

# AVENIDAS MOTIVADAS POR LAS LLUVIAS EXTRAORDINARIAS DE LOS DIAS 13 Y 14 DE OCTUBRE DE 1957

Por MANUEL CANOVAS GARCIA  
Ingeniero de Caminos.

Nos complacemos en publicar a continuación la interesante y documentada información que nos remite el Ingeniero Director de la Confederación Hidrográfica del Júcar acerca de las catastróficas avenidas del pasado mes de octubre en la región de Valencia.

Las precipitaciones de lluvias extraordinarias que tuvieron lugar los días 13 y 14 de octubre de 1957 produjeron avenidas catastróficas en los ríos de la vertiente levantina que se encuentran dentro del territorio de la Confederación Hidrográfica del Júcar, tales como río Magro, Rambla de Poyo, río Turia, Barranco de Carraixet, río Palancia y río Mijares.

La importancia de dichas lluvias queda reflejada en los gráficos que se acompañan, en que vienen representadas las isohietas correspondientes a las mediciones efectuadas a las ocho horas de los días 13, 14 y 15 del citado mes, de las precipitaciones que tuvieron lugar durante las veinticuatro horas anteriores. Igualmente se hace figurar la suma de precipitaciones durante las setenta y dos horas transcurridas entre las ocho horas del día 12 y las ocho horas del día 15 de octubre de 1957.

Habiéndose representado las isohietas sobre planos hidrográficos a escala 1:1.500.000 de los ríos, con la delimitación de las cuencas correspondientes al río principal y a sus afluentes, se pone de manifiesto, a la vista de dichos planos, las distintas cuencas que resultan afectadas por las lluvias extraordinarias, y la posición de las isohietas de máxima precipitación durante veinticuatro horas entre las ocho horas del día 13 hasta las ocho horas del día 14.

Los mayores efectos de las lluvias tuvieron lugar en las cuencas del río Mijares, río Palancia, Barranco de Carraixet y río Turia.

Analizamos someramente lo relativo a las tres primeras, para concretarnos posteriormente a la del río Turia.

La existencia del Pantano de Sichar en el río Mijares, en construcción, sito en el kilómetro 148 de su itinerario, a la cota 120, que se encontraba con un portillo abierto como elemento de desague de avenidas, con dimensiones de 6,00 metros de anchura por 22,00 de altura desde la cota 135 a la 157 de coronación, laminó la onda reduciendo el máximo de la misma, del orden de los 3.000 m.<sup>3</sup>/seg., a un caudal máximo de salida del embalse del orden de los 1.300 m.<sup>3</sup>/seg., evitándose, en consecuencia, los grandes daños que en su feraz cuenca baja hubiéranse producido al paso de la punta de avenida no laminada.

La cuenca aportadora del pantano es de 2.486 kilómetros cuadrados.

El Pantano del Regajo, en el río Palancia, en construcción, produjo el almacenamiento de las aguas hasta su llenado, vertiendo seguidamente una lámina de unos 3,00 metros de altura por encima de su coronación a la cota media 400, donde el perfil de gravedad tiene una anchura de 4,67 metros y una longitud de 48.

Asimismo se produjo el vertido de las aguas por un portillo de forma irregular dejado durante la construcción como elemento de desague de avenidas normales, de forma triangular, de 7 metros de altura y 10 de base a la cota 400, contiguo a un vano rectangular de 3 metros de altura y 5 de anchura a la cota 400.

Se encontraban desaguando dos tuberías de 0,90 metros de diámetro; dos tuberías de 1,50 metros de diámetro, más el túnel de desvío, con sección de 1,50 por 1,70 metros, bajo una carga de 17 metros.

La cuenca aportadora del pantano es de 450 kilómetros cuadrados.

El caudal máximo circulante, suma, en el emplazamiento de la presa, se estima en 900 m.<sup>3</sup>/seg.

El Barranco del Carraixet, que tiene su origen a la cota 907 y una cuenca aportadora de 314 kilómetros cuadrados, ocasionó en la obra de fábrica que da paso sobre el mismo a la carretera de Valencia a Barcelona, un caudal máximo circulante de 1.300 metros cúbicos/seg.

## Avenida catastrófica del río Turia.

Los efectos de las lluvias, en el río Turia, se dejaron sentir aguas abajo del Pantano del Generalísimo, sito en el kilómetro 190 del itinerario, a la cota 440. Este pantano no experimentó variación de importancia en su embalse, como lo demuestra las lecturas del caudal de entrada, volúmenes de embalse y caudal de salida, correspondientes al intervalo de tiempo en que se produjeron las lluvias, o sea a los días 13, 14 y 15 del mes de octubre, que figuran a continuación.

Lectura	Caudal de entrada m. <sup>3</sup> /seg.	Volumen de embalse Hm. <sup>3</sup>	Caudal de salida m. <sup>3</sup> /seg.
3 horas día 13.	6,986	32,174	6,060
8 horas día 14.	7,680	32,314	6,060
8 horas día 15.	56,129	36,640	6,060

La cuenca propia del río Turia, entre el Pantano del Generalísimo y la confluencia del río Tújar, en el Km. 215 del itinerario de aquél, a la cota 299, es de 152 Km.<sup>2</sup>.

Las precipitaciones de lluvia correspondiente a la parte más alejada de Valencia, de la cuenca afectada en el río Turia, tienen lugar sobre la del río Tújar, afluente de la margen izquierda, cuyo origen se encuentra a la cota 1.511, y cuya cuenca aportadora es de 440 Km.<sup>2</sup>.

Desde su confluencia en el Km. 215 hasta el emplazamiento en el Km. 222 del Pantano de Loriquilla, en construcción, a la cota 295, la cuenca propia del río Turia es de 70 Km.<sup>2</sup>, dando, por tanto, para cuenca aportadora total desde aguas abajo del Pantano del Generalísimo la de  $152 + 440 + 70 = 662$  kilómetros cuadrados (Km. 222, cota 261).

Entre el Pantano de Loriquilla y la confluencia del río Sot, en el Km. 235, a la cota 236, la cuenca propia del río Turia es de 70 Km.<sup>2</sup>.

En el río Sot se encuentra en servicio el Pantano de Buseo, en el Km. 27 de su itinerario, a la cota 440, con cuenca aportadora de 164 Km.<sup>2</sup>, cuyo origen se halla a la cota 1.257. La capacidad del Pantano es de 7,5 Hm.<sup>3</sup> y la de su aliviadero a máximo embalse limitado por la coronación de la presa a la cota 480, es de 280 m.<sup>3</sup>/seg. La longitud de la coronación de la presa es de 147 m., y la anchura de la misma es de 4,50 m., con planta circular de 76 m. de radio.

El Pantano de Buseo, que se encontraba sensiblemente a la mitad de su capacidad de embalse, alcanzó rápidamente el nivel del labio fijo de su aliviadero lateral, continuando el incremento de nivel hasta la cota de coronación de la presa, llegando a verter sobre la misma una lámina de 2 m. de altura máxima.

Desde el Pantano de Buseo hasta la confluencia en el Turia, en el Km. 235, a la cota 202, el río Sot tiene una longitud de 13 Km., y una cuenca aportadora correspondiente a esta longitud de 82 Km.<sup>2</sup>.

En consecuencia, la cuenca aportadora desde aguas abajo del Pantano del Generalísimo es, en la confluencia dicha, de:

$$662 + 70 + 164 + 82 = 978 \text{ Km.}^2 \text{ (Km. 235, cota 236).}$$

Desde la confluencia del río Sot hasta la confluencia de la Rambla Castellarda, en el Km. 260 del itinerario, a la cota 120, la cuenca propia del río Turia es de 185 Km.<sup>2</sup>.

La cuenca aportadora de la Rambla Castellarda, que tiene su origen a la cota 1.584, es de 454 Km.<sup>2</sup>.

Desde la confluencia de la Rambla Castellarda, hasta la de la Rambla Escarihuella, en el Km. 262 del itinerario, a la cota 106, la cuenca propia del río Turia es de 6 Km.<sup>2</sup>.

La cuenca aportadora de la Rambla Escarihuella, que tiene su origen en la cota 978, es de 216 Km.<sup>2</sup>.

En consecuencia, la cuenca aportadora desde aguas abajo del Pantano del Generalísimo, es de:

$$978 + 185 + 454 + 6 + 216 = 1.839 \text{ Km.}^2 \\ (\text{Km. 262, cota 106}).$$

Desde la confluencia de la Rambla Escarihuella hasta Valencia en el Km. 297,7, punto del itinerario donde fué observada la avenida a su paso por la capital, la cuenca propia del Turia es de 285 kilómetros cuadrados, o sea que la total aportadora en tal punto, desde aguas abajo del Pantano del Generalísimo, es de 2.124 Km.<sup>2</sup>.

### Ola de crecida.

La observación de los niveles alcanzados por las aguas del río en la avenida y la de las horas en que tuvieron lugar en puntos adecuados, tanto por su posición respecto a los de confluencia de los afluentes, donde el caudal de la corriente principal es incrementado súbitamente con el del afluente, como por disponerse de información fidedigna aportada por testigos, nos permite obtener una base de la propagación en el tiempo de la onda de avenida.

La información de los encargados de las centrales hidroeléctricas que estaban de servicio y que fueron sorprendidos por la avenida reúne, a nuestro juicio, el mayor margen de confianza que puede darse a las observaciones de testigos, pues dichos encargados lo fueron sin duda alguna. Por otra parte, recogiendo de distintas personas las informaciones de diversas centrales suficientemente próximas entre sí, de su comparación obtenemos la depuración bastante al orden de magnitud de la aproximación que puede darse como suficiente, más que sobre los niveles característicos de cada punto, sobre la concordancia de horas en que fueron alcanzados.

De tal investigación entresacamos los datos de referencia relativos a:

Central de Chulilla, Km. 228 del itinerario, cota 226, que acusa la variación de niveles en el tiempo producida por las aportaciones de la cuenca propia del río Turia, desde el Pantano del Generalísimo, más las del río Tújar.

Central de Portlúx, Km. 238 del itinerario, cota 182, que análogamente da la expresada variación, incluyendo las aportaciones del río Sot.

Central de Bugarra, Km. 247 del itinerario, cota

146, que nos confirma la anterior por su pequeña distancia a la misma.

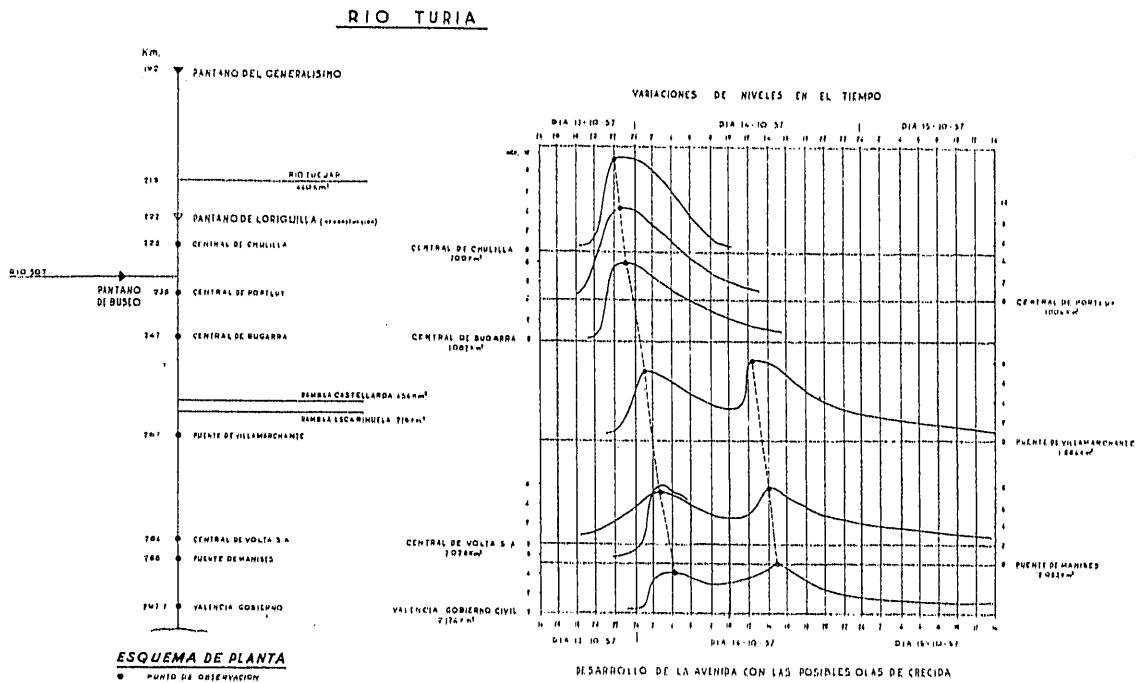
Puente de Villamarchante, Km. 267 del itinerario, cota 80, del que se tiene particular información por la Guardia Civil, y que incluye las aportaciones de la Rambla Castillarda y de la Rambla Escarihuella, siendo el primer punto donde se manifiesta, en la variación de niveles en el tiempo, la segunda ola de avenida producida por estos últimos afluentes.

Central de Volta, S. A., en el Km. 284 del itinerario, cota 40.

Puente de Manises, en el Km. 288, del que se

ros redondos, que existen entre los puentes citados, lo que representa una velocidad media de 3,23 m.<sup>3</sup>/segundo.

Desde el puente de Villamarchante, donde se produce el máximo nivel de la segunda ola de avenida a las doce horas cuarenta y cinco minutos, hasta Valencia, Gobierno Civil, donde se alcanza el máximo a las catorce horas cuarenta y cinco minutos, ambos del día 14; dicha segunda ola de avenida emplea dos horas en recorrer los 30 Km., en números redondos, que existen entre los puentes citados, lo que representa una velocidad media de 4,16 m./seg.



tiene la información recibida por teléfono al tiempo de producirse la elevación extraordinaria del nivel de las aguas hasta que se inutilizó la línea.

Valencia: Gobierno Civil, Km. 297,7 del itinerario, desde donde por el personal del Servicio de Aforos de la Confederación se observó y encontró la variación de niveles a lo largo del tiempo que duró la avenida.

Con tales datos, que figuran representados en el gráfico adjunto, se observa el desarrollo en el tiempo de la ola de crecida, habiéndose atendido para los kilometrajes al itinerario oficial del río Turia, y para la obtención de superficies de cuencas aportadoras al plano del Instituto Geográfico, escala 1:100 000.

En dicho gráfico puede apreciarse que desde el salto de Chulilla, donde se produce el máximo nivel a las veintidós horas del día 13, hasta Valencia, Gobierno Civil, donde se alcanza el máximo nivel a las cuatro horas del día 14, la primera ola de avenida emplea seis horas en recorrer los 70 Km., en número-

### Caudales.

La transformación de los niveles en caudales, con la aproximación propia de la estimación en régimen de avenida y las dificultades consiguientes al cambio experimentado por las características del cauce, anteriores y posteriores al paso de las aguas, arroja los máximos siguientes; a los que se llega asimismo por la interpretación de los datos pluviométricos de que se dispone.

Central de Chulilla, Km. 228 .....	1 500 m. <sup>3</sup> /seg.
Río Sot, confluencia, Km. 235 .....	800 »
Central de Portlux, Km. 238 .....	2 100 »
Puente de Villamarchante, Km. 267:	
1. <sup>a</sup> onda .....	2 600 »
2. <sup>a</sup> onda .....	3 500 »
Valencia: Gobierno Civil, Km. 297,7:	
1. <sup>a</sup> onda .....	2 700 »
2. <sup>a</sup> onda .....	3 700 »

La representación de la variación de niveles y caudales en el tiempo para la observación en Valencia, Gobierno Civil, figura en el gráfico adjunto.

La zona de inundación en la capital se aprecia en la fotografía que se acompaña.

### Daños.

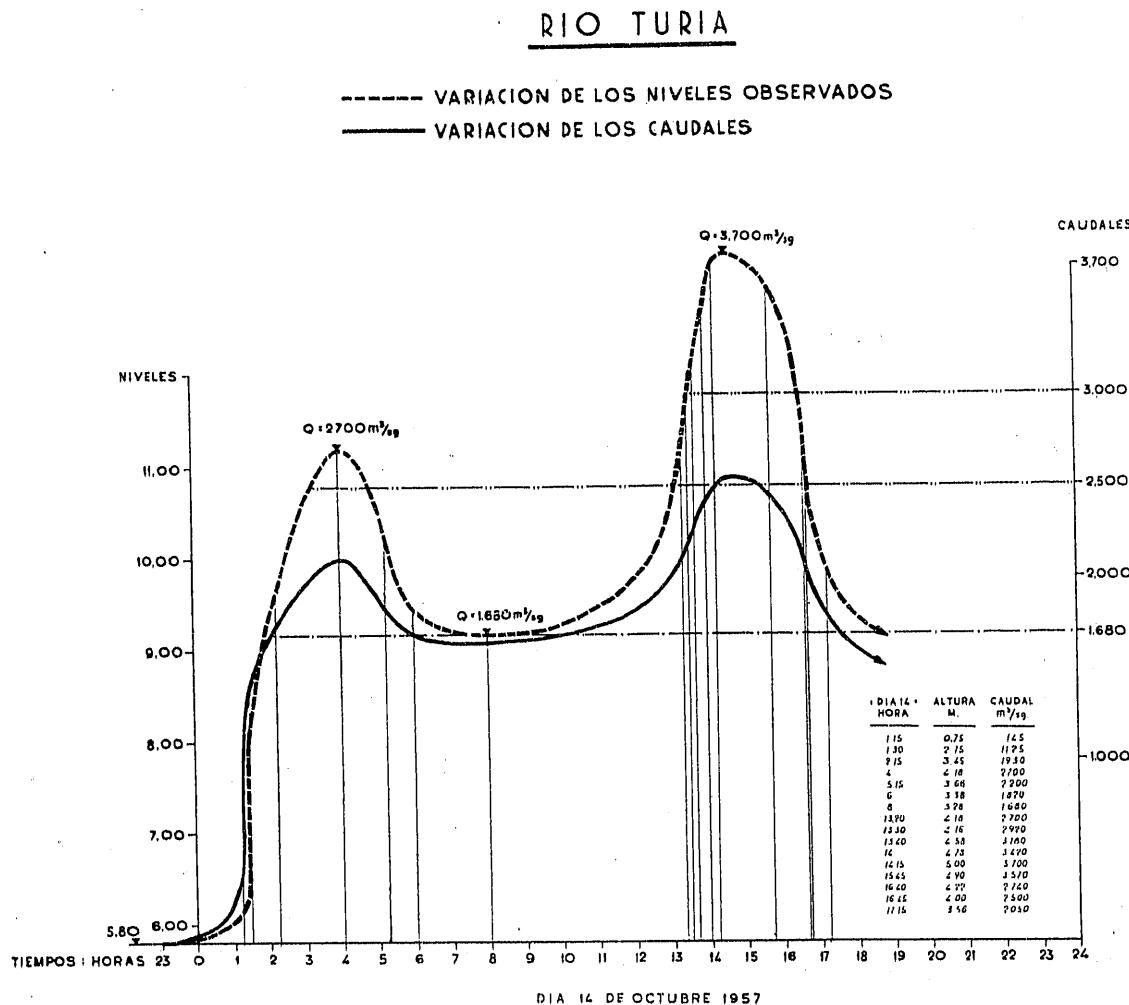
La violencia de las avenidas ha producido fuertes erosiones en los cauces, arrasando innumerables zonas de cultivos ribereños y dañando gravemente con impresionantes aterramientos y destrucciones, obras de riego, defensas y encauzamientos.

En lo dependiente de la Confederación Hidrográfica del Júcar, se cifran los daños en 61 millones de pesetas, según la descomposición siguiente:

En obras de riego .....	27 millones.
En defensas y encauzamientos .....	26 »
En abastecimientos, distribuciones y saneamientos .....	2,5 »
En tramos de aforos .....	3,5 »
En obras en ejecución .....	1,6 »
En limpieza y acondicionamiento de oficina inundada, mobiliario, enseres y reparación de máquinas y aparatos de la misma .....	0,4 »

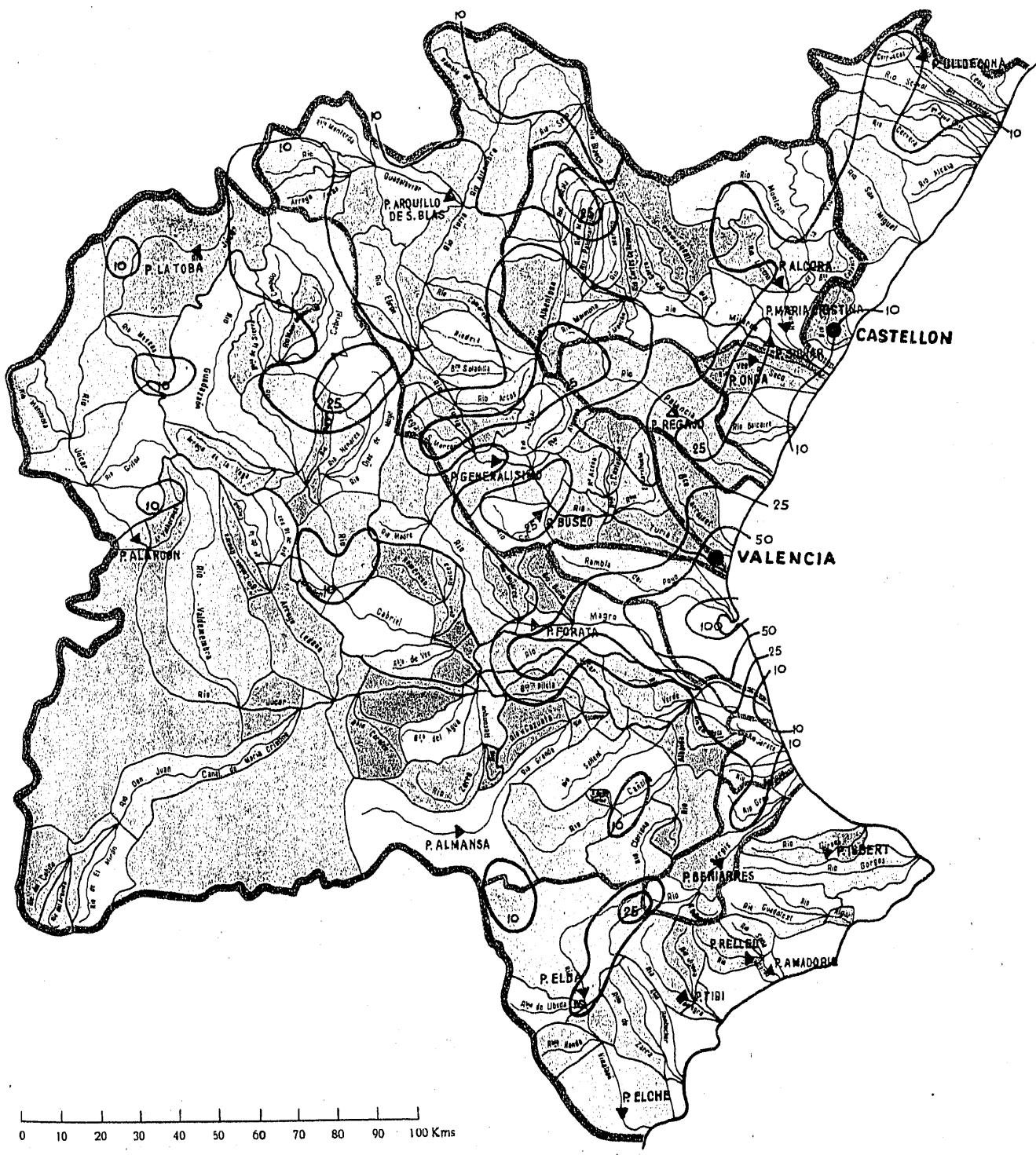
La partida de 27 millones, en obras de riego, es el daño estimado en las acequias afectadas por la inundación.

La partida de 26 millones, en defensas y encauzamientos, incluye la cantidad que se estima necesaria para la limpieza de aterramientos del cauce del río Turia en su tramo urbano.



LLUVIAS MEDIDAS EL DIA 13 DE OCTUBRE DE 1957

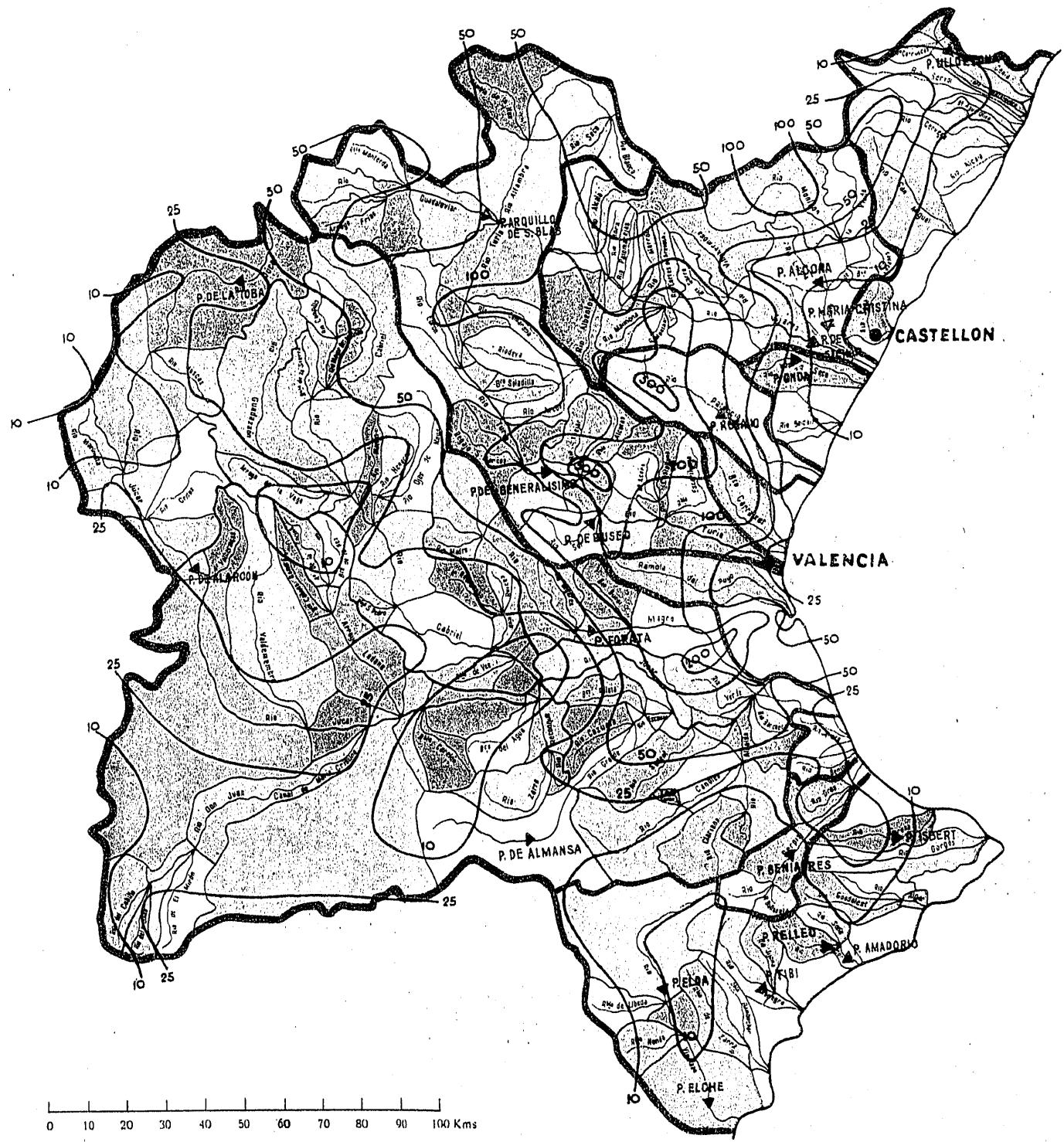
## **ISOHIEATAS**



Escala 1 :1.500.000 m.

LLUVIAS MEDIDAS EL DIA 14 DE OCTUBRE DE 1957

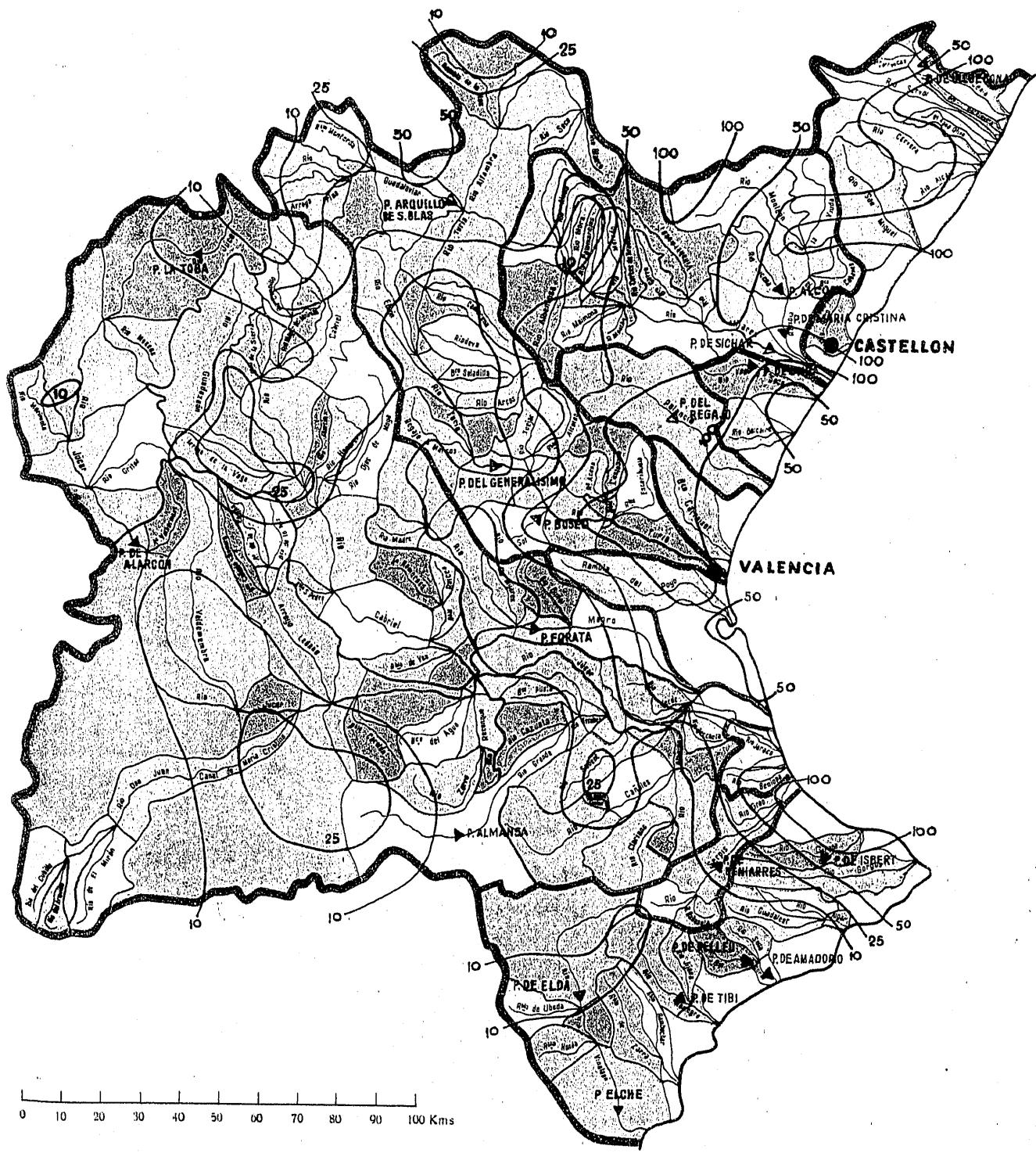
## **ISOHIETAS**



Escala 1 : 1,500,000 m.

LLUVIAS MEDIDAS EL DIA 15 DE OCTUBRE DE 1957

## ISOHIETAS

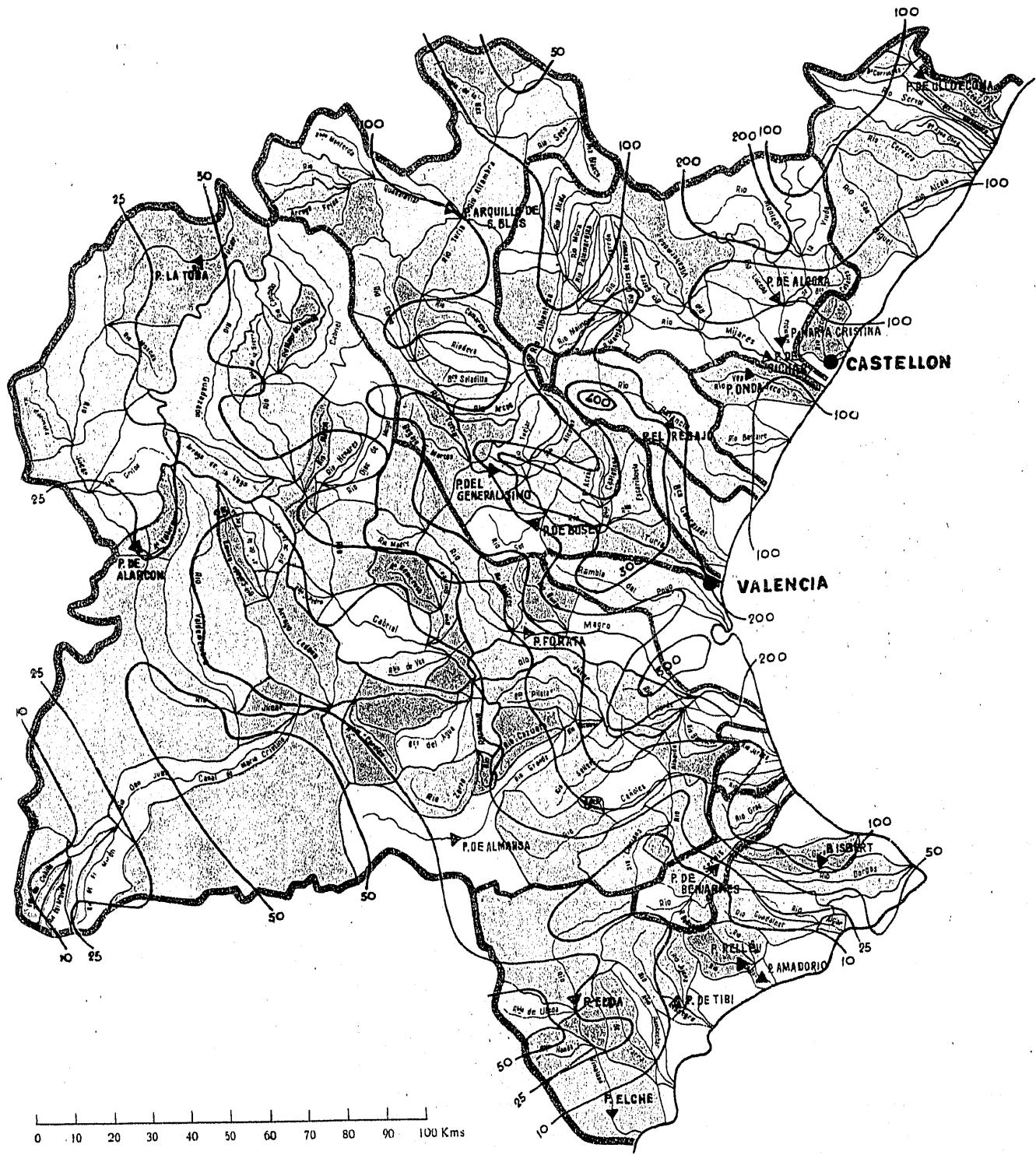


0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Kms

Escala 1:1,500,000\_m.

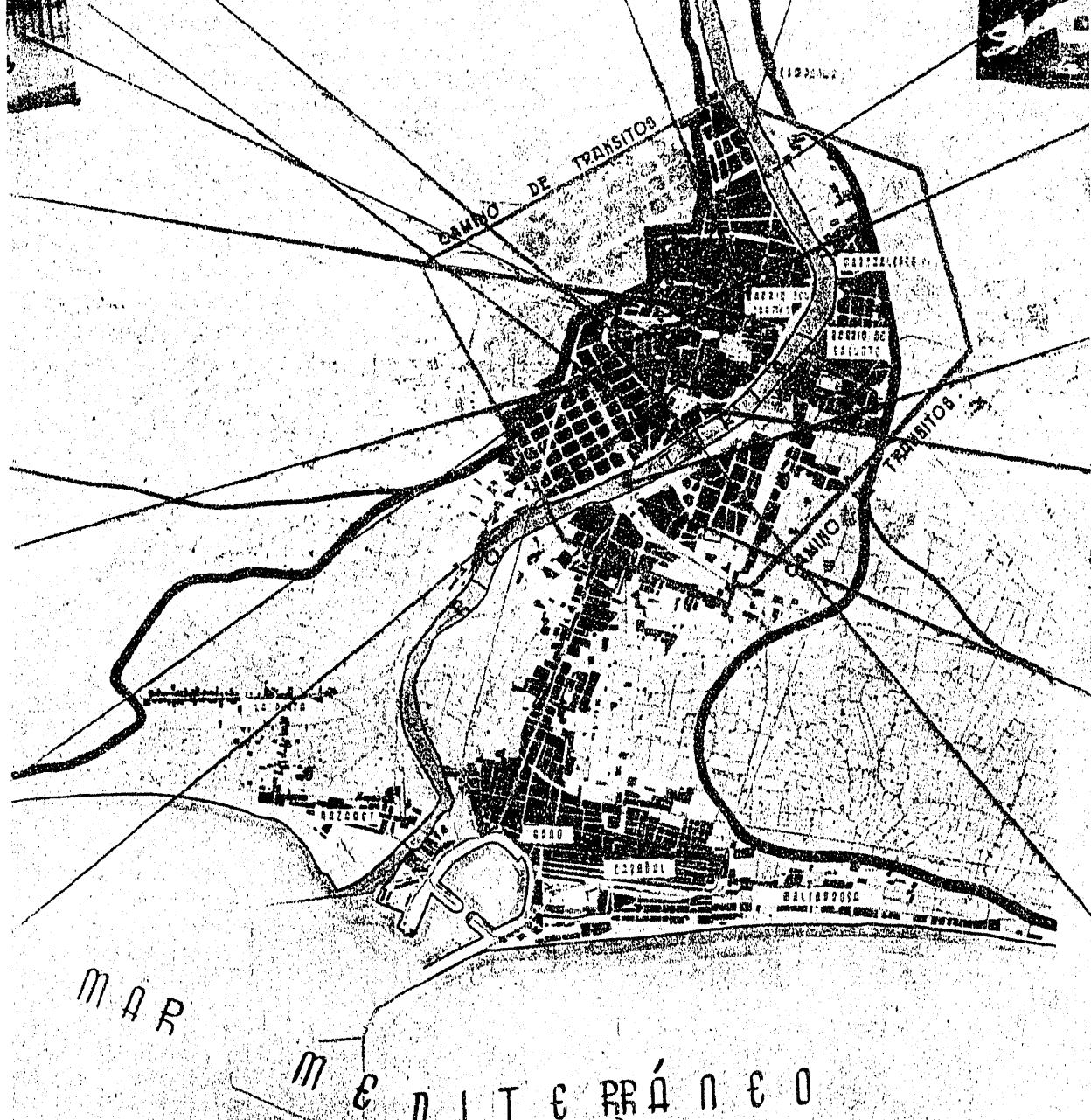
SUMA DE LLUVIAS MEDIDAS LOS DIAS 13, 14 Y 15 DE OCTUBRE DE 1957

**ISOHIETAS**



Escala 1 : 1.500.000 m.

# Práctica de Inversión



## LEGENDA

- Inundación de aguas procedentes del Pto Turull**  
**Lomas lluvianas no inundadas**  
**Lomas lluvianas inundadas**  
**Inundaciones procedentes de otros cursos**

**ESCALA 1:10.00**

El Gobierno de la nación, por su Ministerio de Obras Públicas, estimó desde el primer momento la importancia de estos daños y la necesidad de su urgente reparación a cargo exclusivo del Estado, promulgando al efecto el Decreto de 8 de noviembre último.

#### Rehabilitación de acequias.

La Confederación Hidrográfica del Júcar, como organismo dependiente del citado Ministerio, acometió desde el primer momento, con la valiosa cooperación del Parque de Maquinaria del mismo, la inmediata rehabilitación de las acequias dañadas, en la medida necesaria, que en su mayor parte ha conseguido, para no interrumpir el riego y evitar la pérdida de los importantes cultivos pendientes, no dañados por la inundación y no alterar, por otra parte, en las distintas zonas, su régimen normal de cultivos, evitando con ello importantísimos perjuicios económicos y sociales.

#### Proyectos.

Paralelamente, por la Confederación se han redactado, o tiene en estudio con carácter urgente, un gran número de proyectos de reconstrucción, reparación y limpieza de las indicadas obras, que son necesarios para cubrir los daños producidos, de acuerdo con lo dispuesto por el citado Decreto. Asimismo tiene también en estudio avanzado, ordenado por la Dirección General de Obras Hidráulicas, un anteproyecto de las distintas posibles soluciones de encauzamiento del río Turia, en su tramo final, que permita evacuar caudales superiores al máximo registrado en la última avenida, cifrado en 3 700 metros cúbicos por segundo; avenida que no tiene antecedentes en la historia hidráulica del río, y que hay que remontarse a muchos siglos atrás para encontrar en las crónicas datos que permitan entrever que pudo suceder algo análogo.

---