GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA, O.A.

SOCIEDAD ESPAÑOLA SEPREM DE PRESAS Y EMBALSES

LA GESTIÓN DEL EPISODIO DE PRECIPITACIONES ASOCIADO A LA DEPRESIÓN AISLADA EN NIVELES ALTOS EN SEPTIEMBRE DE 2019 EN LA CUENCA DEL SEGURA

El Plan General de Defensas contra Avenidas del año1987. El extenuamiento de la solución estructural clásica en la cuenca del Segura

Carlos Marco García (Dr.ICCP)

Madrid, 29 de Enero de 2020

Análisis crítico del episodio considerando su magnitud

El Plan General de Defensas contra Avenidas del año1987. El extenuamiento de la solución estructural clásica en la cuenca del Segura

SUMARIO

Marco físico y económico de la Cuenca del Segura

Plan General de Defensas frente a las Inundaciones

Análisis crítico del episodio

Otras actuaciones secundarias

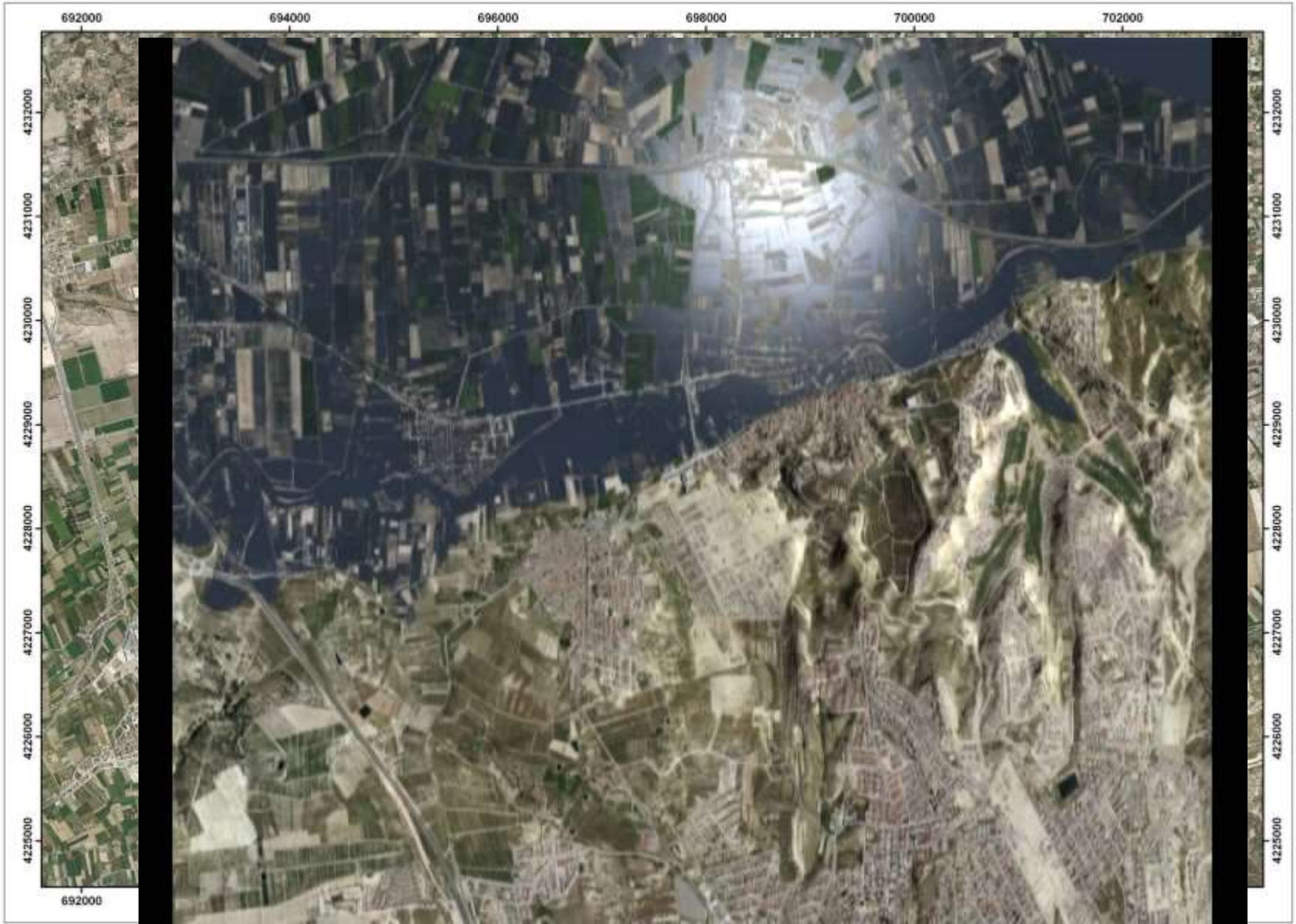
Lecciones aprendidas

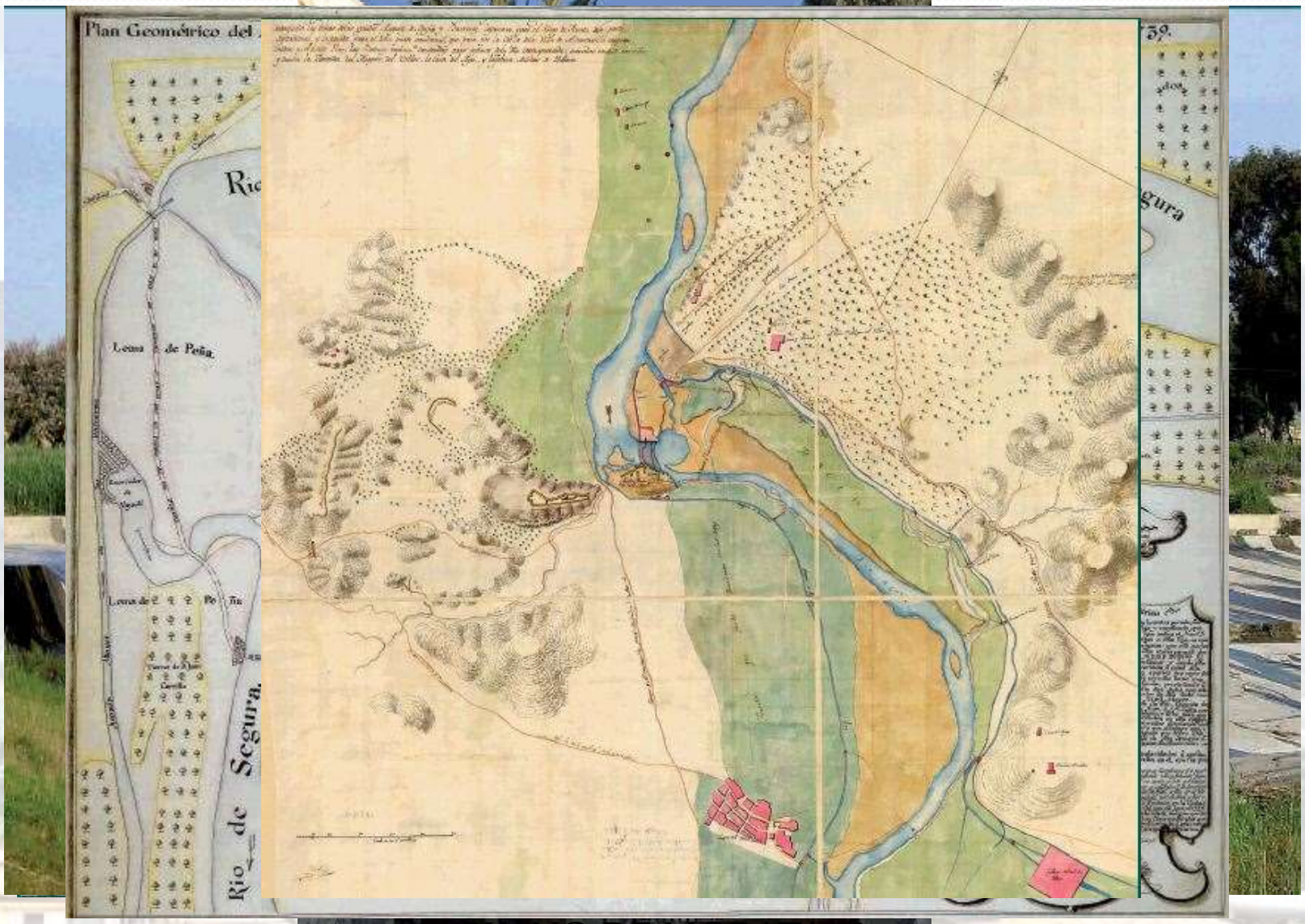
La extenuación del Plan de Defensas

EFECTO FOHEN

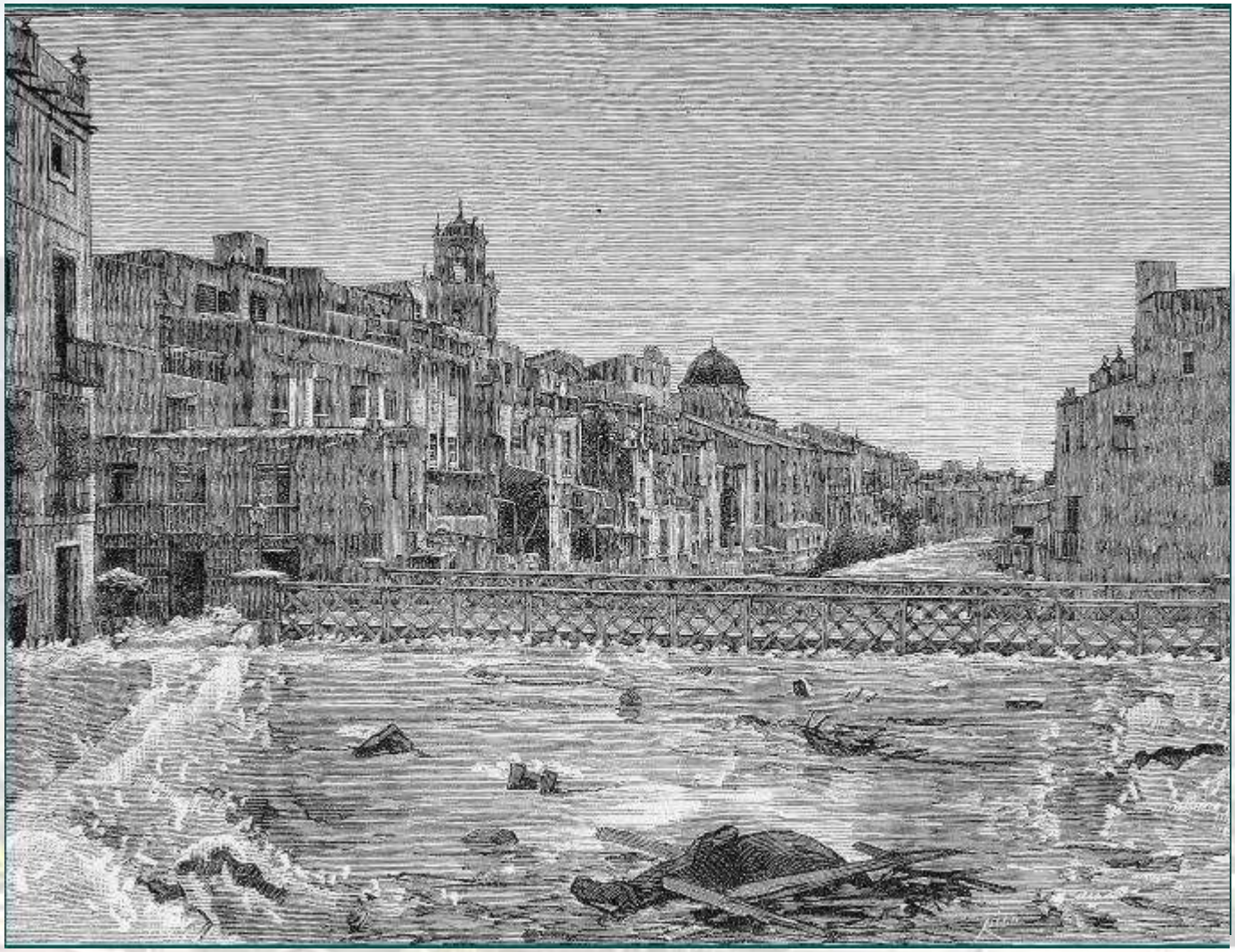
D.A.N.A.

Marco físico y económico de la Cuenca del Segura





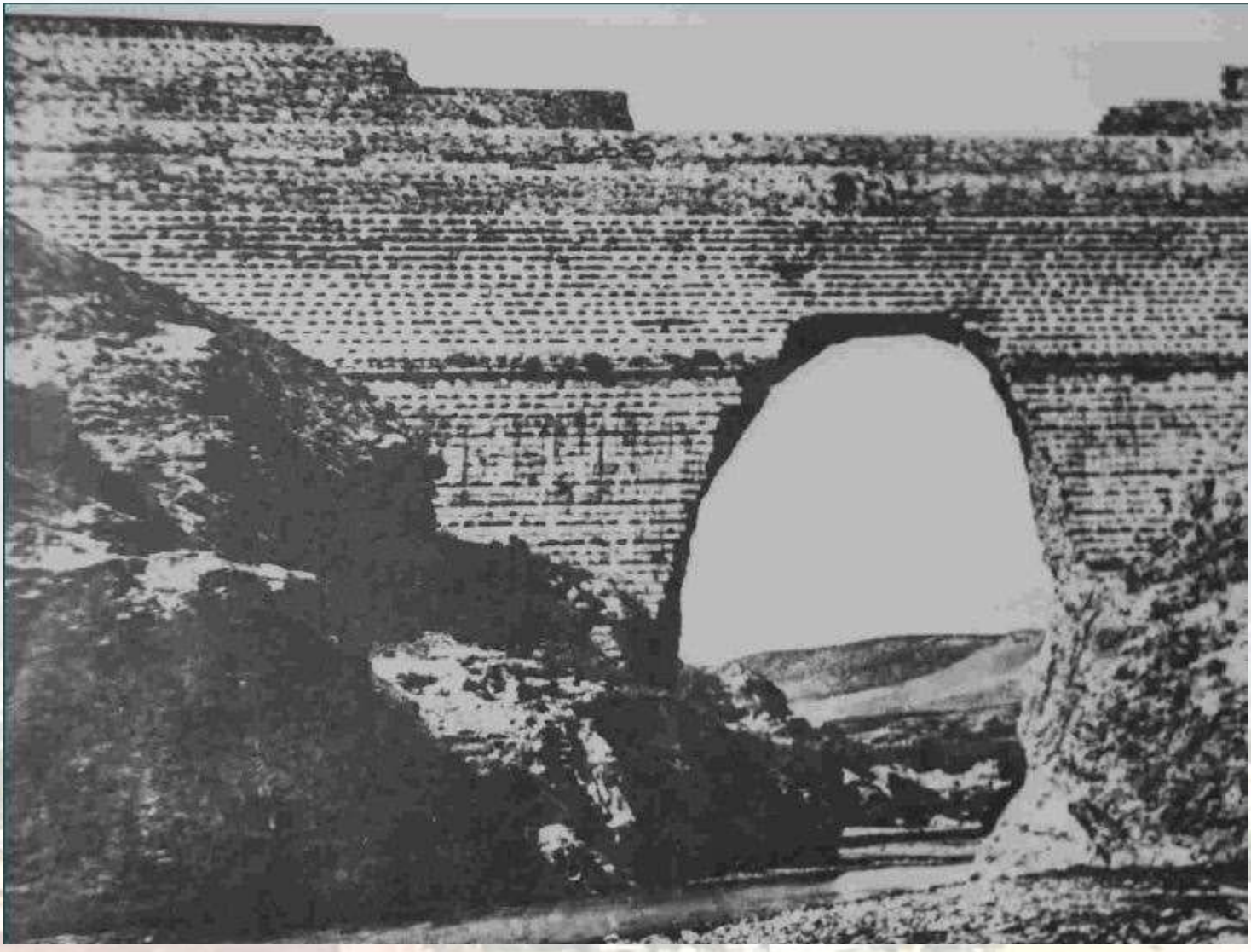
PLANO DE MURCIA, 1810



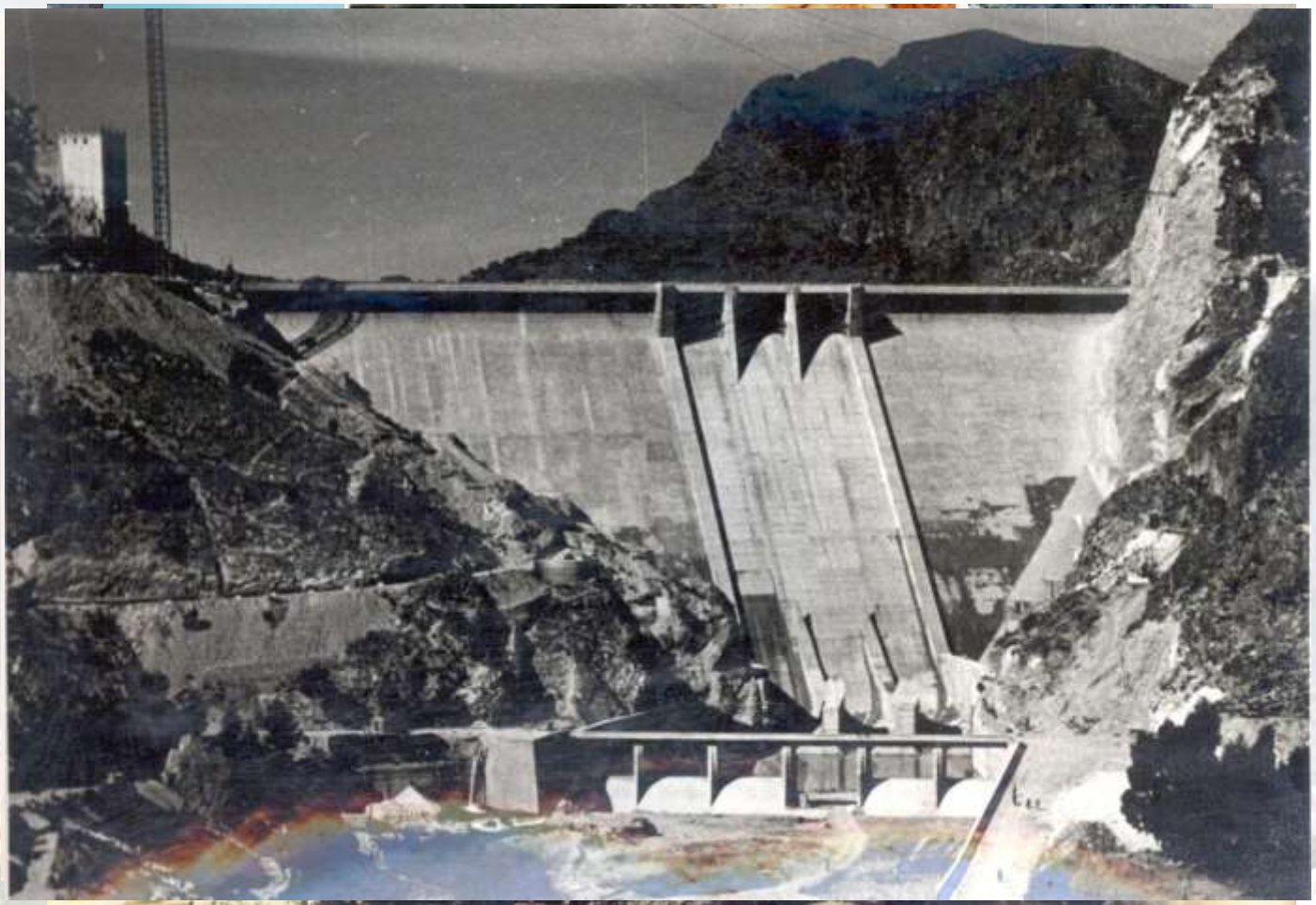
VALDEINFIERNO 1806

PUENTES II y III 1787 y 1883

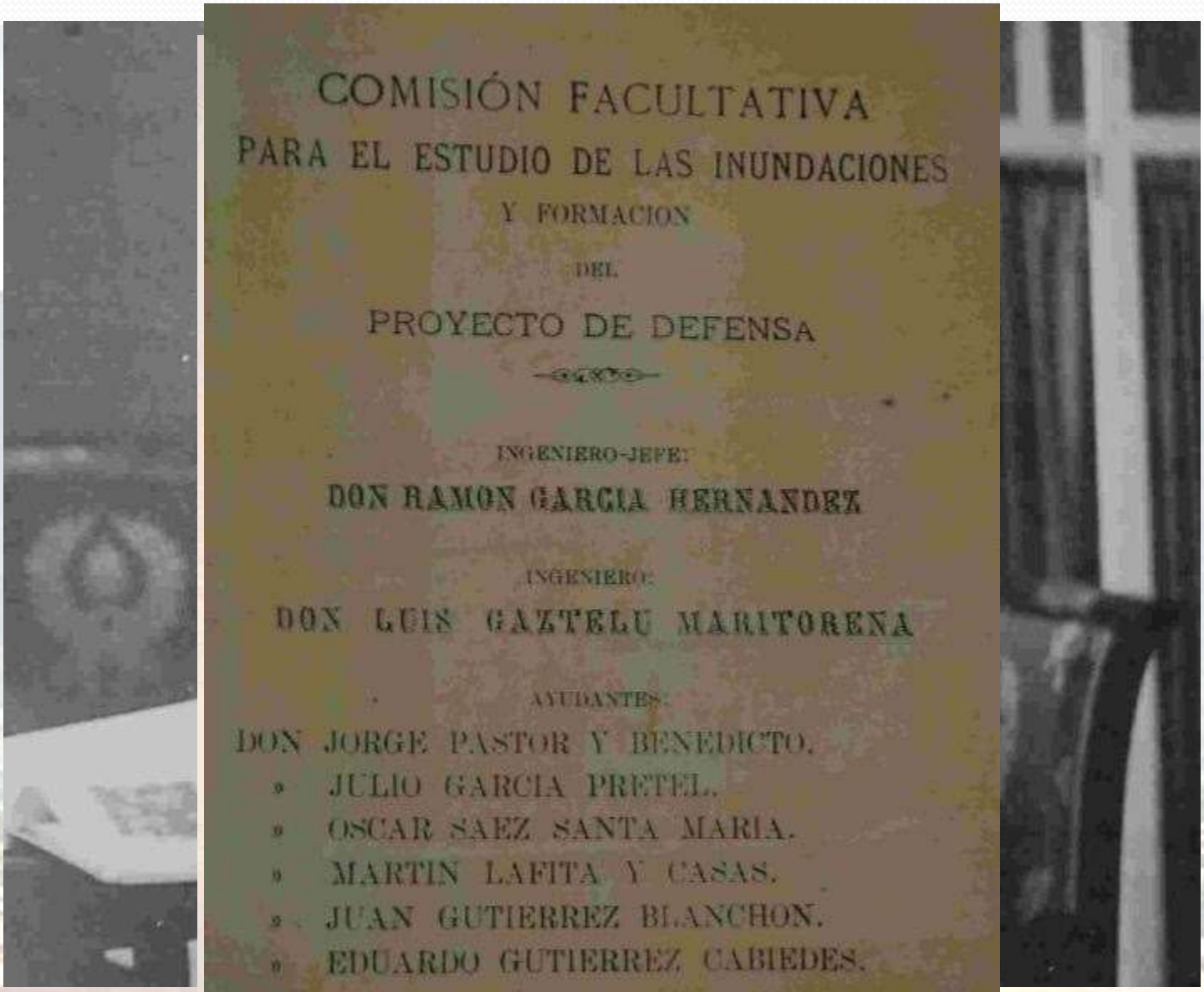
ESTUDIOS DEL REGUERON DE TOTANA Y MALECON DE LA CIUDAD DE MURCIA



	PRIMERA PRESA	SEGUNDA PRESA	TERCERA PRESA
ESTUDIOS INICIALES	1611	1699	13-6-1879
REINADO	FELIPE II	CARLOS III Floridablanca	ALFONSO XII
COMIENZO DE LAS OBRAS	16-12-1647	1-3-1785	5-9-1881
FINALIZACION DE LAS OBRAS	14-4-1648 (cimiento)	1787	1883
DESTRUCCION	Agosto 1648	30-4-1802	



AFCEA [illegible]



COMISIÓN FACULTATIVA
PARA EL ESTUDIO DE LAS INUNDACIONES
Y FORMACION
DEL
PROYECTO DE DEFENSA

INGENIERO-JEFE:
DON RAMON GARCIA HERNANDEZ

INGENIERO:
DON LUIS GAZTELU MARITORENA

AYUDANTES:
DON JORGE PASTOR Y BENEDICTO.
» JULIO GARCIA PRETEL.
» OSCAR SAEZ SANTA MARIA.
» MARTIN LAFITA Y CASAS.
» JUAN GUTIERREZ BLANCHON.
» EDUARDO GUTIERREZ CABIEDES.

cimiento natural vegetativo, y en 37 años se había producido un incre
nas. El 19 de junio una avenida del Segura arrojó contra la Contrapar
maderada que traía, desbaratando las obras iniciadas y arrancando de s
se presentó en Murcia inesperadamente y desbordó muchos cauces de l
llevaron los enseres que pudieron robar por las barracas. En estos años
las frutas y hortalizas habían sido elevados, de suerte que, con no m
cieron como años de riqueza, especialmente para los campesinos de C
y Blanca y otros lugares de las vegas bajas.

1879. Riada de Santa Teresa. "A ocho kilómetros de Vélez R
de las Estancias existe el cortijo de Calderón, con un espaci
había aquella mañana una caldera de cobre, de forma prismático-rect
siones eran dos metros de largo, medio de ancho y sesenta centímetros
pesar la lluvia se encontraba del todo vacía y lejos de las paredes del co
hora que las nubes arrojaban el agua a torrentes, dispuso el dueño del co
ra al interior de la casa para recoger en ella las goteras que amenazaban
y se vió que no sólo estaba completamente llena, sino que rebosaba por t

Admitido este dato que se nos aseguró ser cierto, resulta
de lluvia arrojó la tempestad un volumen de noventa millones de metros
to cincuenta kilómetros cuadrados que alcanzó, o sean doce mil quinie
segundo, quedándonos al parecer cortos en esta cifra, pues sólo se cu
pluviómetro en la primera hora. Verdad es que la intensidad de la llu

CRONOLOGÍA DE INUNDACIONES DESDE 1879

15 de Octubre de 1879. Riada de Santa Teresa

PRESA DE PUENTES III

22 de Mayo de 1884. Riada de la Ascensión

PLAN GENERAL DE DEFENSAS DE 1886

11 de Octubre de 1891. Riada de San Jacinto

13 de Febrero de 1895. Riada de San Gregorio II

27 de Junio de 1900. Riada de San Aniceto

19 de Diciembre de 1916

29 de Septiembre de 1919

13 de Noviembre de 1926. Riada de Santa Victoria

10 de Junio de 1929

11 de Septiembre de 1941

14 de Septiembre de 1942

9 de Octubre de 1943

24 de Diciembre de 1944

27 de Diciembre de 1944

21 de Abril de 1946. Riada de la Bendita o de San Sotero

22 de Abril de 1946

28 de Septiembre de 1947

20 de Octubre de 1948 MURCIA

21 de Octubre de 1948 CARTAGENA

22 de Octubre de 1948 ORIHUELA

7 de Octubre de 1950

20 y 21 de Noviembre de 1953

10 de Octubre de 1966

17, 18, 19 y 20 de Octubre de 1972

20 de Octubre de 1973 PUERTO LUMBRERAS

19 de Agosto de 1974

PLAN GENERAL DE DEFENSAS DE 1977

20 y 24 de Octubre de 1982

25 y 29 de Julio de 1986

4 y 5 de Octubre de 1986

12 de Octubre de 1986

3 de Noviembre de 1987

REAL DECRETO LEY 4 DE 1987

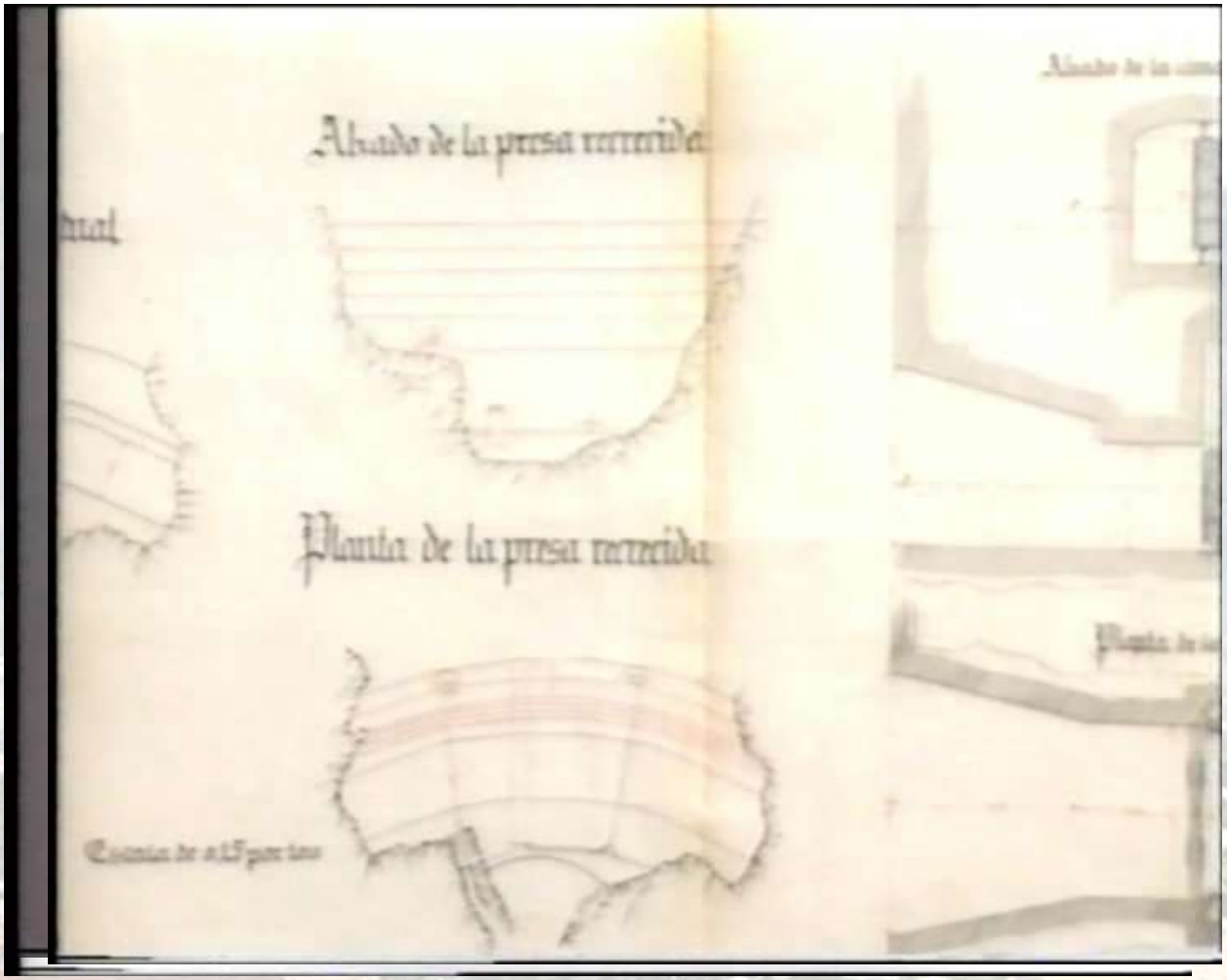
11 y 12 de Noviembre de 1988

4 de Septiembre de 1989

27 de Septiembre a 1 de Octubre de 1997

21 a 24 de Octubre de 2000

PROYECTO DE OBRAS DE DEFENSA CONTRA INUNDACIONES EN EL VALLE DEL SEGURA DE 1886



8 Primeros capítulos que armonizan los riegos y las defensas

Obras propuestas

RIO SEGURA

- Cenajo
- Fuensanta

RIO MUNDO

- Talave
- Camarillas

Obras de menor cuantía aconsejadas

Quipar y Guadalentín

REPARACIONES DEL RIO SEGURA ENTRE LOS PLANES DE DEFENSA Y EL R.D.L. 4/87

REPARACIONES DEL RIO SEGURA ENTRE LOS PLANES DE DEFENSA Y EL R.D.L. 4/87

PLAN DE DEFENSA CONTRA INUNDACIONES DE 1977

PRESAS REVISADAS DEL PLAN

Rambla del Tinajón

Cerro Colorado

Jardín de los Vélez

Rambla Salada

Plan General de Defensas frente a las Inundaciones

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA

LIMITE DE CUENCA

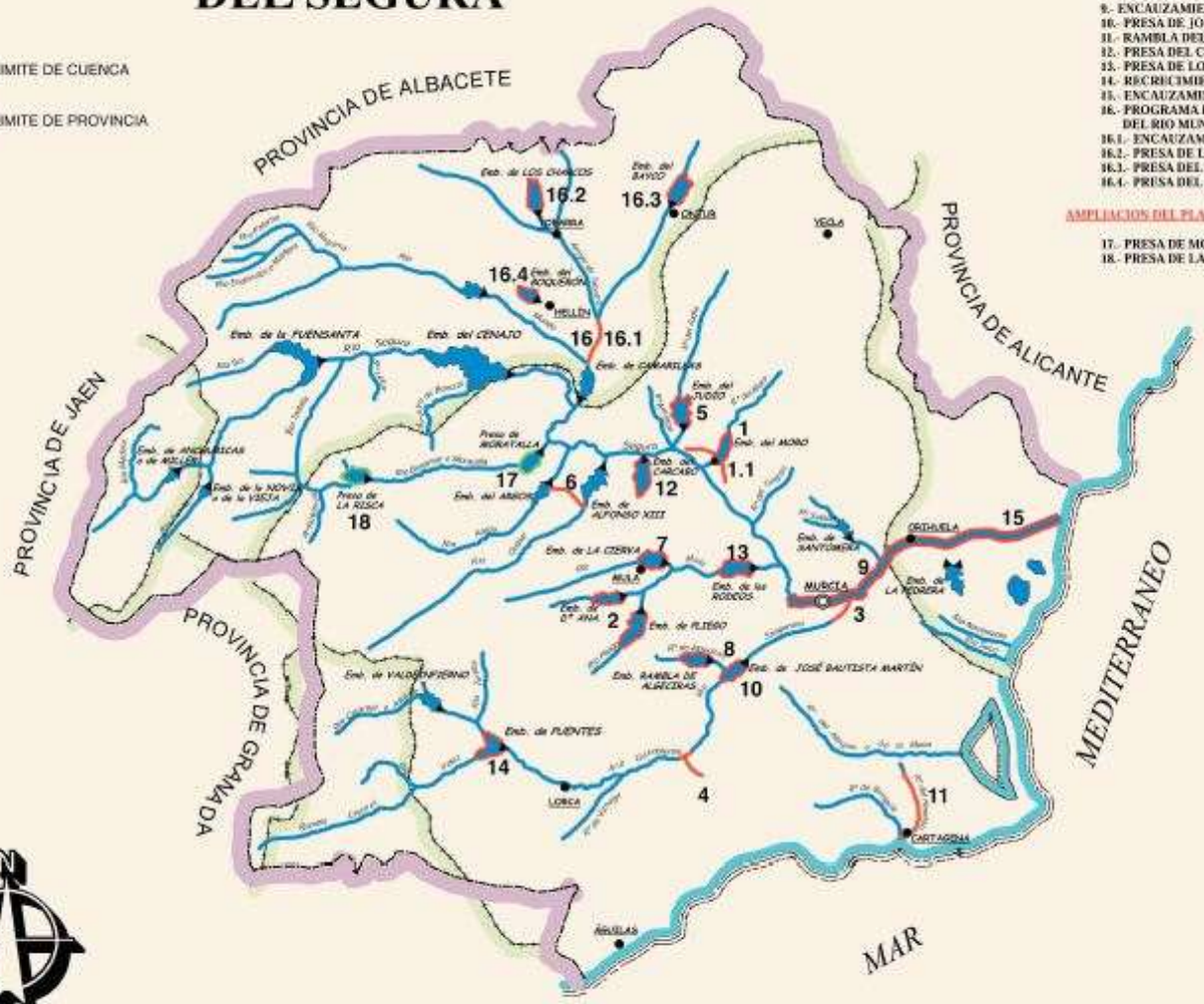
LIMITE DE PROVINCIA

PLAN GENERAL DE DEFENSA CONTRA LAS AVENIDAS EN LA CUENCA DEL SEGURA

1.- PRESA DEL MORO 1.1.- VARIANTE FF.CC. (Presa del Moro)
2.- PRESA DE PLIEGO 3.- ENCAUZAMIENTO REGUERON.
4.- TRASVASE PARETON DE TOTANA. 5.- PRESA DEL JUDIO.
6.- CANAL ALIVIADERO ARGOS-QUIPAR.
7.- RECRECIMIENTO PRESA DE LA CIERVA.
8.- PRESA RAMBLA DE ALGECIRAS.
9.- ENCAUZAMIENTO RIO SEGURA (Murcia-Beniel).
10.- PRESA DE JOSÉ BAUTISTA MARTÍN (El Romeral).
11.- RAMBLA DEL HONDON.
12.- PRESA DEL CARCABO.
13.- PRESA DE LOS RODEOS.
14.- RECRECIMIENTO PRESA DE PUENTES.
15.- ENCAUZAMIENTO RIO SEGURA (Beniel-Guardamar).
16.- PROGRAMA DE DEFENSA Y ENCAUZAMIENTO DE LA M.I. DEL RIO MUNDO.
16.1.- ENCAUZAMIENTO RAMBLA DE MINATEDA.
16.2.- PRESA DE LOS CHARCOS.
16.3.- PRESA DEL BAYCO.
16.4.- PRESA DEL BOQUERON.

AMPLIACIONES DEL PLAN GENERAL DE DEFENSA CONTRA LAS AVENIDAS

17.- PRESA DE MORATALLA.
18.- PRESA DE LA RISCA.



ENCAUZAMIENTO DEL REGUERON DE MURCIA

MEJORA DELTRANSVASE DEL PARETON DE TOTANA

CANAL ALIVIADERO ARGOS-QUIPAR

ENCAUZAMIENTO RIO SEGURA (Contraparada-Murcia)

ENCAUZAMIENTO RIO SEGURA (Murcia-Beniel)

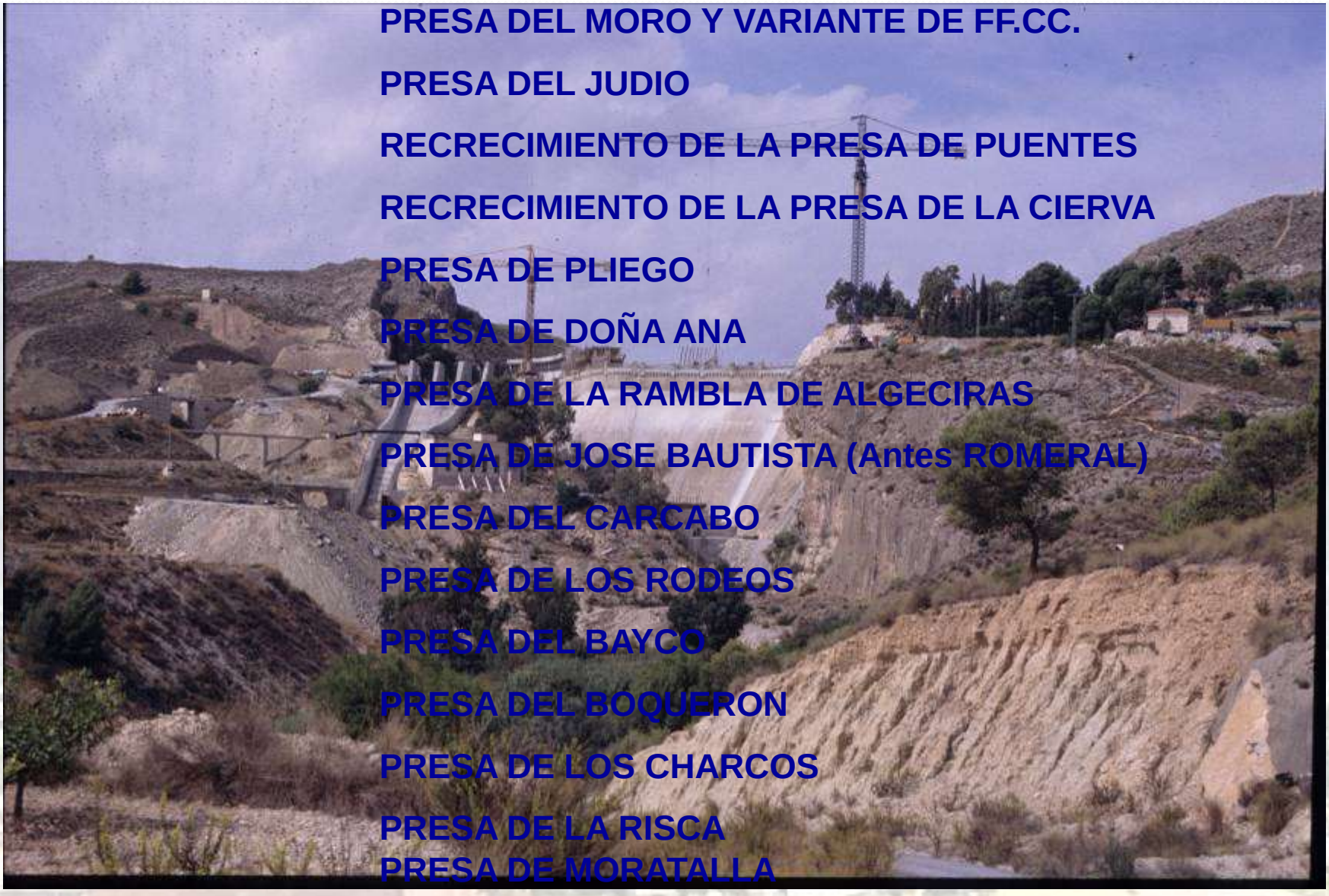
ENCAUZAMIENTO RIO SEGURA (Beniel-Guardamar)

ENCAUZAMIENTO RIO SEGURA EN ORIHUELA

ENCAUZAMIENTO RIO SEGURA EN ROJALES

ENCAUZAMIENTO DE LA RAMBLA DE MINATEDA

ENCAUZAMIENTO DE LA RAMBLA DEL HONDON



PRESA DEL MORO Y VARIANTE DE FF.CC.

PRESA DEL JUDIO

RECRECIMIENTO DE LA PRESA DE PUENTES

RECRECIMIENTO DE LA PRESA DE LA CIERVA

PRESA DE PLIEGO

PRESA DE DOÑA ANA

PRESA DE LA RAMBLA DE ALGECIRAS

PRESA DE JOSE BAUTISTA (Antes ROMERAL)

PRESA DEL CARCABO

PRESA DE LOS RODEOS

PRESA DEL BAYCO

PRESA DEL BOQUERON

PRESA DE LOS CHARCOS

PRESA DE LA RISCA

PRESA DE MORATALLA

RESUMEN DE LAS OBRAS DEL PLAN DE DEFENSAS

PRESUPUESTO TOTAL 443 MILLONES DE EUROS
7 ENCAUZAMIENTOS DE LA DG.
CAPACIDAD ACTUAL RIO SEGURA 400 m3/s
2 ENCAUZAMIENTOS DE LA GENERALITAT
LONGITUD ENCAUZAMIENTOS 70 Km.
ACONDICIONAMIENTO DEL PARETON DE TOTANA
LONGITUD CORTAS 22 Km.

1 VARIANTE DE FFCC
12 NUEVAS PRESAS
MEJORAS DE LAS DG.
PUENTES, 1 RECRECIMIENTO
OBRAS HIDROLOGICO FORESTALES
PRESAS POSTERIORES AL PLAN

EPISODIOS DE LLUVIAS SUSCEPTIBLES DE PROVOCAR INUNDACIONES EN LA CUENCA DEL SEGURA POSTERIORES AL PLAN DE DEFENSA

1997

27 DE SEPTIEMBRE DE 1997 - 09 DE OCTUBRE DE 1997

2000

21 DE OCTUBRE DE 2000 - 27 DE OCTUBRE DE 2000

2001

17 DE SEPTIEMBRE DE 2001 - 24 DE SEPTIEMBRE DE 2001

2003

16 DE OCTUBRE DE 2003 - 18 DE OCTUBRE DE 2003

2012

28 DE SEPTIEMBRE SAN WENCESLAO

2016

20 DE DICIEMBRE

2018

14-20 DE NOVIEMBRE

2019

LLUVIAS DE ABRIL

2019

12-15 DE SEPTIEMBRE SANTA MARIA

2019

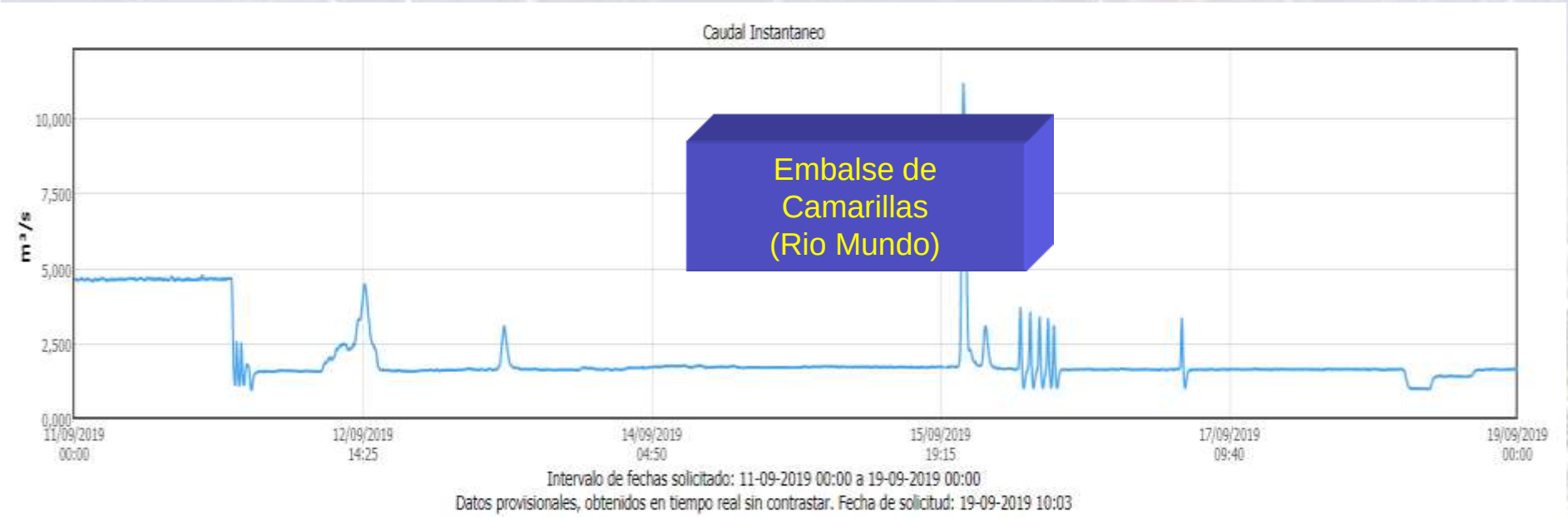
LLUVIAS DE DICIEMBRE

Análisis crítico del episodio

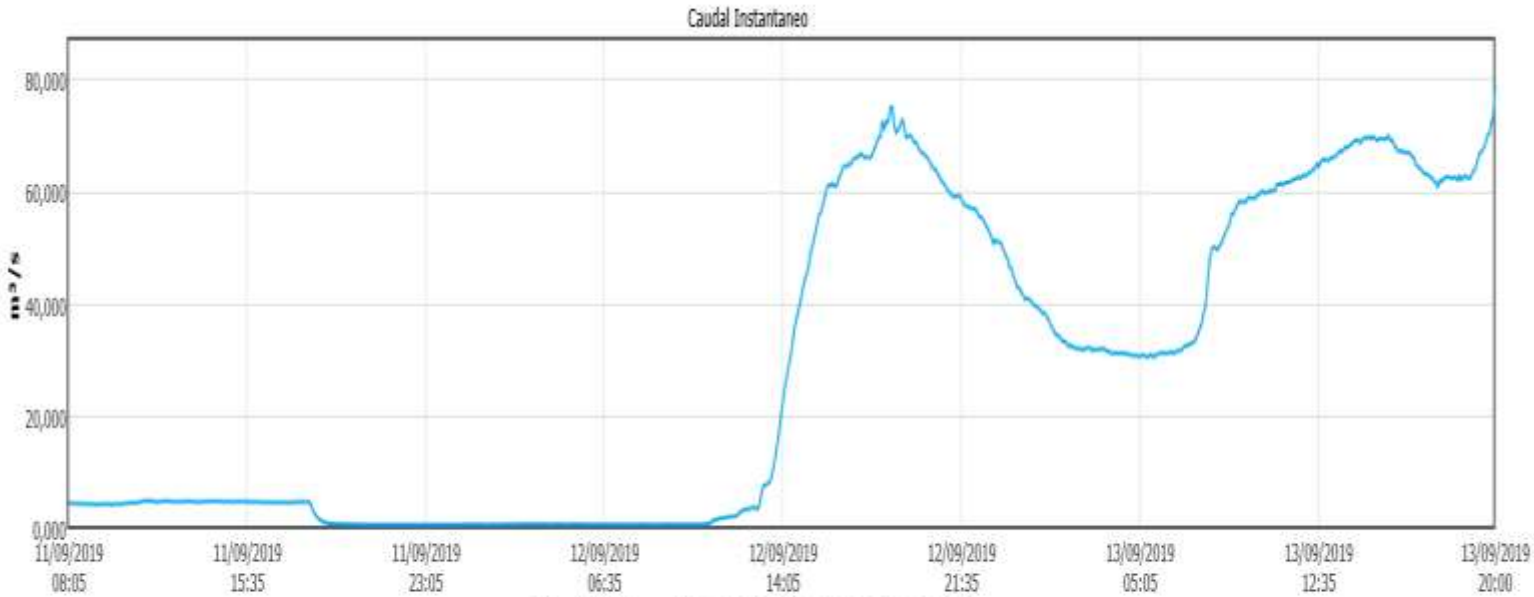
Otras infraestructuras intervinientes en el episodio

Averías y roturas en infraestructuras

Caudal Instantaneo
m³/s
15,000
10,000
5,000
0,000
11/09/2019 00:00
12/09/2019 14:25
14/09/2019 04:50
15/09/2019 19:15
17/09/2019 09:40
19/09/2019 00:00
Intervalo de fechas solicitado: 11-09-2019 00:00 a 19-09-2019 00:00
Datos provisionales, obtenidos en tiempo real sin contrastar. Fecha de solicitud: 19-09-2019 09:38
Embalse del Cenajo.(Rio Segura)


Caudal Instantaneo
m³/s
10,000
7,500
5,000
2,500
0,000
11/09/2019 00:00
12/09/2019 14:25
14/09/2019 04:50
15/09/2019 19:15
17/09/2019 09:40
19/09/2019 00:00
Intervalo de fechas solicitado: 11-09-2019 00:00 a 19-09-2019 00:00
Datos provisionales, obtenidos en tiempo real sin contrastar. Fecha de solicitud: 19-09-2019 10:03
Embalse de Camarillas (Rio Mundo)

Azud de Ojós.



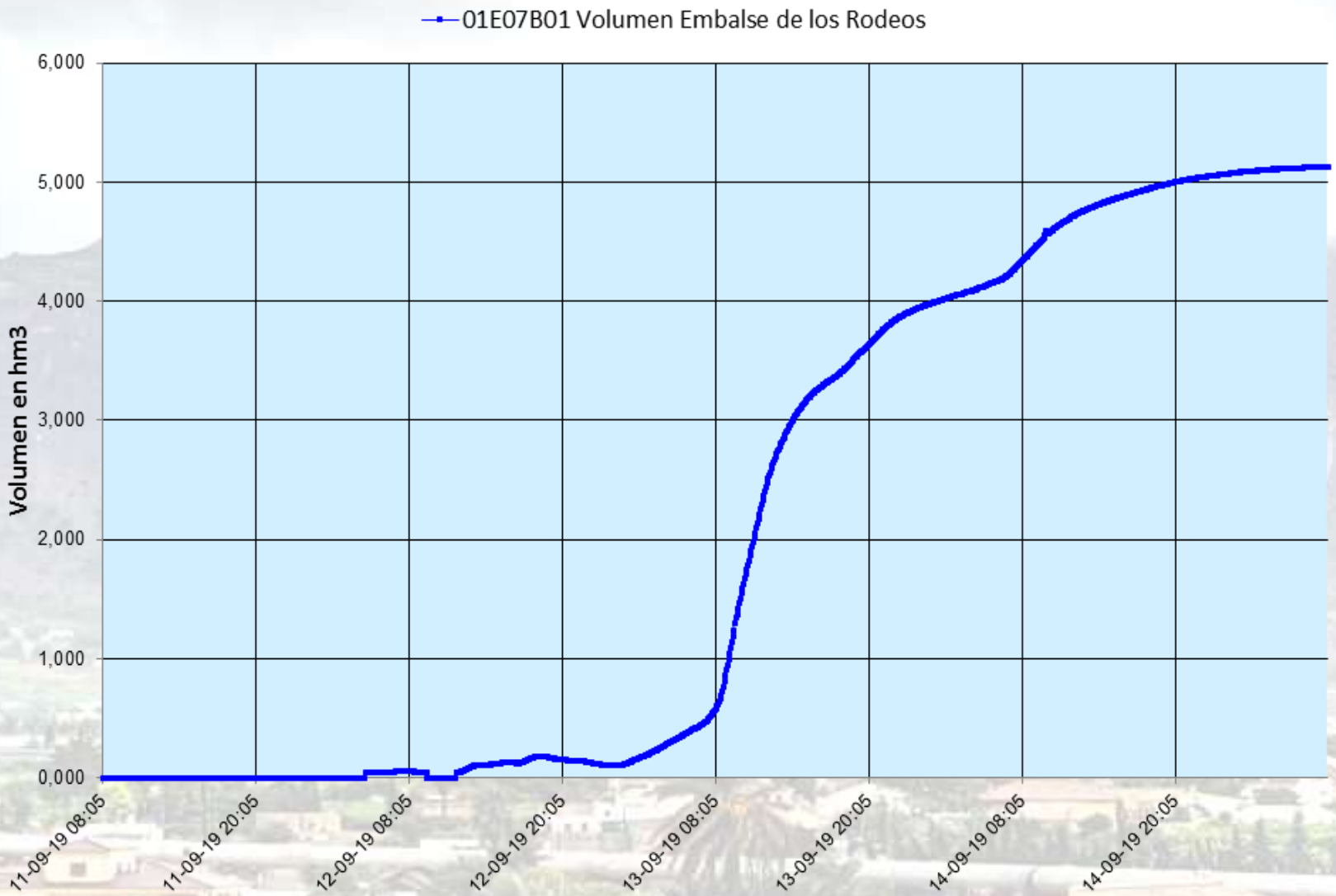
Intervalo de fechas solicitado: 11-09-2019 08:05 a 13-09-2019 20:00

Datos provisionales, obtenidos en tiempo real sin contrastar. Fecha de solicitud: 23-09-2019 19:53

ESTADÍSTICAS

CODIGO	VARIABLE	PRIMERO(m³/s)	ULTIMO(m³/s)	MAXIMO(m³/s)	MINIMO(m³/s)	CAUDAL MEDIO(m³/s)	VOLUMEN ACUMULADO(hm³)	INSTANTANEO(m³/s)	ESTADO

Embalse de los Rodeos (Rio Mula)


01E07B01 Volumen Embalse de los Rodeos
Volumen en hm3
6,000
5,000
4,000
3,000
2,000
1,000
0,000
11-09-19 08:05
11-09-19 20:05
12-09-19 08:05
12-09-19 20:05
13-09-19 08:05
13-09-19 20:05
14-09-19 08:05
14-09-19 20:05

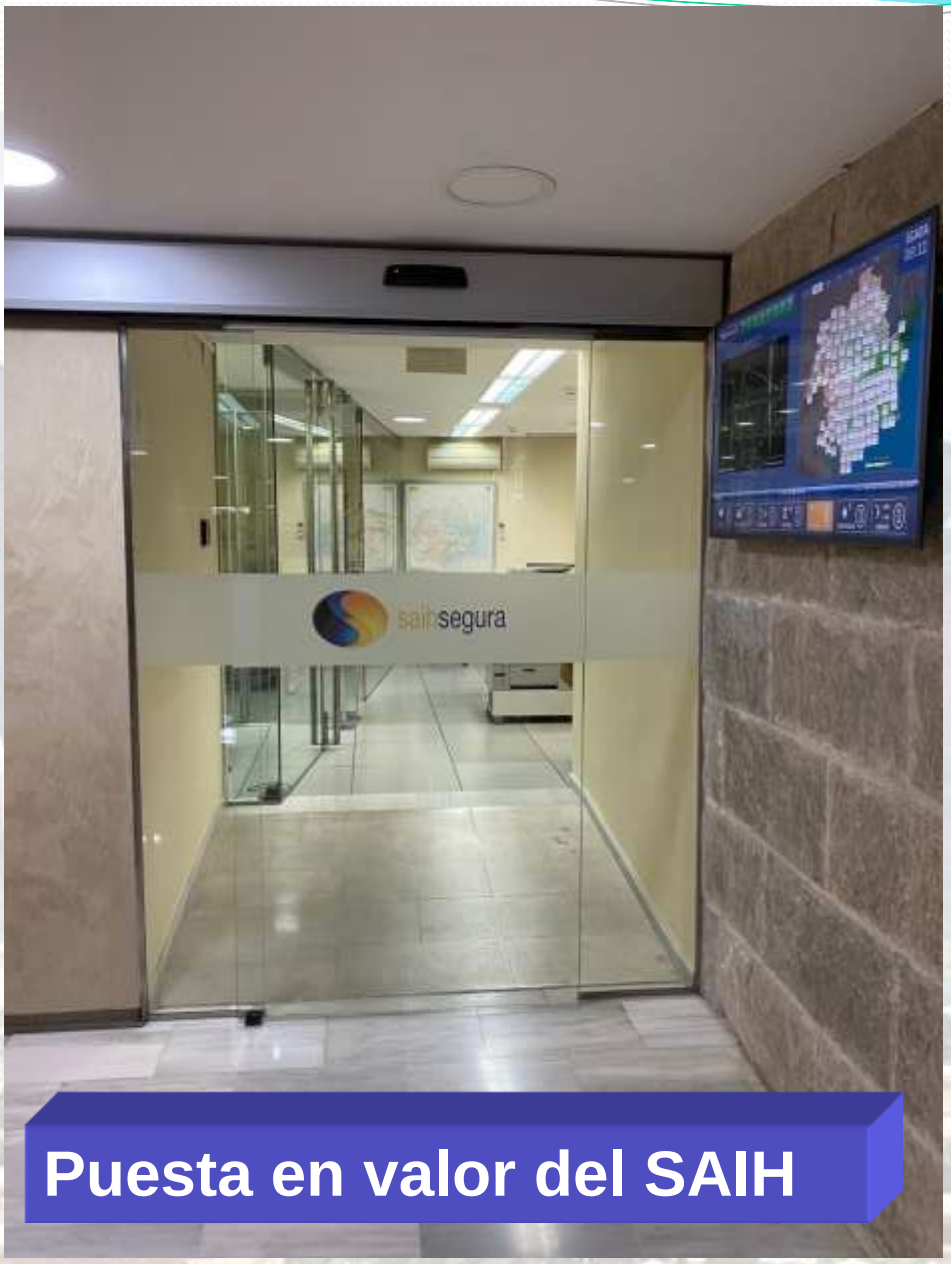
De 11/09/2019 08:05 a 15/09/2019 08:00	Volumen de Embalse Inicial (hm^3)	Volumen de Embalse Final (hm^3)	Desagüe (hm^3)	Incremento de Volumen (hm^3)	Aportación al Embalse (hm3)
Embalse del Judío	3,007	5,753	0,000	2,746	2,746
Embalse de Moro	0,000	0,836	0,000	0,836	0,836
Embalse del Cárcabo	0,646	1,509	0,000	0,862	0,862
Embale de Los Rodeos	0,000	5,136	1,439	5,136	6,756
		Suma		9,580	11,019

Toma del sifón de Orihuela al rio Segura

Puesta en valor del SAIH

Comunicaciones y redes sociales

Importancia de los planes de emergencia

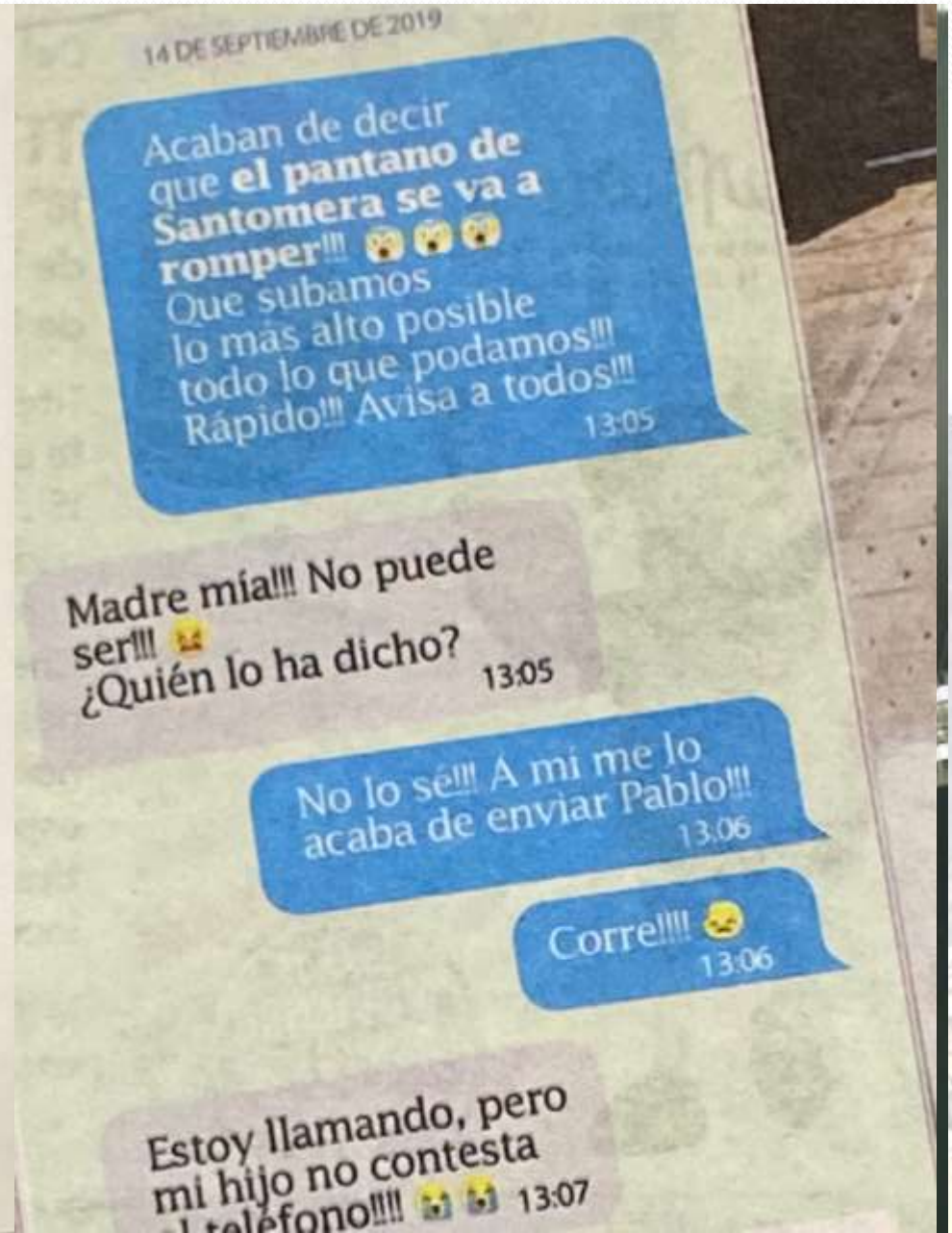


Puesta en valor del SAIH

Equipo humano del SAIH

Comunicaciones y redes sociales

Análisis crítico del episodio



Importancia de los planes de emergencia

Insuficiencia futura de la solución estructural clásica de obra civil (Soluciones grises / duras)

Depósitos de infiltración
Depósitos de retención
Cunetas verdes
Techos verdes
Zanjas de infiltración
Biorretención
Bandas de filtración
Pozo de infiltración
Humedales
www.hidrologiasostenible.com
Pavimentos permeables

VEGA RENHACE
PLAN DE REGENERACIÓN DE LA VEGA BAJA

OBJETIVO: Promover el consenso para el futuro de la Vega Baja e identificar soluciones para mejorar el desarrollo económico regenerativo y social del área.

LOCALIZACIÓN: Orihuela, Alicante,

ENTIDAD ORGANIZADORA: Presidencia de la Generalitat Valenciana

PROGRAMA

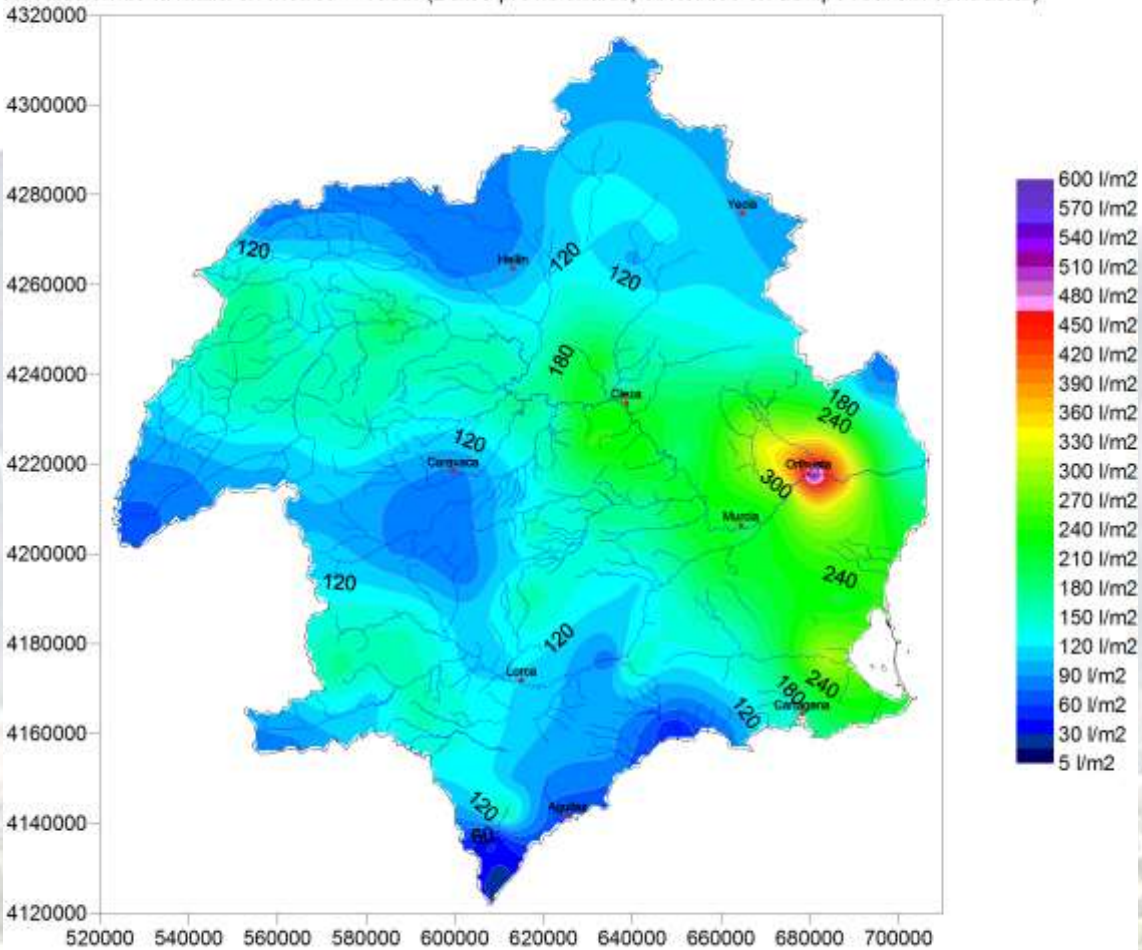
Dec 10th Visita guiada a las zonas afectadas con autoridades locales y Universidad.

Dec 11th Conferencia

Tiempo	Duración	Tareas	Agentes implicados
9:00	10 minutos	Acreditaciones	-
9:15	30 minutos	Inauguración	Ximo Puig i Ferrer

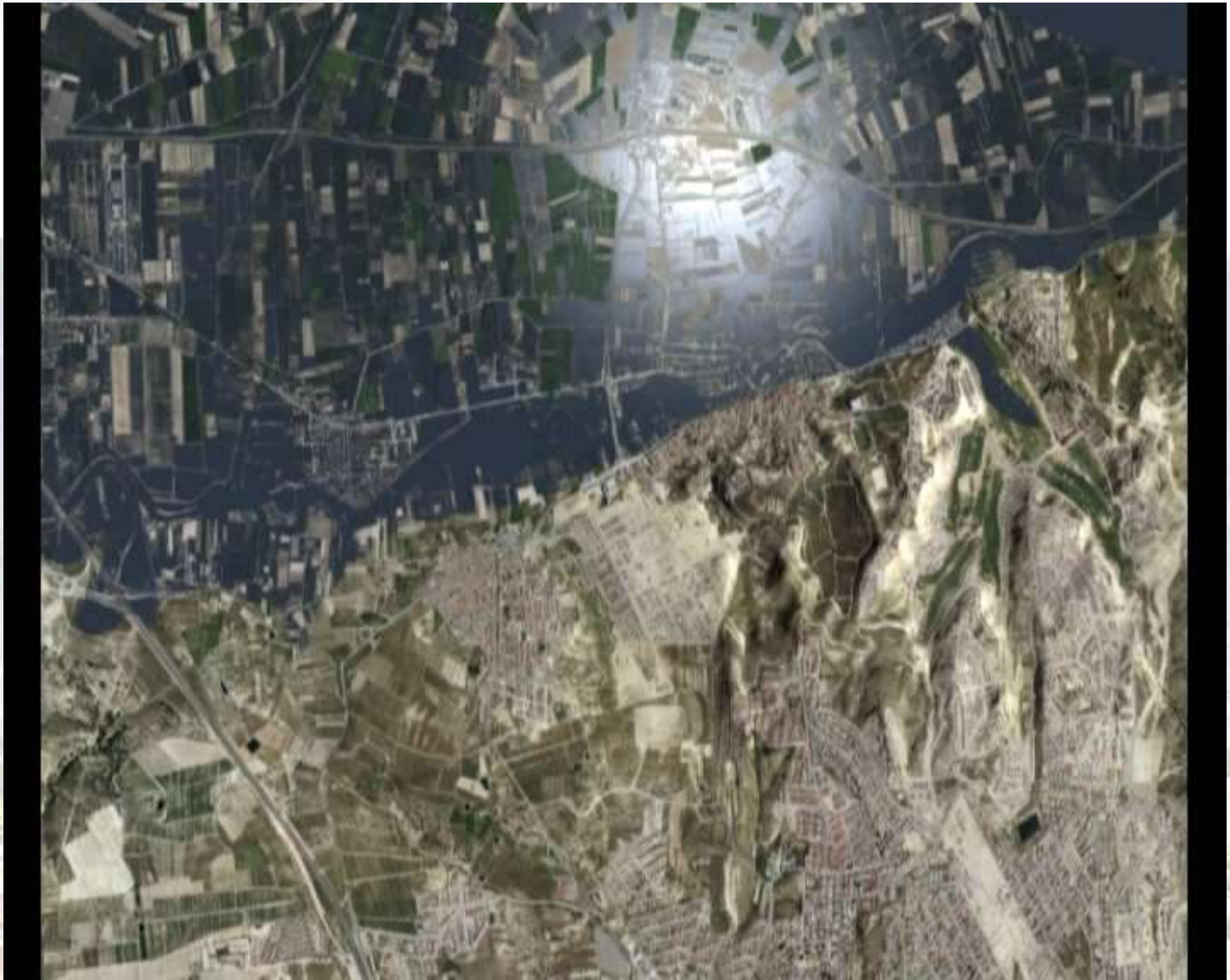
Distribución espacial de las precipitaciones acumuladas de 11/09/2019 08:01 a 17/09/2019 08:00

Pluviómetros Adoptados: SAIH. Método de interpolación: Kriging variograma lineal con Quadratic Drift.
Resolución de la malla en metros = 1000. (Datos provisionales, obtenidos en tiempo real sin contrastar)

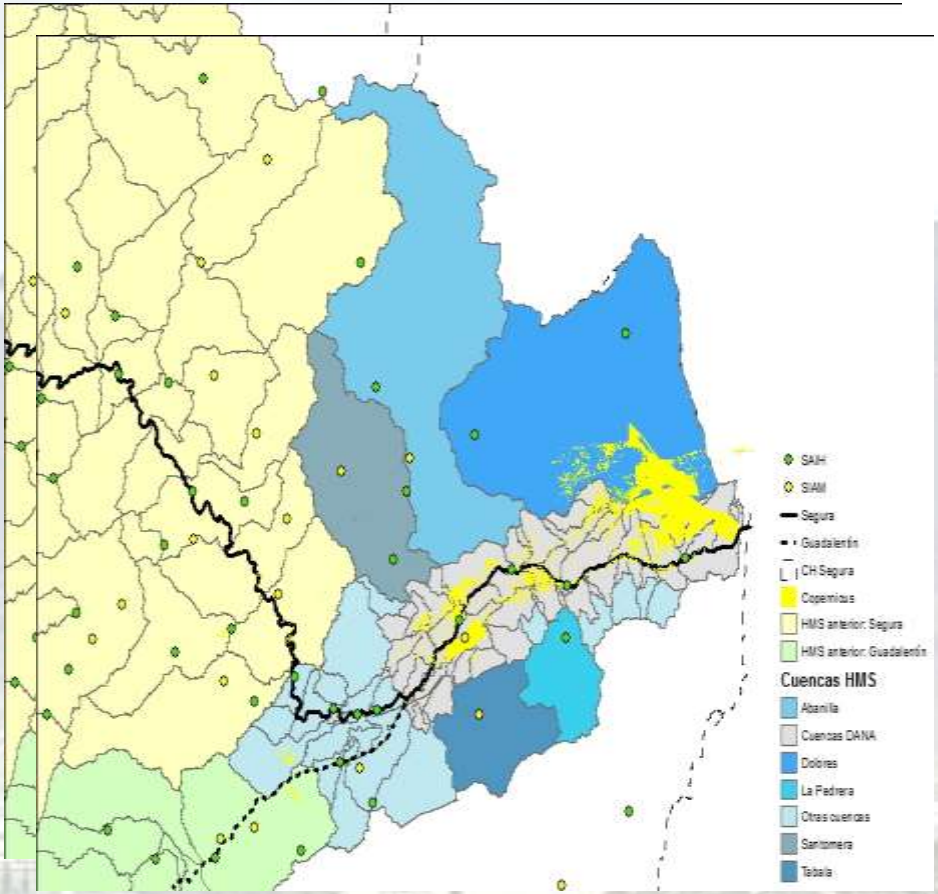


Precipitacion Media Areal: 145,1 l/m2. Volumen bruto de precipitación: 2.794 hm3

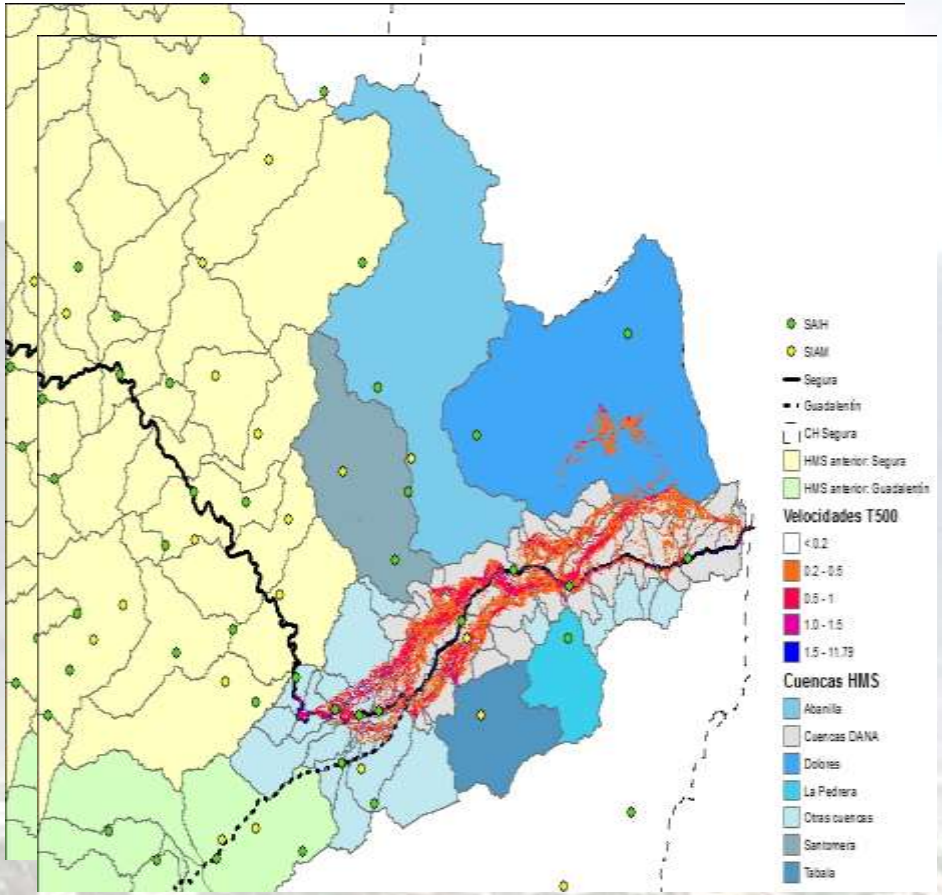
0 km. 20 km. 40 km. 60 km. 80 km.



Inundación Copérnicus



Inundación T500 - velocidades



EPISODIOS DE AVENIDAS EN SANTOMERA

1906

26 DE SEPTIEMBRE DE 1906 – 31 MUERTOS

1947

29 DE SEPTIEMBRE DE 1947 – 11 MUERTOS
800 Personas perdieron vivienda

PUNTA DE AVENIDA 575 m3/s

1949

23 DE MARZO1966

1947

2 DE OCTUBRE DE 1966 CONSTRUCCIÓN

ABRIL DE 1967

2019

PUNTA DE AVENIDA 640 + 150 m3/s

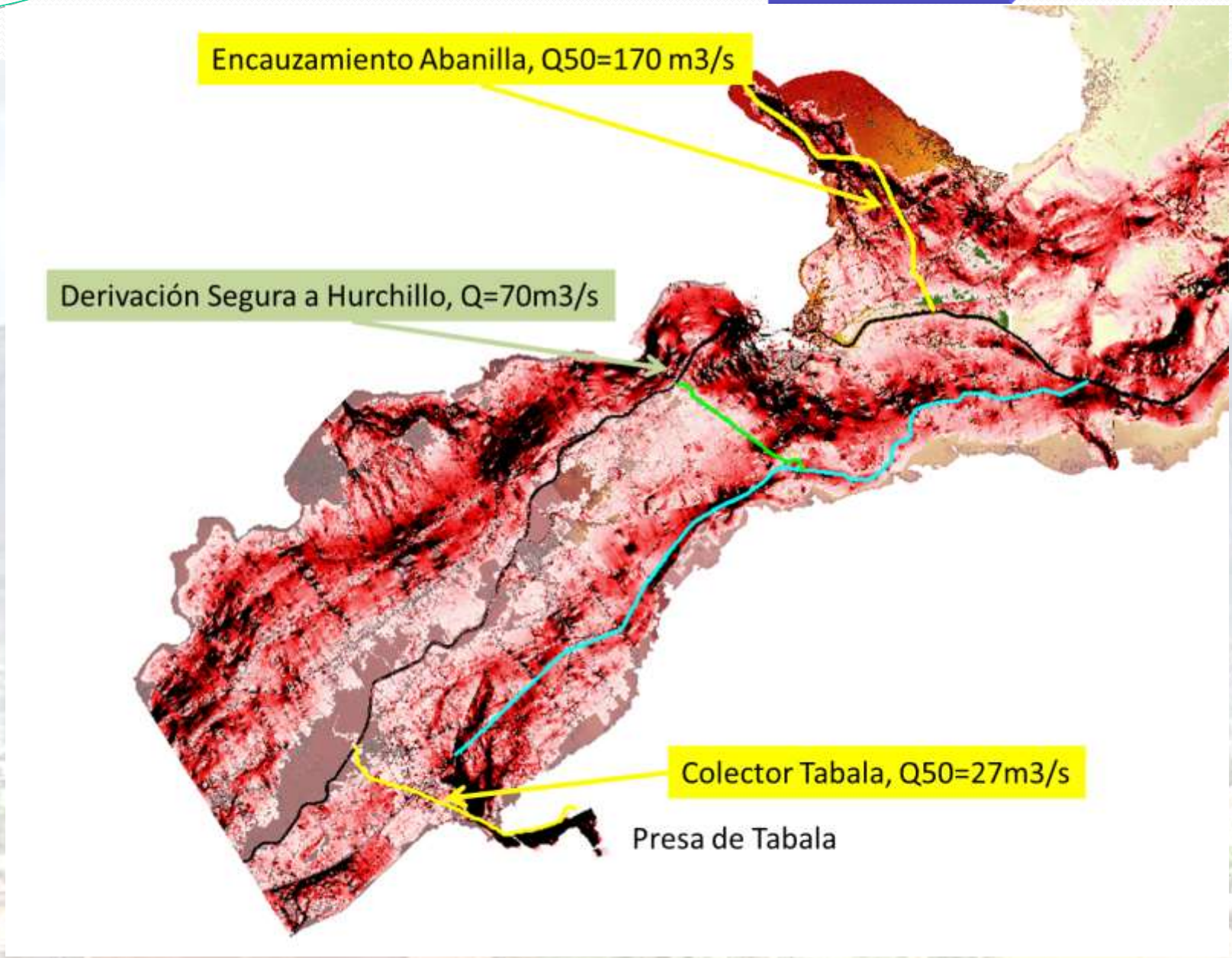
Líneas de actuación

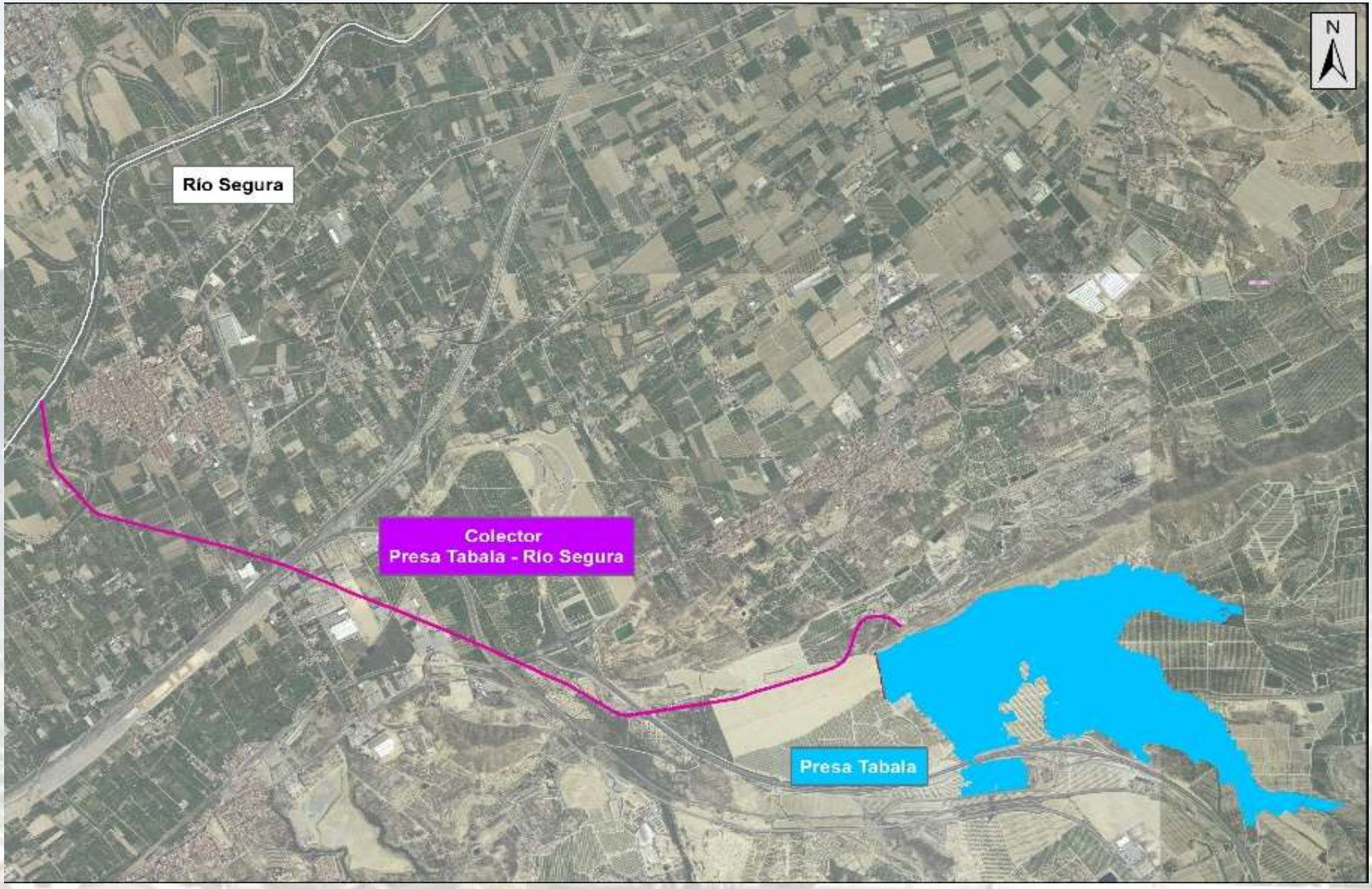
Caracterización del episodio DANA de Septiembre

Agotamiento de soluciones estructurales clásicas Estudios B/C

Análisis del episodio con obras

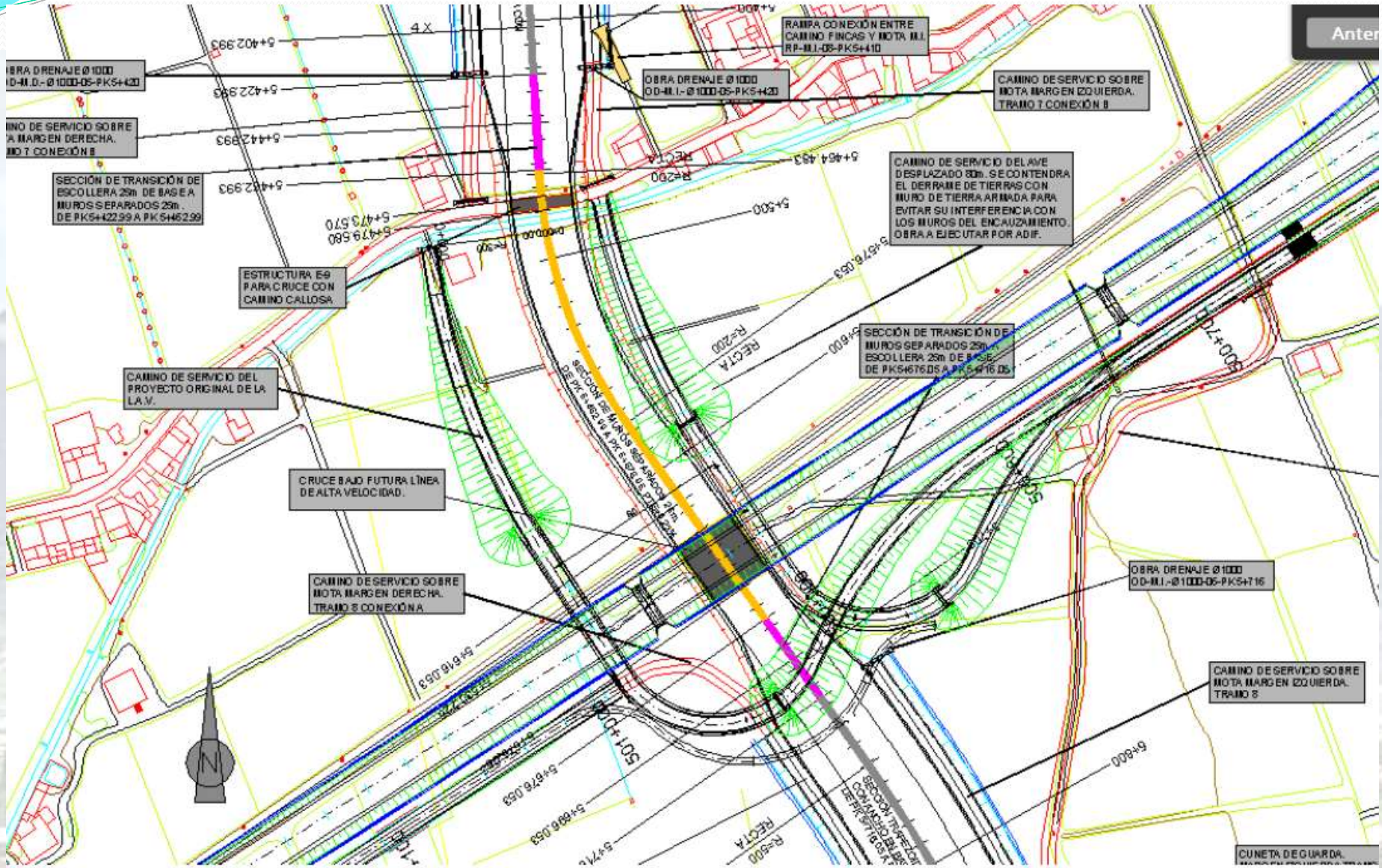
Actuaciones estructurales clásicas de obra civil en la Vega Baja


Encauzamiento Abanilla, Q50=170 m3/s
Derivación Segura a Hurchillo, Q=70m3/s
Colector Tabala, Q50=27m3/s
Presa de Tabala


N
Río Segura
Colector
Presa Tabala - Río Segura
Presa Tabala

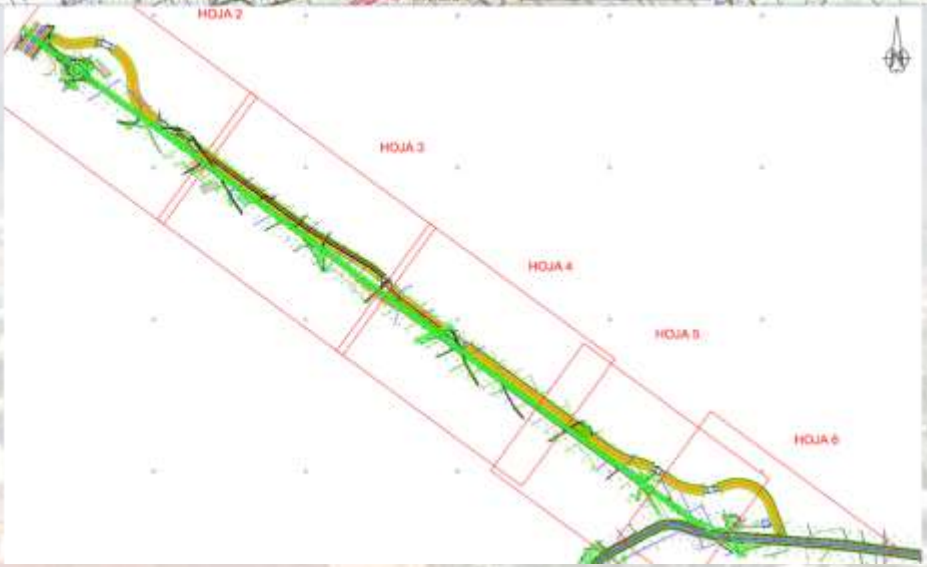
Extenuación del Plan de Defensas

Análisis crítico del episodio



Hurchillo

Canal de Hurchillo



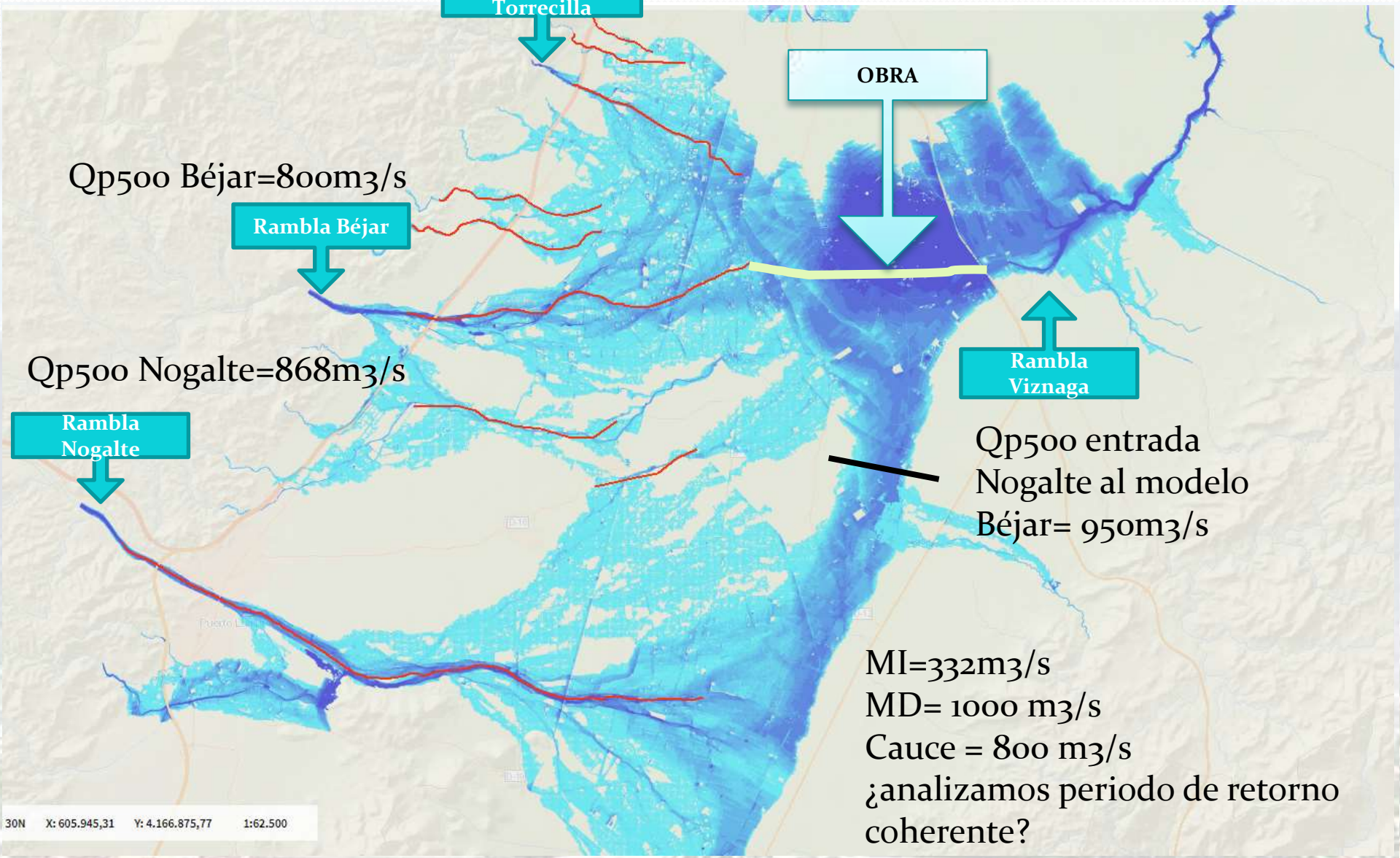
Canal de Desvío
L = 3000 m
Q = 70 m³/s

Reguerón de Hurchillo:
L = 7.170 m
Q = 115 m³/s

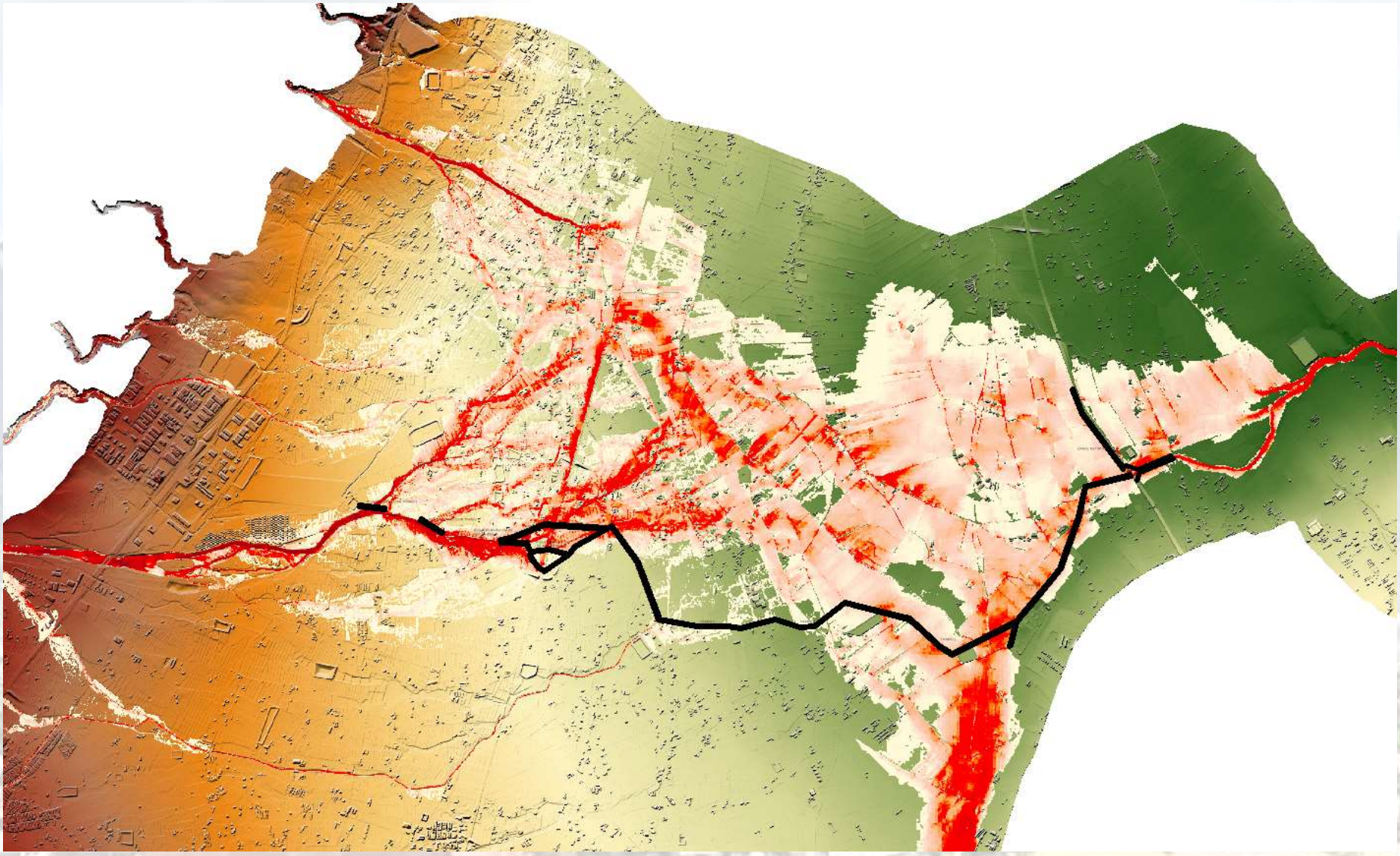
Actuaciones estructurales clásicas de obra civil en el Valle del Guadalentín

Qp500 Torrecila=272m3/s

Qp500 Torrecilla=272m3/s



Biznaga

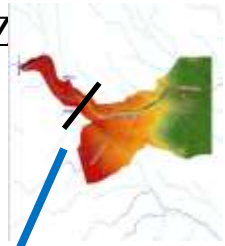


Recrecimiento de Valdeinfierno

Actuaciones estructurales clásicas de obra civil en Campo de Cartagena

Albujón

- T diseño 20 años = 729 m³/s en desembocadura
- SNCZ



Q10	Q50	Q100	Q500
365	874	1103	1848

Longitud de la obra: 37,7km

- Muro: PK 2.0 – PK2.4
- Encauzamiento: PK2.4 - PK39.77
- Protecciones puntuales de escollera para las entradas
- Tramo 3: escalones de hormigón

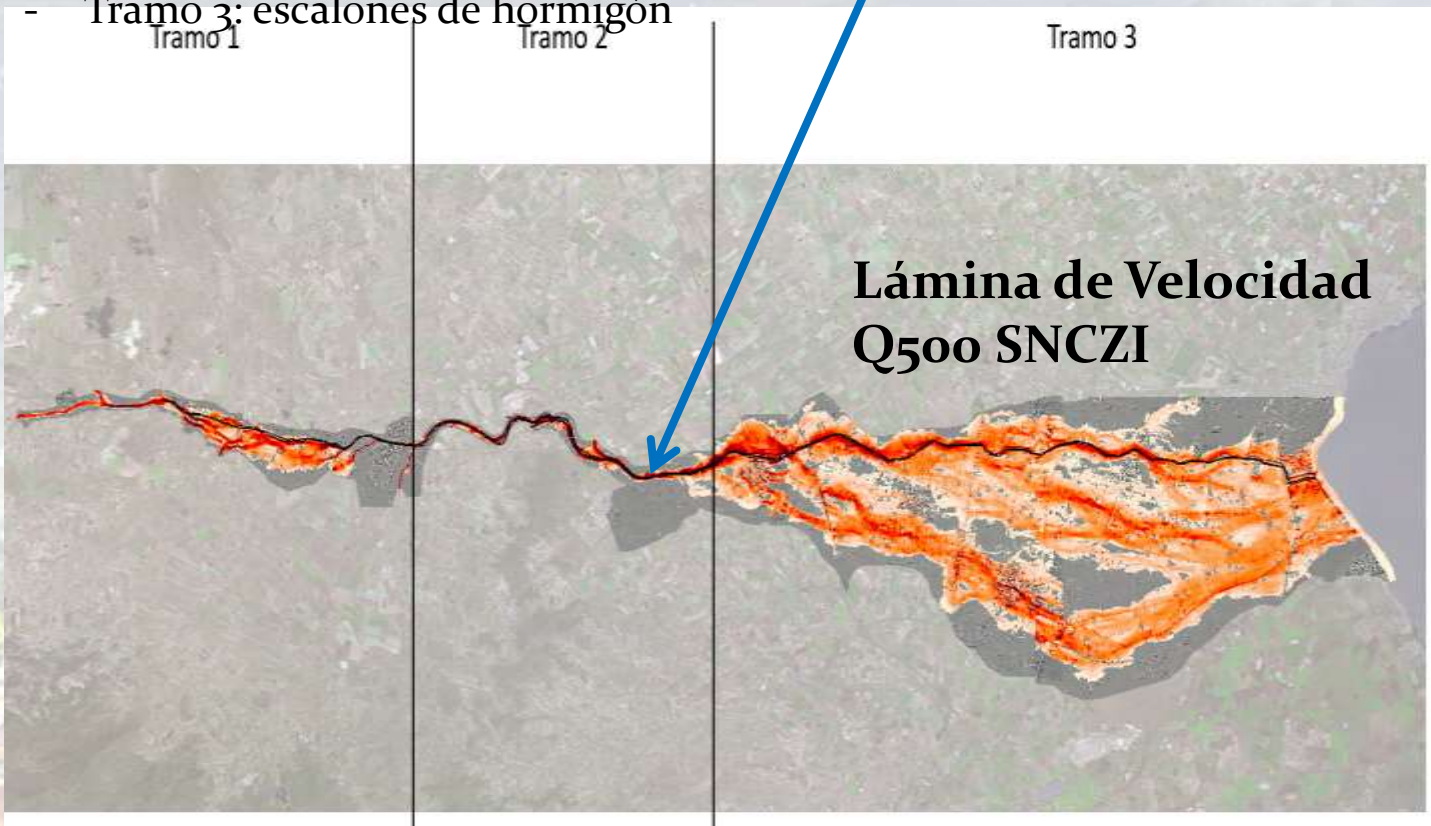


Lámina de Velocidad Q500 SNCZI

Otras actuaciones estructurales clásicas de obra civil

Interceptor Norte de la Ciudad de Murcia

Presa Lebor

Presa de las Moreras

Presa de Pastrana

Recrecimiento de Camarillas

Presa de Torregorda

Presa de Secasalada

…

Las inversiones del Plan de Defensas se han amortizado ya varias veces

El Plan de Defensas ha funcionado y seguirá funcionando en el futuro

Ha llegado el momento de plantearse un nuevo Plan para la Vega Baja

En este nuevo Plan han de convivir las soluciones “grises” clásicas con las nuevas “verdes”