



## INFORME

### Índice

1. OBJETO .....	5
2. CONTENIDO DEL ESTUDIO.....	6
3. IDENTIFICACIÓN DE LA PARCELA Y ZONA DE ESTUDIO .....	6
4. ANÁLISIS INFORMACIÓN EXISTENTE .....	8
4.1. REAL DECRETO 9/2008 .....	8
4.2. REAL DECRETO 638/2016.....	10
4.3. PATRICOVA.....	10
4.4. DOCUMENTACIÓN ORTOFOGRÁFICA Y MODELO DIGITAL DEL TERRENO (MDT).....	12
4.5. DATOS HIDROLÓGICOS-HIDRÁULICOS.....	13
4.5.1. Caudales de avenida. Hidrogramas. _____	13
4.5.2. PATRICOVA: Nivel de Peligrosidad _____	13
4.5.3. PATRICOVA: Nivel de Riesgo. _____	15
4.5.4. Usos del suelo _____	15
4.5.5. Definición de estructuras y cauces _____	16
4.5.6. Conclusiones de los datos Hidrológicos-Hidráulicos _____	17
5. ESTUDIO GEOMORFOLÓGICO .....	18
6. ESTUDIO DE LAS INUNDACIONES HISTÓRICAS.....	19
7. ESTUDIO HIDROLÓGICO .....	20
8. BREVE DESCRIPCIÓN DEL MODELO BIDIMENSIONAL HEC-RAS.....	22
9. MODELO DE ESTUDIO DESARROLLADO CON HEC-RAS .....	24
9.1. DATOS DE LOS MODELOS.....	25
9.2. GEOMETRÍA.....	25
9.3. RUGOSIDAD.....	25
9.4. CONDICIÓN DE CONTORNO A LA ENTRADA y a la salida .....	26
9.5. CONDICIONES INICIALES .....	27
9.6. DATOS DEL PROBLEMA .....	27
10. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	28
10.1. MAPAS DE INUNDACIÓN T25 SITUACIÓN ACTUAL (hec-ras).....	28
10.2. MAPAS DE INUNDACIÓN T100 SITUACIÓN ACTUAL (HEC-RAS).....	29
10.3. MAPAS DE INUNDACIÓN T500 SITUACIÓN ACTUAL (HEC-RAS).....	30

10.4. MAPAS DE INUNDACIÓN T500 SITUACIÓN Modificada (HEC-RAS) .....	31
11. RESUMEN Y CONCLUSIONES .....	32
11.1. OBJETIVO FINAL DEL INFORME .....	32
11.2. MARCO JURÍDICO. RESUMEN DE LEGISLACIÓN APLICABLE .....	32
11.3. INFORME DE INUNDABILIDAD .....	33
12. CONTROL DE REVISIONES.....	35
Anejo 1 - CÁLCULOS.....	36
Anejo 2 - PLANOS .....	41

## 1. OBJETO

El objeto de este informe es elaborar el estudio de inundabilidad de la zona situada entre la avenida de las Cortes Valencianas, calle del Castell de Montesa y el camino de los Setenes, en Canals, en la que se propone una modificación de las calzadas de acceso a la zona, de acuerdo a Normativa (Art.16 del PATRICOVA y RD 638/2016 de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico), incluyendo la determinación del nivel alcanzado por las distintas avenidas, con objeto de proteger los accesos a la parcela y las edificaciones futuras dentro de la parcela y de comprobar que no se produce un incremento significativo de la peligrosidad de inundación.

El informe se basa en la realización del Estudio Hidrológico-Hidráulico en la zona de estudio, con el fin de determinar las características de inundación de las potenciales avenidas en distintos periodos de retorno, analizando la afección producida sobre el Dominio Público Hidráulico y sus zonas de servidumbre y policía, así como sobre la Zona de Flujo Preferente, y todo ello relación a la implantación del Real Decreto 638/2016, que sobre las prescripciones del RDPH, (art. 9 bis, 9 ter y 9 quater y 14 y 14 bis) establece respecto a los usos del suelo en las zonas inundables u otras actuaciones, como por ejemplo, obras dentro de la zonas de Dominio Público Hidráulico y de Flujo Preferente. Además, se deberá de cumplir los requerimientos indicados en el PATRICOVA al estar dentro de la zona de peligrosidad de inundación geomorfológica.

Es importante destacar el artículo 7 del PATRICOVA, que relaciona las cartografías de peligrosidad y riesgo de inundación: *“Las cartografías de peligrosidad y riesgo de inundación elaboradas por las Demarcaciones Hidrográficas y las elaboradas por la Generalitat serán complementarias, en consideración a las diferentes metodologías empleadas en su elaboración, siendo elementos esenciales para determinación de la problemática de inundación en el territorio”*.

Así, en el presente estudio se analizará y definirá con detalle mediante un estudio específico las siguientes situaciones:

1. La situación actual, con el terreno en su estado actual, frente a las inundaciones T25, T100, y la T500.
2. La afección a la parcela en estudio.

En el contexto del estudio se han modelado varios km de los cauces de los barrancos de Soldat y Corcot aguas arriba y abajo de la parcela, caracterizándolo con la geometría disponible del Lidar 2x2, en el Instituto Geográfico Nacional (IGN), contrastada con información topométrica completada con los datos sobre infraestructuras existentes, con las rugosidades adecuadas en base a los usos del suelo reflejados en el Corine Land Cover (CLC) y a los trabajos de fotointerpretación llevados a cabo sobre la zona con las ortofotos aéreas disponibles del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).

Los caudales se han calculado mediante el Método Racional según lo establecido en la Norma 5.2-IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras, tal y como se indica en la Guía de Aplicación del PATRICOVA para Estudios de Inundabilidad Tipo III. Los modelos se han desarrollado con el programa HEC-RAS para cálculos hidráulicos bidimensionales, analizándose la situación actual y determinando la afección a la parcela en estudio.

Antes de los estudios hidrológicos-hidráulicos, se realiza un estudio geomorfológico de la zona inundable con el fin de orientar sobre la extensión potencial de la inundación y la existencia de vías de flujo desbordado principales. Además, se ha recopilado información sobre inundaciones históricas, con el fin de apoyar y confirmar los resultados del estudio geomorfológico y como elemento de calibración de la hidrología y de la hidráulica.

## 2. CONTENIDO DEL ESTUDIO

El informe se estructura conforme a las fases del esquema siguiente:

1. Identificación de la parcela y zona de estudio.
2. Análisis información existente.
3. Modelo Digital del Terreno (MDT).
4. Estudio geomorfológico.
5. Estudio hidrológico.
6. Estudio de inundaciones históricas.
7. Breve descripción del modelo bidimensional HEC-RAS.
8. Modelización hidrológico-hidráulica 2D con HEC-RAS.
9. Resultados obtenidos de los modelos.
10. Análisis de resultados modelos realizados.
11. Resumen y conclusiones.

A continuación, en diferentes apartados, se desarrollan todas estas fases.

## 3. IDENTIFICACIÓN DE LA PARCELA Y ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio se sitúa al oeste del núcleo urbano de Canals, y limita al este con la Avenida de las Cortes Valencianas, al norte con la calle del Castell de Montesa y al sur y oeste con naves industriales y parcelas sin edificar. La parcela se sitúa aguas abajo de los barrancos Soldat y Corcot, el río de los Santos se sitúa aproximadamente a 200 metros de la parcela, el cual desemboca en el río Canyoles, localizado aproximadamente a 1 km al sur de la parcela.

Los barrancos Soldat y Corcot fluyen en sentido este hasta que su trazado desaparece entre 600 y 500 metros aguas arriba de la parcela respectivamente. En la parte alta de las cuencas, el trazado de los barrancos es muy marcado, sin embargo, el cauce va convirtiéndose en caminos entre huertas de naranjos con motas y muros a ambos lados a medida que se avanza hacia aguas abajo.

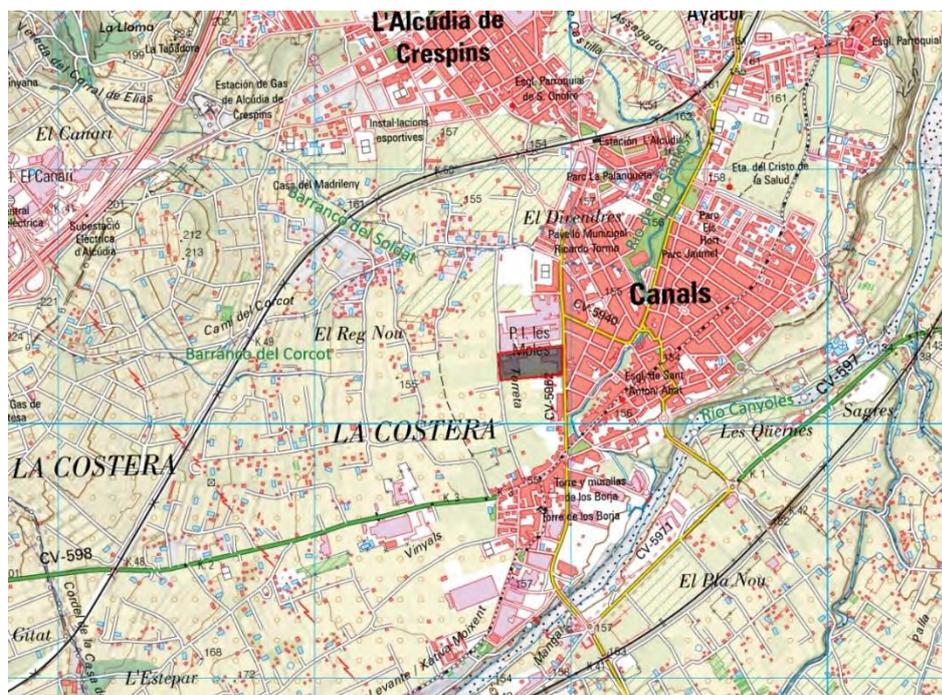


Fig.- 1 Situación



*Fig.- 2 Zona de estudio en situación actual*



*Fig.- 3 Zona de estudio en situación modificada*

## 4. ANÁLISIS INFORMACIÓN EXISTENTE

### 4.1. REAL DECRETO 9/2008

Según el **Real Decreto 9/2008**, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, se definen los siguientes conceptos, entre otros:

- Álveo o **cauce natural** de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias (artículo 4 del texto refundido de la Ley de Aguas). La determinación de ese terreno se realizará atendiendo a sus características geomorfológicas, ecológicas y teniendo en cuenta las informaciones hidrológicas, hidráulicas, fotográficas y cartográficas que existan, así como las referencias históricas disponibles.
- Se considerará como **caudal de la máxima crecida ordinaria** la media de los máximos caudales anuales, en su régimen natural producidos durante diez años consecutivos, que sean representativos del comportamiento hidráulico de la corriente y que tengan en cuenta lo establecido en el apartado 1
- Se entiende por **riberas** las fajas laterales de los cauces públicos situadas por encima del nivel de aguas bajas y por **márgenes** los terrenos que lindan con los cauces.

Por otro lado:

*2. La protección del dominio público hidráulico tiene como objetivos fundamentales los enumerados en el artículo 92 del texto refundido de la Ley de Aguas. Sin perjuicio de las técnicas específicas dedicadas al cumplimiento de dichos objetivos, las márgenes de los terrenos que lindan con dichos cauces están sujetas en toda su extensión longitudinal:*

- a. A una **zona de servidumbre** de cinco metros de anchura para uso público, que se regula en este reglamento.*
- b. A una **zona de policía** de cien metros de anchura, en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que en él se desarrollen.*

*3. La regulación de dichas zonas tiene como finalidad la consecución de los objetivos de preservar el estado del dominio público hidráulico, (...)*

Las limitaciones de usos impuestos por el reglamento son:

**Zona de servidumbre:** *Con carácter general no se podrá realizar ningún tipo de construcción en esta zona salvo que resulte conveniente o necesaria para el uso del dominio público hidráulico o para su conservación y restauración. Solo podrán autorizarse edificaciones en zona de servidumbre en casos muy justificados. Las edificaciones que se autoricen se ejecutarán en las condiciones menos desfavorables para la propia servidumbre y con la mínima ocupación de la misma, tanto en su suelo como en su vuelo. Deberá garantizarse la efectividad de la servidumbre, procurando su continuidad o su ubicación alternativa y la comunicación entre las áreas de su trazado que queden limitadas o cercenadas por aquélla.»*

(...)

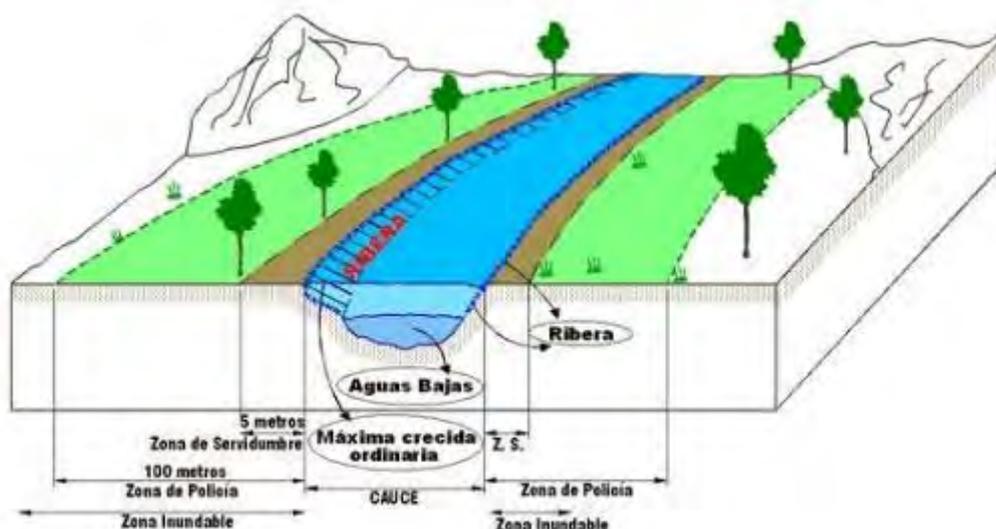


Fig.- 4 Zonas de protección en cauces

**La zona de policía (...)** podrá ampliarse, si ello fuese necesario, para incluir la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo, al objeto específico de proteger el régimen de corrientes en avenidas, y reducir el riesgo de producción de daños en personas y bienes. En estas zonas o vías de flujo preferente sólo podrán ser autorizadas por el organismo de cuenca aquellas actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía.

EL mismo reglamento define:

- **Vía de intenso desagüe** la zona por la que pasaría la avenida de 100 años de periodo de retorno sin producir una sobreelevación mayor que 0,3 m, respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente. La sobreelevación anterior podrá, a criterio del organismo de cuenca, reducirse hasta 0,1 m cuando el incremento de la inundación pueda producir graves perjuicios o aumentarse hasta 0,5 m en zonas rurales o cuando el incremento de la inundación produzca daños reducidos



Fig.- 5 Delimitación de la vía de intenso desagüe (VID)

*“La **zona de flujo preferente** es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas.*

*A los efectos de la aplicación de la definición anterior, se considerará que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios:*

- a) Que el calado sea superior a 1 m*
- b) Que la velocidad sea superior a 1 m/s*
- c) Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m<sup>2</sup> /s*

*En la delimitación de la zona de flujo preferente se empleará toda la información de índole histórica y geomorfológica existente, a fin de garantizar la adecuada coherencia de los resultados con las evidencias físicas disponibles sobre el comportamiento hidráulico del río”.*

#### **4.2. REAL DECRETO 638/2016**

Según el Artículo 14bis del RD 638/2016 las limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable:

(...)

- b) Se evitará el establecimiento de servicios o equipamientos sensibles o infraestructuras públicas esenciales tales como, hospitales, centros escolares o sanitarios, residencias de personas mayores o de personas con discapacidad, centros deportivos o grandes superficies comerciales donde puedan darse grandes aglomeraciones de población, acampadas, zonas destinadas al alojamiento en los campings y edificios de usos vinculados, parques de bomberos, centros penitenciarios, depuradoras, instalaciones de los servicios de Protección Civil, o similares. Excepcionalmente, cuando se demuestre que no existe otra alternativa de ubicación, se podrá permitir su establecimiento, siempre que se cumpla lo establecido en el apartado anterior y se asegure su accesibilidad en situación de emergencia por inundaciones.*

#### **4.3. PATRICOVA**

Según el Plan de Acción Territorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación de la Comunitat Valenciana, de octubre de 2015, en su artículo 8 “Niveles de peligrosidad de inundación” se clasifican las zonas inundables en seis niveles de peligrosidad de inundación de origen hidrológico-hidráulico y un nivel geomorfológico. La parcela en estudio se encuentra dentro de la zona de Peligrosidad geomorfológica: *“En este nivel de peligrosidad de inundación se han identificado diferentes procesos geomorfológicos, que, por sus características, actúan como un indicador de la presencia de inundaciones históricas, no necesariamente catalogadas, debiéndose identificar la probabilidad de reactivación de los fenómenos geomorfológicos y, en su caso, los efectos susceptibles de generarse”.*

Especial atención se prestará al artículo 9 “Zona de peligrosidad de inundación e incremento significativo de la peligrosidad”, donde se fija los límites para considerar un incremento significativo

de la peligrosidad de inundación “cuando se produce un aumento del calado máximo o de la velocidad de más de un diez por ciento (10%) y de más de diez centímetros (10 cm) para cualquier periodo de retorno entre 25 y 500años, provocado por cualquier nuevo elemento artificial situado en la zona inundable”.

Debido a que la zona donde se sitúa la zona de estudio está clasificada como suelo urbano y está afectada por peligrosidad de inundación geomorfológica según el PATRICOVA, se debe cumplir el artículo 20 de dicho documento (“Condicionantes en suelo urbano y suelo urbanizable con programa de actuación aprobado, afectado por peligrosidad de inundación”) el cual incluye el siguiente requisito:

*Los Ayuntamientos, en el suelo urbano y en el suelo urbanizable con programa de actuación integrada aprobado, afectado por peligrosidad de inundación, deberán verificar la incidencia de la misma e imponer, cuando proceda, condiciones de adecuación de las futuras edificaciones, tomando como referencia las establecidas en el anexo I de esta normativa. Asimismo impulsarán, junto con las restantes administraciones públicas implicadas, la realización de aquellas actuaciones de reducción del riesgo de inundación que sean más prioritarias.*

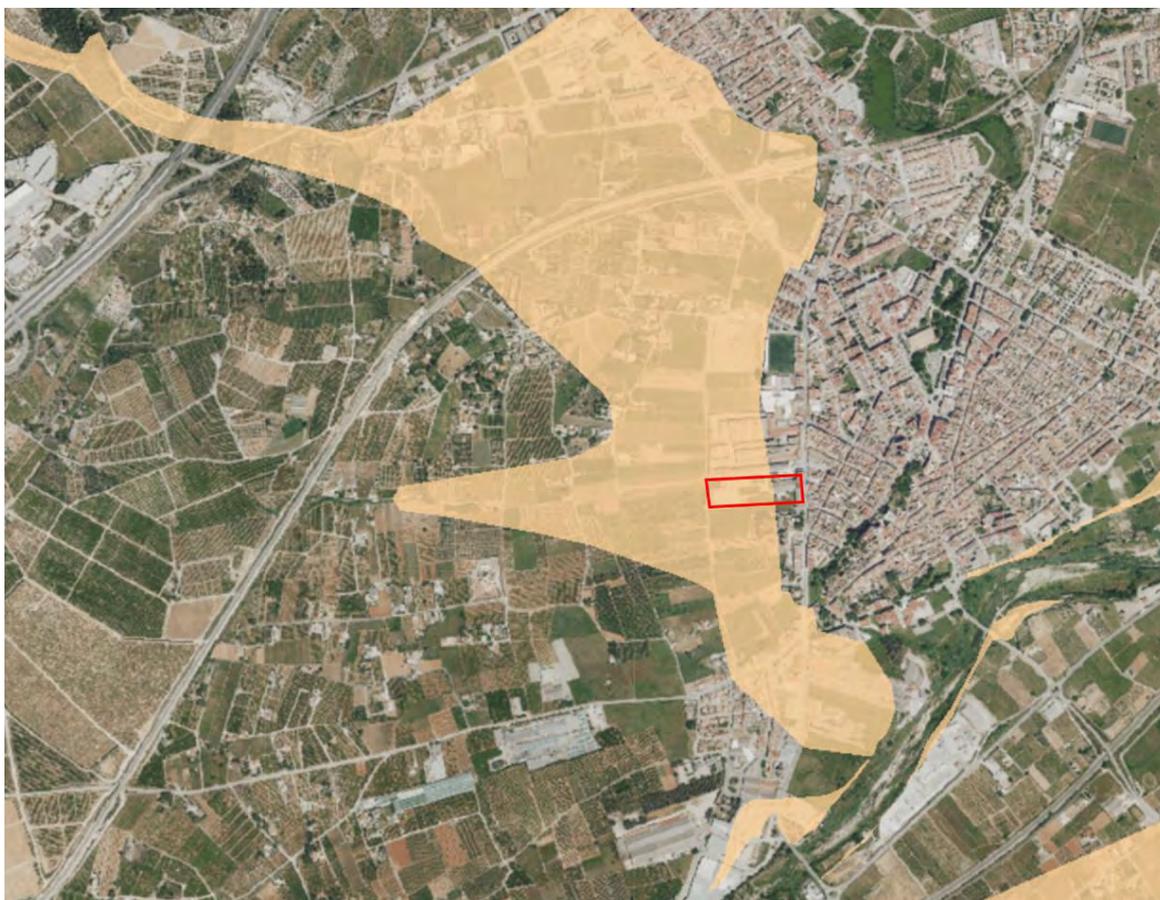


Fig.- 6 Mapa de peligrosidad geomorfológica (PATRICOVA) en la zona de estudio

#### 4.4. DOCUMENTACIÓN ORTOFOGRÁFICA Y MODELO DIGITAL DEL TERRENO (MDT)

Ortofotos de la zona obtenidas del PNOA y modelo digital del terreno en la zona a partir de los vuelos con sensor LiDAR (ficheros .laz 2x2 km) con una densidad de 0,5 puntos/m<sup>2</sup>, y posteriormente clasificadas de manera automática y coloreadas mediante RGB, generado a partir de ortofotos del PNOA con tamaño de pixel de 25 cm.

La geometría del cauce y del terreno natural y urbano se ha obtenido mediante recorte de una zona del Modelo Digital del Terreno (MDT) obtenido de vuelos con sensor LiDAR con tamaño de píxel de 2 m, descargado a través del Instituto Geográfico Nacional (IGN)

Este modelo digital es de acceso libre. Se encuentra disponible a través del siguiente enlace:

<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>

La superficie total utilizada en el modelo MDT se ha seleccionado con la extensión suficiente para el ámbito del Estudio, como se comprueba con los resultados obtenidos, para que las condiciones extremas de entrada y salida de caudal en los cauces no interfirieran en los resultados y para que estos caudales tengan el espacio necesario para fluir sin limitaciones de contorno, incluso en situaciones de desbordamiento.

En las figuras siguientes se muestran imágenes en las que aparecen señalados en contorno de la parcela y el ámbito de estudio utilizado para la modelización hidráulica. En la primera sobre la ortofoto, en la segunda sobre el modelo digital (MDT).

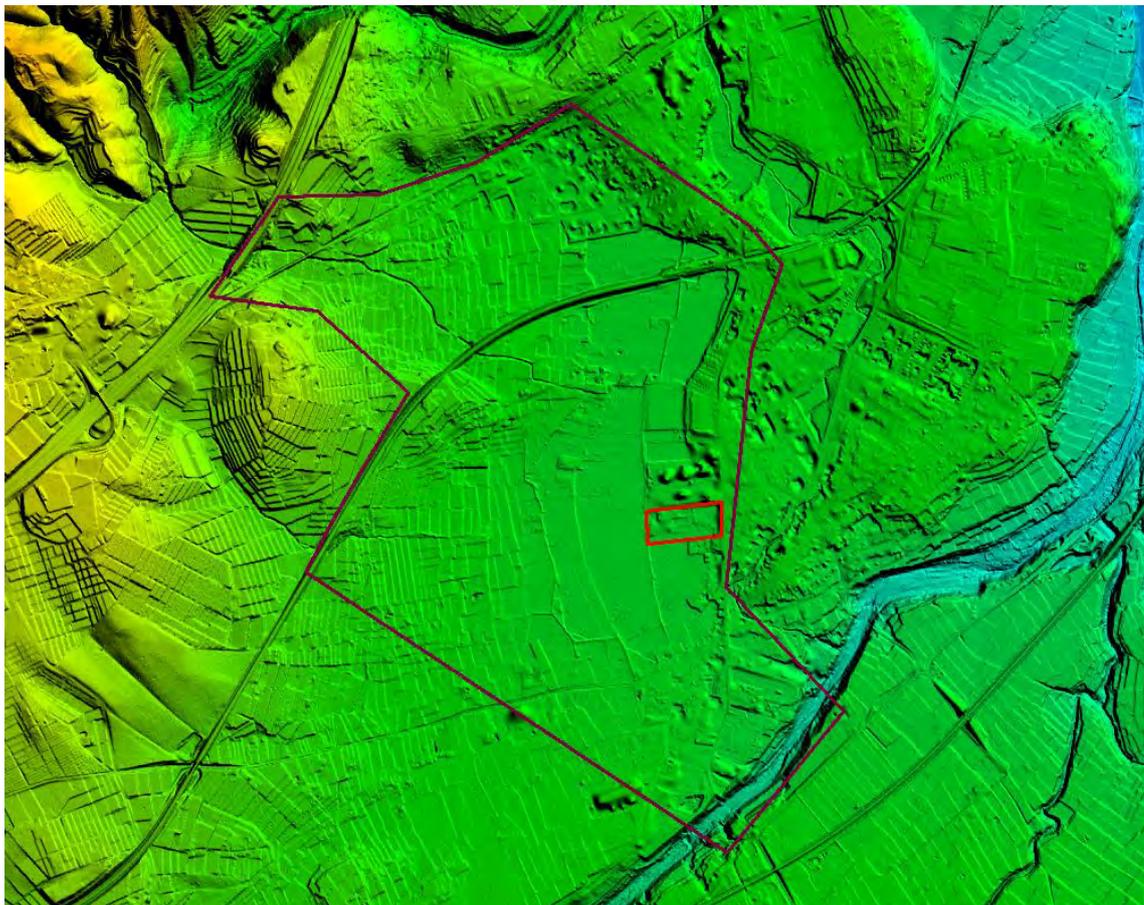


Fig.- 7 MDT, Parcela y Ámbito de Estudio

## 4.5. DATOS HIDROLÓGICOS-HIDRÁULICOS

### 4.5.1. Caudales de avenida. Hidrogramas.

El presente estudio se centra en las avenidas de T25, T100 y T500, correspondientes a 25, 100 y 500 años de periodo de retorno para los barrancos Soldat y Corcot. Estos cauces no están estudiados dentro del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) ni incluidos en el Plan de Acción Territorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana (PATRICOVA) y por lo tanto no se disponen de caudales de avenida ni hidrogramas.

Para el cálculo de caudales en este estudio se seguirán las recomendaciones de la Guía de Aplicación del PATRICOVA. En la Guía se recomienda diferente metodología para el cálculo de caudales y análisis hidráulico dependiendo del tamaño de cuenca a estudiar:

- Estudio de Inundabilidad Tipo I: Cuencas menores a 1 km<sup>2</sup>
- Estudio de Inundabilidad Tipo II: Cuencas menores a 5 km<sup>2</sup>
- Estudio de Inundabilidad Tipo III: Cuencas mayores a 5 km<sup>2</sup>

En este caso, el área de las cuencas de los barrancos es menor a 5 km<sup>2</sup>, sin embargo, dada la morfología del terreno y de los mismos barrancos, se realizará un estudio de Tipo III. Para este tipo, la guía recomienda que para cuencas menores de 50 km<sup>2</sup> se podrá aplicar el método racional según lo establecido en la norma 5.2-IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras (Orden FOM/298/2016), teniendo en cuenta las correcciones de la Resolución del Ministerio de Fomento del 26 de marzo de 2018.

### 4.5.2. PATRICOVA: Nivel de Peligrosidad

La Normativa del Plan de Acción Territorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana cuenta con una clasificación detallada del territorio inundable en función de seis niveles de peligrosidad de inundación de origen hidrológico-hidráulico y un nivel geomorfológico que, de mayor a menor, son:

- Peligrosidad de nivel 1. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación es superior a 0,04 (equivalente a un periodo de retorno inferior a 25 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua superior a ochenta centímetros (80 cm).
- Peligrosidad de nivel 2. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0,04 y 0,01 (equivalente a un periodo de retorno entre 25 y 100 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua superior a ochenta centímetros (80 cm).
- Peligrosidad de nivel 3. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación es superior a 0,04 (equivalente a un periodo de retorno inferior a 25 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua inferior a ochenta centímetros (80 cm) y superior a quince centímetros (15 cm).
- Peligrosidad de nivel 4. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0,04 y 0,01 (equivalente a un periodo de retorno entre 25 y 100 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua inferior a ochenta centímetros (80 cm) y superior a quince centímetros (15 cm).
- Peligrosidad de nivel 5. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0,01 y 0,002 (equivalente a un periodo de retorno entre

- 100 y 500 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua superior a ochenta centímetros (80 cm).
- Peligrosidad de nivel 6. Cuando la probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación se encuentra entre 0,01 y 0,002 (equivalente a un periodo de retorno entre 100 y 500 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua inferior a ochenta centímetros (80 cm) y superior a quince centímetros (15 cm).
  - Peligrosidad geomorfológica. En este nivel de peligrosidad de inundación se han identificado diferentes procesos geomorfológicos, que, por sus características, actúan como un indicador de la presencia de inundaciones históricas, no necesariamente catalogadas, debiéndose identificar la probabilidad de reactivación de los fenómenos geomorfológicos y, en su caso, los efectos susceptibles de generarse.

La delimitación concreta de las zonas inundables y niveles de peligrosidad de inundación a ellas asociadas es la que se contiene en los Planos de Ordenación del PATRICOVA. A continuación, se incluye el correspondiente a la zona de estudio. Como se aprecia en la siguiente imagen, en la zona de estudio, la peligrosidad de inundación es geomorfológica.

Los ríos de los Santos y Canyoles están estudiados dentro de la cartografía del PATRICOVA. Según los mapas de peligrosidad, la parcela está fuera de la peligrosidad de inundación de estos ríos.

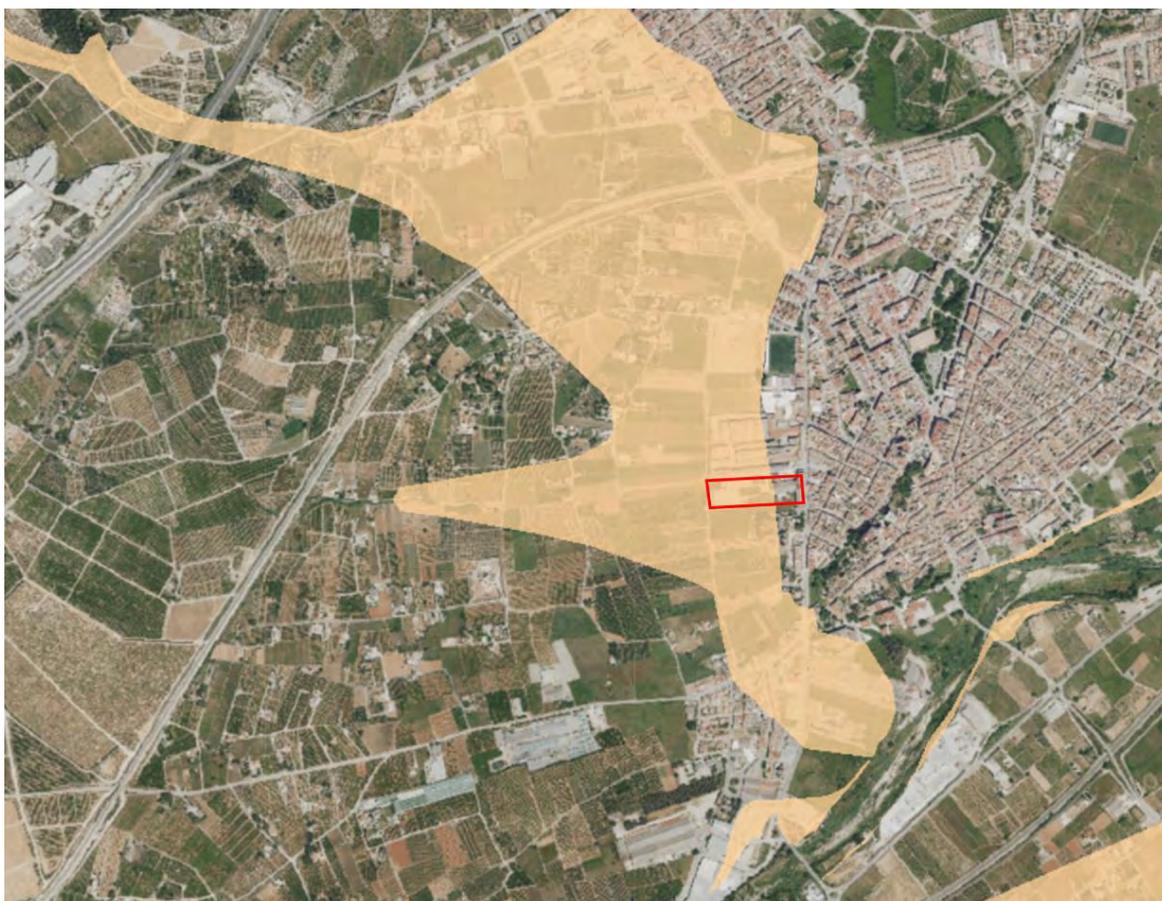


Fig.- 8 Nivel de Peligrosidad zona de estudio según PATRICOVA

#### 4.5.3. PATRICOVA: Nivel de Riesgo.

La determinación del riesgo de inundación resulta de la consideración conjunta de la peligrosidad de inundación y la vulnerabilidad del uso del suelo frente a las inundaciones. La peligrosidad de inundación de cualquier punto de la Comunitat Valenciana se determinará a partir de:

- Los estudios oficiales y Planes, que hayan sido aprobados por la Generalitat o por un Organismo de Cuenca.
- Los estudios de inundabilidad que se aprueben al efecto.

El PATRICOVA cuenta con una clasificación del Nivel de Riesgo en la zona de la parcela, que se incluye a continuación. Según esta clasificación, la parcela queda fuera de las zonas de riesgo ya que este cauce no está estudiado dentro de los niveles de riesgo al tener una peligrosidad geomorfológica.

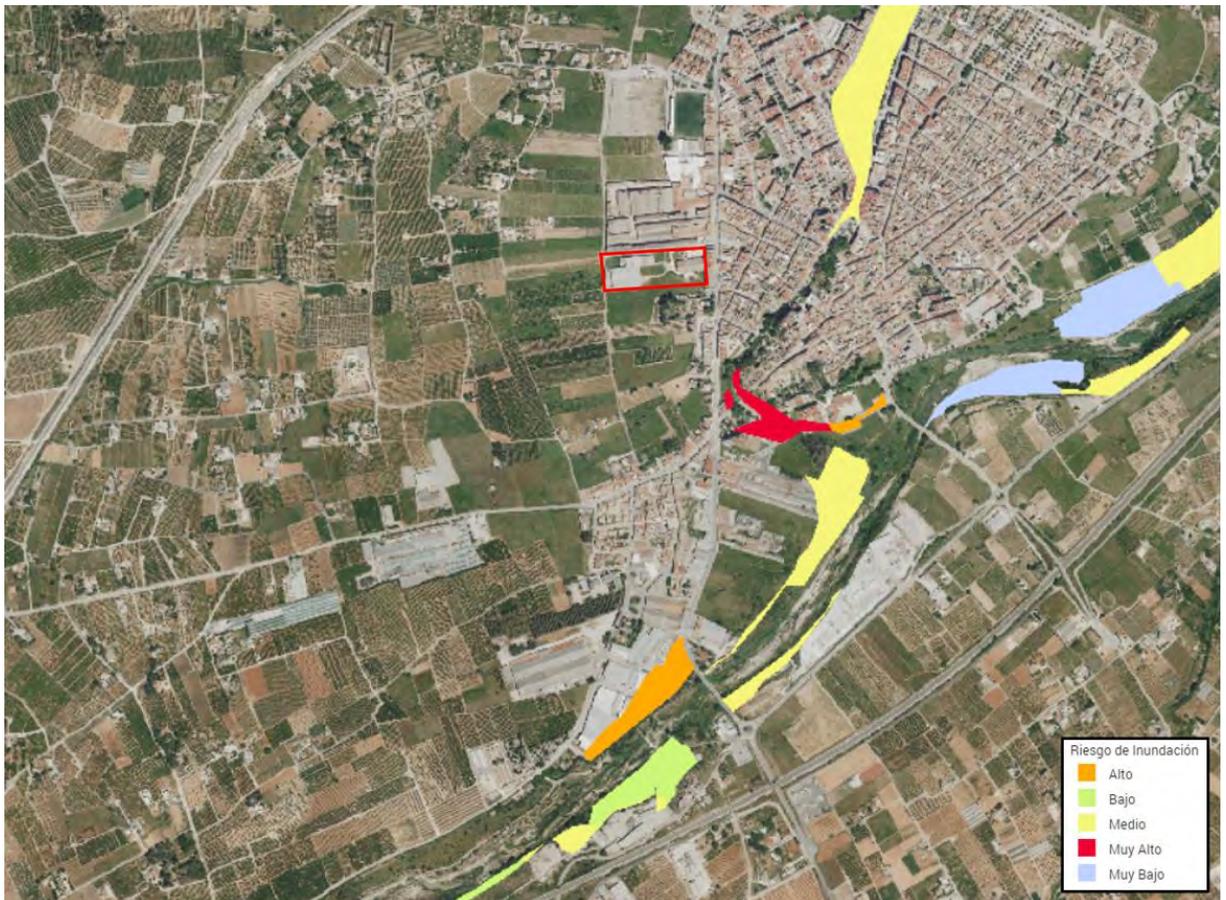


Fig.- 9 Nivel de riesgo de inundación en la zona de estudio según PATRICOVA

#### 4.5.4. Usos del suelo

Se ha obtenido el Mapa de Usos del Suelo obtenidos del Corine Land Cover 2018 a través del Centro de Descargas del Organismo Autónomo Centro Nacional de Información Geográfica, siendo el que se muestra a continuación en la zona de estudio.

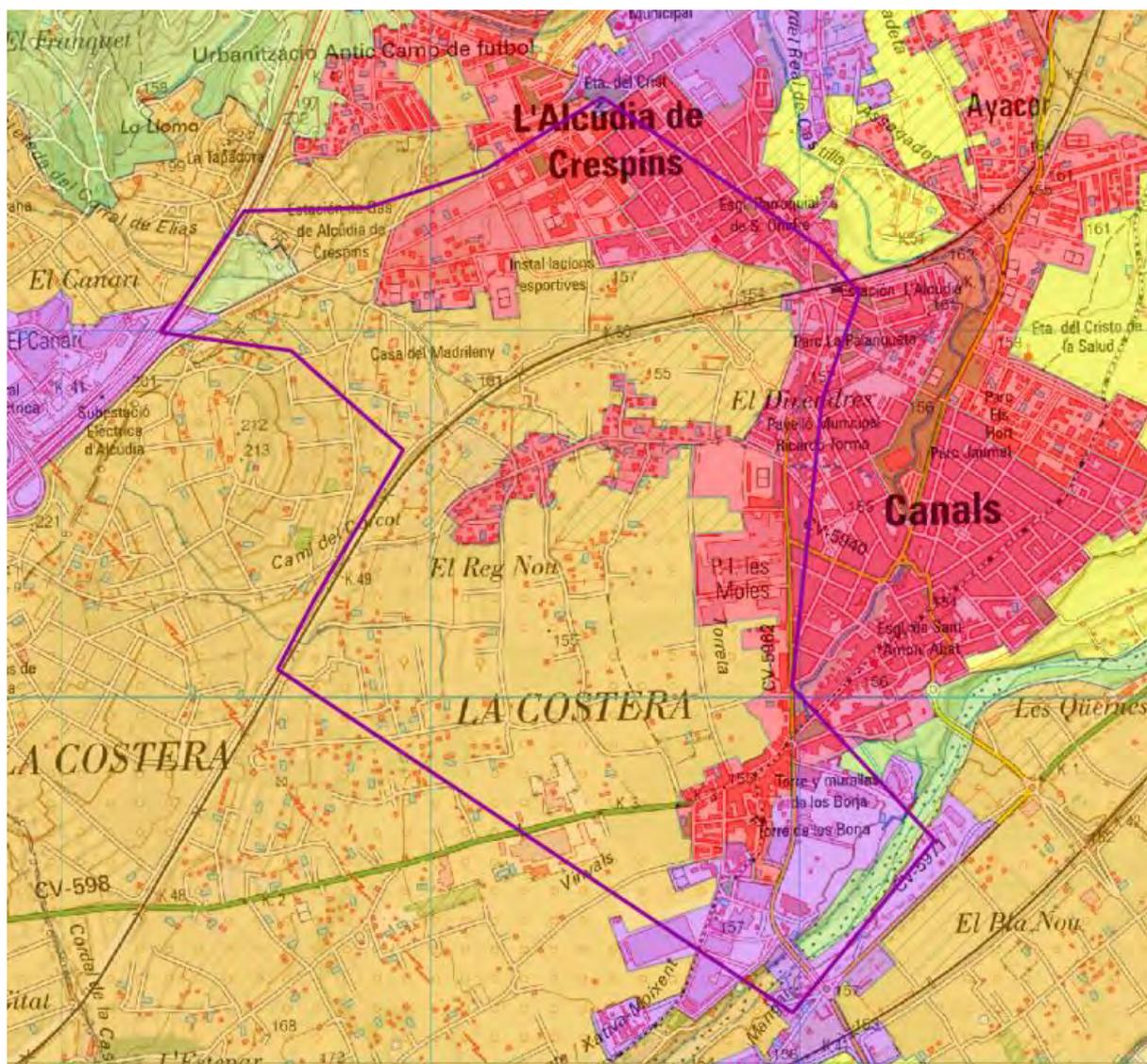


Fig.- 10 Usos de suelo en base al CLC 2018

Se puede observar que existen dos tipos principales de uso en la zona de estudio: el cultivo de frutales y tejido urbano, siendo el cultivo de frutales el uso por donde discurren los dos barrancos.

#### 4.5.5. Definición de estructuras y cauces

Para la simulación hidráulica del resto de avenidas se han incluido las infraestructuras presentes en la zona:

- En el barranco del Soldat, se ha modelizado el marco bajo el ferrocarril, situada al oeste de Canals. La estructura es un marco de hormigón rectangular de 6,5 m de ancho y 3 m de alto. Unos metros aguas abajo del marco se encuentra un paso bajo el cual discurre el barranco. La losa del paso se sitúa a 3 m sobre el cauce, y el cauce tiene una anchura de 4 m en ese punto. En la parte final del barranco, se sitúan una serie de muros a ambos lados del barranco hasta desembocar en una zanja. Estos muros tienen una altura de entre 1,5 y 2 m los cuales han sido incluidos en el modelo. La zanja tiene unas dimensiones aproximadas de entre 2 y 2,5 m de ancho y entre 1,5 y 2,20 metros de alto con sección trapezoidal. La zanja también ha sido incluida en el modelo ya que el Modelo Digital del Terreno no representaba con detalle la misma.

- En el barranco del Corcot, no se han incluido ninguna estructura. Existe un marco bajo la vía del ferrocarril de dimensiones 6 m de ancho y 2,5 de alto. Se ha decidido modelar el barranco empezando justo aguas abajo de esta estructura debido a su gran dimensión. El cauce del barranco se ha detallado en el modelo digital del terreno, definiendo el cauce con mayor precisión mediante una línea de rotura incluida en la malla 2D.

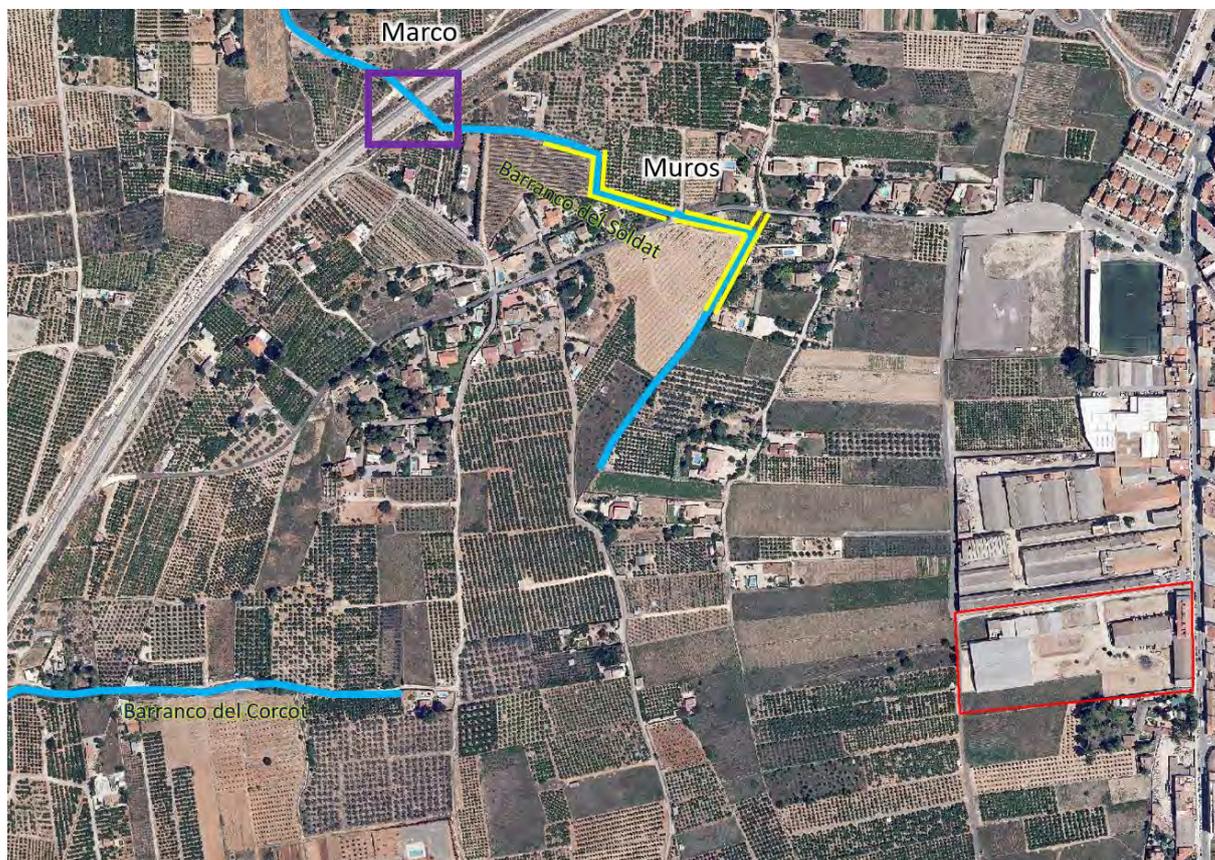


Fig.- 11 Localización de las estructuras incluidas en la modelización hidráulica

#### 4.5.6. Conclusiones de los datos Hidrológicos-Hidráulicos

Examinados y analizados los antecedentes existentes sobre modelación Hidrológico-Hidráulica, los datos de partida utilizados en esos modelos y el trabajo de investigación y de campo realizado, se aprecian los resultados previos que se muestran en este apartado.

- Los barrancos de estudio no están incluidos dentro del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) ni en el Plan de Acción Territorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana (PATRICOVA) y por lo tanto no se disponen de caudales de avenida ni hidrogramas.
- La parcela se sitúa fuera del riesgo y peligrosidad de inundación de los ríos de los Santos y Canyoles, los cuales están estudiados dentro del PATRICOVA.
- El área de las cuencas de los barrancos de estudio es menor a 5 km<sup>2</sup> y según la Guía de Aplicación del PATRICOVA se debería realizar un estudio de tipo II. Sin embargo, debido a las características del terreno y a la morfología de los barrancos, se decide realizar un estudio tipo III en el que se realiza una modelización hidráulica de manera que los resultados obtenidos sean más precisos.

- La Guía recomienda aplicar el método racional para el cálculo de caudales según lo establecido en la norma 5.2-IC Drenaje Superficial de la Instrucción de Carreteras (Orden FOM/298/2016), teniendo en cuenta las correcciones de la Resolución del Ministerio de Fomento del 26 de marzo de 2018.
- La parcela a estudiar queda dentro de la zona de peligrosidad geomorfológica según la clasificación de las áreas inundables realizada dentro del PATRICOVA.
- El área estudiada se sitúa fuera del riesgo y peligrosidad de inundación de los ríos de los Santos y Canyoles, los cuales están estudiados dentro del PATRICOVA.
- 

## **5. ESTUDIO GEOMORFOLÓGICO**

El resultado de los estudios históricos y geomorfológicos nos permite establecer la disposición y tipología de las formas del terreno y los depósitos generados durante o tras el episodio de avenida o inundación y con ello poder delimitar geomorfológicamente las áreas actualmente activas o que lo han sido dentro del cauce fluvial y sus márgenes para poder establecer previsiones del marco de inundación futura debida a la dinámica natural de la corriente fluvial.

Aproximadamente a 4 km al oeste de la parcela se encuentra la sierra de la Plana, donde, en su ladera sureste nacen los barrancos del Soldat y del Corcot. Estos barrancos nacen en la parte más baja de la ladera, cambiando su pendiente drásticamente al llegar a una zona con pendiente muy suave hacia el este. La mayoría del recorrido de los barrancos se sitúa en conos de deyección en los cuales se ha ido depositando gravas y limos creando una zona relativamente llana.

Debido a la antropización de la zona, el cauce de los barrancos desaparece en áreas donde predomina el cultivo de frutales y por lo tanto, no existe un tramo definido de los barrancos aguas abajo de esta zona. Según se observa en la topografía, existe una zona baja entre la parcela y las zonas donde finaliza el tramo de cauce definido de los barrancos. Esta zona baja tiene una pendiente ligera hacia el sur hasta llegar al río Canyoles.

Siendo el vuelo americano (1956-1957) el referente gráfico más antiguo y continuo del que se dispone, se ha convertido en una herramienta fundamental para entender la dinámica geomorfológica del sistema fluvial. Por tanto, considerando además otros referentes gráficos intermedios, se tiene una visión bastante aproximada de la evolución de los cauces en Canals a lo largo de los últimos 55 años.



Fig.- 12 Vuelo americano en el área de estudio

Como se puede observar en la fotografía aérea realizada en el vuelo americano, la zona está altamente antropificada ya en la época de dicho vuelo, con una gran alteración topográfica para la adaptación a los cultivos predominantes. También se observa que la dirección y morfología de los barrancos es similar a la actual.

Debido a todas las modificaciones acaecidas a lo largo de los siglos, no es posible determinar vestigios en la geomorfología a partir de los cuales se pueda determinar escarpes de terraza, meandros, márgenes erosivos o flujos secundarios.

## **6. ESTUDIO DE LAS INUNDACIONES HISTÓRICAS**

Se ha realizado una búsqueda detallada de inundaciones históricas de la zona, partiendo del Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas (CNIH) de la Dirección General de Protección Civil y Emergencia (DGPCyE) y de la "Revisión y actualización de la evaluación del riesgo de inundación (EPRI 2º ciclo)", obteniéndose las siguientes inundaciones históricas.

Los resultados encontrados en la zona, se refieren al río de los Santos y al río Canyoles a su paso por Canals, sin embargo, no se encuentra ninguna otra referencia a inundaciones históricas en el área de la parcela de estudio.

## 7. ESTUDIO HIDROLÓGICO

Debido a que no se puede encontrar ningún estudio de inundabilidad o información sobre caudales en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) o en el Plan de Acción Territorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana (PATRICOVA), se procede al cálculo de caudales de avenida mediante el método racional según se recomienda en la Guía de Aplicación del PATRICOVA para estudios de inundabilidad de Tipo III. El método racional se describe en la norma 5.2 de Instrucción de Carreteras.

Para el cálculo de caudales se ha obtenido el área de las cuencas de los barrancos mediante el Modelo Digital del Terreno. Las áreas son 1,72 km<sup>2</sup> y 0,86 km<sup>2</sup> para las cuencas de los barrancos Soldat y Corcot respectivamente.

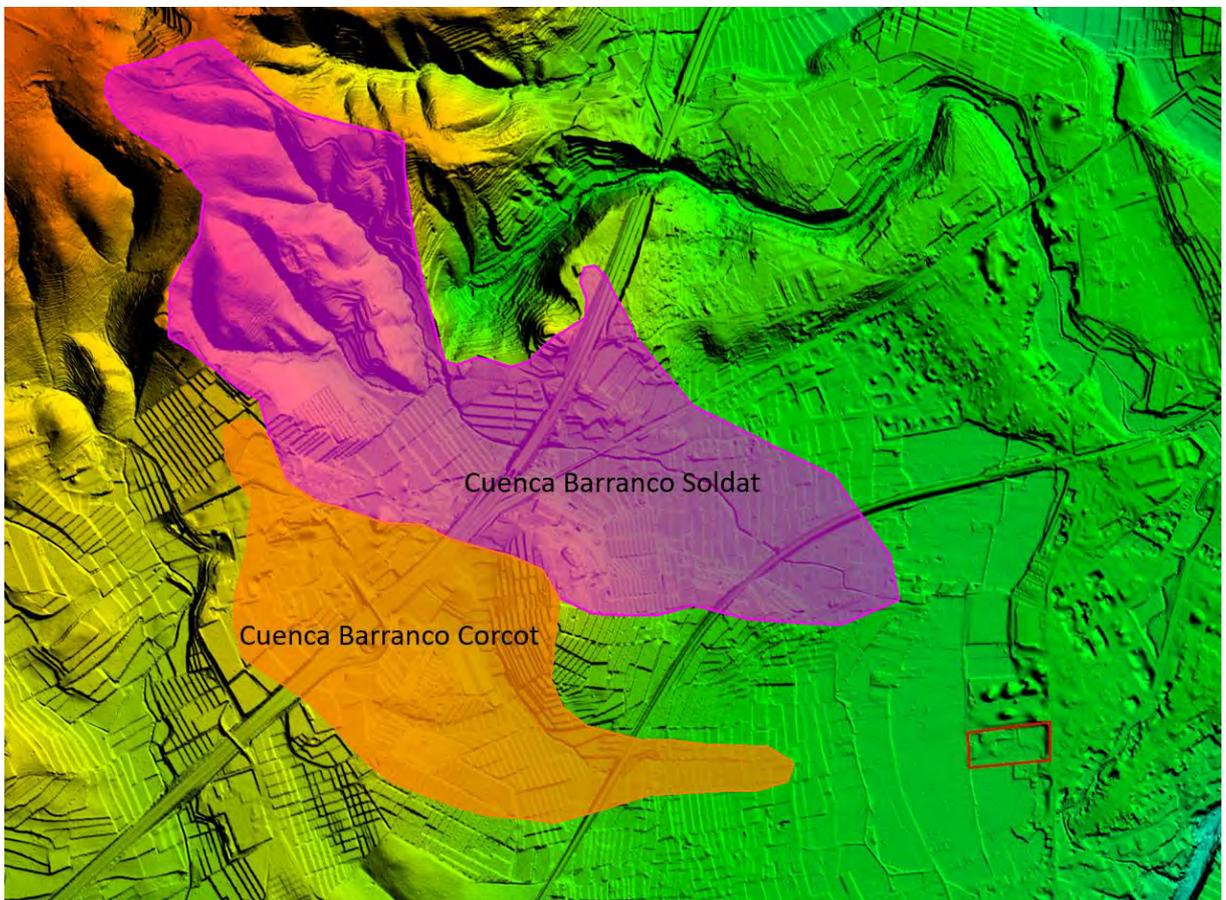


Fig.- 13 Área de las subcuencas

El método racional calcula el caudal correspondiente a un determinado periodo de retorno mediante la siguiente fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

donde:

$Q_T$ (m3/s)	Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca.
$I(T, t_c)$ (mm/h)	Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración de aguacero igual al tiempo de concentración $t_c$ , de la cuenca.
C (adimensional)	Coeficiente medio de esorrentía de la cuenca o superficie considerada.
A (km2)	Área de la cuenca o superficie considerada.
$K_T$ (adimensional)	Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

Para el cálculo de la intensidad de precipitación se necesitan valores de precipitación que se calculan a partir de los mapas de Máximas lluvias diarias en la España Peninsular.

La Norma 5.2-IC describe un cálculo diferente al método racional para las cuencas pequeñas del Levante y Sureste peninsular:

- Si el periodo de retorno es inferior o igual a veinticinco años ( $T \leq 25$  años) el caudal máximo anual correspondiente  $Q_T$ , se debe determinar según el método racional.
  - Si el periodo de retorno es inferior o igual a veinticinco años ( $T \leq 25$  años) el caudal máximo anual correspondiente  $Q_T$ , se debe determinar según el siguiente modelo regional que proporciona valores aproximados y generalmente conservadores:

$$Q_T = \varphi \cdot Q_{10}^\lambda$$

donde:

$Q_T$ (m3/s)	Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca.
$Q_{10}$ (m3/s)	Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno de diez años en el punto de desagüe de la cuenca, calculado mediante método racional.

$\varphi$ (adimensional)	Coefficiente propio de la región y del período de retorno considerado.
$\lambda$ (adimensional)	Exponente propio de la región y del período de retorno considerado.

El valor de  $\varphi$  y  $\lambda$  para períodos de retorno superiores a 25 años se encuentran en la tabla 2.6 de la Norma 5.2-IC, los cuales han sido corregidos en 2018 mediante la Resolución del Ministerio de Fomento del 26 de marzo de 2018. Estos valores se indican en la siguiente tabla.

Regiones 821 y 822				
Período de retorno, T (años)	50	100	200	500
$\varphi$	3,0	4,0	6,5	10,4
$\lambda$	1,07	1,10	1,10	1,07

Los cálculos detallados se pueden comprobar en el Anejo 1 de este informe y a continuación se muestran los caudales para cada periodo de retorno.

Periodo de retorno (años)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	
	SOLDAT	CORCOT
25	13,43	8,55
100	47,98	29,24
500	116,59	72,01

Por otra parte, estos caudales son máximos puntuales, sin disponer de información de los hidrogramas de avenidas. Por ello, se han estimado hidrogramas de avenida según las características de la cuenca y el régimen de precipitaciones de la zona. Esto resulta en hidrogramas triangulares con una duración de precipitación máxima, correspondiente al tiempo de concentración. Estos hidrogramas pueden consultarse en el Anejo I de este informe.

## 8. BREVE DESCRIPCIÓN DEL MODELO BIDIMENSIONAL HEC-RAS

Para el presente estudio de inundabilidad, se ha utilizado un método hidráulico completo y dinámico, de forma que considere las características reales del movimiento en régimen variable de la propagación de la onda de avenida, así como los posibles efectos de las secciones hidráulicas aguas abajo en la propagación aguas arriba del movimiento.

Dado el carácter predominante de flujo somero en las zonas que quedan inundadas, es fundamental emplear un modelo bidimensional que permita determinar la evolución de los flujos en cualquier dirección en un plano horizontal, y no solo según la perpendicular a una sección prefijada en un modelo, así como simular los llenados y vaciados de zonas laterales inefectivas a efectos de una circulación unidimensional. Sin dejar de hacer notar la versatilidad de un modelo que permita simular cambios de régimen e incluso resaltos hidráulicos móviles.

HEC-RAS es un software libre de cálculo matemático unidimensional y bidimensional para la simulación del flujo en lámina libre y procesos de transporte en ríos y estuarios, desarrollado en por el Cuerpo de Ingenieros de la Armada de Estados Unidos (US Army Corps of Engineers) en colaboración con otras organizaciones norteamericanas.

El software HEC-RAS se puede descargar gratuitamente desde la web

<https://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/>

El modelo ha sido verificado y contrastado con soluciones analíticas, con otros modelos, con ensayos de laboratorio y con medidas de campo.

Por todo lo dicho, en el caso del presente estudio, se ha optado por utilizar la última versión de este modelo bidimensional: HEC-RAS 5.0.7.

### Modelización con HEC-RAS

El programa de modelización hidráulica mediante elementos finitos HEC-RAS utiliza las ecuaciones de Navier-Stokes, las cuales describen el movimiento de fluidos en tres dimensiones. En el contexto de modelización de inundaciones, también se aplican simplificaciones adicionales a los cálculos. Uno de los conjuntos de ecuaciones simplificadas usadas son las ecuaciones de Aguas Someras (Shallow Water equations). En ellas se asumen que el flujo es incompresible, de densidad y presión hidrostática uniforme y las ecuaciones son ecuaciones de Reynolds promediadas de manera que el movimiento del flujo turbulento es aproximado usando una viscosidad de turbulencia. También se asume que la escala de longitudes verticales es mucho más pequeña que las horizontales derivando en las formas diferenciales de las ecuaciones de Aguas Someras. Estas ecuaciones se basan en las ecuaciones de conservación de la masa y de conservación del momento.

En las aguas someras donde el gradiente de presión barotrópica y la fricción del fondo son los términos dominantes se aplica la Aproximación de Onda Difusiva (Diffusive Wave Aproximation). Combinando esta aproximación con la ecuación de conservación de la masa produce un modelo de una sola ecuación, conocida como la ecuación de Aproximación de Onda Difusiva de Aguas Someras (Diffusive Wave Approximation of Shallow Water equation).

### Conservación de la masa

$$\frac{\partial}{\partial t} \iiint_{\Omega} d\Omega + \iint_S (V \cdot n) dS + Q = 0$$

donde  $V = (u, v)^t$ ,  $t$  es tiempo, y  $u, v$ , velocidad en los componentes  $x$  e  $y$ .  $\Omega$  es la región volumétrica que representa el espacio tridimensional que ocupa el flujo. Los límites vienen dados por la superficie  $S$ .  $Q$  es el caudal dentro de esos límites de superficie y volumétricos.

### Conservación del momento

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = -g \frac{\partial H}{\partial x} + \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial x} \left( v_{xx} h \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial y} \left( v_{yy} h \frac{\partial u}{\partial y} \right) - c_f u + f v + \frac{\tau_{s,x}}{\rho h}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = -g \frac{\partial H}{\partial y} + \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial x} \left( v_{xx} h \frac{\partial v}{\partial x} \right) + \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial y} \left( v_{yy} h \frac{\partial v}{\partial y} \right) - c_f v + f u + \frac{\tau_{s,y}}{\rho h}$$

donde  $u$  y  $v$  son las velocidades en las direcciones cartesianas,  $g$  es la aceleración gravitacional,  $\nu_{xx}$  y  $\nu_{yy}$  son los coeficientes de viscosidad de turbulencia horizontal en las direcciones  $x$  e  $y$ ,  $c_f$  es el coeficiente de rugosidad del fondo,  $\tau_s$  es la fuerza del viento en la superficie del agua,  $h$  es el calado y  $f$  el parámetro de Coriolis.

### Ecuación de Onda Difusiva de Aguas Someras

$$\frac{\partial H}{\partial t} + \nabla \cdot (\beta \nabla H) + q = 0$$

Donde  $\beta = -\frac{R^{2/3}h}{n|\nabla H|^{1/2}}$ ,  $H$  la elevación de la superficie del agua,  $\nabla H$  el gradiente de la elevación de la superficie del agua,  $R$  el radio hidráulico,  $n$  el coeficiente de rugosidad de Manning,  $h$  el calado,  $t$  el tiempo y  $q$  el término de flujo.  $\nabla$  es el vector de las derivadas parciales dadas por  $\nabla = \left(\frac{\partial}{\partial x}, \frac{\partial}{\partial y}\right)^T$

HEC-RAS utiliza estas ecuaciones para realizar los cálculos en modelización hidráulica en una y dos dimensiones e incluso poder combinarlas dependiendo de las necesidades de la modelización. En modelizaciones donde se combinan áreas calculadas en 1D y 2D se unen mediante líneas de contorno que las unen, sobre las que se realizan unos cálculos de transición. Esto permite que en modelos 2D se puedan incluir tramos de cauces más específicos en 1D o incluir estructuras como puentes o tuberías dentro de las áreas 2D.

El flujo a través de las estructura son modelizadas dentro del entorno 1D. Las últimas versiones de HEC-RAS han optimizado el funcionamiento del cálculo de flujos a través de las estructuras, pudiendo ahora incluir estructuras en paralelo o estructuras con múltiples aberturas, como por ejemplo puentes con múltiples arcos, regulares o irregulares o modelización de tuberías en paralelo de diferentes características.

Cuenta con una herramienta GIS para visualizar los cálculos de una manera sencilla tanto en planta como en 3 dimensiones, además de poder añadir imágenes y capas de elevación de terreno para su inclusión en la modelización y una interpretación de resultados precisa.

## **9. MODELO DE ESTUDIO DESARROLLADO CON HEC-RAS**

Como se indicó al inicio, el objeto del presente estudio de inundabilidad es el análisis de la susceptibilidad del área de estudio frente a la Máxima Crecida Ordinaria y las eventuales avenidas T25, T100 y T500 años de periodo de retorno y el cumplimiento del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (y el Texto Refundido de la Ley de Aguas) y del PATRICOVA.

Para ello, la longitud modelizada ha sido de alrededor de 3 km en su longitud máxima del área de estudio, pero en la cual se incluyen los dos barrancos. Esta longitud es suficiente para garantizar la no influencia de las condiciones de contorno a la salida y para poder evaluar el riesgo de inundación, considerando todas las infraestructuras que hay y que condicionan la inundabilidad de la zona.

El proceso de creación del modelo hidráulico sigue los pasos que se describen a continuación.

### 9.1. DATOS DE LOS MODELOS

El terreno y el cauce se han caracterizado con la geometría disponible del Lidar 2x2 en el Instituto Geográfico Nacional (IGN), completada con los datos sobre las infraestructuras existentes y con las rugosidades adecuadas en base a los usos del suelo reflejados en el Corine Land Cover (CLC) y a los trabajos de fotointerpretación llevados a cabo sobre la traza con las ortofotos aéreas disponibles del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).

En concreto se ha utilizado la cartografía de la hoja nº 0794-2 , del modelo digital del terreno 2ª Cobertura (2015-Actualidad) con paso de malla de 2 m. (SGR: ETRS89, proyección UTM en el huso correspondiente y alturas ortométricas). El archivo en formato ASCII matriz ESRI (.asc) utilizado es MDT02-ETRS89-HU30-0794-2-COB2.ASC.

### 9.2. GEOMETRÍA

La geometría de la zona de estudio se ha obtenido directamente del modelo digital del terreno (MDT) con paso de malla de 2 m, anteriormente mencionado, creando una malla de celdas no estructurada con lado mayor de celda de 5,0 m. En el área de las estructuras y en los cauces de los barrancos se han añadido unas líneas de rotura para generar celdas más pequeñas en la malla. Estas celdas tienen un lado de celda mínimo de 0,5 m y máximo de 2,0 m. La malla obtenida cuenta con 121.552 celdas, a cada una de las cuales HEC-RAS le asigna el parámetro de lado mayor de 5,0 m. La elevación de cada celda es leída del MDT utilizado.

El marco bajo el ferrocarril en el barranco del Soldat se ha incluido directamente en el modelo digital del terreno, creando una abertura en el terraplén de la vía. Esto se debe a que las dimensiones de esta estructura son de 6,5x3 m, sin afección del tablero en el comportamiento de las avenidas, y pueden ser representadas con elevada precisión en la malla de simulación. Los muros a los lados de los cauces se han representado elevando la cota en la localización de los mismos hasta alcanzar la altura real, ya que no están representados en el MDT.

Para una representación más detallada, se han incluido líneas de rotura a lo largo de los cauces de los barrancos. Esto permite cambiar el tamaño de celda a ambos lados de la línea de rotura, eligiendo tamaños de celda menores para una mejor representación de las elevaciones en esa zona. El lado mínimo de celda elegido es de 0,5 m y el máximo de 2,0 m.

Para la representación de la situación modificada, se ha modificado el MDT de manera que se ha detallado el nuevo trazado de los accesos y las nuevas cotas de las calzadas.

A esta geometría es a la que se aplicarán las condiciones de contorno, las iniciales y la rugosidad, con lo que la malla asumirá directamente estos datos al generarse.

### 9.3. RUGOSIDAD

Para la estimación de las pérdidas de carga por fricción, el modelo HEC-RAS utiliza el coeficiente de rugosidad de Manning. Este parámetro hidráulico no es intrínseco al modelo digital del terreno utilizado (como sí lo son las pendientes, la geometría, estrechamientos, zonas bajas, etc.), por lo que ha de ser introducido específicamente, asignando un valor de n de Manning a cada superficie que forma parte de la geometría del modelo.

En el caso de una onda de avenida, es difícil decidir a priori qué valor de rugosidad es más desfavorable: si se adoptan valores de rugosidad altos se obtienen mayores calados y menores velocidades medias

para un caudal determinado; sin embargo, dado que el efecto de laminación por almacenamiento de agua en el cauce es mayor, los caudales punta serán inferiores a medida que nos alejamos de las fuentes de caudal, con lo que podría incluso suceder que los calados máximos en algún punto suficientemente alejado del origen fueran disminuyendo a medida que se aumenta la rugosidad. Recíprocamente, los valores bajos de rugosidad suponen calados inferiores a igualdad de caudal, pero en este caso la laminación en el cauce será menor y los caudales punta, mayores.

En una gran avenida es previsible que se produzca un frente de onda con gran proporción de material arrastrado que frene la propagación, y por ello deben considerarse coeficientes de rugosidad algo superiores a los empleados habitualmente.

Se han encontrado 2 usos de suelo principales dentro del área de estudio. Para la estimación del coeficiente de rugosidad de Manning se ha seguido la GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA NACIONAL DE CARTOGRAFÍA DE ZONAS INUNDABLES elaborada en 2011 por Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Basándonos en esta publicación, en los usos del suelo, en la visita de campo y en la publicación Hidráulica de Canales Abiertos de Ven Te Chow, los coeficientes de rugosidad “n” de Manning empleados son los que se reflejan en el correspondiente cuadro de la GUÍA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA NACIONAL DE CARTOGRAFÍA DE ZONAS INUNDABLES.

Los usos del suelo identificados son:

1. Tejido urbano –  $n=0,09$
2. Frutales –  $n=0,06$

La cobertura de frutales ocupa la mayor parte del área de estudio. Las rugosidades de cada zona se han incluido en el modelo mediante polígonos de rugosidad incluidos en la geometría del modelo.

#### **9.4. CONDICIÓN DE CONTORNO A LA ENTRADA Y A LA SALIDA**

Para la determinación de las condiciones de contorno a la entrada se ha utilizado los caudales calculados mediante el método racional según describe la norma 5.2-IC de la Instrucción de Carreteras.

Se ha simulado, siguiendo las indicaciones del PATRICOVA, las avenidas de, 25, 100 y 500 años, con los valores señalados en el apartado 7 del presente estudio.

Al no disponer de los hidrogramas de avenida se ha optado por estimar hidrogramas de avenida según las características de la cuenca y el régimen de precipitaciones de la zona. Esto resulta en hidrogramas triangulares con una duración de precipitación máxima, correspondiente al tiempo de concentración.

El modelo termina en un límite establecido arbitrariamente aguas abajo, con garantías de disponer de un espacio suficientemente extenso como para que el mismo no interfiera en las condiciones de funcionamiento del modelo en la zona en estudio.

Para ello, se ha adoptado como condición de contorno, a la salida, una condición de flujo de calado normal. Al estar esa salida entre los ríos de los Santos y el Canyoles, se ha optado por un calado normal con una pendiente muy baja, de manera que la restricción de salida sea menor, simulando que estos ríos llevan caudal suficiente como para restringir la salida de la avenida de los barrancos. De esta manera se comprueba si, en caso de avenida en los barrancos, estos ríos pueden condicionar la afección a la parcela.

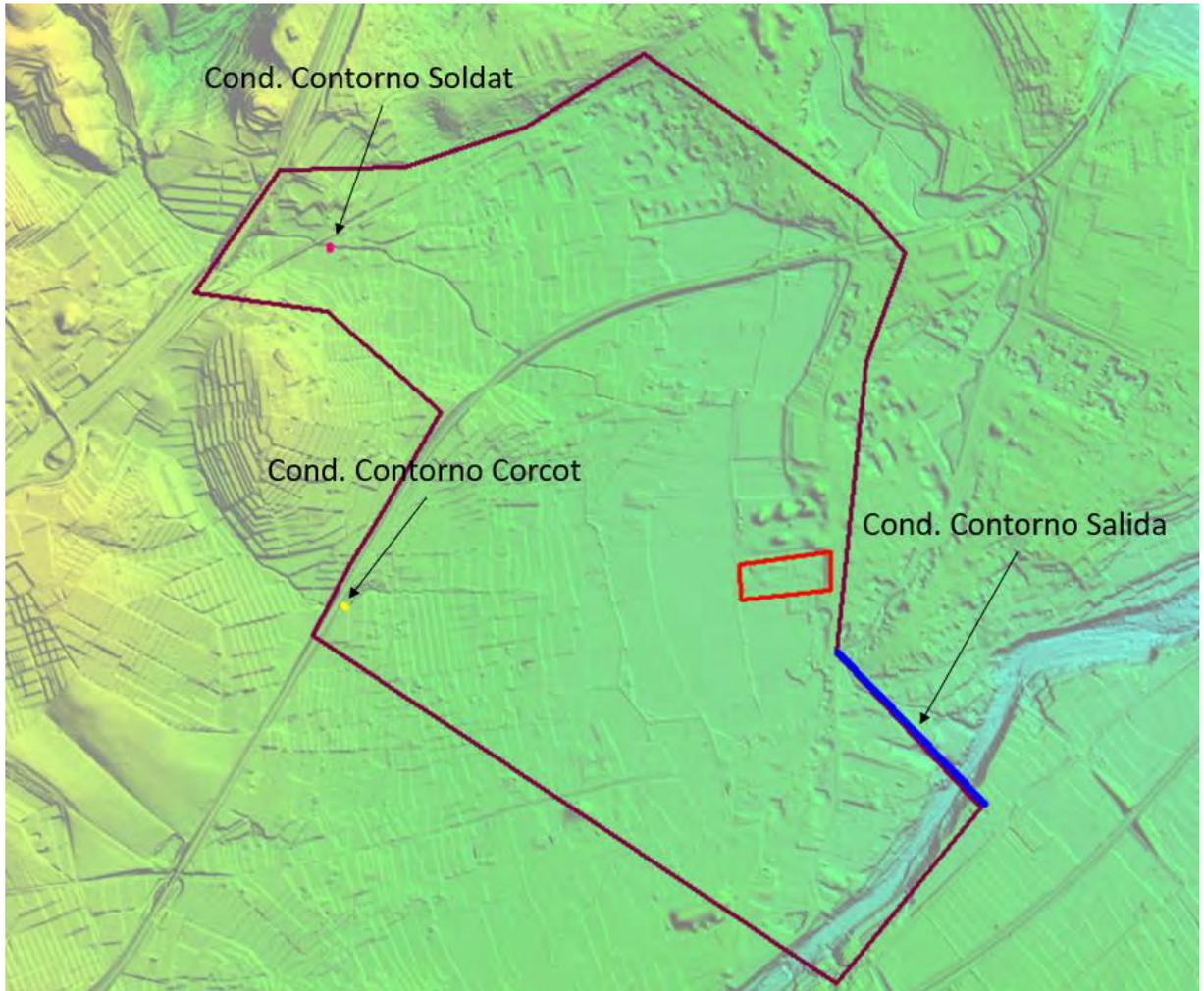


Fig.- 14 Condiciones de contorno en los barrancos y a la salida

## 9.5. CONDICIONES INICIALES

Como condiciones iniciales se ha impuesto un único calado nulo al inicio, correspondiente a un estado inicial seco de todo el modelo, para todos los modelos estudiados

## 9.6. DATOS DEL PROBLEMA

Los parámetros generales de cálculo se han dejado por defecto según recomienda el manual de usuario de HEC-RAS.

Como Resultados, se han solicitado Calado, Velocidad, Cota de Agua, Máximo Calado, Máxima Velocidad, Máximo Caudal Específico y Máxima Cota de Agua.

El Parámetro de Tiempo para los cálculos, es de un Tiempo máximo de simulación de 9 horas para todos, comprobándose que es suficiente para alcanzar el máximo en todo el modelo.

En todos los modelos se ha puesto un Intervalo de resultados de 10 minutos y un Incremento de tiempo máximo entre cálculos de 2 segundos.

## 10. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

En las siguientes figuras se indican gráficamente los resultados obtenidos que se reflejan en los planos correspondientes.

### 10.1. MAPAS DE INUNDACIÓN T25 SITUACIÓN ACTUAL (HEC-RAS)



Fig.- 15 Calados Z.I. con probabilidad alta (T= 25 años) obtenida por HEC-RAS



Fig.- 16 Detalle calados Z.I. con probabilidad alta (T= 25 años) obtenida por HEC-RAS

## 10.2. MAPAS DE INUNDACIÓN T100 SITUACIÓN ACTUAL (HEC-RAS)

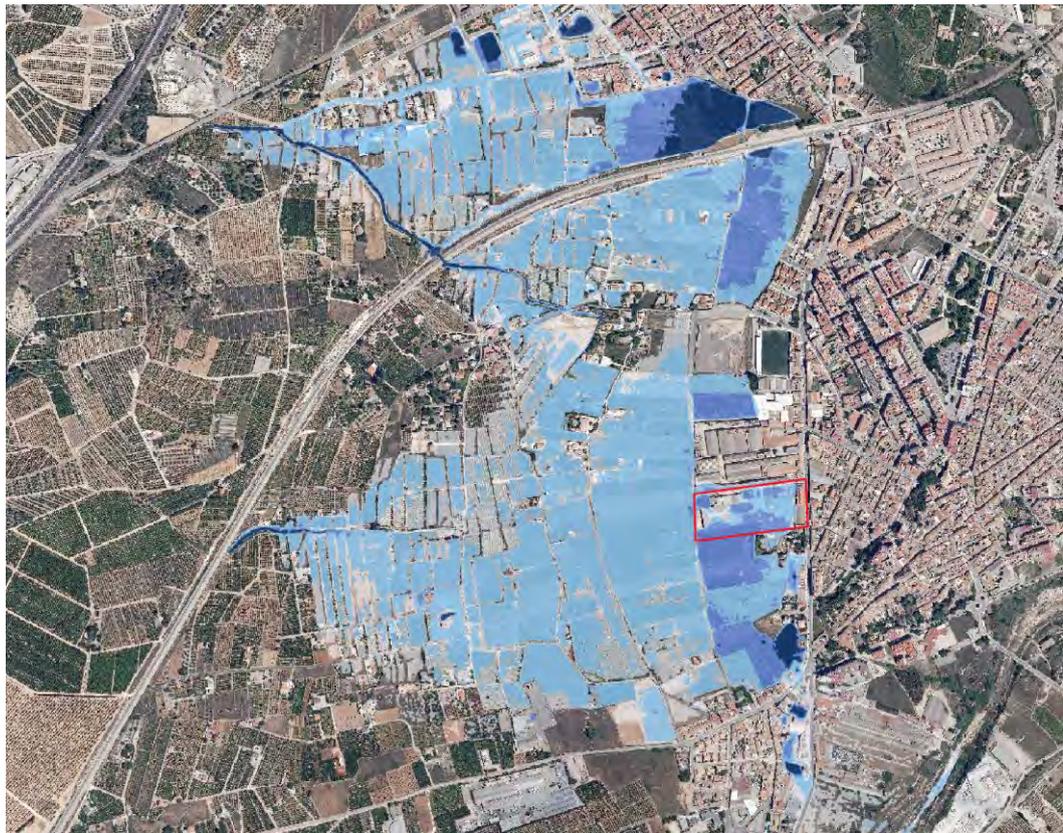


Fig.- 17 Calados Z.I. con probabilidad media u ocasional ( $T= 100$  años) obtenida por HEC-RAS



Fig.- 18 Detalle calados Z.I. con probabilidad media u ocasional ( $T= 100$  años) obtenida por HEC-RAS

### 10.3. MAPAS DE INUNDACIÓN T500 SITUACIÓN ACTUAL (HEC-RAS)

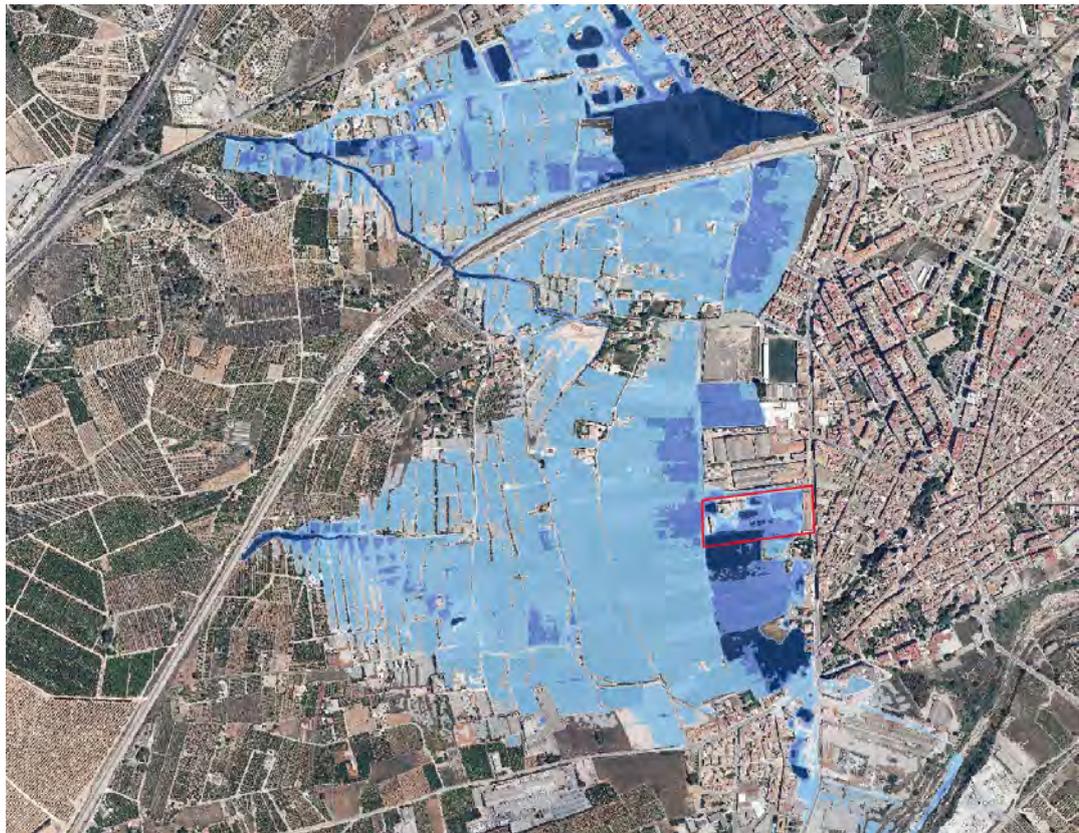


Fig.- 19 Calados Z.I. con probabilidad baja (T= 500 años) obtenida por HEC-RAS



Fig.- 20 Detalle calados Z.I. con probabilidad baja (T= 500 años) obtenida por HEC-RAS



Fig.- 21 Detalle velocidad Z.I. con probabilidad baja ( $T= 500$  años) obtenida por HEC-RAS

#### 10.4. MAPAS DE INUNDACIÓN T500 SITUACIÓN MODIFICADA (HEC-RAS)



Fig.- 22 Detalle calados Z.I. con probabilidad baja ( $T= 500$  años) obtenida por HEC-RAS (Situación Modificada)



Fig.- 23 Detalle velocidad Z.I. con probabilidad baja ( $T= 500$  años) obtenida por HEC-RAS (Situación Modificada)

## **11. RESUMEN Y CONCLUSIONES**

### **11.1. OBJETIVO FINAL DEL INFORME**

En el informe se ha determinado las características de inundación de las potenciales avenidas en distintos periodos de retorno, analizando la afección en el área donde se propone una modificación de las calzadas de acceso en la zona de estudio. La zona de estudio se encuentra entre la avenida de las Cortes Valencianas, calle del Castell de Montesa y el camino de los Setenes, en Canals, situada aguas abajo de los barrancos del Soldat y Corcot. El río de los Santos se sitúa aproximadamente a 200 metros de la parcela, el cual desemboca en el río Canyoles, localizado aproximadamente a 1 km al sur de la parcela.

### **11.2. MARCO JURÍDICO. RESUMEN DE LEGISLACIÓN APLICABLE**

Como base inicial para aplicación de condiciones establecida en la legislación aplicable se parte de las zonificaciones establecidas en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, realizadas conforme a la Directiva de la CE 2007/60/CE, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación (Directiva de Inundaciones) y su transposición al ordenamiento jurídico español conforme al Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

Conforme a las legislaciones anteriormente citadas en Zona de flujo preferente (ZFP) los Organismos de Cuenca (OCC), en este caso la Confederación Hidrográfica del Júcar, es el Organismo competente para:

- Autorizar en ZP y ZFP aquellas actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dichas zonas, en los términos previstos en los artículos 9 bis, 9 ter y 9 quáter del RDPH.

La implantación del Real Decreto 638/2016, con posterioridad a la legislación citada anteriormente contribuye a ordenar con mayor claridad las zonas de afección por inundaciones, así como a establecer normas con el fin de aumentar notablemente la seguridad de las personas y bienes ante el riesgo de inundación en las nuevas actuaciones en la zona de flujo preferente y zonas inundables.

Se considera Zona Inundable a aquellos terrenos que puedan resultar inundados por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo período estadístico de retorno sea de 500 años, atendiendo a estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos, así como de series de avenidas históricas y documentos o evidencias históricas de las mismas en los lagos, lagunas, embalses, ríos o arroyos. Estos terrenos cumplen labores de retención o alivio de los flujos de agua y carga sólida transportada durante dichas crecidas o de resguardo contra la erosión.

De acuerdo con lo establecido en el Texto Refundido de la Ley de Aguas, los terrenos que lindan con los cauces están sujetos en toda su extensión longitudinal a una Zona de Servidumbre de 5 metros de anchura para uso público y una Zona de Policía de 100 metros de anchura. La existencia de estas zonas únicamente significa que en ellas se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen.

Conforme lo establecido en el artículo 9 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, toda actuación de las contempladas en el artículo que se realice en la Zona de Policía de cualquier cauce público, definida por 100 metros de anchura medidos horizontalmente a partir del cauce, deberá contar con la preceptiva autorización previa de este Organismo para su ejecución.

Dicha autorización previa de este Organismo será exigida a menos que el correspondiente Plan de Ordenación Urbana, otras figuras de ordenamiento urbanístico o planes de obras de la Administración, hubieran sido informados por el Organismo de cuenca y se hubieran recogido las oportunas previsiones formuladas al efecto.

Además de la normativa anteriormente indicada, es de aplicación en todo el ámbito territorial de la Generalitat Valenciana, el Plan de Acción Territorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana (PATRICOVA). Este Plan fue aprobado por el Acuerdo del Consell de 28 de enero de 2.003. Dicha normativa ha sido revisada para establecer un nuevo marco legal tanto en materia de evaluación y gestión de riesgos de inundación como de ordenación del territorio.

En el PATRICOVA se determinan las condiciones para la clasificación de las áreas inundables en función del nivel de peligrosidad, se fijan las condiciones que determinan el incremento significativo de peligrosidad, la determinación del riesgo de inundación, los parámetros para la planificación territorial y urbanística y de las actuaciones de defensa.

### **11.3. INFORME DE INUNDABILIDAD**

Para la zona de estudio no existe información del SNCZI. En la cartografía del PATRICOVA únicamente se encuentra información sobre la peligrosidad de inundación en la zona, catalogada como peligrosidad geomorfológica.

Por ello se trata en este informe de analizar la afección que sobre ella pudieran efectuar los desbordamientos del caudal de los barrancos del Soldat y Corcot esencialmente durante las avenidas de período de retorno de 25, 100 y 500 años.

Respecto a los resultados obtenidos, se ve parcialmente afectada por las avenidas de 25, 100 y 500 años de período de retorno. Durante las avenidas de 100 y 500 años la zona inundable se extiende por la mayor parte de la parcela, con excepción de la franja este de la misma. Sin embargo los calados solo superan los 0,80m para el período de retorno de 500 años y únicamente en dos áreas pequeñas en límite oeste de la parcela.

Como se ha visto en el apartado 4.5.2, el PATRICOVA cuenta con una clasificación detallada del territorio inundable en función de seis niveles de peligrosidad de inundación de origen hidrológico-hidráulico que se clasifica del nivel 1 al 6, siendo el 1 el de mayor peligrosidad y el 6 el de menor. En la siguiente tabla se puede ver la clasificación de la peligrosidad según los calados para los diferentes periodos de retorno:

ALTURA	PERÍODO DE RETORNO		
	<25 años	25-100 años	100-500 años
< 80 cm	3	4	6
> 80cm	1	2	6

Ya que la parcela se ve afectada por calados menores a 0,80 m para todos los periodos de retorno estudiados, excepto un área pequeña de la parcela para el período de retorno de 500 años, la peligrosidad de la parcela se clasifica en Nivel 6 el cual es el nivel de peligrosidad más bajo.

Los resultados de la modelización para la situación modificada, en la que se han incluido el nuevo trazado de los accesos a la parcela y su elevación de la rasante, muestran que ni la parcela ni los accesos se ven afectados por las avenidas. También se observa que en las zonas colindantes a la parcela y en el resto de áreas afectadas los valores alcanzados de calado y velocidad del agua cambian de manera imperceptible, quedando cualquier variación dentro del rango propuesto en el artículo 9 del PATRICOVA de manera que no existe un aumento de peligrosidad que pueda afectar a terceros o a la parcela.

La parcela esta clasificada como suelo urbano por lo que se ve afectado por el artículo 20 y el anexo I del PATRICOVA, en los que se presentan las condiciones de diseño y adecuación que deberán seguir las edificaciones y la urbanización que se propongan en los accesos y la parcela.

Por lo tanto, con los trabajos realizados se ha comprobado que el riesgo de daños a los bienes o a las personas son muy bajos.

## **12. CONTROL DE REVISIONES**

<b>Revisión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción de las modificaciones</b>
00	15/02/2022	Redacción informe
01		
02		

Madrid a 21 de febrero de 2022

Javier Salcedo Serra



Ingeniero de Caminos

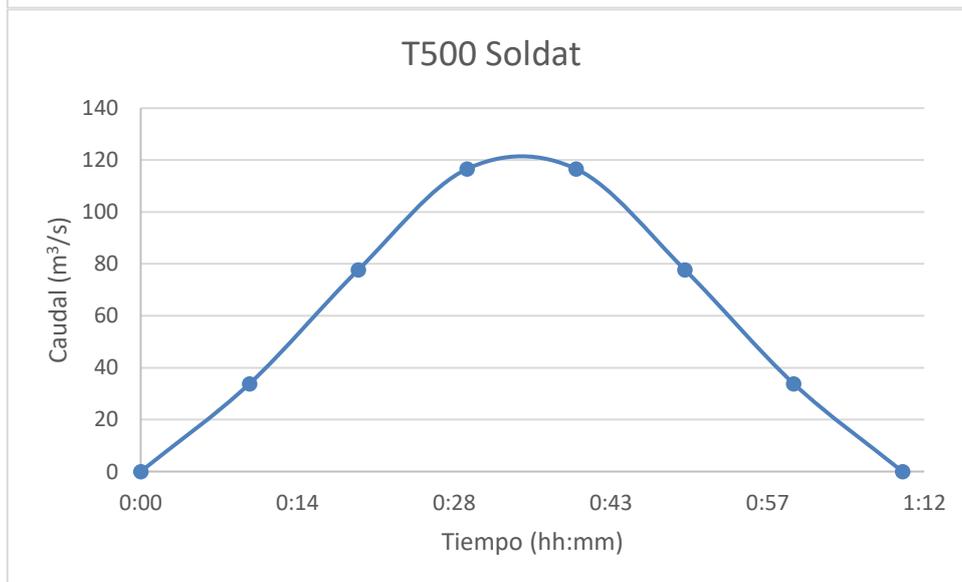
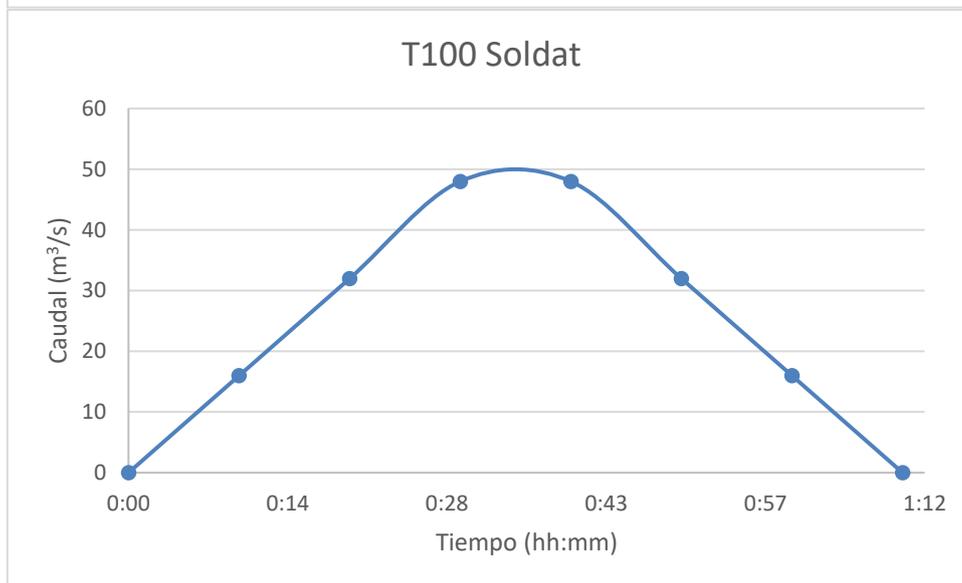
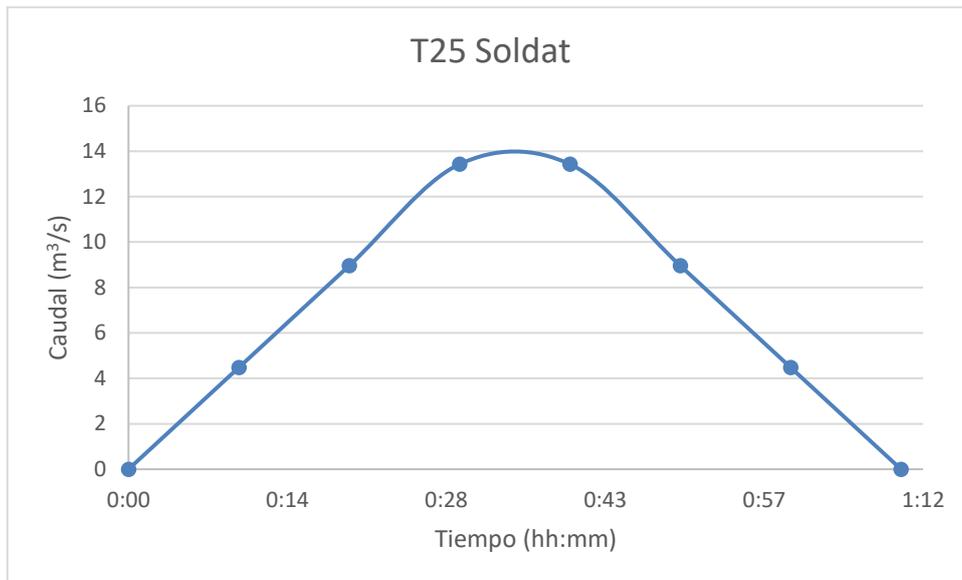
Colegiado 14229

## **ANEJO 1 - CÁLCULOS**

## Método Racional- Soldat

<b>Coordenadas de cierre de cuenca</b>	UTM, Zona 30, ETRS89	708504 4315684
<b>Área de la cuenca</b>		1,72 km <sup>2</sup>
<b>P<sub>m</sub></b>	Mapa de Lluvias Máximas	95 mm/día
<b>C<sub>v</sub></b>	Mapa de Lluvias Máximas	0,51
<b>K<sub>A</sub></b>		0,98
<b>t=t<sub>c</sub></b>		1,2 h
<b>L<sub>c</sub></b>		2.940 m
<b>J<sub>c</sub></b>		0,05
<b>I<sub>1</sub>/I<sub>d</sub></b>	Figura 2.4 (5.2IC)	11
<b>F<sub>int</sub>=F<sub>a</sub></b>	Para este caso	9,77
<b>K<sub>t</sub></b>		1,08
<b>P<sub>0</sub><sup>i</sup></b>	22220 Frutales en regadío, ≥3, Grupo de suelo C (Tabla 2.3 de la 5.2IC)	19
<b>β<sub>m</sub></b>	Región 822, Figura 2.9 (5.2IC)	2,40
<b>F<sub>T</sub></b>	Tabla 2.5 (5.2 IC)	Ver tabla

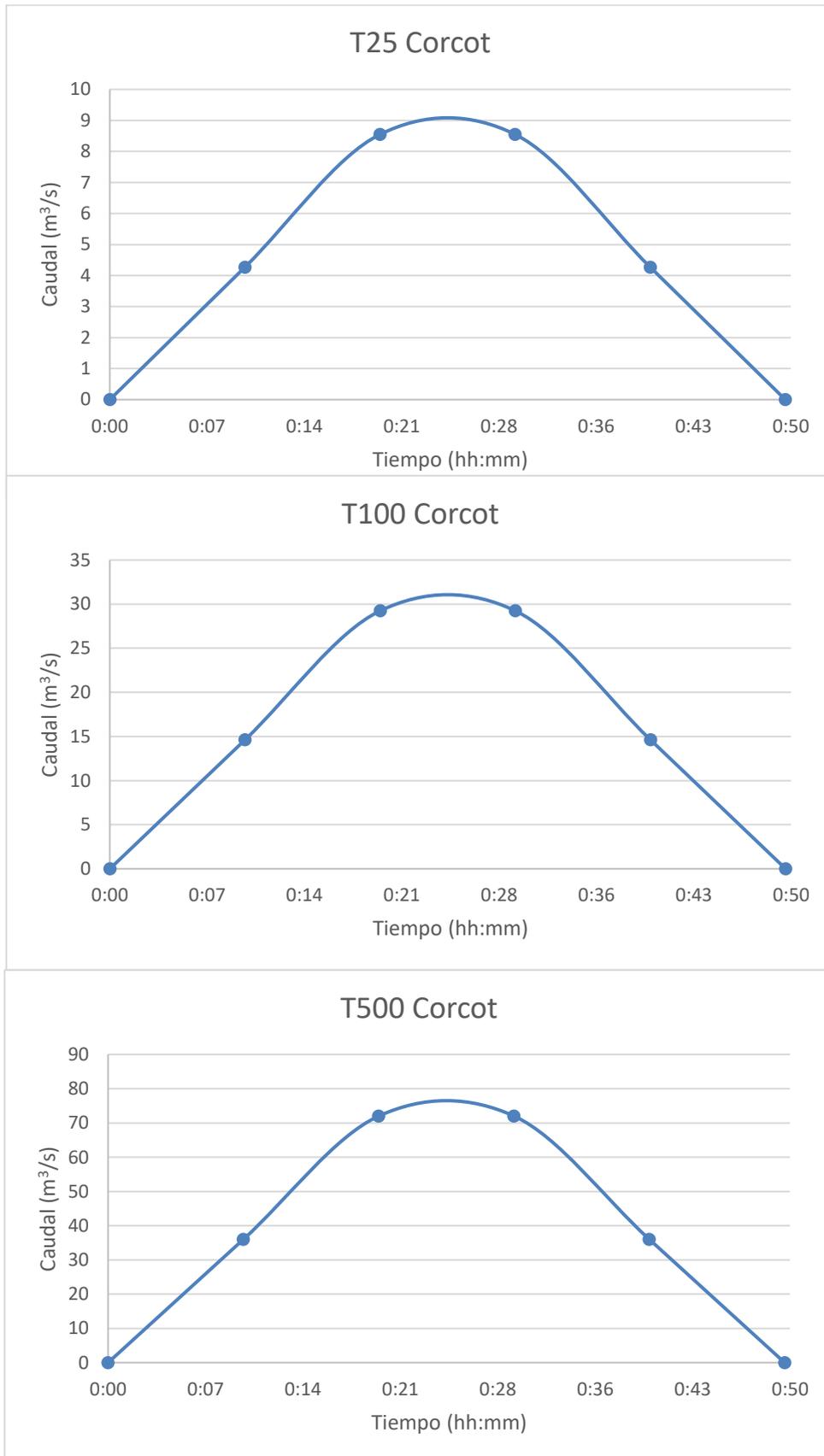
T	Y <sub>t</sub>	P <sub>d</sub>	I <sub>d</sub>	I(T,t)	F <sub>T</sub>	β	P <sub>0</sub>	C	Q <sub>T</sub>
2	0,88	83.89	3.44	33.60	0.70	1.68	31.92	0.22	3.83
6	1,38	131.30	5.39	52.60	0.90	2.16	41.04	0.28	7.64
10	1,63	154.38	6.33	61.84	1.00	2.40	45.60	0.30	9.57
25	2,07	196.46	8.06	78.70	1.16	2.78	52.90	0.33	13.43
50	2,43	231.23	9.48	92.63					33.63
100	2,82	267.43	10.97	107.13					47.98
200	3,22	305.90	12.55	122.54					77.97
500	3,80	360.91	14.80	144.58					116.59



## Método Racional- Corcot

<b>Coordenadas de cierre de cuenca</b>	UTM, Zona 30, ETRS89	708183 4315190
<b>Área de la cuenca</b>		0,86 km <sup>2</sup>
<b>P<sub>m</sub></b>	Mapa de Lluvias Máximas	95 mm/día
<b>C<sub>v</sub></b>	Mapa de Lluvias Máximas	0,51
<b>K<sub>A</sub></b>		1
<b>t=t<sub>c</sub></b>		0,8 h
<b>L<sub>c</sub></b>		1.696 m
<b>J<sub>c</sub></b>		0,04
<b>I<sub>1</sub>/I<sub>d</sub></b>	Figura 2.4 (5.2IC)	11
<b>F<sub>int</sub>=F<sub>a</sub></b>	Para este caso	12,28
<b>K<sub>t</sub></b>		1,05
<b>P<sub>0</sub><sup>i</sup></b>	22220 Frutales en regadío, ≥3, Grupo de suelo C (Tabla 2.3 de la 5.2IC)	19
<b>β<sub>m</sub></b>	Región 822, Figura 2.9 (5.2IC)	2,40
<b>F<sub>T</sub></b>	Tabla 2.5 (5.2 IC)	Ver tabla

<b>T</b>	<b>Y<sub>t</sub></b>	<b>P<sub>d</sub></b>	<b>I<sub>d</sub></b>	<b>I(T,t)</b>	<b>F<sub>T</sub></b>	<b>β</b>	<b>P<sub>0</sub></b>	<b>C</b>	<b>Q<sub>T</sub></b>
2	0,88	83.89	3.51	43.10	0.70	1.68	31.92	0.23	2.45
<b>6</b>	<b>1,38</b>	131.30	5.49	67.46	0.90	2.16	41.04	0.29	4.88
10	1,63	154.38	6.46	79.31	1.00	2.40	45.60	0.31	6.10
<b>25</b>	<b>2,07</b>	196.46	8.22	100.94	1.16	2.78	52.90	0.34	8.55
50	2,43	231.23	9.68	118.80					20.77
<b>100</b>	<b>2,82</b>	267.43	11.19	137.39					29.24
200	3,22	305.90	12.80	157.16					47.52
<b>500</b>	<b>3,80</b>	360.91	15.10	185.42					72.01



## **ANEJO 2 - PLANOS**

## PLANOS

### Índice

- 1- LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO
- 2- MODELO DIGITAL DEL TERRENO (MDT)
- 3- MAPA DE USOS DE SUELO (CORINE LAND COVER)
- 4- NIVEL DE PELIGROSIDAD DE INUNDACIÓN (PATRICOVA)
- 5- NIVEL DE RIESGO DE INUNDACIÓN (PATRICOVA)
- 6.1- MAPA DE CALADOS PARA LA AVENIDA DE PERÍODO DE RETORNO DE 25 AÑOS
- 6.2- MAPA EN DETALLE DE CALADOS PARA LA AVENIDA DE PERÍODO DE RETORNO DE 25 AÑOS
- 7.1- MAPA DE CALADOS PARA LA AVENIDA DE PERÍODO DE RETORNO DE 100 AÑOS
- 7.2- MAPA EN DETALLE DE CALADOS PARA LA AVENIDA DE PERÍODO DE RETORNO DE 100 AÑOS
- 8.1- MAPA DE CALADOS PARA LA AVENIDA DE PERÍODO DE RETORNO DE 500 AÑOS
- 8.2- MAPA EN DETALLE DE CALADOS PARA LA AVENIDA DE PERÍODO DE RETORNO DE 500 AÑOS
- 8.3- MAPA EN DETALLE DE VELOCIDADES PARA LA AVENIDA DE PERÍODO DE RETORNO DE 500 AÑOS
- 9.1- MAPA EN DETALLE DE CALADOS PARA LA AVENIDA DE PERÍODO DE RETORNO DE 500 AÑOS EN SITUACIÓN MODIFICADA
- 9.2- MAPA EN DETALLE DE VELOCIDADES PARA LA AVENIDA DE PERÍODO DE RETORNO DE 500 AÑOS EN SITUACIÓN MODIFICADA

707613

708213

708813

709413

710013

4316000

4315400

4314800



MEDCAP VALUE ADD DEVELOPMENT S.L.

CONSULTOR:  **ABAKAL INGENIEROS CONSULTORES**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**ESTUDIO DE INUNDABILIDAD DE LOS BARRANCOS SOLDAT Y CORCOT PARA EL "PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN EN SUELO URBANO RESIDENCIAL, ENSANCHO C/ CASTELL DE MONTESA" EN CANALS (VALENCIA)**

AUTOR DEL PROYECTO:  
  
**JAVIER SALCEDO SERRA**  
 I.C.C.P. 14.229

FECHA:  
**FEBRERO 2022**

ESCALAS:  
  
**1:7.000**  
 Original DIN-A3

TÍTULO DEL PLANO:  
**LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO**

PLANO N.º: 1

HOJA 1 DE 1

707613

708213

708813

709413

4316000

4315400

4314800



MEDCAP VALUE ADD DEVELOPMENT S.L.

CONSULTOR:  
 **ABAKAL INGENIEROS CONSULTORES**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
ESTUDIO DE INUNDABILIDAD DE LOS BARRANCOS SOLDAT Y CORCOT PARA EL "PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN EN SUELO URBANO RESIDENCIAL, ENSANCHE C/ CASTELL DE MONTESA" EN CANALS (VALENCIA)

AUTOR DEL PROYECTO:  
  
JAVIER SALCEDO SERRA  
I.C.C.P. 14.229

FECHA:  
**FEBRERO 2022**

ESCALAS:  
  
1:7.000  
Original DIN-A3

TÍTULO DEL PLANO:  
**MODELO DIGITAL DEL TERRENO**

PLANO N.º:  
**2**  
HOJA 1 DE 1

707613

708513

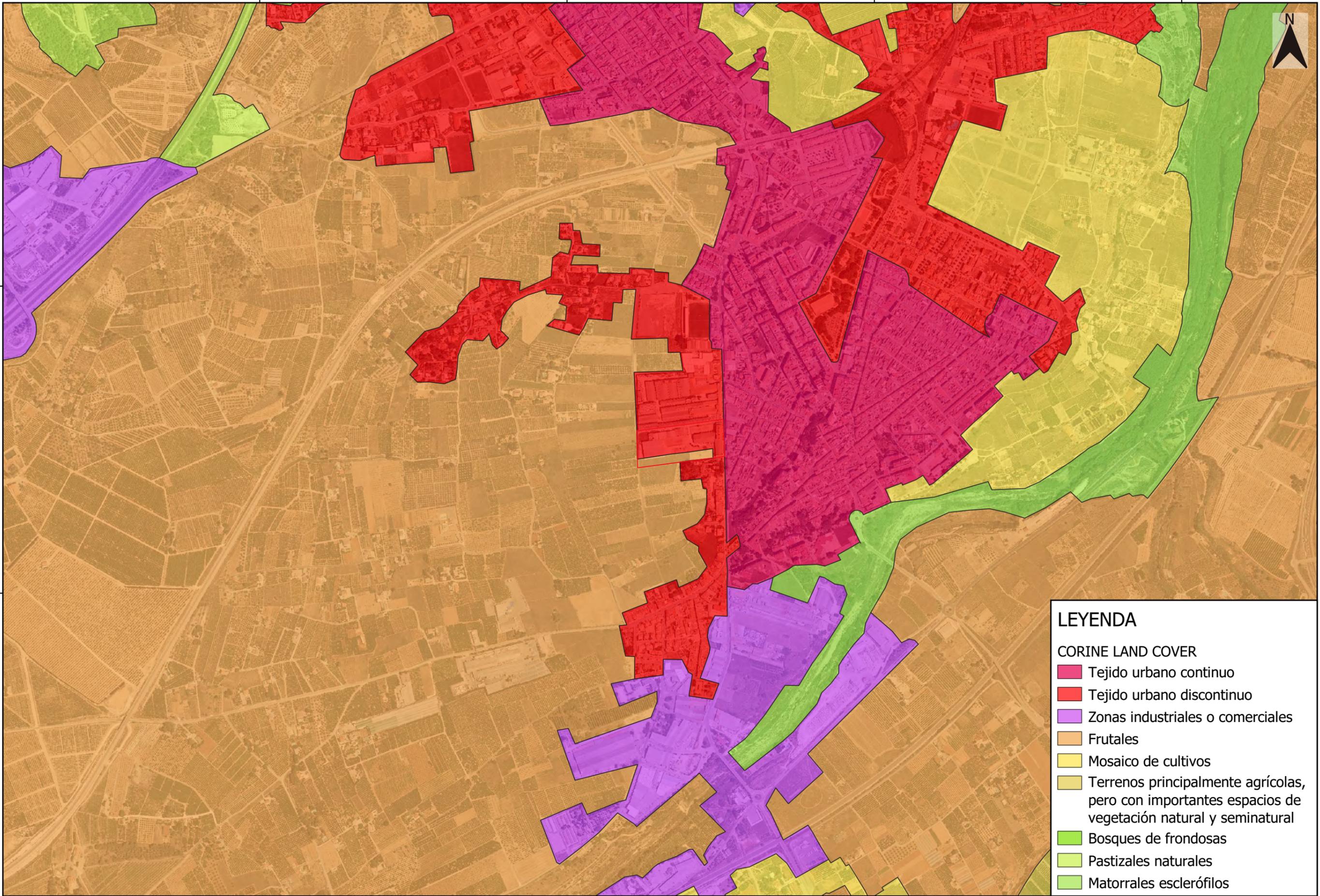
709413

710313



4315700

4314800



**LEYENDA**

CORINE LAND COVER

- Tejido urbano continuo
- Tejido urbano discontinuo
- Zonas industriales o comerciales
- Frutales
- Mosaico de cultivos
- Terrenos principalmente agrícolas, pero con importantes espacios de vegetación natural y seminatural
- Bosques de frondosas
- Pastizales naturales
- Matorrales esclerófilos

MEDCAP VALUE ADD DEVELOPMENT S.L.

CONSULTOR:



**ABAKAL INGENIEROS CONSULTORES**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
 ESTUDIO DE INUNDABILIDAD DE LOS BARRANCOS SOLDAT Y CORCOT PARA EL "PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN EN SUELO URBANO RESIDENCIAL. ENSANCHE C/ CASTELL DE MONTESA" EN CANALS (VALENCIA)

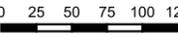
AUTOR DEL PROYECTO:



**JAVIER SALCEDO SIERRA**  
 I.C.C.P. 14.229

FECHA:  
**FEBRERO 2022**

ESCALAS:



1:10.000  
 Original DIN-A3

TÍTULO DEL PLANO:  
**MAPA DE USOS DEL SUELO (CORINE LAND COVER)**

PLANO N.º:  
 3

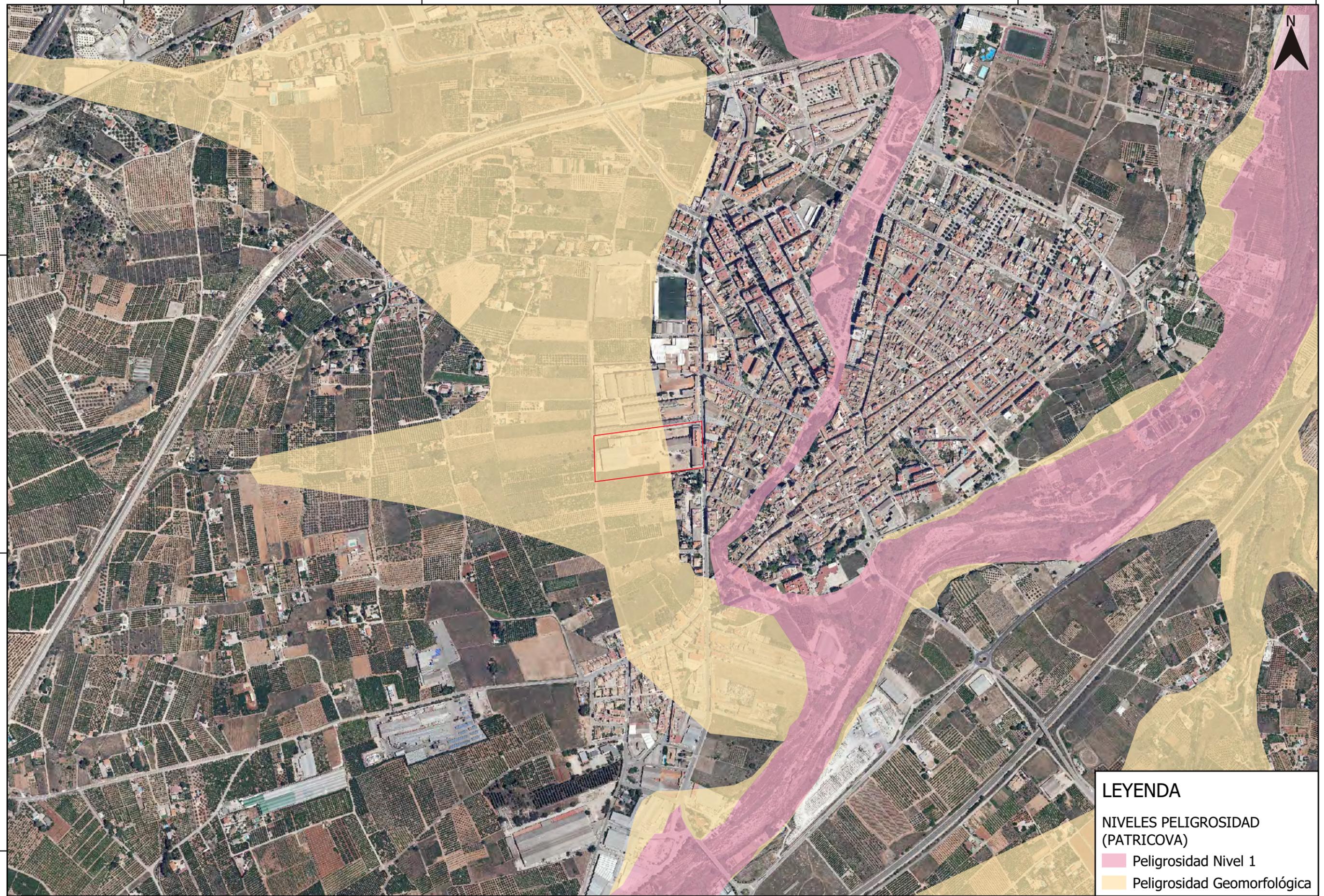
HOJA 1 DE 1



4315700

4315000

4314300



**LEYENDA**

NIVELES PELIGROSIDAD (PATRICOVA)

- Peligrosidad Nivel 1
- Peligrosidad Geomorfológica

MEDCAP VALUE ADD DEVELOPMENT S.L.

CONSULTOR:



ABAKAL INGENIEROS CONSULTORES

TÍTULO DEL PROYECTO:  
 ESTUDIO DE INUNDABILIDAD DE LOS BARRANCOS SOLDAT Y CORCOT PARA EL "PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN EN SUELO URBANO RESIDENCIAL. ENSANCHE C/ CASTELL DE MONTESA" EN CANALS (VALENCIA)

AUTOR DEL PROYECTO:



JAVIER SALCEDO SERRA  
 I.C.C.P. 14.229

FECHA:  
 FEBRERO 2022

ESCALAS:



1:8.000  
 Original DIN-A3

TÍTULO DEL PLANO:  
 MAPA DE PELIGROSIDAD DE INUNDACIÓN (PATRICOVA)

PLANO Nº:  
 4

HOJA 1 DE 1

707613

708513

709413

710313

4315700

4314800



**LEYENDA**

**RIESGO INUNDACIÓN (PATRICOVA)**

- Alto
- Bajo
- Medio
- Muy Alto
- Muy Bajo

CONSULTOR:  

**ABAKAL INGENIEROS CONSULTORES**  
 MEDCAP VALUE ADD DEVELOPMENT S.L.

TÍTULO DEL PROYECTO:  
 ESTUDIO DE INUNDABILIDAD DE LOS BARRANCOS SOLDAT Y CORCOT PARA EL "PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN EN SUELO URBANO RESIDENCIAL. ENSANCHE C/ CASTELL DE MONTESA" EN CANALS (VALENCIA)

AUTOR DEL PROYECTO:  

**JAVIER SALCEDO SERRA**  
 I.C.C.P. 14.229

FECHA:  
**FEBRERO 2022**

ESCALAS:  
 0 25 50 75 100 125 m  
 1:10.000  
 Original DIN-A3

TÍTULO DEL PLANO:  
**MAPA DE PELIGROSIDAD DE INUNDACIÓN (PATRICOVA)**

PLANO Nº:  
 5  
 HOJA 1 DE 1

707613

708313

709013

709713



4315700

4315000

4314300



**LEYENDA**

T25 CALADOS (m)

	<= 0,15
	0,15 - 0,50
	0,50 - 0,80
	> 0,80

CONSULTOR:  
 **ABAKAL INGENIEROS CONSULTORES**  
 MEDCAP VALUE ADD DEVELOPMENT S.L.

TÍTULO DEL PROYECTO:  
 ESTUDIO DE INUNDABILIDAD DE LOS BARRANCOS SOLDAT Y CORCOT PARA EL "PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN EN SUELO URBANO RESIDENCIAL, ENSANCHO C/ CASTELL DE MONTESA" EN CANALS (VALENCIA)

AUTOR DEL PROYECTO:  
  
 JAVIER SALCEDO SIERRA  
 I.C.C.P. 14.229

FECHA:  
 FEBRERO 2022

ESCALAS:  
 0 25 50 75 100 m  
 1:8.000  
 Original DIN-A3

TÍTULO DEL PLANO:  
 MAPA DE INUNDACIÓN CORRESPONDIENTE AL PERÍODO DE RETORNO DE 25 AÑOS (CALADOS)

PLANO Nº:  
 6  
 HOJA 1 DE 2

708513

708613

708713

708813

708913

709013

709113

709213

4315400

4315300

4315200

4315100

4315000



**LEYENDA**

T25 CALADOS (m)

White box	<= 0,15
Light blue box	0,15 - 0,50
Medium blue box	0,50 - 0,80
Dark blue box	> 0,80

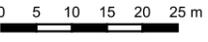
CONSULTOR:  
**MEDCAP VALUE ADD DEVELOPMENT S.L.**

CONSULTOR:  
 **ABAKAL INGENIEROS CONSULTORES**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
 ESTUDIO DE INUNDABILIDAD DE LOS BARRANCOS SOLDAT Y CORCOT PARA EL "PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN EN SUELO URBANO RESIDENCIAL. ENSANCHE C/ CASTELL DE MONTESA" EN CANALS (VALENCIA)

AUTOR DEL PROYECTO:  
 **JAVIER SALCEDO SERRA**  
 I.C.P. 14.229

FECHA:  
**FEBRERO 2022**

ESCALAS:  
  
 1:2.000  
 Original DIN-A3

TÍTULO DEL PLANO:  
**MAPA DE INUNDACIÓN EN DETALLE CORRESPONDIENTE AL PERÍODO DE RETORNO DE 25 AÑOS (CALADOS)**

PLANO Nº:  
 6  
 HOJA 2 DE 2

707613

708313

709013

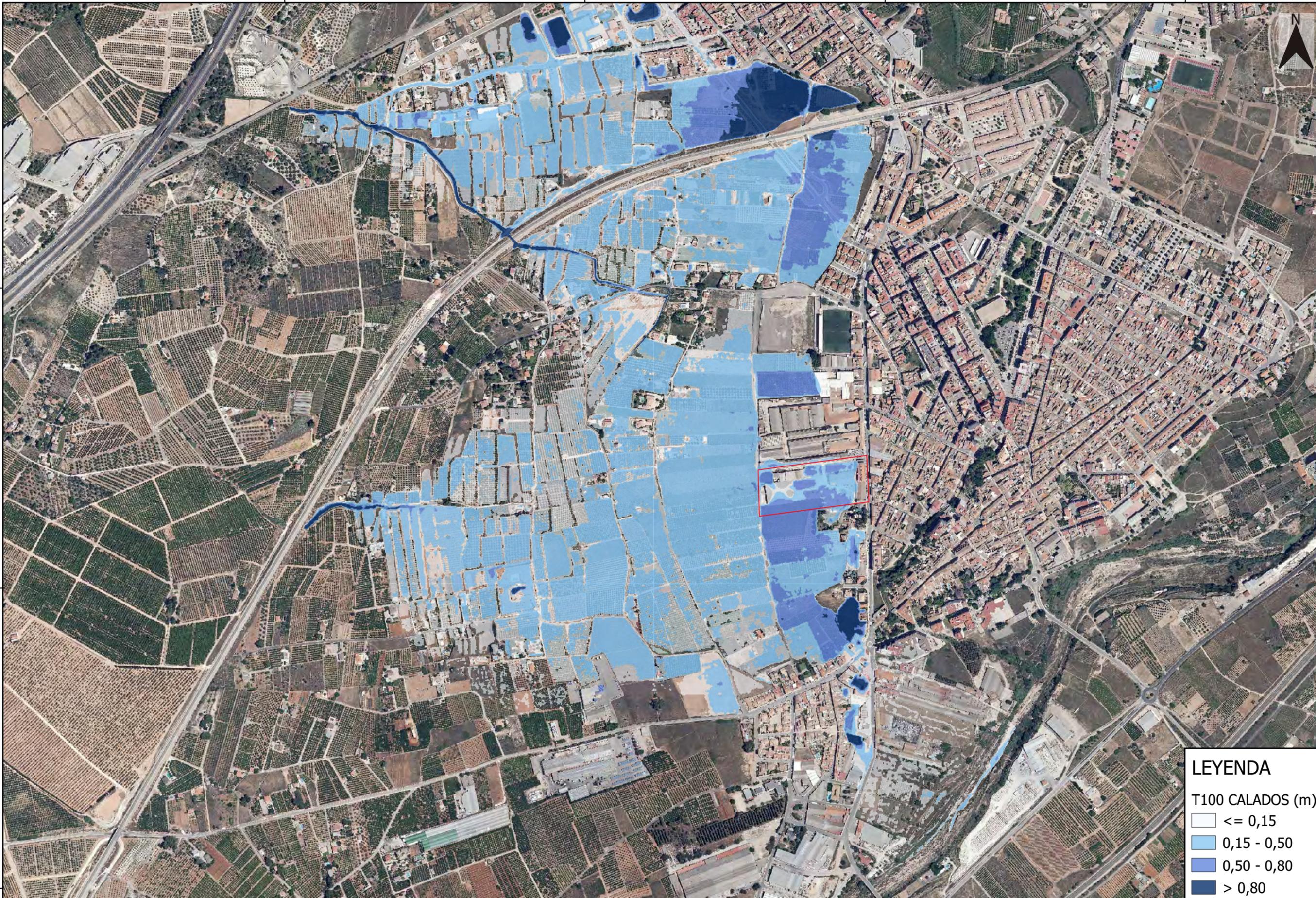
709713



4315700

4315000

4314300



**LEYENDA**

T100 CALADOS (m)

	<= 0,15
	0,15 - 0,50
	0,50 - 0,80
	> 0,80

MEDCAP VALUE ADD DEVELOPMET S.L.

CONSULTOR:



ABAKAL INGENIEROS CONSULTORES

TÍTULO DEL PROYECTO:

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD DE LOS BARRANCOS SOLDAT Y CORCOT PARA EL "PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN EN SUELO URBANO RESIDENCIAL. ENSANCHO C/ CASTELL DE MONTESA" EN CANALS (VALENCIA)

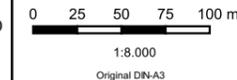
AUTOR DEL PROYECTO:



FECHA:

FEBRERO 2022

ESCALAS:



TÍTULO DEL PLANO:

MAPA DE INUNDACIÓN CORRESPONDIENTE AL PERÍODO DE RETORNO DE 100 AÑOS (CALADOS)

PLANO Nº:

7

HOJA 1 DE 2

708513

708613

708713

708813

708913

709013

709113

709213

4315400

4315300

4315200

4315100

4315000



### LEYENDA

T100 CALADOS (m)

- <= 0,15
- 0,15 - 0,50
- 0,50 - 0,80
- > 0,80

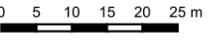
MEDCAP VALUE ADD DEVELOPMENT S.L.

CONSULTOR:  
 **ABAKAL INGENIEROS CONSULTORES**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
 ESTUDIO DE INUNDABILIDAD DE LOS BARRANCOS SOLDAT Y CORCOT PARA EL "PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN EN SUELO URBANO RESIDENCIAL. ENSANCHE C/ CASTELL DE MONTESA" EN CANALS (VALENCIA)

AUTOR DEL PROYECTO:  
 **JAVIER SALCEDO SERRA**  
 I.C.C.P. 14.229

FECHA:  
**FEBRERO 2022**

ESCALAS:  
  
 1:2.000  
 Original DIN-A3

TÍTULO DEL PLANO:  
**MAPA DE INUNDACIÓN EN DETALLE CORRESPONDIENTE AL PERÍODO DE RETORNO DE 100 AÑOS (CALADOS)**

PLANO Nº:  
 7  
 HOJA 2 DE 2

707613

708313

709013

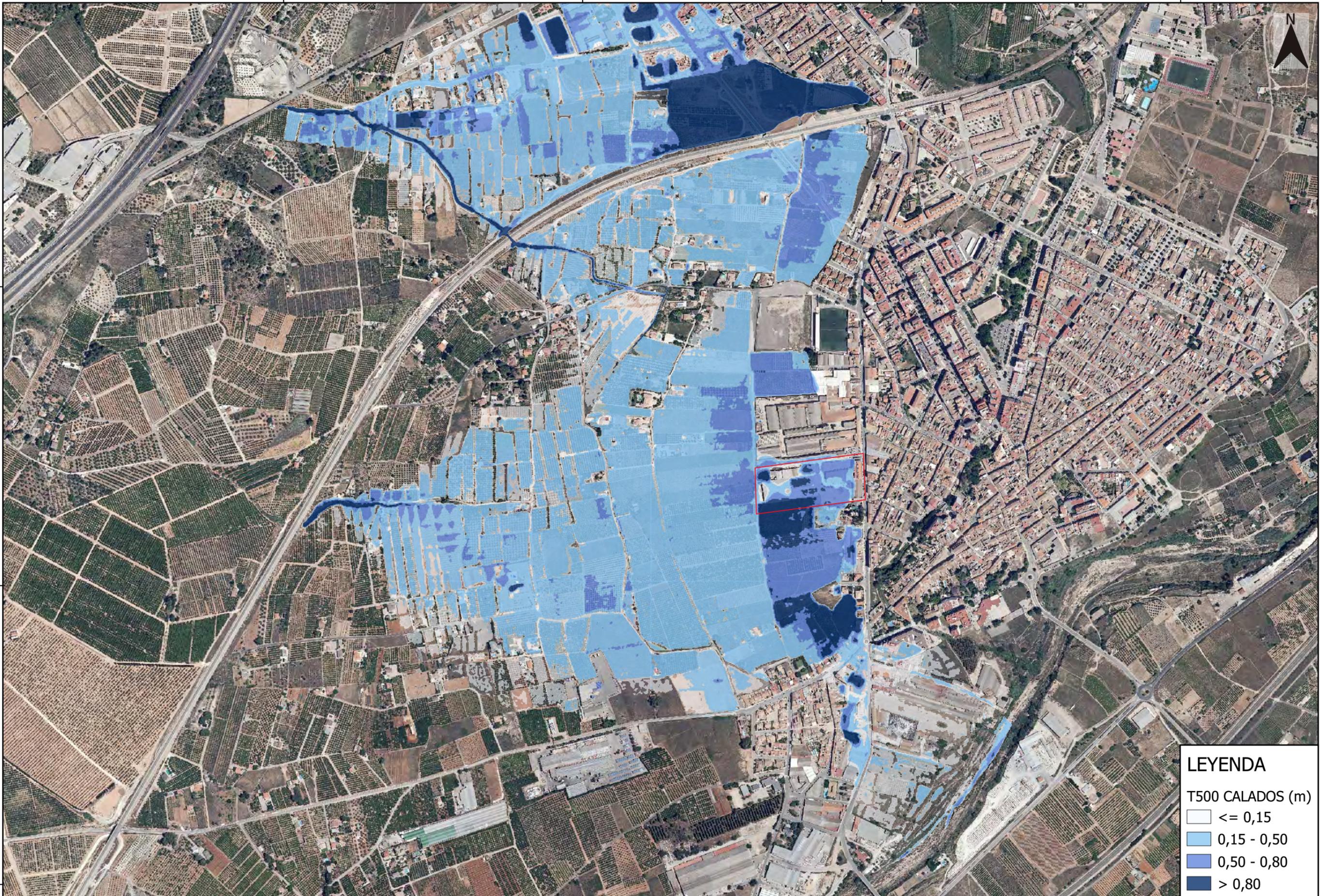
709713



4315700

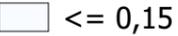
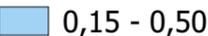
4315000

4314300



**LEYENDA**

T500 CALADOS (m)

-   $\leq 0,15$
-  0,15 - 0,50
-  0,50 - 0,80
-   $> 0,80$

MEDCAP VALUE ADD DEVELOPMENT S.L.

CONSULTOR:



ABAKAL INGENIEROS CONSULTORES

TÍTULO DEL PROYECTO:

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD DE LOS BARRANCOS SOLDAT Y CORCOT PARA EL "PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN EN SUELO URBANO RESIDENCIAL. ENSANCHE C/ CASTELL DE MONTESA" EN CANALS (VALENCIA)

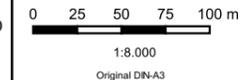
AUTOR DEL PROYECTO:



FECHA:

FEBRERO 2022

ESCALAS:



TÍTULO DEL PLANO:

MAPA DE INUNDACIÓN CORRESPONDIENTE AL PERÍODO DE RETORNO DE 500 AÑOS (CALADOS)

PLANO Nº:

8

HOJA 1 DE 3

708513

708613

708713

708813

708913

709013

709113

709213

4315400

4315300

4315200

4315100

4315000



**LEYENDA**

T500 CALADOS (m)

	<= 0,15
	0,15 - 0,50
	0,50 - 0,80
	> 0,80

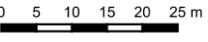
MEDCAP VALUE ADD DEVELOPMENT S.L.

CONSULTOR:  
 **ABAKAL INGENIEROS CONSULTORES**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
 ESTUDIO DE INUNDABILIDAD DE LOS BARRANCOS SOLDAT Y CORCOT PARA EL "PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN EN SUELO URBANO RESIDENCIAL. ENSANCHO C/ CASTELL DE MONTESA" EN CANALS (VALENCIA)

AUTOR DEL PROYECTO:  
  
 JAVIER SALCEDO SERRA  
 I.C.C.P. 14.229

FECHA:  
**FEBRERO 2022**

ESCALAS:  
  
 1:2.000  
 Original DIN-A3

TÍTULO DEL PLANO:  
**MAPA DE INUNDACIÓN EN DETALLE CORRESPONDIENTE AL PERÍODO DE RETORNO DE 500 AÑOS (CALADOS)**

PLANO Nº:  
 8  
 HOJA 2 DE 3

708513

708613

708713

708813

708913

709013

709113

709213

4315400

4315300

4315200

4315100

4315000



**LEYENDA**

T500 VELOCIDAD (m/s)

Light Orange	<= 0,50
Orange	0,50 - 2,00
Dark Red	> 2,00

MEDCAP VALUE ADD

CONSULTOR:



**ABAKAL INGENIEROS CONSULTORES**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
 ESTUDIO DE INUNDABILIDAD DE LOS BARRANCOS SOLDAT Y CORCOT PARA EL "PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN EN SUELO URBANO RESIDENCIAL. ENSANCHE C/ CASTELL DE MONTESA" EN CANALS (VALENCIA)

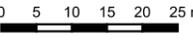
AUTOR DEL PROYECTO:



JAVIER SALCEDO SERRA  
 I.C.C.P. 14.229

FECHA:  
**FEBRERO 2022**

ESCALAS:



1:2.000  
 Original DIN-A3

TÍTULO DEL PLANO:  
**MAPA DE INUNDACIÓN EN DETALLE CORRESPONDIENTE AL PERÍODO DE RETORNO DE 500 AÑOS (VELOCIDAD)**

PLANO Nº:  
 8

HOJA 3 DE 3

708513

708613

708713

708813

708913

709013

709113

709213

4315400

4315300

4315200

4315100

4315000



### LEYENDA

T500 CALADOS (m)

□	<= 0,15
□	0,15 - 0,50
□	0,50 - 0,80
□	> 0,80

MEDCAP VALUE ADD

CONSULTOR:



ABAKAL INGENIEROS CONSULTORES

TÍTULO DEL PROYECTO:

ESTUDIO DE INUNDABILIDAD DE LOS BARRANCOS SOLDAT Y CORCOT PARA EL "PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA DE LA UNIDAD DE

AUTOR DEL PROYECTO:



JAVIER SALCEDO SERRA  
I.C.P. 14.229

FECHA:

FEBRERO  
2022

ESCALAS:



1:2.000  
Original DIN-A3

TÍTULO DEL PLANO:

MAPA DE INUNDACIÓN EN DETALLE CORRESPONDIENTE AL PERÍODO DE RETORNO DE 500 AÑOS EN SITUACIÓN MODIFICADA (CALADOS)

PLANO Nº:

9

HOJA 1 DE 2

708513

708613

708713

708813

708913

709013

709113

709213

4315400

4315300

4315200

4315100

4315000



**LEYENDA**

T500 VELOCIDAD (m/s)

	<= 0,50
	0,50 - 2,00
	> 2,00

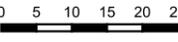
MEDCAP VALUE ADD DEVELOPMENT S.L.

CONSULTOR:  
 **ABAKAL INGENIEROS CONSULTORES**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
 ESTUDIO DE INUNDABILIDAD DE LOS BARRANCOS SOLDAT Y CORCOT PARA EL "PROGRAMA DE ACTUACIÓN INTEGRADA DE LA UNIDAD DE EJECUCIÓN EN SUELO URBANO RESIDENCIAL, ENSANCHE C/ CASTELL DE MONTESA" EN CANALS (VALENCIA)

AUTOR DEL PROYECTO:  
  
**JAVIER SALCEDO SERRA**  
 I.C.C.P. 14.229

FECHA:  
**FEBRERO 2022**

ESCALAS:  
  
 1:2.000  
 Original DIN-A3

TÍTULO DEL PLANO:  
**MAPA DE INUNDACIÓN EN DETALLE CORRESPONDIENTE AL PERÍODO DE RETORNO DE 500 AÑOS EN SITUACIÓN MODIFICADA (VELOCIDAD)**

PLANO Nº:  
 9  
 HOJA 2 DE 2