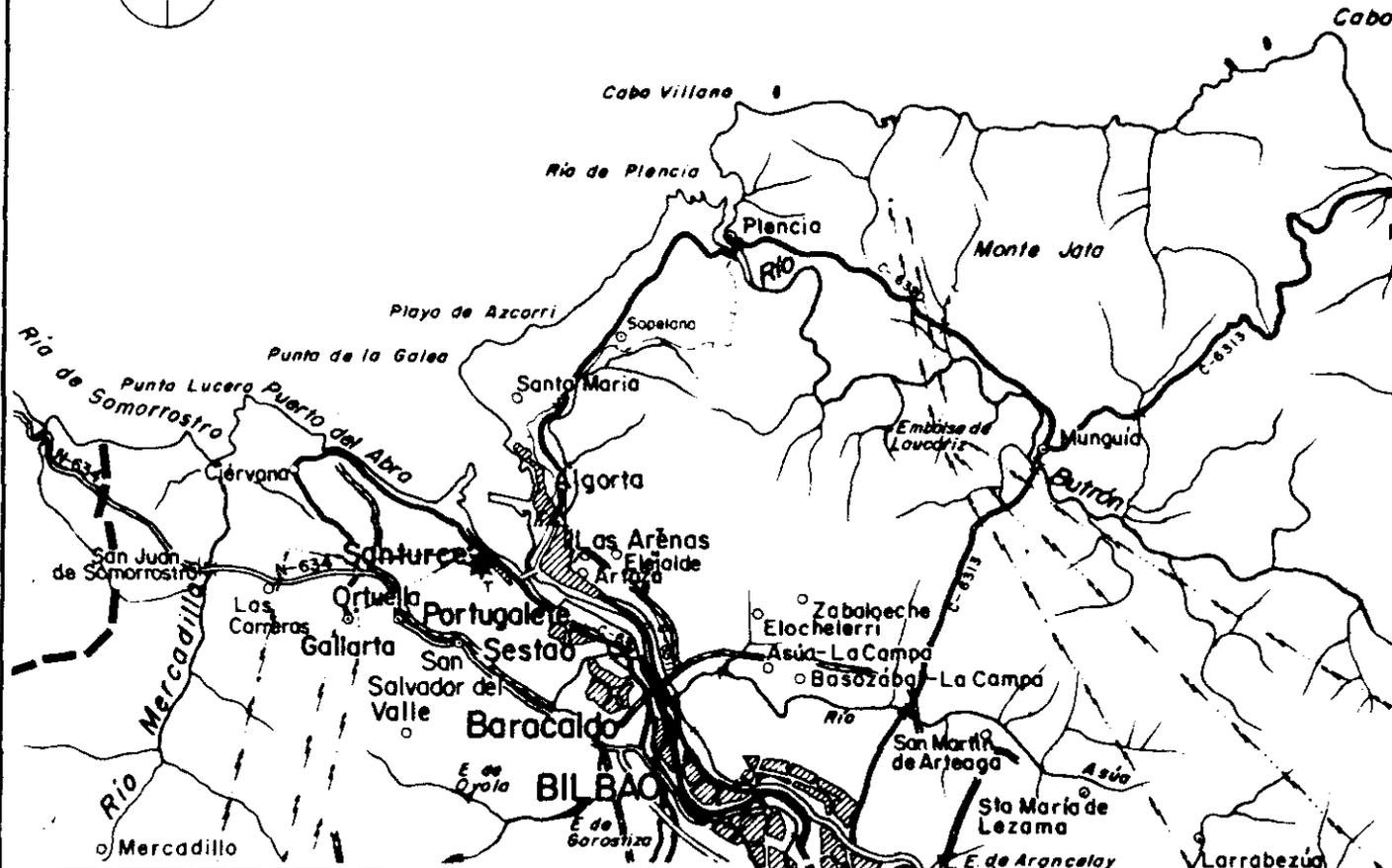
- d) Deben realizarse los trabajos de reforestación y conservación de suelos previstos por I.C.O.N.A. para disminuir la erosión de la cuenca vertiente.
- e) Es importante aplicar la normativa que respecto a zonificación se decida para todas las cuencas hidrográficas, así como la implantación de primas objetivas de seguros contra las inundaciones.
- f) El programa S.A.I.H., que se espera empezar su implantación en 1986, implantará seguramente, sensores en puntos estratégicos de esta zona que permitan avisar y prevenir las inundaciones.

Al estar clasificada la zona en el grupo de rango mínima prioridad se recomienda que las actividades de tipo estructural, puntos a), b) y c), se incluyan entre los que se realizarán a largo plazo. Las correspondientes, acciones de gestión, puntos e) y f) que es preciso efectuar simultáneamente en toda la cuenca hidrográfica, deberán ejecutarse a corto plazo, al igual que la reforestación y conservación de suelos que se recomienda en el punto d).

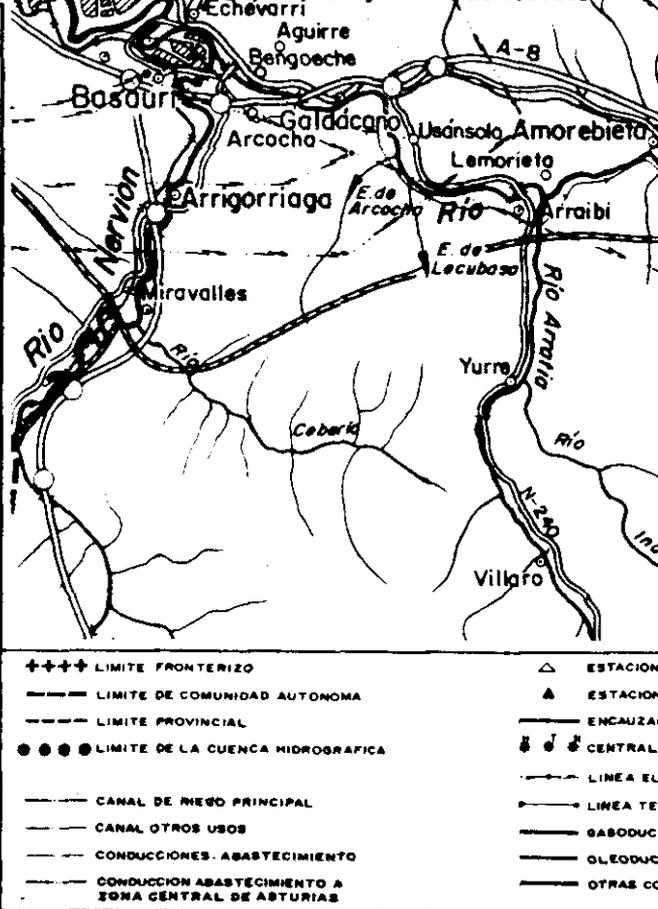
PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION		
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES		
	Cortas		
	Limpieza		
	Dragado		
	PROTECCION DE CAUCES		
	Máscaras y espigones		
	En obras de cruce		
	En terraplenes viarios		
	ENCAUZAMIENTOS		
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES		
	OBRAS DE DRENAJE		
	Agrícolas		
	Urbanas		
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
	Reforestación		
	Diques		
	Estabilización de laderas		
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES		
	Extracción controlada de áridos		
	Otras actuaciones		
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS		
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION		
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO		
X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos			
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985
		AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A	



M A R



PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		X	
		X	
	(I)		
	(I)		
		X	
		X	
		X	
			X



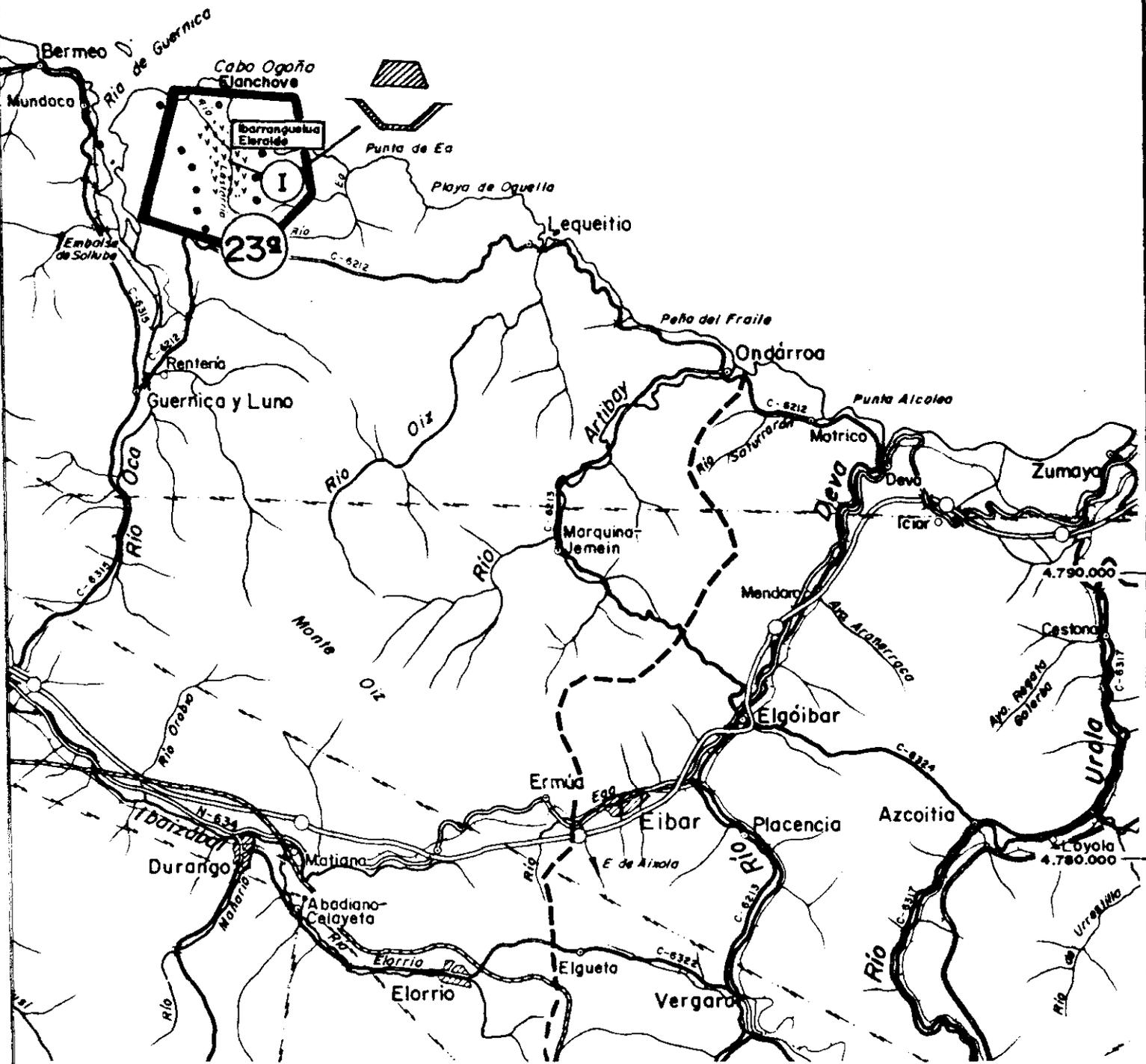
COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL NORT
ACCIONES PARA PRI
DAÑOS OCASIONADO

CANTABRICO

Ma Machichaco



DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES BENTOS PRINCIPALES HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR CTRICA E PONICA O DUCCIONES	CLASIFICACION DE LAS ZONAS TIPOLOGIA 	PRIORIDAD MAXIMA INTERMEDIA MINIMA	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO > 80 > 40, < 80 < 40	Orio NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS Llodio NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.H.
			ZONA DE ACTUACION ● ● ● LIMITE DE SUBCUENCA	

ANEXO XXIV. ZONA 24ª

INDICE

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

1. INTRODUCCION

El anexo XXIV describe las características principales y las acciones más convenientes para resolver los problemas frente a las inundaciones en la zona numerada como 24ª en el "MAPA DE RIESGOS"*, denominada como "Curso Medio del Oca; Guernica y Luno", que se extiende a lo largo del río Oca (108)** desde 1 km más al Sur del arroyo Ugarte hasta 1,5 km al Norte de la desembocadura del arroyo Arrazua en la ría de Mundaca. Ría que en su tramo anterior se denomina ría de Guernica.

En esta zona, que comprende unos 27 km², las inundaciones se producen por las avenidas del río Oca, cuya cuenca es de 178 km², y que el cauce actual no puede evacuar.

A continuación se analizan, uno por uno, todos los procedimientos, tanto métodos estructurales como actividades de gestión, que existen, de acuerdo a la "METODOLOGIA"***, para prevención y reducción de daños, siendo el objetivo final, seleccionar las alternativas más adecuadas para su estudio detallado en la tercera y última fase del Plan.

Por último, en la lámina XXIV se resumen gráficamente, con la simbología que se indica en la Memoria del Informe los resultados y las recomendaciones dadas.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

La zona se localiza al Norte de la provincia de Vizcaya, en torno a Guernica y Luno. La parte Oeste de la zona es monta-

* Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

** 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 1984; referenciado siempre como INFORME.

ñosa fundamentalmente en su zona Norte, disminuyendo la altura de sus colinas hacia el Sur. La parte central es llana y por ella discurre el río Oca hasta su desembocadura, fuera de la zona, en la ría. La parte Este es menos accidentada, con colinas suaves. Al río le acometen en la zona, por su margen derecha, entre otros, los arroyos Arrazua, Berrocondo y Zolorren; y por la izquierda los Chareta, Alsetey y Ugarte. La zona es un gran valle donde existen cultivos y zonas arboladas preferentemente en sus montañas.

2.2. Poblaciones afectadas

El núcleo de población más afectado es Guernica por su importancia, aunque hay que resaltar que los pueblos y caseríos en torno al río también sufren con cierta frecuencia los desbordes del mismo, como Elorren, Dargoiti, etc.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

No existen en esta zona obras hidráulicas de consideración, ni en el aspecto de regulación ni en el de transporte. Existen obras para abastecimiento a los núcleos de la zona, teniendo Guernica su depósito regulador de abastecimiento de agua al Noroeste de la ciudad, fuera de la zona de influencia de las riadas, no así la depuradora municipal que, dada su proximidad al río, sufre las inundaciones. Cabe destacar las depuradoras situadas en la zona industrial que también se ven afectadas, así como toda la zona industrial; la infraestructura hidráulica se completa con las redes correspondientes a los abastecimientos y saneamiento de los otros núcleos urbanos de la zona.

. Viaria y otras

Carreteras

La red viaria está formada por carreteras comarcales y locales. La comarcal C-6315 que une Amorebieta con Bermeo, atraviesa la zona de Sur a Norte en un recorrido paralelo a su eje geométrico. Esta carretera que discurre cerca del río, se ve cortada en tramos, cuando éste se desborda. Además existe otra comarcal la C-6212 que une Guernica con Deva, quedando igualmente cortada en el barrio de Rentería en Guernica, siempre que existe una riada considerable. La red se completa con carreteras locales que unen distintas poblaciones, sufriendo asimismo los cortes las situadas al Este de la C-6315 y no estando afectadas las del Oeste de la misma.

Ferrocarril

Existe una línea férrea que une las poblaciones de Amorebieta con Bermeo, pasando por Guernica. En las zonas en las que el ferrocarril va contiguo a la C-6315, padece los mismos efectos que la carretera en las inundaciones, quedando igualmente cortado.

Por la zona pasan las siguientes líneas eléctricas:

- Una línea eléctrica, con un circuito de 380 kV, que va desde la subestación de Gatica a Hernani.
- Dos líneas eléctricas, con dos circuitos de 132 kV, que salen de la subestación de Munguía y se desdoblan en las proximidades de Guernica, suministrando con dos circuitos energía a esta población y saliendo otros dos circuitos para Fuba.

- Se está construyendo una subestación en Guernica.

Hay que añadir como siempre, las líneas de la C.T.N.E., y las líneas de suministro eléctrico a los núcleos urbanos de la zona.

2.4. Daños potenciales

Los daños potenciales que se pueden producir según las publicaciones analizadas son los siguientes: 1) pérdida de vidas humanas; 2) destrucción de edificios; 3) cortes en las vías de comunicación: carreteras y ferrocarril; 4) pérdidas en la industria local; 5) rotura de obras de fábrica y 6) pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

Del análisis de la matriz de impacto nº 24, que corresponde a esta zona, incluido en el "MAPA DE RIESGOS", se deduce que tiene rango de máxima prioridad, por tanto las acciones a realizar durante la siguiente fase del Plan, tienen máxima urgencia en comparación con otras zonas de la cuenca hidrográfica del NORTE DE ESPAÑA.

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

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. Métodos estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

La morfología de la propia zona impide este tipo de acciones por cuanto cualquier presa inundaría grandes superficies de gran valor. No obstante se debería estudiar aguas arriba, fuera de esta zona, la viabilidad de emplazar embalses de laminación, bien en el propio río o en alguno de sus afluentes, ya que beneficiarían enormemente a esta zona, por cuanto reducirían los caudales punta de las avenidas.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La limpieza y dragado de los cauces aumentará la capacidad de transporte de los ríos durante las crecidas, por tanto es aconsejable su ejecución, siendo también recomendable que estas acciones se realicen de forma continua y especialmente después de una avenida, con objeto de mantener siempre el cauce libre.

Así en el Inventario de Puntos Conflictivos* recientemente actualizado por la D.G.O.H. se prevé en Guernica el dragado del río Oca y el dragado y limpieza de márgenes en los arroyos de Arrazua, Campachu, Barruetibaso y otros.

4.1.3. Protección de cauces

El río Oca se encuentra en esta zona atravesado por numerosos puentes que son un obstáculo para el desagüe del mismo, entre los que cabe citar los de Zubieta, Txaporta y otros, anteriores a la zona, así como los del casco urbano de Guer-

* Apéndice 1 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General". Octubre 1984.

nica, principalmente el de Rentería y los de Tabernabarri; todos claramente insuficientes para desaguar las riadas. Así consta en el "Estudio sobre la Avenida de 1.983"* donde clasifica 5 puntos negros para el río Oca, estando el nº 5 en la zona de estudio. Sobre este punto negro se señala en dicho informe que estos puentes están en la zona de influencia de las mareas y que disponen de un resguardo en pleamares de 1,5 metros, lo cual es claramente insuficiente, añadiendo que ésto, junto a la escasez de cauce aguas arriba de los puentes, es la causa de las grandes inundación que sufre Guernica. Por lo que se debe aumentar su capacidad de desagüe o bien sustituirlos por otros que no mengüen dicha capacidad, y se deben acometer las oportunas obras de protección de los mismos. Además, deben estudiarse los puntos donde el río ataca las redes viarias, tanto de carreteras como de ferrocarril y tomar las medidas oportunas para protegerlas de las inundaciones.

4.1.4. Encauzamientos

Es una alternativa interesante para analizar detalladamente, ya que desde el punto de vista económico, los grandes problemas de la zona pueden ser paliados ensanchando y encauzando el río en los tramos que indique un estudio pormenorizado, que deberá realizarse durante la tercera fase del Plan, siendo un lugar obligado la confluencia del arroyo Ugarte con el río Oca, en Múgica.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

La morfología de la zona, las circunstancias catastrales y la problemática de las cuencas adyacentes, eliminan soluciones de este tipo, por su elevado coste, y por trasladar el problema a otros lugares similares, por lo que no tienen ventaja relativa respecto a los encauzamientos.

* Estudio básico de la avenida de Agosto de 1983 y de los puntos negros de las cuencas afectadas en el País Vasco.

4.1.6. Obras de drenaje

La pendientes del terreno, en algunas zonas, aunque poco pronunciadas son suficientes para que no se hayan producido, o al menos detectado, problemas de inundaciones por falta de drenaje; así pues, se excluye esta alternativa de acción para los estudios de la siguiente fase. No obstante si se realizan encauzamientos deberá estudiarse la incidencia que éstos puedan tener sobre los drenajes y tomar las medidas oportunas para resolver los posibles problemas que ocasionen.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

La información contenida en el documento "AVANCE 80"* no sitúa ningún foco de erosión en la zona. Asimismo, en dicho documento se indica que el uso dominante de la zona son cultivos en la vega y forestal en las montañas, no indicando la necesidad de repoblar en un futuro próximo, según los usos actuales.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales.

El estudio primero y la 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 posible. Con la zonificación se podrán valorar objetivamente los daños potenciales y por tanto los beneficios generados por cada nivel de protección.

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

4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

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

4.2.4. Implantación de sistemas de alarma y previsión

En el sistema actual no automático, de "Previsión de Avenidas" se tiene instalado, dentro de la zona, un punto activo (PAm) con pluviómetro, en Guernica.

Según se ha indicado en otros documentos de este Plan, y como se dice en el Informe, la Dirección General de Obras Hidráulicas está desarrollando actualmente el programa llamado 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, 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 adecuadas en cada caso.

En la actualidad se está redactando el Pliego de Bases para el concurso S.A.I.H. en la cuenca hidrográfica del NORTE DE ESPAÑA por lo que podrá iniciarse su implantación en 1986.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

En el caso poco probable de que se construyera algún embalse

de laminación fuera de esta zona, aguas arriba de la misma, sería obligado proceder a su inclusión en la gestión integrada de la cuenca del Oca que estudiará el S.A.I.H., de esta forma se podría realizar en caso de avenidas, una explotación que minimizará la coincidencia de caudales punta. En caso contrario la gestión integrada no produciría beneficios desde el punto de vista de la protección contra las inundaciones.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De las consideraciones expuestas en las páginas anteriores se deducen las conclusiones y recomendaciones que se indican a continuación y que se han resumido, gráficamente, en la lámina XXIV*, según la semiótica indicada en el Informe, y que son las siguientes:

- a) Estudiar la posibilidad de emplazar embalses, fuera de la zona, aguas arriba, en el curso alto del río y sus afluentes.
- b) Dragado del río a su paso por Guernica, así como dragado y limpieza de sus arroyos, Arranzua, Campachu, Barruetibaso y otros.
- c) Estudiar la capacidad de desagüe de las obras de cruce con la infraestructura viaria principal que atraviesa el río, así como la mejora de ésta en los puentes de Guernica o bien la sustitución de ellos.
- d) El empleo de encauzamientos parciales en las zonas necesitadas puede resultar una solución muy adecuada. Si se realizan este tipo de obras, estudiar la incidencia que sobre la red de drenajes puedan tener.

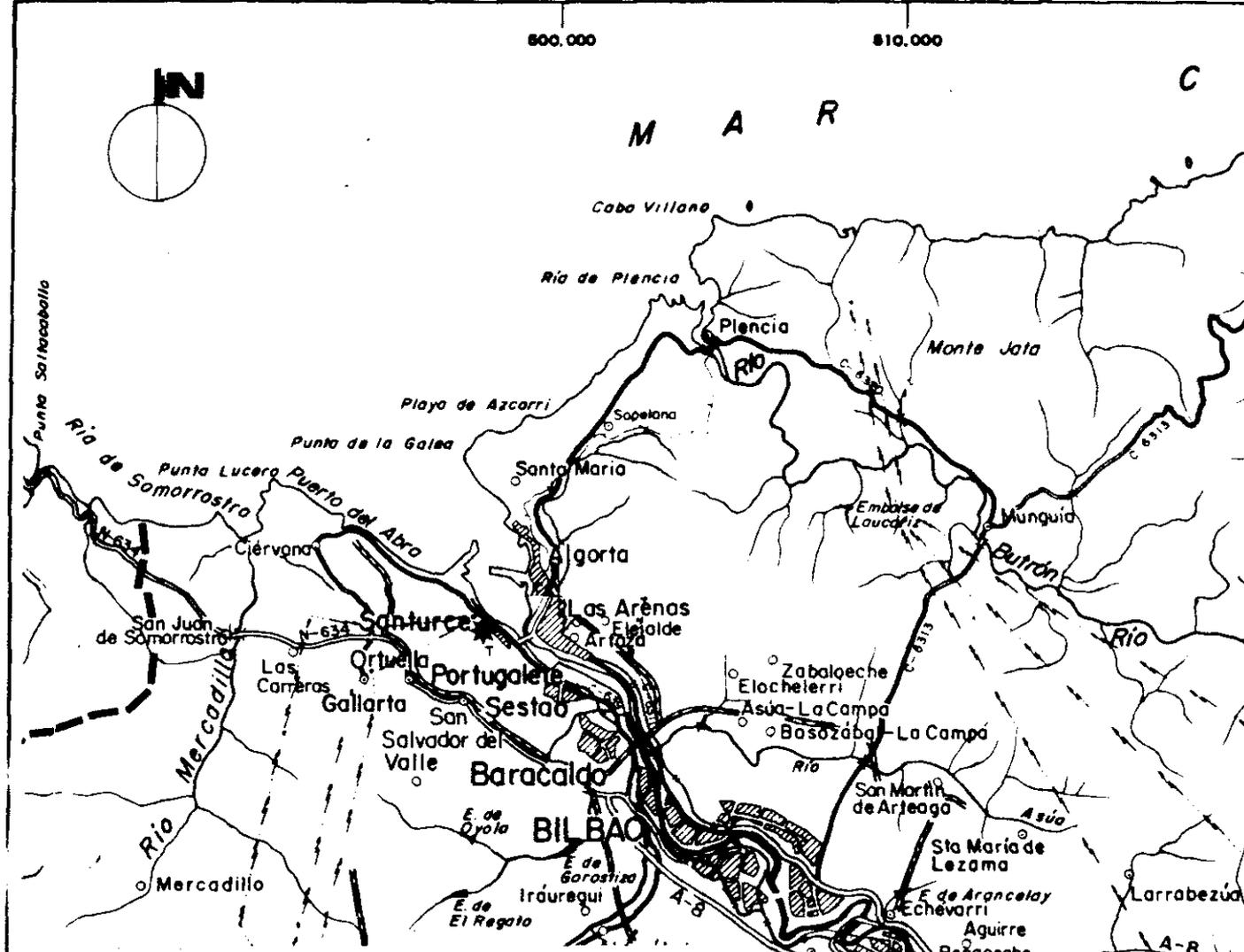
* Se adjunta a la lámina XXIV el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

- e) Acometer la ordenación legal para clasificar en diferentes zonas las áreas ribereñas sujetas a inundaciones, con objeto de evitar utilizaciones abusivas y emplazamientos ilógicos de industrias y otros usuarios; con esta actividad se podrán imponer primas objetivas en un sistema de seguros contra las inundaciones.

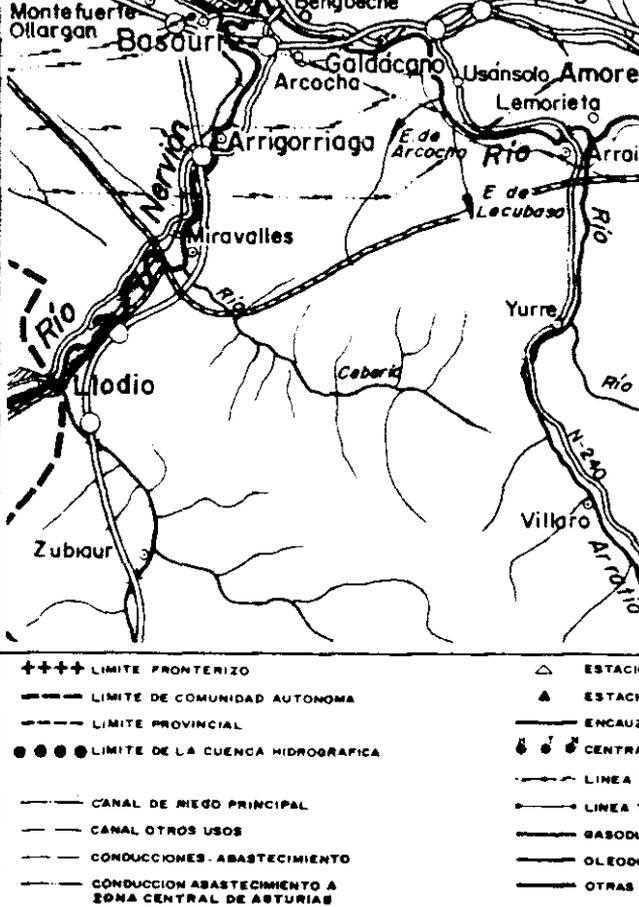
- f) El programa S.A.I.H. cuya implantación se iniciará en 1986, analizará la conveniencia de instalar sensores en los lugares oportunos de la cuenca vertiente a la zona, para generar alarmas y proporcionar consignas de explotación pertinentes.

Dado que esta zona ha sido clasificada con rango de máxima prioridad relativa en la cuenca, según la valoración estimada en la matriz de impacto nº 24 del "MAPA DE RIESGOS" todas las actividades recomendadas, tanto las estructurales como las de gestión, deberán incluirse en el programa de trabajo, a desarrollar durante la tercera fase del Plan, como necesarias a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION		
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES		
	Cortas		
	Limpieza		
	Dragado		
	PROTECCION DE CAUCES		
	Máscaras y espigones		
	En obras de cruce		
	En terraplenes viarios		
	ENCAUZAMIENTOS		
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES		
	OBRAS DE DRENAJE		
	Agrícolas		
	Urbanas		
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
	Reforestación		
	Diques		
	Estabilización de laderas		
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES		
	Extracción controlada de áridos		
	Otras actuaciones		
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS		
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION		
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO		
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p>Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>			
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985
		AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A	



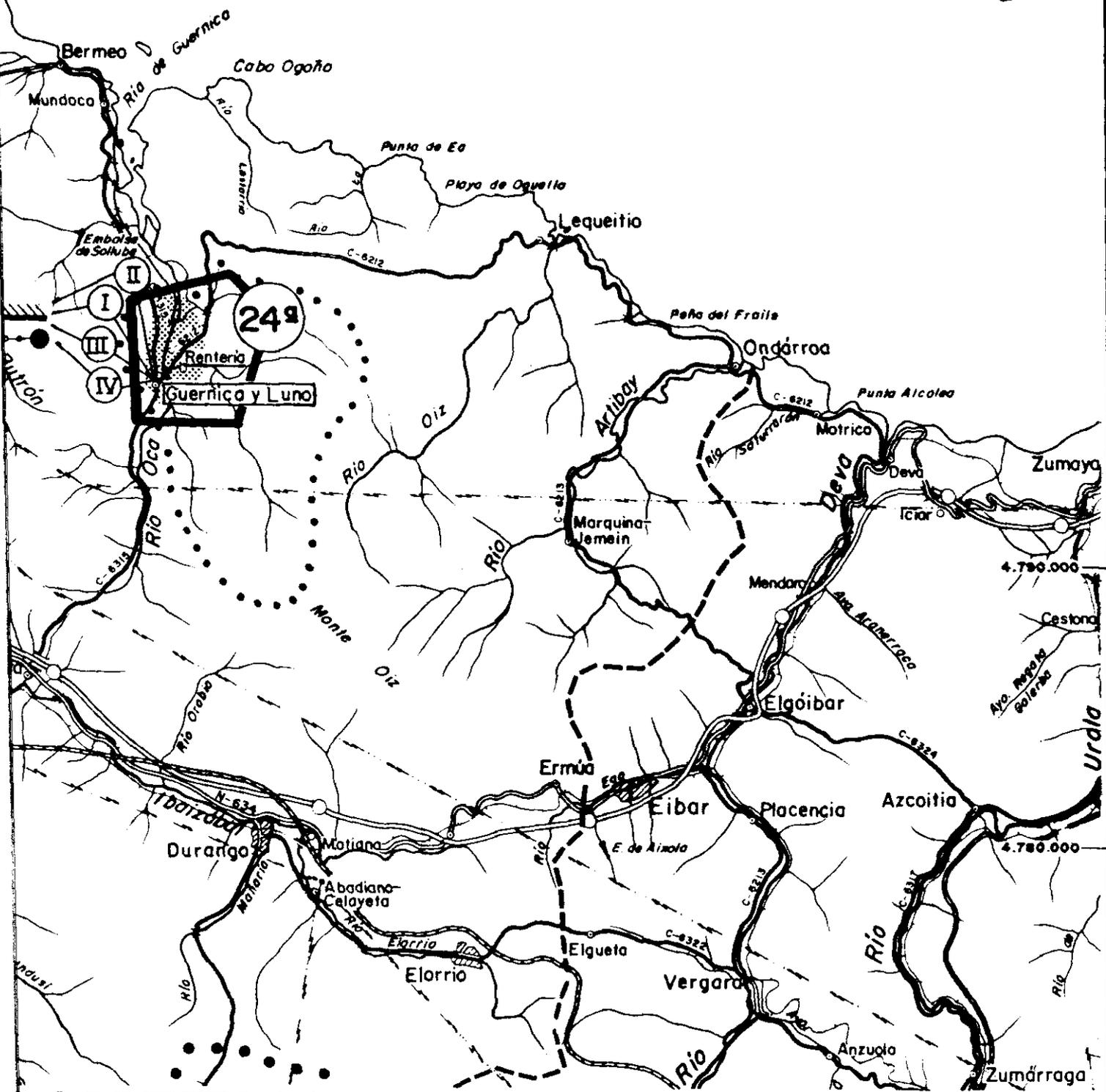
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTALES.	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
			X
	I II III IV		
		X	
		X	
		X	
		X	
		X	
			X
			X



- +++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- - - LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
- CANAL DE RIEGO PRINCIPAL
- CANAL OTROS USOS
- CONDUCCIONES ABASTECIMIENTO
- CONDUCCION ABASTECIMIENTO A ZONA CENTRAL DE ASTURIAS
- △ ESTACION
- ▲ ESTACION
- ENCAUZO
- CENTRAL
- LINEA E
- LINEA T
- GASODUCTO
- OLEODUCTO
- OTRAS C

A N T A B R I C O

Cabo Machichaco



TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS PURADORA DE AGUAS RESIDUALES ZONAS PRINCIPALES INDUSTRIAL, TERMICA Y NUCLEAR NUCLEO ATOMICA NUCLEO INDUSTRIAL	CLASIFICACION DE LAS ZONAS			Orio	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.E.O.H. — ZONA DE ACTUACION ● ● ● LIMITE DE SUBCUENCA
	TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO	Llodio	
	[Dotted pattern]	MAXIMA	> 80		
	[Cross-hatch pattern]	INTERMEDIA	> 40 y < 80		
[Vertical lines pattern]	MINIMA	< 40			

DE ESPAÑA
 PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS
 EFECTOS DE LAS INUNDACIONES

MADRID
 DICIEMBRE 1985

AICASA
 ARQUITECTOS E INGENIEROS
 CONSULTORES

ESCALA:
 0 1 2 3 km
 1:200 000 ORIGINAL
 GRAFICA

TITULO
ZONA 249
 SITUACION, LIMITES Y
 ACCIONES RECOMENDADAS

Lómic
 XXIV

ANEXO XXV. ZONA 25ª

INDICE

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

1. INTRODUCCION

Se estudia en este anexo XXV, la zona que, localizada como 25ª, se ha identificado en el "MAPA DE RIESGOS"* como "Cabo Machichaco" y se extiende a lo largo de la zona litoral que va desde la ría de Guernica hasta el Monte Urzurri y que abarca las cuencas de los ríos Artigas (N-8-A)** y Arminza (N-8-C), zona que es susceptible de estar afectada por inundaciones debidas a la lluvia directa sobre las citadas cuencas y que afectan a importantes núcleos urbanos.

Se incluyen en este anexo las características morfológicas de la zona, las poblaciones e infraestructuras afectadas y los daños potenciales existentes, para analizar, posteriormente, todos los procedimientos preventivos, tanto estructurales como de gestión, de los que se dispone, según la "METODOLOGIA"***, a fin de seleccionar los que se aconseja estudiar, con mayor profundidad, durante la siguiente y última fase del Plan.

Todo esto se ha resumido gráficamente en la lámina XXV de este anexo, con arreglo a la simbología general definida en la Memoria del Informe.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

Esta extensa zona está situada al Norte de la provincia de Vizcaya con una extensión aproximada de 95 km²; es una franja costera de unos 5 km de espesor que limita al Este con la ría de Guernica y al Oeste con la cuenca del río Arminza. La

* Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

** Se ha clasificado el río según se indica en el documento "AVANCE 80" al no aparecer 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 1984; referenciado siempre como INFORME.

zona está dividida de Norte a Sur por la sierra de Jata al Oeste que separa las cuencas del río Estepona y del arroyo Urbietta. En el centro están los picos Machichaco y Sollube que dividen las cuencas del Estepona y del Artigas y al Oeste el pico de Castilucho y alto de Lekuxondo que separan el río Artigas de la ría de Guernica. De los tres, el cauce más importante y donde mayores caudales se producen es el río Estepona, seguido del Artigas y Arminza. Aunque hay otros de menor cuantía pero potencialmente de elevados riesgos como es en el Oriente el río Portuerreka, que a su paso por Busturia causó víctimas en Agosto de 1983.

2.2. Poblaciones afectadas

Las poblaciones de Bermeo, Baquio, Busturia, Lemóniz, Arminza, son las que más han sido afectadas por las inundaciones, siendo las tres primeras las de mayor potencial de catástrofe, dado su mayor desarrollo.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

Existe en el río Urbietta, al Oeste de la zona, una presa de gravedad, para usos industriales del complejo eléctrico de Lemóniz y que al no prosperar la central térmica nuclear, pasó a ser propiedad del Consejo de Intervención del Estado, tiene un embalse de $0,55 \text{ hm}^3$, con una altura sobre cimientos de 33 metros, una superficie de embalse de 7 ha y un aliviadero capaz de desaguar $24 \text{ m}^3/\text{s}$.

Dada la exigua importancia hidráulica del río, su cuenca es de 2 km^2 , este embalse es suficiente para laminar cualquier hipotética avenida del río, aunque la potencialidad de inundación de éste siempre fue escasa.

No existen otras obras hidráulicas de regulación, limitándose la infraestructura a las redes de transporte correspondientes a los abastecimientos y saneamientos de la zona.

. Viaria y otras

Carreteras

Las carreteras existentes son comarcales y locales; destacando las comarcales C-6313 que une Bilbao con Bermeo y la C-6315 que igualmente une Amorebieta con Bermeo, siendo esta última la más castigada por las inundaciones.

La red se completa con las carreteras locales que unen los distintos caserios de la zona, destacando la que recorre todo el litoral.

Ferrocarril

El ferrocarril une las poblaciones de Amorebieta con Bermeo que, en esta zona, discurre junto a la C-6315, y por tanto, sufre similares daños que ésta durante las riadas.

Numerosas líneas eléctricas cruzan la zona, debido a la ubicación de la central nuclear de Lemóniz (en construcción y paralizada), entre las que cabe destacar:

- Dos líneas eléctricas en servicio de un circuito cada una de 380 kV, que van de Lemóniz a Gatica.
- Una línea eléctrica en servicio de un circuito de 132 kV que va de Lemóniz a Munguía.
- Una Línea eléctrica en servicio de un circuito de 45 kV de Munguía a Bermeo.

- Una línea eléctrica en servicio de un circuito de 45 kV de Bermeo a Guernica.

Finalmente cabe añadir, como siempre, las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro de energía eléctrica a los núcleos de la zona.

2.4. Daños potenciales

Los daños que, según los documentos consultados para redactar el Informe denominado "MAPA DE RIESGOS", se han producido y podrían seguir produciéndose son: 1) pérdida de vidas humanas; 2) destrucción de edificios; 3) cortes en las vías de comunicación y 4) 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 25, que es la de esta zona, el rango de prioridad en la urgencia para acometer las acciones de la fase siguiente del Plan es la máxima, cuando se la compara con las otras zonas de las cuencas hidrográficas del NORTE DE ESPAÑA.

A continuación se analizan, una por una, todas las posibilidades de medios preventivos, ya sean estructurales o de gestión, que existen, de acuerdo a la "METODOLOGIA" para aminorar los daños producidos.

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. Métodos estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

La posibilidad de situar en algunas de las subcuencas un embalse de laminación debe estudiarse por separado ya que, salvo trasvases, las cuencas de la zona son independientes; así, en la cuenca del río Artigas, su morfología lo desaconseja ya que una cerrada con vaso suficiente equivaldría a ocupar demasiados terrenos útiles y habitados. Análogo razonamiento se puede hacer para el río Arminza. En el Urbieta no es necesario ya que existe un embalse suficiente para las posibles avenidas de ese río. Únicamente en la cuenca del Estepona, sería posible situar un embalse de laminación, no en el cauce principal sino en el Barranco del Infierno, si los estudios en detalle que se aconsejan, así lo indicasen.

No hay que olvidar que en esta zona litoral, con ríos poco caudalosos y avenidas producidas por lluvia directa en sus cuencas, los embalses de laminación no son desde un punto de vista técnico-económico la solución más aconsejable.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La limpieza y dragado de los cauces aumenta, sin ninguna duda, la capacidad de transporte de los ríos durante las crecidas, ya que con el valor de su pendiente longitudinal y la velocidad de las aguas proporciona un incremento importante del caudal desaguado cuando lo hace la sección útil y en consecuencia es muy aconsejable su ejecución cuando otros métodos estructurales no son apropiados como en esta zona; el documento "Las Inundaciones en España"* sitúa cuatro pun-

* Apéndice 1 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General". Octubre 1984.

tos conflictivos de 1ª clase en la zona, dos en Bermeo (38-29) y dos en Baquio (40-41) donde recomienda el dragado del cauce respectivo en distintas longitudes; el "Estudio Básico de la Avenida del 83"*, señala, además de los anteriores, el de Arminza planteando la necesidad de dragar y limpiar el cauce.

4.1.3. Protección de cauces

Se aconseja revisar los caudales que son capaces de desaguar las obras de cruce de la red viaria con la de drenaje y compararlos con los caudales punta de las avenidas de distintos períodos de retorno; a partir de dicho estudio se podrán definir las obras necesarias para eliminar el peligro de rotura de puentes, el ataque a terraplenes, diques, etc. Así es obligado estudiar en el río Estepona los puentes de la Ermita y el puente de Castablal en Baquio que tienen secciones de desagüe insuficientes, estando el segundo en la zona de influencia de las mareas.

En el arroyo Portuerreka de Busturia el paso bajo la carretera a Bermeo tiene sección de desagüe insuficiente para evacuar crecidas de bajo período de retorno. Análogamente, podemos decir, para el ferrocarril en su tramo contiguo a la C-6315, donde cruza el arroyo Portuerreka.

4.1.4. Encauzamientos

Esta alternativa es la más útil para el río Artigas ya que el actual en Bermeo es insuficiente, así podemos ver que en el "Estudio Básico de la Avenida del 83" sitúa varios puntos negros. Uno es el túnel de desvío al puerto, donde el agua acomete perpendicular a él por lo que se debe acondicionar el cauce para evitar esto. Otro punto negro es también en

* Estudio básico de la avenida de Agosto de 1983 y de los puntos negros de las cuencas afectadas en el País Vasco.

Bermeo el cubrimiento actual de los arroyos de Amezaga, San Andrés y Kurtxio, que tienen un dimensionamiento escaso y se desbordan las aguas en las crecidas, por lo que un nuevo encauzamiento dimensionado será la solución más útil para aminorar las inundaciones.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Como variante a los encauzamientos ha sido posible, a veces, en lugares de análoga problemática, desviar los cauces en sus últimos tramos al objeto de separarlos de las zonas más susceptibles de sufrir daños. Pero en la situación de esta zona, con problemas análogos de unas cuencas a las contiguas, con caudales de ríos estacionales, no sería una solución técnica-económica aceptable ya que su elevado coste no resolvería apenas la problemática actual.

4.1.6. Obras de drenaje

En esta zona en general no se ha detectado que se puedan producir inundaciones por falta de drenaje, en consecuencia se excluye esta posibilidad de acción para futuros estudios, exceptuando en el caso de encauzamiento en Bermeo que se estudiará en detalle para que en la tercera fase pueda realizarse.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Según se desprende del documento "AVANCE 80"* no existe en la zona ningún foco de erosión. Asimismo indica el documento citado que los usos dominantes del suelo son arbolado en su mayoría y cultivo en zonas al Sur del cabo Machichaco, reco-

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

mendando para un futuro, la repoblación entre un 1 y 25% del arbolado en la franja costera desde el río Estepona al límite de la zona occidental. Esta actividad generaría beneficios adicionales en el caso de construirse el citado embalse ya que reduciría el aterramiento del mismo e incrementaría su vida útil.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Se recomienda, con carácter general, acometer esta actividad cuanto antes en la seguridad de que disminuirían 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 actividad se recomienda siempre con carácter general. La existencia de una zonificación adecuada en las riberas del río permite objetivizar las primas correspondientes y en definitiva, facilitar la implantación de seguros contra las inundaciones.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El sistema, no automático, de "Previsión de Avenidas" que abarca la zona, es el PRA nº 6 denominado Zona Costera de Vizcaya y no tiene asignado ningún punto activo ni pasivo.

Como ya se ha indicado el programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) 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 correspondiente, emitir alarmas y elaborar las consignas de explotación más adecuadas a cada situación. En la actualidad se están redactando los Pliegos de Bases para el concurso del S.A.I.H. en las cuencas hidrográficas del NORTE DE ESPAÑA por lo que se espera pueda implantarse en 1986.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Si se decidiera la construcción del embalse propuesto en el apartado correspondiente, ello permitirá realizar de forma integrada la gestión del sistema hidráulico, partiendo de los datos proporcionados por el programa S.A.I.H. y con los modelos analógicos de simulación, que incluye; se establecerán las órdenes adecuadas, en función de la realidad hidrológica e hidráulica, para así poder disminuir los caudales punta de avenidas y en definitiva aminorar los daños que de forma natural causarían.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De lo expuesto en páginas anteriores se deducen las siguientes conclusiones que también se han resumido gráficamente en la lámina XXV* y que son:

- a) Se recomienda, estudiar, como posibles soluciones para el río Estepona, el emplazamiento del embalse de laminación en el Barranco del Infierno.
- b) El dragado y limpieza de los ríos en los tramos de Bermeo-Baquio y Arminza indicados anteriormente.
- c) Analizar la capacidad de desagüe y las eventuales obras adicionales necesarias a fin de garantizar la estabilidad de las obras de red viaria y ferrocarril, en especial los

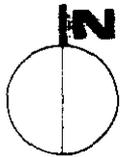
* Se adjunta a la lámina XXV el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

puentes de la Ermita y Casatablal en Baquio y los puentes sobre el arroyo Portuerreka en Busturia.

- d) Estudio del encauzamiento del río Artigas y los arroyos Amezaga, San Andrés y Kurtxio en Bermeo, estudiando los posibles problemas de drenaje que pudieran ocasionar y sus soluciones más convenientes.
- e) Se recomienda efectuar los trabajos de conservación de suelos y reforestación programada por I.C.O.N.A.
- f) Es conveniente acometer la ordenación legal para clasificar en diferentes zonas las áreas ribereñas sujetas a las inundaciones, a fin de evitar utilizaciones ilógicas y emplazamientos abusivos de industrias y otros usuarios; con esta actividad se podrá, por añadidura, imponer primas objetivas en un sistema de seguros contra las inundaciones.
- g) El programa S.A.I.H., cuya implantación se prevé iniciar en 1986, analizará la conveniencia de instalar sensores en determinados lugares para incrementar las posibilidades de actuación integrada y por tanto reducir los daños potenciales de esta zona; asimismo, y partiendo de estos datos, deberá realizarse la gestión integrada del sistema hidráulico, sobre todo caso de que se construya el embalse propuesto.

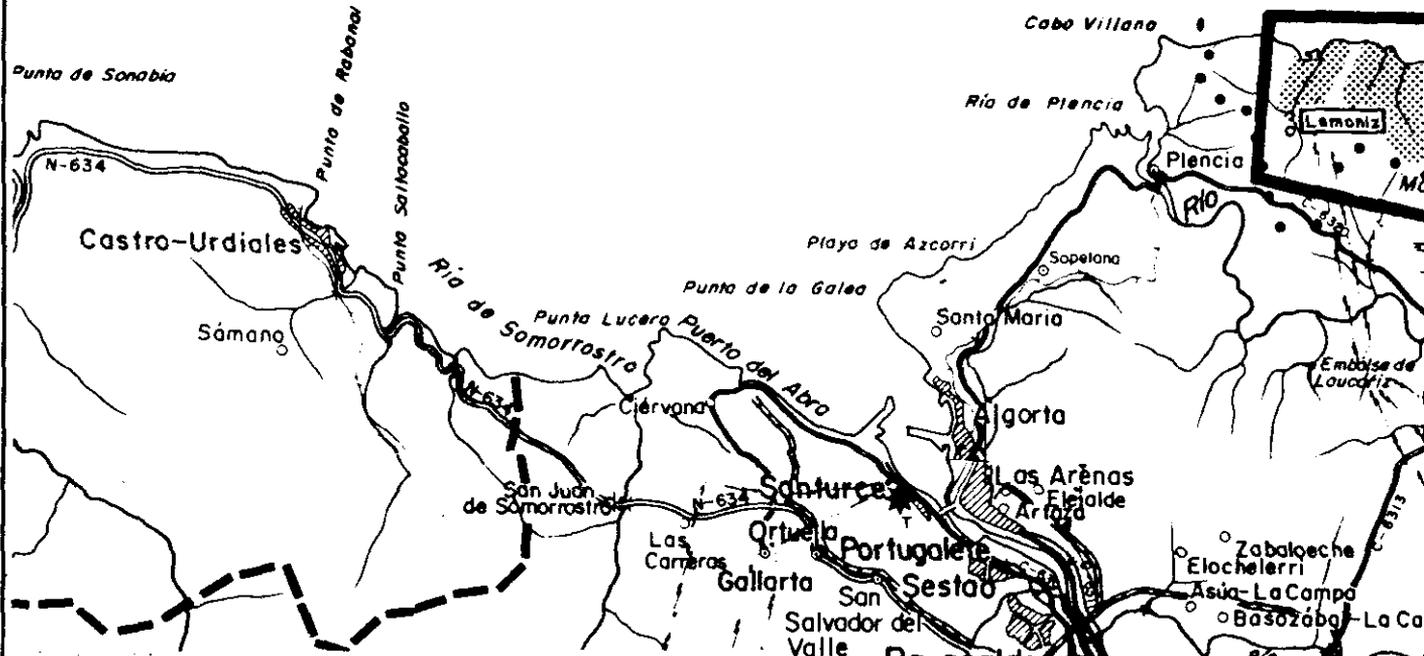
Dado que esta zona ha sido clasificada con rango de máxima prioridad relativa en la cuenca, de acuerdo a la valoración estimada en la matriz de impacto nº 25 del "MAPA DE RIESGOS", todas las actividades recomendadas, tanto las estructurales como las de gestión, deberán incluirse en el programa de trabajo, por desarrollar durante la 3ª fase del Plan, como necesarias a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y	
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION			
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES			
	Cortas			
	Limpieza			
	Dragado			
	PROTECCION DE CAUCES			
	Máscaras y espigones			
	En obras de cruce			
	En terraplenes viarios			
	ENCAUZAMIENTOS			
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
	OBRAS DE DRENAJE			
	Agrícolas			
	Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION			
	Reforestación			
	Diques			
	Estabilización de laderas			
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
	Extracción controlada de áridos			
	Otras actuaciones			
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			
X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos				
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985	AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A

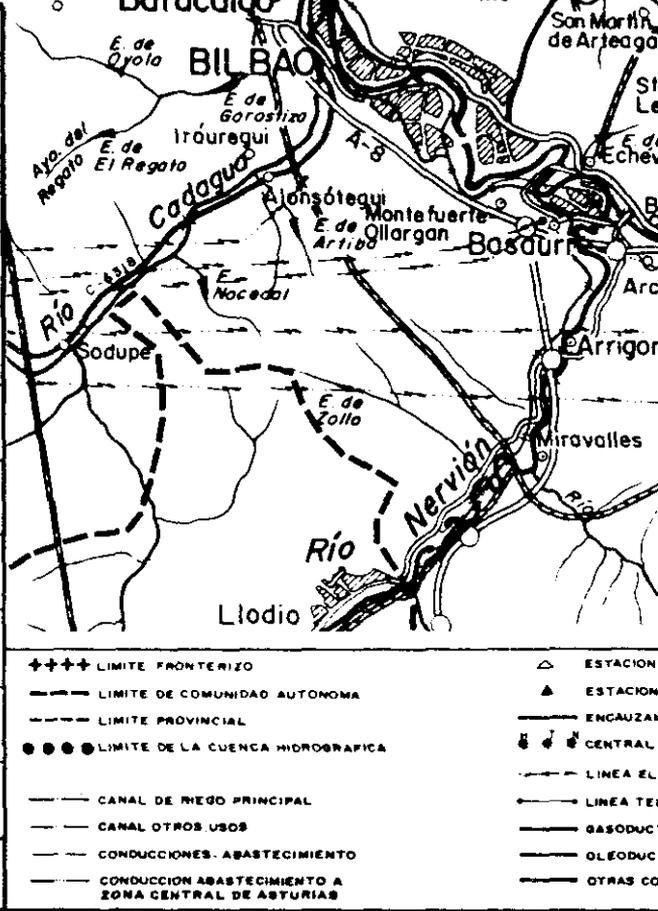


M A R

C A



PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
	(I)		
		X	
		X	
	(II)		
	(II)		
		X	
		X	
		X	
			X
			X



- ++++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
- CANAL DE REGO PRINCIPAL
- CANAL OTROS USOS
- CONDUCCIONES. ABASTECIMIENTO
- CONDUCCION ABASTECIMIENTO A ZONA CENTRAL DE ASTURIAS
- △ ESTACION
- ▲ ESTACION
- ENGAUZAN
- CENTRAL
- LINEA EL
- LINEA TE
- GASODUC
- OLEODUC
- OTRAS CO

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

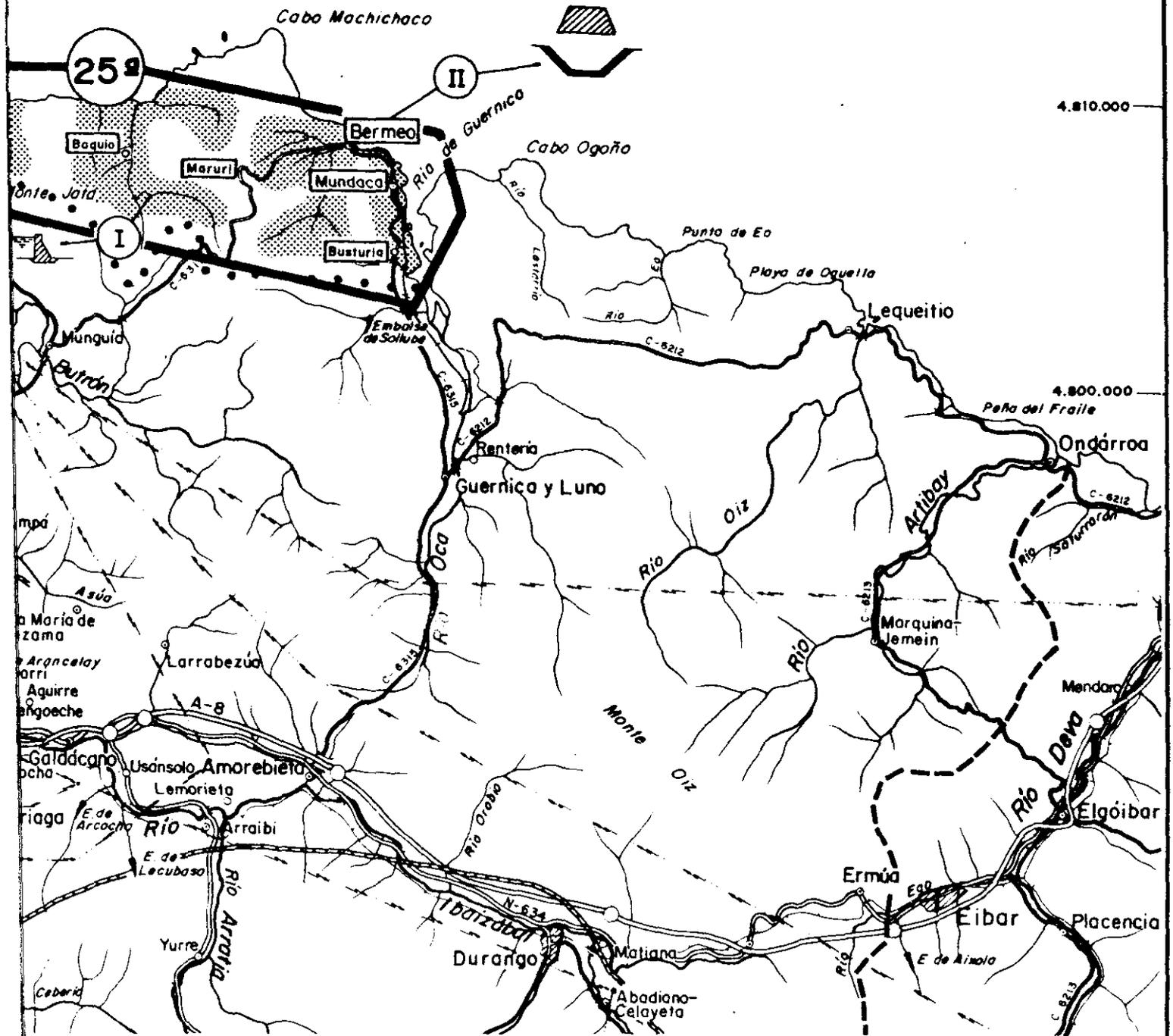
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL NORT
ACCIONES PARA PRE
DAÑOS OCASIONADO

520.000

530.000

A N T A B R I C O



4.810.000

4.800.000

4.790.000

DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS EPURADORA DE AGUAS RESIDUALES ENTOS PRINCIPALES DRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR TRICA FONICA	CLASIFICACION DE LAS ZONAS TIPOLOGIA		VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO > 80 $> 40 \text{ y } < 80$ < 40	Oris NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
	[Dotted pattern] MAXIMA [Cross-hatch] INTERMEDIA [Vertical lines] MINIMA	[Circle with I] I [Circle with II] II	Liedis NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.H.	ZONA DE ACTUACION LIMITE DE SUBCUENCA

DE ESPAÑA
 ENIR Y REDUCIR LOS
 POR LAS INUNDACIONES

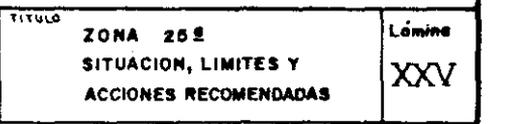
MADRID
 DICIEMBRE 1985

AICASA
 ARQUITECTOS E INGENIEROS
 CONSULTORES

ESCALA:
 1:200.000 ORIGINAL

TITULO
ZONA 252
 SITUACION, LIMITES Y
 ACCIONES RECOMENDADAS

Límite
XXV



ANEXO XXVI. ZONA 26ª

INDICE

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

1. INTRODUCCION

Se describen en este anexo XXVI las características y actividades a ejecutar en la zona indicada como 26ª en el "MAPA DE RIESGOS"*, y que se extiende según el curso del río Butrón (109)**, en torno al municipio de Munguia.

En los siguientes apartados se describen la morfología de la zona, las poblaciones así como las infraestructuras que están potencialmente afectadas por las inundaciones, también se repasan los procedimientos estructurales y de gestión que existen según la "METODOLOGIA"***, para disminuir los daños que puedan producir las inundaciones, que en esta zona se deben fundamentalmente a la poca capacidad del río para evacuar sus avenidas y las de sus afluentes. De esta forma se intenta definir las alternativas más convenientes para que sean estudiadas en detalle durante la tercera etapa del Plan.

Las conclusiones obtenidas han sido gráficamente indicadas en la lámina XXVI según la simbología general definida en la Memoria del Informe.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

La zona se sitúa al Norte de la provincia de Vizcaya y abarca el curso alto y medio del río Butrón, que discurre en dirección Este-Oeste con un trazado serpenteante hacia la costa. Le afluyen bastantes arroyos por sus márgenes; así, por su margen derecha tiene los arroyos de Eskerica, Orraza, Arkaitxi, Larrauri, Gaico-Erreka, Azolo-Erreka, Andraka y Aska

* Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

** 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 1984; referenciado siempre como INFORME.

biduralde y por la izquierda los arroyos de Morga, Gamiz, Atxuri, Tesiñeralde, Amazkari y Erostatxu, entre otros. El río, salvo su zona de nacimiento, discurre por el valle de Munguia con pendientes muy reducidas y con gran recorrido, teniendo una cuenca de 169,98 km² y una longitud de 33 km, aunque en esta zona no se incluye todo su recorrido ni cuenca.

2.2. Poblaciones afectadas

Según los documentos históricos analizados el núcleo de población más afectado por las inundaciones ha sido Munguía, y su zona industrial.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

Existe en la zona la presa de Laucariz, de tierra con una capacidad de 0,38 hm³, altura 24,3 m, utilizada para abastecimiento. Existe otra presa en proyecto, llamada Arkatxiki.

Existen además en el río Butrón varios azudes; así como el resto de la infraestructura hidráulica que se completa con las redes de abastecimiento y saneamiento, siendo destacable la existencia de depuradoras, de las cuales la del Ayuntamiento y la del Matadero son insuficientes para su cometido, existiendo otras en la zona industrial.

. Viaria y otras

Carreteras

La zona está comunicada mediante carreteras comarcales y locales. Munguía se encuentra en el centro geométrico de

las poblaciones de Bilbao, Bermeo y Plencia, estando comunicada con los dos primeros por la C-6313 y con Plencia por la C-6320, siendo la comunicación con el resto de las poblaciones significativas de la zona como Gaticia, Ergoyen, Maruri, Fruniz, etc, a través de carreteras locales.

Ferrocarril

No existe en la zona, ya que el que hubo fue desmantelado.

Líneas eléctricas

En la zona existen dos subestaciones, siendo la de Gaticia la de mayor importancia, dada su proximidad a Bilbao y Lemóniz. De ésta parten las siguientes líneas:

- Dos líneas en servicio con un circuito cada una de 380 kV que cruzan de Sur a Norte de Gaticia a Lemóniz.
- Una línea en servicio con dos circuitos de 380 kV que cruzan de Norte a Sur de Gaticia a Ichaso Güeñes.
- Una línea en servicio con un circuito de 380 kV que cruza de Oeste a Este, de Gaticia a Hernani.
- Una línea en servicio con dos circuitos de 220 kV de Gaticia a Güeñes con análoga orientación.
- Tres líneas en servicio con dos circuitos cada una de 132 kV que van de Gaticia a Lejona, Basauri y Munguía-Guernica.

Existe otra subestación de menor importancia en Munguía, donde además de la línea anterior que va de Guernica, par-

te una línea con un circuito de 132 kV de Sur a Norte, de Munguía a Lemóniz.

Existe además el proyecto de una subestación eléctrica en Fadura, que aunque está fuera de la zona estaría conexio-
nada con una línea de dos circuitos de 132 kV desde Gati-
ca.

Además de lo anterior cabe señalar las líneas de suminis-
tro eléctrico a los núcleos urbanos de la zona así como
las líneas telefónicas de la C.T.N.E.

2.4. Daños potenciales

Según los documentos estudiados, los daños potenciales que
ocurren en las inundaciones habidas son: 1) pérdida de vidas
humanas; 2) ruina de estructuras urbanas; 3) cortes en vías
de comunicación; 4) pérdidas en las industrias y 5) pérdidas
agropecuarias.

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

La conclusión obtenida de acuerdo con el documento que se denomi-
na "MAPA DE RIESGOS", es que el rango de prioridad de esta zona
es de segundo orden, por lo que las acciones oportunas para pre-
vención de las inundaciones deberán realizarse después de las de
urgente necesidad.

A continuación se revisan todas las posibilidades que para redu-
cir los daños, proporcionan los métodos estructurales y las acti-
vidades de gestión según la "METODOLOGIA".

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. Métodos estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

La existencia de la presa de Laucariz, en el arroyo Berriaga, produce un mínimo efecto de laminación ya que su capacidad es muy reducida. En el "AVANCE 80"* figura en proyecto una nueva presa llamada de Arkatxiki, que también tendrá un efecto positivo de laminación, aún cuando su volumen no es muy grande ($0,6 \text{ hm}^3$). No parece que la morfología del cauce principal permita la realización de más embalses, salvo en su primer tramo, aunque el control, en dicho tramo, de los barrancos laterales no tiene gran interés ya que sus aportaciones aisladas no son muy importantes.

En todo caso se recomienda estudiar en detalle esta alternativa antes de abandonarla completamente; este estudio se podría hacer cuando menos mediante un análisis de fotointerpretación.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Es obvio que la limpieza y dragado de los cauces de cualquier obstáculo que los dificulte permite incrementar la capacidad de desagüe del río, y por lo tanto siempre es recomendable; ésto no sería aplicable en la zona alta del río donde la erosión es mayor y por tanto su mantenimiento sería muy oneroso, pero en su tramo medio y bajo es aconsejable y sobre todo a su paso por la población de Munguía se hace indispensable, dada la invasión que ha sufrido el río por parte de edificaciones, por lo que no sólo es urgente un dragado sino un nuevo trazado en las zonas congestionadas.

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

Así en el "Estudio Básico de la Avenida de Agosto de 1983 y de los puntos negros de las cuencas afectadas en el País Vasco"* se dice que "todo el cauce del río Butrón en el término de Munguía es claramente insuficiente precisando de una ampliación y rectificación de su trazado". Además debe llamarse la atención, a este respecto, 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

En el mencionado Estudio se señala como claramente insuficiente el puente junto a la gasolinera en Munguía, así como otro que inicialmente constaba de siete ojos, quedando actualmente reducido a tres, de los cuales uno sólo se halla totalmente libre para desaguar, por lo que es prioritario un estudio que establezca la mejor capacidad de desague de dicha obra o su modificación, incluyendo las obras de protección necesarias.

4.1.4. Encauzamientos

En un estudio pormenorizado de su cauce podría verse la utilidad de encauzar algunas zonas de afluencia de arroyos, en la zona de Gamiz, Fría, Fruniz y Rigaitia.

4.1.5. Cauce de emergencia y trasvases

La morfología de esta zona, así como los condicionamientos catastrales desaconsejan soluciones de este tipo, ya que no tendrían ninguna ventaja relativa respecto de los encauzamientos.

* Estudio básico de la avenida de Agosto de 1983 y de los puntos negros de las cuencas afectadas en el País Vasco.

4.1.6. Obras de drenaje

Las pendientes del terreno, aunque son poco pronunciadas, son suficientes ya que las inundaciones producidas no son imputables a la falta de drenaje del terreno.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Según el documento "AVANCE 80" no existe en la zona ningún punto de erosión, viéndose en ese mismo documento que los usos dominantes de la zona son cultivos y arbolado, preve-yéndose por lo que respecta al arbolado, la necesidad de repoblar del 1 al 25% en un futuro.

Esta actividad sería muy ventajosa en la zona donde se ubi-que el futuro pantano de Arkatxiki ya que permitiría reducir la erosión natural, disminuyendo el aterramiento del embalse e incrementando su vida útil.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

La utilización de los medios legales pertinentes que regulen las áreas sujetas a inundaciones es algo recomendable en su generalidad.

Estas medidas legales deben estar sujetas a criterios unita-rios que permitan que dicha zonificación sea coherente. Dado el desarrollo de la zona cabría decir que las dificultades serán de tipo medio. Esta zonificación permitirá valorar ob-jetivamente los beneficios generados por cada nivel de pro-tección, en función de los daños potenciales.

4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

Esta es otra actividad recomendada con carácter general para la totalidad del territorio nacional. Es imprescindible para llevarlo a cabo el haber efectuado primeramente una zonificación según el apartado anterior, con objeto de que las primas del seguro resulten lo más objetivas posibles. De esta forma se conseguirá que en caso de catástrofe el reparto de los daños se haga de forma más justa ya que las ayudas vendrán en función de las primas abonadas.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

En la actualidad existe un sistema, no automático, de "Previsión de Avenidas" que incluye esta zona. Así tiene instalado en la llamada Zona Costera de Vizcaya, el punto pasivo de Munguía (PP2) en el río Butrón y el punto activo (PAm) con pluviómetro en Munguía.

Por otra parte la Dirección General de Obras Hidráulicas está desarrollando actualmente el programa llamado S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que fundamentalmente 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, los valores detectados a un Centro de Proceso en cada cuenca, lo que permitirá mediante utilización del correspondiente software, emitir alarmas y elaborar las actuaciones más pertinentes en cada caso.

Actualmente se está redactando el Pliego de Bases para el concurso del S.A.I.H. en las cuencas hidrográficas del NORTE DE ESPAÑA, por lo que es lógico pensar que puede iniciarse su implantación en 1986.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

La construcción del embalse previsto en el documento "AVANCE 80" permitirá realizar de forma conjunta la gestión del sistema hidráulico, contando con el ya en servicio, y siguiendo los datos proporcionados por el programa correspondiente del S.A.I.H.

Esto se basaría en un modelo de simulación que incluirá las consignas adecuadas, en función de los datos hidrológicos e hidráulicos reales para, de esta forma, aminorar los caudales punta de las avenidas y, disminuir los daños que podrían producir.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De las consideraciones expuestas en las páginas anteriores cabe resumir las conclusiones y recomendaciones que se indican a continuación y que se han plasmado gráficamente en la lámina XXVI*.

- a) Estudio de la acción beneficiosa del embalse de Arkatxiki sobre el efecto de laminación de avenidas, así como el estudio de nuevos embalses en la parte alta de su cuenca.
- b) Dragado y rectificación del río Butrón a su paso por Munguía, consiguiendo que su capacidad de desagüe aumente.
- c) Estudiar la capacidad de desagüe de las obras de cruce de la infraestructura viaria, que atraviesa el río en esa zona, así como, dado el importante núcleo de distribución eléctrica que representa Gatica, estudiar las protecciones más convenientes para estos puntos y para los tramos de líneas eléctricas afectados.

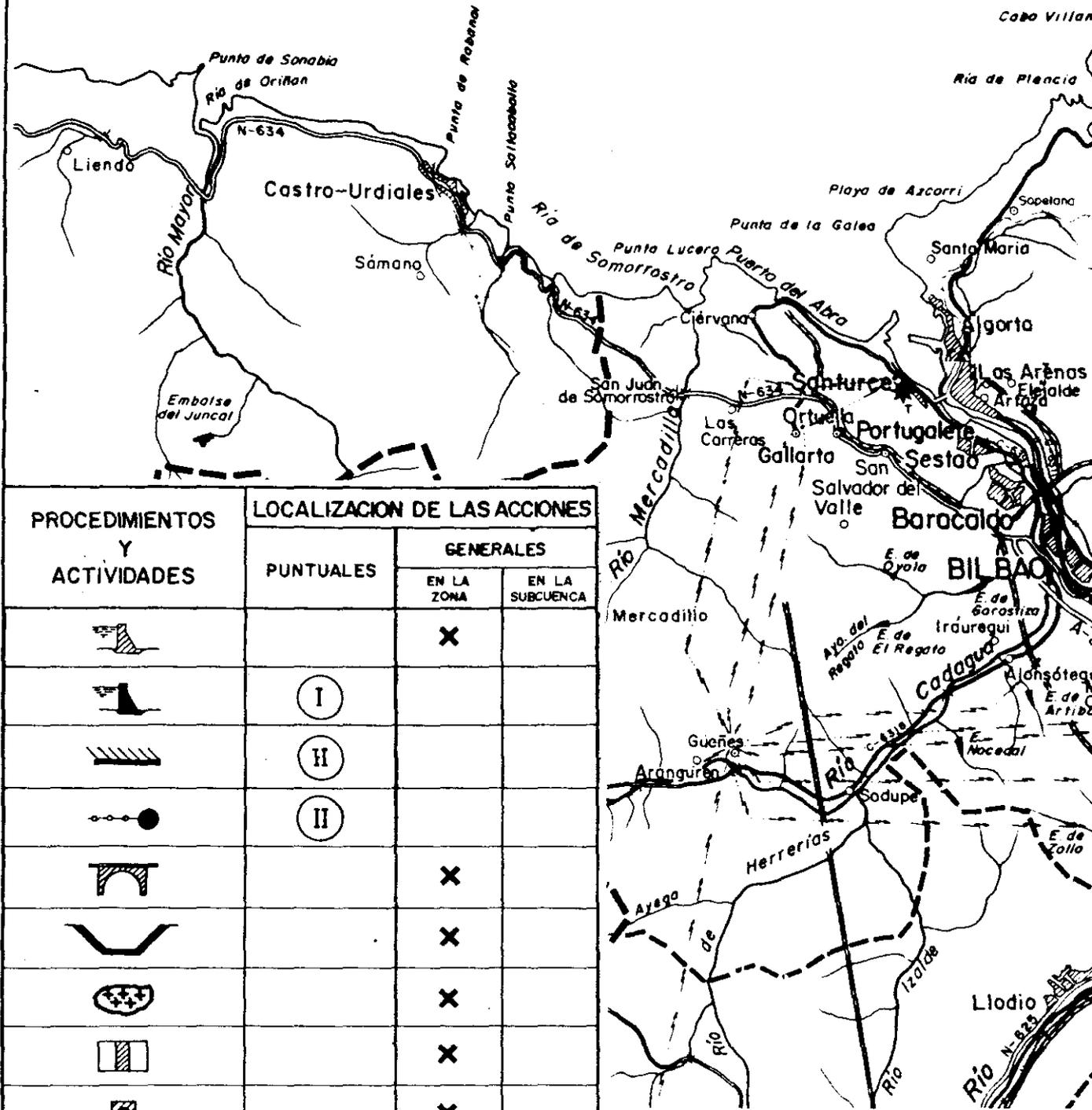
* Se adjunta a la lámina XXVI el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

- d) Estudio en detalle de los posibles encauzamientos del río en las zonas de afluencia de sus arroyos; así como el del río Butrón a su paso por Gamiz, Fica, Fruiniz y Rigoitia.
- e) Ejecutar los trabajos de reforestación, según lo indicado en el documento "AVANCE 80" teniendo especial interés su implantación en la zona a ubicar el nuevo embalse.
- f) Acometer la ordenación legal para proceder a la zonificación de las áreas ribereñas sujetas a inundaciones, evitando emplazamientos, abusivos para el río así como ilógicos de industrias, edificaciones, etc, que en caso de inundaciones, ocasionen grandes pérdidas. Una política eficaz para ello se basará en establecer primas de seguros contra las inundaciones que sean objetivas.
- g) El desarrollo del programa S.A.I.H., cuya implantación se espera iniciar en 1986, analizará la conveniencia de instalar sensores en los lugares oportunos, obteniendo las consignas adecuadas, todo ello integrado en un sistema de explotación de los embalses conjunto e integrado.

Dado que el valor obtenido de la matriz de impacto de esta zona es de segundo grado, cabe resaltar que la prioridad de las actuaciones a realizar en la cuenca de acuerdo a la estrategia adoptada será que las actividades de tipo estructural a), b), c) y d) deberán realizarse a medio plazo.

Las acciones de gestión, indicadas en los puntos e), f) y g) se encuentran entre las que se aconsejan con carácter inmediato para todas las cuencas hidrográficas del NORTE DE ESPAÑA y por lo tanto deberán acometerse a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION		
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES		
	Cortas		
	Limpieza		
	Dragado		
	PROTECCION DE CAUCES		
	Máscaras y espigones		
	En obras de cruce		
	En terraplenes viarios		
	ENCAUZAMIENTOS		
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES		
	OBRAS DE DRENAJE		
	Agrícolas		
	Urbanas		
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
	Reforestación		
	Diques		
	Estabilización de laderas		
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES		
	Extracción controlada de áridos		
	Otras actuaciones		
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS		
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION		
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO		
X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos			
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985
		AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A	



PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		X	
	(I)		
	(H)		
	(II)		
		X	
		X	
		X	
		X	
		X	
			X
			X

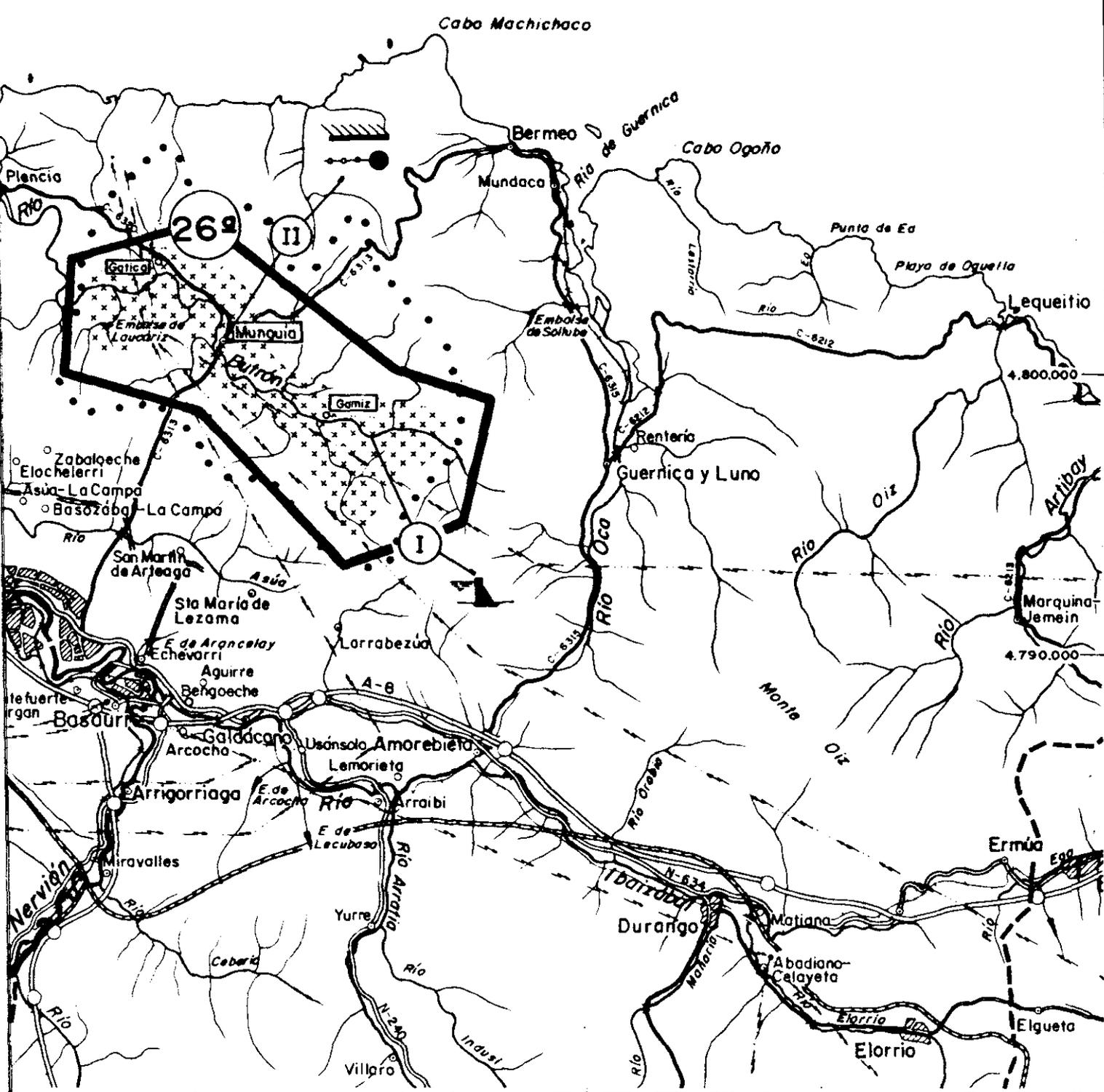
- ++++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- - - LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
- CANAL DE RIEGO PRINCIPAL
- CANAL OTROS USOS
- CONDUCCIONES ABASTECIMIENTO
- CONDUCCION ABASTECIMIENTO A ZONA CENTRAL DE ASTURIAS
- △ ESTAC
- ▲ ESTAC
- ENCAJE
- CENTR
- LINEA
- LINEA
- GASOL
- OLEO
- OTRAS

COMISION NACIONAL
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL NOR
ACCIONES PARA P
DAÑOS OCASIONA

A N T A B R I C O



DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES CENTROS PRINCIPALES HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR ELECTRICA FONICA ACCIONES	CLASIFICACION DE LAS ZONAS TIPOLOGIA	PRIORIDAD MAXIMA INTERMEDIA MINIMA	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO > 80 > 40 y < 80 < 40	Orio NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS Leóio NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.M.
	[Grid pattern]	[Cross pattern]	[Dotted pattern]	[Thick black line] ZONA DE ACTUACION [Dotted line] LIMITE DE SUBCUENCA

ANEXO XXVII. ZONA 27^a

INDICE

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

1. INTRODUCCION

Se describen en este anexo XXVII las características y actividades más convenientes para resolver el problema frente a las inundaciones en la zona reseñada como 27ª en el "MAPA DE RIESGOS"*, que se extiende a lo largo del último tramo del río Plencia o Butrón (109)**, en una longitud aproximada de 3 km, hasta su desembocadura en la ría de Plencia.

En primer lugar consta de la descripción de las características morfológicas e hidráulicas de la zona y su cuenca así como de la definición de los núcleos y la infraestructura que pudieran sufrir daños debido a las inundaciones que, en este caso, se producirían principalmente debido a las avenidas que se pudieran generar en el curso alto-medio del citado río, junto a la influencia de las mareas, ya que la posible aportación de la zona en estudio es prácticamente insignificante. Después de la descripción se han analizado, uno por uno, todos los métodos preventivos, tanto estructurales como de gestión, que existen, según la "METODOLOGIA"***, para reducir los daños potenciales, con el fin de poder recomendar las alternativas que se deben estudiar en detalle, a partir de datos específicos y directos durante la tercera y última fase del Plan.

A este respecto cabe añadir que la zona 26ª estudia el curso medio-alto del río Plencia o Butrón, por lo que en la citada tercera fase del Plan deberán tenerse en cuenta las acciones que se hayan tomado o se pretendan tomar en esta zona ya que, en general, serán provechosas para la solución del problema de las inundaciones en la zona que nos ocupa.

La lámina XXVII, que acompaña el anexo, resume, gráficamente, las

* Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

** 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 1984; referenciado siempre como INFORME.

conclusiones obtenidas, utilizando para ello la simbología decidida al efecto en la Memoria del Informe, e indica las actividades recomendadas que, geográficamente se sitúan en esta zona.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

Se localiza esta zona al Norte de la provincia de Vizcaya. Comprende la parte última del río Butrón en su desembocadura en la ría de Plencia. Está el río encajado entre pequeñas colinas que bordean su cauce y donde el desarrollo de urbanizaciones está en auge. Asentamientos urbanos que en las avenidas no han sido alcanzados por las aguas de la ría.

2.2. Poblaciones afectadas

La principal población afectada en la zona es Plencia, además existen Elexalde e Ibiagas como poblaciones menores. No existen referencias históricas respecto de inundaciones en la zona.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

No existen presas embalses ni obras hidráulicas importantes, aunque como es lógico los núcleos de población disponen de la infraestructura de abastecimiento y saneamiento adecuada a sus necesidades.

. Viaria y otras

Al ser zona de desahogo poblacional de Bilbao, existen

gran cantidad de vías de comunicación de pequeña importancia. En la zona existen únicamente carreteras de orden comarcal y local. Así, existe la carretera comarcal C-6313 que se une con Bilbao por un lado y por el otro con Bermeo. También está en la zona, la comarcal C-6320 que une Munguía con Plencia.

Actualmente se está construyendo una nueva autovía que unirá Plencia con Bilbao, dada la demanda, por ser Plencia zona estival de desahogo de Bilbao. Esta nueva autovía implica en esta zona la construcción de un nuevo puente sobre la ría que mejora notablemente las comunicaciones, ya que el único puente existente aunque no quedó afectado por las riadas de Agosto de 1983, su cimentación en pilotaje, disminuye la capacidad de evacuación de la ría, quedando desde entonces limitado su paso para camiones de gran tonelaje.

Existen además numerosas carreteras locales que unen los distintos núcleos urbanos de la zona.

Existe una línea de ferrocarril que une Plencia con Bilbao, pero que no llega a cruzar la ría.

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

2.4. Daños potenciales

De las referencias analizadas se deduce que anteriormente no han existido daños importantes aunque de producirse éstos serían los siguientes: 1) destrucción de edificios y 2) cortes de comunicaciones.

3. PRIORIDAD DE ACCIONES

El valor asociado en el "MAPA DE RIESGOS" a la matriz de impacto, correspondiente a esta zona, combinado con su coeficiente de riesgos, nos proporciona el rango de prioridad 3, ésto quiere decir que la zona se encuadra en un grupo en el que la urgencia en acometer las acciones posteriores del Plan es mínima relativamente.

Basándose en la "METODOLOGIA" se estudian a continuación todas las posibilidades que, para prevenir las inundaciones y reducir los daños, proporcionan los métodos estructurales y las actividades de gestión.

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. Métodos estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

Dado lo reducido de la zona, así como su carácter urbano es obvio, que no existe posibilidad de ubicar ningún embalse de laminación.

La posibilidad de ubicarlo en zonas anteriores se observa como una garantía mayor para esta zona, por lo que no considerarla actualmente permite estar del lado de la seguridad.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

El dragado y limpieza del cauce es fundamental en esta zona, ya que, además de ser de las pocas acciones estructurales a llevar a cabo, su idoneidad quedó demostrada en la avenida de Agosto de 1983, ya que en Julio de 1983 se terminaron las

labores de dragado y limpieza y gracias a ello toda esta zona no se inundó, aún coincidiendo la avenida con la pleamar de la ría, debido al buen desagüe de la misma.

4.1.3. Protección de cauces

El actual puente que cruza la ría, se vió que afectaba a ésta en la avenida de Agosto de 1983, ya que sus pilotes retuvieron parte de los arrastres del río, por lo que se debe estudiar en detalle, la oportunidad de mejorar la capacidad de desagüe de dicho puente, así como su modificación o sustitución, una vez puesto en funcionamiento el nuevo para la autovía. De este último cabe decir que no deberá afectar ni su construcción ni menos su funcionamiento al desagüe del río.

4.1.4. Encauzamientos

La estabilidad del río está asegurada, por lo que no corresponde un encauzamiento general, a no ser el tratamiento puntual en alguna zona, como es en su desembocadura al mar.

4.1.5. Cauce de emergencia y trasvases

Esta alternativa no se debe incluir entre las que se analizan en fases posteriores del Plan, ya que no son necesarias como lo prueba el hecho de que las últimas inundaciones del País Vasco aquí no afectaron.

4.1.6. Obras de drenaje

Las pendientes transversales del terreno aseguran un drenaje inmediato de las precipitaciones, únicamente se deberá estudiar y vigilar las aportaciones de la zona urbana, ya que la

construcción de urbanizaciones litorales habrá incrementado el coeficiente de escorrentía y modificado el hidrograma correspondiente aumentando los caudales punta y reduciendo el tiempo de respuesta, luego en definitiva resultará que las riberas donde drenen estas zonas presentarán caudales punta mayores que antes y con menos tiempo de concentración.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

En los pocos lugares verdes que quedan, dado lo urbano de la zona, es adecuado evitar una erosión del suelo, mediante plantaciones y reforestación. Estas plantaciones afectarán tanto a los terrenos ajardinados como a los montes próximos.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

La norma general de estudiar primero y promulgar más tarde las disposiciones legales pertinentes para regular la zonificación de las áreas sujetas a inundaciones, es algo que se recomienda para todo el país y lo antes posible, aunque en esta zona dado lo urbanizada y desarrollada que está, su efectividad será menor por la poca variabilidad de la situación actual. Aún así, su desarrollo es necesario.

4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La zonificación lleva aparejada la posibilidad de implantar, automáticamente, un sistema de seguros, ya sean públicos o privados, contra las inundaciones, dada la mayor facilidad que se consigue para estimar unas primas objetivas, en función del grado de riesgo y del valor asegurado.

4.2.4. Instalación de sistema de alarma y previsión

El sistema de "Previsión y Alarma", no automático, existente en la actualidad, no tiene instalado en esta zona ni puntos activos ni pasivos de alarma, aunque aguas arriba, en la zona anterior, si existen, y por tanto queda, en cierta manera, protegida esta zona.

Según se ha indicado en otros documentos de este Plan, especialmente en el Informe se describe como la Dirección General de Obras Hidráulicas está desarrollando actualmente el programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) consistente 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 emitir alarmas y elaborar las consignas más pertinentes en cada caso. En la actualidad se está redactando el Pliego de Bases para el concurso del S.A.I.H. en las cuencas hidrográficas del NORTE DE ESPAÑA por lo que se espera que pueda empezar a implantarse en 1986.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Dado que no existen, ni están previstas para el futuro, instalaciones hidráulicas importantes del tipo de embalses o grandes canales, cuya explotación conjunta pudiera modificar el régimen natural del río durante las inundaciones, es preciso decir que la gestión integrada en esta zona no es una actividad que pueda disminuir los daños potenciales.

5. CONCLUSIONES

De las consideraciones expuestas, se deducen las siguientes conclusiones y recomendaciones, que se resumen gráficamente en la lámina XXVII*.

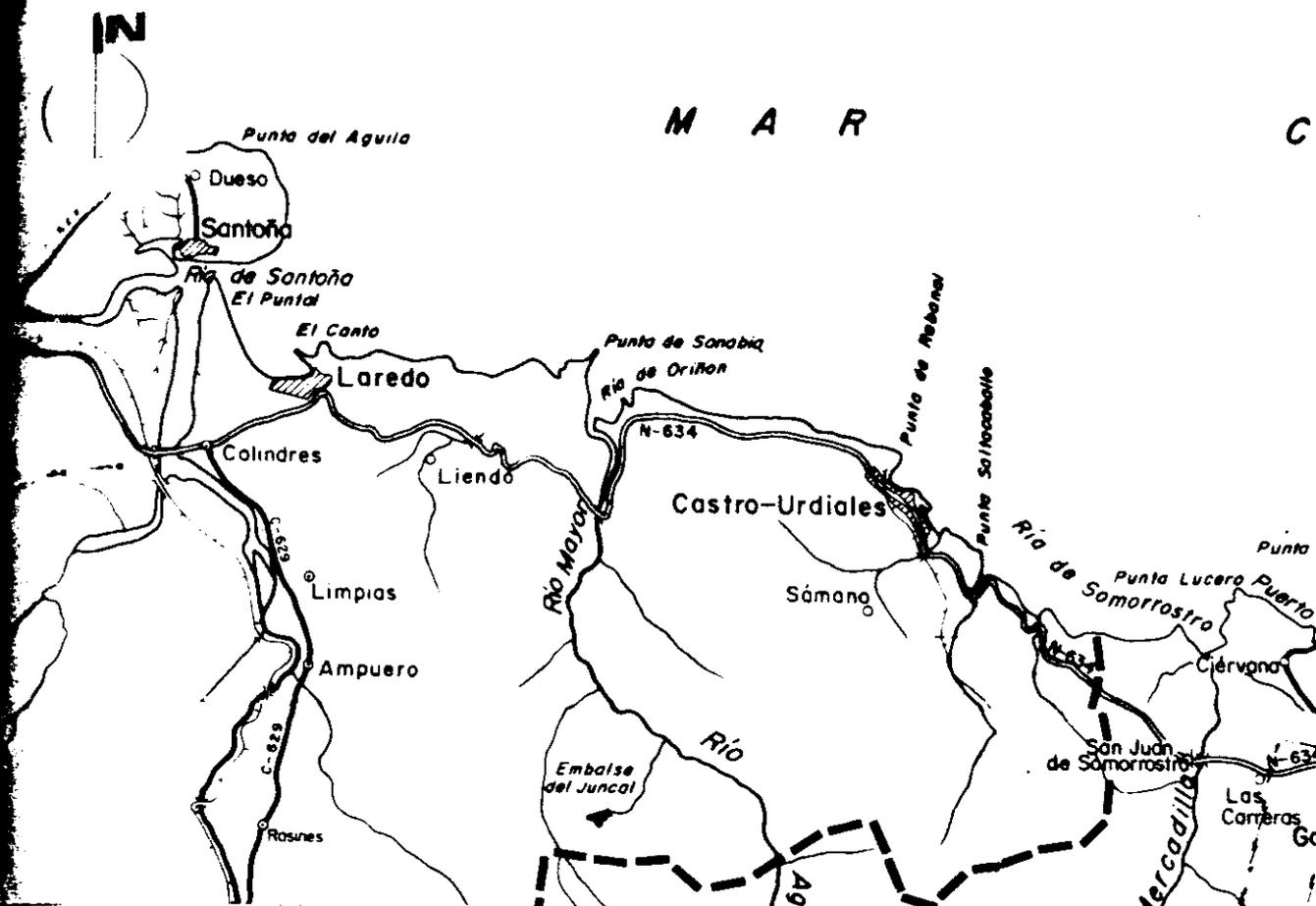
- a) Dragado y limpieza del cauce en toda la zona y fundamentalmente en su último tramo; la efectividad de esta medida es grande según se probó en la riada de Agosto de 1983.
- b) Analizar la capacidad de desagüe de la estructura viaria que cruza la ría, contemplando su sustitución o modificación. Asimismo se deberá estudiar la incidencia del nuevo puente sobre la vía; así como, las obras adicionales necesarias a fin de garantizar dicha capacidad de desagüe tanto durante la construcción como durante el funcionamiento del puente.
- c) Efectuar la conservación de suelos y reforestación tanto en los montes próximos como en las zonas verdes inmediatas del casco urbano.
- d) Realizar la normativa legal pertinente que permita proceder a la zonificación de las márgenes del cauce, con el fin de ordenar su futuro desarrollo, que aunque muy coartado por su actual configuración, permitirá con la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones, público o privado, asegurar una estabilidad en los ingresos.
- e) El programa S.A.I.H. que empieza a implantarse en 1986, permitirá instalar pluviómetros y limnímetros sensorizados para transmitir información, de forma que se puedan

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

disminuir los riesgos potenciales de inundaciones en la zona.

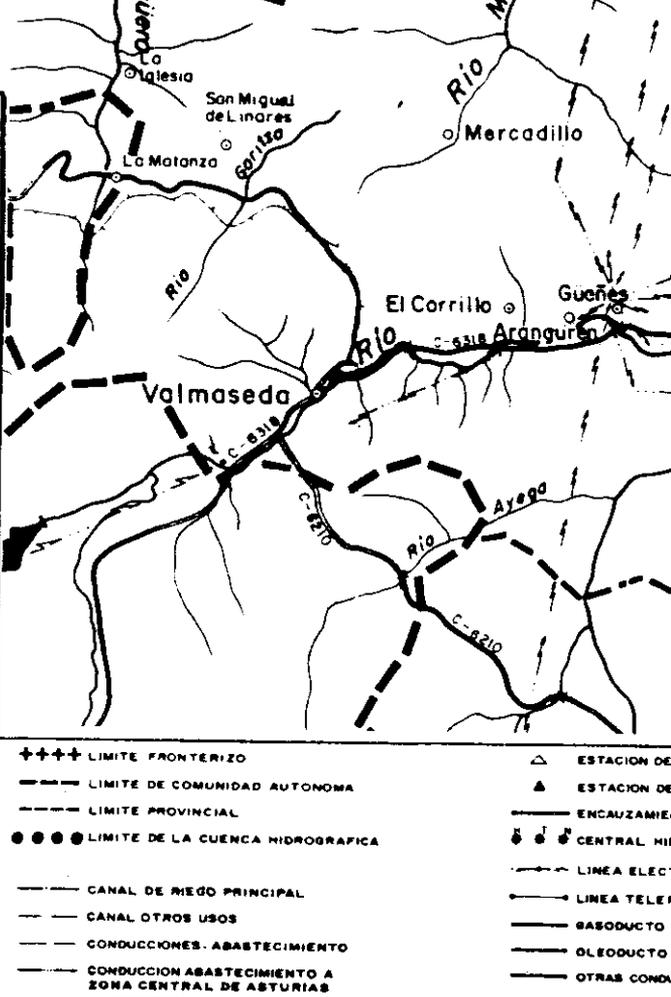
Según queda reflejado en otro apartado, el valor asociado a la matriz de impacto correspondiente a esta zona permite clasificarla como de tercer grado, esto quiere decir que la prioridad de urgencia de las acciones a emprender es mínima respecto a la de otras zonas de la cuenca, por lo tanto, todas las acciones de tipo estructural descritas en los puntos a) y b) deberán realizarse a largo plazo. Las acciones de gestión descritas en los apartados c), d) y e) pertenecen al grupo de las que es preciso ejecutar simultáneamente en todas las cuencas hidrográficas del NORTE DE ESPAÑA. Esta consideración prima sobre el propio rango de prioridad, por cuanto su realización viene obligada por la urgencia en resolver problemas en otras zonas y por lo tanto, todas estas acciones deberán acometerse a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION		
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES		
	Cortas		
	Limpieza		
	Dragado		
	PROTECCION DE CAUCES		
	Máscaras y espigones		
	En obras de cruce		
	En terraplenes viarios		
	ENCAUZAMIENTOS		
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES		
	OBRAS DE DRENAJE		
	Agrícolas		
	Urbanas		
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
	Reforestación		
	Diques		
	Estabilización de laderas		
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES		
	Extracción controlada de áridos		
	Otras actuaciones		
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS		
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION		
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO		
X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos			
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985
		AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A	



zona está afectada, también, por las acciones realizadas en la zona de aguas arriba. (26º)

MEDIDAS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		X	
		X	
		X	
		X	
		X	
			X



- ++++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
- CANAL DE RIEGO PRINCIPAL
- CANAL OTROS USOS
- CONDUCCIONES. ABASTECIMIENTO
- CONDUCCION ABASTECIMIENTO A ZONA CENTRAL DE ASTURIAS
- △ ESTACION DE
- ▲ ESTACION DE
- ENCAUZAMIENTO
- CENTRAL HIDROELECTRICA
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELEFONICA
- GASODUCTO
- OLEODUCTO
- OTRAS CONDUCCIONES

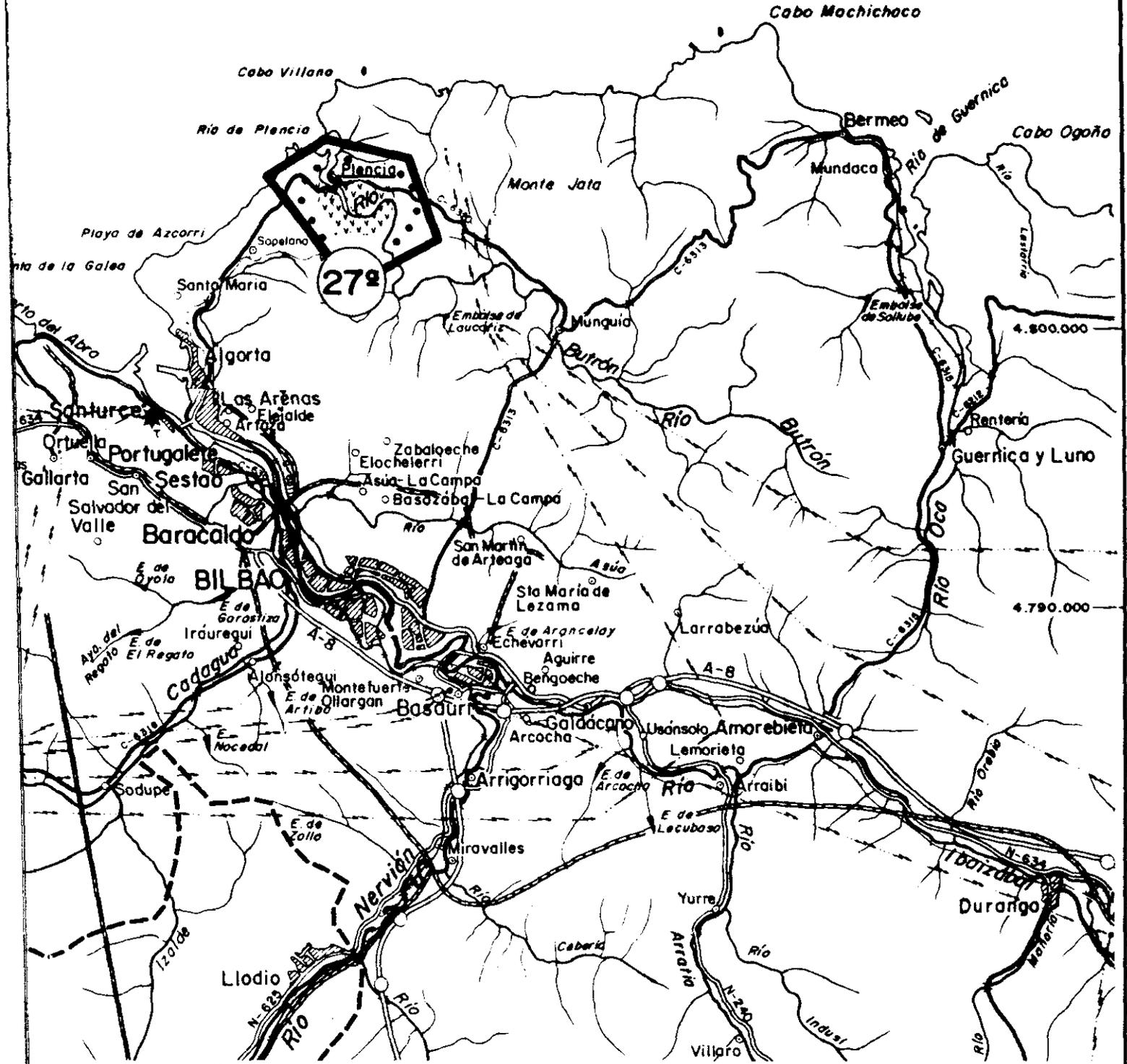
ION NACIONAL
CCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL NORTE
ACCIONES PARA PREVENIR
DAÑOS OCASIONADOS POR

500.000

CANTABRICO



DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS
 DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
 BIENIOS PRINCIPALES
 HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR
 ELECTRICA
 TELEFONICA
 FERROVIARIAS
 INDUSTRIALES

CLASIFICACION DE LAS ZONAS

TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO
	MAXIMA	> 80
	INTERMEDIA	> 40 , < 80
	MINIMA	< 40

Orie

NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS

Lipido

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

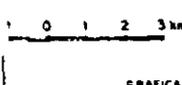
ZONA DE ACTUACION
 LIMITE DE SUBCUENCA

REPUBLICA DE ESPAÑA
 VENIR Y REDUCIR LOS
 RIESGOS POR LAS INUNDACIONES

MADRID
 DICIEMBRE 1985

AICASA
 ARQUITECTOS E INGENIEROS
 CONSULTORES

ESCALA:
 1:200.000 ORIGINAL



TITULO
 GRAFICA

ZONA 271
 SITUACION, LIMITES Y
 ACCIONES RECOMENDADAS

Lámira
 XXVII

ANEXO XXVIII. ZONA 28^a

INDICE

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

1. INTRODUCCION

Se describen en este anexo XXVIII las características y actividades más convenientes para resolver los problemas frente a las inundaciones en la zona numerada con el ordinal 28ª en el "MAPA DE RIESGOS"*, que comprende lo que se ha dado en llamar "Zona Oriental del Abra", siendo el arroyo Gobelas el principal curso de agua que atraviesa la zona y el que causa la mayor parte de los problemas desde el punto de vista de las inundaciones.

El anexo comienza con la descripción de la zona, incluyendo su morfología, la de la red hidrográfica más importante, las infraestructuras y poblaciones afectadas y los daños potenciales existentes, para analizar, a continuación, uno por uno, todos los métodos preventivos, tanto estructurales como de gestión, sugeridos en la "METODOLOGIA"', con el fin de seleccionar las alternativas de acción recomendadas para proceder a su estudio, basado en datos directos y específicos, y eventual implementación que, de acuerdo con el programa de trabajo incluido en el Informe, deberá realizarse durante la tercera y última fase del Plan.

La lámina XXVIII que acompaña el anexo resume, gráficamente, las conclusiones alcanzadas utilizando la semiótica decidida con este fin e incluye todas las actividades recomendadas que, geográficamente, se sitúan en esta zona.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

La zona está situada en la provincia de Vizcaya en la parte oriental del Abra de Bilbao.

* Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

** "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General". Octubre 1984; referenciado siempre como INFORME.

Casi toda la zona es bastante llana, solamente existen alturas de 100 m en la parte interior.

Como se ha indicado anteriormente, la zona esta atravesada desde el Noroeste hasta el Suroeste por el arroyo Gobelas que nace en las alturas del Monte Ganes, en Barrica, y en las Peñas de Santa Marina de Urdúliz. Sus principales arroyos de cabecera, como son los de Lemosas, Genabarri y Casarreira o Munarrikolanda, se reunen en las cercanías de Larraabasterra.

Ya en Guecho, y siempre por la margen izquierda, hay que destacar tres arroyos afluentes: el Eguskiza, el Bolué, que viene de la zona de Umbe y es engrosado por el Beskorta; y por último el Kurkudi.

Aunque toda la zona al ser bastante llana está muy poblada, la parte más densa es la situada en la margen derecha del Gobelas, donde se ubican los núcleos de Algorta y Guecho.

2.2. Poblaciones afectadas

Según la documentación consultada los núcleos de población que han sido más afectados por las inundaciones son los de Sopelana y Berango. Si bien no hay que olvidar el importante núcleo de población de Algorta (Guecho) con evidente riesgo potencial de sufrir daños y la cantidad de caseríos que están diseminados por la zona.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

Dada la topografía de la zona no es factible la instala-

ción de grandes presas, que en consecuencia no existen en la zona.

La red de riego está poco desarrollada, con pequeñas tomas superficiales o subterráneas.

La infraestructura hidráulica se completa con las redes correspondientes a los abastecimientos y saneamientos de los núcleos urbanos de la zona.

. Viaria y otras

Carreteras

La vía de comunicación principal es la carretera comarcal C-6320 que atraviesa la zona con un trazado sensiblemente paralelo al cauce del Gobelás.

La red se completa con un trazado de carreteras locales que unen los núcleos urbanos de la zona.

Ferrocarril

Hay una línea de ferrocarril de vía estrecha que une Bilbao y Plencia pasando por Algorta y Guecho.

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

2.4. Daños potenciales

Los daños potenciales que, según la documentación estudiada, pueden producirse son los siguientes: 1) pérdida de vidas hu-

manas; 2) daños en las edificaciones; 3) cortes en las vías de comunicación; 4) perjuicios en las industria y 5) pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

La conclusión obtenida en el documento "MAPA DE RIESGOS" después de haber sido analizada la matriz de impacto número 28, es que esta zona tiene una prioridad de segundo rango de entre las que constituyen el estudio de este Informe, por lo que las acciones que deben realizarse para reducir y prevenir los daños de las inundaciones, tienen que hacerse después de las recomendadas como de urgente necesidad que son las de primer rango.

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 la finalidad de retener las que sean más convenientes para su estudio posterior durante la tercera y última fase del Plan.

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. Actividades estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

No existen grandes presas de laminación ni es aconsejable su instalación en esta zona, ya que la cuenca receptora está muy cerca del litoral y la densidad de población es grande.

Una de las causas de desbordamiento son los arrastres sólidos que llegan al Gobelás y que dada la especial morfología de la zona se han buscado soluciones más compatibles con su realidad que la construcción de pequeños embalses, de todas

formas según el "Inventario de Puntos Conflictivos"* se recomienda ubicar un nuevo aliviadero de crecidas en La Avanzada.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La limpieza y dragado de los cauces aumenta la capacidad de transporte de caudal de los arroyos durante las crecidas, en consecuencia se recomienda su ejecución siempre y de una manera continuada, especialmente después de una avenida, con objeto de mantener siempre el cauce bien expedito.

En el Inventario de Puntos Conflictivos se señalan como acciones a realizar los dragados del Gobela en Sopelana, Berango y Guecho, así como en el término municipal de esta última población el del arroyo Bolué.

4.1.3. Protección de cauces

Es necesario efectuar el estudio de la capacidad de desagüe en las obras de fábrica existentes sobre los cauces. Así como la protección de los tramos de las vías que estén amenazadas por las aguas.

En el Inventario de Puntos Conflictivos se recomienda ensanchar las obras de fábrica en la zona marítimo-terrestre de Guecho. Conviene proteger las márgenes de los cauces con obras de escollera para evitar los arrastres de las laderas.

4.1.4. Encauzamientos

Se recomienda estudiar la posibilidad de encauzar los arroyos por los pasos de núcleos de población y en zonas de posible desbordamiento.

* Apéndice 1 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General". Octubre 1984.

En el Inventario de Puntos Conflictivos se señala la conveniencia de efectuar el encauzamiento del Gobela en Sopelana, Berango y desde esta población a La Avanzada.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Las características morfológicas de la zona y los numerosos núcleos de población existentes, hacen que sea de un gran costo técnico-económico la realización de cauces de emergencia.

Aguas abajo de esta zona y como se indica en su estudio correspondiente, se señala como recomendable el hacer un nuevo cauce al Gobelas en su tramo final para que desembogue directamente en el Abra de Bilbao, por la zona donde en otros tiempos desembocaba y que como consecuencia de los aportes de arena llevados por el viento y las corrientes marinas, cegaron su primitiva desembocadura desviándola hacia el interior de la ría.

Por otra parte no se puede considerar la posibilidad de efectuar trasvases a otras cuencas, ya que todas las que están próximas tienen grandes problemas de inundaciones.

4.1.6. Obras de drenaje

La situación de los grandes núcleos de población cerca de la costa y las pendientes de los cauces minimizan la posibilidad de que se produzcan inundaciones por falta de drenaje aunque habrán de considerarse los efectos de las vías de comunicación por si se crean balsas de difícil drenaje, la problemática planteada en las zonas que se ha recomendado encauzar y el efecto del pleamar en el drenaje costero.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

La zona está amenazada por la erosión en los tramos altos de los cauces, siendo necesario por tanto realizar los trabajos de reforestación y conservación de suelos pertinentes, a consecuencia de los cuales se incrementará la retención del agua en el terreno y se disminuirá el caudal de elementos sólidos que es en gran parte responsable de los posibles desbordamientos.

Por otra parte, para evitar arrastres sólidos conviene estudiar perfiles más estables para las laderas y poner luego plantaciones que las fijen al terreno.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Se recomienda agilizar al máximo la actividad encaminada a conseguir una normativa legal relativa a la zonificación de las márgenes ante el problema de las inundaciones. Su aplicación inmediata es especialmente interesante cuando, como en este caso, muchos de los daños se han producido por la ocupación de terrenos que son periódicamente ocupados por las aguas y más en una zona como ésta tan densamente poblada.

4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

Esta actividad, ligada a la zonificación, debe realizarse en todas las áreas en las que se han detectado riesgos potenciales, por cuanto permite estabilizar los ingresos y repartir los daños, en caso de catástrofe, de una manera más justa que la habitual de cargarlos a los presupuestos generales.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El sistema que existe actualmente, no automático, de "Previsión de Avenidas", PRA, instalado por la Comisaría de Aguas del Norte de España, para toda la cuenca hidrográfica, no tiene en esta zona situado ningún punto activo, pero sí un punto pasivo (PP3) en Guecho en el río Gobelás.

En un futuro inmediato podrá existir un control y conocimiento real de la situación hidrológica e hidráulica de la zona ya que, como se ha indicado en otros documentos de este Plan y especialmente en el Informe, la Dirección General de Obras Hidráulicas está implantando en toda la España peninsular el programa denominado 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, conectados a una red de transmisión de datos, envían en tiempo real la información a un Centro de Proceso en cada cuenca, lo que permite, mediante la utilización del software correspondiente, emitir alarmas y elaborar las consignas más pertinentes en cada caso. Actualmente se está trabajando en la redacción del Pliego de Bases para el concurso del S.A.I.H. en la cuenca hidrográfica del NORTE DE ESPAÑA, por lo que se espera pueda iniciarse su implantación en 1986.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Puesto que no existen ni están previstas para el futuro instalaciones hidráulicas importantes, del tipo de embalses o grandes canales, cuya explotación conjunta pudiera modificar el régimen natural de los ríos durante las inundaciones, es preciso concluir que la gestión integrada no es una actividad que pueda disminuir, en este caso, los daños potenciales.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Teniendo en consideración lo expuesto a lo largo del anexo se pueden extraer las conclusiones y recomendaciones que se exponen a continuación y que se han resumido gráficamente en la lámina XXVIII*.

- a) Construir un nuevo aliviadero de crecidas en La Avanzada.
- b) Se recomienda realizar de forma continuada la limpieza y dragado de los cauces y especialmente después de las avenidas, en el Gobela y en el Bolué.
- c) Analizar la capacidad de desagüe en las obras de fábrica existentes sobre los cauces, así como ensanchar las situadas en la zona marítimo-terrestre de Guecho.
- d) Realizar el encauzamiento del Gobela en Sopelana, Berango y desde esta población hasta La Avanzada y estudiar esta posibilidad en los tramos de los arroyos que pasen por núcleos de población.
- e) Estudiar el drenaje considerando en distintas partes de la zona los efectos del pleamar, de los tramos de los arroyos encauzados y las posibles bolsas producidas por las vías de comunicación.
- f) Deben efectuarse los trabajos de reforestación y conservación de suelos necesarios para disminuir los efectos erosivos y los caudales sólidos arrastrados durante las avenidas. Así como, estudiar los perfiles más estables de las laderas en las márgenes de los cauces.
- g) Definir la normativa legal para zonificar urgentemente

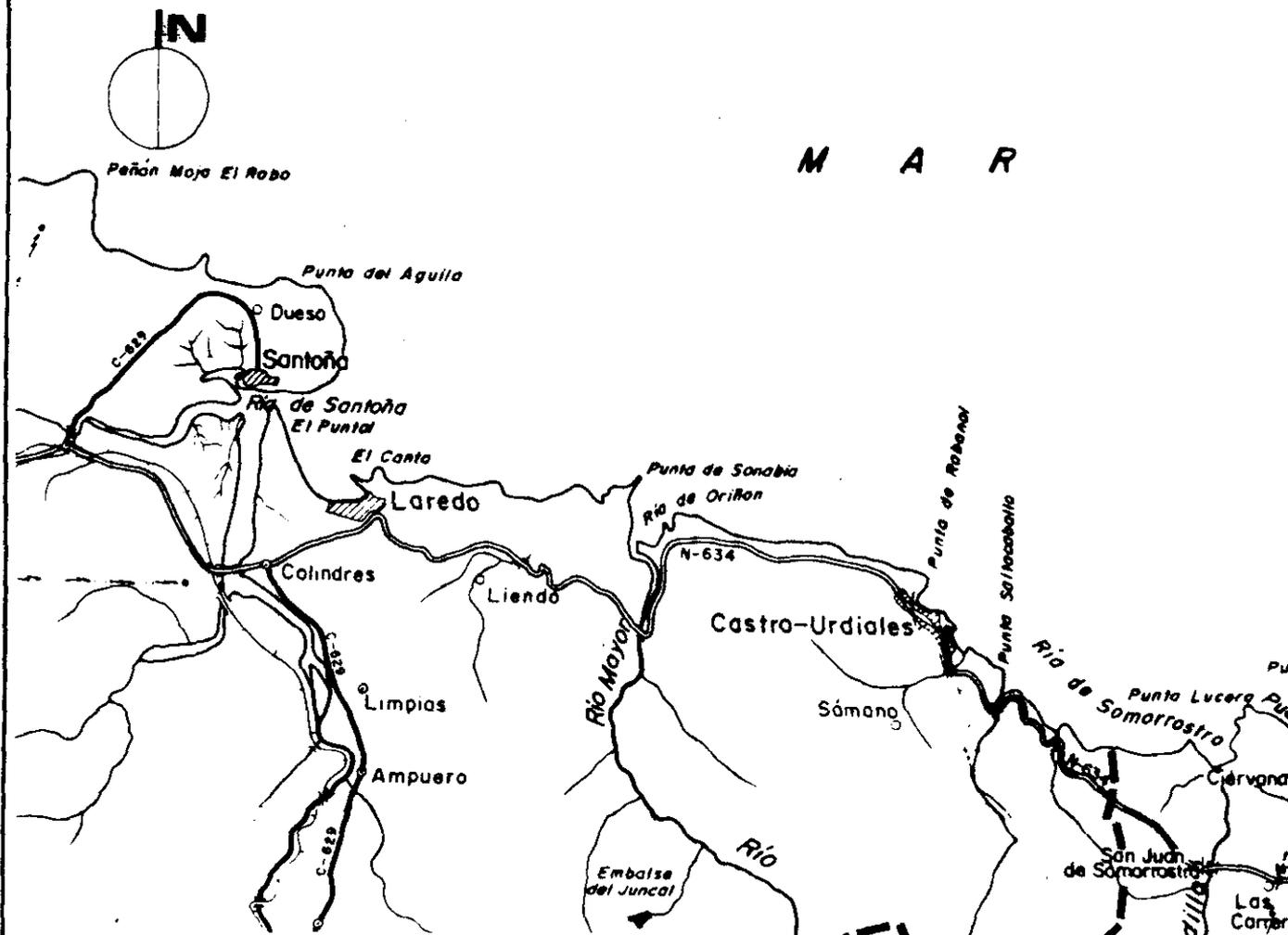
* Se adjunta a la lámina XXVIII el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

las márgenes de los cauces y así poder implantar un sistema de seguros contra las inundaciones, público o privado, que garantice la estabilidad de los ingresos.

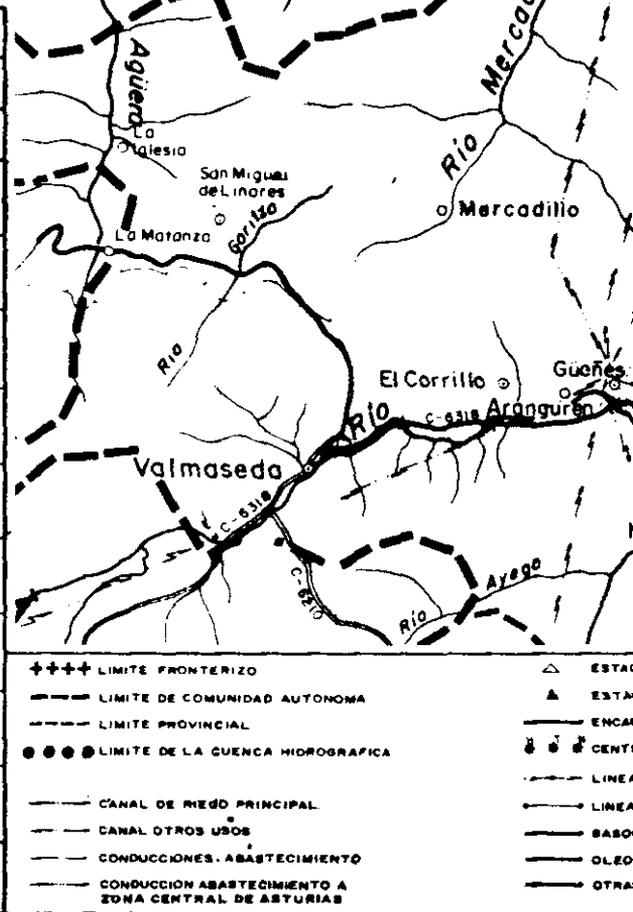
- h) El programa S.A.I.H., cuya implantación en la cuenca del NORTE DE ESPAÑA prevé iniciarse en 1986, analizará la conveniencia de instalar sensores en los lugares oportunos de la zona con objeto de generar las alarmas pertinentes ante posibles avenidas.

Como el valor adjudicado a la matriz de impacto ha permitido clasificar la zona como de segundo orden de prioridad; en las actuaciones a realizar en la cuenca, las actividades de tipo estructural a), b), c), d) y e), deberán acometerse a medio plazo. Las acciones de gestión integrada en los puntos f), g) y h) deberán efectuarse simultáneamente con todos la cuenca hidrográfica del NORTE DE ESPAÑA, obligado por la urgencia de resolver problemas de otras zonas, e independientemente del propio rango de prioridad de la zona. Por tanto su ejecución deberá acometerse a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION		
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES		
	Cortas		
	Limpieza		
	Dragado		
	PROTECCION DE CAUCES		
	Máscaras y espigones		
	En obras de cruce		
	En terraplenes viarios		
	ENCAUZAMIENTOS		
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES		
	OBRAS DE DRENAJE		
	Agrícolas		
	Urbanas		
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
	Reforestación		
	Diques		
	Estabilización de laderas		
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES		
	Extracción controlada de áridos		
	Otras actuaciones		
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS		
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION		
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO		
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p>Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>			
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985
		AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A	



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

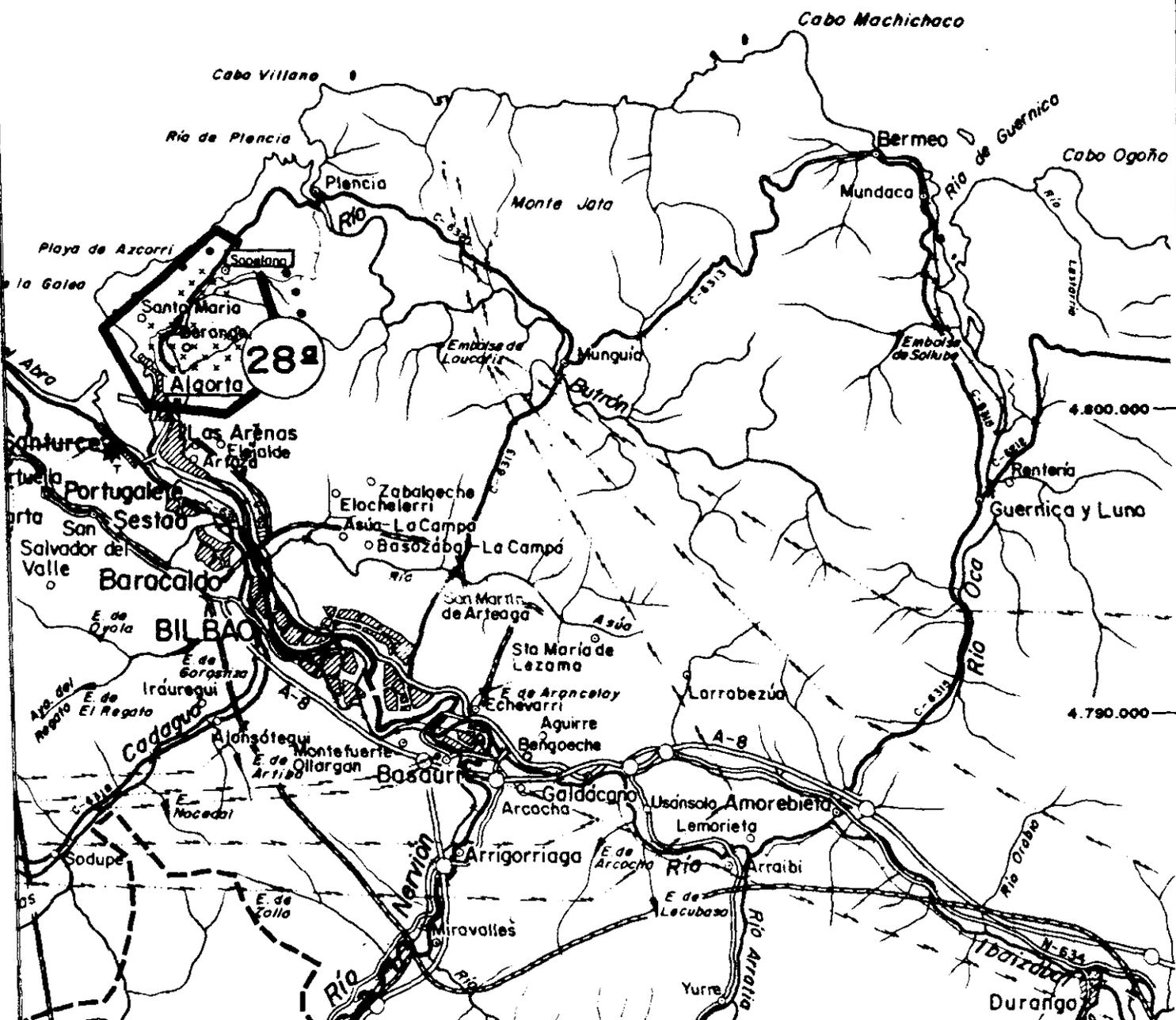


COMISION NACIONAL
DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL NO
ACCIONES PARA
DAÑOS OCASIONA

CANTABRICO



PLANTEAMIENTO DE AGUAS BLANCAS PLANTAS PRODUCTORAS DE AGUAS RESIDUALES PLANTAS PRINCIPALES PLANTAS NUCLEARES (TÉRMICA Y NUCLEAR)	CLASIFICACION DE LAS ZONAS TIPOLOGIA	PRIORIDAD MAXIMA INTERMEDIA MINIMA	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO > 80 $> 40, < 80$ < 40	Ori Liédo	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.
	[Pattern 1] [Pattern 2] [Pattern 3]				

ESPAÑA PLAN Y REDUCIR LOS LAS INUNDACIONES	MADRID DICIEMBRE 1985	AICASA ARCHITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES	ESCALA: 1 0 1 2 3 km 1:200.000 ORIGINAL	TITULO ZONA 28a SITUACION, LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS	Lómina XXVII
--	--------------------------	--	---	---	-----------------

ANEXO XXIX. ZONA 29^a

INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	XXIX- 1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXIX- 1
2.1. Marco geográfico	XXIX- 1
2.2. Poblaciones afectadas	XXIX- 2
2.3. Infraestructura existente	XXIX- 2
2.4. Daños potenciales	XXIX- 4
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XXIX- 5
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXIX- 5
4.1. Métodos estructurales	XXIX- 5
4.1.1. Embalses de laminación	XXIX- 5
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXIX- 6
4.1.3. Protección de cauces	XXIX- 7
4.1.4. Encauzamientos	XXIX- 7
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	XXIX- 7
4.1.6. Obras de drenaje	XXIX- 8
4.2. Actividades de gestión	XXIX- 8
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	XXIX- 8
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXIX- 9
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXIX- 9
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XXIX-10
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XXIX-10
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XXIX-11

1. INTRODUCCION

En este anexo, se estudia la zona que, denominada "Curso Alto del Nervión; Amurrio-Llodio", viene especificada en el "MAPA DE RIESGOS"*, como 29ª y que engloba la cabecera y curso alto del Nervión (110)** con parte de sus afluentes Izoria (11001), Ceberio (11004), Altube (11002) y Arnauri (1100202).

Esta zona sufre inundaciones además de por la lluvia directa, por las avenidas, conjuntas o aisladas, que se forman en sus numerosos arroyos afluentes y por los que en la cabecera de la cuenca, contribuyen a formar el Nervión.

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

La lámina XXIX resume, gráficamente, las conclusiones alcanzadas, utilizando la simbología general adoptada para toda la cuenca que se ha definido en el apartado 3.4. de la Memoria del Informe.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

Esta extensa zona comprende parte del Norte de Alava y del -

* Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

** 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 1984; referenciado siempre como INFORME.

Sur de Vizcaya. Está recorrida por el Nervión desde Delica hasta Aracaldo de Sur a Norte.

La zona Noreste abarca el curso medio y bajo del río Altube así como el tramo medio del Ceberio. El Nervión en su recorrido atraviesa primero la planicie de Orduña, más adelante el valle se estrecha, volviendo a abrirse en Amurrio hasta donde le afluye el Izoria, estrechándose de nuevo hasta el final de su recorrido por la zona. Como afluentes importantes cabe destacar los siguientes: Belandica, Artomaña, Zuncueta, Olarte, Altube, Madariaga, Urdiola y Ceberio por la derecha y por la izquierda Lendoño, Amurrio, Izoria y Malcuarto.

2.2. Poblaciones afectadas

Los núcleos tradicionalmente afectados por las inundaciones, nombrados en el sentido de avance del río Nervión son: Orduña, Amurrio, Llodio, Areta y Aracaldo.

Afectados por el río Altube fundamentalmente Zubiazur-Orozco y por el río Ceberio la población de Zubialde.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

Existe la presa de Llodio, en el arroyo Olarte, de tierras, con vertedero de labio fijo de $50 \text{ m}^3/\text{sg}$, capacidad de 70.000 m^3 , altura de 23 m y que ocupa una superficie de 1,3 ha, su utilización es para abastecimiento, siendo el Ayuntamiento su propietario.

Según el "Estudio Básico de la Avenida de Agosto de 1983"*

* Estudio básico de la avenida de Agosto de 1983 y de los puntos negros de las cuencas afectadas en el País Vasco.

esta presa en la riada de Agosto de 1983 sufrió un aterramiento del orden del 50% de su capacidad, se inutilizó la conducción de aguas y se erosionó parte de la escollera del paramento, así como el cauce aguas abajo, a pie del trampolín, pero sin que afectase a la finalidad y seguridad de la presa.

Asimismo según "AVANCE 80"*, están programadas la construcción en la zona de las presas de Maroña sobre el río Izoria y Pagatza en el arroyo Zuncueta. Existen también numerosos azudes de derivación para las industrias del lugar. También cuenta la zona con las depuradoras de las fábricas de Tubace, Aceros de Llodio en Llodio, Muebles Salcedo en Layando y la Depuradora Municipal de Llodio.

La infraestructura hidráulica se completa con las redes correspondientes a los abastecimientos y saneamientos de la zona.

. Viaria y otras

Carreteras

La zona está atravesada en su parte oriental por la autopista A-68 que une Bilbao y Logroño, con un recorrido de unos 9 km escasos dentro de ella.

El eje de comunicaciones lo establece la carretera N-625, que es la que une Bilbao con la N-1 a la altura de Pancorbo. Esta carretera sigue su trazado junto al río desde Orduña hasta su salida de la zona.

También está en la zona la comarcal C-6210 que va de Orduña hasta Amezaga y de aquí parte para Valmaseda pasando

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

por Amurrio; la red se completa con las carreteras locales que unen las distintas poblaciones de la zona.

Ferrocarril

El ferrocarril Miranda de Ebro-Bilbao desde que enfila Orduña hacia el Norte va junto al río y la N-625, antes ha tenido un largo recorrido serpenteante por las proximidades de Orduña.

Cruza la zona el oleoducto de productos refinados que partiendo de Somorrostro (Bilbao) pasa por Burgos y Valladolid.

Pocas líneas eléctricas cruzan la zona, únicamente una línea de alta en servicio con dos circuitos de 132 kV que llega a las dos subestaciones eléctricas de Llodio y Aceros de Llodio.

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

2.4. Daños potenciales

Los daños que, según las publicaciones consultadas para redactar el documento "MAPA DE RIESGOS", se producen más frecuentemente son: 1) pérdida de vidas humanas; 2) destrucción de edificios; 3) pérdidas en la industria; 4) cortes en las comunicaciones; 5) rotura de obras de fábrica y 6) pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

La conclusión que se observa en el documento "MAPA DE RIESGOS" en relación con la clasificación jerárquica de la zona XXIX, una vez analizada la correspondiente matriz de impacto, ha sido la de adjudicar a la zona el rango de prioridad primero; por lo que la urgencia en acometer las acciones oportunas es la máxima.

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, en el fin de elegir las más convenientes para su estudio posterior durante la tercera y última fase del Plan.

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. Métodos estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

La existencia de la pequeña presa de Llodio sobre el arroyo de Olarte, parcialmente aterrada, minimiza las posibilidades de laminación de las puntas del Olarte además de no cumplir la principal misión de abastecimiento, por lo tanto se debe estudiar la extracción de los sedimentos así como reparar, los accesos y el cauce aguas abajo.

Visto el trazado de la carretera N-625 y del ferrocarril Miranda-Bilbao, que van junto al río, cualquier embalse de laminación, en el cauce del río Nervión en este tramo, obligaría a las variantes correspondientes de ferrocarril y carretera con lo que su coste sería prohibitivo. Visto ésto, queda como opción clara el emplazar los embalses posibles en sus afluentes, así está previsto en el "AVANCE 80" donde fi-

guran el embalse de Maroña sobre el Izoria y el de Pagatza sobre el Zuncueta. Sobre el río Altube, en esta zona va igualmente contigua la autopista A-68 con lo que también es poco aconsejable el emplazamiento de cualquier embalse. En el otro principal afluente, que es el Ceberio, aunque discurre junto a él una carretera local se debería estudiar la posibilidad de situar un embalse junto a la Ermita de la Cruz, que laminaría las avenidas del río Ceberio y de gran parte de sus afluentes.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Es una de las acciones fundamentales que se recomienda aplicar en esta zona.

Así tenemos las "cortas", que se deben de hacer en el arroyo Aldaikuerreka, evitando sus múltiples curvas, en Llodio. Continuar con las modificaciones y estabilización de los cauces y laderas de los pequeños arroyos que forman la cabecera del Nervión. Modificación o eliminación de las numerosas presas que obstaculizan al Nervión en su trazado, destacando entre ellas la de Calzaganeta, Aceros de Llodio, Ituarte, Goikoetxe, que en las riadas obligan al río a canalizarse a través de la N-625.

Según el documento "AVANCE 80", en el Inventario de Puntos Conflictivos recomienda la limpieza y dragado del río Nervión en Orduña, Amurrio y Llodio.

Esta relación se ve actualizada y ampliada según el documento "Estudio Básico de la Avenida de Agosto de 1983" que recomienda en el río Altube a su paso por Orozco el dragado y limpieza del río y también en el río Ceberio a su paso por la localidad de igual nombre.

4.1.3. Protección de cauces

Se recomienda analizar la capacidad de desagüe de los puentes tanto del ferrocarril Miranda-Bilbao, como de las carreteras nacional N-625, comarcal C-6210 y locales en toda la zona en estudio y principalmente en el Municipio de Llodio.

Según el documento "ESTUDIO 83" podemos citar como puentes de escasa capacidad de desagüe y por tanto causa de desbordamientos los siguientes: Puentes del Polideportivo y del Centro de Educación Ybarra en Orduña, Puentes del Reformatorio, de la carretera de Vitoria a Valmaseda, en Amurrio. Puentes de Vicalde, Katusca, Jez Ladrillo, Hostal, Crucero, Ardán, Rascacielos, en Llodio y el puente de la carretera general a Vitoria.

Debe estudiarse, evitar la inundación de la N-625, ya que es la principal vía de enlace para las poblaciones de la zona.

4.1.4. Encauzamientos

En el documento "AVANCE 80" se indica que se debe encauzar el río Nervión a su paso por Orduña; en el "Estudio Básico de la Avenida de Agosto de 1983" se amplía esta actuación al paso del Nervión por Amurrio y Llodio. Y en el Inventario de Puntos Negros de este mismo documento, se indica como tal el cubrimiento del arroyo Amurrio por Renfe, así como su transición en el encauzamiento antiguo con el reciente de sección ovoidal, en Amurrio y el cauce del Nervión junto a la fábrica de Aceros de Llodio, S.A. en Llodio.

4.1.5. Caudes de emergencia y trasvases

El encauzamiento de los cursos de agua afectados y las si-

tuaciones semejantes de las cuencas limítrofes no aconsejan realizar este tipo de obras que, entre otros muchos inconvenientes, tendría el de unos costes absolutamente desproporcionados respecto a los beneficios conseguidos.

4.1.6. Obras de drenaje

Salvo la zona de Orduña, las pendientes transversales del terreno así como las longitudinales de la red de drenaje, eliminan en condiciones normales, los problemas de drenaje. No obstante debe, tenerse muy en cuenta que en las zonas que se ha recomendado el encauzamiento del río, esto siempre afectará al sistema de drenaje, por lo que en el estudio de dichos tramos, en la tercera fase del Plan, deberán incluirse las formas de resolverlo.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Según el documento "AVANCE 80" en la zona ha habido y hay importantes focos de erosión. Tenemos que en las proximidades de Orduña, existe un importante foco de erosión, así como al Norte de Llodio. Hubo en tiempos no muy lejanos en el Sur y en el Este de Orduña zonas erosionadas, pero gracias a la labor conjunta de repoblación y corrección de cauces y laderas ésto se modificó y podemos hablar de focos de restauración conjunta ya realizados.

En ese mismo documento se indica que los usos dominantes de suelo son arbolado y en la llanura de Orduña el cultivo, señalando la necesidad, en un futuro de efectuar una repoblaciones, del 75% al 100% en la cuenca del Nervión a la altura que desemboca el Izoria, del 50% al 75% en la cuenca del

Nervi3n desde Amurrio hasta el arroyo Olarte y del 25% al 50% en la zona de Orduña.

Hay que tener en cuenta que en las riadas del Nervi3n, es una constante la gran cantidad de s3lidos que arrastra, por lo que se debe cuidar mucho la conservaci3n de los suelos en toda la cuenca, y en especial en su zona alta, que es donde la erosi3n es m3s intensa. Por lo que esta labor, ya sea repoblaci3n, correcci3n de cauces y laderas, conjuntas o independientes, es fundamental en esta zona.

4.2.2. Zonificaci3n y regulaciones legales

El estudio primero y promulgaci3n despu3s, de las disposiciones legales pertinentes para regular la zonificaci3n de las 3reas sujetas a inundaciones, es algo que se recomienda efectuar con car3cter general para todo el pa3s y lo antes posible; otra cosa es su aplicaci3n a las diferentes zonas con riesgo potencial en las que, como es l3gico, ser3 m3s o menos urgente la implantaci3n seg3n sea la prioridad de la urgencia relativa de actuar en la zona que, en este caso, como es sabido es m3xima. La zonificaci3n permitir3 valorar objetivamente los daos potenciales y en consecuencia, los beneficios generados por cada nivel de protecci3n.

4.2.3. Implantaci3n de un sistema de seguros

Esta es otra de las actividades que se recomienda siempre con car3cter general. La existencia de una zonificaci3n adecuada en la mayor parte del curso permite objetivar las primas correspondientes y, en definitiva, facilitar la implantaci3n de seguros contra las inundaciones.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El sistema de "Previsión de Avenidas", no automático, dispone actualmente de un punto pasivo en Orduña, con 4 zonas de vigilancia y un punto activo con pluviómetro en la estación de Aforos nº 153 en el río Nervión, en Llodio.

Actualmente se 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 de explotación más pertinentes en cada situación.

La instalación del S.A.I.H. permitirá disponer de sensores en los puntos citados, así como en los embalses proyectados y en otros donde se pudiera demostrar que son más convenientes, de forma que el conocimiento, prácticamente instantáneo, de la situación real que esos puntos de control proporcionan indicará previsiones y alarmas para disminuir los daños en la propia zona y aguas abajo. Actualmente se están redactando los Pliegos de Bases para el concurso del S.A.I.H. en la cuenca hidrográfica del NORTE DE ESPAÑA por lo que se prevé que pueda iniciarse su implantación en 1986.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

La construcción de alguno de los embalses proyectados, así como la puesta en servicio pleno del existente permitirá realizar de forma integrada la gestión del sistema hidráulico, partiendo de los datos proporcionados por el sistema

S.A.I.H. y con los modelos de simulación que incluye, se establecerán las consignas adecuadas, en función de la situación hidrológica e hidráulica real, para disminuir los caudales punta de las avenidas y en definitiva, aminorar los daños que de otra forma se producirían.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De lo expuesto en las páginas anteriores se deducen las siguientes conclusiones, que también se han resumido, gráficamente, en la lámina XXIX*, según la simbología general adoptada y que son las siguientes:

- a) Se recomienda la extracción de sedimentos y la reparación del embalse de Llodio, así como el emplazamiento de los embalses, programados, de Maroña sobre el río Izoria y del Pagatza sobre el río Zuncueta. Así como estudiar el emplazamiento en la zona de la Ermita de la Cruz sobre el río Ceberio.
- b) Efectuar los cortes del arroyo Aldaikorreka, en Llodio, así como, modificar o eliminar, las presas de Ituarte, Calzaganeta, Goikoetxe y Aceros de Llodio. Realizar dragados y limpieza del río Nervión y del río Altube en los términos indicados.
- c) Analizar la capacidad de desagüe de los puntos de la red viaria con los arroyos y ríos en las poblaciones de Llodio, Amurrio y Orduña.
- d) Realizar el encauzamiento del río Nervión a su paso por Orduña, Amurrio y Llodio.
- e) Estudiar en las zonas de encauzamiento el drenaje de la

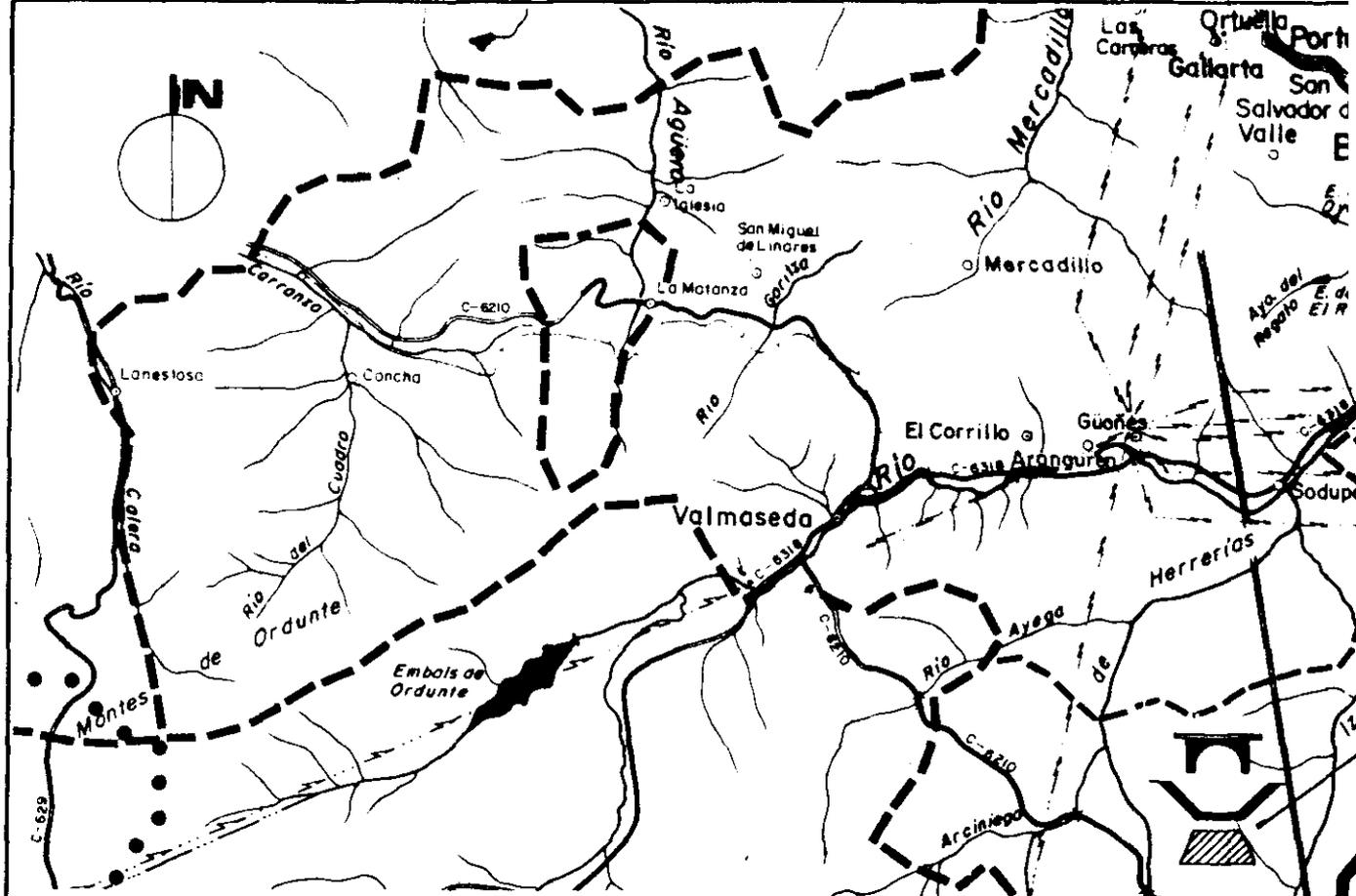
* Se adjunta a la lámina XXIX el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

red hidrográfica, que debe quedar siempre garantizado.

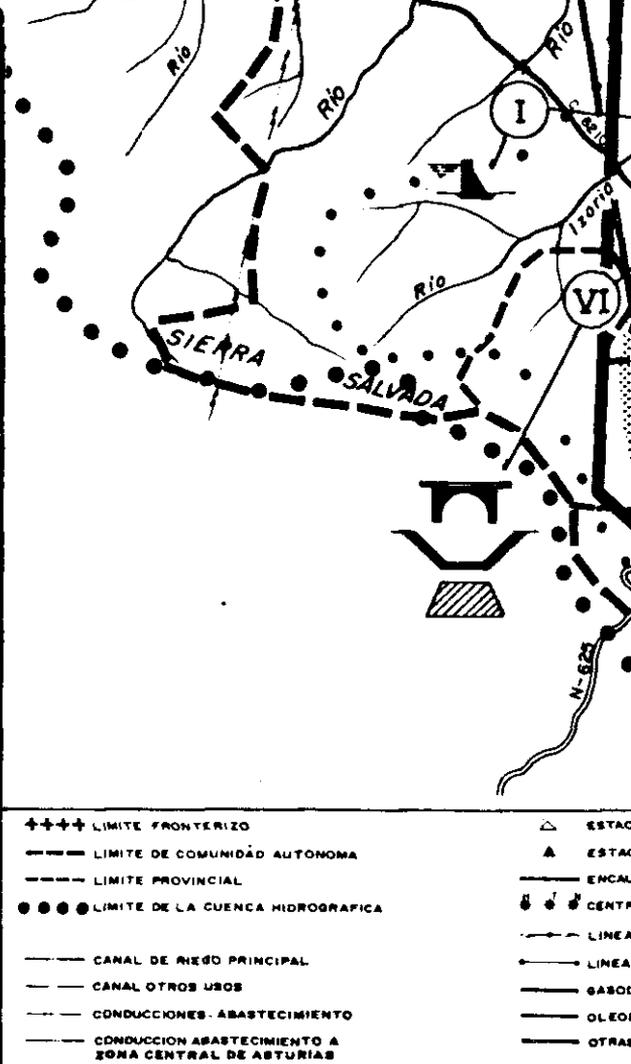
- f) Efectuar los trabajos de reforestación que se indican en el documento "AVANCE 80", con especial atención en los focos de erosión, así como seguir efectuando los trabajos conjuntos de repoblación con corrección de cauces y laderas.
- g) Acometer la definición de la normativa legal para proceder a la zonificación de las márgenes de los cauces a fin de ordenar su futuro desarrollo y facilitar la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones, público o privado, que garantice la estabilidad de los ingresos de los afectados.
- h) El programa S.A.I.H., cuya implantación se preve iniciar en 1986, analizará la conveniencia de instalar sensores en los lugares oportunos de la cuenca vertiente a la zona y en su caso incluirá la explotación de los futuros embalses junto con el actual, en la gestión integrada de la que forma parte la zona en estudio para así disminuir los caudales de las avenidas y aminorar los daños producidos por las inundaciones.

Considerando que esta zona ha sido calificada con rango de máxima prioridad relativa en la cuenca, según la valoración estimada en la matriz de impacto nº 29 del "MAPA DE RIESGOS", todas las actividades recomendadas, tanto las estructurales como de gestión, deberán incluirse en el programa de trabajo, a desarrollar durante la tercera fase del Plan, como necesarias a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION		
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES		
	Cortas		
	Limpieza		
	Dragado		
	PROTECCION DE CAUCES		
	Máscaras y espigones		
	En obras de cruce		
	En terraplenes viarios		
	ENCAUZAMIENTOS		
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES		
	OBRAS DE DRENAJE		
	Agrícolas		
	Urbanas		
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
	Reforestación		
	Diques		
	Estabilización de laderas		
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES		
	Extracción controlada de áridos		
	Otras actuaciones		
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS		
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION		
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO		
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>			
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985 AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A



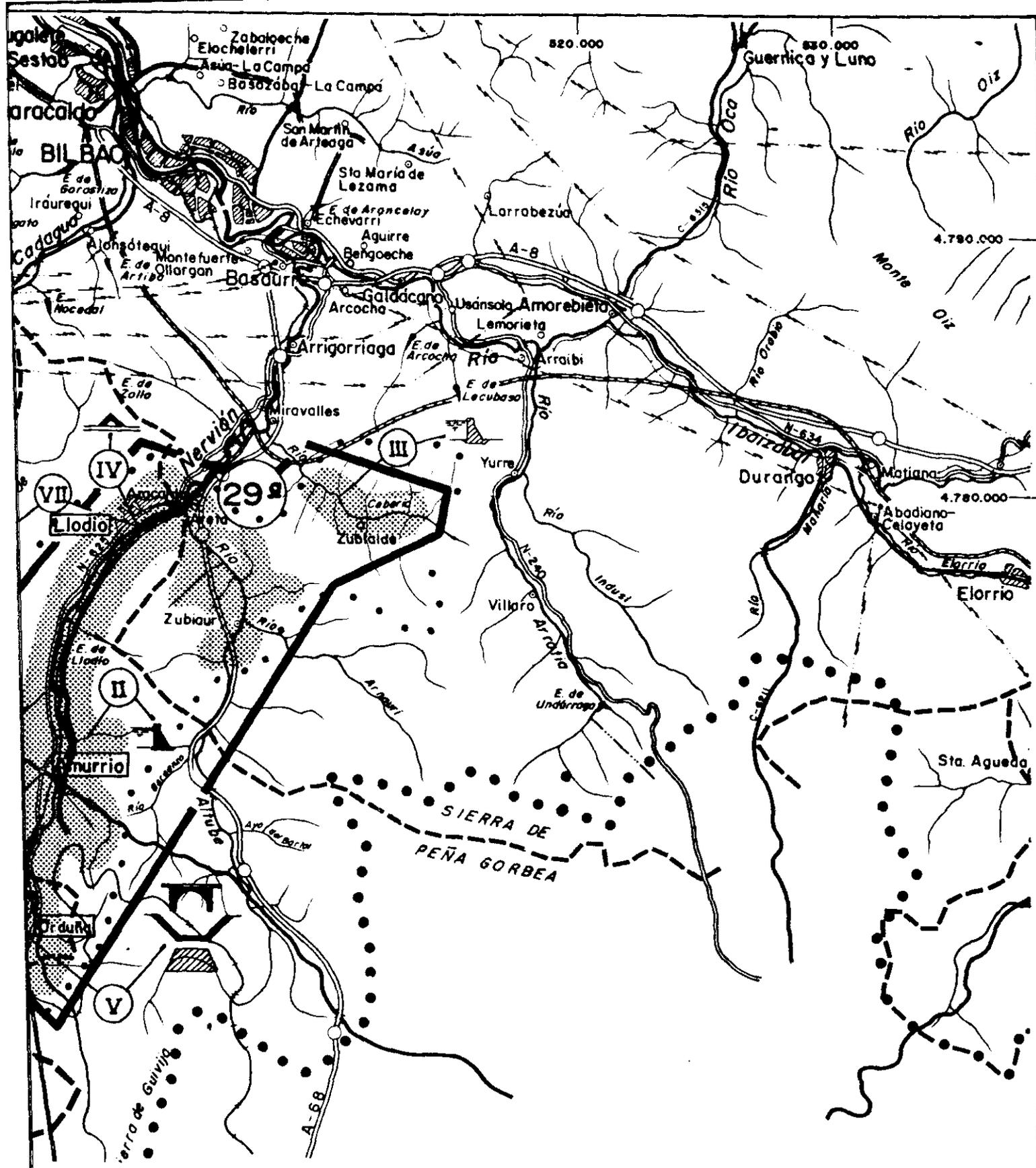
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
	(I) (II)		
	(III)		
	(IV)		
		X	
	(V) (VI) (VII)	X	
	(V) (VI) (VII)		
	(V) (VI) (VII)		
		X	
		X	
		X	
			X
			X



COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL NOR...
ACCIONES PARA F...
DAÑOS OCASIONA...



TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS	CLASIFICACION DE LAS ZONAS			Orie	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
PURADORA DE AGUAS RESIDUALES	TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO	Liedio	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA DGGM.
NTOS PRINCIPALES		MAXIMA	> 80	ZONA DE ACTUACION LIMITE DE SUBCUENCA	
RAULICA, TERMICA Y NUCLEAR		INTERMEDIA	> 40 y < 80		
TRICA		MINIMA	< 40		
TONICA					
ACCIONES					

DE ESPAÑA ENIR Y REDUCIR LOS POR LAS INUNDACIONES	MADRID DICIEMBRE 1988	AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES	ESCALA: 1:200.000 ORIGINAL	TITULO ZONA 29ª SITUACION, LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS	LÓMINA XXIX
---	--------------------------	--	-----------------------------------	--	-----------------------

ANEXO XXX. ZONA 30ª

INDICE

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

1. INTRODUCCION

Se describen en este anexo XXX las características y actividades a emprender en la zona 30ª, denominada en el "MAPA DE RIESGOS"* como "Curso del Arratia" (110605)** afluyente, por la margen izquierda, del río Ibaizábal (1106) y forma la parte alta y media del río Arratia, con sus afluentes y arroyos, siendo esta zona susceptible a inundaciones debidas a las lluvias directas que caen sobre ella y originan avenidas en la red fluvial, pudiendo considerar desde este punto de vista la zona como independiente del resto de la cuenca del río.

En este anexo se describe la morfología, poblaciones e infraestructuras afectadas y más tarde se repasan los procedimientos, tanto estructurales como de gestión que existen, según la "Metodología"*** para aminorar los daños que pueden producir las inundaciones.

Asimismo en la lámina XXX se resumen mediante la adecuada simbología, las alternativas que se recomiendan.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

La zona, se localiza al Sur de la provincia de Vizcaya ya en el límite de la de Alava. Se desarrolla fundamentalmente en torno al río que discurre del Sureste al Noroeste.

El cauce del Arratia nace en las faldas del monte Gorbea, y se nutre de las aguas que discurren en los tres barrancos de Undurraga. Una vez formado el río vemos que en su parte alta

* Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

** 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 1984; referenciado siempre como INFORME.

y media los afluentes principales vienen por su margen derecha, ya que por la izquierda, el río está encajado en la sierra del Urri.

Una vez pasada la sierra del Urri le afluye el río Indusi con sus afluentes, esta vez por la derecha del mismo, por estar éste limitado igualmente a su izquierda por la antes mencionada sierra. Entre los afluentes de su margen izquierda cabe destacar Otazagana, Belén, Iturburuaga, Uparán, Erreketa y por la derecha el Uguna, Aldin, Orve, Ibargue, Indusi, etc. Una vez unido al Indusi en Yurre, transcurre en dirección Norte hasta su desembocadura en el Ibaizabal en Lemona, ya fuera de la zona considerada.

El Arratia no ha conseguido completamente su perfil de equilibrio, sobre todo en su zona alta, y es en ésta dado su gran desnivel donde la erosión es mayor por lo que los arrastres sólidos son muy importantes durante las riadas.

2.2. Poblaciones afectadas

Las poblaciones que han sufrido mayores consecuencias de las riadas han sido Undurraga, Zeanuri, Dima, Ibarra, Yurre, Aranzazu, Castillo, Elejabeitia, Arteaga.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

Sobre el río Arratia, existe la presa de Undurraga, que es para uso de abastecimiento a Bilbao. Esta presa es de escollera y tiene una altura sobre cimientos de 36 metros, la capacidad de embalse es de $1,91 \text{ hm}^3$ y una superficie de 15,24 ha, siendo el propietario el Estado. Se suministra

de su propia cuenca y del trasvase del río Zadorra afluente del Ebro. La toma se hace desde el embalse de Urrunaga, con capacidad de 64 hm^3 , sobre el río Santa Engracia. Este embalse a la vez está unido al de Ullibarri, con capacidad 128 hm^3 , sobre el río Zadorra. De lo que se deduce que el abastecimiento a Bilbao y su comarca está asegurado, la conexión de los embalses se hace por una galería en carga de unos 3,5 km y 2,5 m de diámetro interior. El trasvase se hace por un túnel de 12,5 km de longitud, y un diámetro interior de 4,25 m, siendo así su capacidad de transporte de $54 \text{ m}^3/\text{s}$.

Además existe la conducción a Bilbao de unos 20 km de longitud, que atraviesa la zona, en su mayoría en túnel con diámetro entre 2 y 3,50 m, capaz para $9 \text{ m}^3/\text{s}$.

La infraestructura hidráulica se completa con las redes correspondientes a los abastecimientos y saneamientos de la zona.

. Viaria y otras

Carreteras

La principal línea de comunicación la constituye la nacional N-240 Vitoria-Bilbao que atraviesa la zona de Sureste a Noroeste, por el eje de la misma, desde el Puerto de Bazarar, siguiendo el río Arratia hasta 3 km antes de su tronque en Lemona con el Idiazábal. Una carretera local y paralela a la anterior completa la malla principal de comunicaciones junto con otras locales que unen los distintos núcleos de la zona.

Existen en la zona varias centrales eléctricas, dados los

saltos hidroeléctricos que existen. Así la principal es la central de Barazar, que se alimenta del trasvase antes mencionado, de 328 m de desnivel. La Central es subterránea, y dista unos 800 m del exterior. Está equipada con dos grupos de 42.500 kW cada uno, que pueden turbinar $2 \times 13 \text{ m}^3/\text{s}$.

Existe otro salto menor que alimenta la central eléctrica de Mendizábal y discurre desde Yondegorta hasta Lambreade.

Central eléctrica de Errotaza con su pequeña conducción de 138 kV que parte de la estación de transformación de la central de Barazar y va contigua a la N-240 para unirse con la línea que une Llodio con Basauri.

Hay que añadir, como siempre, 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 más importantes que se han detectado en los documentos analizados son los siguientes: 1) hundimiento de viviendas; 2) cortes en vías de comunicación; 3) pérdidas agropecuarias y 4) pérdidas industriales.

3. PRIORIDAD DE ACCIONES

En el documento denominado "MAPA DE RIESGOS" una vez analizada la correspondiente matriz de impacto se llegó a la conclusión de que esta zona tenía una prioridad de tercer rango, es decir, que las acciones a realizar durante la siguiente fase del Plan tienen mínima urgencia en relación con las de otras zonas de la cuenca hidrográfica del NORTE DE ESPAÑA.

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

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS

4.1. Métodos estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

La importancia del embalse de Undurraga, a pesar de su pequeña capacidad $1,91 \text{ hm}^3$, lamina las avenidas que pueden producirse en el tramo alto del río Arratia, así en el "Informe 83"* se dice como almacenó la riada que se supone fue máxima instantánea de $70 \text{ m}^3/\text{s}$ y el embalse Solto $30 \text{ m}^3/\text{s}$ con lo que se consiguió laminar la punta. En todo este tiempo se suspendió, como es lógico, el trasvase del Zadorra.

Dado que al Arratia le afluyen aguas abajo de la presa sus mayores caudales, se debería estudiar con detalle, la viabilidad de un embalse de laminación, bien en su curso en Olarra o en el de su mayor afluente el Indusi en Iturrian, siempre desde un punto de vista técnico económico, ya que un condicionante importante para la primera alternativa, es la variante de la N-240 obligada a efectuar ya que esta discurre junto al río y cualquier embalse en su curso obligará a variar la carretera.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La limpieza y dragado del cauce de cualquier impedimento que lo obstruya permite incrementar la capacidad del transporte

* Se refiere al documento "Informe acerca de los efectos de las riadas de los días 26 y 27 de Agosto de 1983 sobre las presas y embalses en la cuenca del Norte de España que desaguan en la costa cantábrica de Vizcaya". Servicio de Vigilancia de Presas, D.G.O.H.

del río, por lo cual siempre que se haga en el perfil de equilibrio del río ello es recomendable. Así el documento "AVANCE 80"* recomienda el dragado del río, en su cauce próximo a Lemona, en 2 km. De igual forma el Inventario de Puntos Conflictivos recientemente actualizado por la Dirección General de Obras Hidráulicas sitúa en la zona dos puntos conflictivos de 1ª clase en Cenausuri y Lemona y otros dos de 3ª clase, unos en Yurre, Castillo-Elejabetia y el otro en el río Indusi en Dima y Yurre, siendo la acción fundamental el dragado del río.

4.1.3. Protección de cauces

Dado que la N-240 discurre junto al río, y le cruza en varias ocasiones, se recomienda el estudio de la capacidad de desagüe de las obras de cruce de esta carretera y de las locales tanto sobre el Arratia como sobre el Indusi.

Así tenemos como puntos obligados de estudio el cauce del Arratia en Zenausuri; el Arteaga sobre el arroyo Igertza, el cruce de la carretera que va a Elejabetia; en Yurre el puente de San Juan y en Besa el puente de la Bacaladera. Sobre el cauce del Indusi: el Olabarri los dos puentes de la carretera de Otxandiano; en Dema los puentes de Zubimakurra y Otxandiano y en Yurre el puente de Olabarri. Se debe examinar la protección adicional, que eventualmente, puedan precisar ya que con ellos se asegura la circulación rodada en N-240.

4.1.4. Encauzamientos

En el mencionado Inventario de Puntos Conflictivos se indica la necesidad del encauzamiento del río Arratia en Zenausuri en un tramo de 2 km, así como en Yurre, Villaro y Castillo-Elejabetia.

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

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

La morfología de la zona, así como su entorno impiden trasvasar los caudales que consideren excedentes a las cuencas adyacentes.

4.1.6. Obras de drenaje

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

Unicamente en las zonas en que se ha recomendado realizar encauzamientos, deberá tenerse en cuenta que el sistema de drenaje se modifica.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

La publicación "AVANCE 80" indica que no existe en ningún punto de la zona focos de erosión. Asimismo, se indica que el uso dominante del suelo es arbolado señalándose la necesidad, en un futuro de efectuar una repoblación del 1 al 25%. Esta actividad generaría beneficios adicionales en el caso de que se decida construir alguno de los embalses citados, ya que permitiría reducir su aterramiento e incrementaría su vida útil.

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 in-

fraestructuras de todo tipo, amenazadas por las inundaciones.

4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

El desarrollo de los procedimientos administrativos capaces de realizar la zonificación favorece la implantación de seguros contra las inundaciones, por cuanto facilita la determinación de primas objetivas; no debe olvidarse, además, que cuando se realiza un encauzamiento es muy conveniente disponer de sistemas de este tipo ya que con la obra estructural no se procura una protección total en las avenidas extraordinarias y la complementación con el seguro es muy eficaz.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y precisión

El sistema que actualmente existe, no automático, de "Previsión de Avenidas" tiene instalado dentro de la zona el punto pasivo de Arratia que abarca desde el desagüe de la Central de Aguas y Saltos de Zadorra hasta su desembocadura con el río Ibaizábal así como un punto activo con pluviómetro en la central de Lambreade-Gorbea perteneciente a Hijos de Mendiábal.

El programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que se está desarrollando actualmente, 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 de software adecuado, emitir alarmas y elaborar las consignas de explotación más pertinentes en cada situación.

Actualmente se está trabajando en la redacción del Pliego de Bases para el concurso S.A.I.H. en las cuencas hidrográficas del NORTE DE ESPAÑA por lo que se espera pueda iniciarse su implantación en 1986.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Si además de la presa de Undurruga se decidiera construir alguno de los dos embalses recomendados se aconseja incluirlos en el programa S.A.I.H. de forma que se facilite la gestión del sistema hidráulico en toda la cuenca del Arratia. De esta forma se podrá conocer con anticipación, los caudales que van a desaguar sus embalses y evitar, al máximo posible, la superposición de las puntas del río con las de sus afluentes.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De lo expuesto en las páginas anteriores se deducen las siguientes conclusiones que también se resumen, gráficamente en la lámina XXX*, de acuerdo a la simbología general aceptada y que son las siguientes:

- a) Se recomienda estudiar como posibles soluciones para esta zona el emplazamiento de embalses de laminación sobre el río Arratia o sobre el río Indusi.
- b) Es necesario la limpieza y dragado del Arratia en Zenauri y Lemona, así como en Yurre, Castillo-Elejabeitia. También es necesario el dragado del río Indusi en Dima y Yurre.
- c) Es necesario estudiar la capacidad de desagüe de los puntos de cruce de la red viaria con el río y sus afluentes,

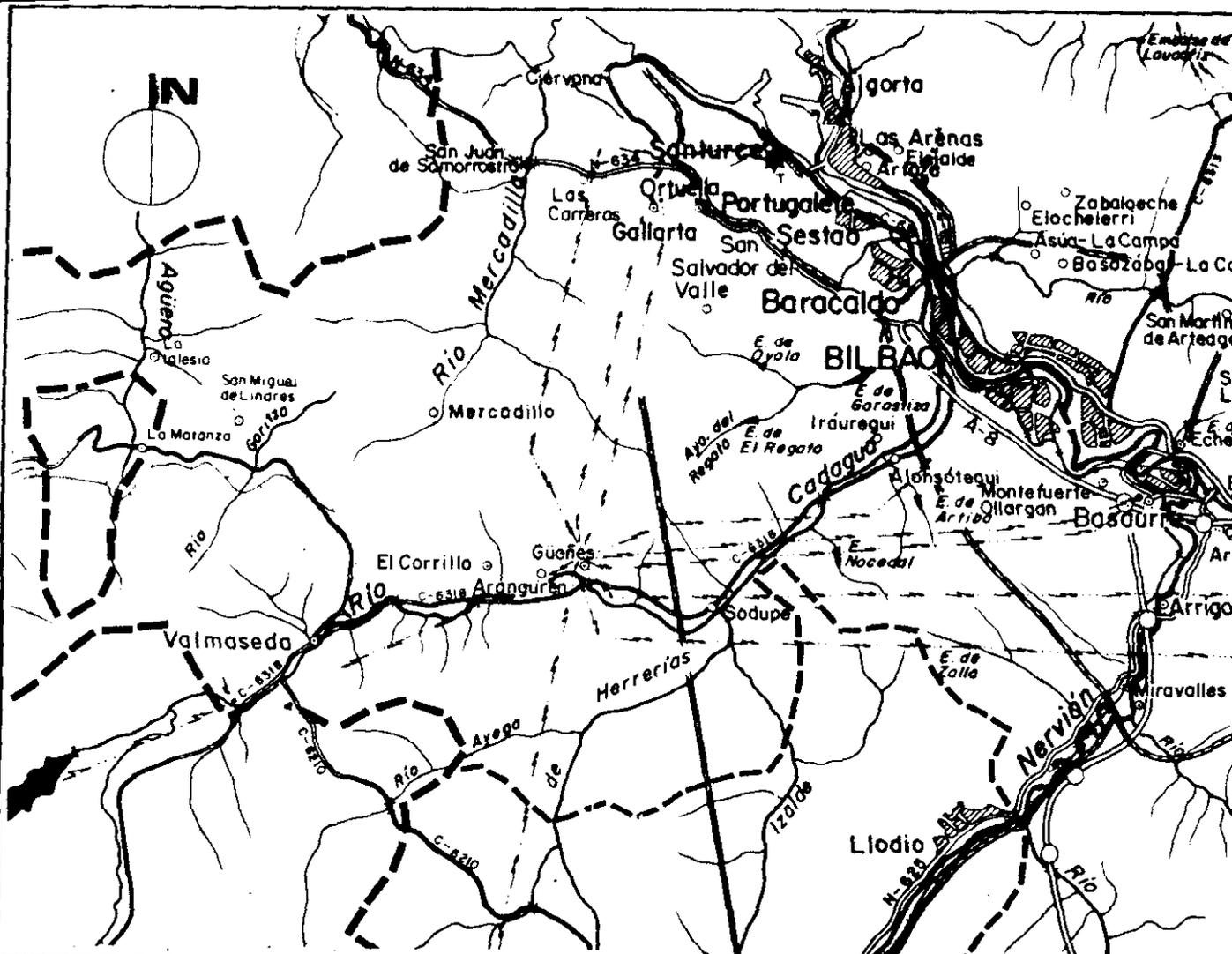
* Se adjunta a la lámina XXX el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

así como las eventuales protecciones que podrían necesitarse.

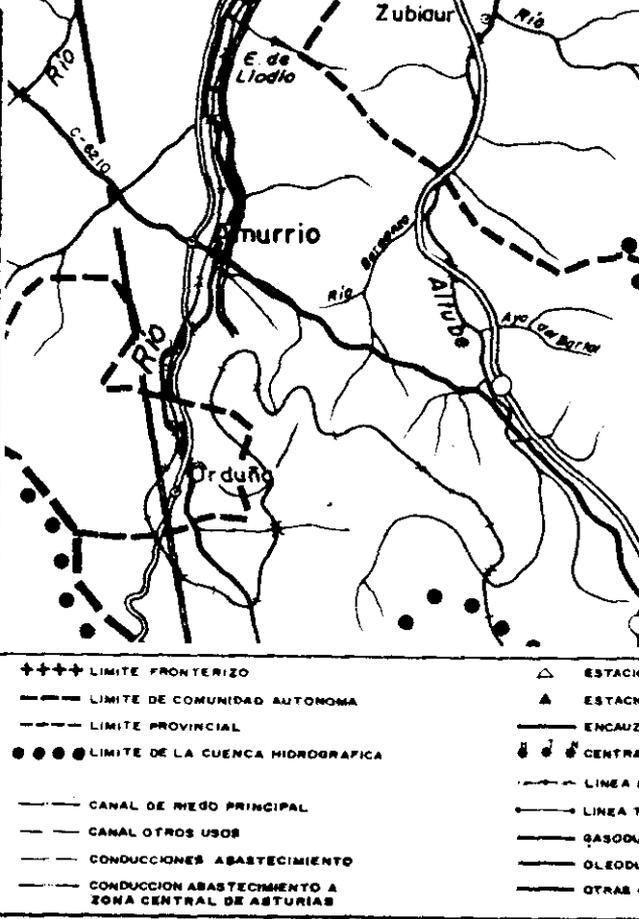
- d) Se recomienda encauzar el río Arratia en Zenaure, Yurre, Villaro y Castillo-Elijabetia y resolver los problemas de drenaje que se produzcan con los encauzamientos.
- e) Se recomienda efectuar la reforestación y conservación de los suelos que I.C.O.N.A. tiene programada.
- f) Es conveniente implantar una legislación regulando la zonificación y los procedimientos necesarios para poder aplicarla; la utilización de seguros contra las inundaciones será prácticamente inmediata una vez realizada la zonificación, pero, en cualquier caso, debe estimularse.
- g) El programa S.A.I.H., cuya implantación se prevé iniciar en 1986 analizará la conveniencia de instalar varios sensores en el embalse actual, así como en los futuros emplazamientos y en otros lugares de la cuenca del Arratia, que permitan avisar y prevenir contra las inundaciones. La explotación integrada de los futuros embalses con el resto del sistema hidráulico permitirá evitar la superposición de los caudales punta del Arratia con las de sus afluentes en los lugares más susceptibles de sufrir daños.

Esta zona se ha clasificado como de rango tercero, es decir, el menor en la urgencia relativa de las actividades a realizar en las cuencas del NORTE DE ESPAÑA. Por esta razón, siguiendo los criterios generales establecidos, todas las acciones de tipo estructural, es decir las señaladas en los epígrafes a), b), c), d) y e) deberán realizarse a largo plazo. Por el contrario las actividades descritas en los apartados f) y g) se ejecutarán simultáneamente para toda la cuenca y deben efectuarse a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION		
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES		
	Cortas		
	Limpieza		
	Dragado		
	PROTECCION DE CAUCES		
	Máscaras y espigones		
	En obras de cruce		
	En terraplenes viarios		
	ENCAUZAMIENTOS		
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES		
	OBRAS DE DRENAJE		
	Agrícolas		
	Urbanas		
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
	Reforestación		
	Diques		
	Estabilización de laderas		
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES		
	Extracción controlada de áridos		
	Otras actuaciones		
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS		
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION		
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO		
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p>Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>			
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985
		AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A	



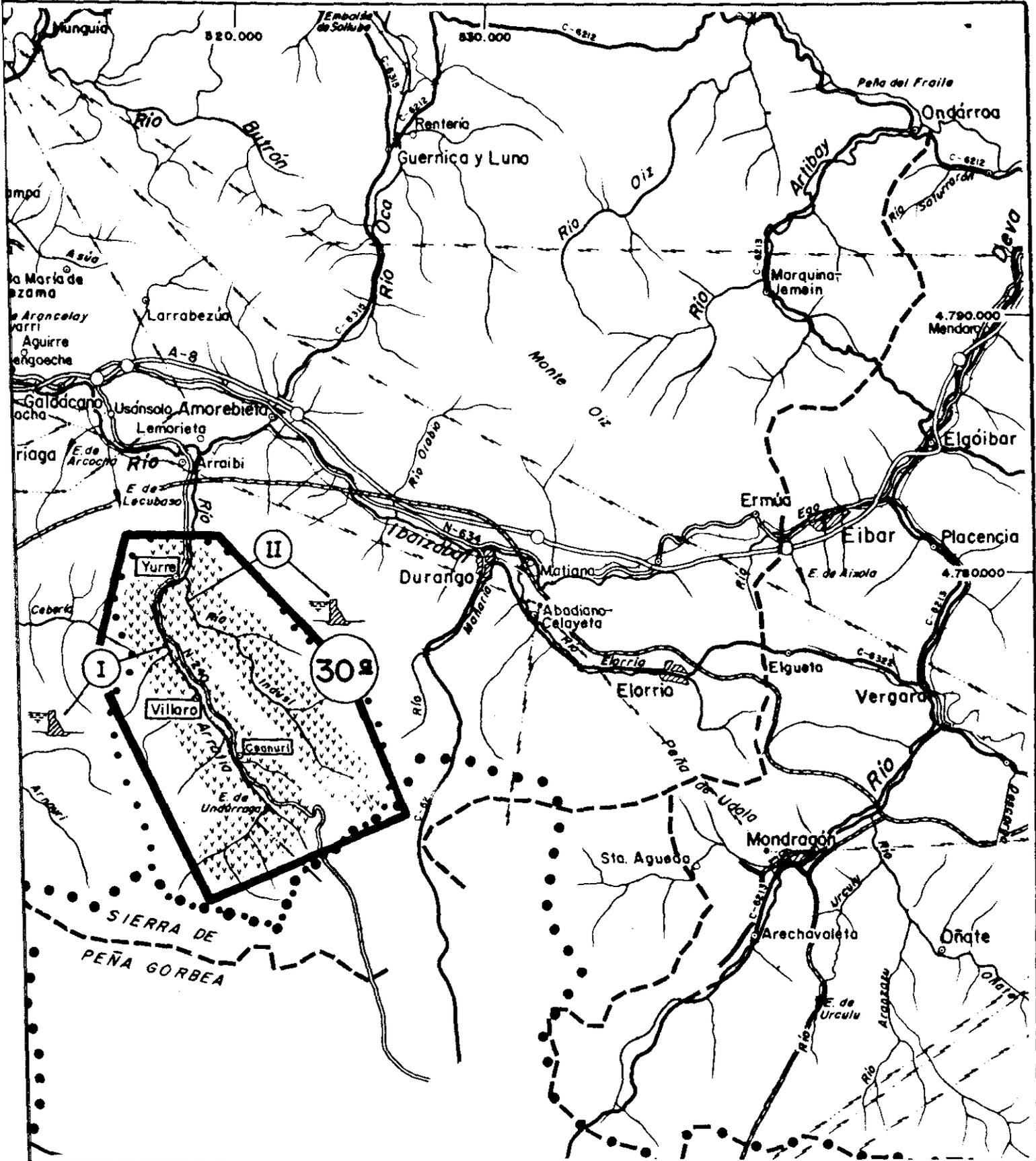
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
	I II		
		X	
		X	
		X	
		X	
		X	
		X	
			X
			X



COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL NOR
ACCIONES PARA PR
DAÑOS OCASIONAD



<p>TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS PURADORA DE AGUAS RESIDUALES CONTAMINANTES PRINCIPALES INDUSTRIAL, TECNICA Y NUCLEAR AGRICOLA URBANA</p>	<p>CLASIFICACION DE LAS ZONAS TIPOLOGIA</p> <p> </p>	<p>PRIORIDAD</p> <p> MAXIMA INTERMEDIA MINIMA </p>	<p>VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO</p> <p> > 80 > 40 y < 80 < 40 </p>	<p>Orio</p> <p>Llodio</p> <p> ZONA DE ACTUACION LIMITE DE SUBCUENCA </p>	<p>NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS</p> <p>NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.H.</p>
--	--	--	---	---	--

MINISTERIO DE ESPAÑA
 PLAN DE ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO
 PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS
 EFECTOS DE LAS INUNDACIONES

MADRID
 DICIEMBRE 1985

AICASA
 ARQUITECTOS E INGENIEROS
 CONSULTORES

ESCALA:
 1 0 1 2 3 km
 1:200.000 ORIGINAL
 GRAFICA

TITULO
ZONA 309
 SITUACION, LIMITES Y
 ACCIONES RECOMENDADAS

LÓPEZ
 XXX

ANEXO XXXI. ZONA 31ª

INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	XXXI- 1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXXI- 1
2.1. Marco geográfico	XXXI- 1
2.2. Poblaciones afectadas	XXXI- 2
2.3. Infraestructura existente	XXXI- 3
2.4. Daños potenciales	XXXI- 5
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XXXI- 5
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXXI- 5
4.1. Métodos estructurales	XXXI- 5
4.1.1. Embalses de laminación	XXXI- 5
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXXI- 6
4.1.3. Protección de cauces	XXXI- 7
4.1.4. Encauzamientos	XXXI- 7
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	XXXI- 8
4.1.6. Obras de drenaje	XXXI- 8
4.2. Actividades de gestión	XXXI- 8
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	XXXI- 8
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXXI- 9
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXXI- 9
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XXXI- 9
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XXXI-10
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XXXI-10

1. INTRODUCCION

Se describen en este anexo XXXI las características y actividades a emprender en la zona 31ª, denominada en el "MAPA DE RIESGOS"* como "Curso Medio-Alto del Ibaizábal; Durango" que comprende el nacimiento y curso medio del río Ibaizábal (11006)** afluente por la margen derecha del río Nervión (110). En la zona están, asimismo, los ríos Elorrio (1100601), Orobio (110602) y Mañarie (100603) todos ellos afluentes del Ibaizábal.

En los siguientes apartados se describen las características morfológicas e hidráulicas de la zona, las poblaciones afectadas, así como las infraestructuras de todo tipo que pueden verse involucradas en las inundaciones junto con los daños potenciales que se pudieran tener. Se indica la prioridad que tiene la zona para cuando se realicen las acciones preventivas, durante la tercera etapa del Plan. Estas acciones se han determinado, después de analizar todos los métodos preventivos, tanto estructurales como de gestión, que de acuerdo con la "METODOLOGIA"*** existen para aminorar los efectos catastróficos de las inundaciones.

Por último en la lámina XXXI se han resumido gráficamente, de acuerdo a la simbología general definida en la Memoria del Informe, las actividades recomendadas para realizar en la zona.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

La zona se encuentra al Sur de la provincia de Vizcaya, limitando con la de Guipúzcoa.

* Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

** 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 1984; referenciado siempre como INFORME.

Su eje fluvial es el río Ibaizábal, que quiere decir traducido del euskera "río ancho", y que es la columna vertebral hidrográficamente hablando, de Vizcaya. Dentro de esta zona nace el río, aunque no se puede determinar cual es su cabecera; éste se forma de las confluencias de las ramas Sureste, cuyo principal caudal es el Elorrio, formado a su vez de las corrientes que llegan a la villa del mismo nombre.

Otra rama es la Nordeste, que la forman los arroyos de Zaldívar, Oko-Berri y más tarde la engrosan los arroyos de Oca y Lazuen. Y por último el otro afluente que forma el Ibaizábal es el río Mañarie, con su único afluente notable: el arroyo Iñum Barruti.

Todos estos, unidos en Durango donde forman el Ibaizábal. La zona es montañosa, aunque las mayores cimas se encuentran fuera de ella pero limitándola, así por el Norte tiene al Monte Oíz; por el Sur y en dirección Noroeste-Sureste limitan los montes de Urquiola y Aitlluitz.

El recorrido del río desde Durango es hacia el Noroeste, recibiendo por su derecha a los arroyos Zaldey, Ercilla, Pilastra y Aranzamendi y por su izquierda los arroyos de Arkotxa y Santa Polonia, todos dentro de la zona de estudio.

2.2. Poblaciones afectadas

Según los documentos estudiados los núcleos de población más afectados han sido Durango, Bériz, Zaldívar y Elorrio, tanto los núcleos urbanos como sus contornos con industrias y cultivos.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

En la zona no existen presas, embalses, ni otras obras hidráulicas importantes, limitándose la infraestructura a las redes correspondientes a los abastecimientos y saneamientos de la zona así como a los pequeños y puntuales acueductos subterráneos de captación de arroyos, que en su mayoría son para abastecimientos de los núcleos urbanos de la zona. Así como las depuradoras industriales de Bériz, Abadiano, Durango y la Municipal de Durango.

. Viaria y otras

La autopista A-8 de Bilbao a Behobia que recorre la zona de Oeste a Este, y llega hasta Durango paralela al río, es la vía más importante de comunicación del País Vasco. En esta zona también discurre la carretera nacional N-634 San Sebastián-La Coruña, que tiene su trazado contiguo a la autopista hasta Zaldívar y desde aquí la cruza situándose al Norte de la misma y paralela a ella. Asimismo, la zona es atravesada desde el Sureste hasta Durango por la C-6322 que une Vergara con esa población y desde Suroeste confluye asimismo a Durango la C-6211 proveniente de Villarreal de Alava. La red de carreteras se completa con las locales que unen distintos núcleos de la zona.

Ferrocarril

La línea de ferrocarril que une Bilbao con San Sebastián discurre contigua al eje de la autopista hasta que cruza a aquélla en Bériz, situándose a partir de allí paralela a ella por el Norte.

Numerosas líneas eléctricas cruzan la zona, debido fundamentalmente a la existencia de la subestación de Abadiano, en servicio, así como a la construcción de la subestación de Zaldívar, teniendo las siguientes líneas.

- Una línea en servicio con un circuito de 380 kV que va de Gatica a Ichaso.
- Una línea en servicio de un circuito de 220 kV que une Abadiano con Mondragón.
- Una línea eléctrica en servicio de un circuito de 220 kV que va de Abadiano a Villarreal.
- Una línea eléctrica en servicio con dos circuitos de 132 kV que va de Abadiano a Basauri.
- Una línea eléctrica en servicio con dos circuitos de 132 kV que va de Abadiano a Vergara.
- Una línea eléctrica en servicio con dos circuitos de 132 kV que va de Abadiano a Ormaiztegui.
- Una línea en construcción de dos circuitos de 132 kV que unirá la línea de Abadiano-Elgóibar con la futura subestación de Zaldívar.
- Una línea en construcción de dos circuitos de 380 kV de Abadiano a Güeñes.
- Gaseoducto que une Vitoria con Bilbao.

No existen otras infraestructuras de interés si se exceptúan las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y los suministros eléctricos a los núcleos de población de la zona.

2.4. Daños potenciales

Según los documentos analizados, los daños potenciales que se pueden producir son los siguientes: 1) destrucción de viviendas; 2) cortes en las vías de comunicación; 3) pérdidas en la industria; 4) roturas de obras de fábrica y 5) pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

El análisis de la matriz de impacto correspondiente a esta zona, realizado en el "MAPA DE RIESGOS" demostró que su rango de prioridad es el segundo por lo que las acciones adecuadas para la prevención de las inundaciones deberá realizarse después de las zonas recomendadas de urgente necesidad.

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

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. Métodos estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

Dado que el río se nutre de tres ramas, siendo la del río Elorrio la fundamental, debía estudiarse la viabilidad de un embalse de laminación, emplazado aguas arriba de Apatamonasterio, ya que podría laminar las avenidas procedentes de sus arroyos con claros beneficios para las poblaciones aguas abajo.

De las otras ramas afluentes, no se aconseja ya que por la topografía, cualquier embalse ocuparía terrenos de gran valor industrial y agropecuario. Únicamente esto se evitaría si se ubicaran en sus cursos altos con lo que la capacidad del embalse y su efectividad quedarían muy mermados, por lo que se decide eliminar este tipo de soluciones en las mencionadas cuencas.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La limpieza y dragado del cauce de cualquier elemento que lo obstruya permite incrementar la capacidad de transporte del río, si esta operación se hace de forma continua y poco gravosa, es decir en los cursos medios y bajos de los ríos, donde la erosión es menor, es entonces muy recomendable su aplicación, como es nuestro caso. Así en el Inventario de Puntos Conflictivos actualizado recientemente por la D.G.O.H. señala como acciones a realizar las demoliciones de las presas en los ríos Ibaizábal y Elorrio a su paso por Elorrio. Así como la necesidad de dragar en los siguientes ríos:

- En Bérriz dragado del Zaldívar e Ibaizábal.
- En Elorrio dragado del Elorrio e Ibaizábal en un tramo de 2 km.
- En Durango dragado del Mañarie e Ibaizábal en un tramo de 2,5 km.

Asimismo el Inventario citado anteriormente incluye además de lo mencionado el dragado del Ibaizábal y sus afluentes en Zaldívar. En Abadiano, se deben eliminar curvas y aumentar la sección del Ibaizábal.

4.1.3. Protección de cauces

Se recomienda analizar la capacidad de desagüe de las obras de cruce de las redes viarias, tanto de autopista, carreteras y ferrocarril, con la red fluvial y examinar la protección adicional que eventualmente, puedan precisar ya que con ellas se asegura la principal circulación rodada.

En el caso de que la solución de embalse no resulte viable desde un punto de vista técnico-económico, deberían estudiarse obras puntuales, de las incluidas en este grupo en la "METODOLOGIA" con el fin de proteger puntos especialmente débiles en el casco urbano de Durango. Cabe destacar como puntos a estudiar según el documento "ESTUDIO 83"*, los siguientes.

- En Bériz, el río Ibaizábal se ve obstruido en el puente de la carretera de Elorrio, ya que una pila de la autopista está asentada en el cauce junto al puente.
- En Elorrio, los puentes de Urarka y Labakua, sobre el río Elorrio son insuficientes, debiendo sustituirse.

4.1.4. Encauzamientos

En los mencionados documentos "Inventario de Puntos Conflictivos y Estudio 83" se indica la necesidad de encauzar los siguientes ríos a su paso por las poblaciones indicadas.

- En Bériz encauzamiento ríos Ibaizábal y Zaldívar
- En Elorrio encauzamiento ríos Ibaizábal y Elorrio
- En Durango encauzamiento ríos Ibaizábal y Mañaria

Hay que tener presente los encauzamientos existentes y si

* Estudio básico de la avenida de Agosto de 1983 y de los puntos negros de las cuencas afectadas en el País Vasco.

son insuficientes, se deben de modificar para que tengan la sección adecuada.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

La situación topográfica de la zona, así como la similitud de la problemática en las cuencas próximas, desaconsejan el estudio de este tipo de soluciones.

4.1.6. Obras de drenaje

Dado el desarrollo industrial de la zona, las escorrentías directas son notables, por lo que es necesario asegurar la evacuación de las precipitaciones en todas las circunstancias. Evidentemente este tema debe analizarse simultáneamente al del encauzamiento citado en el apartado 4.1.4.

Según el documento Inventario de Puntos Conflictivos se señala la conveniencia de mejorar las condiciones de desagüe de los afluentes del Ibaizábal a su paso por Zaldívar.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Según la información proporcionada por I.C.O.N.A. y plasmada en el documento "AVANCE 80" para el Plan Hidrológico de la cuenca, no existe ningún foco de erosión en la zona.

Asimismo se indica que los usos dominantes de la zona son arbolado y cultivo, señalando que no es necesario la repoblación mientras se mantenga el actual uso del suelo.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

La definición de una normativa legal adecuada para proceder a la zonificación de las márgenes inundables y de los procedimientos administrativos que logren imponerla es una actividad que se recomienda con carácter general para todo el país. La implantación es más o menos urgente en cada zona en función de la prioridad que, en este caso es de segundo rango. Además como en esta zona se recomienda el encauzamiento del río en varios tramos, la zonificación será especialmente útil para calcular el valor más adecuado del "caudal de proyecto" de tales obras.

4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

Es otra actividad que ligada a la zonificación debe realizarse en todas las áreas en las que se han detectado riesgos potenciales por cuanto facilita la determinación de primas objetivas adecuadas al riesgo real y al valor asegurado. Se aconseja estimular el desarrollo de un sistema de seguros, público o privado, porque de esta manera se logra, que en las zonas inundables, se estabilicen los ingresos de la población involucrada.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El sistema que existe actualmente, no automático, de "Previsión de Avenidas", tiene instalados dentro de la zona puntos pasivos en Durango, en el río Ibaizábal, y en Zaldívar y Bérriz en el río Zaldívar y los puntos activos con pluviómetros en la central de Garay.

Por otra parte la Dirección General de Obras Hidráulicas, está desarrollando actualmente el programa denominado

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, conectados 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 de software adecuado, emitir alarmas y elaborar las consignas de explotación más adecuadas en cada situación. Actualmente se está trabajando en la redacción del Pliego de Bases para el concurso del S.A.I.H. en las cuencas hidrográficas del NORTE DE ESPAÑA por lo que se espera pueda iniciarse su implantación en 1986.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Se recomienda incluir la explotación del futuro embalse del Apatamonasterio en la gestión integrada del sistema hidráulico de toda la cuenca del NORTE DE ESPAÑA, que será posible gracias a la información proporcionada por el S.A.I.H. y que con los modelos de simulación que incluye, se establecerán las órdenes oportunas, en función de la situación hidrológica e hidráulica existente, para disminuir los caudales punta de avenidas y en definitiva aminorar los daños que de otra forma se producirían.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De lo expuesto en las páginas anteriores se deducen las conclusiones que se señalan a continuación que además se han resumido gráficamente en la lámina XXXI*, de acuerdo a la simbología general, y que son las siguientes:

- a) Se recomienda estudiar la viabilidad de construir un embalse de laminación en Apatamonasterio, en el río Eorrío.

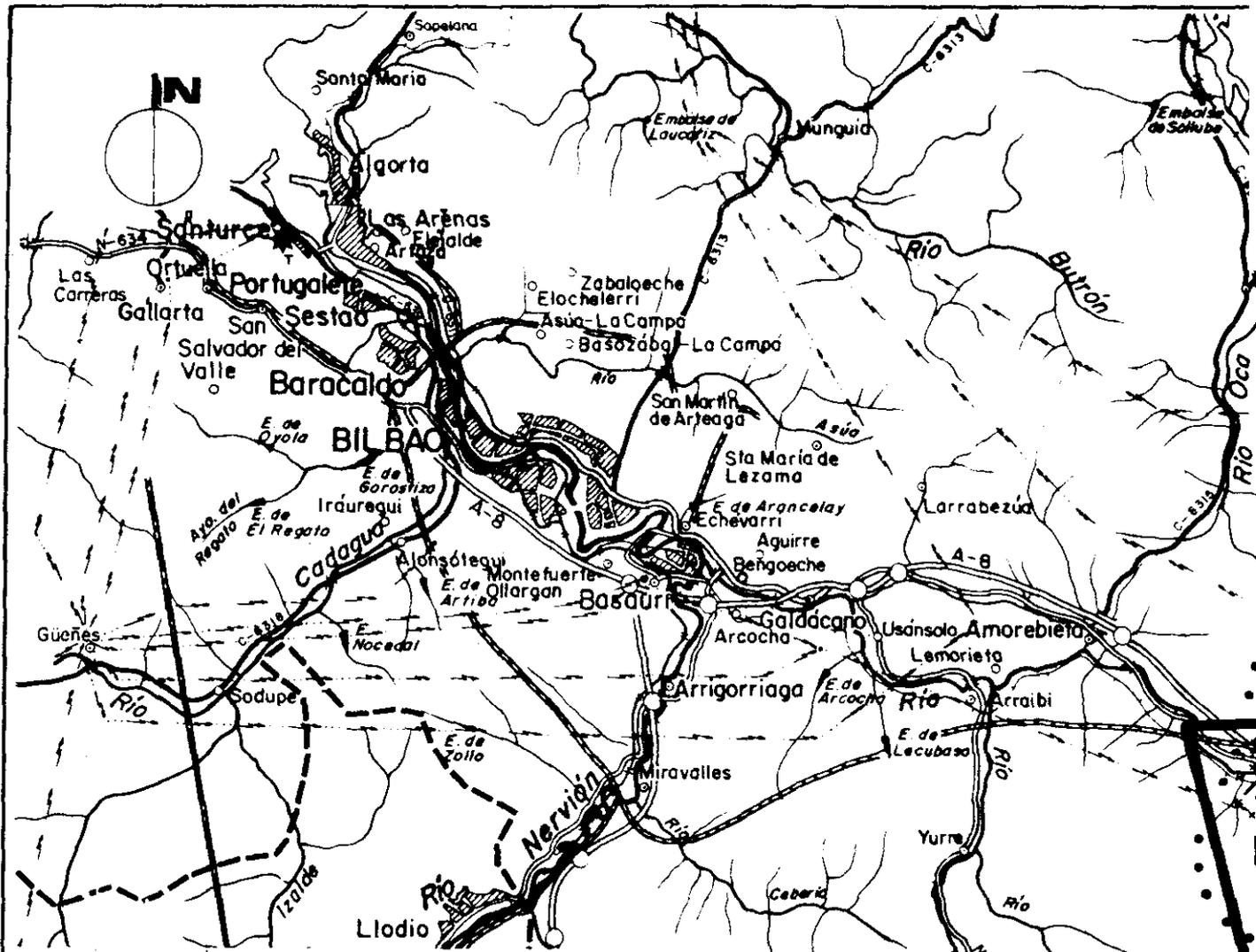
* Se adjunta a la lámina XXXI el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

- b) Realizar las demoliciones de las presas de los ríos Ibaizábal y Elorrio a su paso por Elorrio. Así como dragados en Bériz, Elorrio y Durango.
- c) Es necesario estudiar la capacidad de desagüe de los puntos de cruce de la autopista, carreteras y ferrocarril con la red fluvial especialmente en Bériz y Elorrio.
- d) Realizar el encauzamiento o la mejora del mismo en Durango, Elorrio y Bériz.
- e) Mejorar las condiciones de desagüe de los afluentes del Ibaizábal a su paso por Zaldívar. En el resto de las zonas de encauzamiento el drenaje debe quedar siempre asegurado.
- f) Es conveniente disponer cuanto antes de una normativa legal que defina la zonificación de las márgenes del río, así como de los procedimientos que permitan su aplicación, el empleo recomendado de seguros contra las inundaciones será casi inmediato y en cualquier caso debe estimularse.
- g) El programa S.A.I.H., que se prevé iniciar su implantación en 1986, instalará probablemente, varios sensores en el futuro emplazamiento del embalse de Apatamonasterio y en otros lugares convenientes, con el fin de conocer la situación hidráulica real de la cuenca y en definitiva, avisar y prevenir contra las inundaciones.

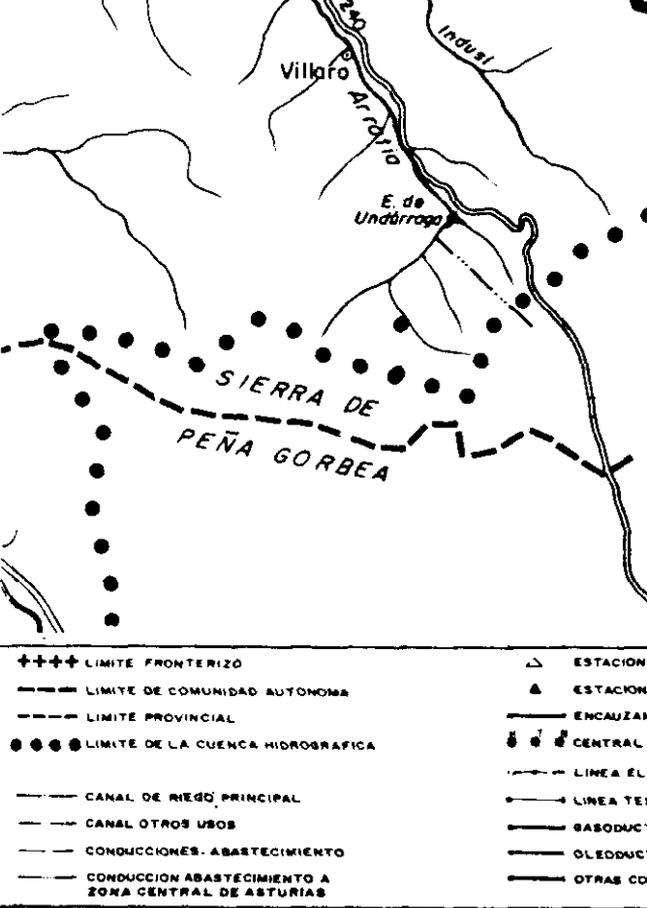
Esta zona se ha clasificado como de segundo rango respecto a la prioridad en las actuaciones, por lo que se recomienda que las actividades de tipo estructural a), b), c), d) y e) se realicen a medio plazo. Las acciones de gestión, definidas en los puntos f)

y g) pertenecen al grupo de las que es necesario efectuar en todas las cuencas hidrográficas del NORTE DE ESPAÑA y además a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION		
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES		
	Cortas		
	Limpieza		
	Dragado		
	PROTECCION DE CAUCES		
	Máscaras y espigones		
	En obras de cruce		
	En terraplenes viarios		
	ENCAUZAMIENTOS		
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES		
	OBRAS DE DRENAJE		
	Agrícolas		
	Urbanas		
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
	Reforestación		
	Diques		
	Estabilización de laderas		
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES		
	Extracción controlada de áridos		
	Otras actuaciones		
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS		
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION		
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO		
X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados			
Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos			
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985
		AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A	



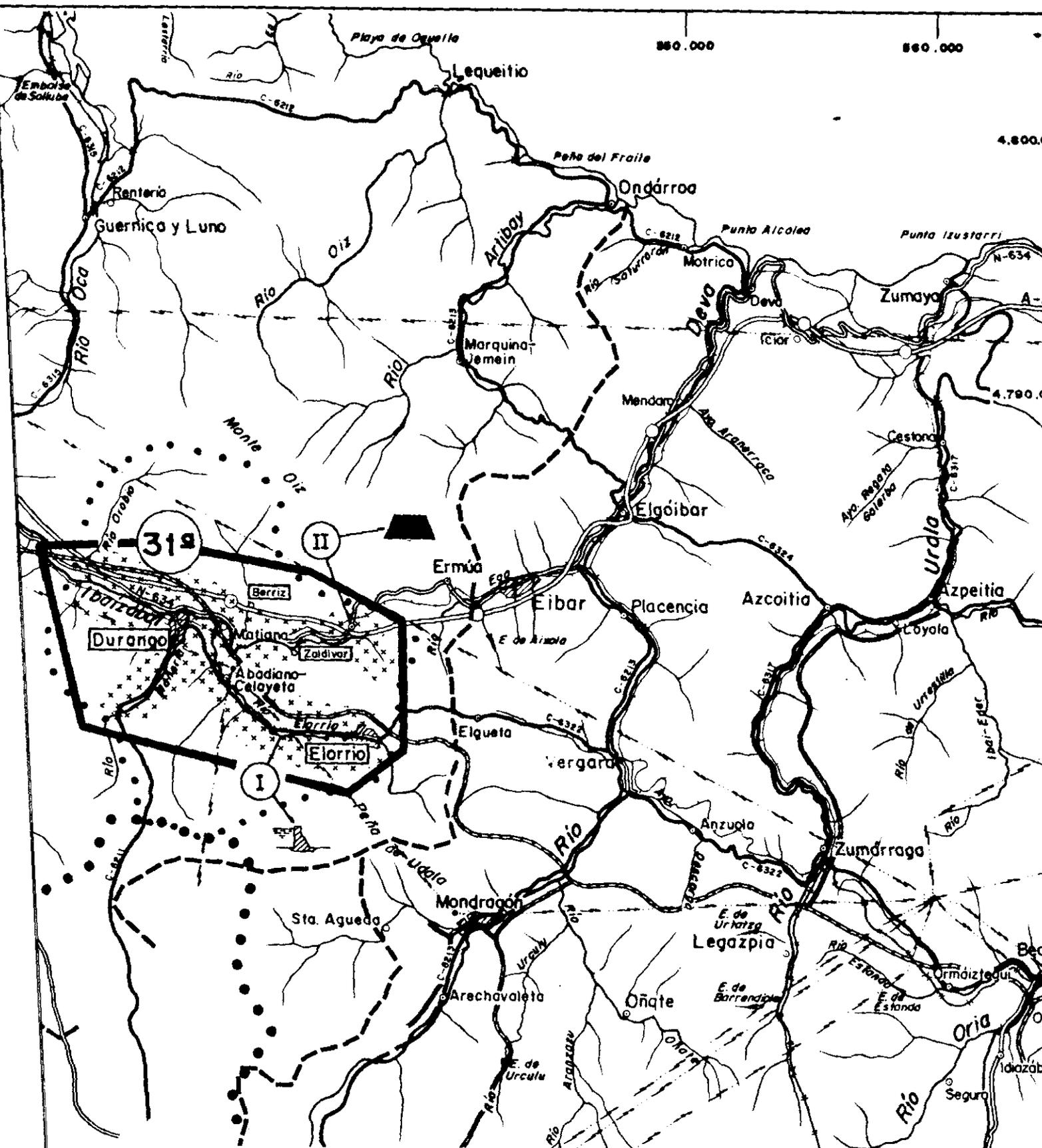
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
	I		
		X	
		X	
		X	
	II		
		X	
		X	
		X	
			X
			X



COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL NORT
ACCIONES PARA PRE
DAÑOS OCASIONADO



ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS	CLASIFICACION DE LAS ZONAS	ORIO	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES	TIPOLOGIA	LIODIO	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.H.
CAUCE PRINCIPALES	PRIORIDAD		
CENTRAL HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR	MAXIMA		
LINEA ELECTRICA	INTERMEDIA		
LINEA TELEFONICA	MINIMA		
CONDUCTO			
CONDUCTO			
LINEAS CONDUCCIONES			
			■ ZONA DE ACTUACION
			●●● LIMITE DE SUBCUENCA

MAPA DE ESPAÑA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS POR LAS INUNDACIONES	MADRID DICIEMBRE 1968	AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES	ESCALA: 1:200.000 ORIGINAL 0 1 2 3 KM GRAFICA	TITULO ZONA 319 SITUACION, LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS	LÉ X
---	--------------------------	--	--	--	---------

ANEXO XXXII. ZONA 32ª

INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	XXXII- 1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXXII- 1
2.1. Marco geográfico	XXXII- 1
2.2. Poblaciones afectadas	XXXII- 2
2.3. Infraestructura existente	XXXII- 3
2.4. Daños potenciales	XXXII- 7
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XXXII- 7
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXXII- 8
4.1. Métodos estructurales	XXXII- 8
4.1.1. Embalses de laminación	XXXII- 8
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXXII- 9
4.1.3. Protección de cauces	XXXII-11
4.1.4. Encauzamientos	XXXII-11
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	XXXII-12
4.1.6. Obras de drenaje	XXXII-12
4.2. Actividades de gestión	XXXII-12
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	XXXII-12
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXXII-12
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXXII-13
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XXXII-13
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XXXII-14
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XXXII-14

1. INTRODUCCION

Se incluye en este anexo XXXII una descripción de las cuencas de los ríos Nervión (110)* desde Miravalles hasta Basauri y del Ibaizábal (11006) desde Amorebieta hasta su unión con el Nervión; esta zona se ha identificado como 32ª en el "MAPA DE RIESGOS"**.

La zona está situada aguas abajo de las 29ª y 30ª y por lo tanto influenciada por las acciones que allí se acometen.

Se describen, en primer lugar, las características morfológicas e hidráulicas de la zona y se enumeran tanto los núcleos afectados como la infraestructura implicada que pudiera sufrir daños debido a las inundaciones que, en este caso, se producen fundamentalmente debido a las avenidas que se generan tanto en el Nervión como en el Ibaizábal.

Se analizan, después, los métodos preventivos que, de acuerdo con la "METODOLOGIA"***, existen para prevenir los daños que ocasionan las inundaciones, con el fin de seleccionar los que se aconsejan estudiar, de forma detallada, durante la tercera y última etapa del Plan. Las conclusiones alcanzadas se han resumido, gráficamente, sobre la lámina XXXII mediante la simbología, adoptada con carácter general para toda la cuenca, que se describe en la Memoria del Informe.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

Esta zona se encuentra en la parte central de la provincia -

* 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.).

** Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

*** "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General". Octubre 1984; referenciado siempre como INFORME.

de Vizcaya y discurre de Este a Oeste en torno al río Ibaizábal y de Sur a Norte a lo largo del Nervión. Los afluentes principales de éste en la zona son: río Cebeiro (11004) por la derecha y los arroyos Aspiunza, Cubo e Izarza por la izquierda; los afluentes del Ibaizabal son, Espalza, Larrea, Borrao o Amorebieta, Goikoetxe y Ergoyen por la derecha y por la izquierda los siguientes: Leguinetxe, Arratia (1100605), Utxarain y Lekubaso.

El valle del Nervión se va abriendo según discurre hacia su encuentro con el Ibaizábal, estando este último menos encajado en su recorrido hacia el Oeste. Ambos ríos se encuentran casi perpendicularmente en Ariz, ocasionando en épocas de crecidas importantes retenciones de agua en dicho punto, con las consiguientes inundaciones aguas arriba del mismo. Una vez unidos, el río se denomina Nervión, aun cuando esto se cuestione dada la importancia relativa de cada uno de ellos y las referencias históricas del tema.

2.2. Poblaciones afectadas

Dada la concentración urbana de la zona, son numerosas las poblaciones afectadas por las inundaciones tanto del Nervión como del Ibaizábal.

Así en la ribera del Nervión tenemos: Arrancudiaga, Miravalles, Arrigorriaga y Basauri.

En el cauce del Ibaizábal han sufrido igualmente inundaciones las poblaciones siguientes: Amorebieta, Lemona y Galdácano.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

Existen varias presas para el abastecimiento de los núcleos urbanos, aunque algunas han quedado inutilizadas después de las riadas de Agosto de 1983. Así podemos destacar la presa de Arancelay, sobre el río Ergoyen, con una capacidad de $0,17 \text{ hm}^3$, una altura sobre cimientos de 15 m, presa de gravedad que se utiliza para abastecimiento de Galdácano, siendo el propietario su Ayuntamiento. En las últimas riadas sufrió la rotura del último recrecimiento efectuado en una longitud de 7 m, así como una pequeña erosión en el lateral del canal aliviadero, que se vió desbordado. Asimismo, existen las presas de Echevarri, sobre el arroyo de Etxeberri, la de Bengoeche sobre el arroyo del mismo nombre, Arcocha, en el arroyo Charreta, teniendo las dos primeras unas capacidades de 50.000 m^3 , y la última de unos 30.000 m^3 . Dado los aterramientos sufridos por las dos primeras, mayores del 50%, y la reducida y obsoleta de la última, en el "INFORME 83"* se decide poner fuera de servicio estas presas, dejando las tomas y desagües abiertos y sustituidas las válvulas por carretes diáfanos, dejando libre los correspondientes aliviaderos.

En la zona se sitúa sobre el arroyo Elejalde la presa de igual nombre.

Por último aunque fuera de la zona, pero con evidente influencia en ella, podemos citar las presas de Lekubaso y Zollo, situadas en los ríos Lekubaso y Curzeta y con capacidades de $0,22 \text{ hm}^3$ y $0,37 \text{ hm}^3$ respectivamente.

Dado lo industrializado de la zona, existen las depurado-

* Se refiere al documento "Informe acerca de los efectos de las riadas de los días 26 y 27 de Agosto de 1983 sobre las presas y embalses en la cuenca del Norte de España que desaguan en la costa cantábrica de Vizcaya". Servicio de Vigilancia de Presas, D.G.O.H.

ras de Aluminios Galicia, Arania, Papelera del Carmen y Ayuntamiento de Amorebieta en dicha ciudad: U.E. de Explosivos en Galdácano, Edesa, S.A. Echevarría, Laminaciones Vizcaya, S.A. en Basauri y Papelera Española en Arrigarrriaga.

Se localizan diversos azudes tanto en el río Nervión como en el Ibaizábal.

Por la zona pasa la conducción de agua potable para suministro de Bilbao, siendo una tubería de 3,5 a 2 m de diámetro y estando en su mayor parte enterrada.

La infraestructura hidráulica se completa con las redes correspondientes a los abastecimientos y saneamientos de la zona.

. Viaria y otras

a) Carreteras

Existen numerosas vías de comunicación de interés general, entre las que podemos destacar:

- Autopista A-8 de Bilbao a Behovia que sigue fundamentalmente el curso del Ibaizábal y el Amorebieta en la zona.
- Autopista A-68 de Bilbao a Logroño que discurre en la zona junto al río Nervión.
- Autovía, ramal Norte, de circunvalación a Bilbao que hace su recorrido al otro lado del Nervión de la A-8 y parte del punto de intersección de la N-240 y la N-634.

- Nacional N-634 de San Sebastián a La Coruña, que en la zona tiene un recorrido análogo al de la autopista A-8.
- Nacional N-240 que une Vitoria con Bilbao, y discurre junto a los ríos Arratia e Ibaizábal, hasta la confluencia en la autovía de circunvalación.
- Nacional N-625 une la N-I, a la altura de Pancorbo, con Bilbao, de recorrido paralelo al río Nervión.
- Comarcal C-6315 que une Amorebieta con Guernica.

La red viaria se completa con las carreteras locales que unen distintas poblaciones de la zona.

b) Ferrocarriles

Existen las líneas de: Miranda de Ebro-Bilbao que tiene ancho normal, doble vía, y discurre junto a la N-625; la línea Bilbao-Irún que es de vía estrecha y tiene un recorrido paralelo al río Ibaizábal hasta su encuentro con el Nervión, donde sigue a éste y le cruza en Basauri; línea de Amorebieta a Guernica de vía estrecha que en esta zona va junto a la C-6315.

c) Líneas eléctricas

Dada las subestaciones eléctricas situadas en la zona, existen numerosas líneas eléctricas que la cruzan, las subestaciones existentes son las de: Basauri, Lemona, Galdácano, Bandas, Echevarría y Aluminios GALICIA. Las líneas que cruzan la zona son:

- Una línea eléctrica en servicio con un circuito de 380 kV que va de Gatica a Gueñes.
- Una línea eléctrica en servicio con dos circuitos de 220 kV que va de Gatica a Gueñes.
- Una línea eléctrica en servicio con un circuito de 220 kV que va de Gueñes a Abadiano.
- Una línea eléctrica en servicio con un circuito que une Basauri con la línea que va de Gueñes a Abadiano.
- Dos líneas en servicio con un circuito cada una de 220 kV de Basauri a Larrasquitu.
- Una línea eléctrica en servicio con un circuito de 132 kV que va de Basauri a Alonsotegui.
- Una línea eléctrica en servicio con un circuito de 132 kV que va de Basauri a Retuerto.
- Una línea eléctrica en servicio con dos circuitos de 132 kV de Basauri a Bandas.
- Una línea eléctrica en servicio con dos circuitos de 132 kV de Basauri a Echevarría.
- Una línea eléctrica en servicio con dos circuitos de 132 kV de Basauri a Abadiano.
- Una línea eléctrica en servicio con dos circuitos de 132 kV que une Lemona con la línea de Basauri-Abadiano.

- Una línea eléctrica en servicio con dos circuitos de 132 kV que une Galdácano con la línea de Basauri-Gatica.
- Una línea eléctrica en servicio con dos circuitos de 132 kV que une Gatica con la línea abadiano-Basauri.

En construcción una línea eléctrica con dos circuitos de 380 kV que unirá Abadiano con la línea existente entre Gueñes y Gatica.

Atraviesa esta zona el oleoducto de productos que partiendo de Somorrostro llega a Valladolid. Igualmente el gaseoducto de la línea Bilbao-Vitoria pasa por la zona.

Hay que añadir, como siempre, 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 que, según las publicaciones consultadas para redactar el documento "MAPA DE RIESGOS", se producen más frecuentemente son: 1) pérdida de vidas humanas; 2) hundimiento y ruina de casas; 3) cortes en las vías de comunicación; 4) pérdidas en la industria; 5) rotura en obras de fábrica y 6) pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

El análisis de la matriz de impacto nº 32 correspondiente a esta zona, incluida en el "MAPA DE RIESGOS", demostró que tiene rango de máxima prioridad, es decir que las acciones por realizar, durante la siguiente fase del Plan, tienen máxima urgencia cuando

se las compara con las otras zonas de la cuenca hidrográfica del NORTE DE ESPAÑA.

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

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. Métodos estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

La infraestructura viaria existente, tanto autopistas, carreteras como ferrocarriles, junto a los cauces de los ríos Nervión, Ibaizábal y Amorebieta, implica que cualquier embalse de nueva construcción motivaría la construcción de numerosas variantes de esta infraestructura lo que encarecería notablemente esta solución. Además, la densa ocupación de los valles de la zona impide acciones de este tipo, por cuanto cualquier presa inundaría grandes superficies, urbanas o industriales, de gran valor. No cabe duda, sin embargo, que si de los estudios de presas recomendados para las zonas de aguas arriba, 29 y 30, resultara viable la alternativa de emplazar en ellas embalses de laminación, beneficiarían enormemente a esta zona, por cuanto reducirían los caudales punta de las avenidas; es preciso tener en cuenta esta consideración cuando se acometa el análisis de soluciones de esta zona y estudiar dicha probabilidad aunque constituyan acciones situadas, geográficamente, en otras.

Por otro lado, las pequeñas presas, situadas en los arroyos

de estos ríos, tendrán el beneficioso, aunque escaso, cometido de laminar las posibles puntas de esos afluentes. Por tanto se deben efectuar las recomendaciones hechas en el "INFORME 83" y que constan de los siguientes puntos:

- En las presas de Lecubaso y Arancelay, rebajar el umbral de aliviadero y prescindir del recrecimiento, a la vez que se reparan los desagües de fondo y se dispone un drenaje. En Lecubaso hay que sustituir el pretil de barandilla diáfana.
- Realizar los proyectos de reparación, que deberá llevar a cabo la Confederación Hidrográfica del Norte de España y que afectan a los desagües, auscultación, comunicaciones y electrificación de la presa de Elejalde, y una vez efectuado el proyecto, realizar las reparaciones.
- Reparar, en general, los accesos y el cauce aguas abajo especialmente en Arancelay y Lecubaso, así como en las de Echebarri y Bengoeche pese a que estos dos quedan fuera de servicio.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La limpieza y dragado de los cauces aumenta, sin ninguna duda, la capacidad de transporte de los ríos durante las crecidas, por cuanto el valor de su pendiente longitudinal y la velocidad de las aguas proporciona un incremento importante del caudal desaguado cuando lo hace la sección útil, y por tanto, es aconsejable su ejecución; se debe hacer notar, sin embargo, 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.

En el Inventario de Puntos Conflictivos, recientemente actualizado por la Dirección General de Obras Hidráulicas, existe una relación de puntos conflictivos donde se señalan las actuaciones a realizar, destacando el dragado del río Ibaizábal, a su paso por Amorebieta, Galdácano y Lemona, el dragado del río Larrabezúa a su paso por Galdácano, el dragado del río Nervión a su paso por Miravalles, en Arrancudiaga y en Arrigorriaga y Zaratamo.

Asimismo, en el citado Inventario de Puntos Conflictivos, destacan los nuevos dragados del Lecubaso en Galdácano y del Ceberio en Miravalles.

El "ESTUDIO 83"* en su Inventario de Puntos Negros, resalta que en Amorebieta, el río Ibaizábal, y los arroyos San Martín, San Bartolomé, Garitondo y Arraidi inundan la villa debido a la insuficiencia de sus cauces por las obras de fábrica realizadas en los mismos, destacando la presa que existe aguas arriba de la estación, por lo que un dragado de la misma y la eliminación de estas obras aumentará sensiblemente la capacidad del río. El arroyo Arieta en Galdácano tiene escasez de cauce, así como una rejilla de retención de sólidos que se obstruyen fácilmente en las riadas, provocando su desbordamiento por lo que su dragado y eliminación de dicho obstáculo solucionaría el problema. En el arroyo Arancelay a su paso por Galdácano existe una tubería que cruza el arroyo y frena los arrastres taponando la entrada y desbordando las aguas por lo que es necesario cambiar el emplazamiento de dicha tubería. El arroyo Troka en sus crecidas arrastra gran cantidad de materiales taponando los pasos existentes por lo que un dragado y limpieza del mismo aminorará el problema.

El río Nervión en Arrigorriaga sufre un estrechamiento debi-

* Estudio básico de la avenida de Agosto de 1983 y de los puntos negros de las cuencas afectadas en el País Vasco.

do a las industrias instaladas en sus dos márgenes debiéndose eliminar paulatinamente dichos obstáculos.

4.1.3. Protección de cauces

Se aconseja revisar, de forma general, los caudales que son capaces de desaguar las obras de cruce de la red viaria y ferrocarril con los ríos, y compararlos con los caudales punta de las avenidas, de distintos períodos de retorno, al objeto de analizar su adecuación; a partir de dicho estudio se podrán definir las obras necesarias para eliminar el peligro de rotura de puentes, fundamentalmente, y en su caso, de ataque a terraplenes, diques, etc.

En particular y según el listado de puntos negros del "ESTUDIO 83" cabe destacar los siguientes puntos de estudio.

- Puente de tres ojos de los ferrocarriles Vascos en Amorebieta, de la carretera N-634 y de Bengoeche en Galdácano, Puente de Malmasín, de los FFCC Vascongados, de San Miguel en Basauri.
- Puente de Arandia en Miravalles, puentes de la N-625 y de Ugertza en Arrigorriaga.

4.1.4. Encauzamientos

En el Inventario de Puntos Conflictivos de la D.G.O.H. se indica la necesidad de encauzamiento del río Nervión en Miravalles y Arrancydiaga y del arroyo Lecubaso en Galdácano. Asimismo en el documento "ESTUDIO 83", en la relación de puntos negros se ve la necesidad de modificar el encauzamiento del arroyo Arancelay en Galdácano.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

La situación topográfica de la zona, hace que sea de gran costo técnico-económico, la realización de unos cauces de emergencia, por lo que esta alternativa se descarta para la siguiente fase del Plan.

4.1.6. Obras de drenaje

Las pendientes transversales del terreno y la longitudinal de la red de drenaje, son suficientes en condiciones normales para evacuar el agua precipitada. Únicamente en las zonas donde se aconseja el encauzamiento debe tenerse en cuenta que éste modifica el sistema de drenaje y deberán acometerse las obras pertinentes para resolverlo.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Según el "AVANCE 80"* existen focos de erosión al Oeste de la zona, ya en el límite de ésta y al Norte de Miravalles. Estos focos han de combatirse conservando el terreno y reforestándolo. En el resto de la zona el uso dominante es arbolado y según los usos actuales no es necesaria la repoblación en un futuro inmediato. Hay que tener presente que en las riadas del Nervión e Ibaizábal siempre existe gran cantidad de arrastres sólidos, luego es muy recomendable en toda su cuenca evitar esto, mediante la conservación del suelo y reforestación del mismo.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

El estudio primero, y promulgación después, de las disposi-

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

ciones 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 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 la prioridad de la urgencia relativa de actuación en la zona que, en este caso, como es sabido es la máxima.

4.2.3. 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.

Dicho tipo de seguros es de una 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 sistema que existe actualmente, no automático, de "Previsión de Avenidas", tiene instalados dentro de la zona dos puntos activos con pluviómetros: uno en la Central de Josefina, perteneciente a Firestone y otro en la estación de Aforos nº 158 en el río Ibaizábal en Galdácano.

Por otra parte, la Dirección General de Obras Hidráulicas está desarrollando actualmente el Programa denominado 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 conectados a una red de transmisión de datos, envían en tiempo real, los valores detectados a un Centro de Proceso de cuenca, lo cual

permite, mediante un software adecuado, emitir alarmas y elaborar las consignas pertinentes en cada caso. Actualmente se está redactando el Pliego de Bases para el concurso del S.A.I.H. en las cuencas hidrográficas del NORTE DE ESPAÑA por lo que se espera pueda iniciarse su implantación en 1986.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Si, como es de esperar, se instalan sensores en el marco del programa S.A.I.H. en los embalses recomendados para su estudio en las zonas de aguas arriba, se podrá realizar una explotación racional de los recursos de la cuenca que permitirá aminorar las puntas de crecidas, mediante la elaboración de programas de desembalse, en función de la situación del nivel del agua en los embalses y del conocimiento de los caudales en los diferentes tramos del río.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las situaciones y recomendaciones, más importantes que se deducen de lo expuesto en las páginas anteriores y que se resumen gráficamente en la lámina XXXII*, de acuerdo con la simbología general aceptada, son las siguientes:

- a) Efectuar las recomendaciones señaladas en el documento "INFORME 83", sobre los daños registrados, con motivo de la riada de Agosto de 1983, en las presas de la zona, teniendo en cuenta que dichas acciones, restablecerán las presas a su estado de proyecto y mejorarán las posibilidades de laminación de los arroyos en que se sitúan.
- b) Eliminar los obstáculos que actualmente existen en los cauces de los ríos que disminuyen la capacidad de éstos,

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

en especial la presa de la estación de Amorebieta, la tubería que cruza el arroyo Arancelay en Galdácano, desmantelar paulatinamente las industrias existentes en Arrigorriaga que están situadas dentro del cauce del Nervión. Dragado y limpieza de los ríos, según el apartado 4.1.2. y en los tramos correspondientes.

- c) Analizar la capacidad de desagüe de los puntos de cruce de la red viaria con los arroyos y ríos en las poblaciones de Amorebieta, Galdácano, Basauri, Miravalles y Arrigorriaga según lo descrito en el apartado 4.1.3.
- d) Realizar el encauzamiento del río Nervión en Miravalles y Arraucuchaga y de los arroyos, Lecuabaso y Arancelay, en Galdácano.
- e) Estudiar en las zonas de encauzamiento el drenaje de la red hidrográfica, para que siempre quede asegurado.
- f) Acometer la definición de la normativa legal adecuada, para proceder a la zonificación de las áreas ribereñas colindantes, con el fin de ordenar su futuro desarrollo y facilitar la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones, público o privado, que garantice la estabilidad de los ingresos de los afectados.
- g) El programa S.A.I.H., cuya implantación se prevé iniciarse en 1986, permitirá conocer en tiempo real no sólo las lluvias que se están produciendo en las diferentes áreas de la zona sino los caudales circulantes en puntos estratégicos de los cauces y, si es el caso, los niveles de los embalses y los caudales desaguados; estos datos, junto a los modelos de simulación correspondientes también incluidos en el programa S.A.I.H. permitirán decidir las

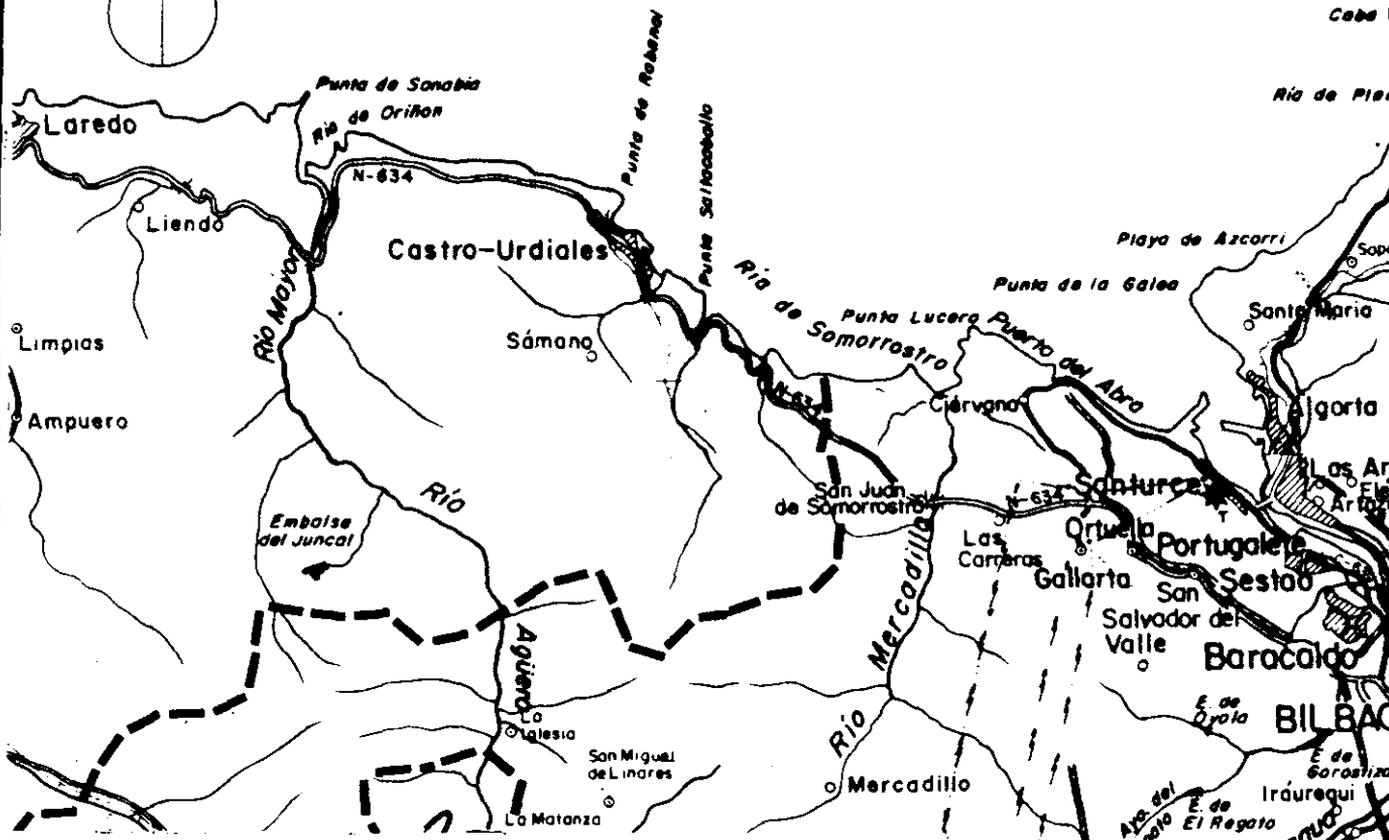
consignas de explotación más convenientes y generar las alarmas y avisos oportunos.

El valor adjudicado a la matriz de impacto de esta zona, clasifica a la misma como de máxima prioridad relativa, por lo que todas las actividades recomendadas, tanto las estructurales como las de gestión, deberán incluirse en el programa de trabajo, a desarrollar durante la tercera fase del Plan, como necesarios a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION		
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES		
	Cortas		
	Limpieza		
	Dragado		
	PROTECCION DE CAUCES		
	Máscaras y espigones		
	En obras de cruce		
	En terraplenes viarios		
	ENCAUZAMIENTOS		
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES		
	OBRAS DE DRENAJE		
	Agrícolas		
	Urbanas		
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
	Reforestación		
	Diques		
	Estabilización de laderas		
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES		
	Extracción controlada de áridos		
	Otras actuaciones		
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS		
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION		
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO		
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p>Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>			
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985
		AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A	

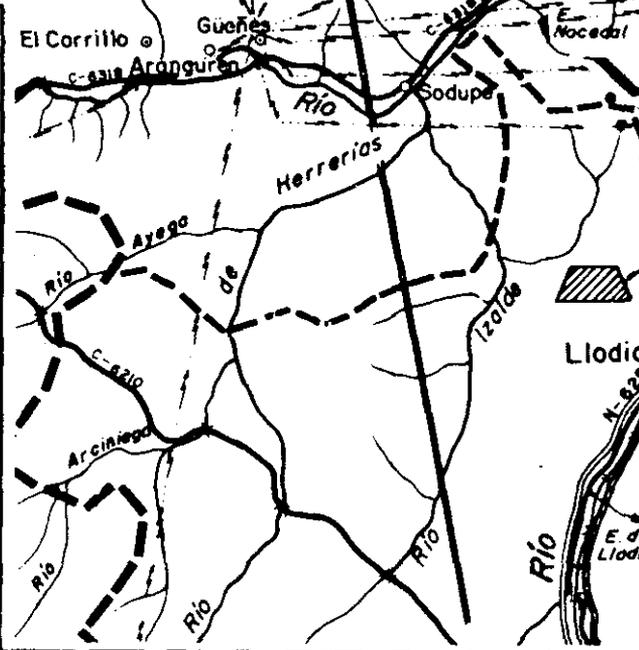


MAR CANTABRICO



Esta zona está afectada, también, por las acciones realizadas en las zonas de aguas arriba. (29ª, 30ª y 31ª)

PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		X	
		X	
	I II III		
	IV V VI		
		X	
			X
			X
			X
			X



- +++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- - - LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
- CANAL DE RIEGO PRINCIPAL
- CANAL OTROS USOS
- CONDUCCIONES ABASTECIMIENTO
- CONDUCCION ABASTECIMIENTO A ZONA CENTRAL DE ASTURIAS
- △ ESTACION
- ▲ ESTACION
- ENCAUZ
- CENTRAL
- LINEA B
- LINEA T
- SABODU
- OLEODU
- OTRAS C

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

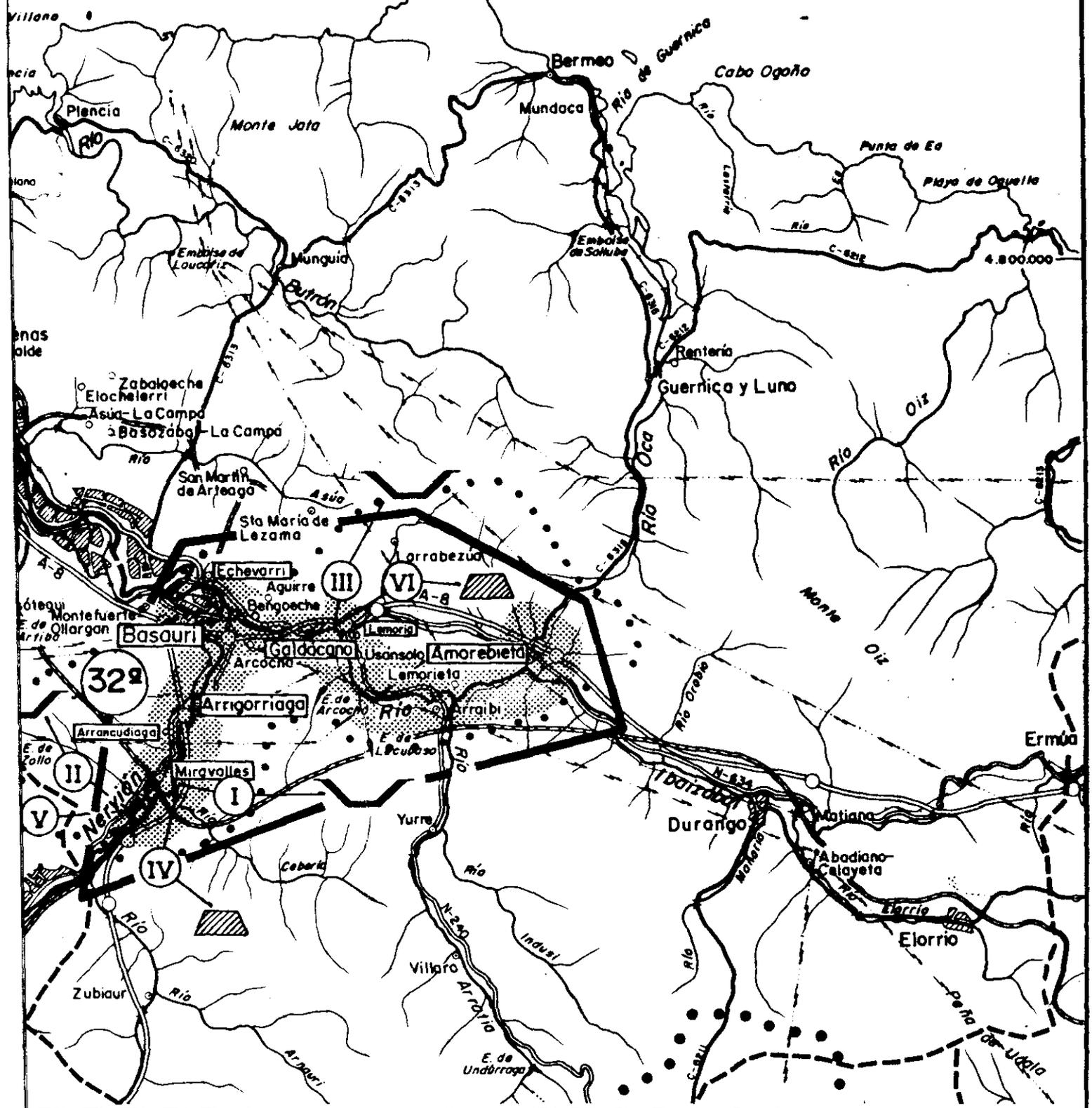
CUENCA DEL NOROCCIDENTE DE ASTURIAS
ACCIONES PARA PREVENIR LOS DAÑOS OCASIONADOS

810.000

820.000

Cabo Machichaco

4.810.000



DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS	CLASIFICACION DE LAS ZONAS		Oria	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES	TIPOLOGIA	PRIORIDAD	Liedio	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.E.O.H.
BENTOS PRINCIPALES	[Pattern]	MAXIMA		
HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR	[Pattern]	INTERMEDIA		
ELECTRICA	[Pattern]	MINIMA		
ECONOMICA	[Pattern]			
CONSEJOS				
				ZONA DE ACTUACION
				● ● ● LIMITE DE SUBCUENCA

ANEXO XXXIII. ZONA 33^a

INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	XXXIII- 1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXXIII- 2
2.1. Marco geográfico	XXXIII- 2
2.2. Poblaciones afectadas	XXXIII- 2
2.3. Infraestructura existente	XXXIII- 3
2.4. Daños potenciales	XXXIII- 6
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XXXIII- 6
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXXIII- 7
4.1. Métodos estructurales	XXXIII- 7
4.1.1. Embalses de laminación	XXXIII- 7
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXXIII- 7
4.1.3. Protección de cauces	XXXIII- 8
4.1.4. Encauzamientos	XXXIII- 9
4.1.5. Caudes de emergencia y trasvases	XXXIII- 9
4.1.6. Obras de drenaje	XXXIII-10
4.2. Actividades de gestión	XXXIII-10
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	XXXIII-10
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXXIII-10
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXXIII-11
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XXXIII-11
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XXXIII-12
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XXXIII-12

1. INTRODUCCION

El anexo XXXIII se dedica a la zona que, denominada 33ª en el "MAPA DE RIESGOS"*, abarca fundamentalmente la ciudad de Bilbao y los núcleos próximos que son ribereños del tramo inferior del río Nervión (110)**, y comprende desde la población de Leguizamón hasta su desembocadura.

El anexo comienza con la descripción de la zona, de las redes hidrográficas y de infraestructura más importantes, así como de las poblaciones afectadas y los daños que pueden producir las inundaciones que, en este caso, son consecuencia casi exclusiva, de la acción devastadora de las avenidas generadas por el río Nervión y sus afluentes. Existen, sin embargo, otras causas, entre las que destacan las pleamares existentes que combinadas a las riadas han provocado inundaciones importantes.

En el anexo se analizan posteriormente, uno por uno, todos los métodos preventivos, tanto estructurales como de gestión, que según la "METODOLOGIA"*** existen para reducir los daños potenciales, con el fin de seleccionar las alternativas de acción que se aconseja retener para acometer su estudio durante la tercera y última fase del Plan, basado en datos directos y específicos y proceder a su ejecución si resultasen viables.

No debe olvidarse, sin embargo, que esta zona está situada aguas abajo de las zonas 29ª, 30ª, 32ª y 34ª; y por lo tanto estará influenciada por las acciones que allí se acometen. Así pues, será preciso considerar a la hora de comenzar los estudios durante la tercera fase, la situación real en que se encuentran entonces cada una de dichas zonas y las expectativas de realizar las acciones programadas para ellas.

* Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

** 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 1984; referenciado siempre como INFORME.

La lámina XXXIII que acompaña al anexo resume gráficamente, las conclusiones alcanzadas al efecto, utilizando la simbología adoptada con carácter general para todo el país y que se describe en detalle en la Memoria del Informe; en dicha lámina se indican todas las actividades recomendadas emplazadas en la zona.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

La zona se localiza en la parte Norte de la provincia de Vizcaya, e incluye la ciudad de Bilbao y las poblaciones ribereñas del río Nervión desde Leguizamón hasta su desembocadura. Hay que considerar que el río Nervión a su paso por La Peña, recibe la influencia de las mareas por lo que pasa a ser la ría de Bilbao hasta su desembocadura en El Abra. Es en esta parte donde desembocan los ríos de la zona, así tenemos en su margen derecha el Asúa, el Udondo, y el Gobelas que lleva un recorrido paralelo, pero en sentido opuesto a la ría, hasta su desembocadura junto al Udondo en la dársena del mismo nombre.

Por su margen izquierda acometen a la ría el Cadagua y Galindo. Este último tiene dentro de la zona como afluentes más destacados los arroyos Granada y Vallani o Vallonti.

2.2. Poblaciones afectadas

Los núcleos de población más importantes que están afectados por las inundaciones son Bilbao, Echevarri, Baracaldo, Sestao y Las Arenas, siendo el primero el más importante a destacar por su importancia y por la frecuencia de sus inundaciones.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

En la zona existen pequeños embalses para suministro a las industrias del lugar. Así tenemos que Altos Hornos de Vizcaya tiene los embalses de El Regato y Gorostiza. El primero está constituido por una presa en arco, con una altura de 20 m, un volumen de $0,14 \text{ hm}^3$ y una superficie de embalse de 5 ha. El segundo está cerrado por una presa de gravedad de 24 m de altura, con un volumen de $1,14 \text{ hm}^3$ y una superficie de 30 ha. También está el embalse de Oyola destinado para el abastecimiento de Baracaldo y que está formado por una presa de gravedad de 41,2 m de altura, un volumen embalsado de $0,87 \text{ hm}^3$ y una superficie de 9,7 ha.

Por la zona discurren las conducciones de abastecimiento de agua a Bilbao y pueblos de la zona que vienen de Zadorra. Esta conducción está en su mayoría enterrada, con una tubería de 3,5 a 2 m de diámetro.

Existe una importante obra hidráulica no terminada que es el canal de Deusto, el cual partiendo de Elorrieta discurre paralelo a la ría hasta la Ribera y que, como más adelante se analizará, es aconsejable terminar por su utilidad para aliviar el desagüe de la ría.

No existen depuradoras de aguas urbanas, únicamente hay algunas en las industrias, así tenemos la de Altos Hornos de Vizcaya en Echevarri. Actualmente se está redactando un plan de saneamiento integral de toda la ría que se espera pueda solucionar el grave problema de contaminación que padece.

La infraestructura hidráulica se completa con las redes correspondientes a los abastecimientos y saneamientos de los núcleos urbanos de la zona, entre las que, por razones obvias, cabe destacar la de Bilbao.

. Viaria y otras

Existen numerosas vías de comunicación como corresponde a un gran centro urbano que es Bilbao. Estas vías unen los distintos núcleos de la zona, de entre ellas cabe destacar: la autopista A-8, Bilbao-Behovia; la autovía de circunvalación Norte que termina en el puente de La Salve, las carreteras nacionales N-634 que va de San Sebastián a La Coruña y N-625 que une Bilbao con la N-I; y las carreteras comarcales C-6313 que une Bermeo con Munguía y Bilbao, la C-639 que yendo por la margen izquierda de la ría une Bilbao con Portugalete y Santurce, y la C-6311 que une Bilbao con Plencia. La red se completa con numerosas carreteras locales que unen los distintos núcleos urbanos de la zona.

Existen numerosas líneas de ferrocarril que discurren por la zona, así tenemos: ferrocarril de doble vía, ancho normal y electrificado que va de Miranda a Bilbao; ferrocarril de vía estrecha electrificado que va por la margen derecha y que une Bilbao con Guecho y Plencia; ferrocarril de vía estrecha que viene de Valmaseda por Alonsotegui y va a Zorroza; ferrocarril de vía estrecha que pasando por Alonsotegui va a Bilbao; ferrocarril de doble vía y ancho normal que va por la margen izquierda hasta Sestao donde se desdobra yendo un ramal a Santander y otro a Somorrostro.

Dado el gran desarrollo tanto urbano como industrial de la

zona, existen numerosas líneas eléctricas que atraviesan la misma. Cabe destacar la central térmica de Burceña y las subestaciones de Altos Hornos de Vizcaya, Babcock, Retuerto, Larrasquitu, Churdinaga y Mazarredo, todas en servicio, así como la construcción de la subestación de Deusto. Las líneas eléctricas que existen en la zona son:

- Una línea eléctrica con dos circuitos, uno en construcción, de 132 kV que va desde Burceña a Alonsotegui
- Una línea eléctrica en servicio con un circuito de 132 kV que une Retuerto con Ortuella
- Una línea eléctrica en servicio con un circuito de 132 kV que une Retuerto con Basauri
- Una línea eléctrica en servicio con un circuito de 132 kV que va de Retuerto a Alonsotegui
- Dos líneas eléctricas en servicio con un circuito cada una de 220 kV que unen Babcock con la línea que va de Ortuella a Gúeñes
- Una línea eléctrica en servicio con dos circuitos de 132 kV que une Larrasquitu con Basauri
- Dos líneas eléctricas en servicio con un circuito cada una de 132 kV que unen Larrasquitu con Alonsotegui
- Una línea eléctrica en servicio con dos circuitos de 132 kV que une Churdinaga con la línea Basauri-Gatica
- Una línea eléctrica en servicio con dos circuitos de 132 kV que une Mazanedo con la línea Basauri-Gatica.

Cruza la zona la línea del gasoducto que une Bilbao con Vitoria.

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

2.4. Daños potenciales

Los daños que, según las publicaciones consultadas para redactar el documento "MAPA DE RIESGOS", se producen más frecuentemente son: 1) pérdida de vidas humanas; 2) hundimiento y ruina de edificaciones; 3) corte en las vías de comunicación; 4) daños en las industrias; 5) rotura de obras de fábrica; 6) pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

El análisis de la matriz de impacto número 33 correspondiente a esta zona, incluida en el "MAPA DE RIESGOS", demostró que tiene rango de primer orden, es decir que las acciones a realizar durante la siguiente fase del Plan tienen la máxima urgencia cuando se las compara con las de otras zonas de la cuenca hidrográfica del NORTE DE ESPAÑA.

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

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. Métodos estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

La morfología de la zona impide este tipo de acciones por cuanto cualquier presa inundaría superficies ya construidas de gran valor. No cabe duda que si de los estudios recomendados para las zonas de aguas arriba, zonas 29^a, 30^a, 32^a y 34^a, resultara viable la alternativa de emplazar en ellos embalses de laminación, beneficiarían enormemente a esta zona, por cuanto reducirían los caudales punta de las avenidas. Es preciso tener en cuenta esta consideración cuando se acometa el análisis de soluciones de esta zona y estudiar dicha posibilidad aunque constituyan acciones situadas, geográficamente en otras.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La limpieza y dragado del cauce de cualquier impedimento que lo obstruya permite incrementar la capacidad de transporte del río y por lo tanto siempre debe recomendarse. En el caso del río Nervión su capacidad actual se estima en 1000 m³/sg por lo que su cauce resulta insuficiente y todo lo que sea aumentarlo ayudará a resolver el problema. Así, se puede decir, que el dragado del mismo plantea dos problemáticas distintas según sea en roca o en fangos y arenas. Desde el Puente del Arenal hasta su desembocadura, el cauce está formado por fangos y arenas, lo que implica unos gastos de conservación muy altos además de desestabilizar los muelles, obras de fábrica, etc, que se cimentan en esa zona por lo que no es aconsejable una medida de este tipo. Desde el Puente del Arenal hacia aguas arriba el lecho es roca, por

lo que aunque sea costoso su dragado, éste es estable y con poca conservación por lo que es aconsejable efectuarlo en esta zona.

Otra solución a aplicar son las "cortas" del río que evitan meandros y aumentan la capacidad de desagüe. En el Nervión se debe estudiar en esta zona, la corta de Echevarri que evitaría el meandro de Leguizamón.

En los ríos que afluyen a la ría, cabe destacar la corta en el río Asúa que elimina el meandro de Saconi, estando muy avanzada su ejecución por lo que resolverá el problema que actualmente se presenta de desbordamiento del Asúa en Saconi dentro de la zona de desembocadura del río en Luchana. Igualmente para el río Gobelas cabe decirse de la corta que está proyectada en las Arenas, que evitará que desemboque junto al Udondo ya que se desviará directamente al Abra, aumentándose la capacidad de desagüe y evitándose las inundaciones en Las Arenas.

Según el documento Inventario de Puntos Conflictivos de la D.G.O.H.* las acciones a realizar en la zona son las siguientes, dragado del río Galindo a su paso por Baracaldo y Sestao; dragado del río Vallani o Vallonti en Baracaldo y Sestao; dragado del río Cadagua en Alonsotegui.

4.1.3. Protección de cauces

Se aconseja analizar la capacidad de desagüe del río en los cruces de las vías de comunicación descritas en el apartado 2.3, especialmente en los de las vías que atraviesan el río Nervión en la propia ciudad de Bilbao. Es inevitable la sustitución del puente de San Antón, ya que éste con sus pretiles de piedra y su escasa sección, represa el agua en las

* Apéndice 1 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General". Octubre 1984.

crecidas, dirigiendo esta contra el casco viejo produciendo unas enormes inundaciones. Este puente en sus reiteradas modificaciones provocadas por las riadas ha ido cambiando su morfología. Tenía antes dos ojos disimétricos y actualmente son simétricos; la altura se ha ido reduciendo para enlazar mejor con las márgenes. Aún reconociendo el valor histórico del mismo, figura en el escudo de Bilbao, es apremiante sustituirlo por otro y destinar éste a otro fin fuera del Nervión, si se quiere conservar.

4.1.4. Encauzamientos

El río Nervión y la ría en esta zona están encauzados, pero su sección en ciertas partes es insuficiente, por lo que se recomienda el recrecido del encauzamiento entre el puente de San Antón y el puente de Deusto.

En el documento Inventario de Puntos Conflictivos se indica la relación de las siguientes acciones a realizar: encauzamiento del río Cadagua en la zona hasta su desembocadura; encauzamiento del río Castaños en el casco urbano de Baracaldo; encauzamiento del río Galindo en Baracaldo y Sestao; y encauzamiento del río Vallonti en Baracaldo.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

En la riada de Agosto de 1983, se observó que la ría entre el punto en que desemboca el canal de Deusto y el punto donde arrancaría si estuviese acabado existía un desnivel en el agua de 1 m, por lo que se recomienda acabar este canal y de esta forma la capacidad de desagüe de la ría aumentaría considerablemente y así se disminuirían los desbordamientos que se producen aguas arriba del puente de Deusto.

4.1.6. Obras de drenaje

La enorme importancia industrial de la zona incrementa notablemente las escorrentías directas por lo que es preciso asegurar el drenaje en cualquier circunstancia. Evidentemente este tema debe analizarse simultáneamente al del encauzamiento citado anteriormente. Por otro lado cabe recordar que en el documento Inventario de Puntos Conflictivos, se destaca que en el río Vallonti deben mejorarse las condiciones de desagüe a su paso por Baracaldo.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Según el documento "AVANCE 80"* no existen, en ningún punto, de la zona focos de erosión.

En ese mismo documento se indica que el uso dominante de la zona no es el forestal como cabe deducir de una zona urbana e industrial, aunque también existe una zona arbolada al Norte del Nervión, señalándose la necesidad de efectuar en un futuro una repoblación del 1 al 25%.

Con esta actividad deberá disminuir de forma notable la gran cantidad de sólidos que lleva el Nervión en sus riadas.

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, en el caso del País Vasco, dada su orografía, los terrenos más interesan-

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

tes, desde el punto de vista de utilidad urbanística se encuentran en las proximidades de los ríos, razón por la cual se ha edificado en gran parte de las márgenes de los ríos, lo que motiva que se inunden en las avenidas ordinarias de los mismos. Por ello la zonificación impedirá que estos abusos puedan de nuevo producirse, además de valorar objetivamente los daños potenciales y en consecuencia los beneficios generados por cada nivel de protección.

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, por cuanto permite estabilizar los ingresos de las personas afectadas y repartir los daños, en caso de catástrofe, de una forma más justa que la habitual de cargarlos a los presupuestos generales del Estado, realizándose el sistema de seguros, mediante el empleo de primas objetivas en función del grado de riesgo y del valor de las instalaciones aseguradas.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El sistema que existe actualmente, no automático, de "Previsión de Avenidas", P.R.A., tiene instalado dentro de la zona el punto pasivo de Leguizamón (PP2) en el río Nervión, y el punto activo (PAm) con pluviómetro de la central de Gastaca, perteneciente a la Cía. Industrias Alavesas.

La D.G.O.H. está desarrollando actualmente el programa denominado 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 conec-

tados a una red de transmisión de datos, envían en tiempo real los valores detectados a un Centro de Proceso en cada cuenca, lo que permite mediante la utilización del software correspondiente, emitir alarmas y elaborar las consignas más adecuadas en cada caso. Actualmente se está trabajando en la redacción del Pliego de Bases para el concurso del S.A.I.H. en la cuenca hidrográfica del NORTE DE ESPAÑA por lo que se espera que pueda iniciarse su implantación en 1986.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Si, como es de esperar, se instalan sensores en el marco del programa S.A.I.H. en los embalses recomendados para su estudio en las zonas de aguas arriba, se podrá realizar una explotación racional de los recursos de la cuenca que permitirá aminorar las puntas de crecidas, mediante la elaboración de programas de desembalse en función de la situación del nivel del agua en las presas y del conocimiento de los caudales en los diferentes tramos del río.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones más importantes que se sacan de lo expuesto en las páginas anteriores y que se sintetizan, gráficamente en la lámina XXXIII*, de acuerdo a la simbología general adoptada, son las siguientes:

- a) Se recomienda dragar el río Nervión desde el puente del Arenal hacia aguas arriba. Así como el dragado de los ríos Galindo y Vallani o Vallonti en Baracaldo y Sestado, y del río Cadagua en Alonsotegui.

También efectuar las cortas de los ríos Nervión en Echevarri y del río Gobelás en Las Arenas.

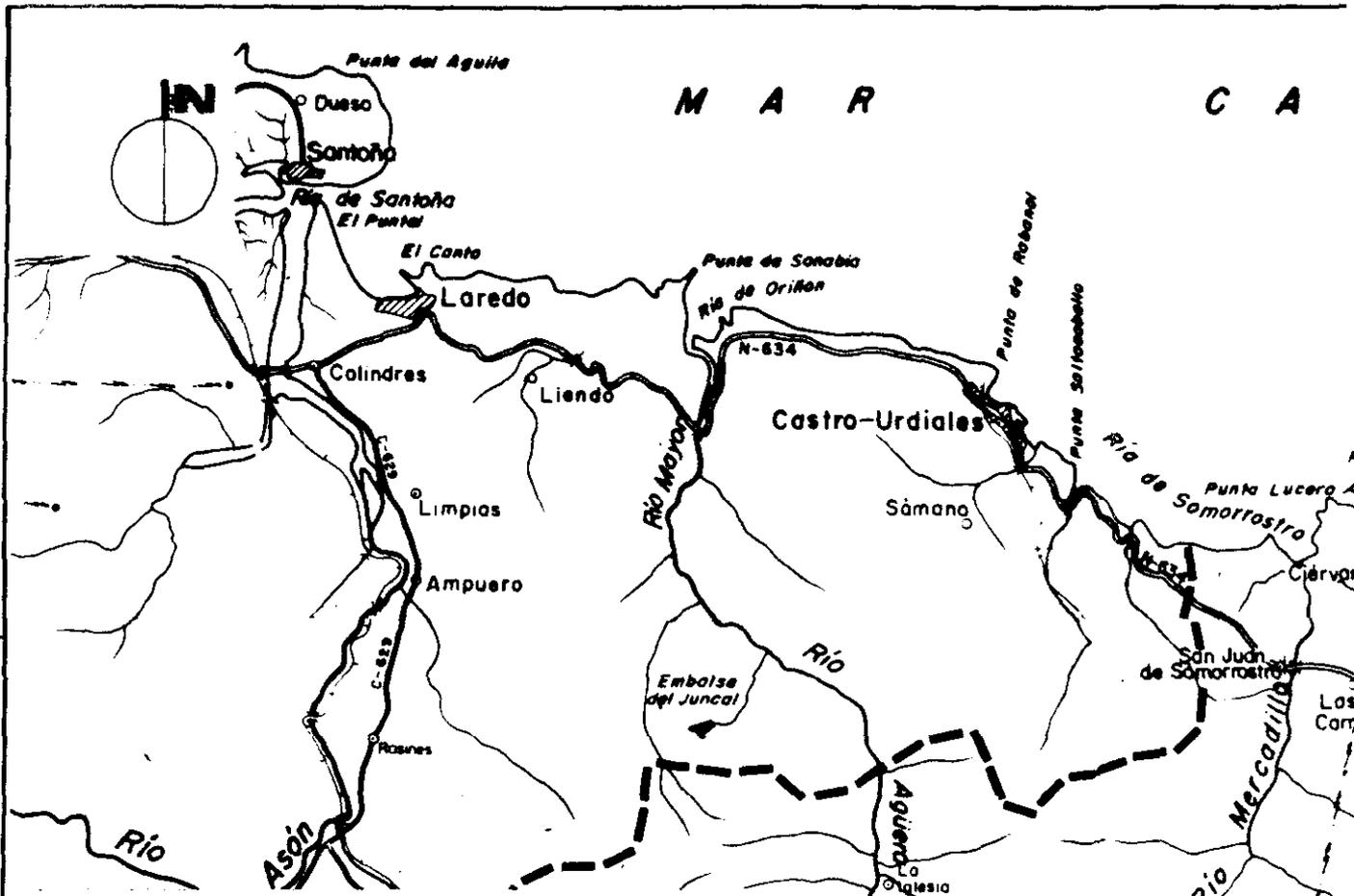
* Se adjunta a la lámina XXXIII el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

- b) Analizar la capacidad de desagüe de los ríos en los cruces de las vías de comunicación. Sustituir el puente de San Antón, en la ría, por otro de mayor capacidad de desagüe.
- c) Estudiar la posibilidad de recrecer el encauzamiento de la ría entre el puente de San Antón y el puente de Deusto. Encauzar el Cadagua en todo el tramo de la zona y los ríos Castaños, Galindo y Vallonti en Baracaldo y del Galindo en Sestao.
- d) Terminar el canal de Deusto hasta la zona denominada Bótica Vieja.
- e) Mejorar las condiciones de desagüe del río Vallonti a su paso por Baracaldo así como estudiar en las zonas encauzadas el drenaje de la red hidrográfica, que debe quedar siempre garantizado.
- f) Efectuar los trabajos de reforestación que, según se indican en el documento "AVANCE 80", tiene programados I.C.O.N.A. en la zona.
- g) Acometer la definición de la normativa legal para proceder a la zonificación de las márgenes de los cauces con el fin de acelerar su futuro desarrollo y facilitar la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones, público o privado, que garantice la estabilidad de los ingresos.
- h) El programa S.A.I.H., cuya implantación prevé iniciarse en 1986, permitirá conocer en tiempo real no sólo las lluvias que se están produciendo en las diferentes regiones de la cuenca, sino los caudales circulantes en puntos

estratégicos de los cauces y, si es el caso, los niveles en los embalses y los caudales desaguados. Estos datos, junto a los modelos de simulación correspondientes también incluidos en el programa S.A.I.H., permitirán ordenar las consignas de explotación más convenientes y generar las alarmas y avisos más oportunos.

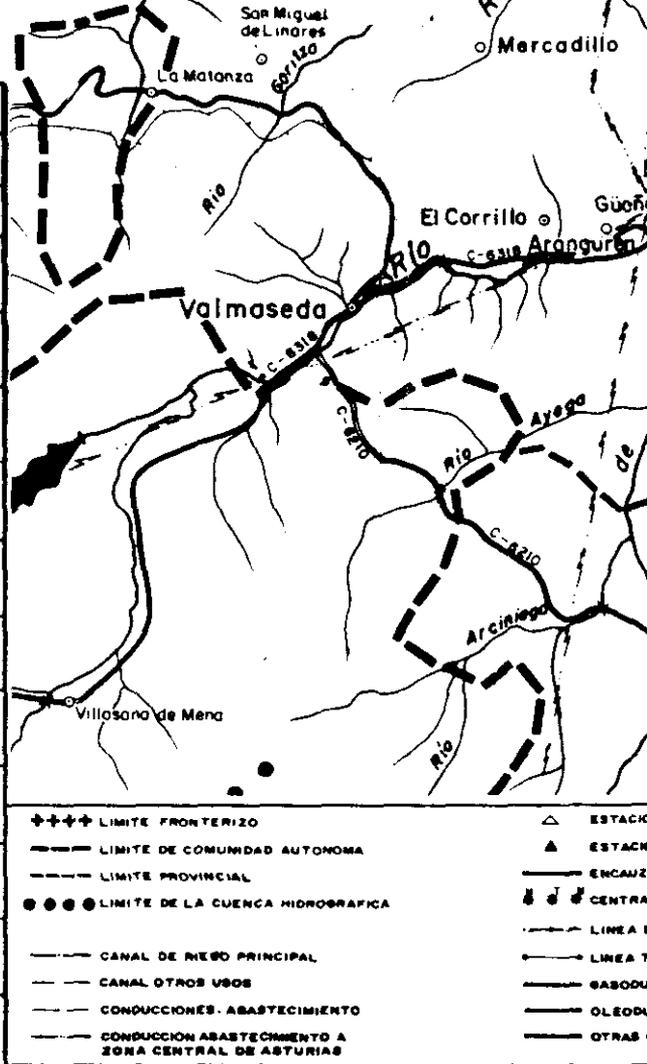
Considerando que esta zona ha sido clasificada con el rango de máxima prioridad, según la valoración de la matriz de impacto número 33 del "MAPA DE RIESGOS", todas las actividades recomendadas, tanto estructurales como de gestión, deberán incluirse en el programa de trabajo a desarrollar durante la tercera fase del Plan como necesarias a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION		
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES		
	Cortas		
	Limpieza		
	Dragado		
	PROTECCION DE CAUCES		
	Máscaras y espigones		
	En obras de cruce		
	En terraplenes viarios		
	ENCAUZAMIENTOS		
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES		
	OBRAS DE DRENAJE		
	Agrícolas		
	Urbanas		
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
	Reforestación		
	Diques		
	Estabilización de laderas		
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES		
	Extracción controlada de áridos		
	Otras actuaciones		
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS		
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION		
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO		
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>			
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985 AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A



Esta zona está afectada, también, por las acciones realizadas en las zonas de aguas arriba. (329, 349 y 359)

PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
	(I) (II)		
		X	
		X	
	(III)		
	(IV)		
		X	
		X	
		X	
			X
			X



- ◆◆◆ LÍMITE FRONTERIZO
- — — LÍMITE DE COMUNIDAD AUTÓNOMA
- — — LÍMITE PROVINCIAL
- LÍMITE DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA
- — — CANAL DE REGO PRINCIPAL
- — — CANAL OTROS USOS
- — — CONDUCCIONES. ABASTECIMIENTO
- — — CONDUCCION ABASTECIMIENTO A ZONA CENTRAL DE ASTURIAS
- △ ESTACION
- ▲ ESTACION
- — — ENCAUZAMIENTO CENTRAL
- — — LINEA T
- — — LINEA T
- — — OLEODUCTO
- — — OTRAS

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

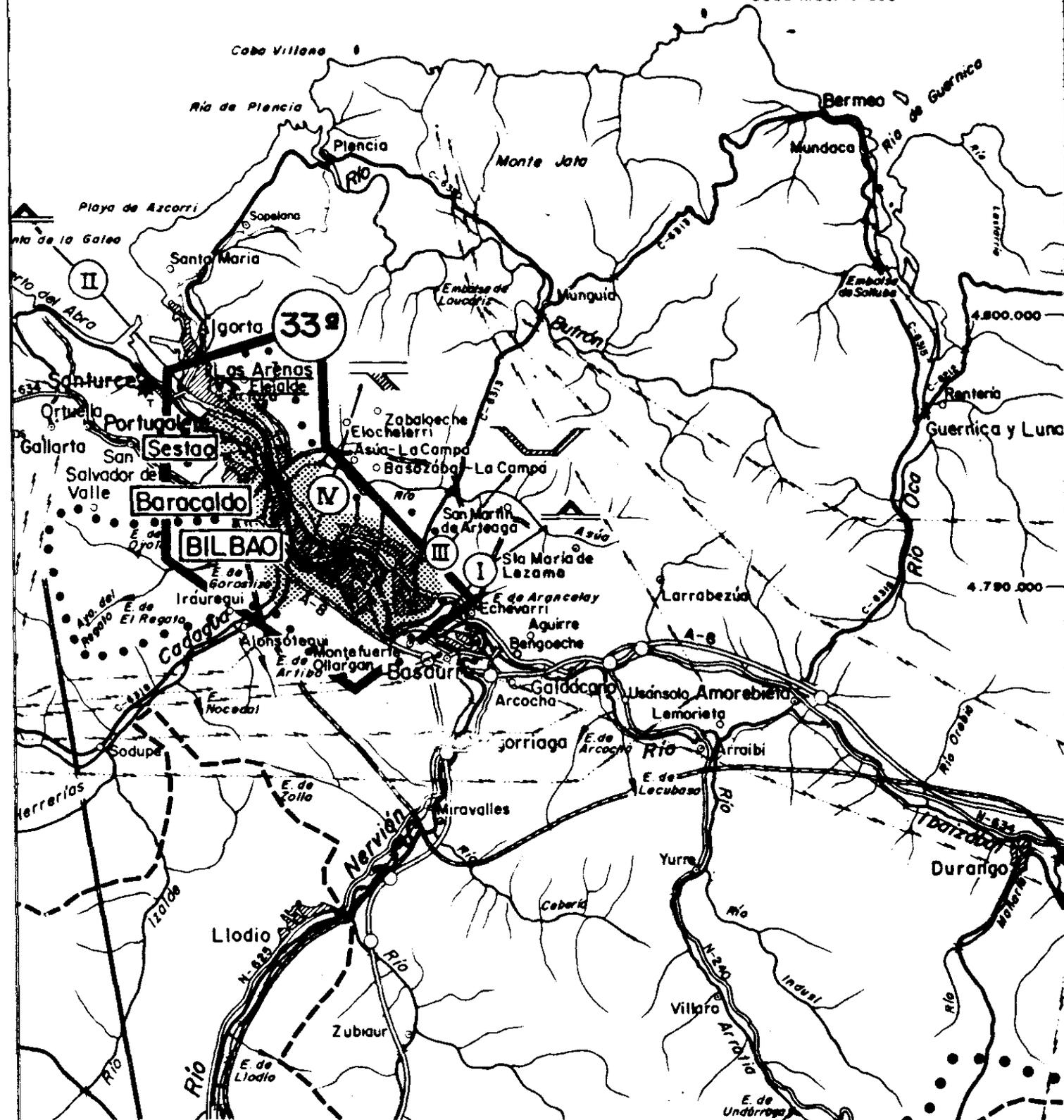
CUENCA DEL NOROCCIDENTE DE ASTURIAS
ACCIONES PARA PREVENIR DAÑOS OCASIONADOS

510.000

530.000

V T A B R I C O

Cabo Machichaco



TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS

PURIFICADORA DE AGUAS RESIDUALES

TIPOS PRINCIPALES

MECANICA, TERMICA Y NUCLEAR

TRONCA

TELEFONICA

ACCIONES

CLASIFICACION DE LAS ZONAS

TIPOLOGIA

MAXIMA

INTERMEDIA

MINIMA

PRIORIDAD

MAXIMA

INTERMEDIA

MINIMA

VALOR DE LA MATRIZ

DE IMPACTO

> 80

> 40 y < 80

< 40

Orreaga

NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS

Llodio

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

ZONA DE ACTUACION

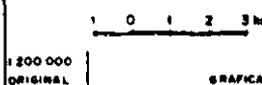
● ● ● LIMITE DE SUBCUENCA

REINO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE ENERGIAS Y REDUCIR LOS
RISGOS POR LAS INUNDACIONES

MADRID
DICIEMBRE 1988

AICASA
ARQUITECTOS E INGENIEROS
CONSULTORES

ESCALA:



TITULO

ZONA 339
SITUACION, LIMITES Y
ACCIONES RECOMENDADAS

Léoniz
XXXIII

ANEXO XXXIV. ZONA 34^a

INDICE

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

1. INTRODUCCION

En este anexo XXXIV, se estudia la zona denominada "Sondica; Larrabezúa", que viene referenciada en el "MAPA DE RIESGOS"* como 34ª y que se extiende en torno a la carretera que une Sondica con Larrabezúa, abarcando el curso medio y alto del río Asúa.

Se describen sucesivamente, la morfología de la zona, las poblaciones e infraestructuras afectadas y los daños potenciales existentes, para analizar, después, todos los métodos preventivos, tanto estructurales como de gestión, que según la "METODOLOGIA"** existen para reducir los daños, con el fin de seleccionar los más convenientes para su estudio detallado durante la tercera y última fase del Plan.

Por último en la lámina XXXIV de este anexo, se han resumido, gráficamente, de acuerdo a la simbología general adoptada en la Memoria del Informe, las actividades recomendadas por realizar en la zona.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

La zona se localiza íntegramente dentro de la provincia de Vizcaya en su parte central.

Esta zona es una franja de unos 14 km de largo por 2 km de ancho, siendo su eje mayor la citada carretera de Sondica a Larrabezúa, por lo que su orientación es Noroeste-Sureste; la zona es una planicie en su mayor parte, el valle del Asúa

* Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

** "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General". Octubre 1984; referenciado siempre como INFORME.

teniendo en su área Sur-Oriental pequeñas lomas donde nace el Larrabezúa afluente del río Borrao o Amorebieta. El río Asúa, con escasa pendiente cruza serpenteante y mansamente la zona, afluyéndole numerosos arroyos, entre los que cabe destacar por su margen derecha: Iberre, Basubaltza, Urrusti, Daños, Zolondo, Untza, Roba, Ayarzas y Preguntegui; y por su margen izquierda los de: Txomilarene, Kantarasarra, Kuribilanda, San Roque y Sangróniz. En la zona Sur Oriental en la villa de Larrabezúa, pasa el río del mismo nombre con sus afluentes Gastelu, Erkinkos, Maruti, Iruri y Laguina; este río desemboca en el Borrao que a su vez es afluente del Ibaizábal (11006)*.

2.2. Poblaciones afectadas

Los núcleos de población potencialmente más afectados, según los documentos analizados, son los siguientes: Sondica, Derio, Zamudio y Lezama en la cuenca del Asúa y Larrabezúa en la del río del mismo nombre.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

No existen obras hidráulicas importantes, ni de regulación ni de transporte, emplazadas en la zona o que pudieran ser afectadas en caso de una catástrofe. Únicamente existen las redes de abastecimiento y saneamiento de los pequeños núcleos urbanos de la zona.

. Viaria y otras

El eje principal de comunicación de la zona lo constituye la carretera local que une Sondica con Larrabezúa. Perpen-

* 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.).

dicular a ésta se sitúan el resto de las carreteras que unen los distintos pueblos de la zona. Además, cabe destacar la C-6313 de Bilbao a Bermeo por Munguía que atraviesa la zona en dirección Suroeste-Noreste a la altura de Derio.

En la zona existen dos líneas de ferrocarril de vía estrecha, ambas parten de Bilbao, una va hacia Munguía y la otra, perpendicular a la anterior, une Sondica con Lezama, donde acaba.

En la zona se sitúa el aeropuerto de Bilbao que se encuentra en la parte occidental, en Sondica. Este aeropuerto es de primer orden, en cuanto al nivel de comunicaciones que tiene con el resto de los aeropuertos nacionales.

En la zona no se sitúa ninguna subestación eléctrica y las líneas eléctricas que la cruzan, ambas por su parte oriental, son:

- Una línea en servicio, con un circuito de 380 kV, que va de Gatica a Gueñes.
- Una línea en servicio, con dos circuitos de 220 kV, que va de Gatica a Gueñes.

Por la zona discurre el gasoducto que va de Bilbao a Vitoria.

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

2.4. Daños potenciales

Los daños potenciales que, según las referencias analizadas, se pueden producir son los siguientes: 1) inundaciones urbanas; 2) cortes en las vías de comunicación; 3) pérdidas agropecuarias; 4) rotura de obras de fábrica y 5) pérdidas en la industria.

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 34, que es la que corresponde a la zona, el rango de prioridad para acometer las acciones de la fase siguiente del Plan es el segundo; es decir, que la urgencia para realizar tales acciones no es máxima, comparada con el resto de las zonas de las cuencas del NORTE DE ESPAÑA, pero tampoco es la mínima.

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. Métodos estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

Las características morfológicas de la cuenca vertiente, una extensa planicie, con una red hidrológica muy densa, impide la ubicación de cualquier embalse de laminación, ya que éste cubriría todo el valle e inundaría extensísimas zonas, por lo que se desecha este tipo de soluciones.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Las obras de dragado, limpieza e incluso pequeñas "cortas", son siempre convenientes para incrementar la capacidad de

desagüe de los ríos y retrasar su desbordamiento, más en este caso donde los ríos tiene poca pendiente y gran recorrido.

El Inventario Actualizado de Puntos Conflictivos de la D.G.O.H.* señala al río Asúa a su paso por Lezama y Larrabezúa, aconsejando el dragado del mismo. Análogamente en el documento "ANALISIS 84"**, en la relación ampliada y actualizada de Puntos Conflictivos, añade a lo anterior el dragado de los afluentes del Asúa y del Larrabezúa.

4.1.3. Protección de cauces

Se aconseja revisar los caudales que son capaces de desaguar las obras de cruce de la red viaria, tanto carreteras como ferrocarril, con la de drenaje y compararlos con los caudales punta de las avenidas, de distintos períodos de retorno, al objeto de analizar su adecuación.

Cabe destacar según la relación de puntos negros del documento "Estudio Básico de la Avenida de Agosto de 1983", los puentes de la carretera de Erleches y Derio sobre el río Asúa. Este último ya fue parcialmente destruido y al reconstruirlo se ha disminuido notablemente su sección de desagüe por lo que se debe sustituir por otro de mayor sección y rectificar el cauce ya que el río en ese punto es oblicuo al puente.

4.1.4. Encauzamientos

En el Inventario de Puntos Conflictivos del documento "ESTUDIO 84", se indica la necesidad de encauzamiento de los afluentes del río Asúa a su paso por Sondica y Lezama.

* Apéndice 1 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General". Octubre 1984.

** Estudio básico de la avenida de Agosto de 1983 y de los puntos negros de las cuencas afectadas en el País Vasco.

Asimismo, sería recomendable encauzar el Larrabezúa a su paso por la ciudad del mismo nombre.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

La morfología de la zona y las circunstancias catastrales eliminan soluciones de este tipo, que no tendrían ninguna ventaja relativa respecto a los encauzamientos.

4.1.6. Obras de drenaje

Dada la poca pendiente transversal del terreno y la longitudinal del río, existen problemas de desagüe en la zona. Así, en el documento "Inventario de Puntos Conflictivos" aconseja realizar una mejora del desagüe en Lezama y Larrabezúa.

Además habrá que estudiar las zonas en las que se realicen encauzamientos, ya que es probable que éstos interrumpen el desagüe natural y sea necesario acudir a soluciones más costosas, como canales colectores paralelos al río con impulsiones en los registros de recogida, etc.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

En el "AVANCE 80" no figura ningún foco de erosión en la zona, siendo los usos dominantes el arbolado y los cultivos; no obstante están previstos por I.C.O.N.A. trabajos de reforestación del 25%.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Este procedimiento se recomienda, con carácter general, para todo el país, con la evidente restricción de basarse en criterios unitarios.

Su implantación será tanto más complicada cuanto más desarrollada, y poblada esté cada una de las zonas, en tales aspectos esta puede considerarse como de dificultad media.

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 y para la que, como ya se ha dicho en otros anexos, es prácticamente 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 sistema de alarma y previsión

Actualmente el sistema de "Previsión de Avenidas", no automático, implantado tiene situados en la zona correspondiente a la costa de Vizcaya, dos puntos pasivos en el río Asúa, uno en Derio y otro en Sondica y un punto activo con pluviómetro en el Aeropuerto de Sondica.

Por otra parte la Dirección General de Obras Hidráulicas está desarrollando actualmente el Programa denominado 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 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. Estos puntos, u otros que se consideren pertinentes, serán incluidos en el S.A.I.H., incrementando con ello las probabilidades de disminuir los riesgos por inundaciones. Actualmente se está trabajando en la redacción del

Pliego de Bases para el concurso del S.A.I.H. en la cuenca hidrográfica del NORTE DE ESPAÑA por lo que se espera que pueda iniciarse su implantación en 1986.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Puesto que no existen, ni están previstas para el futuro, instalaciones hidráulicas importantes, del tipo de embalses o grandes canales, cuya explotación conjunta pudiera modificar el régimen natural de los ríos durante las inundaciones, es preciso concluir que la gestión integrada no es una actividad que pueda disminuir, en este caso, los daños potenciales.

5. CONCLUSIONES ú RECOMENDACIONES

A partir de las consideraciones expuestas en las páginas anteriores de este anexo XXXIV se pueden extraer las conclusiones y recomendaciones que se indican a continuación y que se resumen gráficamente, en la lámina XXXIV*, con la simbología general adoptada que son las siguientes:

- a) Realizar los dragados de los ríos Asúa y Larrabezúa, a su paso por las ciudades de Lezama, Sondica y Larrabezúa.
- b) Analizar la capacidad de desagüe de los puntos de cruce de la red viaria, con los arroyos y ríos en Derio y en la carretera de Erleches.
- c) Realizar el encauzamiento del río Larrabezúa a su paso por la población de igual nombre. Asimismo, encauzar los afluentes del Asúa a su paso por Lezama y Sondica.
- d) Estudiar en las zonas de encauzamiento el drenaje de la

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

red hidrográfica, que debe quedar siempre garantizado.

- e) Efectuar los trabajos de reforestación que se indican en el documento "AVANCE 80".
- f) La definición de una normativa legal adecuada para proceder a la zonificación de las áreas inundables es una actividad que se recomienda con carácter general para todo el país, en este caso es especialmente útil en conjunción con los estudios sobre encauzamientos.
- g) La implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones, público o privado, es también aconsejable con carácter general y de más fácil desarrollo una vez realizada la zonificación recomendada en el punto anterior.
- h) El programa S.A.I.H., cuya implantación prevé iniciarse en 1986, analizará la conveniencia de instalar sensores, en los lugares oportunos de la cuenca vertiente a la zona, incrementando así la posibilidad de generar las oportunas alarmas que, sin duda, contribuirán a disminuir los posibles daños potenciales en caso de inundación.

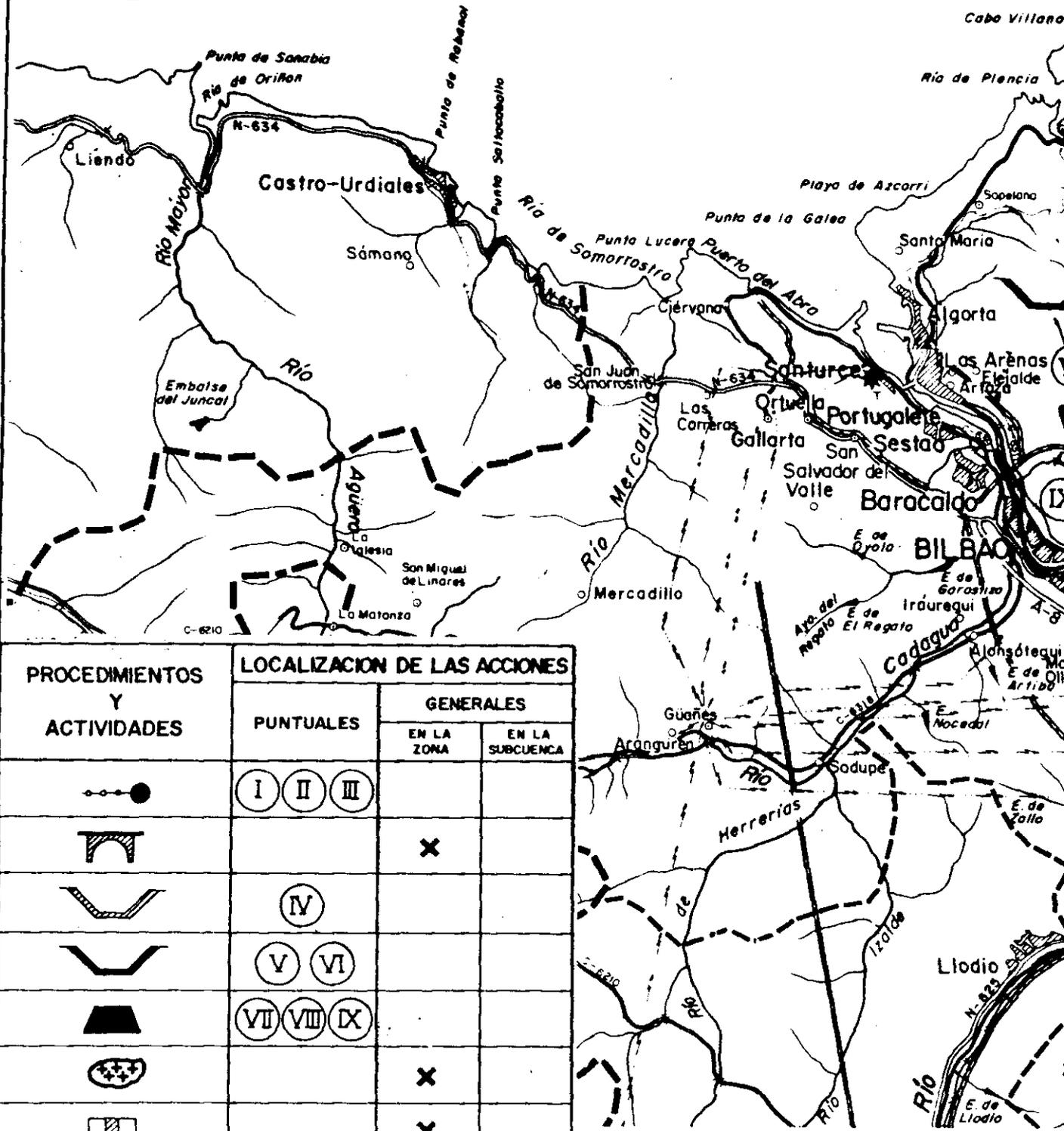
La estrategia general adoptada, por cuanto se refiere a la realización de un programa de trabajo para la tercera y última fase del Plan, indica que en una zona como ésta, en la que el rango de prioridad en la urgencia de actuación es el segundo, las actividades de tipo estructural puntos a), b), c) y d) deberían acometerse a medio plazo.

Por su parte las acciones encuadradas en el grupo de gestión, descritas en los puntos e), f), g) y h) deben realizarse simultáneamente para toda la cuenca hidrográfica, y por lo tanto, deberían acometerse a corto plazo ya que deben aplicarse a zonas con riesgo potencial de mayor rango de prioridad.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION		
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES		
	Cortas		
	Limpieza		
	Dragado		
	PROTECCION DE CAUCES		
	Máscaras y espigones		
	En obras de cruce		
	En terraplenes viarios		
	ENCAUZAMIENTOS		
CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES			
OBRAS DE DRENAJE			
Agrícolas			
Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
	Reforestación		
	Diques		
	Estabilización de laderas		
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES		
	Extracción controlada de áridos		
	Otras actuaciones		
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS		
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION		
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO		
X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados			
Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos			
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985
		AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A	



M A R C A



PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
	I II III		
		X	
	IV		
	V VI		
	VII VIII IX		
		X	
		X	
		X	
		X	

++++ LIMITE FRONTERIZO	△ ESTACION
--- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA	▲ ESTACION
- - - LIMITE PROVINCIAL	— ENCAUZA
●●● LIMITE DE LA CUENCA MICROGRAFICA	●●● CENTRAL
— CANAL DE RIESGO PRINCIPAL	— LINEA EL
— CANAL OTROS USOS	— LINEA TE
— CONDUCCIONES ABASTECIMIENTO	— SASODUC
— CONDUCCION ABASTECIMIENTO A ZONA CENTRAL DE ASTURIAS	— OLEODUC
	— OTRAS CO

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL NORT
ACCIONES PARA PRE
DAÑOS OCASIONADO

ANEXO XXXV. ZONA 35^a

INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	XXXV- 1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXXV- 2
2.1. Marco geográfico	XXXV- 2
2.2. Poblaciones afectadas	XXXV- 3
2.3. Infraestructura existente	XXXV- 3
2.4. Daños potenciales	XXXV- 6
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XXXV- 6
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXXV- 6
4.1. Métodos estructurales	XXXV- 6
4.1.1. Embalses de laminación	XXXV- 6
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXXV- 7
4.1.3. Protección de cauces	XXXV- 8
4.1.4. Encauzamientos	XXXV- 8
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	XXXV- 9
4.1.6. Obras de drenaje	XXXV- 9
4.2. Actividades de gestión	XXXV-10
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	XXXV-10
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXXV-10
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXXV-10
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XXXV-11
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XXXV-12
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XXXV-12

1. INTRODUCCION

En este anexo XXXV se describen las características y actividades más convenientes para resolver los problemas frente a las inundaciones en la zona, señalada como 35ª en el "MAPA DE RIESGOS"*, que se refiere al tramo de cuenca del río Cadagua (11003)** comprendido entre el embalse de Ordunte y el pueblo de Alonsotegui, en las cercanías de Bilbao.

En el anexo se describen la morfología, poblaciones y redes de infraestructura potencialmente afectadas por las inundaciones que, en este caso, se pueden producir, además de por las precipitaciones directas sobre la zona y las avenidas procedentes de las cabeceras de cuenca, por una eventual rotura de la presa de Ordunte, si bien es verdad que la probabilidad de que ésto suceda es mínima.

Después de tal descripción se han analizado los procedimientos, tanto estructurales como de gestión, que existen, según la METODOLOGIA***, para disminuir los daños que pueden producir las inundaciones a fin de seleccionar los que se recomienda estudiar, con datos específicos directos, durante la tercera y última fase del Plan.

En la lámina XXXV se han resumido, gráficamente, con la simbología decidida al efecto en la Memoria del Informe, los resultados obtenidos, y se indican las actividades recomendadas que, geográficamente, se sitúan en esta zona. Es preciso considerar, sin embargo, que todas las acciones que se realicen en las zonas de aguas arriba afectan, de una forma u otra pero en general positivamente, a las de aguas abajo, por lo que al estar situadas aguas arriba las cabeceras del Cadagua y afluentes, zona 36ª, es

* Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

** 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 1984; referenciado siempre como INFORME.

evidente la necesidad, en el inicio de los estudios que se realicen en la tercera fase, de tener en cuenta tanto la situación real en que se encuentre la zona citada, en ese momento, como las expectativas que existan sobre la ejecución de las acciones ahora recomendadas.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

La zona se localiza en su mayor parte, al Suroeste de la provincia de Vizcaya, exceptuando una pequeña extensión que, englobando la cuenca del río Ordunte y el tramo alto del río Cadagua, se encuentra situada al Norte de Burgos. Comprende parte de los términos municipales siguientes: Valle de Mena en Burgos; Valmaseda, Zalla, Gordejuela, Gúeñes y Baracaldo en Vizcaya y Oquendo en Alava.

El curso del río afectado -el Cadagua- comienza en las proximidades del pueblo burgalés de ese nombre, situado en las estribaciones septentrionales de la sierra de la Magdalena, divisoria de la cuenca del Ebro con la del Norte de España. Después de atravesar el Valle de Mena donde recibe por la izquierda las aguas del citado Ordunte, penetra en Vizcaya por el punto denominado El Berrón. El resto de su curso (44 km) es ya totalmente vizcaino y en él cabe distinguir tres tramos perfectamente diferenciados: 1) tramo de El Berrón a Zalla; discurre por un valle estrecho y retorcido con afluentes de escaso interés, entre los que destacan por la izquierda, los arroyos de Kolutza y del Acebo que desembocan en él a la altura de Valmaseda; 2) planicie de Zalla; es una de las más extensas de Vizcaya. Tienen aquí mayor entidad los afluentes del Cadagua. Por la izquierda, de los altos de Bea, baja el arroyo de Retola o de Ocharán y por la derecha

en Sodupe, recibe las aguas del río de las Herrerías (1100302) con su principal afluente el Izalde (110030202) y 3) tramo final; a partir de Sodupe, vuelve el Cadagua a ir encanándose en valle angosto, vertiendo en sus aguas arroyos torrenciales y abarrancados. Son citables por la izquierda, el Grazal y el de Marcoleta, que bajando del Eretza desembocan entre la cuña alavesa del Sur de la Quadra. Por la derecha recibe el arroyo Axpe y los barrancos de Paracocha y Azordoyaga al llegar a Alonsotegui.

El Norte de la zona está limitado por los montes de Ordunte con el pico Burgueño (1044 m) y los macizos de Ubieta (623 m), Lujar (540 m) y el monte Eretza (873 m). Por el sur las altitudes son menores destacando los macizos de Arbaliza (582 m) y Egüén (566 m) y cerca ya de Bilbao, el pico Urquiza (669 m).

2.2. Poblaciones afectadas

Los núcleos de población más afectados por las inundaciones son, según el curso del río Cadagua, los siguientes: Valmaseda, Zalla, Aranguren, Sodupe, Zaramillo y Alonsotegui.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

En la subcuenca propia de la zona se ubican los siguientes embalses:

- i) Embalse de Ordunte, sobre el río del mismo nombre, con 22 hm^3 de capacidad, cerrado por presa de gravedad de 55,5 m de altura sobre cimientos. Entró en servicio en el año 1934 para abastecimiento a la zona

de Bilbao, siendo su propietario el Ayuntamiento de Bilbao.

- ii) Embalse de Necedal, sobre el arroyo Axpe. Presa de gravedad de 39 m de altura que cierra un vaso de 0,4 hm³. Se puso en explotación en el año 1964 para abastecimiento a los núcleos de la zona. Propiedad del Estado.
- iii) Embalse de Artiba, sobre el arroyo Azordoyaga. Tiene una capacidad 0,6 hm³ con presa de gravedad de 43 m de altura. Se terminó su construcción en el año 1965, explotándose actualmente para abastecimiento a núcleos de la zona. Es propiedad del Estado.

De la presa de Ordunte sale una conducción en canal y tubería de abastecimiento a Bilbao, con una longitud de algo más de 30 km. Discurre por la margen izquierda del Ordunte y del Cadagua hasta poco antes de Valmaseda, donde mediante un sifón, pasa a la margen derecha por la que se mantiene en canal a cielo abierto, con numerosos sifones y túneles hasta llegar a Bilbao.

Deben tenerse en cuenta, los sistemas de abastecimiento y saneamiento de los núcleos de la zona entre las que se destaca a Valmaseda.

Existen pocas depuradoras, para un río que es de los más importantes en cuanto a su utilización industrial se refiere; lo que explica que sea también, uno de los que ofrece más alto grado de contaminación.

. Viaria y otras

El eje fundamental de la infraestructura viaria de la zona

se halla situado en el valle excavado por el río, por el que discurre la carretera comarcal C-6318 y dos líneas del ferrocarril de vía estrecha de FEVE: La Robla-Valmaseda--Bilbao y Santander-Bilbao.

A Valmaseda llega además, la comarcal C-6210 desde Amurrio.

De este eje principal, surgen carreteras locales que, atravesando las divisorias del valle, comunican la zona con diversos núcleos de población. El elevado número de arroyos afluentes con que cuenta el Cadagua, ha obligado a realizar innumerables obras de fábrica bajo las infraestructuras de transporte.

Se sitúa en la zona la importante subestación de Güeñes de la que parten las siguientes líneas eléctricas:

- i) Cuatro líneas en servicio con un circuito de 380 kV cada una de ellas que enlazan con las subestaciones de Herrera y Barcina por el Sur y con las de Santurce y Gatica por el Norte.
- ii) Ocho líneas en servicio con un circuito de 220 kV cada una de ellas que enlazan con las subestaciones de Alonsotegui, Basauri y Abadiano por el Oeste, Villalbilla al Sur y Ortuella por el Norte.
- iii) Una línea en servicio con dos circuitos instalados de 220 kV que llega hasta la subestación de Gatica.

Estos datos están tomados del plano editado por UNESA "Red de Transporte de Energía Eléctrica de España".

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

2.4. Daños potenciales

Los daños potenciales que, según las publicaciones analizadas se han producido son los siguientes: 1) destrucción de gran número de viviendas; 2) destrucción de puentes; 3) cortes en las vías de comunicación; 4) pérdidas en industrias y productos manufacturados y 5) pérdidas en huertas y tierras de labor.

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

El análisis de la matriz de impacto nº 35 correspondiente a esta zona, que se realizó en el "MAPA DE RIESGOS", demostró que tiene primer rango de prioridad; es decir la zona se incluye en el grupo donde la urgencia relativa, respecto a otras zonas con riesgo potencial de la cuenca del NORTE DE ESPAÑA es la máxima.

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

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. Métodos estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

La morfología de la zona y su situación catastral imposibi-

litan cualquier solución de este tipo en el río Cadagua ya que ello obligaría a inundar grandes extensiones de terreno, de enorme valor por la infraestructura de todo tipo ya instalada. Diferente es, sin embargo, la problemática de los afluentes; en los cuales sí se recomendaría identificar por fotointerpretación, los lugares adecuados de cierre y embalse, para posteriormente investigar, en cada caso, el porcentaje del hidrograma de la avenida que se podría laminar. Estas actuaciones se aplicarían en particular al arroyo Ocharán, aguas arriba de Zalla; en la margen izquierda del río de las Herrerías, inmediatamente antes del núcleo de Gordejuela y al de Izalde, afluente del Herrerías, aguas arriba de Oquendo.

La bondad de este método estructural, cuando se puede aplicar, se aprecia en el "Informe de las riadas de Agosto de 1983"* realizado por el Servicio de Vigilancia de Presas de la Dirección General de Obras Hidráulicas. De él se transcribe lo siguiente, respecto del embalse de Ordunte; "este embalse colaboró activamente a laminar la avenida y en ningún momento aumentó los caudales circulantes aguas abajo; si no hubiera estado bajo; la riada del río Cadagua, en su confluencia con la ría de Bilbao, se habría visto incrementada en un 25%".

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La Dirección General de Obras Hidráulicas en la "Relación de Puntos Conflictivos de los cauces" correspondiente al año 1982 y actualizada en 1984, señala para este tipo de actuación, las siguientes actividades:

- Dragado y acondicionamiento de márgenes en Valmaseda
- Dragado de todo el cauce de Cadagua, desde Zalla hasta su desembocadura

* Se refiere al documento "Informe acerca de los efectos de las riadas de los días 26 y 27 de Agosto de 1983 sobre las presas y embalses en la cuenca del Norte de España que desaguan en la costa cantábrica de Vizcaya". Servicio de Vigilancia de Presas, D.G.O.H.

- Dragado del río Herrerías en Sodupe. Los dos primeros puntos son de clase 1ª y el tercero de clase 3ª*.

En general se recomienda la ejecución de la limpieza y dragado para todos los arroyos que confluyen al Cadagua en algún núcleo urbano, pues estas acciones, aumentan la capacidad de transporte de caudal durante las crecidas. Se llama la atención, sin embargo, sobre la necesidad de que estas actividades se realicen de forma continua, especialmente después de una avenida, con objeto de mantener siempre el cauce bien expedito.

4.1.3. Protección de cauces

Es necesario investigar la capacidad normal de desagüe del río Cadagua en los cruces de las vías de comunicación descritas en el apartado 2.3., después de realizar en éstos la demolición y limpieza de los numerosos obstáculos naturales y artificiales que impiden un desagüe normal.

El "Estudio de la Avenida de Agosto de 1983"** señala como punto negro a proteger, el río Cadagua a la entrada de Zalla, causante al parecer, de gran parte de la inundación que sufrió esta planicie. Es necesario pues, construir un dique de escollera en la margen izquierda del Cadagua, en la zona de Zalla y en la longitud indicada.

4.1.4. Encauzamientos

Esta solución, aunque costosa, es la alternativa lógica que existe, cuando no son posibles los embalses de laminación en el curso del río estudiado, y es recomendable además por la problemática de la zona, con tormentas repentinas de gran intensidad y caudales punta muy altos, que se presentan en

* Apéndice 1 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General". Octubre 1984.

** Estudio básico de la avenida de Agosto de 1983 y de los puntos negros de las cuencas afectadas en el País Vasco.

poco tiempo y la existencia de numerosos núcleos urbanos con importante industria asentada. Así, en la citada "Relación de Puntos Conflictivos" se recomienda encauzar en el término municipal de Zalla los barrios de San Pedro, El Soler y otros. A continuación expone, el citado Inventario la que, sin duda, es la actuación más ambiciosa en esta zona para reducir los daños ocasionados por las inundaciones: el encauzamiento total del río Cadagua desde Aranguren, hasta su desembocadura en la ría.

Como complemento a esta actuación se aconseja encauzar, asimismo, el tramo de río Herrerías a su paso por Sodupe, demoliendo la llamada Industria "La Conchita", hoy totalmente abandonada y ubicada sobre el cauce natural, en la confluencia del río Herrerías y el Cadagua.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

En el curso medio-bajo de este río, es impensable cualquier solución de tipo trasvase y en cuanto a los cauces de emergencia, no existen zonas tan pobladas en las inmediaciones del cauce que aconsejen dividir los caudales durante las inundaciones.

4.1.6. Obras de drenaje

En el curso medio del Cadagua se encuentra la llanura aluvial de Zalla, cuyo terreno se dedica fundamentalmente a cultivos de regadío. La densa red de drenes existentes hacen previsible la formación de "bolsas" durante las inundaciones, que deben detectarse perfectamente a fin de proporcionarles el desagüe necesario. Se recomienda que, durante la tercera fase del Plan se analice este tema, que exige de planes muy detallados y de gran precisión altimétrica, y se

propongan las soluciones adecuadas. Por otra parte en las nuevas zonas a encauzar es necesario considerar el problema de su influencia sobre los colectores urbanos y determinar las acciones más convenientes.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

El curso medio-bajo de los ríos tiene, generalmente, pocos problemas de erosión directos pero sufre las consecuencias de la que se produce en las zonas de aguas arriba de su cuenca hidrográfica; de todas formas en el documento "AVANCE 80"* se ha identificado un foco erosivo en la cuenca del río Ordunte cerca del embalse del mismo nombre. El mismo documento analiza la repoblación forestal a realizar en la zona, concretándose ésta en la parte del Berrón, límite entre Burgos y Vizcaya. El porcentaje de repoblación varía entre el 1% y el 25%. Se recomienda, por lo tanto iniciar cuanto antes las actividades de reforestación y conservación de suelos que, a este respecto, haya determinado I.C.O.N.A.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Se recomienda agilizar al máximo la actividad encaminada a conseguir una normativa legal a este respecto con criterios unificados para toda la cuenca hidrográfica; su aplicación inmediata es especialmente interesante cuando, como en este caso, los encauzamientos pueden ser soluciones adecuadas y por otra parte, la zona no está densamente poblada, lo cual facilita en buena medida esta labor.

4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La zonificación permitirá la implantación de un sistema de

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

seguros contra las inundaciones, en donde las primas se fijan, objetivamente, en función del grado de riesgo que tenga la zona asegurada y del valor de las instalaciones. Esta medida es especialmente útil en zonas como ésta, donde la actividad económica fundamental depende de industrias de todo tipo y cultivos que pueden ser dañados seriamente por las inundaciones, y cuya estabilidad de ingresos se puede garantizar sin necesidad de tener que acudir únicamente, en caso de catástrofe, a los presupuestos generales.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarmas y previsión

El sistema actual, no automático, de "Previsión de Avenidas" dispone de un punto activo de pluviómetro (P.A.m.) en Valmaseda y un punto pasivo de limnómetro en Zalla.

Por otra parte, como se ha indicado en el Informe, la Dirección General de Obras Hidráulicas implantará próximamente el programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que consiste en la instalación de 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 pertinentes en cada caso, a fin de disminuir los daños potenciales. En esta zona es evidente que se instalarán sensores en los puntos citados, o en otros que se consideren más convenientes a la vista de las nuevas circunstancias y las características del S.A.I.H., lo que, sin duda contribuirá a mitigar los riesgos potenciales.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

La instalación de sensores, en el marco del programa S.A.I.H. en todos los embalses en explotación situados en la zona -Ordunte, Nosedal y Artiba- y en aquéllos que según el punto 4.1.1. se puedan construir, permitirá realizar de forma integrada la gestión del sistema hidráulico; partiendo de los datos, proporcionados por el programa S.A.I.H., junto con los modelos de simulación que aquél incluye, se establecerán las consignas adecuadas, en función de la situación hidrológica e hidráulica reales, para aminorar los caudales punta de las avenidas y en definitiva, disminuir los daños que de otra forma causarían.

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; en la lámina XXXV* se recogen también, de forma gráfica, todas ellas, que son las siguientes:

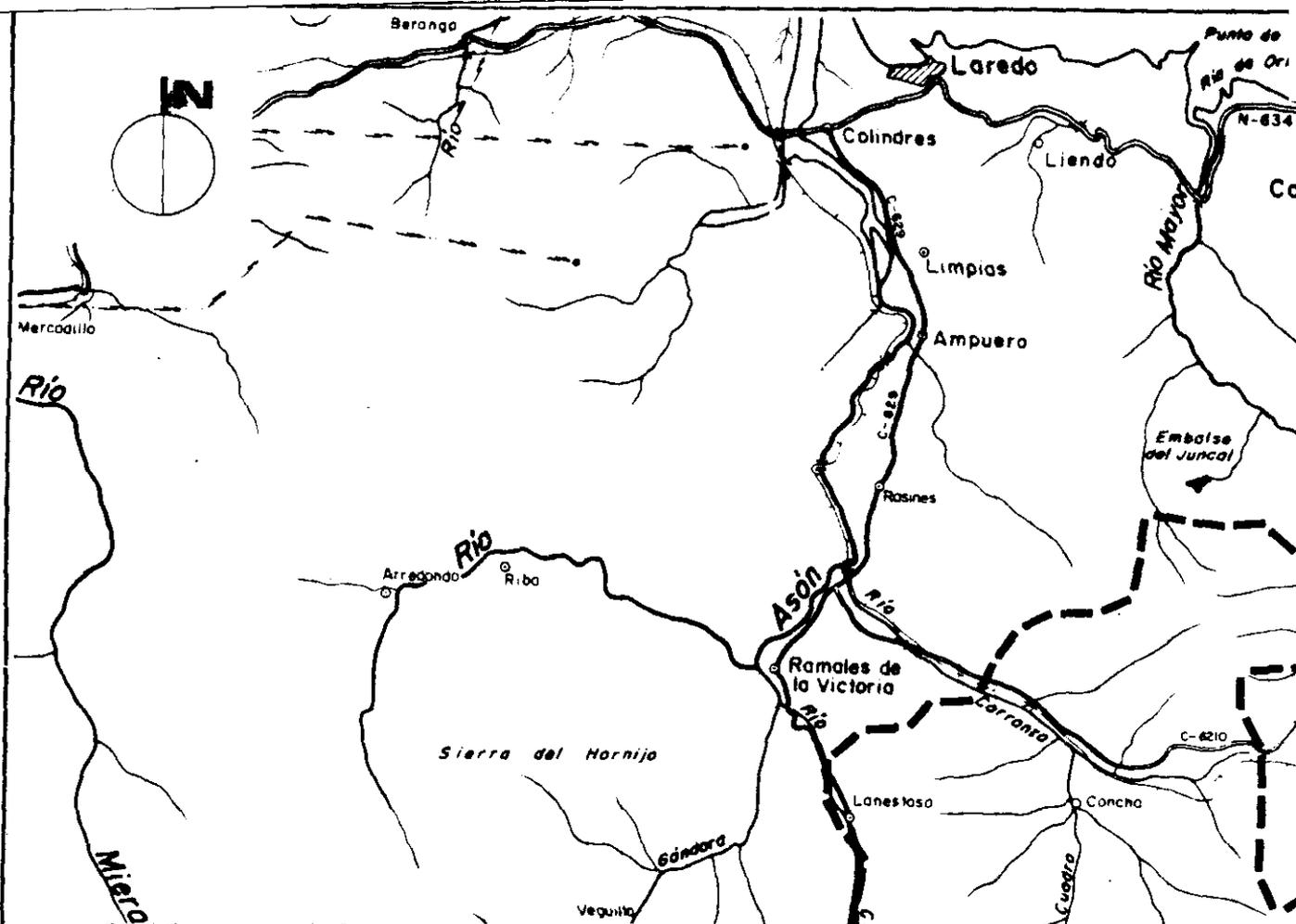
- a) Convendría analizar la posibilidad de construir embalses de laminación en los cauces analizados en el punto 4.2.1.
- b) Realizar la limpieza y dragado de los ríos Cadagua y Herrerías en los puntos señalados.
- c) Analizar la capacidad de desagüe de los puntos de cruce de la red viaria con el Cadagua y Herrerías. Deberán protegerse las márgenes de los cauces señalados en el apartado 4.1.3.
- d) Se recomienda el encauzamiento total del río Cadagua desde Aranguren hasta la desembocadura en la ría.

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

- e) Efectuar los trabajos de reforestación que tenga programados I.C.O.N.A. en la zona del río Ordunte.
- f) Acometer la definición de la normativa legal para proceder a la zonificación de las márgenes de los cauces con el fin de ordenar su futuro desarrollo y facilitar la implementación de un sistema de seguros contra las inundaciones, que garantice la estabilidad de los ingresos.
- g) El programa S.A.I.H. analizará la conveniencia de instalar sensores en los lugares oportunos de la cuenca vertiente a la zona y en su caso, incluirá la explotación de los embalses en la gestión integrada de la cuenca. De esta forma se establecerán las consignas adecuadas para aminorar los caudales de las avenidas y disminuir los daños producidos por las inundaciones.

Esta zona está clasificada de primer rango en la prioridad de las acciones a realizar en las siguientes fases y, en consecuencia, tanto las actividades estructurales, descritas en los puntos a) hasta d) inclusive, como las acciones de gestión, definidas en los puntos e), f) y g) deberán acometerse a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION		
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES		
	Cortas		
	Limpieza		
	Dragado		
	PROTECCION DE CAUCES		
	Máscaras y espigones		
	En obras de cruce		
	En terraplenes viarios		
	ENCAUZAMIENTOS		
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES		
	OBRAS DE DRENAJE		
Agrícolas			
Urbanas			
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
	Reforestación		
	Diques		
	Estabilización de laderas		
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES		
	Extracción controlada de áridos		
	Otras actuaciones		
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS		
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION		
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO		
X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos			
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985
		AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A	



Esta zona está afectada, también, por las acciones realizadas en la zona de aguas arriba. (36^a)

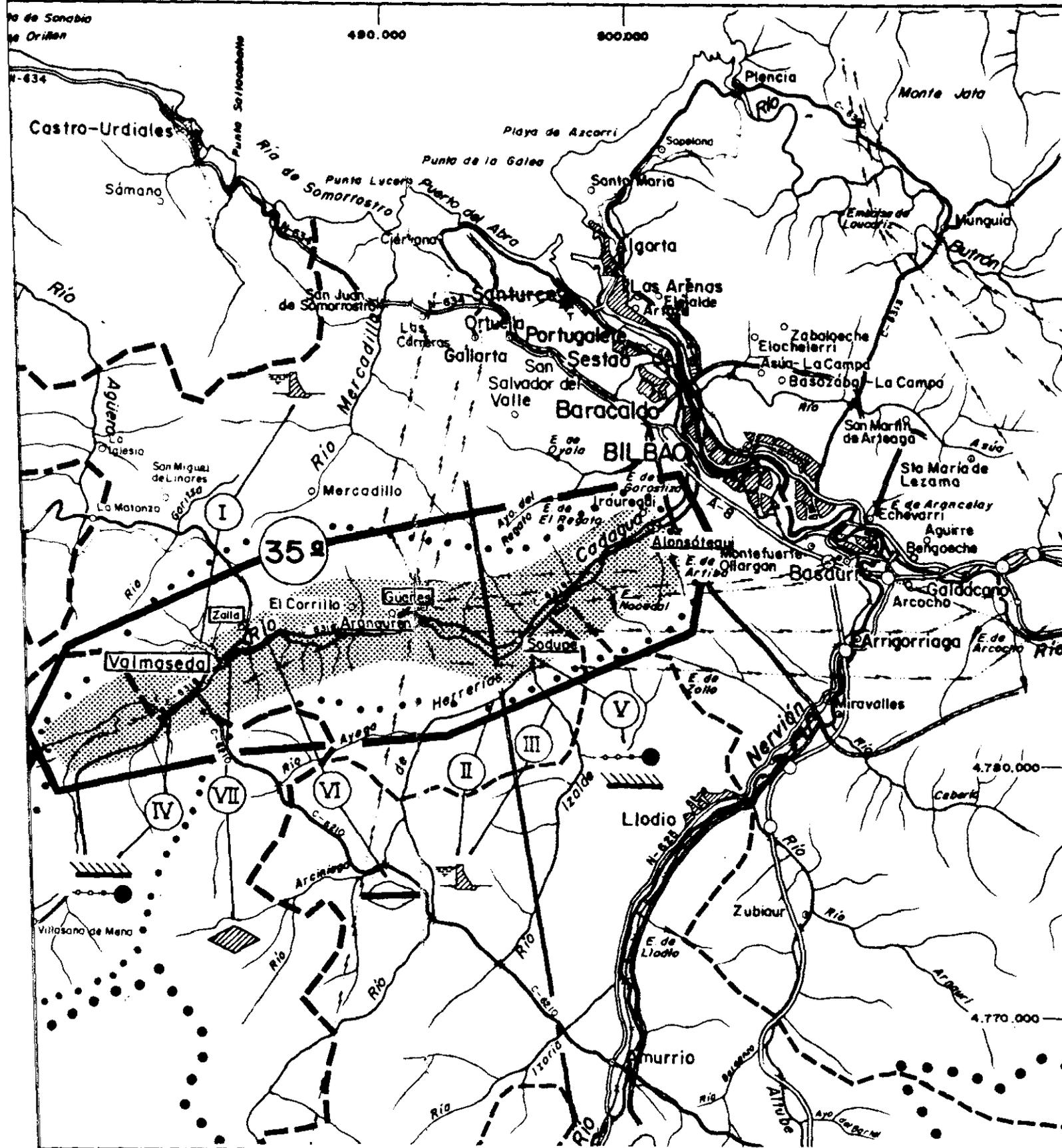
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACIÓN DE LAS ACCIONES		
	PUNTALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
	I II III		
	IV V	X	
		X	
	VI		
		X	
	VII		
		X	
		X	
			X
			X

- ++++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- - - LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
- CANAL DE RIEGO PRINCIPAL
- CANAL OTROS USOS
- CONDUCCIONES ABASTECIMIENTO
- CONDUCCION ABASTECIMIENTO A ZONA CENTRAL DE ASTURIAS
- △ ESTAC
- ▲ ESTAC
- ENCAU
- CENTR
- LINEA
- LINEA
- GASOD
- OLEOD
- OTRAS

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL NOR
ACCIONES PARA P
DAÑOS OCASIONAL



ION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS
 ION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
 UZAMIENTOS PRINCIPALES
 AL HIDRAULICA, TECNICA Y NUCLEAR
 ELECTRICA
 TELEFONICA
 UCTO
 UCTO
 CONDUCCIONES

CLASIFICACION DE LAS ZONAS
TIPOLOGIA
 PUNTO
 PUNTO
 PUNTO

PRIORIDAD
 MAXIMA
 INTERMEDIA
 MINIMA
VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO
 > 80
 $> 40 \text{ y } < 80$
 < 40

Orle NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
Llodio NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.S.O.H.
— ZONA DE ACTUACION
●●● LIMITE DE SUBCUENCA

DE ESPAÑA
 REVENIR Y REDUCIR LOS
 DOS POR LAS INUNDACIONES

MADRID
 DICIEMBRE 1968

AICASA
 ARQUITECTOS E INGENIEROS
 CONSULTORES

ESCALA:
 1 2 3 km
 1:200.000 ORIGINAL
 GRAFICA

TITULO
ZONA 358
 SITUACION, LIMITES Y
 ACCIONES RECOMENDADAS

LÍMITE
 XXXX

ANEXO XXXVI. ZONA 36^a

INDICE

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

1. INTRODUCCION

El anexo XXXVI describe las características principales y las actividades que se recomienda realizar en la zona 36ª del "MAPA DE RIESGOS"* denominada "Cursos Altos Herrerías y Cadagua" que incluye dos territorios bien diferenciados como son el nacimiento y curso alto del río Cadagua (11003)** en el Valle de Mena (Burgos) y la cuenca alta de los arroyos Arciniega e Ibalzibar que en su confluencia forman el río de las Herrerías (1100302).

En las páginas que siguen se describen, en primer lugar, las características morfológicas e hidráulicas de la zona y su subcuenca y se indican tanto los núcleos de población como las infraestructura sujetas a daños potenciales debido a la ocurrencia de inundaciones que, en este caso, se producen, casi exclusivamente, por las avenidas originadas en las cabeceras de las cuencas, que a veces son especialmente violentas. Después de la descripción anterior se han analizado todos los métodos que existen, de acuerdo con la METODOLOGIA***, para prevenir y reducir los daños ocasionados por las inundaciones; se persigue acotar el número de alternativas viables a fin de proseguir con su estudio más detallado durante la tercera y última fase del Plan.

Parte integrante y fundamental de este anexo es la lámina XXXVI en la que se han resumido, gráficamente, con arreglo a la simbología descrita y justificada en la Memoria del Informe, todos los resultados conseguidos y las actividades recomendadas que, geográficamente, se sitúan en la zona.

* Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

** 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 1984; referenciado siempre como INFORME.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

La zona se asienta en las provincias de Burgos y Alava comprendiendo los términos municipales de Valle de Mena en Burgos y Arciniega y Ayala en Alava.

La comarca burgalesa de Mena, es un amplio y fértil valle cuyo eje fluvial lo constituye el río Cadagua. Este río nace en las proximidades del pueblo del mismo nombre, situado en las estribaciones septentrionales de la sierra de la Magdalena en los Montes de La Peña. Desde el nacimiento toma dirección Noreste hasta pasado el pueblo de Villasana de Mena, donde suavemente se orienta hacia el Norte a su entrada en Vizcaya.

La red fluvial del valle constituye el drenaje natural por el Sur de los mencionados Montes de la Peña, divisoria de la cuenca del NORTE DE ESPAÑA con la del Ebro con picos importantes como el de Peñalba (1243 m) y El Fraile (1094 m).

Por el Norte cierran el valle los montes de Ordunte con altitudes menores, pero con ríos y arroyos más largos y caudalosos, entre los que destacan el río Hijuela y el arroyo de San Miguel.

La parte alavesa de la zona estudiada comprende los pequeños valles de los ríos Arciniega e Ibalzibar. Estos ríos, en su unión, aguas abajo de la zona, originan el río Herrerías, afluente del Cadagua por su margen derecha.

2.2. Poblaciones afectadas

Los núcleos de población que han sido afectados por las

inundaciones y que potencialmente pueden volver a serlo son: Villasana de Mena, Vallejo de Mena y Arciniega.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

En la zona no hay obras hidráulicas importantes, ni de regulación ni de transporte, que pudieran resultar afectadas en caso de inundación, existen, sin embargo, algunos azudes de derivación destinados fundamentalmente a la producción de energía hidroeléctrica en pequeñas centrales.

El abastecimiento se realiza mediante captaciones superficiales; no hay plantas depuradoras en la zona por lo que los vertidos se realizan directamente al río.

. Viaria y otras

En el valle de Mena, el eje principal viario es la carretera comarcal C-6318 que comunica el valle con Valmaseda por el Norte y con la nacional N-629 por el Oeste. De este eje parten varias carreteras locales que llegan a los núcleos más importantes de la zona. La más relevante de éstas es la que, iniciándose en Villasana de Mena, atraviesa la divisoria oriental del valle y entra en Alava discurrendo paralelamente al río Arciniega y terminando en la población del mismo nombre. Por ésta, procedente de Amurrio pasa la carretera comarcal C-6210 con destino a Valmaseda.

El ferrocarril de vía estrecha (FEVE) La Robla-Valmaseda, discurre por la margen derecha del río Cadagua, para separarse de éste a la altura de Villasana de Mena y bordear las estribaciones de los Montes de la Peña.

Según el plano de la "Red de Transportes de Energía Eléctrica de España", publicado por UNESA, las líneas eléctricas más importantes que cruzan la zona en su parte alavesa son dos, con un circuito de 220 kV cada una de ellas, dirigiéndose a la subestación de Güeñes en Vizcaya.

No existe otra infraestructura importante que pueda ser afectada por las inundaciones si se exceptúan las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro eléctrico a los núcleos urbanos de la zona.

2.4. Daños potenciales

Los daños detectados en las publicaciones analizadas se refieren a: 1) destrucción de puentes; 2) inundación de viviendas; 3) anegamiento de los campos de cultivo y pérdidas agropecuarias y 4) cortes en las vías de comunicación.

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

De acuerdo con las conclusiones del documento denominado "MAPA DE RIESGOS", especialmente del análisis de la matriz de impacto nº 36 correspondiente, resulta que el rango de prioridad de esta zona es de segundo orden, es decir, que se clasifica en el grupo donde la urgencia relativa para acometer las acciones pertinentes ni es máxima ni mínima en relación con el resto de las zonas de la cuenca del NORTE DE ESPAÑA.

A continuación se analizan todas las posibilidades de acción, ya sean medios preventivos estructurales o actividades de gestión, que existen, según la "METODOLOGIA", para reducir los daños potenciales.

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. Métodos estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

Los primeros tramos del río Cadagua tienen pendientes longitudinales tan elevadas que los eliminan como emplazamiento potencial de embalses de laminación con volúmenes adecuados; los de aguas abajo, ya en el valle, donde la pendiente disminuye, tienen secciones transversales demasiado amplias para instalar presas de coste razonable y, además, inundarían de forma permanente el valle que se trata de proteger.

La morfología del río Arciniega es distinta, ya que ni el valle es amplio ni existen núcleos urbanos importantes, por lo que, en principio, se podría investigar la posibilidad de instalar embalses de laminación en emplazamientos situados inmediatamente aguas arriba del pueblo de Arciniega, que pudieran servir no sólo para esta zona sino para aliviar los problemas de las de aguas abajo.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Se recomienda mantener la capacidad de desagüe de los ríos de la zona, mediante dragados y limpiezas periódicas de los cauces, eliminando no sólo las malezas y derrubios que hubieran sido depositados por avenidas anteriores, sino todo tipo de residuos provenientes de vertidos industriales y/o agrícolas.

Como acciones puntuales de este tipo el estudio "Relación de Puntos Conflictivos de los Cauces. 1984" editado por la Dirección General de Obras Hidráulicas, señala el dragado y

acondicionamiento del cauce del río Cadagua a su paso por el Valle de Mena. Otra acción descrita pero con menor prioridad, es la limpieza y dragado del río Arciniega a su paso por la ciudad del mismo nombre.

El "Estudio sobre la Avenida de Agosto de 1983 en el País Vasco"* define un punto negro en la confluencia del río Hijuela con el Cadagua, en el Valle de Mena. En este punto se originan inundaciones graves debidas generalmente al desbordamiento del Cadagua como consecuencia del fuerte caudal que le llega por el Hijuela. Sería aconsejable pues, limpiar, dragar y acondicionar el entronque mencionado, tratando de modificar el ángulo de incidencia para que sea el más pequeño posible.

4.1.3. Protección de cauces

Se recomienda analizar la capacidad de desagüe de los puentes de las vías de comunicación descritas en el apartado 2.3 con la red fluvial de la zona, así como estudiar la protección que pudieran precisar ellos y otros puntos débiles de la infraestructura de estas vías. Concretamente el citado "Estudio sobre la avenida de Agosto de 1983" menciona la insuficiencia manifiesta de desagüe ante inundaciones, de los puentes de Paradores de Concejo en el río Hijuela y de Vallejo sobre el Cadagua. Se recomienda un estudio para solucionar el problema en el que se aborde su posible sustitución.

4.1.4. Encauzamientos

Las actuaciones mencionadas en el apartado anterior parecen suficientes para combatir las inundaciones en esta zona, por lo que no se cree necesario analizar soluciones de este tipo.

* Estudio básico de la avenida de Agosto de 1983 y de los puntos negros de las cuencas afectadas en el País Vasco.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

La morfología de la zona, con divisorias de gran altura, impide adoptar este tipo de soluciones que originaría túneles de gran longitud y secciones de dimensiones desproporcionadas a fin de poder transportar los caudales punta.

4.1.6. Obras de drenaje

La situación de la zona en las cuencas altas de los ríos Cadagua y Arciniega, donde las pendientes longitudinales de la red de drenaje son grandes, eliminan la posibilidad de una inundación por falta de drenaje. En el valle de Mena, la situación es diferente. La gran amplitud del valle y la pequeña pendiente del cauce originan encharcamientos de agua en épocas de avenidas. Se recomienda por tanto el estudio de un drenaje eficaz para esta parte de la zona.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Según la información contenida en el documento "AVANCE 80"* existe un foco de erosión al Sur de la parte alavesa de la zona. Se sitúa aproximadamente en las laderas del pico Perigaña (628 m) entre los valles de los ríos Izalde e Ibalzibar. El mismo documento señala también, los trabajos hidro-lógico-forestales que se llevan a cabo en el límite de la provincia de Alava con Burgos, al Oeste de Arciniega.

Es recomendable efectuar la reforestación que tenga programada I.C.O.N.A. para esta parte de la zona, así como la construcción de diques de contención en las cascadas de los torrentes que la drenan.

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

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Se recomienda agilizar al máximo la actividad encaminada a conseguir una normativa legal, con criterio unificado para toda la cuenca hidrográfica, relativa a la zonificación de las márgenes, contemplando el problema de las inundaciones. Esta es más fácilmente implantable cuanto menos poblada esté la zona; en este caso, salvo en los núcleos de Villasana de Mena y Arciniega, la densidad de población es muy baja, por lo que debería efectuarse tan pronto como se disponga de la normativa legal mencionada.

4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

El desarrollo de los procedimientos administrativos capaces de realizar la zonificación favorece la implantación de seguros contra las inundaciones, por cuanto facilita la determinación de primas objetivas en función del grado de riesgo que tenga la zona asegurada y del valor de las instalaciones. Esta medida es especialmente útil en zonas como ésta donde la actividad económica fundamental depende de la agricultura, que puede ser dañada seriamente por las inundaciones, y cuya estabilidad de ingresos podría garantizarse de esta forma, en caso de catástrofe.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El sistema actual, no automático, de "Previsión de Avenidas", no dispone de ningún punto, ni activo ni pasivo, en esta zona.

La Dirección General de Obras Hidráulicas implantará en un futuro próximo, en la cuenca del NORTE DE ESPAÑA, 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. Este programa estudiará las posibilidades que tiene en esta zona la instalación de pluviógrafos y limnógrafos 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 climática en zonas adyacentes, auxiliada con la información que proporcione la red de radares que instalará el Instituto Nacional de Meteorología.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Si se decide la viabilidad de localizar un embalse de laminación, aguas arriba de Arciniega, su explotación deberá integrarse en el sistema hidráulico de la cuenca, de forma que sea posible establecer las consignas adecuadas para aminorar los caudales punta de las avenidas en la zona y disminuir los daños que, en caso contrario, causarían aquéllas.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se resumen las conclusiones y recomendaciones alcanzadas en las páginas anteriores que se reflejan en la adjunta lámina XXXVI* de forma gráfica:

- a) Se recomienda estudiar la posibilidad de aminorar el problema de inundación en la cuenca del río Herrerías, mediante la creación de un embalse de laminación aguas arriba de Arciniega.

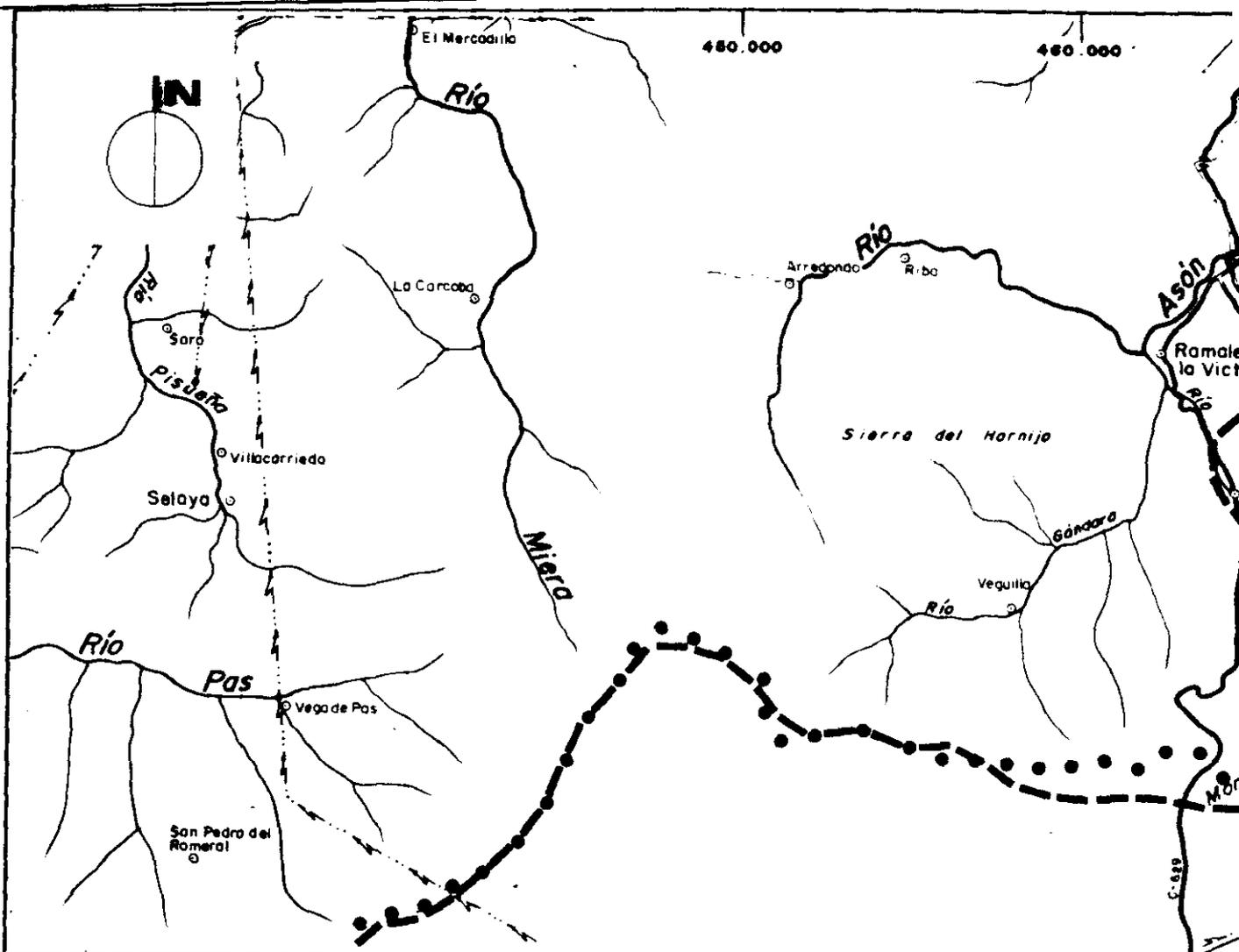
* Se adjunta a la lámina XXXVI el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

- b) Se aconseja realizar las obras de limpieza y dragado de los ríos Cadagua y Arciniega en los tramos indicados en el apartado correspondiente, así como estudiar la problemática de los puntos de confluencia de los arroyos laterales.
- c) Es necesario estudiar la capacidad de desagüe de los puentes situados en la zona.
- d) Deben realizarse los trabajos de reforestación y conservación de suelos que tenga planificados I.C.O.N.A. en las cuencas donde se han localizado focos de erosión.
- e) Es importante aplicar la normativa que respecto a zonificación de márgenes, en relación con el problema de las inundaciones, se decida para toda la cuenca hidrográfica y estimular la implantación de seguros contra las inundaciones.
- f) El programa S.A.I.H. permitirá conocer, en tiempo real, no sólo 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 futuros 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 abajo.

Esta zona es de segundo rango de prioridad y por lo tanto, las acciones estructurales recomendadas podrían realizarse a medio plazo de acuerdo con la estrategia general acordada; hay algunas, sin embargo, como el embalse de laminación propuesto en el apartado a), que incide sobre otras zonas de mayor prioridad situadas

aguas abajo, por lo que, si se adopta esta solución, se recomienda realizarla a corto plazo. Las acciones de gestión, definidas en los puntos d), e) y f) 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
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION		
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES		
	Cortas		
	Limpieza		
	Dragado		
	PROTECCION DE CAUCES		
	Máscaras y espigones		
	En obras de cruce		
	En terraplenes viarios		
	ENCAUZAMIENTOS		
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES		
	OBRAS DE DRENAJE		
	Agrícolas		
	Urbanas		
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
	Reforestación		
	Diques		
	Estabilización de laderas		
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES		
	Extracción controlada de áridos		
	Otras actuaciones		
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS		
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION		
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO		
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados</p> <p>Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>			
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985
		AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A	



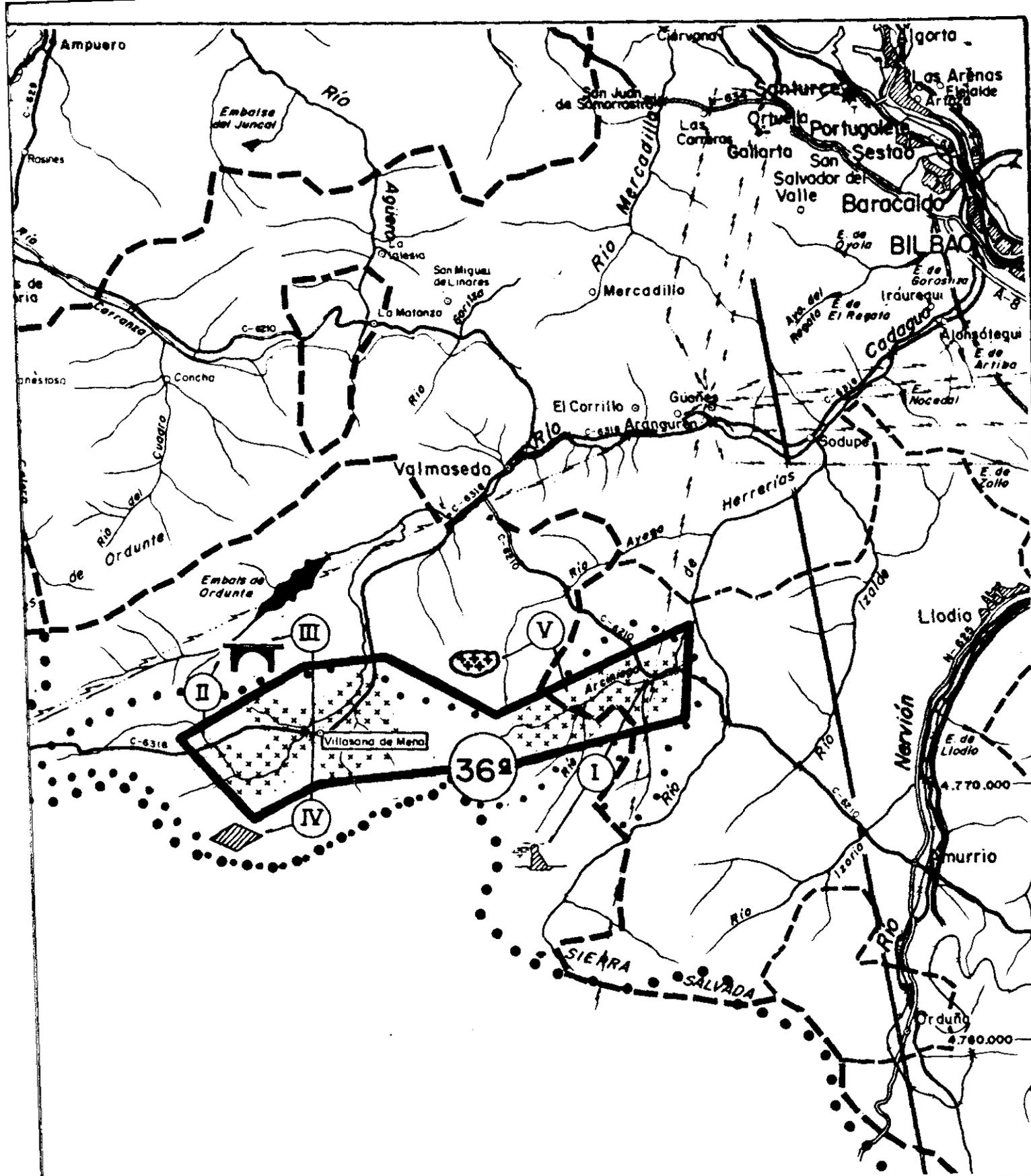
PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
	(I)		
		X	
	(II) (III)		
	(IV)		
	(V)		
		X	
		X	
			X
			X

- ++++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
- CANAL DE REGO PRINCIPAL
- CANAL OTROS USOS
- CONDUCCIONES ABASTECIMIENTO
- CONDUCCION ABASTECIMIENTO A ZONA CENTRAL DE ASTURIAS
- △ ESTACION
- ▲ ESTACION
- ENCAUZA
- CENTRAL
- LINEA E
- LINEA T
- GASODUCTO
- OLEODUCTO
- OTRAS C

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL NORTE
ACCIONES PARA PREVENIR
DAÑOS OCASIONADOS



TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS	CLASIFICACION DE LAS ZONAS	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO	<u>Orreaga</u>	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
PURADORA DE AGUAS RESIDUALES	TIPOLOGIA	> 80	<u>Llodio</u>	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.E.O.H.
TIPOS PRINCIPALES		INTERMEDIA		
INDUSTRIAL, TERMICA Y NUCLEAR		MINIMA		
INDUSTRIAL				
INDUSTRIAL				
ACCIONES				

ANEXO XXXVII. ZONA 37ª

INDICE

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

1. INTRODUCCION

Se van a indicar en este anexo XXXVII las características y actividades más convenientes para resolver los problemas frente a las inundaciones que se presentan en la zona 37ª, según se indica en el "MAPA DE RIESGOS"*. En esta zona están los arroyos de Cardedo, Valloni y Copetillo; estos dos últimos al unirse forman el arroyo Vallonti, afluente del Galindo.

En los apartados siguientes se va a describir la morfología, núcleos de población e infraestructuras afectadas, la prioridad de las acciones tanto estructurales como de gestión que, según la "METODOLOGIA"', existen para disminuir los daños que pueden producirse a causa de las inundaciones.

En la lámina XXXVII, que acompaña al anexo, se han resumido gráficamente y de acuerdo con la simbología definida en la Memoria del Informe, las actividades que se recomienda analizar en detalle, a partir de datos directos y específicos, durante la tercera y última fase del Plan.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

Esta zona de la provincia de Vizcaya esta situada en la parte occidental del Abra de Bilbao.

La parte más abrupta es la costera, mientras que es en la interior por donde discurren los arroyos de Cardedo, que na-

* Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

** "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General". Octubre 1984; referenciado siempre como INFORME.

ce en el pico Montaña al Noroeste, y al Sureste, los de Valloni, nacido en la falda Sur del Serantes, Copetillo que viene de Sanfuentes, y que al unirse con el anterior forman el arroyo Vallonti, y por último, y paralelo a éste el arroyo Granada que, procedente de Gallarta, es recrecido por el arroyo Matamoros. Estos arroyos del Sureste tienen la misma dirección pero distinto sentido que el río principal, que en este caso es el que desemboca en la ría de Bilbao.

2.2. Poblaciones afectadas

Los núcleos de población más afectados por las inundaciones según la documentación analizada han sido Portugalete y San Salvador del Valle; si bien otras poblaciones potencialmente afectadas serían Santurce, Gallarta, Ortuella, Ciérvana y Necedal.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

La morfología descrita anteriormente no favorece, evidentemente, la instalación de presas y embalses que en consecuencia no existen en la zona.

La red de riego está poco desarrollada en la zona, con pequeñas tomas superficiales y subterráneas.

La infraestructura hidráulica se completa con las redes correspondientes a los abastecimientos y saneamientos de los núcleos de la zona.

. Viaria y otras

Carreteras

La vía de comunicación principal es la carretera nacional N-634 que une Bilbao con Oviedo. En su mayor parte por la costa está la carretera comarcal C-639 que une los principales núcleos de población de la zona como son Portugalete, Santurce y Ciérvana. Desde esta última población la carretera se adentra hacia el interior y llega a Nocedal.

La red se completa con diversas carreteras locales que tienen normalmente paso obligado por Nocedal.

Ferrocarril

Hay dos líneas de ferrocarril de vía estrecha en la zona. Una va por la costa y, pasando por Portugalete, llega hasta Santurce. Otra discurre por el interior y, con un trazado similar a la carretera nacional N-634, pasa por las proximidades de Ortuella y Nocedal y termina, ya fuera de la zona, en San Julián de Musques.

Líneas eléctricas

Diversas líneas eléctricas y subestaciones hay en la zona, además de la central térmica clásica de Santurce. Entre las subestaciones están las de Ortuella y Santurce. Por la de Ortuella vienen del Suroeste dos líneas de un circuito de 220 kV y parte hacia la de Santurce otra línea con un circuito de 220 kV, y hacia la de Navacero una línea con dos circuitos de 220 kV. Además proveniente de la subestación de A.H.V. pasa por ella una línea con dos circuitos entre 110 y 132 kV que va a la subestación de Abanto. Tam-

bién existe una línea en construcción con un circuito de 380 kV que desde la subestación de Güeñes pasará por la de Ortuella y terminará en la de Santurce.

Esta red eléctrica se completa con la línea de un circuito de 320 kV que partiendo de Güeñes termina en la subestación de Santurce.

Hay en la zona un gaseoducto que va desde Vitoria a Portu-
lalete.

No existen otras infraestructuras de interés, si se excep-
túan las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de sumi-
nistro eléctrico a los núcleos de población de la zona.

2.4. Daños potenciales

Los daños potenciales que, según los documentos estudiados, se pueden producir, son los siguientes: 1) pérdida de vidas humanas; 2) destrucción de industrias; 3) daños en las edificaciones; 4) cortes en las vías de comunicación y 5) pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

La conclusión que se obtuvo en el documento "MAPA DE RIESGOS" después de analizar la matriz de impacto número 37, es que esta zona tenía una prioridad de segundo rango, por lo que las acciones oportunas para reducir los daños de las inundaciones deberán realizarse después de las recomendadas en otras zonas como de urgente necesidad, las de primer rango.

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 el fin de retener las más convenientes para su estudio posterior durante la tercera y última fase del Plan.

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. Métodos estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

Ni existen embalses de laminación ni tienen fácil instalación en esta zona, porque la cuenca receptora está muy cerca de litoral con arroyos cortos de gran pendiente y sin posibilidad de crear vasos de suficiente capacidad para laminar un volumen significativo del hidrograma de las crecidas.

No debe olvidarse, por otra parte, que las lluvias directas pueden producir pequeñas inundaciones para las que los embalses de laminación son inoperantes.

Otras posibilidades para evitar los arrastres que al llegar al río principal pueden producir desbordamientos es construir embalses en cabecera. Ahora bien, dada la especial morfología de la zona se ha descartado la construcción de pequeños embalses buscando otras soluciones más compatibles con su realidad.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La limpieza y dragado de los cauces aumenta, sin duda, la capacidad de transporte de caudal de los arroyos durante las crecidas ya que, debido a su gran pendiente longitudinal y consecuente velocidad, un incremento de sección útil implica un aumento de caudal; en consecuencia se recomienda su eje-

cución en todos los arroyos, siempre de una manera continua-
da y especialmente después de una avenida, con objeto de
mantener siempre el cauce bien expedito.

Por otra parte, ya el Inventario de Puntos Conflictivos* se-
ñala en el número 25 mejorar las condiciones de desagüe en
el cauce del Vallonti en el término municipal de Portugalete,
y en los números 86 y 221 el dragar el Valle y el Cardedo
en los términos municipales de Abanto y Ciérvana.

4.1.3. Protección de cauces

Es necesario efectuar el estudio de la capacidad de desagüe
en las obras de fábrica existentes sobre los cauces y espe-
cialmente en los cruces con la carretera nacional N-634.

También debe estudiarse el mejor modo de conseguir evitar
las inundaciones en los tramos de carretera que estén amena-
zados por las aguas.

Para evitar los grandes arrastres de los arroyos conviene
proteger las márgenes de los cauces con obras de escollera.

4.1.4. Encauzamientos

Se recomienda estudiar la posibilidad de encauzar los arro-
yos en los pasos por núcleos de población y en zonas de po-
sible desbordamiento.

En el Inventario de Puntos Conflictivos se señala la necesi-
dad de efectuar el encauzamiento del arroyo Vallonti en el
término municipal de Portugalete, y el de los arroyos Valle
y Cardedo los términos municipales de Abanto y Ciérvana.

* Apéndice 1 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General". Octubre
1984.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

La morfología de la zona y los numerosos núcleos de población existentes en la misma hacen que sea de un gran coste técnico-económico la realización de cauces de emergencia.

Por otra parte no se puede considerar la posibilidad de efectuar trasvases a otras cuencas, ya que todas las que están próximas tienen grandes problemas de inundaciones.

4.1.6. Obras de drenaje

Las pendientes tanto de los cauces como las del propio terreno, minimizan la posibilidad de que se produzcan inundaciones debido a falta de drenaje, aunque habrá que considerar el efecto de las vías de comunicación por si se crean bolsas de difícil drenaje en las avenidas, así como la problemática en las zonas que se ha recomendado encauzar.

Por otra parte, habrá de considerarse el efecto de la pleamar en el drenaje costero, así como que el aumento de construcción en los núcleos de población del litoral habrá modificado el hidrograma de avenidas, aumentando los caudales punta y reduciendo el tiempo de respuesta.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Las únicas partes de esta zona amenazadas por la erosión son los tramos altos de los cauces, siendo necesario por tanto, realizar los trabajos de reforestación que como indica I.C.O.N.A. deben realizarse en un 25%, y efectuar la conservación de suelos pertinente. A consecuencia de ello se in-

crementará la retención de agua en el terreno y se disminuirá el caudal de elementos sólidos que son los máximos responsables de posibles desbordamientos.

Conviene también estudiar la estabilidad de las laderas dándoles un talud más estable y poniendo plantaciones que las fijen al terreno.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Se recomienda agilizar al máximo la actividad encaminada a conseguir una normativa legal relativa a la zonificación de las márgenes ante el problema de las inundaciones. Su aplicación inmediata es especialmente interesante cuando, como en este caso, muchos de los daños que se han producido se deben a la ocupación de terrenos que son periódicamente ocupados por las aguas.

4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

Esta actividad, ligada a la zonificación, debe realizarse en todas las áreas en las que se han detectado riesgos potenciales, por cuanto permite estabilizar los ingresos y repartir los daños, en caso de catástrofe, de una manera más justa que la habitual de cargarlos a los presupuestos generales.

4.2.4. Instalación de sistema de alarma y previsión

El sistema que existe actualmente, no automático, de "Previsión de Avenidas", instalado por la Comisaría de Aguas del Norte de España, para toda la cuenca hidrográfica, no tiene en esta zona situado ningún punto activo ni pasivo.

En un futuro inmediato podrá existir un control y conocimiento real de la situación hidrológica e hidráulica de la zona ya que, como se ha indicado en otros documentos de este Plan y especialmente en el Informe, la Dirección General de Obras Hidráulicas está implantando en toda la España peninsular un sistema denominado 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 que permite mediante la utilización del software correspondiente, emitir alarmas y elaborar las consignas más pertinentes en cada caso. Actualmente se está trabajando en la redacción del Pliego de Bases para el concurso del S.A.I.H. en la cuenca hidrográfica del NORTE DE ESPAÑA, por lo que se espera pueda iniciarse su implantación en 1986.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Puesto que no existen ni están previstas para el futuro instalaciones hidráulicas importantes, del tipo de embalses o grandes canales, cuya explotación conjunta pudiera modificar el régimen natural de los ríos durante la inundaciones, es preciso concluir que la gestión integrada no es una actividad que pueda disminuir, en este caso, los daños potenciales.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las consideraciones expuestas a lo largo del anexo permiten extraer las conclusiones y recomendaciones que se expresan a continuación y que se resumen, gráficamente, en la lámina XXXVII*.

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

- a) La limpieza y dragado de los cauces es un procedimiento importante para aminorar daños, siempre y cuando se garantice el adecuado mantenimiento. Por tanto, se recomienda realizar estas actividades en los arroyos de la zona, especialmente en el Vallonti, en el término municipal de Portugalete y en los arroyos Valle y Cardedo en los términos municipales de Abanto y Ciérvana.
- b) Es preciso analizar la capacidad de desagüe de los arroyos en los puntos de cruce con la red viaria, dedicando una atención preferente al arroyo Vallonti a su paso por el término municipal de Portugalete.
- c) Deben protegerse los cauces, especialmente en los puntos en que pueden desbordarse las aguas y dañar las vías de comunicación. Para protegerse de los arrastres deben estudiarse los taludes más estables en las laderas.
- d) Debe estudiarse la viabilidad de los encauzamientos de los arroyos al pasar junto a los núcleos de población dando una atención especial al arroyo Vallonti y, al Cardedo y Valle, en Portugalete, Abanto y Ciérvana, respectivamente.
- e) Se recomienda estudiar el drenaje en las zonas densamente pobladas del litoral donde se añade además, el efecto de la pleamar, y en las zonas de encauzamiento.
- f) Se aconseja efectuar los trabajos de reforestación y conservación de suelos necesarios para disminuir los efectos erosivos y los caudales sólidos durante las avenidas.
- g) Dado que muchos daños se producen por no respetar en unas zonas las márgenes de los arroyos, debe procederse a la

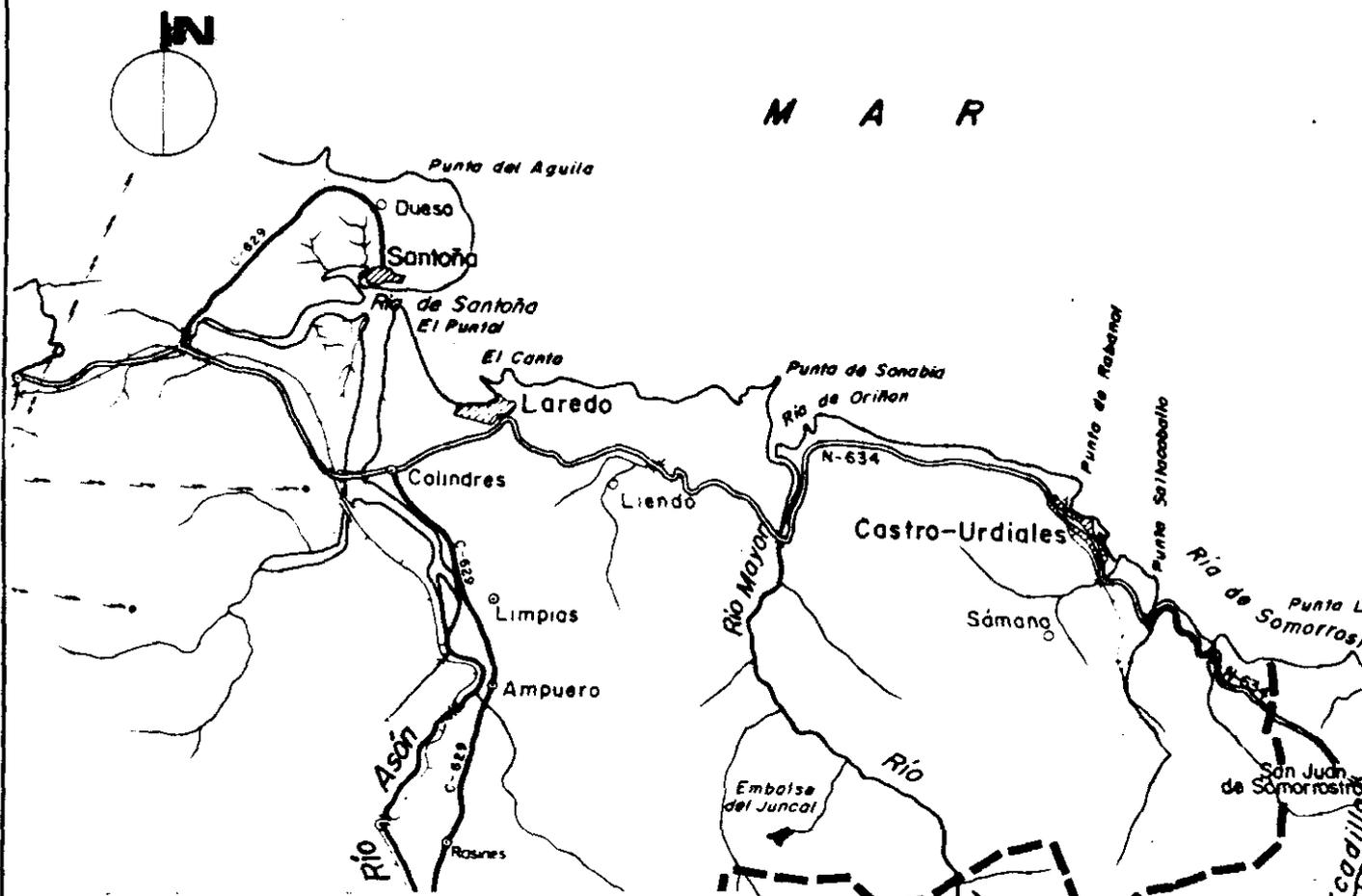
zonificación urgente de las márgenes de los cauces. Como siempre, asociado a la zonificación, debe estimularse la implantación de un sistema de seguros contra las inundaciones.

- h) El programa S.A.I.H. cuya implantación está previsto iniciar en 1986, analizará la conveniencia de instalar sensores en los lugares oportunos de la zona, que, con los datos de la red de radares meteorológicos y los sistemas expertos de inferencia deducidos previamente en el marco del S.A.I.H. podrá emitir, con la mayor antelación posible, alertas y en su caso alarmas, que ayudarán a disminuir los daños producidos por las inundaciones.

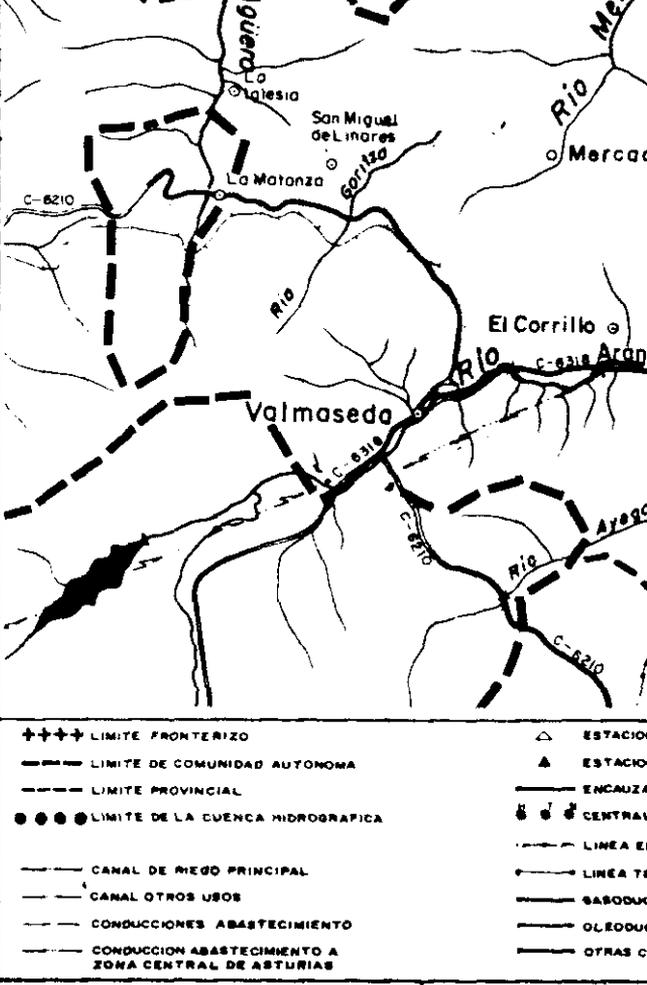
Dado que el valor adjudicado a la matriz de impacto de esta zona, permitió clasificarla como de segundo orden dentro de la prioridad de las actuaciones a realizar en la cuenca, es por lo que, y de acuerdo con la estrategia aceptada, las actividades de tipo estructural a), b), c), d) y e), deberán realizarse a medio plazo.

Las acciones de gestión, indicadas en los apartados f), g) y h), pertenecen al grupo de las que es preciso efectuar simultáneamente con todas las cuencas hidrográficas del NORTE DE ESPAÑA. Esta consideración prima sobre el propio rango de prioridad por cuanto su ejecución viene obligada por la urgencia en resolver problemas en otras zonas, aunque también beneficien a ésta, y por tanto deberán acometerse a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION		
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES		
	Cortas		
	Limpieza		
	Dragado		
	PROTECCION DE CAUCES		
	Máscaras y espigones		
	En obras de cruce		
	En terraplenes viarios		
	ENCAUZAMIENTOS		
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES		
	OBRAS DE DRENAJE		
	Agrícolas		
	Urbanas		
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
	Reforestación		
	Diques		
	Estabilización de laderas		
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES		
	Extracción controlada de áridos		
	Otras actuaciones		
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS		
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION		
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO		
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>			
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985 AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A



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

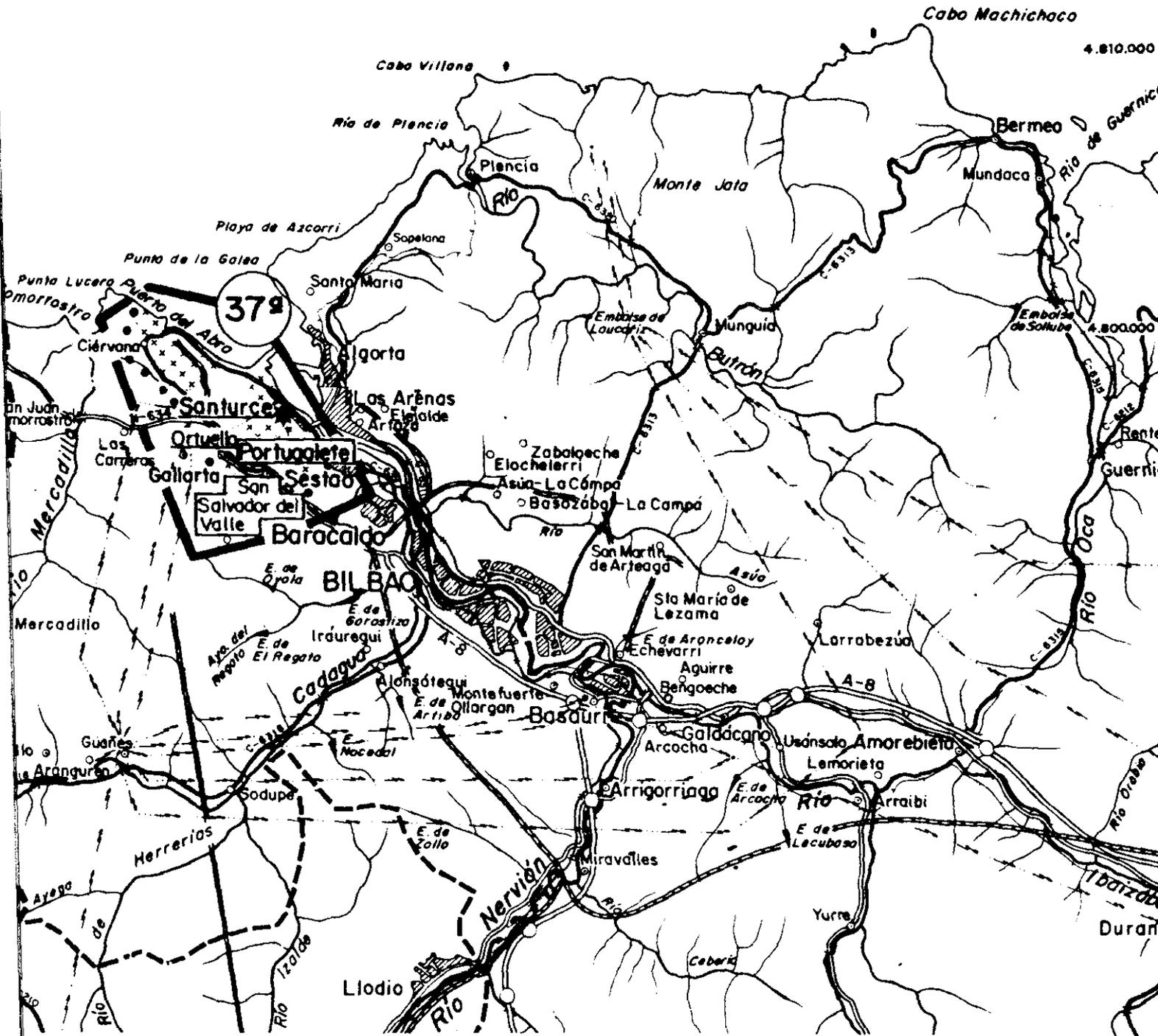


COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL NORT
ACCIONES PARA PR
DAÑOS OCASIONADO

CANTABRICO



- ESTACION DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS
- ESTACION DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
- ENCAMIZAMIENTOS PRINCIPALES
- CENTRAL HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR
- LINEA ELECTRICA
- LINEA TELEFONICA
- ASODUCTO
- OLEODUCTO
- OTRAS CONDUCCIONES

CLASIFICACION DE LAS ZONAS	
TIPOLOGIA	PRIORIDAD
	MAXIMA
	INTERMEDIA
	MINIMA

VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO
> 80
> 40 < 80
< 40

- Orio** NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
- Llodio** NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.H.
- ZONA DE ACTUACION
- LIMITE DE SUBCUENCA

NORTE DE ESPAÑA
 PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS
 DANOS POR LAS INUNDACIONES

MADRID
 DICIEMBRE 1985

AICASA
 ARQUITECTOS E INGENIEROS
 CONSULTORES

ESCALA:

 1:200.000 ORIGINAL

TITULO
ZONA 372
 SITUACION, LIMITES Y
 ACCIONES RECOMENDADAS

ANEXO XXXVIII. ZONA 38ª

INDICE

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

1. INTRODUCCION

El presente anexo XXXVIII estudia, específicamente, la zona que, denominada 38ª en el "MAPA DE RIESGOS"*, comprende el curso alto-medio del río Mercadillo (N-10-A)**, desde Sopuerta a Arenao y su afluente principal, el río Galdames.

El anexo consta de una descripción de la zona que incluye la morfología, redes de infraestructura y poblaciones potencialmente afectadas, así como los daños que se pueden producir durante las inundaciones que, en este caso, se deben a lluvias directas caídas sobre la zona y la cuenca del Mercadillo. Después de la descripción se han analizado, uno por uno, todos los métodos preventivos, tanto estructurales como de gestión, que existen, según la "METODOLOGIA"***, para reducir los daños potenciales, con el fin de poder recomendar las alternativas que se deben estudiar en detalle, a partir de datos específicos y directos, durante la tercera y última fase del Plan.

La lámina XXXVIII que acompaña al anexo resume, gráficamente, las conclusiones obtenidas, utilizando para ello la simbología decidida al efecto en la Memoria del Informe, e indica las actividades recomendadas que, gráficamente se sitúan en esta zona.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

La zona se localiza al Oeste de la provincia de Vizcaya muy próxima al límite provincial con Santander. Comprende parte de la superficie de los términos municipales de Sopuerta y Galdames.

* Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

** Se ha clasificado el río según se indica en el documento "AVANCE 80" al no aparecer 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 1984; referenciado siempre como INFORME.

El río Mercadillo, también conocido por Barbadún y Somorrostro, es el curso fluvial más importante de la zona. Recibe estos nombres a partir de Arenao cuando se le une por la derecha el río Galdames procedente de las estribaciones occidentales de los montes de Triana. Hasta entonces, la corriente principal la constituye el llamado río Grande o Golilza, nacido en las cercanías del monte Golilza (874 m) y cuyo cauce discurre por un estrecho valle hasta Sopuerta.

Aquí se abre espaciosamente y recibe las aguas que bajan por la derecha procedentes de Beci, arroyo Valdebeci, y Avellanada, arroyo Avellanada.

En Arenao y por la margen izquierda bajando de Alen y el puerto de Las Muñecas, desemboca, en el ya denominado río Mercadillo, el arroyo Irogora.

La máxima altura dentro de la zona se sitúa en su parte central, con el macizo del Pico del Moro y el Alto Garay (376 m) en Las Encartaciones.

2.2. Poblaciones afectadas

Las poblaciones más frecuentemente afectadas por las inundaciones han sido Mercadillo (Sopuerta) y Arenao en el río Mercadillo y San Pedro de Galdames y La Aceña en el Galdames. Diversos núcleos más pequeños también han sufrido las consecuencias de estos fenómenos.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

No existen obras hidráulicas importantes, ni de regulación

ni de transporte, emplazadas en la zona o que pudieran resultar afectadas en caso de una catástrofe. Hay que considerar, sin embargo, las redes de abastecimiento y saneamiento de los núcleos de población existentes en la zona.

. Viaria y otras

La zona está atravesada por un conjunto de carreteras locales que la recorren de Este a Oeste y de Norte a Sur. Las principales son: carretera local de Güeñes a Sopena; discurre con dirección Noroeste-Sureste, bordeando los cerros del Moro y Garay. Partiendo de ésta y con un trazado sensiblemente paralelo al río Galdames, otra carretera local llega hasta Arenao pasando por La Aceña.

En el sentido Norte-Sur se distinguen la carretera local que une Valmaseda con Sopena y Somorrostro y la que teniendo su origen en la primera, se dirige hacia Las Muñecas para posteriormente entrar en la provincia de Santander.

Existe la infraestructura de un ferrocarril minero que une Galdames con Somorrostro.

No se encuentran en la zona tendidos de líneas eléctricas de alta tensión, según la información proporcionada por U.N.E.S.A.

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

2.4. Daños potenciales

Los daños potenciales en las publicaciones analizadas se refieren a: 1) inundación de viviendas y 2) cortes de carreteras.

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

La conclusión del documento "MAPA DE RIESGOS" después del análisis de la matriz de impacto nº 38, clasifica esta zona con rango de prioridad de tercer orden; es decir, que se integra en el grupo donde la urgencia relativa respecto al resto de la cuenca para acometer las acciones pertinentes es mínima.

A continuación se analizan todas las posibilidades de acción, ya sean métodos preventivos estructurales o actividades de gestión, que existen, según la "METODOLOGIA" para reducir los daños potenciales.

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. Métodos estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

Ni existen embalses laminadores ni la morfología de la zona permite proporcionar embalses de gran capacidad a pesar de que, evidentemente, existen cerradas de calidad desde el punto de vista topográfico. No obstante esa limitación, se recomienda efectuar un análisis de fotointerpretación en el curso del río Grande o Golilza aguas arriba del núcleo de Sopuertas, con el fin de localizar alguna cerrada que permita estudiar un embalse de laminación siempre y cuando, el porcentaje en que permitiera reducir el caudal de avenida del río Grande, sea significativo.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

Con carácter general, se recomienda mantener la capacidad de desagüe tanto del río principal como de los afluentes, mediante limpiezas periódicas del cauce, eliminando las malezas y derrubios que hubieran sido depositados por las avenidas anteriores.

El "Inventario de Puntos Conflictivos en los Cauces"*, recientemente actualizado por la Dirección General de Obras Hidráulicas, señala como actuaciones de este tipo, el dragado del río Galdames a su paso por la población del mismo nombre y desde La Aceña hasta su desembocadura en el río Mercadillo. En este río se indica, asimismo, el dragado y limpieza de las márgenes en Sopuerta.

4.1.3. Protección de cauces

De los datos suministrados por el "Estudio de las Avenidas de Agosto de 1983 en el País Vasco"*** se deduce, que los puentes ubicados en esta zona ofrecieron, en general, buenas condiciones de desagüe de la avenida, no obstante, se debe examinar la protección que pudieran precisar algunos de ellos, como resultado de las citadas inundaciones. La excepción tuvo lugar en el río Galdames concretamente en el puente que da acceso a la cantera propiedad de Hormigones Galdames, en La Aceña. El puente, ante la escasez de su sección de desagüe, provocó la elevación consiguiente de la lámina de agua originando la inundación de la carretera local de Galdames a Arenao que resultó muy dañada.

* Apéndice 1 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General". Octubre 1984.

** Estudio básico de la avenida de Agosto de 1983 y de los puntos negros de las cuencas afectadas en el País Vasco.

4.1.4. Encauzamientos

Como alternativa a los embalses de laminación, se estudian los encauzamientos; pero no debe olvidarse, sin embargo, que un embalse permite no sólo disminuir el caudal punta de la avenida sino retener, parcialmente, su volumen, lo que tiene un efecto beneficioso sobre todas las zonas de aguas abajo; mientras que un encauzamiento, si bien protege el núcleo para el que se proyecta, acelera los caudales y modifica la situación hidráulica para los emplazados aguas abajo.

En el citado Inventario de Puntos Conflictivos se han recomendado acciones de este tipo para el río Galdames a su paso por el núcleo urbano del mismo nombre, y a partir de La Aceña hasta su confluencia con el río Mercadillo o Barbadún. Respecto a este último tramo es preciso advertir la conveniencia de dejar de utilizar el túnel que existe aguas abajo de La Aceña, ya que se ha demostrado que su desagüe es manifiestamente insuficiente y el agua embalsa e inunda todo el valle cuando acontecen avenidas de cierta consideración. Se recomienda pues, habida cuenta de la inexistencia actual de la actividad minera para la que fue construido el túnel, la reconstrucción del cauce natural del río en esta zona.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Las divisorias de la cuenca tienen la altitud suficiente como para alejar a gran distancia los cauces adyacentes, lo cual dificulta cualquier trasvase por cuanto debería hacerse en túnel y con secciones desproporcionadas en cuanto a geometría y coste; en todo caso tal solución no es imaginable en esta zona porque la problemática de las inundaciones en 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

Las pendientes, tanto longitudinales de la red fluvial, como transversales del terreno, excluyen la ocurrencia de problemas de drenaje. No obstante, en caso de que se realicen encauzamientos, deberá de estudiarse la influencia que puedan tener sobre las redes de drenaje natural y determinar las acciones más convenientes.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Según la información contenida en el documento "AVANCE 80"* no existen problemas de erosión en la cuenca de la zona, ya que la mayor parte de la misma está cubierta de bosques.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Se recomienda agilizar al máximo la actividad encaminada a conseguir una normativa legal para regular la zonificación de las áreas sujetas a inundaciones. Esto es algo que se debe efectuar con carácter general para todo el país y en particular para esta zona en la que la solución a base de encauzamientos es significativa y conlleva la determinación de las diferentes zonas de las márgenes, hecho éste fundamental para poder calcular con datos fidedignos el "caudal de proyecto" más recomendable.

4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La zonificación comentada lleva aparejada la posibilidad de implementar, inmediatamente, un sistema de seguros, público o privado, contra las inundaciones, con primas objetivas en

función del grado de riesgo y del valor de lo asegurado, que es especialmente interesante en esta zona donde se han aconsejado encauzamientos; no debe olvidarse, a este respecto, que un encauzamiento se hace para un caudal máximo y habiendo una determinada probabilidad de que, al sobrepasarse, se produzcan inundaciones que suelen acarrear daños muy importantes, por lo extraordinario del fenómeno, la confianza de la población y las posteriores dificultades de drenaje.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El sistema actual, no automático, de "Previsión de Avenidas" no tiene instalado ningún punto de alarma en la zona, ni activo ni pasivo.

Por otra parte, la implantación, próximamente, en la cuenca del NORTE DE ESPAÑA del programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica) que está instalando la Dirección General de Obras Hidráulicas, permitirá disponer de sensores de medición de variables hidrológicas e hidráulicas que, conectados a una red de transmisión de datos, enviarán, en tiempo real, los valores detectados a un Centro de Proceso en cada cuenca, lo cual permitirá, mediante la utilización del software correspondiente, emitir alarmas y elaborar las consignas más pertinentes en cada caso para mitigar los daños potenciales de las inundaciones. Por cuanto se refiere a esta zona 38ª esto significa que se dispondrá de información detallada y en tiempo real de la situación hidrológica e incluso se podrá inferir la futura, dentro de ciertos grados de probabilidad, lo que, sin duda, contribuirá a tomar las decisiones más oportunas, en cada lugar y en cada momento, para mitigar los daños potenciales.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

La construcción de un embalse de laminación que se propuso en el apartado 4.1.1. permitiría realizar de forma integrada la gestión del sistema hidráulico; partiendo de los datos proporcionados por el programa S.A.I.H., junto con los modelos de simulación que aquél incluye, se establecerán las consignas adecuadas, en función de la situación hidrológica e hidráulica real, para aminorar los caudales punta de las avenidas y, en consecuencia, disminuir los daños que causarían.

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; en la lámina XXXVIII* se recogen también, de forma gráfica, todas ellas, que son las siguientes:

- a) Se recomienda estudiar el emplazamiento y viabilidad de un embalse de laminación para avenidas en el río Golilza, también llamado río Grande, aguas arriba de Sopuerta.
- b) Se aconseja la limpieza y dragado de los tramos más conflictivos de la red fluvial, especialmente las confluencias de los arroyos con los cauces principales. Con carácter puntual, es recomendable realizar las acciones descritas en el apartado 4.1.2.
- c) Sería conveniente analizar la posibilidad de sustituir el puente sobre el río Galdames en La Aceña, debido a su escasa capacidad de desagüe, lo que origina represamientos e inundaciones para avenidas poco superiores a las normales.

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

- d) Se recomienda el encauzamiento total del río Galdames desde La Aceña hasta su desembocadura en el Mercadillo. Como acción puntual, se aconseja encauzar el río a su paso por San Pedro de Galdames.
- e) Caso de realizarse los encauzamientos antes citados se recomienda estudiar la influencia que puedan tener sobre el drenaje actual y tomar las medidas pertinentes.
- f) Es conveniente implantar una legislación regulando la zonificación de las márgenes de los cauces en relación con el problema de las inundaciones y arbitrar los procedimientos necesarios para poder aplicarla; la utilización de seguros contra las inundaciones será prácticamente inmediata una vez realizada la zonificación, pero en cualquier caso debe estimularse.
- g) La instalación, en el marco del programa S.A.I.H. de sensores, pluviógrafos y limnógrafos, fundamentalmente, permitirá incrementar el conocimiento del comportamiento 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 mínimo de los tres utilizados para clasificar, entre sí, a todas las de la cuenca del NORTE DE ESPAÑA, 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), c), d) y e). Las actividades de gestión, puntos f) y g) pertenecen al grupo de las que deben ejecutarse simultáneamente para toda la

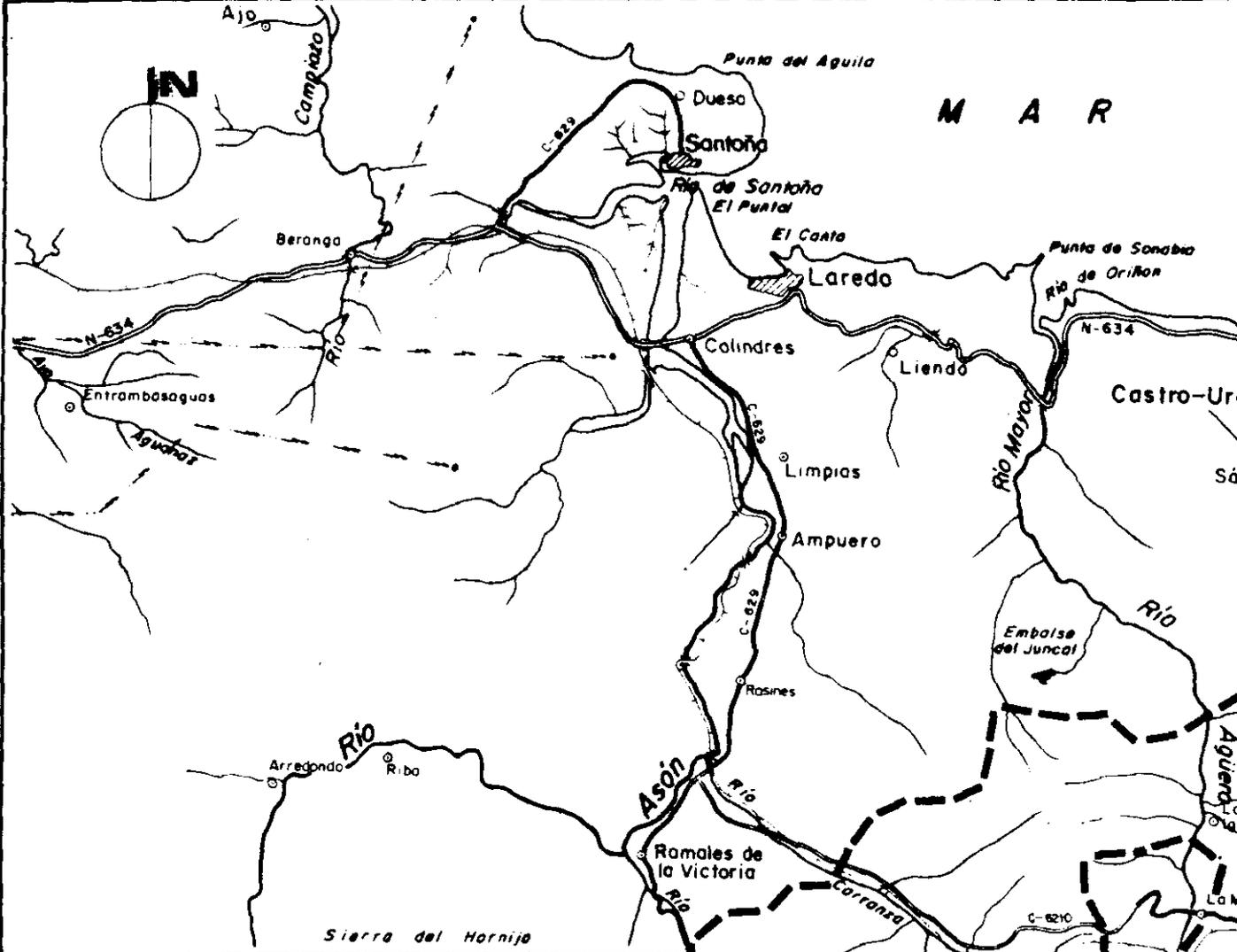
cuenca y a corto plazo; esta consideración prima sobre el propio rango por cuanto en realidad se trata de realizar acciones que son necesarias para zonas con mayor riesgo potencial aunque, obviamente, también beneficien a ésta.

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

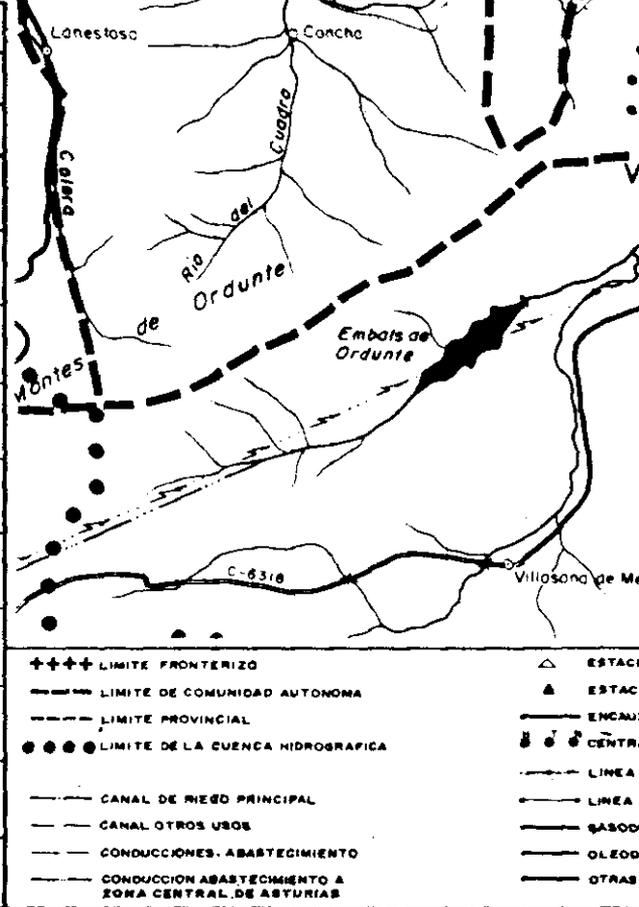
X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados

Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos

M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985	AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A
----------	--	--	-----------------------	--



PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
	I		
		X	
	II		
	III IV		
		X	
		X	
			X
			X



COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

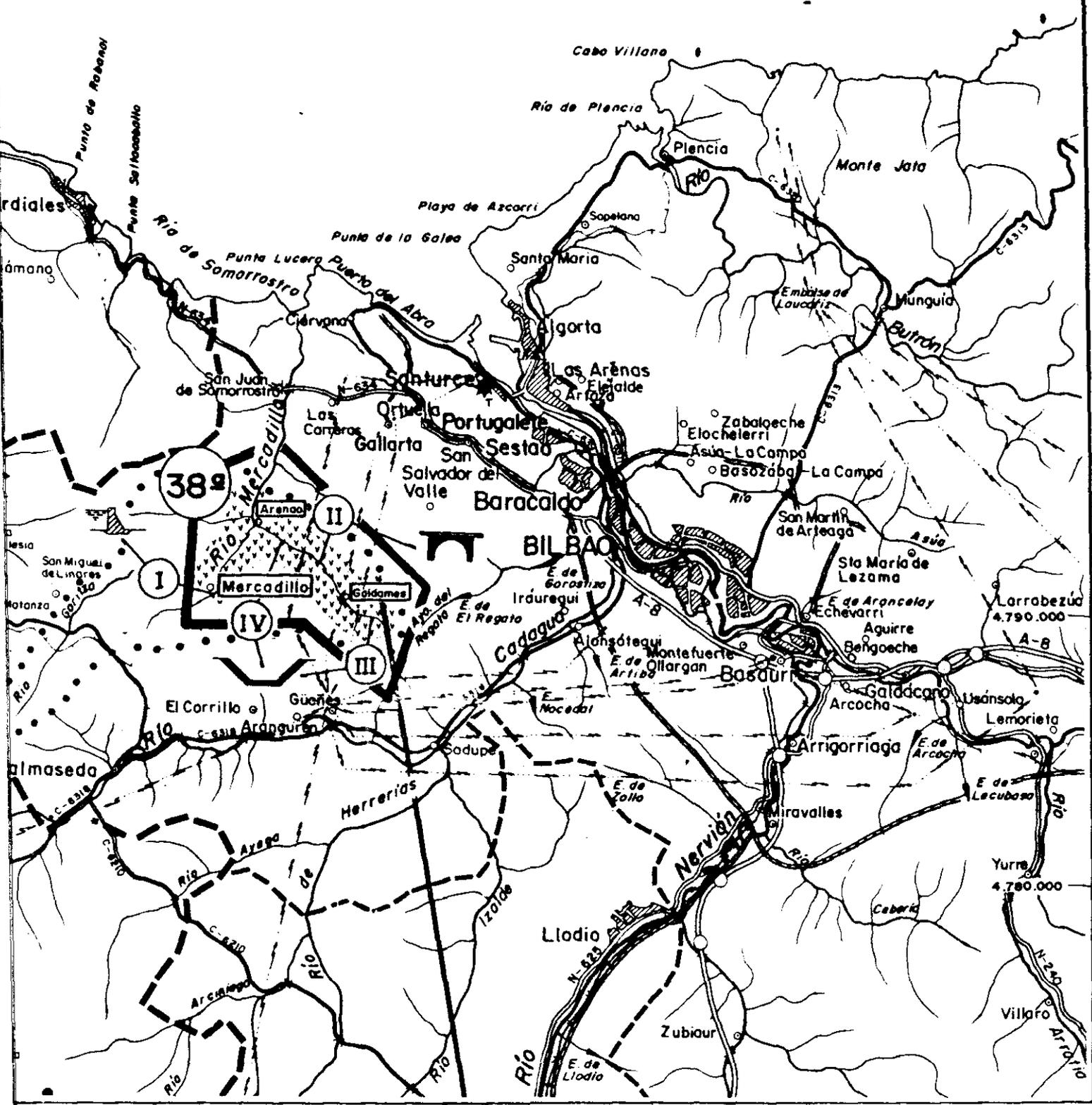
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL NOR
ACCIONES PARA P
DAÑOS OCASIONAD

480.000

800.000

CANTABRICO



DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS	CLASIFICACION DE LAS ZONAS		Orio	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES	TIPOLOGIA	PRIORIDAD	Llodio	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.G.H.
BIENTOS PRINCIPALES		MAXIMA		
HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR		INTERMEDIA		
ELECTRICA		MINIMA		
TELEFONICA				
OTRO				
INDUCCIONES				
				ZONA DE ACTUACION
				LIMITE DE SUBCUENCA

DE ESPAÑA VENIR Y REDUCIR LOS POR LAS INUNDACIONES	MADRID DICIEMBRE 1988	AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES	ESCALA: 1:200.000 ORIGINAL GRAFICA	TITULO ZONA 388 SITUACION, LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS	Lámina XXXVIII
--	--------------------------	--	--	--	--------------------------

ANEXO XXXIX. ZONA 39^a

INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	XXXIX- 1
2. DESCRIPCION DE LA ZONA	XXXIX- 2
2.1. Marco geográfico	XXXIX- 2
2.2. Poblaciones afectadas	XXXIX- 2
2.3. Infraestructura existente	XXXIX- 3
2.4. Daños potenciales	XXXIX- 4
3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES	XXXIX- 4
4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS	XXXIX- 5
4.1. Métodos estructurales	XXXIX- 5
4.1.1. Embalses de laminación	XXXIX- 5
4.1.2. Corrección y regulación de cauces	XXXIX- 5
4.1.3. Protección de cauces	XXXIX- 6
4.1.4. Encauzamientos	XXXIX- 6
4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases	XXXIX- 7
4.1.6. Obras de drenaje	XXXIX- 7
4.2. Actividades de gestión	XXXIX- 8
4.2.1. Conservación de suelos y reforestación	XXXIX- 8
4.2.2. Zonificación y regulaciones legales	XXXIX- 8
4.2.3. Implantación de un sistema de seguros	XXXIX- 8
4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión	XXXIX- 9
4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico	XXXIX- 9
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	XXXIX-10

1. INTRODUCCION

En este anexo XXXIX se describen las características y actividades más convenientes para resolver los problemas frente a las inundaciones que se presentan en la zona señalada como 39ª en el "MAPA DE RIESGOS"*; se extiende esta zona a lo largo del tramo del río Barbadún (N-10-A)**, también llamado Mercadillo, comprendido entre la confluencia del río Mayor y su desembocadura cerca de San Julián de Musques. En el anexo se describen la morfología, poblaciones e infraestructura potencialmente afectadas; después se repasan los procedimientos, tanto estructurales como de gestión, que existen, según la "METODOLOGIA"***, para disminuir los daños que puedan producir las inundaciones que, en este caso, se generan bien por lluvias directas sobre la zona o, más frecuentemente, por avenidas debidas a las escorrentías de la red de drenaje de la cuenca del Barbadún o Mercadillo.

La lámina XXXIX que acompaña al anexo resume, gráficamente, las conclusiones deducidas, utilizando la simbología decidida al efecto en la Memoria del Informe, e indica las actividades recomendadas que, geográficamente, se sitúan en esta zona. Es preciso considerar, sin embargo, que todas las acciones que se realicen en la zona de aguas arriba afectan, de una forma u otra pero en general positivamente, a la de aguas abajo, por lo que cuando, como en este caso, parte de la cuenca del Mercadillo-Barbadún y sus afluentes, zona 38ª, está situada aguas arriba, es evidente la necesidad, en el inicio de los estudios que se relegan a la tercera fase, de tener en cuenta tanto la situación real en que se encuentre en ese momento, como las expectativas que existan sobre la realización de las acciones ahora recomendadas.

* Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

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

*** "Metodología para la prevención y reducción de daños ocasionados por las inundaciones". Apéndice 2 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General". Octubre 1984; referenciado siempre como INFORME.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

La zona comprende el curso bajo del río Barbadún o Mercadillo y sus afluentes. Se sitúa al Noroeste de la provincia de Vizcaya en el límite con Santander y engloba parte de los términos municipales de Musques al Oeste y Abanto-Ciérvana al Este.

El río Barbadún entra en la zona por un angosto valle, incorpora las aguas que por su izquierda descienden por los arroyos de Saldamando, La Aceña y Nesilla y, por la derecha, el que llaman río Mayor; nombre exagerado para la pequeña corriente que desciende por el Noroeste de los montes de Triana. En los parajes al Sur del pico Musques comienza la verdadera ría que recibe, por su derecha, bajando también de los citados montes de Triana, las aguas ferruginosas del río Cotorrio en San Juan de Somorrostro. Más adelante las aguas del arroyo Cardeo depositan en dominio marino los materiales arrancados del pico Montaña, colaborando con el Cantábrico a formar la playa de La Arena.

2.2. Poblaciones afectadas

Los núcleos de población que han sufrido en el pasado, según las referencias históricas consultadas, el efecto de las inundaciones son principalmente San Juan de Somorrostro y San Julián de Musques, aunque algunos núcleos de menor entidad también han sufrido los efectos de aquéllas.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

En la zona no existen obras hidráulicas de regulación que pudieran ser afectadas en caso de una catástrofe. Hay que considerar no obstante, las redes de abastecimiento y saneamiento de los núcleos de población de la zona así como algunas captaciones superficiales destinadas a usos domésticos, industriales y riegos.

. Viaria y otras

La zona es atravesada en sentido Este-Oeste por la carretera nacional N-634, de San Sebastián a Santander, que constituye su principal arteria. Por el Norte llega bordeando la playa de La Arena la carretera comarcal C-639 de Bilbao a El Casal pasando por Portugalete y Ciérvana.

El eje Norte-Sur lo forma la carretera local que une San Juan de Somorrostro con Mercadillo (Sopuerta) y Valmaseda. Pequeñas carreteras locales completan la red viaria de la zona.

De San Juan a Somorrostro parte un ferrocarril de vía estrecha; el llamado ferrocarril de Triano. Otro ferrocarril procedente de Galdames discurre según el curso del río Barbadún hasta las cercanías de Somorrostro, donde girando a la derecha se dirige hacia el Este.

Al Norte de Somorrostro y al Sur de San Julián de Musques, entre los ríos Cotorrio y Barbadún se emplaza la refinería de petróleo propiedad de Petronor. Este complejo petroquímico se encuentra bien protegido al estar situado a cotas más elevadas que los ríos que lo circundan.

Según el plano "Red de Transporte de Energía Eléctrica de España" publicado por UNESA, existe en esta zona una subestación eléctrica situada en Abanto donde llega una línea eléctrica en servicio con dos circuitos de 120 kV.

Hay que añadir, como siempre, las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las líneas de suministro eléctrico a los núcleos urbanos de la zona.

2.4. Daños potenciales

Los daños reseñados en las publicaciones analizadas que además pueden seguir produciéndose se refieren a: 1) daños en edificios; 2) cortes en las vías de comunicación; 3) pérdidas en industrias y productos manufacturados y 4) pérdidas en huertas y tierras de labor.

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

El análisis de la matriz de impacto nº 39 correspondiente a esta zona, que se realizó en el "MAPA DE RIESGOS", demostró que tiene tercer rango de prioridad; es decir, la zona se incluye en el grupo donde la urgencia relativa, respecto a otras zonas con riesgo potencial de la cuenca del "NORTE DE ESPAÑA", es mínima.

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

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. Métodos estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

La morfología de la zona, típica de un curso bajo, y su situación catastral, imposibilitan cualquier solución de este tipo ya que obligaría a inundar grandes extensiones de terreno de considerable valor por la infraestructura de todo tipo ya instalada y que es precisamente lo que se trata de proteger; se desechan, por tanto, las actuaciones de este grupo.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

El Inventario de Puntos Conflictivos de los cauces, actualizado en 1984 por la Dirección General de Obras Hidráulicas*, propone la limpieza y dragado de los siguientes cursos fluviales de la zona:

- a) Río Cotorrio; en Abanto, Ciérvana y Musques
- b) Arroyo Valles; en Musques
- c) Arroyo Los Juncos; en Musques
- d) Arroyo Los Ríos; en Musques
- e) Arroyo Calleja Verde; en Musques
- f) Arroyo Villanueva; en Musques
- g) Río Barbadún en todo el término municipal de Musques

Para que surtan efecto estas actuaciones y mantener así la capacidad de desagüe de estos cauces, se recomienda, con carácter general, su limpieza periódica, eliminando depósitos de sedimentos, malezas, derrubios y todo tipo de residuos, sobre todo después de las avenidas.

* Apéndice 1 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General". Octubre 1984.

4.1.3. Protección de cauces

En general, los puentes existentes en la zona de estudio, se comportaron correctamente en las últimas inundaciones acaecidas, según los datos que proporciona el Estudio sobre la avenida de Agosto de 1983 en el País Vasco*.

La zona se caracteriza por una importante densidad industrial y poblacional que ha propiciado la creación de una red viaria cuya permanencia es preciso garantizar. Para ello debe analizarse tanto la capacidad de desagüe de los cruces con la red de drenaje -no obstante su correcto funcionamiento comentado en el párrafo anterior- como la naturaleza de las obras más pertinentes para impedir su rotura o hundimiento.

4.1.4. Encauzamientos

El río Barbadún está encauzado totalmente desde aguas abajo del puente del Purísimo en la entrada a Somorrostro, hasta su desembocadura. En un primer tramo, el encauzamiento es de sección trapezoidal en tierra hasta su confluencia con el río Cotorrio; a partir de la cual, la sección está revestida en todo su recorrido. El comportamiento de estas obras durante la avenida de Agosto de 1983 fue totalmente satisfactorio, funcionando perfectamente. No obstante, debido al costoso mantenimiento que conlleva tal sección en tierras, se recomienda un estudio económico que analice su posible revestimiento.

Del citado Inventario de Puntos Conflictivos de los cauces, se detraen las actuaciones recomendadas con respecto a este tipo de método estructural.

* Estudio básico de la avenida de Agosto de 1983 y de los puntos negros de las cuencas afectadas en el País Vasco.

- a) Río Cotorrio; completar el encauzamiento existente, en los términos municipales de Abanto-Ciérvana y Musques.
- b) Arroyo Valles; en Musques
- c) Arroyo Los Juncos; en Musques
- d) Arroyo Los Ríos; en Musques
- e) Arroyo Calleja Verde; en Musques
- f) Arroyo Villanueva; en Musques

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Una vez encauzada prácticamente toda la zona y demostrada su eficacia, no tiene interés este tipo de soluciones que, por otra parte, serían de difícil empleo en ella.

4.1.6. Obras de drenaje

El encauzamiento ya realizado en el río Barbadún, así como los recomendados para los ríos y arroyos afluentes, obligan a analizar el desagüe de éstos por una parte y de los drenajes urbanos por otra. Este tema debe analizarse y en su caso resolverse, mediante canales colectores, clapetas, impulsiones, etc.

Mención aparte merece el problema creado por el río Cotorrio en la zona de Abanto cuando acontece una avenida.

En esta zona se forma un gran lago como consecuencia de la excavación producida en la mina "El Regente". El río entra en el foso de la mina, para rebosar por la parte más baja, con lo que se mantiene un nivel constante. Sería conveniente, en consecuencia, estudiar un tipo de solución que facilitara el drenaje y evitara el embalsamiento de las aguas en este lugar.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Según la información contenida en el documento "AVANCE 80"* la zona no está afectada en principio por la erosión, no existiendo ningún foco de carácter erosivo en ella.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

Dado el incremento de la actividad industrial en el curso inferior del río Barbadún, urge la necesidad de calificar las márgenes en diferentes áreas de "prohibición", "restricción" y "precaución" a fin de poder evaluar, racionalmente, los daños potenciales en cada una de ellas y limitar el asentamiento en zonas susceptibles de sufrir daños. Por todo esto, es conveniente agilizar al máximo el desarrollo de las disposiciones legales pertinentes para regular la zonificación de estas áreas sujetas a inundaciones.

En una zona en la que además, está tan definida la solución en base a encauzamientos, la determinación de las diferentes áreas citadas de las márgenes, es fundamental para poder calcular con datos fidedignos el "caudal de proyecto" más recomendable.

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, a fin de estabilizar ingresos y disminuir pérdidas; además en esta zona donde existen y se han aconsejado encauzamientos, no debe olvidarse que éstos no procuran una pro-

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

tección total, de forma que, en general, los daños se pueden incrementar durante las avenidas extraordinarias.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El sistema actual, no automático, de "Previsión de Avenidas" dispone en el P.R.A. nº 6 -Zona Costera de Vizcaya- de un punto pasivo de alarma, distribuido entre los ríos Cotorrio y Barbadún en Somorrostro y San Julián de Musques respectivamente.

Por otra parte, como se ha indicado en el Informe, la Dirección General de Obras Hidráulicas está implantando el programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica), que consiste en la instalación de sensores de medición de variables hidrológicas e hidráulicas que, conectadas a una red de transmisión de datos, envían, en tiempo real, los valores detectados, a un Centro de Proceso de datos en cada cuenca, lo cual permite, mediante la utilización del software conveniente, emitir alarmas y elaborar las consignas pertinentes en cada caso, a fin de disminuir los daños potenciales. En esta zona es evidente que se instalarán sensores en el punto pasivo citado, o en otros que se consideren más convenientes a la vista de las nuevas circunstancias y las características del S.A.I.H., lo que, sin duda, contribuirá a mitigar los riesgos potenciales.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Puesto que no existen ni están previstas para el futuro en la zona instalaciones hidráulicas importantes, del tipo de embalses o grandes canales, cuya explotación conjunta pudiera modificar el régimen natural de los ríos durante las inundaciones, es preciso concluir que la gestión integrada

no es una actividad que pueda disminuir, en este caso, los daños potenciales.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir de las consideraciones expuestas anteriormente se han deducido las conclusiones y recomendaciones que se exponen a continuación y que se resumen, gráficamente, en la lámina XXXIX*:

- a) Se recomienda la limpieza periódica y el dragado del cauce del río Barbadún para evitar cualquier tipo de obstrucción. Se realizarán, asimismo, todas las acciones descritas en el apartado 4.1.2.
- b) Se aconseja investigar la capacidad de desagüe en los puntos de cruce, de los ríos Barbadún y Cotorrio con las vías de comunicación de la zona, así como las obras singulares de protección en los núcleos de población; se destaca la necesidad de revisar periódicamente las protecciones de las instalaciones de la refinería de Somorrostro.
- c) Se debe acometer el revestimiento del encauzamiento existente en San Juan de Somorrostro, hasta la confluencia con el río Cotorrio. En este río, se procederá al encauzamiento en una longitud de 8 km así como todas las acciones reflejadas en el apartado 4.1.4.
- d) Debe investigarse la capacidad de los sistemas de drenaje de los núcleos de población afectados por los encauzamientos.
- e) Una vez definida la normativa general para zonificación de las márgenes que, en relación con las inundaciones,

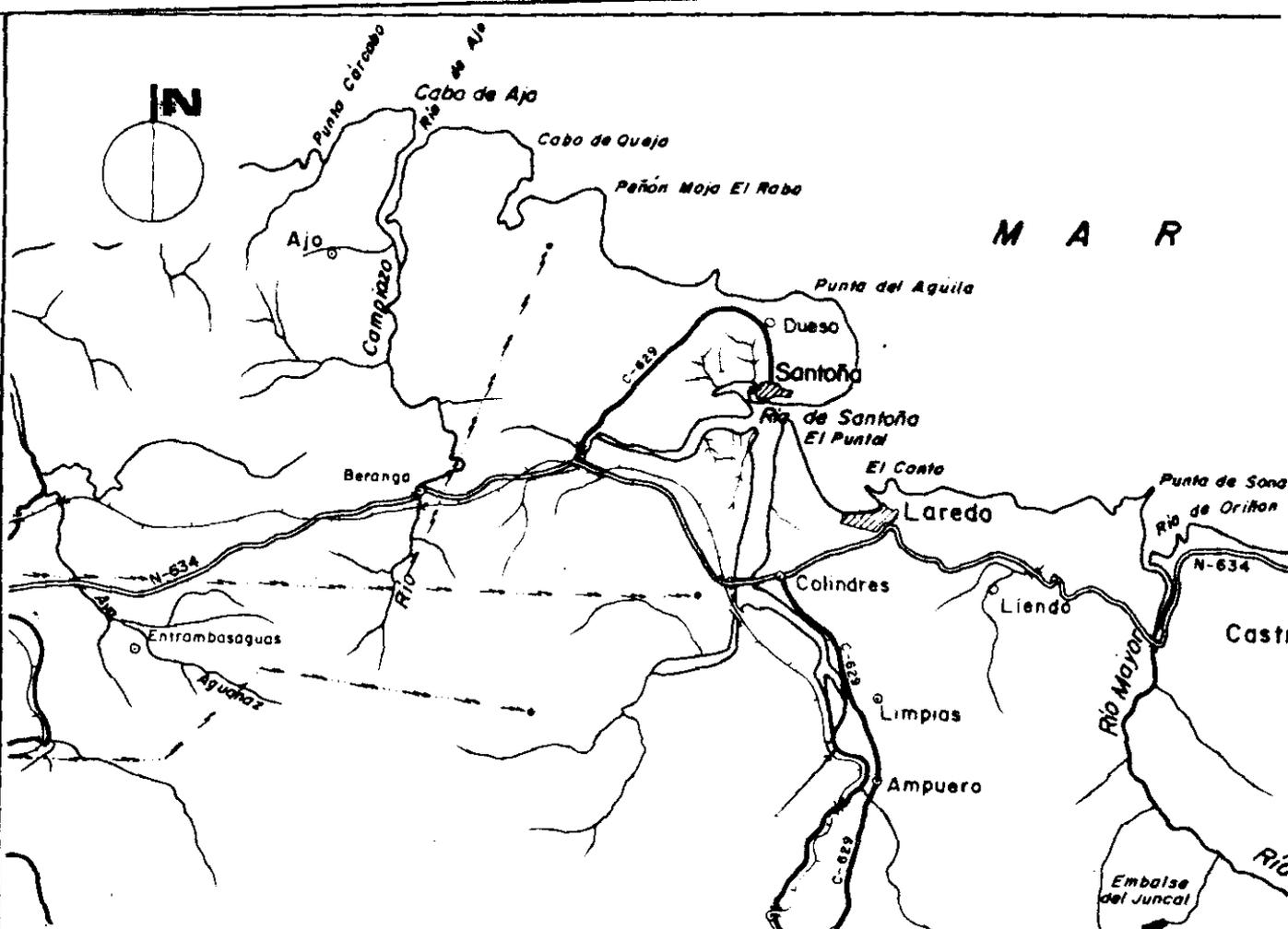
* Se adjunta a la lámina XXXIX el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

deberá emplearse en toda la cuenca, se aplicará a esta zona, ya que es una operación imprescindible para implantar un sistema de seguros contra las inundaciones que garantice la estabilidad de los ingresos correspondientes.

- f) La instalación prevista en un futuro próximo en la cuenca del NORTE DE ESPAÑA, en el marco del S.A.I.H., de sensores, pluviógrafos y limnigrafos fundamentalmente, permitirá incrementar el conocimiento del comportamiento de todo el sistema hidráulico, lo que, unido al empleo de los modelos de simulación y sistemas expertos de inferencia que comporta dicho programa, permitirá determinar las consignas más adecuadas para reducir los daños potenciales.

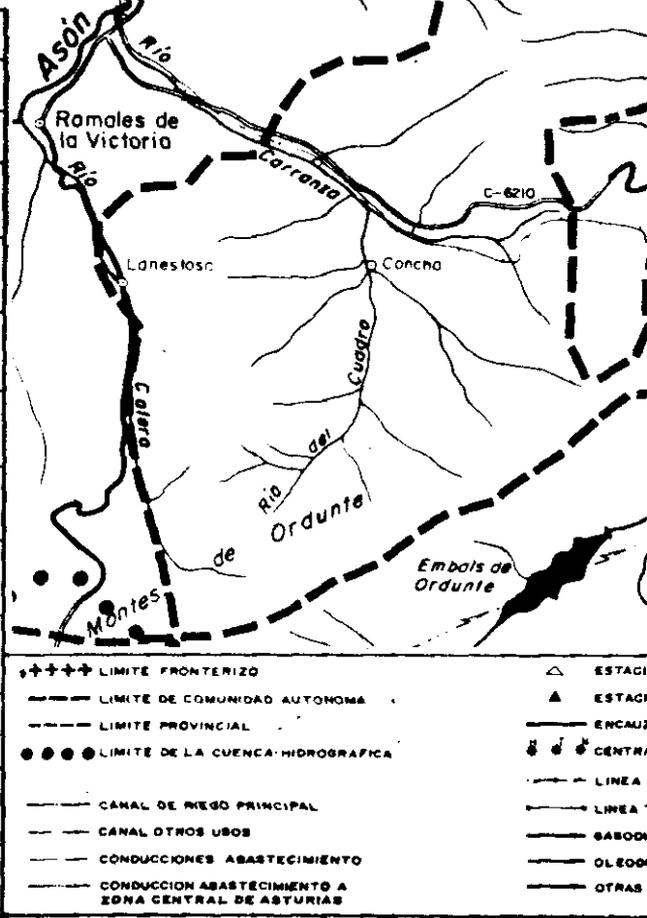
Siendo el rango de prioridad de esta zona el mínimo de los tres utilizados para clasificar, relativamente entre sí, todas las de la cuenca del NORTE DE ESPAÑA se debe emplear el criterio unificado, que al efecto se ha indicado en la Memoria, y efectuar a largo plazo las actividades estructurales recomendadas en los puntos a) hasta d) ambos inclusive. Las actividades de gestión, puntos e) y f) pertenecen al grupo de los 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 beneficien a ésta.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION		
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES		
	Cortas		
	Limpieza		
	Dragado		
	PROTECCION DE CAUCES		
	Máscaras y espigones		
	En obras de cruce		
	En terraplenes viarios		
	ENCAUZAMIENTOS		
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES		
	OBRAS DE DRENAJE		
	Agrícolas		
	Urbanas		
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
	Reforestación		
	Diques		
	Estabilización de laderas		
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES		
	Extracción controlada de áridos		
	Otras actuaciones		
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS		
	INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION		
	GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO		
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>			
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985
		AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A	



Esta zona está afectada, también, por las acciones realizadas en la zona de aguas arriba. (38º)

PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		X	
		X	
		X	
	(I)		
		X	
		X	
		X	
		X	
		X	



- ++++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- - - LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE LA CUENCA-HIDROGRAFICA
- CANAL DE RIEGO PRINCIPAL
- CANAL OTROS USOS
- CONDUCCIONES ABASTECIMIENTO
- CONDUCCION ABASTECIMIENTO A ZONA CENTRAL DE ASTURIAS
- △ ESTACION
- ▲ ESTACION
- ENCAUZE
- CENTRAL
- LINEA
- LINEA
- SABON
- OLEODUCTO
- OTRAS

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

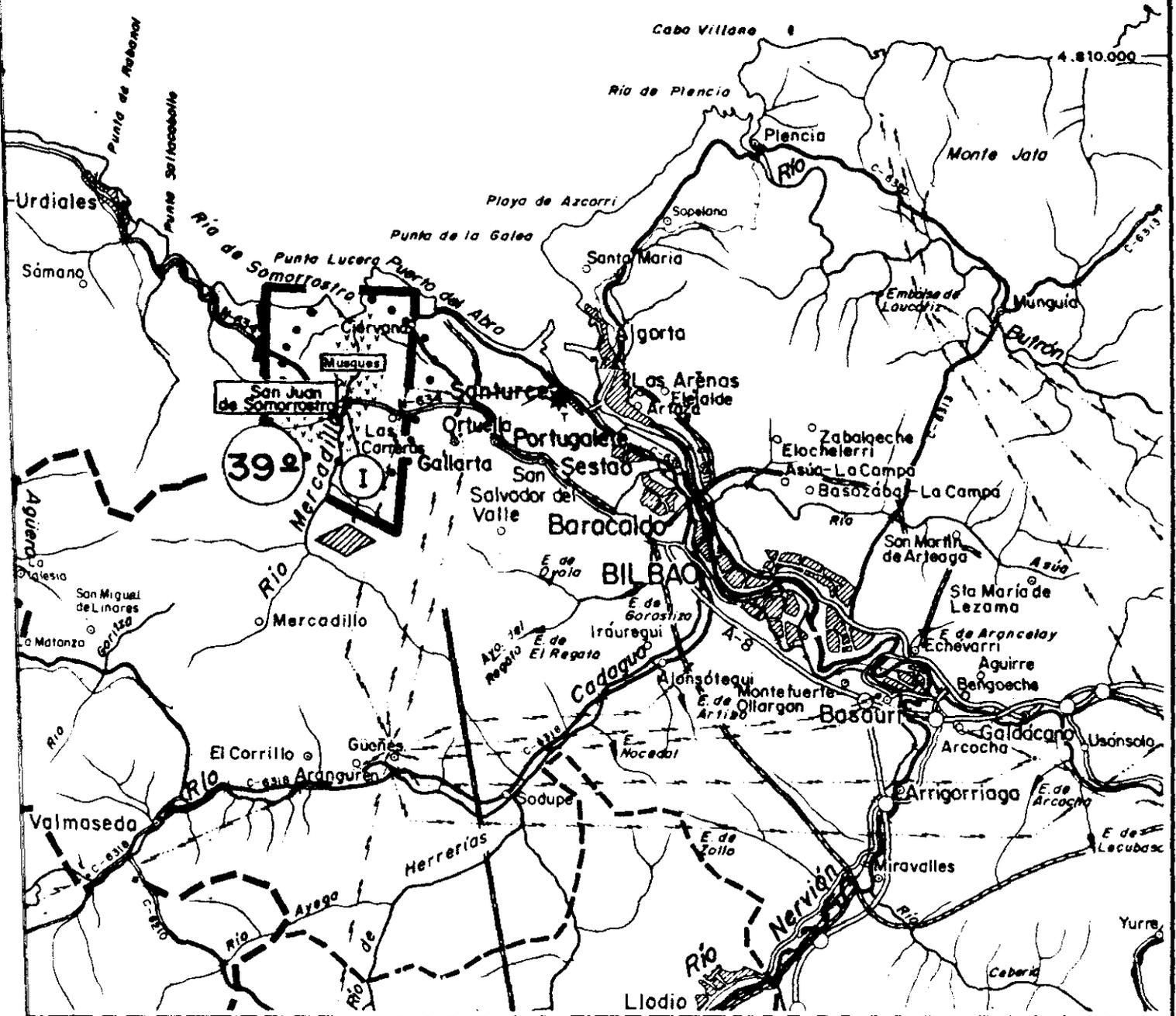
CUENCA DEL NOR
ACCIONES PARA P
DAÑOS OCASIONAD

480.000

500.000

4.820.000

CANTABRICO



TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS	CLASIFICACION DE LAS ZONAS	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO	Oria	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
BRADORA DE AGUAS RESIDUALES	TIPOLOGIA	> 80	Llido	NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.H.
LOS PRINCIPALES	MAXIMA	> 40, < 80		
MULICA, TERMICA Y NUCLEAR	INTERMEDIA	< 40		
MULICA	MINIMA			
MICA				
ZONAS				

DE ESPAÑA
 DIR Y REDUCIR LOS
 R LAS INUNDACIONES

MADRID
 DICIEMBRE 1985

AICASA
 ARQUITECTOS E INGENIEROS
 CONSULTORES

ESCALA:
 1 0 1 2 3 KM
 1:200.000 ORIGINAL
 GRAFICA

TITULO
ZONA 392
 SITUACION, LIMITES Y
 ACCIONES RECOMENDADAS

Lámina
 XXXIX

ANEXO XL. ZONA 40ª

INDICE

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

1. INTRODUCCION

Se refiere este anexo XL a la zona identificada como 40^a en el documento "MAPA DE RIESGOS"*, que se extiende a lo largo del litoral cantábrico desde la divisoria Oeste de la cuenca del río Mercadillo o Barbadún (N-10-A)** hasta el límite Este de la cuenca del río Agüera (111)***, hay que señalar, por su especial importancia, la ciudad de Castro-Urdiales, pues ha sido el núcleo más afectado por las inundaciones en esta zona.

De acuerdo con lo establecido en la Memoria de este Informe, con carácter general para todos los anexos, se incluye una descripción de la morfología de la zona, de las poblaciones e infraestructuras potencialmente afectadas y de los daños previsibles, continuando con el análisis de los métodos preventivos, tanto estructurales como de gestión, que, según la "METODOLOGIA"****, existen para reducir los daños, con el fin de seleccionar los más convenientes para su estudio detallado durante la tercera y última fase del Plan.

Parte integrante y fundamental de este anexo es la lámina XL en la que se han resumido, gráficamente, con arreglo a la simbología aceptada para todo el estudio, los resultados obtenidos.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

La zona se sitúa en el litoral cantábrico, al Este de la provincia de Santander limitando con la provincia de Vizcaya. Se extiende a lo largo de la costa desde la divisoria -

* Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

** Se ha clasificado el río según se indica en el documento "AVANCE 80" al no aparecer en la clasificación decimal oficial del Centro de Estudios Hidrográficos (C.E.H.).

*** 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 1984; referenciado siempre como INFORME.

Oeste de la cuenca del Mercadillo hasta la divisoria Este del río Agüera.

La cuenca vertiente es pequeña y las altitudes que la limitan son pequeñas, está surcada por muchos arroyos de escaso interés. A destacar únicamente el río Sámano (N-10-B) que recoge la mayoría del drenaje de esta intercuenca y desemboca en Castro-Urdiales donde ha provocado inundaciones importantes en varias ocasiones.

2.2. Poblaciones afectadas

Las poblaciones que han resultado afectadas, tanto en su núcleo urbano como en sus alrededores han sido Sámano y Castro-Urdiales.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

No existen obras hidráulicas importantes, ni de regulación ni de transporte, emplazadas en la zona o que pudieran ser afectadas en caso de una catástrofe. Hay que considerar las redes de abastecimiento y saneamiento de los núcleos de población existentes, entre los que destaca el de Castro-Urdiales.

. Viaria y otras

La carretera nacional N-634 es el único vial importante que atraviesa la zona, discurre paralelamente a la costa, atraviesa el casco urbano de Castro-Urdiales cruzando el río Sámano al sur de esta localidad.

Desde Castro-Urdiales, hacia el sur salen varias carreteras locales que comunican los núcleos urbanos de la zona.

No hay líneas de ferrocarril que atraviesen la zona y tampoco hay líneas de tendido eléctrico importantes, únicamente señalar las líneas de suministro eléctrico a las poblaciones y las líneas telefónicas de la C.T.N.E.

2.4. Daños potenciales

Los daños que potencialmente pueden producirse y que, a veces, se han producido son los siguientes: 1) cortes en vías de comunicación, 2) inundación de poblaciones con daños en estructuras urbanas y 3) pérdidas agropecuarias e industriales.

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

En las conclusiones del "MAPA DE RIESGOS" se ha clasificado esta zona 40ª, después de analizada su matriz de impacto, como de tercer rango; es decir, que la urgencia en acometer las acciones pertinentes es mínima en relación a las otras zonas de la cuenca.

En las páginas que siguen se analizan todas las posibilidades de actuación que existen, según la "METODOLOGIA" ya sean medios estructurales o actividades de gestión, para prevenir y mitigar los daños que pueden ocasionar las inundaciones, a fin de seleccionar los más convenientes para su estudio posterior, y eventual implantación, durante la tercera fase del Plan.

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. Métodos estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

La morfología de la zona, unido a la relativa poca extensión de ésta, no hace aconsejable estudiar en profundidad esta solución entre las potencialmente viables; esta decisión está reforzada por el hecho de que la inundación se puede producir por lluvias directas sobre la zona, en cuyo caso los embalses de laminación son prácticamente inoperantes.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La limpieza y dragado de los cauces aumentaría notablemente la capacidad de transporte de éstos durante las crecidas y, en consecuencia, es aconsejable su ejecución, aunque es de resaltar la necesidad de que estas acciones se realicen de forma continua, especialmente después de una avenida, con objeto de mantener el cauce expedito.

4.1.3. Protección de cauces

Se aconseja analizar con detalle la naturaleza de las obras de cruce de los cauces con la red viaria con objeto de definir la capacidad de desagüe y las eventuales obras de protección que pudieran ser necesarias.

4.1.4. Encauzamientos

Se recomienda incluir el estudio del encauzamiento del río Sámano en su desembocadura, ya que ésta se sitúa en una zona especialmente poblada como es el asentamiento de Castro-Urdiales.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

Como una variante al encauzamiento recomendado se puede estudiar la posibilidad de desviar el cauce del río en su último tramo al objeto de alejarlo de las zonas más susceptibles de sufrir daños. Los trasvases no se recomiendan pues las obras a realizar serían de gran magnitud, con pocas o nulas ventajas respecto a los encauzamientos.

4.1.6. Obras de drenaje

Se recomienda analizar en detalle la capacidad de desagüe y drenaje de la red urbana de Castro-Urdiales ya que es en este punto donde se han localizado los problemas de inundaciones.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

Según la publicación "AVANCE 80"*, no existe ningún foco de erosión en la cuenca vertiente que nos ocupa. En todo caso se recomienda realizar los trabajos de repoblación forestal y conservación de suelos programados por el I.C.O.N.A. en esta zona.

4.2.2. Zonificación y regulaciones legales

La definición de una normativa legal, adecuada para proceder a zonificar los terrenos ribereños a los cauces permanentes e incluso intermitentes, en función de la temática de las inundaciones, es una actividad que se recomienda, con carácter general para todo el país. Su implantación será tanto más complicada cuanto más desarrollada y poblada esté cada

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

una de las zonas, por lo que, en este caso, su implantación no será difícil.

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 y para la que, es prácticamente imprescindible haber realizado previamente la zonificación, descrita en el apartado anterior, con objeto de que las primas del seguro resulten lo más objetivas posibles.

4.2.4. Implantación de sistemas de alarma y previsión

El sistema de "Previsión de Avenidas", no automático, actualmente instalado en la cuenca, cuenta en esta zona con una estación pluviométrica en servicio en Castro-Urdiales (083I).

Por otra parte, la Dirección General de Obras Hidráulicas está desarrollando el programa S.A.I.H. (Sistema Automático de Información Hidrológica), que consiste en la instalación de 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 emitir alarmas y elaborar las consignas más adecuadas en cada caso.

La instalación del programa S.A.I.H. en la cuenca NORTE DE ESPAÑA, prevista para el año 1986, permite suponer que se acometerá la instalación de puntos activos que incrementen las posibilidades de elaborar previsiones y, en su caso, emitir alarmas que mitiguen el efecto negativo de las inundaciones.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Puesto que no existen, ni están previstas para el futuro instalaciones hidráulicas importantes, del tipo de embalses o canales, cuya explotación conjunta pudiera modificar el régimen natural de los ríos durante las inundaciones, es preciso concluir que la gestión integrada no es una actividad que, en este caso, pueda disminuir los daños potenciales.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A partir de las consideraciones expuestas en las páginas anteriores de este anexo XL, se pueden extraer las conclusiones y recomendaciones que se indican a continuación y que, en resumen, se muestran gráficamente en la lámina XL*:

- a) La corrección y regulación de cauces puede significar un procedimiento importante de reducción de daños, siempre y cuando se garantice el adecuado mantenimiento.
- b) Es necesario estudiar la capacidad de desagüe de las obras de cruce con la infraestructura viaria, así como las obras de protección más convenientes.
- c) Se recomienda estudiar en detalle el encauzamiento del último tramo del río Sámano y también la posibilidad de desvío del mismo, para elegir la solución más adecuada en este tramo conflictivo.
- d) Es conveniente estudiar la capacidad de desagüe y drenaje urbano de Castro-Urdiales.
- e) La implantación de una legislación reguladora de la zonifica-

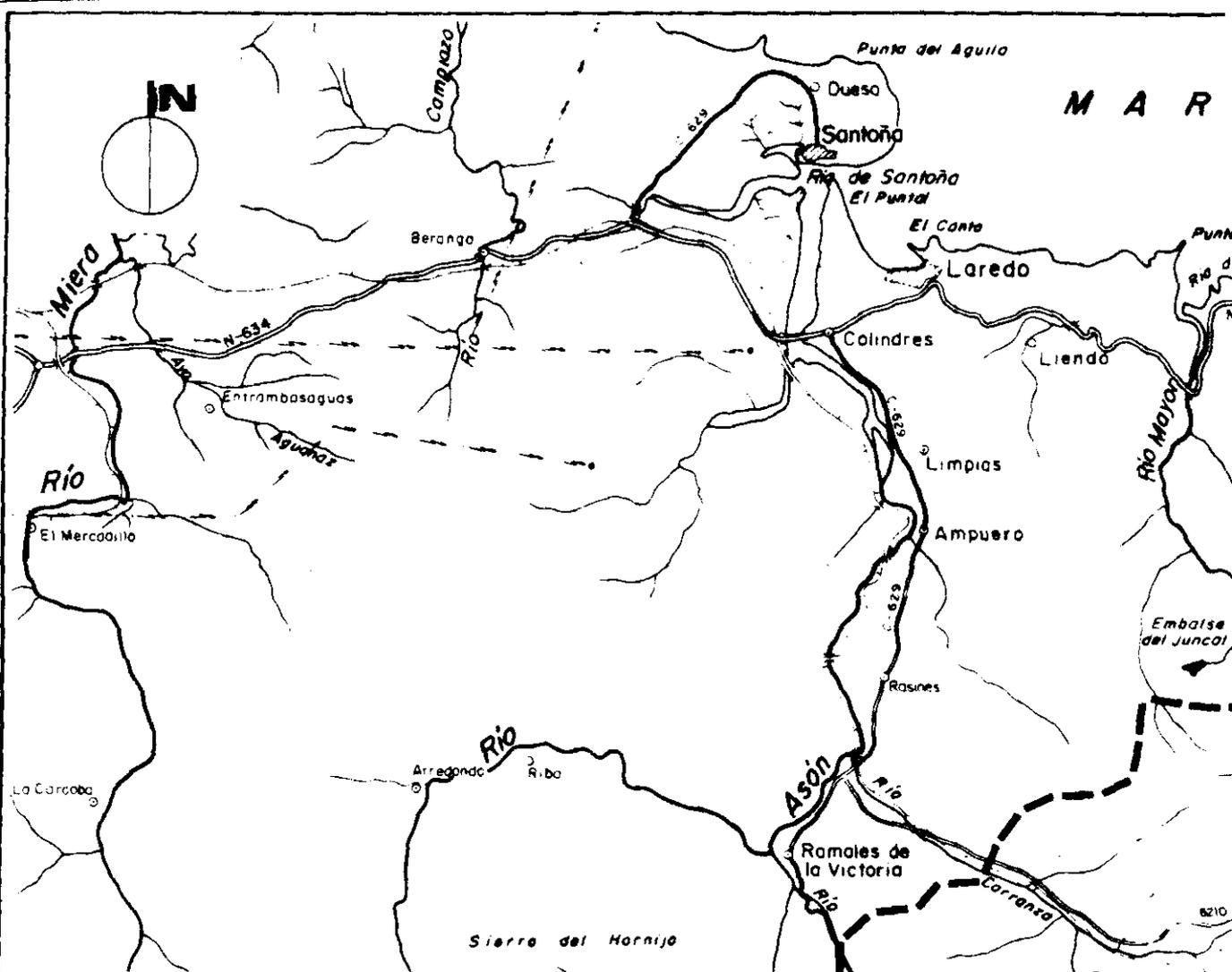
* Se adjunta a la lámina XL el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

ción es muy conveniente, así como los procedimientos necesarios para poder aplicarla: simultáneamente se recomienda la implantación de un sistema de seguros público o privado, contra las inundaciones.

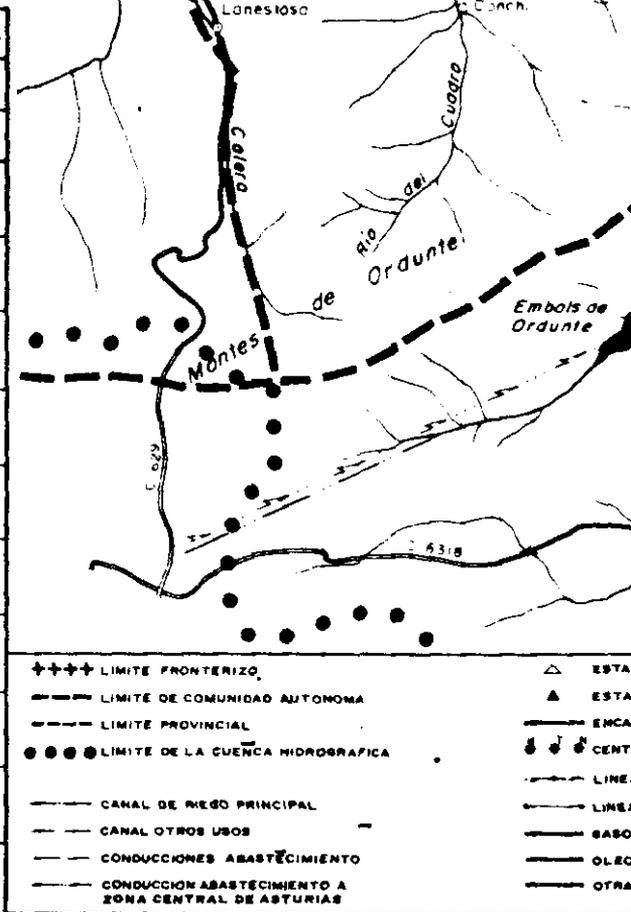
- f) La próxima instalación, durante 1986, del programa S.A.I.H. en la cuenca del NORTE DE ESPAÑA incrementará la posibilidad de emitir con mayor anticipación alertas, y en su caso, alarmas, que disminuyan los posibles daños en caso de inundación.

La estrategia general adoptada, por cuanto se refiere a la concreción de un programa de trabajo para la tercera y última fase del Plan, indica que en una zona como ésta, en la que el rango de prioridad es de tercer orden, la urgencia de las acciones a emprender es mínima respecto a la de otras de la cuenca y, por tanto, las actividades de tipo estructural, descritas en los puntos a), b) c) y d) deberían acometerse a largo plazo. Las acciones de gestión definidas en los puntos e) y f) se encuentran dentro del grupo de realizaciones simultáneas en toda la cuenca, estando prevista su realización a corto plazo.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION		
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES		
	Cortas		
	Limpieza		
	Dragado		
	PROTECCION DE CAUCES		
	Máscaras y espigones		
	En obras de cruce		
	En terraplenes viarios		
	ENCAUZAMIENTOS		
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES		
	OBRAS DE DRENAJE		
	Agrícolas		
	Urbanas		
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
	Reforestación		
	Diques		
	Estabilización de laderas		
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES		
	Extracción controlada de áridos		
	Otras actuaciones		
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS		
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>			
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985
		AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A	



PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		X	
		X	
	(I)		
	(I)		
	(II)		
		X	
		X	
			X



COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL NOYA
ACCIONES PARA EVITAR
DAÑOS OCASIONADOS

ANEXO XLI. ZONA 41ª

INDICE

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

1. INTRODUCCION

En este anexo XLI se describen las características y actividades más convenientes para resolver los problemas frente a las inundaciones en la zona, señalada como 41^a en el "MAPA DE RIESGOS"*, que se refiere a la cuenca del río Agüera (111)** entre las poblaciones de Villaverde de Trucios y Trucios.

En el anexo se describen la morfología, poblaciones y redes de infraestructura potencialmente afectadas por las inundaciones que, en este caso, se pueden producir debido a las precipitaciones directas sobre la zona. Después de tal descripción se han analizado los procedimientos, tanto estructurales como de gestión, que existen, según la METODOLOGIA***, para disminuir los daños que pueden producir las inundaciones a fin de seleccionar los que se recomienda estudiar, con datos específicos directos, durante la tercera y última fase del Plan.

En la lámina XLI se han resumido, gráficamente, con la simbología decidida al efecto, en la Memoria del Informe, los resultados obtenidos, y se indican las actividades recomendadas que geográficamente se sitúan en esta zona.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

La zona comprende el curso alto del río Agüera en el enclave que la provincia de Santander tiene en el interior de la de Vizcaya, y situado al Este de ésta.

* Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

** 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 1984; referenciado siempre como INFORME.

El valle del río Agüera es, en este tramo, estrecho con laderas de fuerte pendiente. Los afluentes por su margen izquierda drenan la vertiente Oeste de la divisoria con el río Carranza (11204), destacando el Arroyo de la Aceña y el Arroyo de la Cubilla de Recueto.

Por su margen derecha, únicamente es digno de destacar, el Arroyo de Peñalba. Los afluentes de ambas márgenes salvan fuertes desniveles, y al ser de corto desarrollo su caudal es impetuoso dando lugar a arrastre de sólidos que pueden agravar el efecto de las inundaciones.

2.2. Poblaciones afectadas

En las publicaciones analizadas, no se han detectado inundaciones históricas.

En el Inventario de Puntos Conflictivos, recientemente actualizado por la Dirección General de Obras Hidráulicas*, se incluye a Trucios y Villaverde de Trucios como puntos conflictivos de clase 1ª.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

No existen obras hidráulicas importantes, ni de regulación, ni de transporte, emplazadas en la zona o que pudieran ser afectadas en caso de catástrofe. Hay que considerar las redes de abastecimiento y saneamiento de los núcleos de población existentes.

. Viaria y otras

Dada la orografía del terreno, el trazado de la red viaria

* Apéndice 1 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General". Octubre 1984.

se desarrolla a través de los valles. Destaca la carretera comarcal C-6210 que cruza la zona en el sentido Este-Oeste a la altura de Villaverde y Trucios y la carretera local que cruza la zona en el sentido Norte-Sur y cuyo trazado discurre junto al cauce del río Agüera.

Según el plano base de la "Red de Transporte de Energía Eléctrica de España", publicado por UNESA, no hay en la zona líneas eléctricas de alta tensión que la crucen.

Unicamente quedan por considerar las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro eléctrico a los núcleos de la zona que pudieran quedar afectadas por las inundaciones.

2.4. Daños potenciales

Aunque no existen daños inventariados en las publicaciones analizadas, los que pudieran producirse por efecto de las inundaciones serían: 1) en carreteras y puentes; 2) en edificios y 3) en agricultura.

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

El análisis de la matriz de impacto nº 41 correspondiente a esta zona, que se realizó en el "MAPA DE RIESGOS", demostró que su rango de prioridad es el tercero; es decir que se incluye dentro del grupo donde, en relación con el resto de las zonas de la cuenca del NORTE DE ESPAÑA, es mínima la urgencia para acometer las acciones pertinentes.

En las páginas que siguen se analizan, una por una, todas las actividades, tanto estructurales como de gestión, que, según la "METODOLOGIA", son posibles a fin de prevenir y reducir los daños ocasionados por las inundaciones.

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. Métodos Estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

No existen embalses de laminación ni se podrán emplazar en la zona porque las fuertes pendientes longitudinales de los barrancos, que constituyen la red de drenaje, imponen alturas desproporcionadas para conseguir los volúmenes de embalse necesarios para laminar porcentajes significativos de los hidrogramas. En consecuencia se recomienda que, salvo circunstancias excepcionales, se eliminen este tipo de soluciones del grupo de las potencialmente viables.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La limpieza y dragado de cauces aumentará, sin ninguna duda, la capacidad de transporte de ríos y arroyos, por cuanto su gran pendiente longitudinal y la velocidad de las aguas proporciona un incremento importante del caudal desaguado cuando lo hace la sección útil. En consecuencia esta actividad se aconseja realizarla de forma sistemática, singularmente en cauces pequeños, en que los depósitos y la vegetación de las orillas estrecha los mismos hasta límites peligrosos y especialmente después de una avenida, con objeto de mantener siempre el cauce bien expedito.

En el mencionado Inventario de Puntos Conflictivos, recientemente actualizado por la Dirección General de Obras Hidráulicas se aconseja en este sentido como una de las actuaciones a seguir, la limpieza de márgenes y la mejora de las condiciones de desagüe del Agüera en toda la zona.

4.1.3. Protección de cauces

Es conveniente analizar la capacidad de desagüe en los puntos de cruce con el Agüera, de la red viaria de la zona.

Asimismo, es preciso estudiar las eventuales protecciones en los puntos de la red viaria más expuestos a la acción de las inundaciones y revisar las existentes.

4.1.4. Encauzamientos

El Agüera discurre en la zona con su cauce bastante encajado, por lo que no se recomienda considerar este tipo de actuación.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

La morfología montañosa de la zona y las características hidrológicas, completamente análogas, de los cauces próximos, impiden la realización de trasvases.

4.1.6. Obras de drenaje

Las fuertes pendientes transversales del terreno, e incluso las longitudinales del río, garantizan que no se producirán inundaciones por falta de drenaje, así pues, se concluye que este tipo de obras no tiene aplicación en esta zona.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

En la publicación "AVANCE 80"* se establece, a partir de la información de I.C.O.N.A., que no existen focos de erosión

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

en la zona estando fundamentalmente cubierta de arbolado, pastos y matorral. En consecuencia no se recomienda ningún tipo de acción en este grupo.

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. Esta zonificación permitirá frenar la implantación, en lugares completamente inadecuados, de instalaciones muy costosas que en general, incrementan los daños potenciales.

4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La zonificación llevará aparejada la posibilidad de emplear, inmediatamente, un sistema de seguros contra las inundaciones, público o privado, mediante el empleo de primas objetivas que serán función del grado de riesgo y del valor de las instalaciones aseguradas.

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El sistema actual, no automático, de "Previsión de Avenidas" no tiene instalados en la zona ningún punto ni activo ni pasivo.

Como ya se ha indicado en otros documentos de este Plan y especialmente en el Informe, 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, conectados a una red de transmisión de datos, envían, en tiem-

po 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 pertinentes en cada caso.

Este programa, que se implantará probablemente en la cuenca durante 1986, instalará en esta zona sensores, pluviómetros y/o limnímetros, provistos de transmisores que incrementarán las posibilidades de generar las alarmas oportunas y, en definitiva, de mitigar los daños potenciales.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

Al no existir, ni estar previstas para el futuro, instalaciones hidráulicas (embalses, canales, etc) cuya explotación adecuada permita modificar el régimen natural de los ríos durante las inundaciones, debe concluirse que, en este caso, la gestión integrada no es una actividad que beneficie directamente a la zona.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De las consideraciones expuestas se obtienen las siguientes conclusiones que, por otra parte, se resumen, gráficamente en la lámina XLI*:

- a) Se recomienda la limpieza y dragado de cauces, de forma periódica, y especialmente después de producirse las avenidas.
- b) Se aconseja analizar la capacidad de desagüe en los puntos de cruce con el Agüera, de la red viaria de la zona.
- c) Deben estudiarse las eventuales protecciones en los pun-

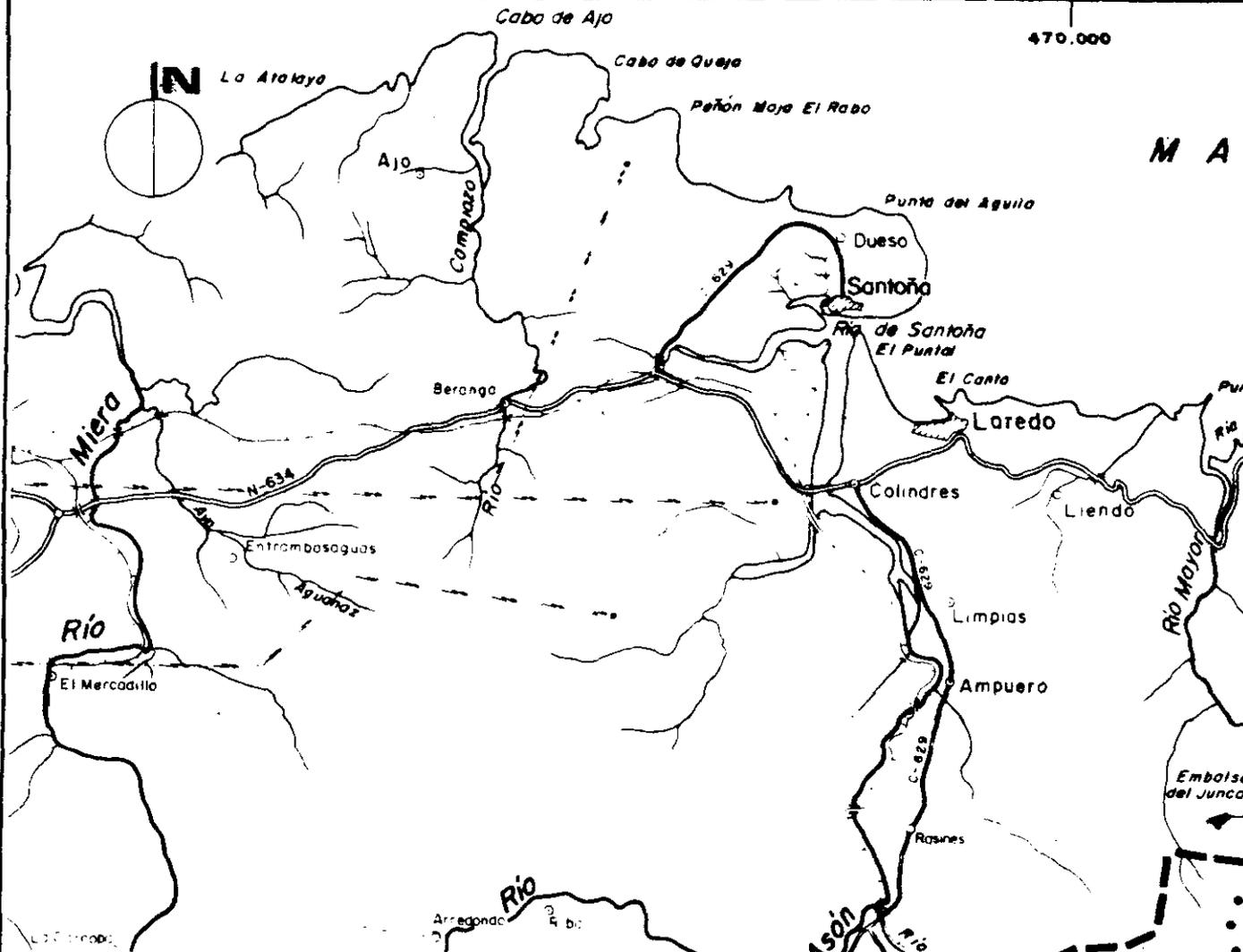
* Se adjunta a la lámina XLI el cuadro general de símbolos que se ha empleado a lo largo de todo el estudio.

tos de la red viaria más expuestos a la acción de las inundaciones y revisar las existentes.

- d) Debe acometerse la definición de la normativa legal para proceder a la zonificación de las márgenes de los cauces a fin de ordenar su futuro desarrollo y facilitar la implantación de un sistema de seguros, público o privado, contra las inundaciones.
- e) El programa S.A.I.H., analizará la conveniencia de instalar sensores en los lugares oportunos para generar alarmas y proporcionar las consignas de actuación que permitan disminuir los riesgos.

Esta zona es de tercer rango de prioridad y por lo tanto, de acuerdo con la estrategia adoptada, las acciones recomendadas deben realizarse a largo plazo; éste es, desde luego, el caso de las actividades estructurales descritas en los apartados a) a c), ambos inclusive. No obstante las acciones de gestión, definidas en los 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 beneficien a ésta.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION		
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES		
	Cortas		
	Limpieza		
	Dragado		
	PROTECCION DE CAUCES		
	Máscaras y espigones		
	En obras de cruce		
	En terraplenes viarios		
	ENCAUZAMIENTOS		
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES		
	OBRAS DE DRENAJE		
	Agrícolas		
	Urbanas		
ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION		
	Reforestación		
	Diques		
	Estabilización de laderas		
	ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES		
	Extracción controlada de áridos		
	Otras actuaciones		
	IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS		
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>			
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985 AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A



PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACIÓN DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
		X	
	I II		
		X	
		X	
			X

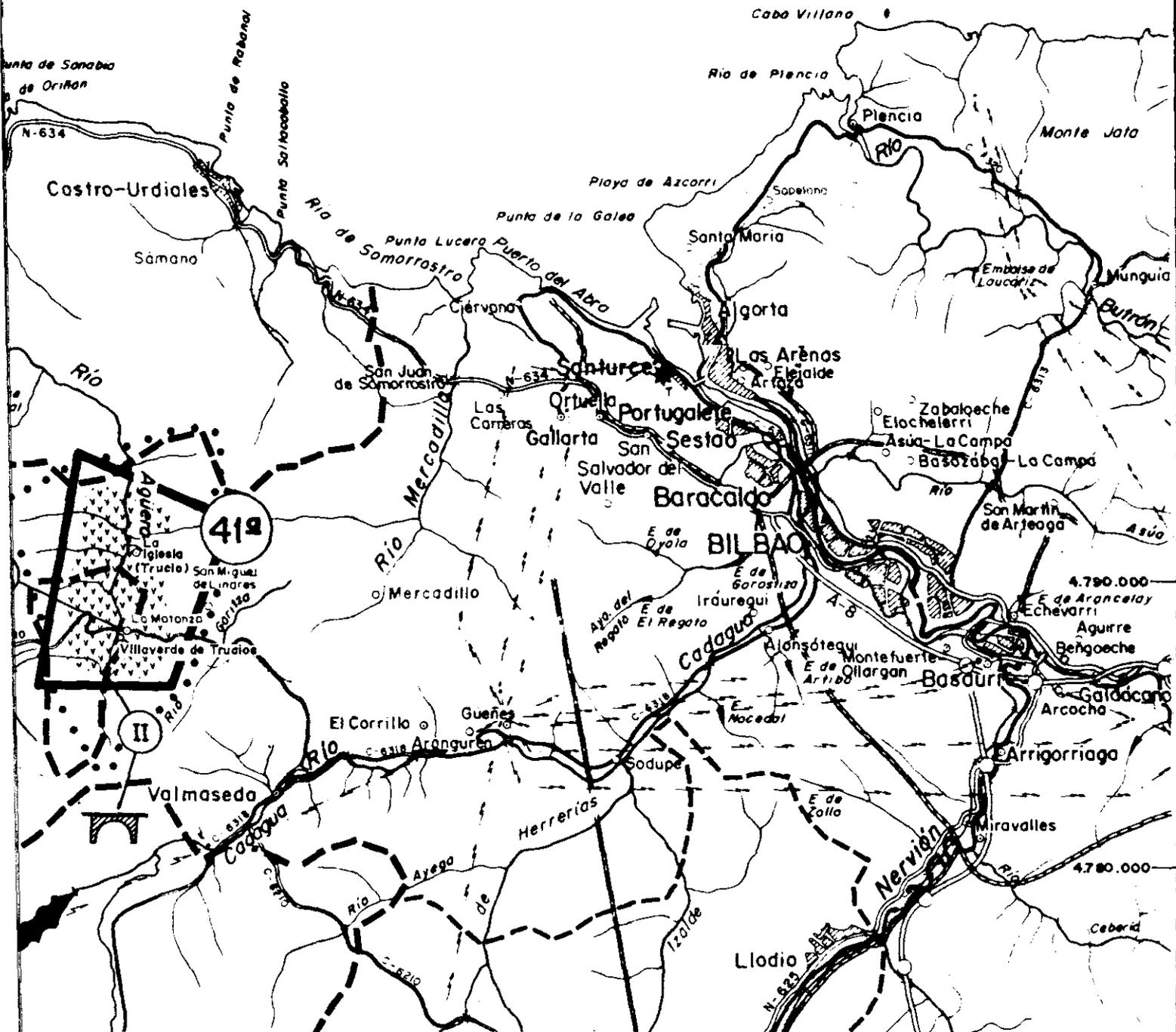
- ++++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- - - LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
- CANAL DE RIEGO PRINCIPAL
- CANAL OTROS USOS
- CONDUCCIONES ABASTECIMIENTO
- CONDUCCION ABASTECIMIENTO A ZONA CENTRAL DE ASTURIAS
- △ ESTACION
- ▲ ESTACION
- ENCAUZE
- CENTRAL
- LINEA
- LINEA
- BASOQUIL
- OLEODUCTO
- OTRAS

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL NOROCCIDENTE DE ASTURIAS
ACCIONES PARA PREVENIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES

R CANTABRICO



PLAN DE TRATAMIENTO DE AGUAS BLANCAS
 PLAN DE DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES
 PLAN DE SERVICIOS PRINCIPALES
 PLAN DE HIDRAULICA, TERMICA Y NUCLEAR
 PLAN DE ELECTRICA
 PLAN DE TELEFONICA
 PLAN DE GASES
 PLAN DE TRANSPORTES

CLASIFICACION DE LAS ZONAS

TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO
	MAXIMA	> 80
	INTERMEDIA	> 40 y < 80
	MINIMA	< 40

Orio NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
Llodio NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.G.O.H.
■ ZONA DE ACTUACION
●●● LIMITE DE SUBCUENCA

GOBIERNO DE ESPAÑA
 MINISTERIO DE VIVIENDA Y REDUCIR LOS
 RIESGOS POR LAS INUNDACIONES

MADRID
 DICIEMBRE 1968

AICASA
 ARQUITECTOS E INGENIEROS
 CONSULTORES

ESCALA:
 1:200.000 ORIGINAL
 0 1 2 3 km
 GRAFICA

TITULO
ZONA 419
 SITUACION, LIMITES Y
 ACCIONES RECOMENDADAS

LÓPEZ
XLI

ANEXO XLII. ZONA 42^a

INDICE

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

1. INTRODUCCION

Se refiere este anexo XLII a la zona localizada en el "MAPA DE RIESGOS"*, como 42ª, que se extiende aguas abajo de la presa de El Juncal en el tramo del río Agüera (111)** comprendido entre el punto de su cauce que se vería afectado por los vertidos y/o accidentes de la citada presa y el núcleo de El Pontarrón situado próximo a su desembocadura en el Cantábrico.

En primer lugar consta de la descripción de las características morfológicas e hidráulicas de la zona y su cuenca así como de la definición de los núcleos y la infraestructura que pudiera sufrir daños ocasionados por las inundaciones, que, en este caso, se pueden producir, además de por las precipitaciones directas sobre la zona y sobre la cuenca situada aguas arriba, por los vertidos y/o accidentes de la presa de El Juncal.

Después de la descripción citada, se analizan todos los métodos preventivos que, de acuerdo con la METODOLOGIA***, existen para reducir los daños que ocasionan las inundaciones con el fin de seleccionar los más convenientes para su estudio detallado durante la tercera y última etapa del Plan. Las conclusiones alcanzadas se han resumido, gráficamente, sobre la lámina XLII mediante la simbología general, definida en el apartado 3.4 de la Memoria del Informe.

2. DESCRIPCION DE LA ZONA

2.1. Marco geográfico

La zona se sitúa al Oeste de la provincia de Santander y abarca el curso bajo y parte del curso medio del río Agüera.

* Se refiere al documento "Cuenca del Norte de España. Inundaciones históricas y mapa de riesgos potenciales. Diciembre 85".

** 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 1984; referenciado siempre como INFORME.

Dada la proximidad de la divisoria en ambos márgenes del Agüera, sus afluentes tienen un corto desarrollo y una fuerte pendiente longitudinal. Las alturas más importantes que delimitan la divisoria por su margen izquierda son las de Nieves Pilar (779 m) y Alto Guriezo (548 m) y por su margen derecha las de Munillo (466 m) y Punta Peña (428 m).

El Agüera discurre dentro de la zona, y en su primer tramo bastante encajado, hasta la localidad de El Puente, donde el valle se amplía, para posteriormente volverse a estrechar ligeramente aguas abajo del núcleo de Guriezo y alcanzar su desembocadura en El Pontarrón.

2.2. Poblaciones afectadas

Las publicaciones analizadas constatan que los núcleos de población situados en el valle de Guriezo se han visto repetidamente afectados por inundaciones. Además de esto, si se produjeran vertidos importantes y/o accidentes en la presa de El Juncal, también se verían afectados otros núcleos como los de Trebuesto, Carazón y El Puente.

En el Inventario de Puntos Conflictivos, recientemente actualizado por la Dirección General de Obras Hidráulicas*, se incluye a Guriezo como punto conflictivo de clase 1ª.

2.3. Infraestructura existente

. Hidráulica

Situada en la cabecera de la zona y, en consecuencia, susceptible de afectarla, se encuentra la presa de El Juncal, que crea un embalse de 2 hm^3 y está destinada a la producción de energía hidroeléctrica.

* Apéndice 1 al estudio "Las inundaciones en España. Informe General". Octubre 1984.

No existen otras obras hidráulicas, ni de regulación, ni de transporte, emplazadas en la zona que pudieran verse afectadas en caso de una catástrofe.

Por último, hay que considerar las redes de abastecimiento y saneamiento de los núcleos de población existentes en la zona.

. Viaria y otras

La red viaria, se reduce fundamentalmente, a la carretera local cuyo trazado se desarrolla a lo largo del valle del Agüera sirviendo de enlace a los núcleos de población situados en aquél.

Según el plano base de la "Red de Transporte de Energía Eléctrica de España", publicado por UNESA, la zona está cruzada por la línea en servicio de un circuito de 45 a 100 kV que enlaza las subestaciones de Magefesa y Treto.

No existe otra infraestructura importante que pueda ser afectada por las inundaciones, si se exceptúan las líneas telefónicas de la C.T.N.E. y las de suministro eléctrico a la zona.

2.4. Daños potenciales

Los daños inventariados en las publicaciones analizadas se refieren a: 1) pérdida de vidas humanas; 2) rotura de puentes; 3) daños en edificios y 4) pérdidas agropecuarias.

3. PRIORIDAD EN LAS ACCIONES

El análisis de la matriz de impacto nº 42, correspondiente a esta

zona, que se realizó en el "MAPA DE RIESGOS", demostró que su rango de prioridad es el segundo; es decir, que se clasifica en el grupo donde la urgencia relativa respecto al resto de la cuenca del NORTE DE ESPAÑA, para acometer las acciones pertinentes, no es ni máxima ni mínima.

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

4. ANALISIS DE LOS PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS

4.1. Métodos estructurales

4.1.1. Embalses de laminación

Se aconseja analizar la posibilidad de recrecimiento de la presa de El Juncal con objeto de aumentar la capacidad de laminación.

En la zona no existen otros embalses ni se podrán emplazar en ella ya que las fuertes pendientes longitudinales de los barrancos, que constituyen la red de drenaje, imponen alturas desproporcionadas para conseguir los volúmenes de embalse necesarios para laminar porcentajes significativos de los hidrogramas.

4.1.2. Corrección y regulación de cauces

La limpieza y el dragado de cauces aumentará, sin ninguna duda, la capacidad de transporte de ríos y arroyos, por cuanto su gran pendiente longitudinal y la velocidad de las

aguas proporciona un incremento importante del caudal desagüado cuando lo hace la sección útil. En consecuencia, esta actividad se aconseja realizarla de forma sistemática, singularmente en cauces pequeños, en que los depósitos y la vegetación de las orillas estrecha los mismos hasta límites peligrosos y especialmente después de una avenida, con objeto de mantener siempre el cauce bien expedito.

En el mencionado Inventario de Puntos Conflictivos se aconseja, en este sentido, como una de las actuaciones a seguir, la limpieza de márgenes y la mejora de las condiciones de desagüe en el término de Guriezo.

4.1.3. Protección de cauces

Es conveniente analizar la capacidad de desagüe en los puntos de cruce con el Agüera de la red viaria de la zona.

Asimismo, es preciso estudiar las eventuales protecciones en los puntos de la red más expuestos a la acción de las inundaciones y revisar las existentes.

4.1.4. Encauzamientos

Para aquellos tramos donde el río Agüera discurre menos encajado, las acciones aconsejadas en los apartados 4.1.2. y 4.1.3. del presente anexo son suficientes para no considerar este tipo de actuaciones.

4.1.5. Cauces de emergencia y trasvases

La morfología montañosa de la zona y las características hidrológicas, completamente análogas, de los cauces próximos, impiden la realización de trasvases.

4.1.6. Obras de drenaje

Las fuertes pendientes transversales del terreno, e incluso las longitudinales del río, garantizan que no se producirán inundaciones por falta de drenaje, así pues, se concluye que este tipo de obras no tiene aplicación en esta zona.

4.2. Actividades de gestión

4.2.1. Conservación de suelos y reforestación

En la publicación "AVANCE 80"* se establece, a partir de la información de I.C.O.N.A., que no existen focos de erosión en la zona estando fundamentalmente cubierta de arbolado, pastos y matorral. En consecuencia no se recomienda ningún tipo de acción en este grupo.

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. Esta zonificación permitirá frenar la implantación, en lugares completamente inadecuados, de instalaciones muy costosas que en general, incrementan los daños potenciales.

4.2.3. Implantación de un sistema de seguros

La zonificación llevará aparejada la posibilidad de emplear, inmediatamente, un sistema de seguros contra las inundaciones, público o privado, mediante el empleo de primas objetivas que serán función del grado de riesgo y del valor de las instalaciones aseguradas.

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

4.2.4. Instalación de sistemas de alarma y previsión

El sistema actual, no automático, de "Previsión de Avenidas", tiene instalados el punto activo de limnógrafo nº 186 en Guriezo y el punto activo de pluviómetro nº 32, también en Guriezo.

Como ya se ha indicado en otros documentos de este Plan y especialmente en el Informe, 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, 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 pertinentes en cada caso.

Este programa, que se implantará, probablemente, en la cuenca durante 1986, instalará en esta zona sensores, pluviómetros y/o limnímetros, provistos de transmisores que incrementarán las posibilidades de generar las alarmas oportunas y, en definitiva, de mitigar los daños potenciales.

4.2.5. Gestión integrada del sistema hidráulico

La seguridad de la zona ante las avenidas está afectada por la explotación adecuada de la presa de El Juncal; el empleo de los datos proporcionados por el programa S.A.I.H., en unión de los modelos de simulación que aquél 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

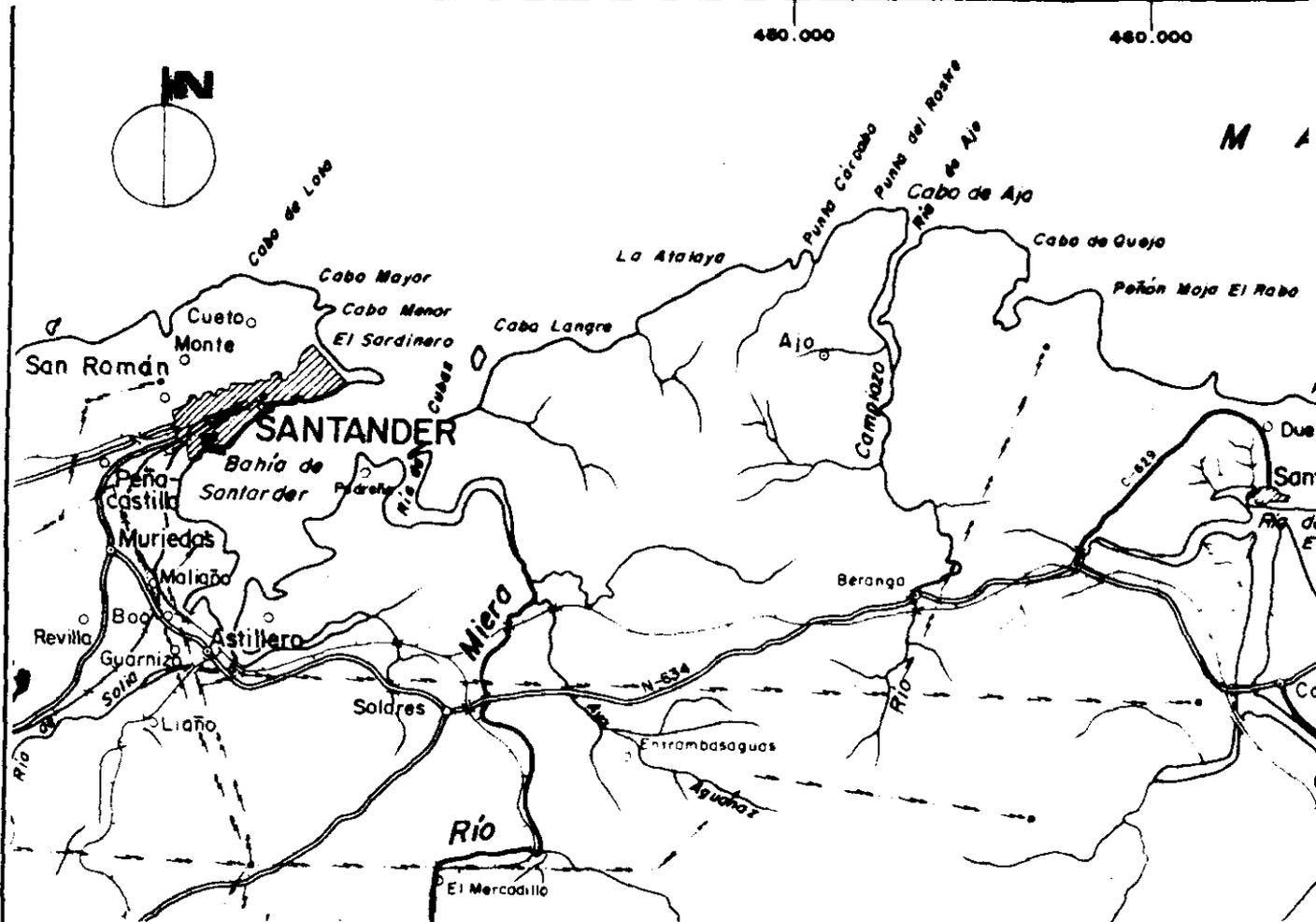
A partir de las consideraciones expuestas en las páginas anteriores se pueden extraer las conclusiones y recomendaciones que se indican a continuación y se resumen, gráficamente, en la lámina XLII*.

- a) Se aconseja estudiar el recrecimiento de la presa de El Juncal con objeto de aumentar su efecto laminador y reducir los caudales punta desaguados.
- b) Se aconseja realizar de forma sistemática y en especial después de las avenidas, la limpieza y dragado de los cauces. En particular, esta actividad debe acometerse en el tramo del río Agüera a su paso por el término de Guriezo.
- c) Se aconseja analizar la capacidad de desagüe en los puntos de cruce con el Agüera, de la red viaria de la zona.
- d) Deben estudiarse las eventuales protecciones en los puntos de la red viaria más expuestos a la acción de las inundaciones y revisar las existentes.
- e) Debe acometerse la definición de la normativa legal para proceder a la zonificación de las márgenes de los cauces a fin de ordenar su futuro desarrollo y facilitar la implantación de un sistema de seguros, público o privado, contra las inundaciones.
- f) El programa S.A.I.H., analizará la conveniencia de instalar sensores en los lugares oportunos para generar alarmas y proporcionar las consignas de actuación que permitan disminuir los riesgos.

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

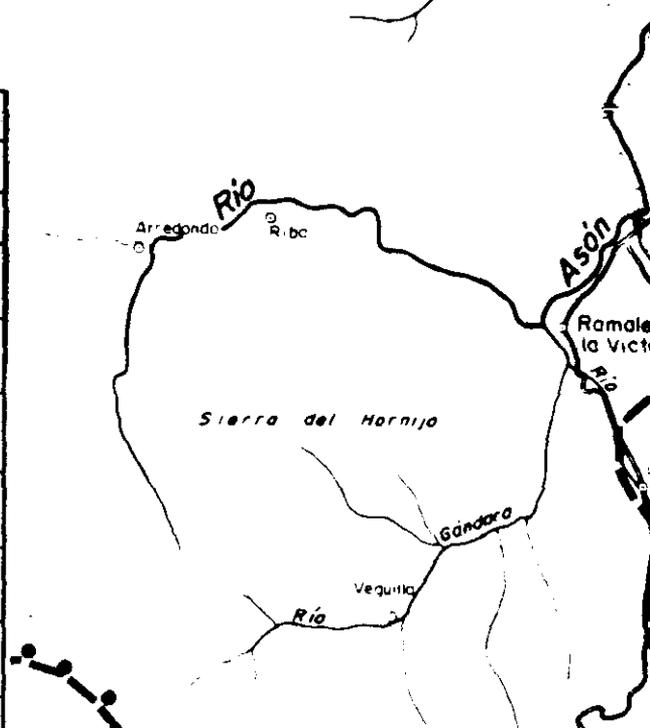
Esta zona está clasificada como de segundo rango en la prioridad de las acciones a realizar y, por lo tanto, las actividades estructurales, descritas en los puntos a) hasta d), ambos inclusive, podrían acometerse a medio plazo. Las acciones de gestión, definidas en e) y f) deberán realizarse simultáneamente en toda la cuenca y a corto plazo; esta consideración prima sobre el propio rango por cuanto, en realidad, se trata de efectuar acciones que son necesarias para zonas con mayor riesgo potencial, aunque, obviamente, también beneficien a ésta.

PROCEDIMIENTOS PREVENTIVOS		X	Y
METODOS ESTRUCTURALES	EMBALSES DE LAMINACION		
	CORRECCION Y REGULACION DE CAUCES		
	Cortas		
	Limpieza		
	Dragado		
	PROTECCION DE CAUCES		
	Máscaras y espigones		
	En obras de cruce		
	En terraplenes viarios		
	ENCAUZAMIENTOS		
	CAUCES DE EMERGENCIA Y TRASVASES		
	OBRAS DE DRENAJE		
	Agrícolas		
	Urbanas		
	ACTIVIDADES DE GESTION	CONSERVACION DE SUELOS Y REFORESTACION	
Reforestación			
Diques			
Estabilización de laderas			
ZONIFICACION Y REGULACIONES LEGALES			
Extracción controlada de áridos			
Otras actuaciones			
IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE SEGUROS			
INSTALACION DE SISTEMAS DE ALARMA Y PREVISION			
GESTION INTEGRADA DEL SISTEMA HIDRAULICO			
<p>X: Procedimientos y actividades analizados en estudios previos y aceptados Y: Procedimientos y actividades no estudiados anteriormente y propuestos</p>			
M.O.P.U.	DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS	Título: CUENCA DEL NORTE DE ESPAÑA ACCIONES PARA PREVENIR Y REDUCIR LOS DAÑOS OCASIONADOS POR LAS INUNDACIONES	Fecha: DICIEMBRE 1985 AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES LAMINA - A



Esta zona está afectada, también, por las acciones realizadas en la zona de aguas arriba. (419)

PROCEDIMIENTOS Y ACTIVIDADES	LOCALIZACION DE LAS ACCIONES		
	PUNTUALES	GENERALES	
		EN LA ZONA	EN LA SUBCUENCA
	(I)		
	(II)		
		X	
		X	
	(III) (IV)		
		X	
		X	
			X
			X



- ++++ LIMITE FRONTERIZO
- LIMITE DE COMUNIDAD AUTONOMA
- - - LIMITE PROVINCIAL
- LIMITE DE LA CUENCA HIDROGRAFICA
- CANAL DE RIEGO PRINCIPAL
- CANAL OTROS USOS
- CONDUCCIONES ABASTECIMIENTO
- CONDUCCION ABASTECIMIENTO A ZONA CENTRAL DE ASTURIAS
- △ ESTACION
- ▲ ESTACION
- ENCAUZE
- CENTRAL
- LINEA B
- LINEA T
- SABON
- OLEODU
- OTRAS

COMISION NACIONAL DE PROTECCION CIVIL

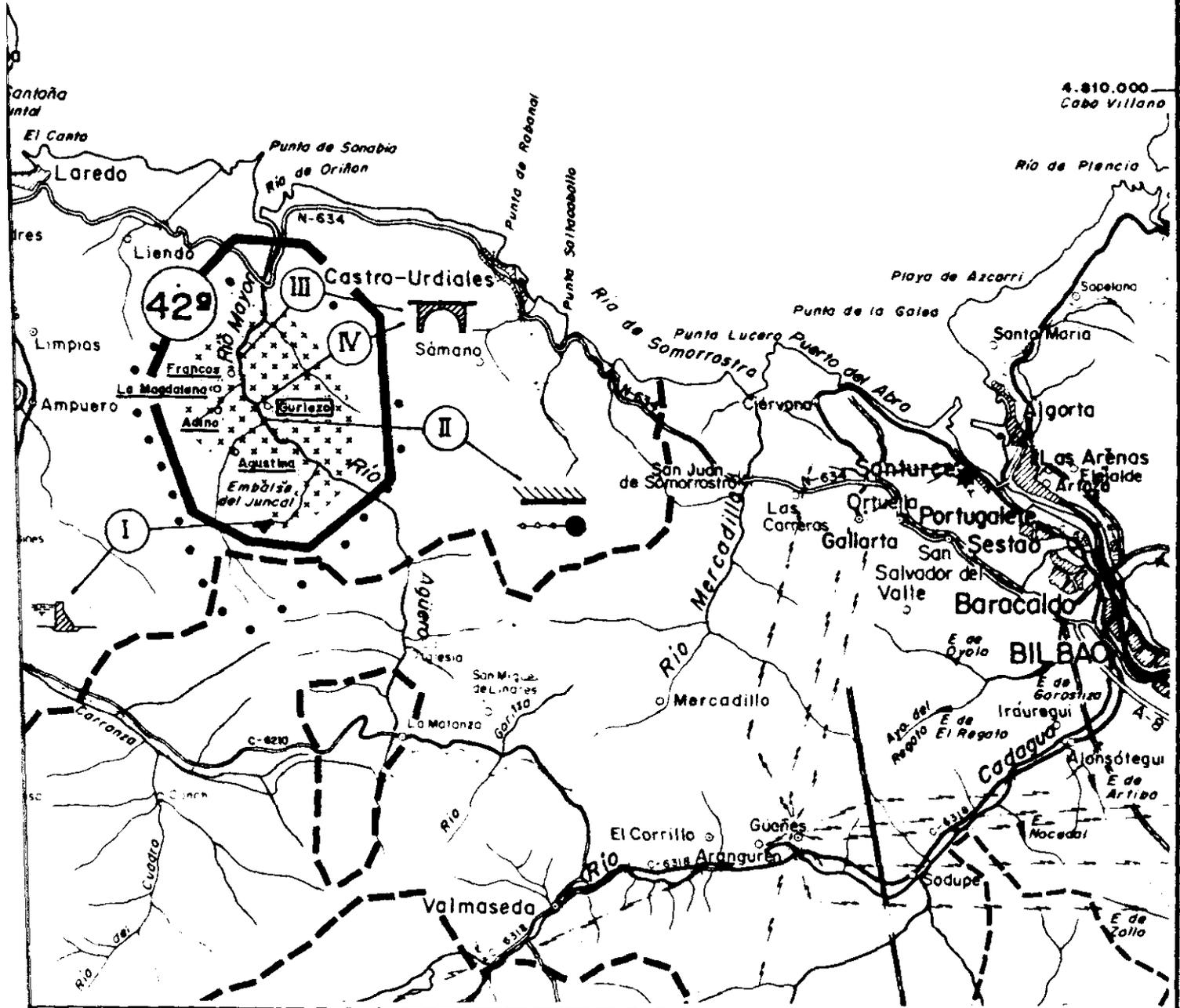
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS

CUENCA DEL NOR
ACCIONES PARA PP
DAÑOS OCASIONAD

R CANTABRICO

4.820.000

Rio del Aguila



TAMIENTO DE AGUAS BLANCAS DORA DE AGUAS RESIDUALES PRINCIPALES CICA, TERNICA Y NUCLEAR	CLASIFICACION DE LAS ZONAS TIPOLOGIA	PRIORIDAD	VALOR DE LA MATRIZ DE IMPACTO	Orio NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA SEGUN LAS PUBLICACIONES EXAMINADAS
	[Pattern 1] [Pattern 2] [Pattern 3]	MAXIMA INTERMEDIA MINIMA	> 80 > 40 y < 80 < 40	Liedio NUCLEO AFECTADO POR ALGUNA INUNDACION HISTORICA E INVENTARIADO COMO PUNTO CONFLICTIVO POR LA D.O.C.H.

— — — — — ZONA DE ACTUACION
• • • LIMITE DE SUBCUENCA

ESPAÑA R Y REDUCIR LOS LAS INUNDACIONES	MADRID DICIEMBRE 1985	AICASA ARQUITECTOS E INGENIEROS CONSULTORES	ESCALA: 1:200.000 ORIGINAL 0 1 2 3 km GRAFICA	TITULO ZONA 423 SITUACION, LIMITES Y ACCIONES RECOMENDADAS	Lámina XLII
---	--------------------------	--	--	---	----------------